

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BALIKÇI GEMİLERİNİN ÜÇ BOYUTLU  
KAFES SİSTEM MODELLEMESİ İLE MUKAVEMET  
İNCELEMESİ**

Gemi İnşaatı Müh. Erdiñ AÇIKEL

**FBE Gemi İnşaatı Mühendisliği Ana Bilim Dalında  
Hazırlanan**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ahmet Dursun ALKAN**

**İSTANBUL, 2006**

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
SİMGE LİSTESİ .....	v
KISALTMA LİSTESİ .....	vi
ŞEKİL LİSTESİ .....	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
GRAFİK LİSTESİ .....	ix
RESİM LİSTESİ.....	x
ÖNSÖZ .....	xi
ÖZET .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
1. GİRİŞ .....	1
2. TÜRKİYE BALIKÇILIĞINA GENEL BAKIŞ	
2.1 Su Ürünleri Kaynaklarının İşletilmesi.....	2
2.1.1 İdari Yapı .....	3
2.1.2 Denetim.....	4
2.1.3 Su Ürünleri İstatistiklerinin Toplanması .....	4
2.2 Su Ürünleri Üretimimiz .....	4
2.2.1 Deniz Ürünleri Avcılığı .....	4
2.2.2 Tatlı Su Ürünleri Avcılığı .....	8
2.2.3 Su Ürünleri Yetiştiriciliği (Kültür Balıkçılığı).....	9
2.3 Su Ürünleri Dış Ticareti.....	10
2.3.1 İhracat .....	10
2.3.2 İthalat .....	11
2.4 Tüketim.....	11
2.4.1 Arzın Değerlendirilmesi .....	11
2.4.2 İnsan Gıdası Olarak Tüketim .....	12
2.5 Su Ürünleri Sektörü İle İlgili Mevcut Politikalar.....	12
2.6 Eğitim ve Araştırma .....	13
2.7 Sonuç .....	16
3. ORTA KESİTTE ENİNE MUKAVEMET İNCELEMESİ VE CROSS METODUNUN UYGULANMASI	
3.1 Ana Boyutlar .....	18
3.2 Enine Mukavemet Kontrolü.....	20
3.3 Sonuç .....	26

#### 4. TÜRK LOYDU KURALLARINA GÖRE BOYUTLANDIRMA

4.1	Ön Hesaplar.....	27
4.2	Ana Yüklerin Hesabı .....	27
4.2.1	Açık Güverte Yükü.....	27
4.2.2	Gemi Bordalarındaki Yük.....	28
4.2.3	Gemi Dip Yükü .....	29
4.3	Elemanların Boyutlandırılması .....	29
4.3.1	Dip Kaplaması.....	29
4.3.1.a	Gemi Ortası 0,4 L Bölgesindeki Kaplama.....	29
4.3.1.b	Gemi Ortası 0,4 L Dışındaki Bölgede Kaplama Kalınlığı.....	30
4.3.1.c	Sintine Sırası Genişliği .....	30
4.3.2	Borda Kaplaması .....	30
4.3.2.a	Gemi Ortası 0,4 L Bölgesindeki Kaplama.....	30
4.3.2.b	Gemi Ortası 0,4 L Dışındaki Bölgede Kaplama Kalınlığı.....	31
4.3.3	Parampetler .....	31
4.4	Mukavemet Güvertesinin Boyutlandırılması .....	31
4.5	Merkez İç Omurga.....	32
4.5.1	Yükseklik.....	32
4.5.2	Kalınlık.....	32
4.6	Yan İç Omurga .....	32
4.6.1	Kalınlık.....	32
4.7	İç Dip .....	32
4.8	Dolu Döşekler .....	33
4.9	Minimum Kesit Modülleri .....	33
4.9.1	Ana Postalar .....	33
4.9.2	Derin Postalar.....	33
4.9.3	Güverte Kemereleri .....	34
4.9.3.1	Enine Güverte Kemereleri .....	34
4.9.3.2	Derin Kemereler.....	34

#### 5. SOLID WORKS PROGRAMI İLE 3D KAFES YAPININ MODELLENMESİ

Solid Works Resimleri.....	35
----------------------------	----

6. SONUÇ .....	53
----------------	----

KAYNAKLAR.....	54
----------------	----

EKLER.....	55
------------	----

#### Ek 1. MAX SURF PROGRAMI İLE DİĞER ÖNDİZAYN HESAPLARI

Ek 1.1	Hidrostatik Hesaplar .....	56
Ek 1.2	Stabilite Hesapları .....	57
Ek 1.2.1	Dalgasız Denizde.....	57
Ek 1.2.2	Sinüzoidal Dalgalı Durumda.....	62
Ek 1.3	Denge Hesaplamaları.....	67
Ek 1.4	Kn Hesaplaması.....	68
Ek 1.5	Tank Kalibrasyonları .....	71
Ek 1.5.1	Temiz Su Tankı (Sancak) .....	71
Ek 1.5.2	Temiz Su Tankı (İskele) .....	73
Ek 1.5.3	Servis Tankı-1 (Sancak) .....	75
Ek 1.5.4	Servis Tankı-1 (İskele) .....	77

Ek 1.5.5	Servis Tankı-2 (Sancak) .....	79
Ek 1.5.6	Servis Tankı-2 (İskele) .....	82
Ek 1.5.7	Setling Tankı-1 (Sancak) .....	84
Ek 1.5.8	Setling Tankı-1 (İskele) .....	86
Ek 1.5.9	Setling Tankı-2 (Sancak) .....	88
Ek 1.5.10	Setling Tankı-2 (İskele) .....	90
Ek 1.5.11	Balast Tank-1 .....	92
Ek 1.5.12	Balast Tank-2 .....	94
Ek 1.5.13	Balast Tank-3 .....	96
Ek 1.5.14	Balast Tank-4 .....	98
Ek 2	I ve T Kirişlerinin En Küçük Kesit Modülü .....	100
Ek 3	Planlar	
Özgeçmiş	101	

## SİMGE LİSTESİ

$L_{WL}$	Geminin su hattı boyu
B	Geminin tam genişliği
T	Geminin draftı
D	Geminin derinliği
V	Geminin hızı
$\sigma_{max}$	Max. gerilme değeri
$\sigma_{max}$	Akma gerilme değeri
t	Malzeme kalınlığı
$W_{Min}$	Min. Kesit modülü
$P_D$	Açık güverte yükü
$P_S$	Gemi bordalarındaki yük
$P_B$	Gemi dip yükü
Q	Yayıllı yük

## **KISALTIMA LİSTESİ**

TL	Türk Lirası
GAP	Güneydoğu Anadolu projesi
AB	Avrupa Birliği
USD	Amerikan doları
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü

## ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 2.1	Deniz ürünleri üretiminin bölgelere göre dağılımı..... 5
Şekil 3.1	Orta kesitin maruz kaldığı yükler..... 24
Şekil 3.2	Yük dağılımının gösterimi ..... 27
Şekil 3.3	Düğüm noktalarının gösterimi ..... 33
Şekil 3.4	Çapraz değerlerin hesaplanması..... 35
Şekil 3.5	Merkez tülanıdaki yük etki genişliği ..... 36
Şekil 3.6	İki tülanlı durumda yük etki genişliği ..... 36
Şekil 3.7	Yayılı yük q'nun gösterimi ..... 38
Şekil 3.8	T profilde kalınlıkların gösterimi ..... 39
Şekil 4.1	Gemi bölümlerinin gösterimi ..... 40

## TABLO LİSTESİ

	Sayfa No.
Tablo 2.1 Su Kaynaklarımız.....	2
Tablo 2.2 Yıllara Göre Ülkemizde Su Ürünleri Üretimi .....	3
Tablo 2.3 1997 Yılında Su Ürünleri Üretimimiz.....	3
Tablo 2.4 Bölgelere Göre Deniz Ürünleri Avcılığı .....	5
Tablo 2.5 Bazı Deniz Ürünlerinin 1997 Yılı Üretim Miktarları .....	5
Tablo 2.6 Balıkçı Gemilerimizin Sayısı ve Bölgelere Dağılımı .....	7
Tablo 2.7 Balıkçı Gemilerinin Türlerine Göre Dağılımı .....	8
Tablo 2.8 Bölgelere ve Yıllara Göre Tatlı Su Ürünleri Üretimi.....	9
Tablo 2.9 Su Ürünleri Yetiştiriciliğinden Elde Edilen Üretim.....	10
Tablo 2.10 Ülkemizde Su Ürünleri Eğitim ve Araştırma Faaliyetlerinde Bulunan Kuruluşlar.....	15
Tablo 4.1 Gemi Kısımlarına Göre $c_a$ Katsayısı .....	45
Tablo 4.2 Malzeme Kalınlığına Bağlı $t_k$ Katsayısı .....	47
Tablo E.1 Hidrostatik Analiz Sonuçları.....	52
Tablo E.2 Dalgasız Denizde Stabilite Analiz Sonuçları-1 .....	53
Tablo E.3 Dalgasız Denizde Stabilite Analiz Sonuçları-2 .....	54
Tablo E.4 Dalgasız Denizde Stabilite Analiz Sonuçları-3 .....	56
Tablo E.5 Dalgasız Denizde Stabilite Analiz Sonuçları-4 .....	57
Tablo E.6 Sinüzoidal Dalgada Stabilite Analiz Sonuçları-1 .....	57
Tablo E.7 Sinüzoidal Dalgada Stabilite Analiz Sonuçları-2 .....	58
Tablo E.8 Sinüzoidal Dalgada Stabilite Analiz Sonuçları-3 .....	58
Tablo E.9 Sinüzoidal Dalgada Stabilite Analiz Sonuçları-4 .....	59
Tablo E.10 Denge Hesapları Analiz Sonuçları.....	59
Tablo E.11 $K_n$ Hesaplama Analiz Sonuçları-1 .....	60
Tablo E.12 $K_n$ Hesaplama Analiz Sonuçları-2 .....	61
Tablo E.13 Temiz Su Tankı(S) Kalibrasyon .....	62
Tablo E.14 Temiz Su Tankı(P) Kalibrasyon .....	64
Tablo E.15 Servis Tankı-1(S) Kalibrasyon .....	65
Tablo E.16 Servis Tankı-1(P) Kalibrasyon .....	65
Tablo E.17 Servis Tankı-2(S) Kalibrasyon .....	66
Tablo E.18 Servis Tankı-2(P) Kalibrasyon .....	66
Tablo E.19 Setling Tankı-1(S) Kalibrasyon.....	67
Tablo E.20 Setling Tankı-1(P) Kalibrasyon.....	68
Tablo E.21 Servis Tankı-2(S) Kalibrasyon .....	69
Tablo E.22 Servis Tankı-2(P) Kalibrasyon .....	70
Tablo E.23 Balast Tankı-1 Kalibrasyon.....	71
Tablo E.24 Balast Tankı-2 Kalibrasyon.....	72
Tablo E.25 Balast Tankı-3 Kalibrasyon.....	73
Tablo E.26 Balast Tankı-4 Kalibrasyon.....	74



## RESİM LİSTESİ

	Sayfa No.
Resim 5.1 Yapım aşaması-1 .....	120
Resim 5.2 Yapım aşaması-2 .....	120
Resim 5.3 Yapım aşaması-3 .....	121
Resim 5.4 Yapım aşaması-4 .....	122
Resim 5.5 Yapım aşaması-5 .....	123
Resim 5.6 Yapım aşaması-6 .....	124
Resim 5.7 Yapım aşaması-7 .....	125
Resim 5.8 Yapım aşaması-8 .....	126
Resim 5.9 Yapım aşaması-9 .....	127
Resim 5.10 Yapım aşaması-10 .....	128
Resim 5.11 Yapım aşaması-11 .....	129
Resim 5.12 Yapım aşaması-12 .....	130
Resim 5.13 Yapım aşaması-13 .....	131
Resim 5.14 Yapım aşaması-14 .....	132
Resim 5.15 Yapım aşaması-15 .....	133
Resim 5.16 Yapım aşaması-16 .....	134
Resim 5.17 Yapım aşaması-17 .....	134
Resim 5.18 Yapım aşaması-18 .....	135
Resim 5.19 Yapım aşaması-19 .....	135

## GRAFİK LİSTESİ

	Sayfa No.
Grafik E.1 Dalgasız denizde GZ eğrisi .....	55
Grafik E.2 Sinüzoidal dalga durumunda GZ eğrisi .....	63
Grafik E.3 Derecelere bağlı olarak KN eğrileri.....	77
Grafik E.4 Temiz su tankı(S) kalibrasyon eğrisi .....	82
Grafik E.5 Temiz su tankı(P) kalibrasyon eğrisi .....	84
Grafik E.6 Servis tankı-1(S) kalibrasyon eğrisi.....	86
Grafik E.7 Servis tankı-1(P) kalibrasyon eğrisi.....	89
Grafik E.8 Servis tankı-2(S) kalibrasyon eğrisi.....	92
Grafik E.9 Servis tankı-2(P) kalibrasyon eğrisi.....	95
Grafik E.10 Setling tankı-1(S) kalibrasyon eğrisi .....	98
Grafik E.11 Setling tankı-1(P) kalibrasyon eğrisi .....	101
Grafik E.12 Servis tankı-2(S) kalibrasyon eğrisi.....	104
Grafik E.13 Servis tankı-2(P) kalibrasyon eğrisi.....	107
Grafik E.14 Balast tankı-1 kalibrasyon eğrisi .....	110
Grafik E.15 Balast tankı-2 kalibrasyon eğrisi .....	112
Grafik E.16 Balast tankı-3 kalibrasyon eğrisi .....	114
Grafik E.17 Balast tankı-4 kalibrasyon eğrisi .....	114

## ÖNSÖZ

Doğup büyüdüğüm şehir itibariyle balıkçı gemilerinin bende her zaman özel bir yeri olmuştur. Gerek lisans öğrenimim, gerek yüksek lisans çalışmalarım esnasında yapmış olduğum proje çalışmalarım, gerekse çalışma hayatımda pratiğini uygulama şansı bulduğum Balıkçı Gemileri'nin Türkiye'de de artık profesyonelce ele alınması gerektiğini düşünmekteyim. Bu ilgimi, yine benim için özel bir ilgi alanı olan mukavemet konusuyla birleştirmek bu çalışmanın ayrı bir zevkli yanı oldu.

Bu tezi hazırlarken gerekli bilgi, tecrübe ve özellikle manevi desteğini eksik etmeyen değerli hocam ve dostum Prof. Dr. Ahmet D. Alkan'a teşekkürü bir borç bilirim.

Özellikle tezimin yazım safhasında beni yalnız bırakmayan, her zamanki gibi desteğini esirgemeyen değerli hayat arkadaşım Senem'e, eğitim konusunda beni devamlı motive eden ve hayatımı kolaylaştıran anneme, anlayışı ve sabrı bitmek bilmez babama ve dualarını eksik etmeyen mübarek insan anneanneme ve yüce insan dedeme ve bu tezde dolaylı olarak emeği geçen herkese;

Çok teşekkürler.

# BALIKÇI GEMİLERİNİN ÜÇ BOYUTLU KAFES SİSTEM MODELLEMESİ İLE MUKAVEMET İNCELEMESİ

Erdoğan AÇIKEL

Gemi İnşaatı Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi

Deniz ticareti en büyük hacimli alışverişin gerçekleştiği ve ülkelerin ekonomilerinde en önemli hacmi oluşturan ticaret şekli olmuştur. Gelişen teknoloji ve bu konuda yaşanan tecrübeler gemi inşaatını daha modern seviyeye gelmeye zorlamış bu modernizasyonu kendilerine tatbik edebilmiş ülkeler de dünya ticaretinde baş sıralarda yerlerini almışlardır.

Tezin genel amacı klas kitaplarındaki ampirik formüllerinin bir yandan sağlamlasının yapılarak bir yandan da 3 boyutlu konstrüksiyon mantığının anlaşılmasıdır.

Bu tezimde 2. Bölümde Türkiye balıkçılığına genel bakış ve gemi direncine etki eden faktörler özetlenmiştir. 3. Bölümde orta kesit hesapları yapılmakta ve spesifik olarak loyd formülleri doğrulanmaktadır. 4. Bölümde Türk Loydu Balıkçı Gemileri Kuralları'na göre boyutlandırma yapılmakta ve 5. Bölümde Solid Works programında teknenin konstrüksiyonu bütün ayrıntıları ile modellenmiş ve safhaları gösterilmiştir. 7. Bölümde ise de Max Surf programında modellenen teknenin Hydromax programında hidrostatik ve stabilite hesapları yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Balıkçı gemileri, mukavemet, 3D modelleme, gemi, konstrüksiyon.

JÜRİ:

1. Prof. Dr. Ahmet Dursun ALKAN (Danışman)
2. Yrd. Doç. Dr. Muharrem BOĞUÇLU
3. Yrd. Doç. Dr. İsmail BAYER

Kabul tarihi: 25.07.2006  
Sayfa Sayısı: 114

# THE RESISTANCE ANALYSIS OF FISHING VESSELS WITH 3D FRAMEWORK SYSTEM

Erdiñ AÇIKEL

Naval Architecture & Marine Eng. , M.S.Thesis

Sea trading is one of the biggest way of money transfer and the biggest capacity of country's economics. The developments in technology and the experience that has been faced, make countries to modernize themselves. The countries who can make the modernization in this subject, are able to reach the highest position in world economy scale.

This article is a report on the control of the empirical equations in the Class regulation books and understanding the 3D construction logic.

In my thesis, in the 2nd and 3rd Section we take a look in fishing capacity of Turkey and the factors effect on the ship resistance. In the 4th Section, midship section calculations and specifically Loyd Organization's Rules checking have been made. In the 5th Section, dimension determination have been made due to Turkish Class Society and in the 6th Section, calculations were made by the Max Surf and Hydromax programs. Finally in the 7th Section, the hull body construction has been modelled in 3D format by SolidWorks.

**Keywords:** Fishing vessels, resistance, 3D modeling, ship, construction.

JURY:

1. Prof. Dr. Ahmet Dursun ALKAN (Supervisor)
2. Yrd. Doç. Dr. Muharrem BOĞUÇLU
3. Yrd. Doç. Dr. İsmail BAYER

Date : 25.07.2006

Page : 114

## 1. GİRİŞ

Deniz ticareti en büyük hacimli alışverişin gerçekleştiği ve ülkelerin ekonomilerinde en önemli hacmi oluşturan ticaret şekli olmuştur. Gelişen teknoloji ve bu konuda yaşanan tecrübeler gemi inşaatını daha modern seviyeye gelmeye zorlamış bu modernizasyonu kendilerine tatbik edebilmiş ülkeler de dünya ticaretinde baş sıralarda yerlerini almışlardır.

Balıkçı gemileri ülkemizde yıllardır usta marifetiyle, alaylı olarak tabir ettiğimiz insanlar tarafından yapılmaktadır. Fakat bu konuda da yurtdışından gelen talepler bu gemi tipinde de spesifik çalışmalar yapılmasını gerekli kılmıştır.

Dünya Klaslama Organizasyonlarında bu konuda yeni kurallar getirilmekte, bu işin ciddiyeti giderek anlaşılmaktadır. Aslında balıkçı gemileri yeni formların ve dolayısıyla stabilite, denizcilik ve donanım konularında diğer gemilere referans oluşturacak kaynaklar oldukları için bu konuda yapılan çalışma sayısı gün geçtikçe artmaktadır.

Yapılan çalışmada orta kesit mukavemet hesaplarıyla bir bakıma loyd kurallarının tatbiki ve sağlaması yapılmış, bunun yanında Türkiye’ de balıkçılığın durumu, örnek bir balıkçı gemisinin öndizayn hesapları ve Solid Works programında 3 boyutlu kafes sistemin modellemesi safha safha gösterilmiştir.

## 2. TÜRKİYE BALIKÇILIĞINA GENEL BAKIŞ

"Su ürünleri" terimi balıkların yanısıra insan gıdası olarak tüketilen ve suda yaşayan yumuşakçaları, kabukluları ve diğer canlıları kapsamaktadır. Ülkemiz denizleri soğuk ve sıcak su balık türlerinin yetiştirilmesi ve üretilmesi için uygun ekolojik yapıdadır.

Karadeniz'de 167, Marmara denizinde 200, Ege denizinde 300 ve Akdeniz'de 500 balık türü bulunmaktadır. Türkiye, çeşitli özellikler taşıyan geniş bir aralıkta değişik su ürünleri üreten kaynaklara sahip bulunmaktadır (Tablo 2.1). Su ürünleri ülkemiz tarım sektörünün dört alt sektöründen biri olup; insan beslenmesine katkısı, sanayi sektörüne hammadde sağlaması, istihdam imkanı yaratması ve yüksek ihracat potansiyeline sahip bulunması gibi sebeplerden önemli yere sahiptir.

Türkiye su ürünleri üretici ülkeler arasındaki sıralamada 1988-1989 sezonundaki en yüksek üretimi olan 700.000 ton ile ortalarda yer almaktadır. Bunu takip eden kış sezonunda Karadeniz avcılığının başlıca kalemini oluşturan hamside dramatik bir azalma olmuştur. Ancak 1993-1994 sezonunda toplam 556.000 ton av miktarı ile iyileşme görülmüş, av miktarı 1995 yılına kadar artarak 649.200 tona ulaşmıştır. 1996 yılında ise 549.646 tona, 1997 yılında 500.260 tona düşmüştür (Tablo 2.2).

Tablo 2.1 Su Kaynaklarımız

<b>Su Ürünleri Kaynakları</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzey Alanı (Ha)</b>	<b>Uzunluk (Km)</b>
Denizler		24.000.000	-
Göller	200	906.118	-
Baraj Gölleri	159	342.377	-
Göletler	750	15.500	-
Nehirler	33	-	177.714

Tablo 2.2 Yıllara Göre Ülkemizde Su Ürünleri Üretimi  
(1998 yılı rakamları tahminidir.)

	1988	1992	1994	1995	1996	1997	1998
DenizBalıkları	580701	366060	491335	557138	451997	382065	413900
Diğer Deniz Ürünleri	42703	38706	50933	25472	22246	22285	18800
İçsu Ürünleri	48499	40370	42838	44983	42202	50460	54500
Yetiştiricilik	4100	9210	15998	21607	33201	45450	56700
<b>Toplam</b>	<b>676003</b>	<b>454346</b>	<b>601104</b>	<b>649200</b>	<b>549646</b>	<b>500260</b>	<b>545898</b>

1997 yılı toplam yurtiçi su ürünleri arzının 382.065 tonunu denizlerde avlanan balıklar (toplam arzın % 76'ı); 50.460 tonunu tatlı sularda avlanan balıklar; 45.450 tonunu kültür balıkçılığı üretimi ve 22.285 tonunu da yumuşakça ve kabuklular oluşturmaktadır.

Bu miktara ek olarak, insan gıdası olarak tüketime sunulan su ürünleri miktarı içerisinde 39.829 ton ise ithalat yolu ile karşılanmaktadır (Tablo 2.3).

Tablo 2.3 1997 Yılında Su Ürünleri Üretimimiz

	Miktar	Değer	Değer (Milyon TL.)
<u>Deniz Balıkları</u>	382.065	279.387	106.744.179
<u>Diğer Deniz Ürünleri</u>	22.285	308.055	6.864.996
<u>İçsu Ürünleri</u>	50.460	300.000	15.128.500
<u>Yetiştiricilik</u>	45.450	742.000	33.717.502
-İç Su	27.300	495.604	13.530.000
-Deniz	18.150	1.112.259	20.187.502
<b>Toplam</b>	<b>500.260</b>	<b>324.741</b>	<b>162.455.177</b>

## 2.1 Su Ürünleri Kaynaklarının İşletilmesi

### 2.1.1 İdari Yapı

1380 sayılı kanun, ülkemizde su ürünleri kaynaklarımızın işletilmesini Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na vermiştir. Gerek kaynaklar ve gerekse av araç ve gereçleri ile ilgili her türlü düzenleme Bakanlık tarafından, hazırlanmasında ilgili tüm kuruluşların görüşü alınarak hazırlanan ve her yıl yayımlanan sirküler ile sağlanmakta olup Bakanlık adına Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü sorumludur. Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü diğer tüm üretim faaliyetlerinden ve Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü de su ürünleri ile ilgili her türlü araştırmayı yapmak ve yaptırmakla



yükümlüdür. Yayımlanan sirküler genel olarak av bölgelerinin ve avlanma zamanlarının geçici veya sürekli olarak değiştirilmesi, av araç ve gereçlerinin düzenlenmesi ve en küçük avlanma boyunu kapsamaktadır.

### 2.1.2 Denetim

Sirkülerde belirtilen hususların uygulamada denetlenmesi Bakanlığın her ilde kurulu Müdürlükleri, Deniz Polisi ve Sahil Güvenlik tarafından yürütülmektedir.

### 2.1.3 Su Ürünleri İstatistiklerinin Toplanması

Ülkemizde su ürünleri ile ilgili tüm üretim, av araç ve gereçleri istatistikleri Başbakanlığa bağlı Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından toplanmaktadır. 1980 sonrası veri toplama sistemi değiştirilmiş olup; büyük ölçekli balıkçıların tümü istatistiklere dahil oldukları halde, küçük ölçekli balıkçılardan ise alt örnekleme ile veri elde edilmektedir.

## 2.2 Su Ürünleri Üretimimiz

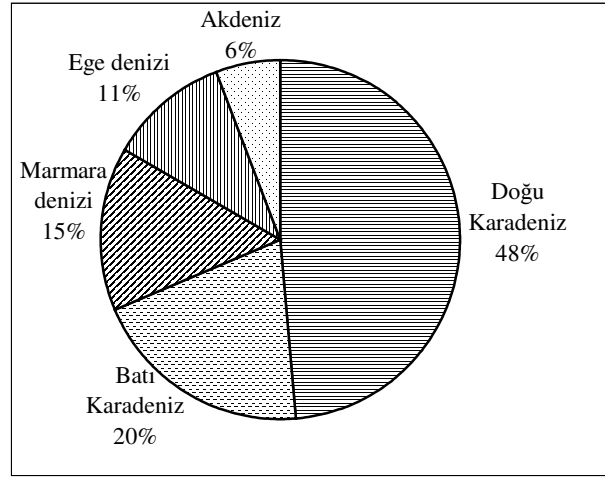
### 2.2.1 Deniz Ürünleri Avcılığı

Türk pazarına arz edilen su ürünlerinin büyük bir bölümünü deniz av ürünleri oluşturmaktadır. Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz'deki kaynaklardan faydalanılmaktadır (Şekil 2.1, Tablo 2.4).

Doğu Akdeniz'de (Ege Denizi de dahil olmak üzere) su ürünleri kaynakları çok zengin olmamakla birlikte, büyük bir kısmı sardalya olmak üzere çok değişik türler içermektedir. Palamut, lüfer, istavrit ve kolyoz, barbunya ve kefal gibi türler de ticari açıdan önem taşımaktadır (Tablo 2.5).

Tablo 2.4 Bölgelere Göre Deniz Ürünleri Avcılığı

	1991	1993	1994	1997
Karadeniz	182.656	302.939	358.018	265.551
Marmara	38.505	47.733	39.820	52.885
Ege Denizi	43.940	60.162	58.110	41.735
Akdeniz	24.945	42.289	35.387	21.894
<b>Toplam</b>	<b>290.046</b>	<b>453.123</b>	<b>491.336</b>	<b>382.065</b>



Şekil 2.1 Deniz Ürünleri Üretiminin Bölgelere Göre Dağılımı (1997)

Türler	Üretim (ton)
Hamsi	241.000
İstavrit	14.600
Sardalya	20.500
Kefal	20.500
Mezgit	15.500
Bakalorya	15.000
Kolyoz	10.850
Palamut	7.400
Lüfer	3.050
Barbunya	3.000
Tekir	2.950

Tablo 2.5 Bazı Deniz Ürünlerinin 1997 Yılı Üretim Miktarları

Karadeniz'in orta tuzlulukta olması ve dökülen nehirlerin taşıdığı besin maddeleri açısından zenginliği (ötrofikasyon) başta göçmen çaça balığı ve hamsi olmak üzere küçük pelajik balıklardaki populasyon artışını desteklemektedir. Türk sularında avlanan hamsi miktarı yüksek düzeyde olup, Türk tüketiciler açısından hamsi önemli bir balık kaynağı oluşturmaktadır. Karadeniz'deki Türk suları istavrit, lüfer ve palamut gibi balıkların yanı sıra az olmakla birlikte önemli bir ticaret kaynağı oluşturan deniz salyangozu gibi kafadan bacaklıların avcılığına da olanak sağlamaktadır.

Su ürünlerinin iç pazara arzında miktar yönünden önemli bir yer tutmakta olan küçük pelajik balıkların avcılığına Marmara ve Ege'nin kuzey bölümleri de (Akdeniz'in sıcak suyu ile Karadeniz'in besin maddeleri açısından zengin sularının karıştığı kısımlar) katkı sağlamaktadır.

Deniz ürünleri arz trendi üç önemli özellik sergilemektedir; 1970'lerin ortalarında başlamak üzere 1980'lerin ortalarına kadar av miktarlarında düzenli bir artış, 1988 ve 1991 yılları arasında önem arz eden ani bir düşüş ve 1992 yılından başlayarak açıkça görülen bir iyileşme gözlenmektedir. Karadeniz'de avlanan balık miktarı daha çok hamsi ve istavrit gibi küçük pelajik balıklardan oluşmakta ve toplam yurt içi arzın %65'ini kapsamaktadır. Bu nedenle av miktarındaki değişimlerin hemen tamamı Karadeniz'de avlanan balık miktarındaki değişimlere bağlı olarak açıklanabilir.

Aslında, 1988 ve 1991 yılları arasında diğer bölgelerde avlanan balık miktarları Karadeniz'deki av azalmasını ikame etmiştir. 1988 yılında Karadeniz'e paralel olarak Marmara denizindeki avda da bir azalma olmakla birlikte bu durum çok kısa sürmüştü ve av miktarları 1989 yılından günümüze istikrar kazanmıştır. Toplam av miktarına en az katkıda bulunan bölgeler Ege ve Akdeniz olmakla birlikte bu bölgelerde avlanan miktar düzenli bir şekilde artmıştır.

Deniz balıkları üretimimizin %90'dan fazlası pelajik balıkları avlayan gırgır balıkçılığına dayanmaktadır. Sahil balıkçılığı içinde yer alan demersal balık üretiminin %90'dan fazlası ise trol avcılığı ile elde edilmektedir. Tablo 6 ve 7 balıkçı teknelerinin bölgelere ve türlere göre dağılımını vermektedir.

İtalya'da midyecilik sektöründe ortaya çıkan kriz sonucu yeni arz kaynaklarının aranılmaya başlanması ile birlikte, 1980'li yılların sonlarında Türkiye'de kum midyesi kaynaklarından yararlanılmaya başlanmış ve ticaret gelişmiştir. Büyük bir kısmı Marmara denizinden temin edilen kum midyesinin 1993 yılı üretimi tahminen 29.000 ton (canlı varlık) civarındadır. Bu üretim 1997 yılında 7.150 tona düşmüştür. İstiridye üretimimiz ise nisbeten durağan olup 1.495 ton olarak gerçekleşmiştir.

Ege, Marmara ve Karadeniz'de zengin midye kaynakları bulunmaktadır. İstatistiklere göre 1993 yılında midye üretimi 11.000 ton civarındadır. Bu miktarın büyük bir bölümü tarama tekniği ile hasat edilmiştir. Midye üretimi 1990 yılında 17.000 tona kadar yükselmekle birlikte son yıllarda üretim düşmektedir. 1997 yılı üretimi 6.450 ton

olarak gerekleŒmiŒtir. 1997 yılında tahminen 2.000 ton civarında da yetiŒtiricilikten çıktı saėlanmıŒtır. YetiŒtiricilik ip sistemi ile ve daha korunaklı olan Ege sularında yapılmaktadır.

AŒırđ avlanma yapıldđđını belgeler nitelikteki raporların ve etkin bir izleme ve kontrolün bulunmamasđ nedeni ile istiridye ve midye kaynakları ile ilgili olarak ciddi bir tehlike söz konusudur.

Kıyı balıėcđlıėđı karakterini taŒıyan ülkemiz balıėcđlık sektöründe su ürünleri üretimini etkileyen altyapıların baŒında balıėcđ barınakları, barınma ve ekkek yerleri gelmektedir.

Toplam 128 adet balıėcđ barınaėđı, 44 adet barınma ve 58 adet ekkek yerinden sadece %10' u su ürünleri kooperatifleri tarafından iŒletilmektedir.

Tablo 2.6 Balıėcđ Gemilerimizin Sayısı ve Bölgelere Daėđlımđı (adet)

Bölgeler	1990	1993	1994	1995	1997
Karadeniz	3205	3495	3682	4255	4043
Marmara	3089	1639	1877	1901	1799
Ege	1243	2047	2080	2329	2331
Akdeniz	1212	1120	1207	1225	1567
<b>Toplam</b>	<b>8749</b>	<b>8301</b>	<b>8846</b>	<b>9710</b>	<b>9740</b>

Tablo 2.7 Balıėcđ Gemilerinin Türlerine Göre Daėđlımđı (adet)

Gemi tipleri	1990	1993	1994	1995	1997	%
Trol	483	531	408	359	477	5
Gırgır	457	615	544	509	533	5
TaŒıyıcı gemiler	613	214	136	140	701	7
Diğer	7196	6941	7758	8702	8029	83
<b>Toplam</b>						

## 2.2.2 Tatlı Su Ürünleri Avcılığı

Tatlı su avcılığı Anadolu platosundaki nehir ve göllerde yapılmaktadır. 1997 yılında tatlı su balık avından elde edilen miktar toplam 50.460 ton olmuştur. Bununla birlikte tatlı su balıklarının toplam ulusal arza katkısı % 10 civarındadır (Tablo 2.8). Tatlı su balıkları denizden uzak bölgelerde tüketim açısından önemli yer tutmaktadır. Avlanan başlıca türler inci kefali, sazan ve sudaktır.

Hemen tamamı Van Gölü'nden çıkarılan inci kefali tatlı su balıkları arzi içerisinde en önemli türü oluşturmakta ve Van'ı en önemli tatlı su balığı üreticisi il konumuna getirmektedir. Tatlı su balıkları içerisinde ikinci sırayı sazan almaktadır. Sazan avcılığı Türkiye'nin çeşitli yörelerinde yaşamakla birlikte, Isparta ve Konya bu alanda en önemli illerdir. 1997 yılında sazan av miktarı 16.000 ton civarında olup Güney Doğu Anadolu'da avlanan balığın en önemli kısmını oluşturmaktadır.

Yıllar boyu kerevit önemli bir tatlı su ürünü olmuş ve 1970'lerde yıllık av miktarı 6.000 tonu geçmiştir. 1980' li yılların sonlarında ortaya çıkan bir mantar hastalığına bağlı olarak üretim dramatik şekilde düşmüş ve yıllık üretim neredeyse sıfırlanmıştır.

1994 yılında yapılan bir araştırmada kültür balıkçılığı ile iç sular hakkında ayrıntılı bir inceleme yapılmıştır. Bu çalışma iç kısımlardaki göllerden temin edilen tatlı su balıkçılığı ürünlerinin geleceği açısından karamsar bir tablo ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, GAP kapsamındaki barajların 220.000 hektarlık ek su alanı oluşturmaları sonucu tatlı su balıkçılığında %20 bir artış meydana gelecektir. Koşulların sazan açısından uygun olması nedeni ile bu tür bölgede üretilen en önemli balık olacaktır. Bununla birlikte GAP bölgesinin balık üretimine katkısının yakın gelecek açısından az olması beklenmektedir.

Tablo 2.8 Bölgelere ve Yıllara Göre Tatlı Su Ürünleri Üretimi

(1998 yılı değeri tahminidir)

	1990	1993	1994	1995	1997	1998
Karadeniz	3506	3007	2803	2797	2175	
İç Anadolu	5001	7337	8041	8565	7744	
Ege	3207	2527	2743	2957	2824	
Akdeniz	5330	4416	4716	4926	4637	
Marmara	3001	4104	5334	5349	4783	
Güneydoğu A.	517	2308	1193	1935	2144	
Doğu Anadolu	16573	17876	18008	18454	26161	
<b>Toplam</b>	<b>37135</b>	<b>41575</b>	<b>42838</b>	<b>44983</b>	<b>50460</b>	<b>54500</b>

### 2.2.3 Su Ürünleri Yetiştiriciliği (Kültür Balıkçılığı)

Dünyada deniz ürünleri avından elde edilen miktar gerçekte durağan olmakla (eğer hafif düşme eğiliminde değilse) birlikte toplam balık üretimi yıllık %0.5 civarında artmaktadır. Bu durum tamamen kültür balıkçılığı üretimindeki artıştan kaynaklanmaktadır. Dünya kültür balıkçılığı üretimi 22 milyon ton civarında olup insanlar tarafından tüketilen 70 milyon ton balığın %30'ü bu kaynaktan sağlanmaktadır.

Türkiye'de balık avının sınırlı bir potansiyele sahip olduğu düşüncesi ile gelecekteki talebi karşılama açısından kültür balıkçılığının stratejik bir önemi olduğu gerçektir. Bu nedenle kredi sağlama, yavru üretimi, araştırma ve geliştirme faaliyetleri gibi uygulamalarla kültür balıkçılığı hükümet tarafından desteklenmektedir. Bununla birlikte ruhsat alma işlemlerinde uygulanan bürokrasi, kısıtlayıcı ve cesaret kırıcı bir unsur olmaktadır. Bunun sonucu olarak bir çok kültür balıkçılığı faaliyeti ruhsatsız olarak yapılmaktadır (Tablo 2.9).

Kültür balıkçılığı üretiminin bütünü dikkate alındığında, üretimde bir genişleme olmasına karşın insanımızın balık tüketiminin plan hedeflerindeki oluşan açığı kapatılamamıştır. Daha önceki çalışmalar üretimin artırılması için potansiyel bulunduğunu belirtmekte olup sektörün önemli bir büyüme kaydetmesi olanağı bulunmaktadır. Bununla birlikte, pazarla ilgili bir takım sıkıntılar bulunmaktadır. En önemlisi, mali açıdan kayıpların önlenmesi için üretim büyüme hızının pazarın gelişme hızı üzerinde olmaması gerekmektedir.

Tablo 2.9 Su Ürünleri Yetiştiriciliğinden Elde Edilen Üretim (ton)

	1995	1996	1997	1998
Sazan	424	780	800	950
Alabalık	12689	17180	26500	32340
Alabalık (deniz)	0	0	2000	2290
Salmon	654	1 523	50	40
Levrek	4847	5210	6300	8660
Çipura	2773	6320	7500	10150
Midye	180	1918	2000	2000
Karides	40	270	300	270
<b>Toplam</b>	<b>21607</b>	<b>33201</b>	<b>45450</b>	<b>56700</b>

Türkiye'deki kültür balıkçılığı faaliyetleri tatlı su ve deniz kültür sistemleri olarak ikiye ayrılabilir. Tatlı su kültür balıkçılığı bütün ülkeye yayılmış olmakla birlikte, arzın büyük bir bölümü Akdeniz'e komşu güney illerinden sağlanmaktadır.

Gökkuşuğu alabalığı ve Atlantik salmonu gibi benzer türler deniz suyunda da yaşama yeteneğine sahip olup Türkiye'de bu türlerin Karadeniz'de yetiştirilmeleri yönünde girişimler olmuştur. Levrek ve çipuranın suları daha sıcak olan Ege ve Akdeniz'de kafeslerde yetiştirilmesine 1980'li yılların ortalarında başlanmış ve bu faaliyet önemli bir endüstri haline gelmiştir.

### **2.3 Su Ürünleri Dış Ticareti**

Türkiye'nin su ürünleri dış ticareti göreceli olarak küçük fakat aktif bir yapı sergilemekte ve ulusal dış ticaret gelirlerine %4 civarında bir katkı sağlamaktadır. Söz konusu ticaret bölgesel olarak önem taşımaktadır.

Devlet İstatistik Enstitüsü 1997 yılı su ürünleri ihracat verileri 18402 ton nihai ürün ihraç edildiğini, değerinin 68 milyon ABD \$ olduğunu bildirmektedir. İhracat milli balık arzının %3.4'ünü kapsamaktadır. Aynı yıl insan gıdası olarak tüketilmek üzere ithal edilen balığın değeri 50.2 milyon ABD \$ olup, Türkiye'nin su ürünleri ticareti önemli sayılacak bir artı denge vermektedir.

#### **2.3.1 İhracat**

Türk su ürünleri açısından AB en önemli dış pazardır ve hem miktar hem de değer olarak su ürünleri ihracatının %80'ni bu pazara yapılmaktadır. Diğer önemli pazarlar Japonya, Lübnan ve EFTA ülkeleridir.

Konserve balık giderek önem kazanan bir ihracat kalemi haline gelmektedir. İki firmanın yeni tesislere yaptığı yatırımlar sonucu iki yıl içerisinde AB pazarlarında 11.1 milyon USD değerinde satışa ulaşılmıştır. İhracat Almanya, İngiltere ve Belçika'ya odaklanmış durumdadır.

En büyük ihrac ürünlerimiz taze olarak satılan levrek, çipura, sudak ve ton balıklarıdır. Bununla birlikte, kafadan bacaklılar ve çift kabuklu yumuşakçalar

Türkiye'nin en değerli ihrac su ürünleridir. Söz konusu ticaret Marmara ve Karadeniz bölgelerinde istihdama önemli katkılarda bulunmaktadır.

Midye ve kum midyesi ihracat miktarlarında 1980'li yılların ortalarından başlayarak ortaya çıkan düşüş, pazarlarda daha çok pişirilmiş, temizlenmiş veya dondurulmuş ürünlere duyulan talebin artışına bağlıdır. Yunanistan ve İspanya'dan dünya pazarına sürülen daha kaliteli kültür ürünleri karşısında Türkiye midye ihracatında pazar kaybına uğramıştır.

### **2.3.2 İthalat**

Su ürünleri avcılığındaki düşüş nedeni ile Türk su ürünleri ithalatı son 10 yılda düzenli bir şekilde artış göstermiştir. 1997 yılında insan gıdası olarak tüketilen su ürünleri ithalatı miktar olarak toplam 39.829 ton ve değer olarak da 50.3 milyon USD olmuştur.

Gerçekte hamsinin av miktarındaki azalma düzenli olarak süregelen küçük pelajik balık ithalatını etkileyerek artmasına neden olmuştur. Konserveciliğe hammadde sağlamak amacı ile giderek artan miktarlarda dondurulmuş ton balığı da ithal edilmektedir.

Son yıllarda su ürünleri ithalatımıza değişen üretim şartları dolayısıyla yumurta ve yavru balık kalemleri de eklenmiştir.

## **2.4 Tüketim**

### **2.4.1 Arzın Değerlendirilmesi**

Su ürünleri kaynaklarından sağlanan arzın %82'den fazlası insan gıdası olarak tüketilmiş, %13'ü ise işleme ve balık unu ve yağı yapımında değerlendirilmiştir. Konservecilikte kullanılmak amacı ile yerel olarak avlanan balık miktarı düşük olduğu için bu değerlendirmeye dahil edilmemiştir. Resmi kayıtlara göre miktar olarak arzın %3'ü ihrac edilmiştir. Hasat sonrası kayıplar ise % 2 olarak tahmin edilmektedir.



## **2.4.2 İnsan Gıdası Olarak Tüketim**

Balığın büyük bir bölümü taze olarak tüketilmektedir. Arzın sadece % 10'u toptancı pazarlarından satılmakta, geriye kalan bölüm (orta ve daha yüksek değerli balıklar) ise komisyoncu firmalar aracılığı ile doğrudan pazarlanmaktadır.

FAO tarafından yapılan tahminlere göre, dünya su ürünleri tüketimi kişi başına 13 kg civarındadır. Buna karşılık Türkiye'de kişi başına düşen balık tüketimi 1997 yılında ancak 7.5 kg olarak gerçekleşmiştir. Bu da miktar olarak dünya tüketiminin yaklaşık yarısı kadardır.

## **2.5 Su Ürünleri Sektörü İle İlgili Mevcut Politikalar**

Su ürünleri sektörüne yönelik politikalar geleneksel olarak üretimi arttırmaya yönelik olup, su ürünleri yönetiminin yanı sıra su ürünlerini geliştirme önlemlerini de kapsamaktadır. Su ürünleri kaynaklarının hassas yapısı düşünüldüğünde yönetim amaçları ile üretimi arttırmaya yönelik amaçlar arasında çelişkiler bulunmaktadır. Su ürünleri politikalarının değişik bölümlerinin yürütme sorumluluğunun Tarım ve Köyişleri Bakanlığının farklı Genel Müdürlükleri arasında dağılmış olması ise bu çelişkinin üstesinden gelinmesini zorlaştırmaktadır.

Yönetim önlemleri, alet ve ekipmanın kısıtlanması ve av yasağı uygulamaları vasıtası ile balıkçılığın (avcılığın) kontrol altında tutulması üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu önlemlerin ancak sınırlı bir etkisi olduğu açıktır. Yaptırım sistemleri az gelişmiş olup yönetmelik koşullarının yaygın bir şekilde ihlal edildiği bilinmektedir.

Balık stoklarının durumu ve avlanma miktarları ile ilgili güvenilir verilerin olmayışı da yönetim politikasının tasarımını kısıtlamaktadır. Kalkınma politikası ise kaynaklardan faydalanmanın artırılması için dolaylı önlemlerden oluşmaktadır. Bu önlemler teşvik ve sübvansiyonların sağlanması doğrultusunda özellikle bu amaçla verilen ucuz Ziraat Bankası kredilerini kapsamaktadır. Ziraat Bankası'nca 1999 yılında su ürünlerine ayrılan plasman miktarı 11.5 trilyonu bulmuştur. Cari faiz oranları yatırım ve işletme kredilerinde %43, sanayi kredilerinde %110 dur.

1970'lerin sonlarında ve 1980'lerin başlarında balıkçılık filosunun modernleştirilmesi ve genişlemesi bu tür önlemlerin kaynağın aşırı kullanımına neden olan ve arz miktarının aşırı avlanma ile artması doğrultusunda bir etki yapmıştır. Ülkemizde yapılan stok araştırmalarına göre aşırı avcılık ve kirlilik nedeniyle denizlerimizdeki su ürünleri stoklarının önemli bir kısmının tükendiği bildirilmektedir.

Önemli yapısal uyum sorunları bulunan mevcut balıkçılık filosunun fazla kapasitesi şu anda en önemli problem olarak kabul edilmektedir. Kalkınma politikası kültür balıkçılığının geliştirilmesi açısından daha az etkili olmuştur. Bu faaliyet kapsamında öngörülen kredi alımları ruhsat alma işlemlerindeki aşırı bürokrasi ile sınırlanmıştır. Bu nedenle Bakanlık, su ürünleri stoklarını korumak ve kaynaklar üzerindeki av baskısını azaltmak üzere av araç ve gereçleri ile ilgili teşvikleri 1991 yılından itibaren durdurmuş 1997 den itibaren de yeni av teknelerine ruhsat vermemektedir. Ancak bu durumda balıkçılarımız mevcut teknelerin motor güçlerini arttırma yoluna gitmişlerdir.

Daha önce uygulanmış politikaların Devlet Planlama Teşkilatı'nın (DPT) belirlediği hedefler doğrultusunda ulusal üretimin ve pazara arzın arttırılması açısından başarılı oldukları görüşüne varılabilir. Bununla birlikte, Türk su ürünlerinin açıkça fark edilebilen aşırı kullanımı düşünüldüğünde özel olarak su ürünleri pazarlamasında ve genel olarak sektörün tümünde daha kararlı ve etkin bir politikanın uygulanması gerekmektedir.

## **2.6 Eğitim ve Araştırma**

Ziraat, Veteriner Fakülteleri ve Biyoloji bölümlerinde sadece ders olarak okutulan su ürünleri 1982 yılında kurulan su ürünleri fakülteleri ile müstakil bir eğitime kavuşulmuştur. Bugün yurdumuzun çeşitli bölgelerinde kurulan üniversitelerde 18 adet su ürünleri fakülte ve bölümleri mevcuttur. Ayrıca ODTÜ, Dokuz Eylül ve İstanbul Üniversitelerinde de deniz bilimleri enstitüleri mevcuttur. 1380 sayılı kanuna göre su ürünleri ile ilgili her türlü araştırma yapmak ve yaptırmakla yükümlü Bakanlık su ürünleri konusunda araştırma faaliyetlerinde bulunan üç adet enstitüye sahiptir (Tablo 2.10).

Tablo 2.10 Ülkemizde Su Ürünleri Eğitim ve Araştırma Faaliyetlerinde Bulunan Kuruluşlar

(Bu listeye son kurulan 3 yeni fakülte dahil edilmemiştir)

Fakülte veya Yüksekokul Adı	Kuruluş ve Eğitime Başlama Tarihleri	Akademik Personel	Araştırma Gemisi (boy)
Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Antalya			
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Ankara	1978 - 1979	15	-
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Erzurum	1988 - 1989	11	-
Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Adana	1985 - 1989	33	-
Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Mersin	1995 - 1995	18	-
Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İzmir	1982 - 1982	110	Egesüf (27) Hippocampus (16) Sisbildir(11)
Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ	1992 - 1992	26	-
İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İstanbul	1983 - 1984	57	Yunus (24) Yunus 1 (11)
Karadeniz Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Fakültesi, Sürmene	1982 - 1984	29	Denar 1 (24) Yakomoz (10)
Karadeniz Teknik Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Rize	1993 - 1995	17	-
Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İskenderun	1992 - 1995	24	M. Kemal (20)
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Sinop	1982 - 1984	37	Araştırma 1 (11)
Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale	1992 - 1995	12	Mehmetçik (16)
Süleyman Demirel Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Eğirdir	1982 - 1983	36	-
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Van	1991 - 1995	15	-

Enstitüler			
Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir	1975 - 1982	32	K. Piri Reis (36)
ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli	1975 - 1975	31	Bilim (40) Erdemli (16) Lamas (16)
İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul	1982 - 1983	23	Arar (34) Arar 1(11)
Tarım Bakanlığına bağlı araştırma enstitüleri			
Trabzon Merkez Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü	1987	24	Sürat 1 (23)
Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü	1987	-	-
Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü	1987	-	-

## 2.7 Sonuç

Günümüzde kullanılan balıkçılık av araç, gereç ve ekipmanlarının modernleşmesi, sayıları her geçen gün artan balıkçı gemilerinin aşırı avcılık faaliyetleri, evsel ve endüstriyel atıkların meydana getirdiği kirlilik ve bunlara ek olarak sağlıklı politikaların uygulanamaması gibi nedenlerden dolayı su ürünleri stoklarımız olumsuz etkilenmektedir.

Ülkemiz su ürünleri sektörünün genel sorunları ve bazı çözüm önerileri şöyle sıralanabilir:

- Su ürünleri idaresinin Tarım ve Köyşleri Bakanlığı çatısı altında tek bir genel müdürlükte toplanmasını sağlayarak tek bir birimden istatistik, araştırma, yönetim ve kontrol faaliyetlerinin sürdürülmesini amaçlayan yeni bir organizasyon yapısı oluşturulmalıdır.
- Su ürünleri kontrol ve yaptırım sistemlerine yönelik mevzuat geliştirilmelidir.
- Özellikle düşük ve orta gelir gruplarından tüketicilerin gereksinimlerini karşılayacak istikrarlı ve yeterli bir su ürünleri arzının bulunabilirliği sağlanmalıdır.
- Ulusal su ürünleri kaynaklarının en çok sürdürülebilir av miktarlarının üzerine çikılmadan yönetilmesi sağlanmalıdır.
- Avlanma, yetiştiricilik, işleme ve pazarlama sektörleri kapsamında kaynakların giderek artan oranda etkili ve verimli bir şekilde dağıtımı sağlanmalıdır.
- Ticari anlamda balık avı ve su ürünleri faaliyetlerinin çeşitlenmesi ile ilgili politikaların üretimi için, gerekli politikalara destek verecek veri gereksinimine özel bir önem vererek istatistiksel, araştırma ve geliştirme çalışmalarının teşvik edilmesi için uygun kaynaklar sağlanmalıdır.

Üretici organizasyonlarının gelişmesi teşvik edilmelidir. Bu tür organizasyonlar politika uygulamalarının verimliliğini geliştirecek ve politika maliyetini azaltacaktır. Avlanan su ürünleri ve kültür ürünleri işleme, ihracat ve ithalat sektörlerinin her birinden temsilcileri kapsayan yarı otonom "profesyoneller arası bir komitenin" oluşturulması, hükümet ve endüstri arasında her iki yönde de faydalı olacak

- Bir iletişim kanalı gerçekleşmesini sağlayacaktır. Halihazırda bunu gerçekleştirecek bir girişim devam etmekte olup daha geniş faydalarının yakın gelecekte görüleceği mit edilmektedir.

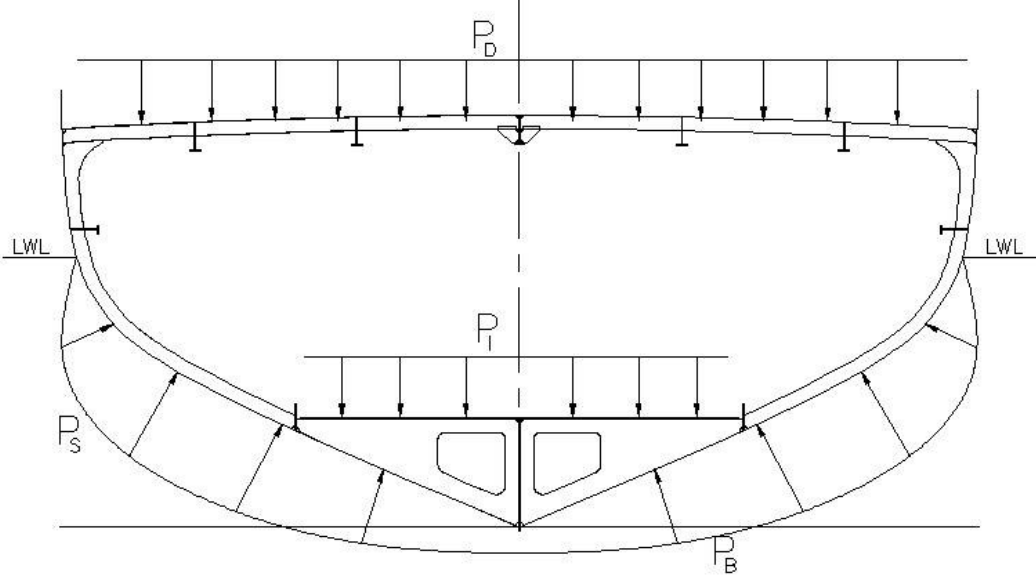
- Açık deniz balıkçılığı ile ilgili olarak politika belirlenmeli ve avcılık filomuz açık deniz balıkçılığına uygun hale getirilmelidir. Bu amaçla gerekli uluslar arası anlaşmalara dahil olunmalıdır.

- Yetiřtiricilikte yaşanan karmařanın önüne geçebilmek için acilen tüm sektörlerle zm saęlayacak tedbirlere geçilmelidir.

Su rnleri istatistiklerinin güvenilirliği üzerine şüpheler vardır ve acilen revizyona ihtiyaç duyulmaktadır.

### 3. ORTA KESİTTE ENİNE MUKAVEMET İNCELEMESİ VE CROSS METODUNUN UYGULANMASI

Gemi bünyesi kiriş ve levhalardan oluşan bir sistemdir. Gemi kirişleri tülaniler, boyuna posta ve kemereleler, stringerler, ambar ağız kirişleri ve çerçeveler (enine posta, kemere ve döşek sistemi) halindedir. Gemi kirişlerinin boyutlandırılması için yapılacak hesaplarda genel mukavemette kullanılan muhtelif yolların tatbiki mümkün olmakla beraber geminin maruz bulunduğu dinamik ve statik kuvvetlerin tayinindeki zorluklar, teknesinin kendine has formu ve özelliği karışık ve uzun hesaplara yol açacaktır. Bu bölümde en çok gerilmenin doğacağına düşünöldüğü orta kesitte güverte altındaki gerilme incelenecek, bir bakıma loyd kitabındaki ampirik formüllerin sağlaması yapılacaktır.



Şekil 3.1 Orta Kesitin Maruz Kaldığı Yükler

Bir örnekle konuyu açıklamaya çalışalım.

#### 3.1 Ana Boyutlar

$$L_{WL} = L_{bp} = 20 \text{ m.}$$

$$B = 6,8 \text{ m.}$$

$$T = 2,0 \text{ m.}$$

$$D = 3,0 \text{ m.}$$

$$V = 10 \text{ knot}$$

$$C_0 = 4,9$$

$$n = 8,0 - 0,05L = 7$$

$$C_1 = C_0 / n = 0,7$$

$$P_0 = 10,5 \cdot C_1 = 7,35 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$P_B = 10 \cdot T + P_0 (0,5 + b)$$

$$= 10 \cdot 2 + 7,35 (0,5 + 0)$$

$$P_B = 23,7 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$P_S = 10 \cdot (T-z) + P_0 \left(0,5 - \frac{z}{2T} + b\right) \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_S = 10 \cdot (2-0,8) + P_0 \left(0,5 - \frac{0,8}{4} + 0\right) = 14,2 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_D = P_0 \cdot \frac{20 \cdot T}{(10 + z - T) \cdot H} \cdot c_a \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_D = 7,35 \cdot \frac{20 \cdot 2}{(10 + 3 - 2,0) \cdot 3} \cdot (1) = 8,91 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_i = 10 \cdot \frac{G}{V} \cdot h \cdot (1 + a_v) \quad \text{kN/m}^2$$

$G$  = Ambardaki kargonun ağırlığı, [t]

$V$  = Ambar ağız hariç ambarın hacmi, [m<sup>3</sup>]

$H$  = Ambar tam dolu olduğu gözönüne alınarak, iç dipten kargonun en üst

noktasına kadar yükseklik, [m]

$a_v$  = İvme faktörü

$$a_v = F \cdot m$$



$$F = 0,11 \cdot v_0 / \sqrt{L}$$

$$F = 0,11 \cdot 10 / \sqrt{20}$$

$$F = 0,246$$

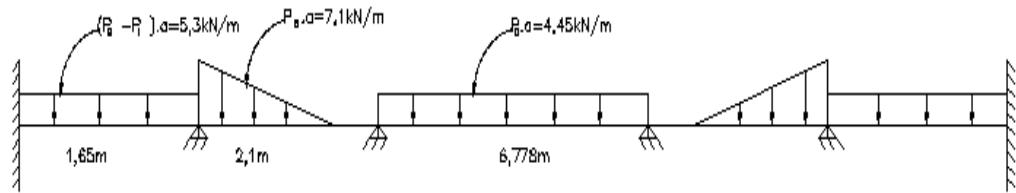
$$m = 1,0 \quad 0,2 \leq x / L \leq 0,7 \text{ için}$$

$$a_v = 0,246$$

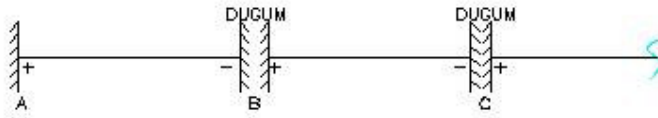
$$P_i = 10 \cdot 0,7 \cdot 2 \cdot (1 + 0,246)$$

$$P_i = 13,1 \quad \text{kN/m}^2$$

### 3.2 Enine Mukavemet Kontrolü



Şekil 3.2 Yük dağılımının gösterimi



Şekil 3.3 Düğüm noktalarının gösterimi

$$M_{A_1} = \frac{1}{12} \cdot l^2 \cdot \rho = \frac{1}{12} \cdot (1,65)^2 \cdot 5,3 = 1,2 \quad \text{kNm}$$

$$M_{B_1} = -1,2 \quad \text{kNm}$$

$$M_{B_2} = \frac{c^2}{60l^2} \cdot (10 \cdot l^2 - 10 \cdot l \cdot c + 3c^2) \cdot \rho$$

$$= \frac{2,1^2}{60(3,11)^2} \cdot (10 \cdot (3,11)^2 - 10 \cdot 3,11 \cdot 2,1 + 3(2,1)^2) \cdot 7,1$$

$$= 0,0539 \cdot (96,721 - 65,31 + 13,23) = 2,408 \quad \text{kNm}$$

$$M_{C_2} = \frac{c^3}{60l^2} \cdot (5 \cdot l - 3 \cdot c) \cdot \rho = \frac{2,1^3}{60(3,11)^2} \cdot (5 \cdot 3,11 - 3 \cdot 2,1) \cdot 7,1$$

$$= -1,048 \quad \text{kNm}$$

$$M_{C_3} = + \frac{\rho l^2}{12} = \frac{4,45 \cdot (6,78)^2}{12} = 17,01 \quad \text{kNm}$$

Rijidlik Katsayıları

$$C_{B_1} = \frac{4E_1I_1}{l_1} = \frac{4 \cdot E \cdot 22060 \text{cm}^4}{165 \text{cm}} = 534,8 \cdot E$$

$$C_{B_2} = \frac{4E_2I_2}{l_2} = \frac{4 \cdot E \cdot 245,8}{310,8} = 3,16 \cdot E$$

$$C_{C_2} = C_{B_2} = 3,16 \cdot E$$

$$C_{C_3} = \frac{2EI}{l} = \frac{2 \cdot E \cdot 245,8}{678} = 0,725 \cdot E$$

Dağıtma Katsayıları

$$M_{B_1} = \frac{C_{B_1}}{C_{B_1} + C_{B_2}} = \frac{534,8 \cdot E}{534,8 \cdot E + 3,16 \cdot E} = 0,994$$

$$M_{B_2} = \frac{C_{B_2}}{C_{B_1} + C_{B_2}} = 1 - M_{B_1} = 0,006$$

$$M_{C_2} = \frac{C_{C_2}}{C_{C_2} + C_{C_3}} = \frac{3,16.E}{3,16.E + 0,725.E} = 0,813$$

$$M_{C_3} = 1 - M_{C_2} = 0,187$$

	A	B	C
	0,994	0,006	0,813   0,187
1,2	-1,2	2,408	-1,048   2,408
		-6,50 ←	-13,001   -2,99
2,63 ←	5,26	0,032 →	0,016
		-0,006 ←	-0,013   -0,003
	0,006		
	4,066	-4,066	-14,046   -14,046
$M_A = 3,83$ kN/m		$M_B = 4,066$ kN/m	$M_C = -14,046$ kN/m

Şekil 3.4 Çapraz değerlerin hesaplanması

C'den başladık. Çünkü daha büyük mesnet momentinden başlanması tercih edilir.

$$\frac{\rho I^2}{8} = \frac{7,1.(6,78)^2}{8} = 40,8 \quad \text{kNm}$$

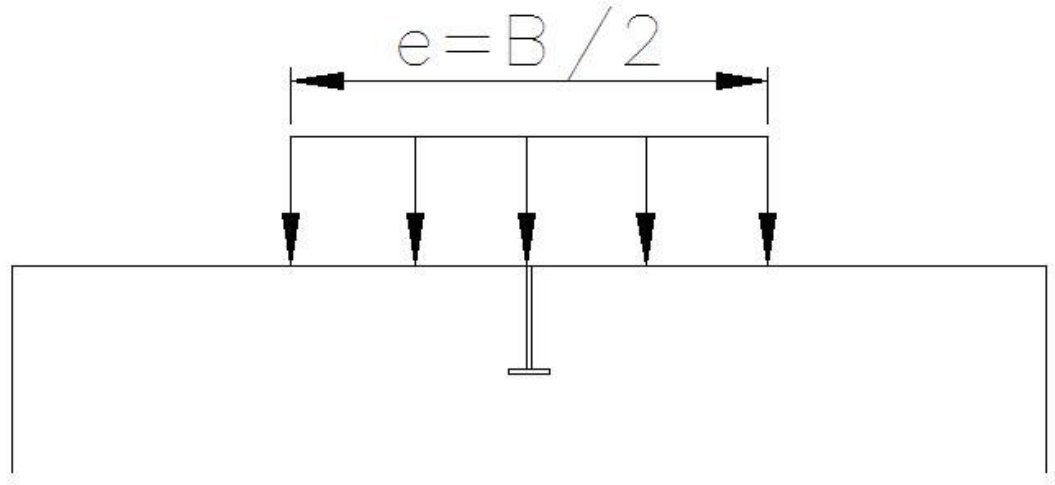
$$M_{\text{net}} = 40,8 - 14,04 = 26,75 \quad \text{kNm} = 2675 \text{ kNcm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W}$$

$$\sigma = \frac{2675}{27} = 99 \quad \text{kN/cm}^2$$

$\sigma_{\text{max}}$ 'nın maksimum değeri  $\sigma_{\text{ak}}$ 'nın altında olması gerektiğinden, buradan güverte altına tülani atılmadığı takdirde, güvertede yeterli mukavemetin sağlanmadığı sonucu çıkmaktadır.

Şimdi güverte altına merkeze bir adet tülani atmamız durumunda, gerekli mukavemeti sağlayıp sağlamadığına bakalım:



Şekil 3.5 Merkez tülanıdaki yük etki genişliği

$$q = P_D \cdot a = 9 \cdot 0,5$$

$$q = 4,5 \quad \text{kN/m}$$

$$L = B / 2 = 3,4 \quad \text{m.}$$

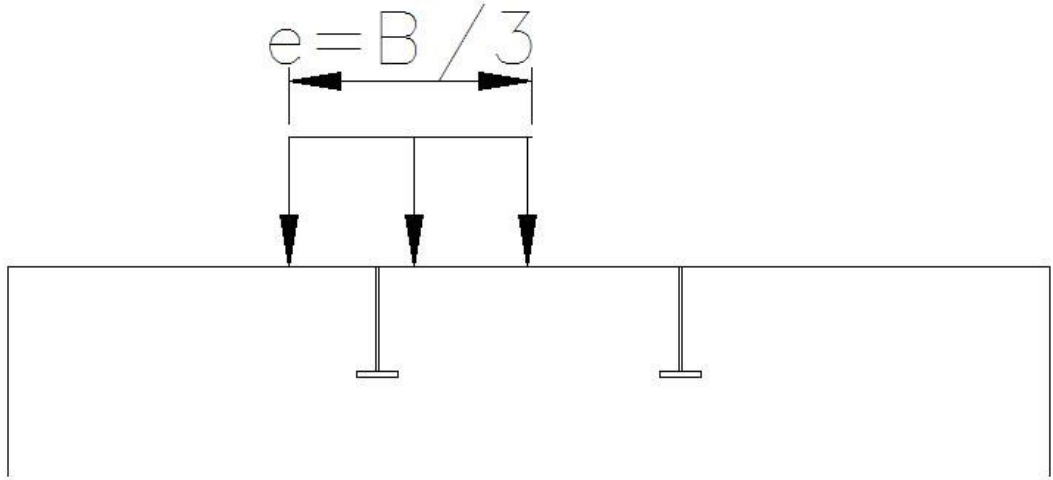
$$M_{\max} = \frac{q \cdot L^2}{10} = \frac{4,5 \cdot (3,4)^2}{10}$$

$$M_{\max} = 5,2 \quad \text{kNm} = 520 \quad \text{kNcm}$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_{\min}} = \frac{520}{27}$$

$$\sigma = 19,2 \quad \text{kN/cm}^2 < \sigma_{\text{ak}}$$

Bulduğumuz gerilme değeri, malzememizin akma değerinden küçük olduğu için, tek tülani ile dahi gerekli mukavemetin sağlandığı görülmektedir. Fakat tercih edilen gerilme değeri, akma değerinin 0,5 – 0,6 katı olması istendiğinden, bu sefer iki tülani için aynı hesabı yapalım.



Şekil 3.6 İki tülanlı durumda yük etki genişliği

$$q = P_D \cdot a = 9 \cdot 0,5$$

$$q = 4,5 \quad \text{kN/m}$$

$$L = B / 3 = 2,26 \quad \text{m.}$$

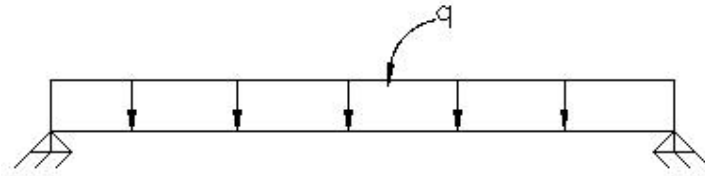
$$M_{\max} = \frac{q \cdot L^2}{10} = \frac{4,5 \cdot (2,26)^2}{10}$$

$$M_{\max} = 2,3 \quad \text{kNm} = 230 \quad \text{kNcm}$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_{\min}} = \frac{230}{27}$$

$$\sigma = 8,51 \quad \text{kN/cm}^2 < \sigma_{\text{ak}}$$

İki tülani istediğimiz gerilme değerini sağlamaktadır. Şimdi aynı sistemi boyuna olarak inceleyecek olursak:



Şekil 3.7 Yayılı yük q'nun gösterimi

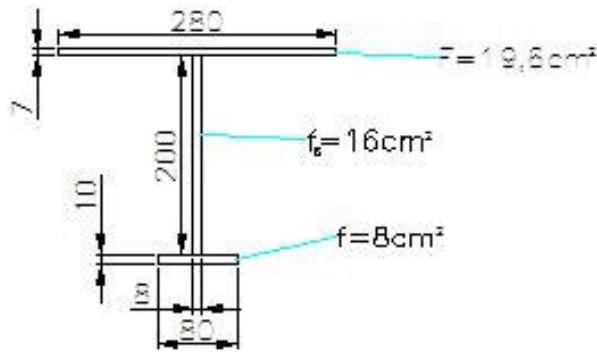
$$q = P_D \cdot e = 9 \cdot 3,4$$

$$q = 30,6 \quad \text{kN/m}$$

$$L = 4 \quad \text{m.}$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{30,6 \cdot (4)^2}{8}$$

$$M_{\max} = 61,2 \quad \text{kNm} = 6120 \quad \text{kNcm}$$



Şekil 3.8 T profilde kalınlıkların gösterimi

$$F = 28 \cdot 0,7 = 19,6 \quad \text{cm}^2$$

$$f_s = 200 \cdot 0,8 = 16 \quad \text{cm}^2$$

$$f = 8 \cdot 1 = 8 \quad \text{cm}^2$$

$$f_s / F = 0,816$$

$$f / F = 0,41$$

$$w = 0,57 \quad (\text{Türk Loydu I ve T kirişlerinin en küçük kesit modülü tablosu EK-1})$$

$$W = w \cdot F \cdot h = 0,57 \cdot 19,6 \cdot 20$$

$$W = 223 \quad \text{cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_{\min}} = \frac{6120}{223} = 27,44 \quad \text{kN/cm}^2 > \sigma_{\text{ak}}$$

Tek tülani malzemenin akma değerinin de üstünde çıktığından, bunun kabul edilemez olduğu aşıkardır. Şimdi aynı hesabı iki tülani için uygulayalım:

$$q = P_D \cdot e = 9 \cdot \frac{6,8}{3}$$

$$q = 20,4 \quad \text{kN/m}$$

$$L = 4 \quad \text{m.}$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{20,4 \cdot (4)^2}{8}$$

$$M_{\max} = 40,8 \quad \text{kNm} = 4080 \quad \text{kNcm}$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_{\min}} = \frac{4080}{223} = 18,29 \quad \text{kN/cm}^2 < \sigma_{\text{ak}}$$

### 3.3 Sonuç

Yaptığımız hesaplar sonucunda elde edilen sonuçlara göre, gemide en çok gerilme birikiminin bekleneceği orta kesit güverte kısmındaki iki adet boyuna tülani, gerekli mukavemeti sağlamaktadır. Fakat bu dizaynımızda, güverte altına beş adet aynı tülaniden atmayı tercih ediyoruz. Bunun nedeni:

1. Teknenin çalışacağı ağır açık deniz koşulları,
2. Güvertede konumlandırılacak ağ çekme ekipmanları, vinçler ve buna benzer güvertelyi ciddi zorlamalara maruz bırakacak balıkçılık ekipmanları,
3. Ağ toplandığında güverteye boca edilen balık ağırlığı,

Avlanma ve deniz şartlarından dolayı güverteye parampetlerden ve açıklıklardan gelen deniz suyudur.

## 4. TÜRK LOYDU KURALLARINA GÖRE BOYUTLANDIRMA

### 4.1 Ön Hesaplar

$$a_0 = \frac{L}{500} + 0,48 \quad [\text{m}]$$

$$a_0 = \frac{22}{500} + 0,48$$

$$a_0 = 0,52 \text{ m.}$$

Posta arası 500 mm. alındı.

$$C_0 = \frac{L}{25} + 4,1 \quad (L < 90 \text{ m için})$$

$$n = 8,0 - 0,05L \quad (L < 90 \text{ m için})$$

$$n = 7,0$$

$$C_0 = \frac{20}{25} + 4,1 = 4,9$$

$$C_1 = C_0 / n$$

$$C_1 \cong 0,70$$

$$P_0 = 10,5 \cdot C_1 = 7,35 \quad [\text{kN} / \text{m}^2]$$

### 4.2 Ana Yüklerin Hesabı

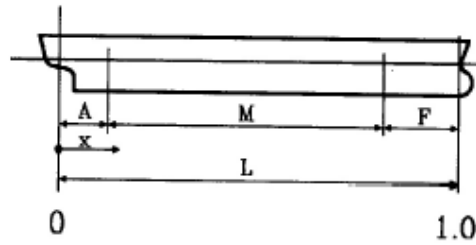
#### 4.2.1 Açık Güverte Yükü

$$P_D = P_0 \cdot \frac{20 \cdot T}{(10 + z - T)H} \cdot C_a \quad [\text{kN} / \text{m}^2] \quad C_a = 1 \quad 0,1 \leq \frac{x}{L}$$



Tablo 4.1 Gemi Kısımlarına Göre  $c_a$  Katsayısı

Bölge		$c_a$ katsayısı
A	$0 \leq \frac{x}{L} < 0,1$	1,1
M	$0,1 \leq \frac{x}{L} \leq 0,8$	1,0
F	$0,8 \leq \frac{x}{L} \leq 1,0$	$L \leq 100$ m. için (1): $2,5 \cdot \frac{x}{L} - 1$ $L > 200$ m. için: $10 \cdot \frac{x}{L} - 7$
(1) $L$ 'nin ara değerleri için doğrusal enterpolasyon yapılır.		



Şekil 4.1 Gemi bölümlerinin gösterimi

$$P_D = 7,35 \cdot \frac{20 \cdot 2,0}{(10 + 3,0 - 2,0)3,0} \cdot 1$$

$$P_D = 8,91 \quad \text{kN/m}^2$$

#### 4.2.2 Gemi Bordalarındaki Yük

$$P_S = 10 (T - z) + P_O \left[ 0,5 - \frac{z}{2T} + b \right] \quad [\text{kN / m}^2]$$

$$P_S = 10 (2,0 - 0,8) + 7,35 \left[ 0,5 - \frac{0,8}{2 \cdot 2} + 0 \right] \quad [\text{kN / m}^2]$$

$$P_S = 14,2 \quad \text{kN/m}^2$$

### 4.2.3 Gemi Dip Yüğü

$$P_B = 10 \cdot T + P_0 (0,5 + b) \text{ [kN / m}^2\text{]}$$

$$P_B = 10 \cdot 2 + 7,35 \cdot (0,5 + 0)$$

$$P_B = 23,7 \quad \text{kN / m}^2$$

## 4.3 Elemanların Boyutlandırılması

### 4.3.1 Dip Kaplaması

#### 4.3.1.a Gemi Ortası 0,4 L Bölgesindeki Kaplama

$$t = n_1 \cdot a \cdot \sqrt{P_B \cdot k} + t_k \text{ [mm]}$$

$$n_1 = 2,0 \quad \text{enine posta sistemi için}$$

$t_k$  = Türk Loydu Balıkçı Gemileri Bölüm 4-G'ye göre korozyon payı

$$= 1,5 \quad \text{mm.}$$

Tablo 4.2 Malzeme Kalınlığına Bağlı  $t_k$  Katsayısı

Malzeme kalınlığı t'	$t_k$ [mm]
$\leq 10$ mm.	1,5
$> 10$ mm.	$0,1t' + 0,5$ maks. 4,0 mm.

$$t = 0,5 \cdot 2 \cdot \sqrt{23,7 \cdot 0,72} + 1,5$$

$$t = 5,63 \quad \text{mm.}$$

#### 4.3.1.b Gemi Ortası 0,4 L Dışındaki Bölgede Kaplama Kalınlığı

L boyunun kıç nihayetinden itibaren başa doğru 0,1 L mesafede ve baş kaimeden itibaren kıça doğru 0,05 L mesafede kalınlık, aşağıdaki formüllerden elde edilen değerlerin büyük olanından daha az olamaz.

$$t_1 = 1,26 \cdot a \cdot \sqrt{P_B \cdot k} + t_K \text{ [mm]}$$

$$t_1 = 1,26 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{23,7 \cdot 0,72} + 1,5$$

$$t_1 = 4,1 \text{ [mm]}$$

$$t_2 = (1,5 - 0,01 \cdot 22) \cdot \sqrt{L \cdot k} \text{ mm}$$

$$t_2 = (1,5 - 0,01 \cdot 22) \cdot \sqrt{22 \cdot 0,72}$$

$$t_2 = 5,0 \text{ mm}$$

#### 4.3.1.c Sintine Sırası Genişliği

$$b = 800 + 5 \cdot L$$

$$b = 910 \text{ mm.}$$

#### 4.3.2 Borda Kaplaması

##### 4.3.2.a Gemi Ortası 0,4 L Bölgesindeki Kaplama

$$t = n_2 \cdot a \cdot \sqrt{T \cdot k} + t_K + 0,5 \text{ [mm]}$$

$$n_2 = 5,9 \text{ Enine Posta Sistemi İçin}$$

$$t = 5,9 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{2,0 \cdot 0,72} + 1,5 + 0,5$$

$$t = 5,54 \text{ mm}$$

#### 4.3.2.b Gemi Ortası 0,4 L Dışındaki Bölgede Kaplama Kalınlığı

L boyunun kıç nihayetinden itibaren başa doğru 0,1 L mesafede ve baş kaimeden itibaren kıça doğru 0,05 L mesafede kalınlık, aşağıdaki formüllerden elde edilen değerlerin büyük olanından daha az olamaz.

$$t_2 = (1,5 - 0,01.22) \cdot \sqrt{L.k} \quad \text{mm}$$

$$t_2 = (1,5 - 0,01.22) \cdot \sqrt{22.0,72}$$

$$t_2 = 5,0 \quad \text{mm}$$

$$t_3 = 1,26 \cdot a \cdot \sqrt{P_s.k} + t_k \quad [\text{mm}]$$

$$t_3 = 1,26 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{14,2.0,72} + 1,5$$

$$t_3 = 3,51 \quad \text{mm}$$

#### 4.3.3 Parametler

$$t = (0,75 - L / 1000) \cdot \sqrt{L}$$

$$t = (0,75 - 22 / 1000) \cdot \sqrt{22}$$

$$t = 3,41 \quad \text{mm.}$$

#### 4.4 Mukavemet Güvertesinin Boyutlandırılması

$$(5,5 + 0,02L) \cdot \sqrt{k} \quad [\text{mm}]$$

$$(5,5 + 0,02.22) \cdot \sqrt{0,72}$$

$$t_{mm} = 5,04 \quad \text{mm.}$$

## 4.5 Merkez İç Omurga

### 4.5.1 Yükseklik

$$h_{\text{Min}} = 350 + 45 \cdot B \quad [\text{mm}]$$

$$h_{\text{Min}} = 350 + 45 \cdot 12$$

$$h_{\text{Min}} = 656 \text{ mm.}$$

### 4.5.2 Kalınlık

$$t = (h / 100 + 1,0) \cdot \sqrt{k} \quad [\text{mm}] \quad h \leq 1200 \text{ mm için,}$$

$$t = (800 / 100 + 1,0) \cdot \sqrt{0,72}$$

$$t = 7,63 \text{ mm.}$$

## 4.6 Yan İç Omurga

### 4.6.1 Kalınlık

$$t = (h / 120) \cdot \sqrt{k} \quad [\text{mm}]$$

$$t = (800 / 120) \cdot \sqrt{0,72}$$

$$t = 5,65 \text{ mm.}$$

## 4.7 İç Dip

$$t_{\text{Min}} = 1,1 \cdot a \cdot \sqrt{P \cdot k} + t_K \quad [\text{mm}]$$

$$p = \text{Dizayn Basıncı} \quad [\text{kN} / \text{m}^2]$$

$$p_1 = 10 \cdot (T - h_{\text{DB}})$$

$$p_1 = 10 \cdot (2 - 0,8) \quad [\text{kN} / \text{m}^2]$$

$$p_1 = 12 \quad [\text{kN} / \text{m}^2]$$

$$t_{\text{Min}} = 1,1 \cdot 0,5 \sqrt{12 \cdot 0,72} + 1,5$$

$$t_{\text{Min}} = 3,4 \quad \text{mm.}$$

#### **4.8 Dolu Döşekler**

$$t = (h / 100 - 1,0) \cdot \sqrt{k} \quad [\text{mm}] \quad h \leq 1200 \text{ mm. için}$$

$$t \cong 5,93 \quad \text{mm.}$$

#### **4.9 Minimum Kesit Modülleri**

##### **4.9.1 Ana Postalar**

$$W_{\text{Min}} = k \cdot 0,55 \cdot a \cdot l^2 \cdot P_s \quad [\text{cm}^3]$$

$$W_{\text{Min}} = 0,72 \cdot 0,55 \cdot 0,5 \cdot 2^2 \cdot 14,2$$

$$W_{\text{Min}} = 11,24 \quad \text{cm}^3$$

##### **4.9.2 Derin Postalar**

$$W_{\text{min}} = 0,55 \cdot e \cdot l^2 \cdot P_s \quad [\text{cm}^3]$$

$$W_{\text{min}} = 0,55 \cdot 0,5 \cdot 2^2 \cdot 14,2$$

$$W_{\text{min}} = 15,62 \text{ cm}^3$$

### **4.9.3 Güverte Kemereleri**

#### **4.9.3.1 Enine Güverte Kemereleri**

$$W_{\text{Min}} = k. 0,8 . a . p . l^2 \quad [\text{cm}^3]$$

$$W_{\text{Min}} = 0,72. 0,8 . 0,5 . 8,91 . (1,2)^2$$

$$W_{\text{Min}} = 6,0 \text{ cm}^3$$

#### **4.9.3.2 Derin Kemereler**

$$W_{\text{Min}} = k. 0,8 . e . p . l^2 \quad [\text{cm}^3]$$

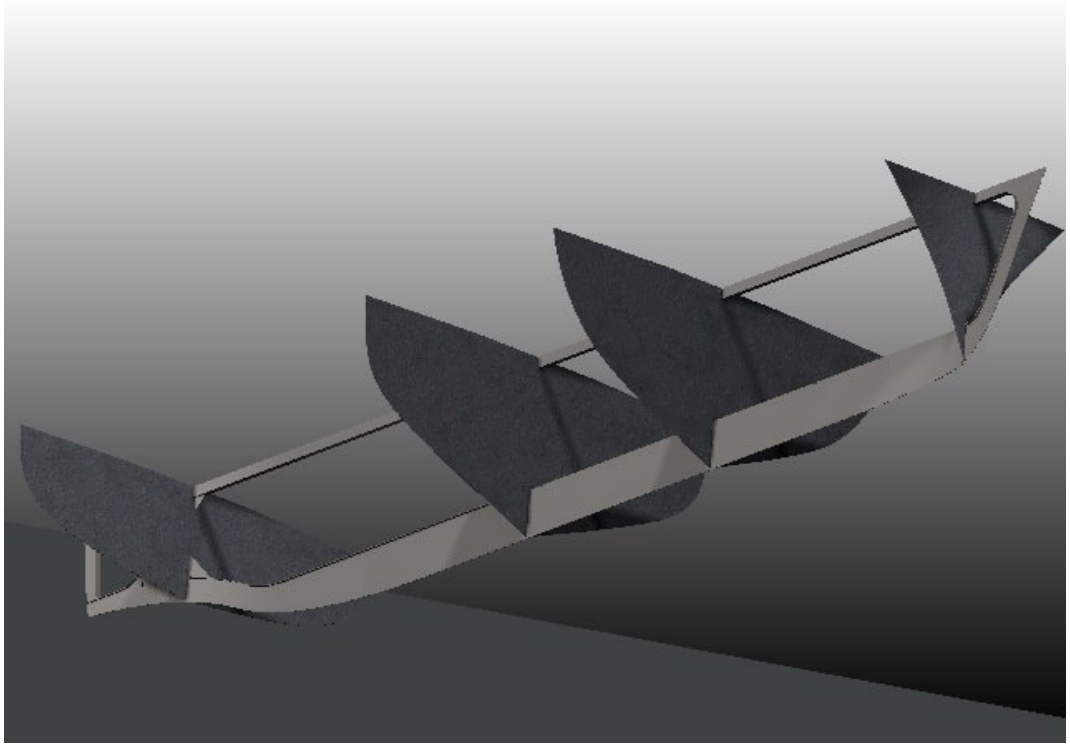
$$W_{\text{Min}} = 0,72. 0,8 . 0,5 . 8,91 . (3,4)^2$$

$$W_{\text{Min}} = 29,6 \text{ cm}^3$$

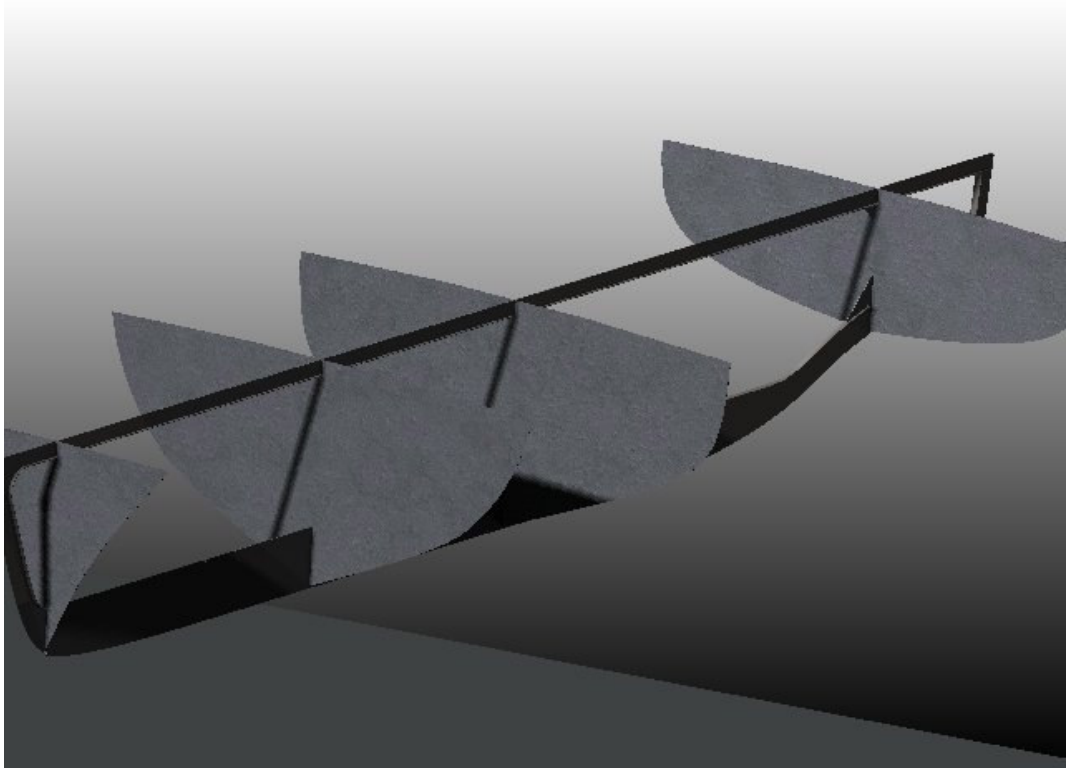
## **5. SOLID WORKS PROGRAMI İLE 3D KAFES YAPININ MODELLENMESİ**

Aşağıdaki resimlerde modelleme konusunda büyük kolaylıklar getiren Solid Works programında , gemimizin safha safha 3D modelleme aşamaları gösterilmektedir. 3 boyutlu modelleme gerek yapılan hataların görülmesi gerekse tersanede inşa aşamasında büyük kolaylıklar getirmesi açısından tercih edilmektedir.

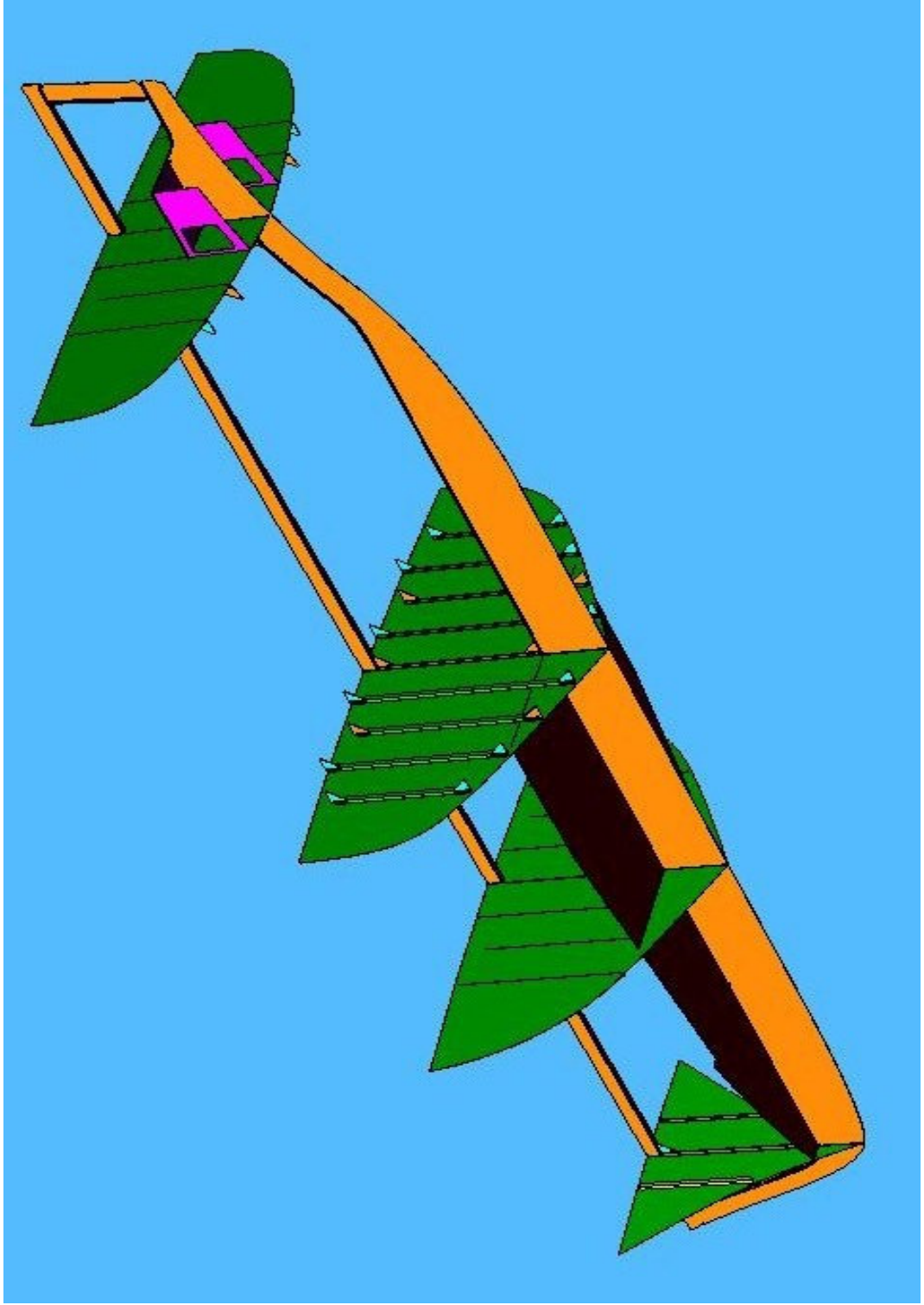




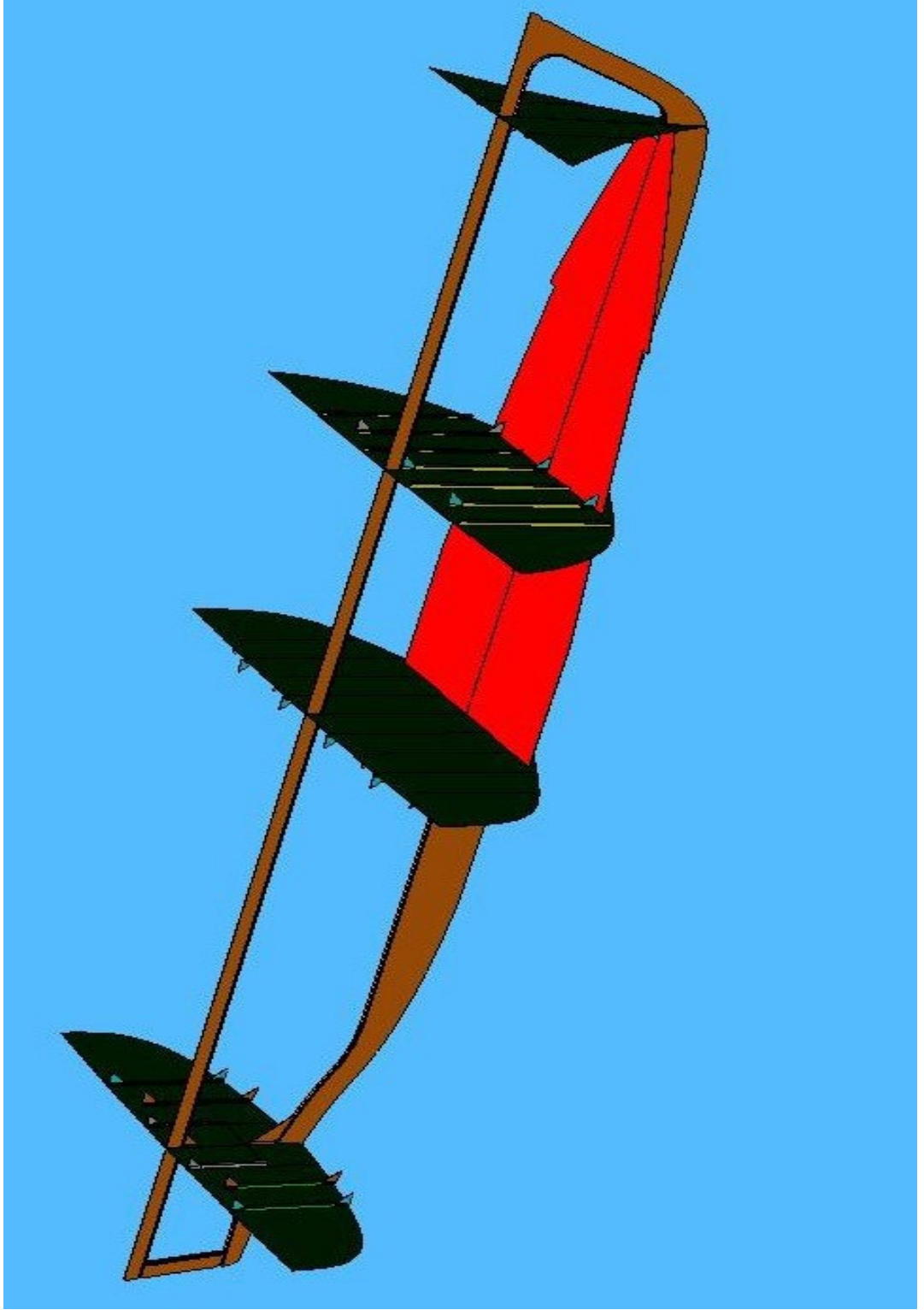
Resim5.1 Yapım aşaması-1



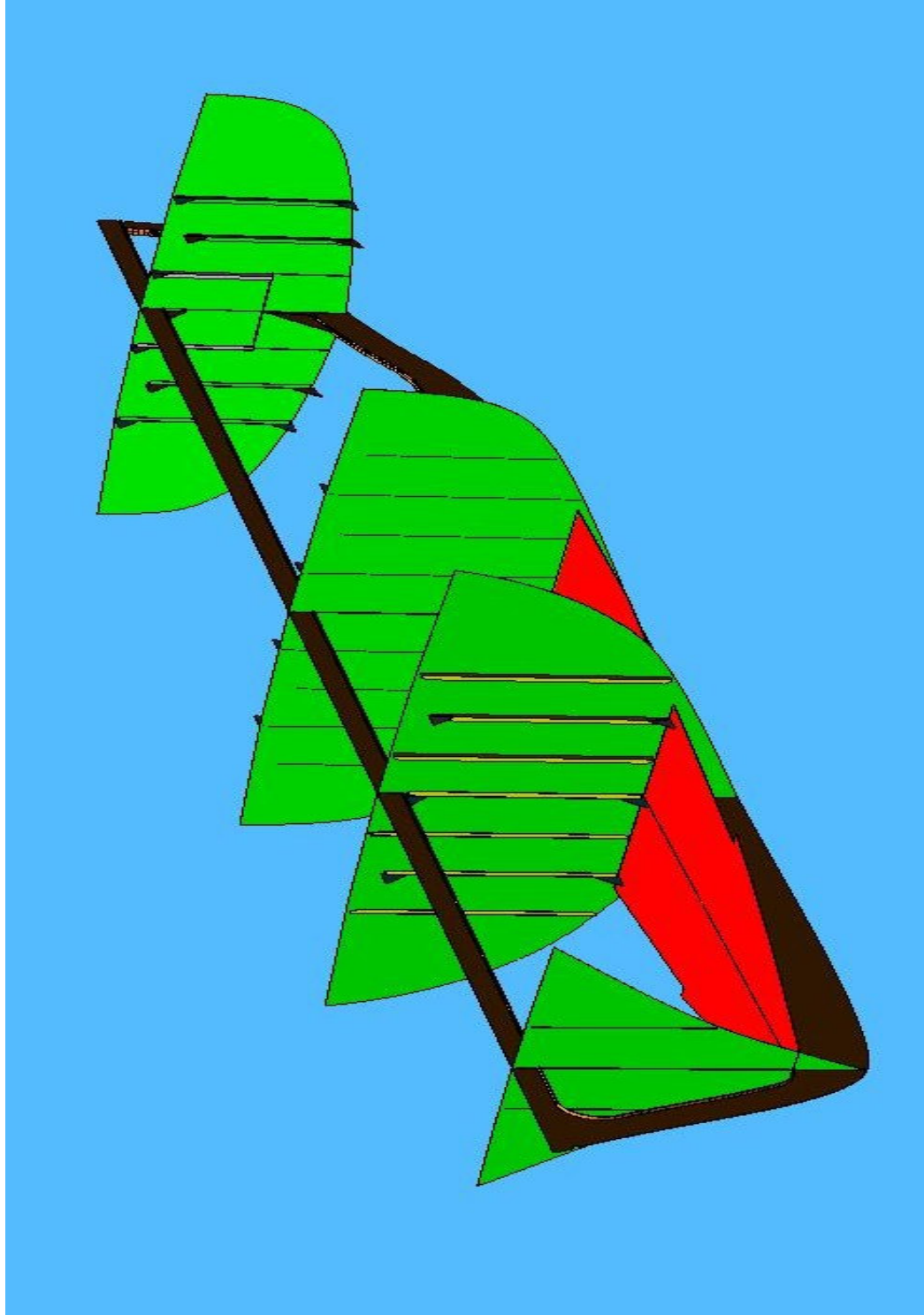
Resim 5.2 Yapım aşaması-2



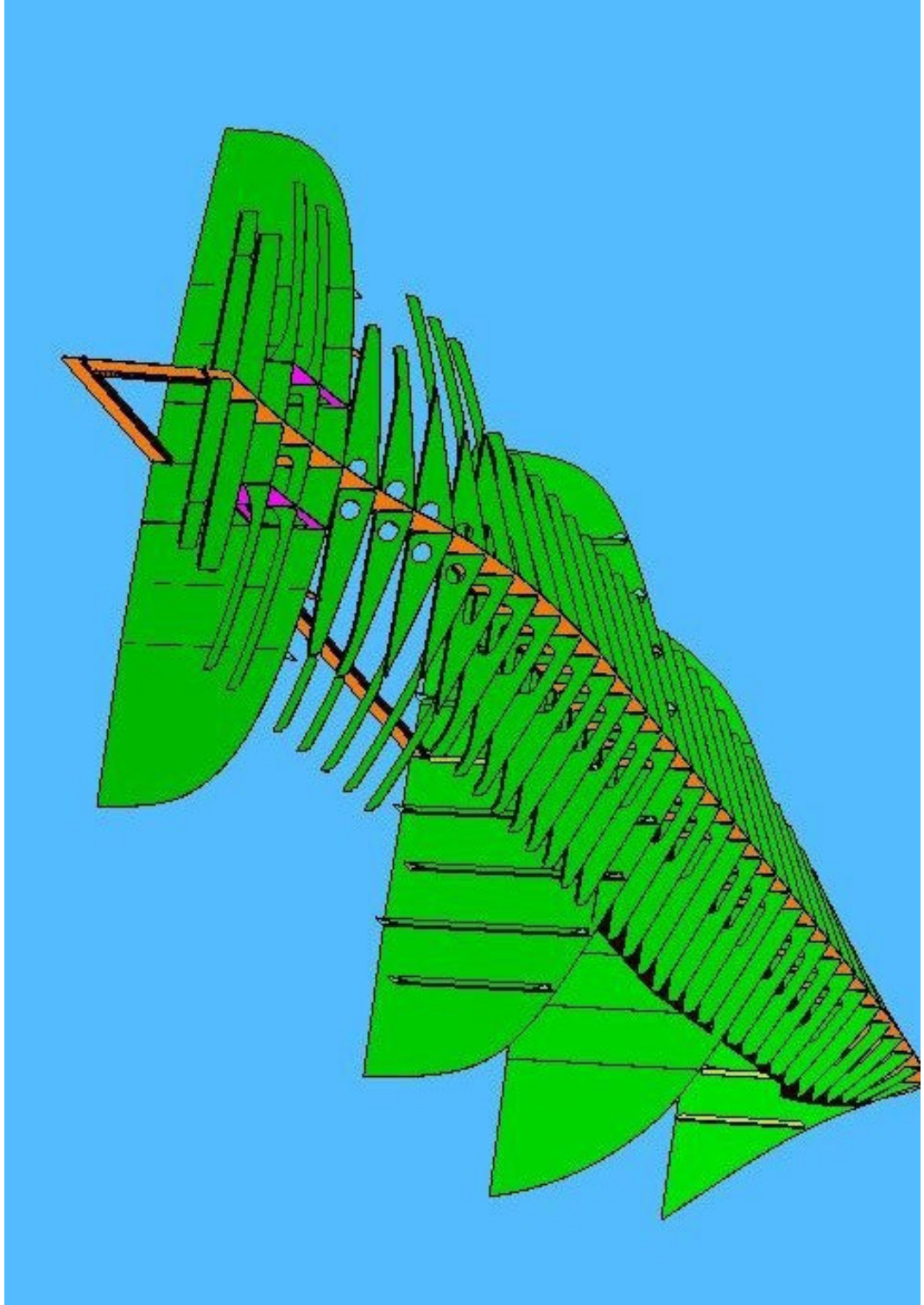
Resim 5.3 Yapım aşaması-3



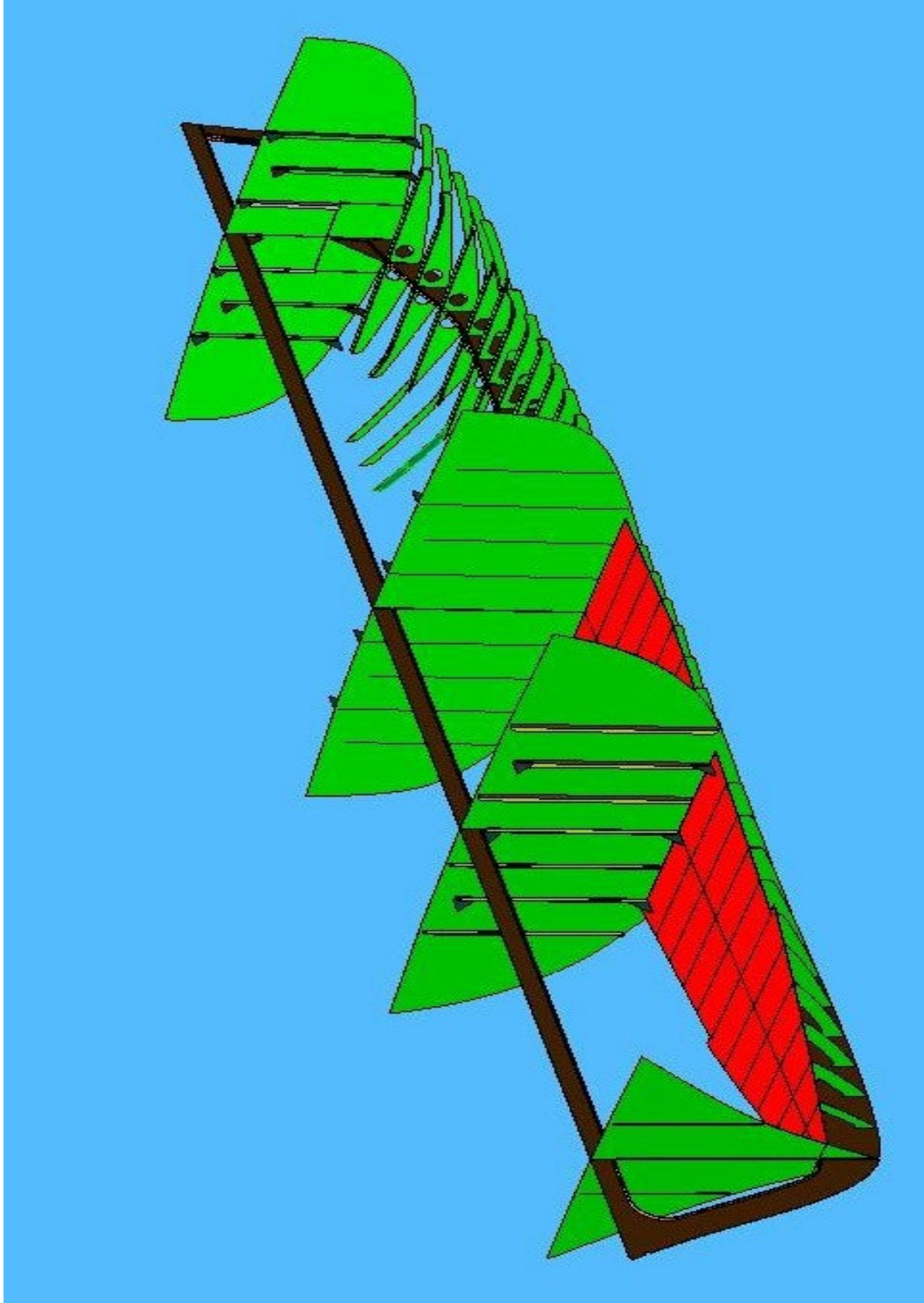
Resim 5.4 Yapım aşaması-4



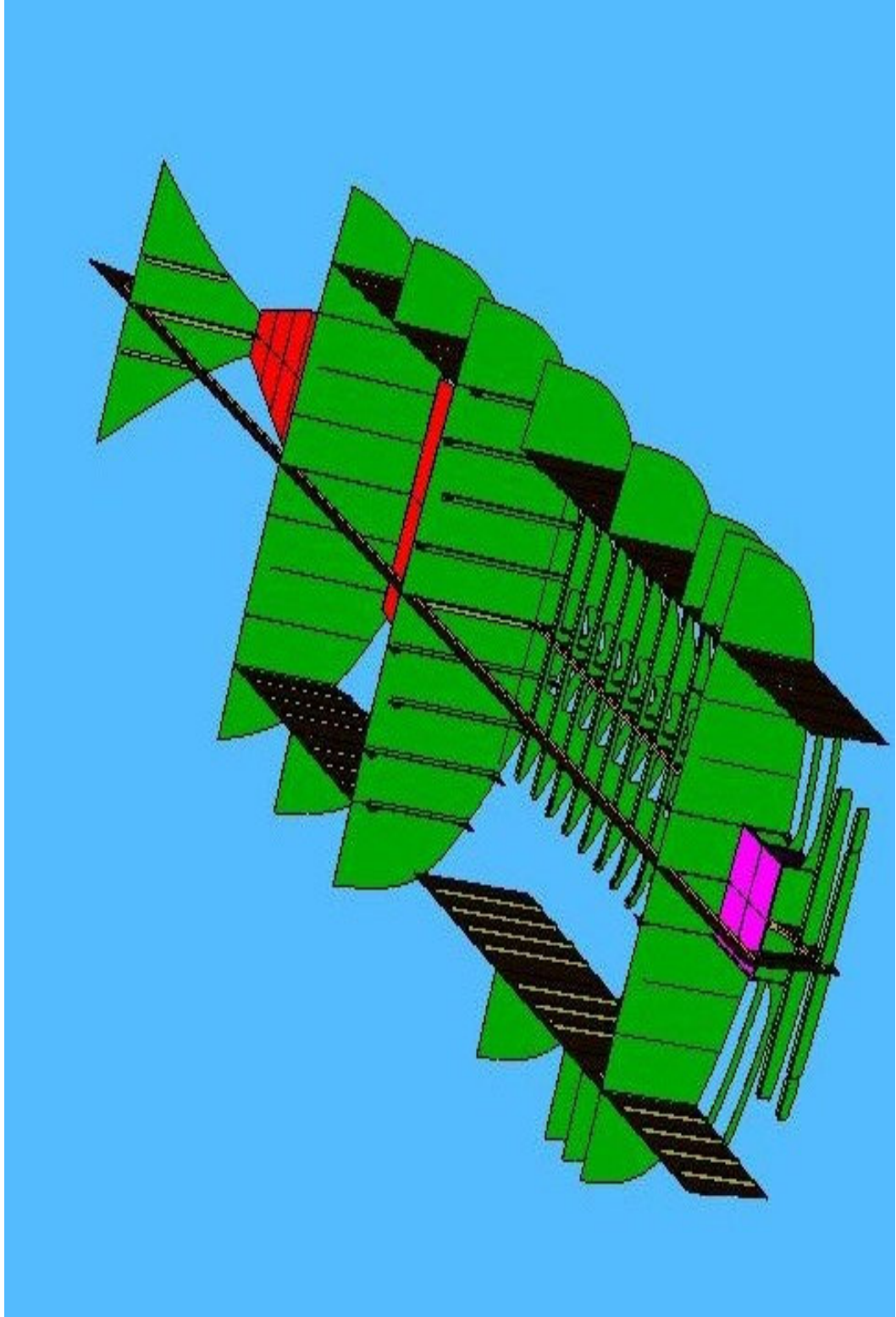
Resim 5.5 Yapım aşaması-5



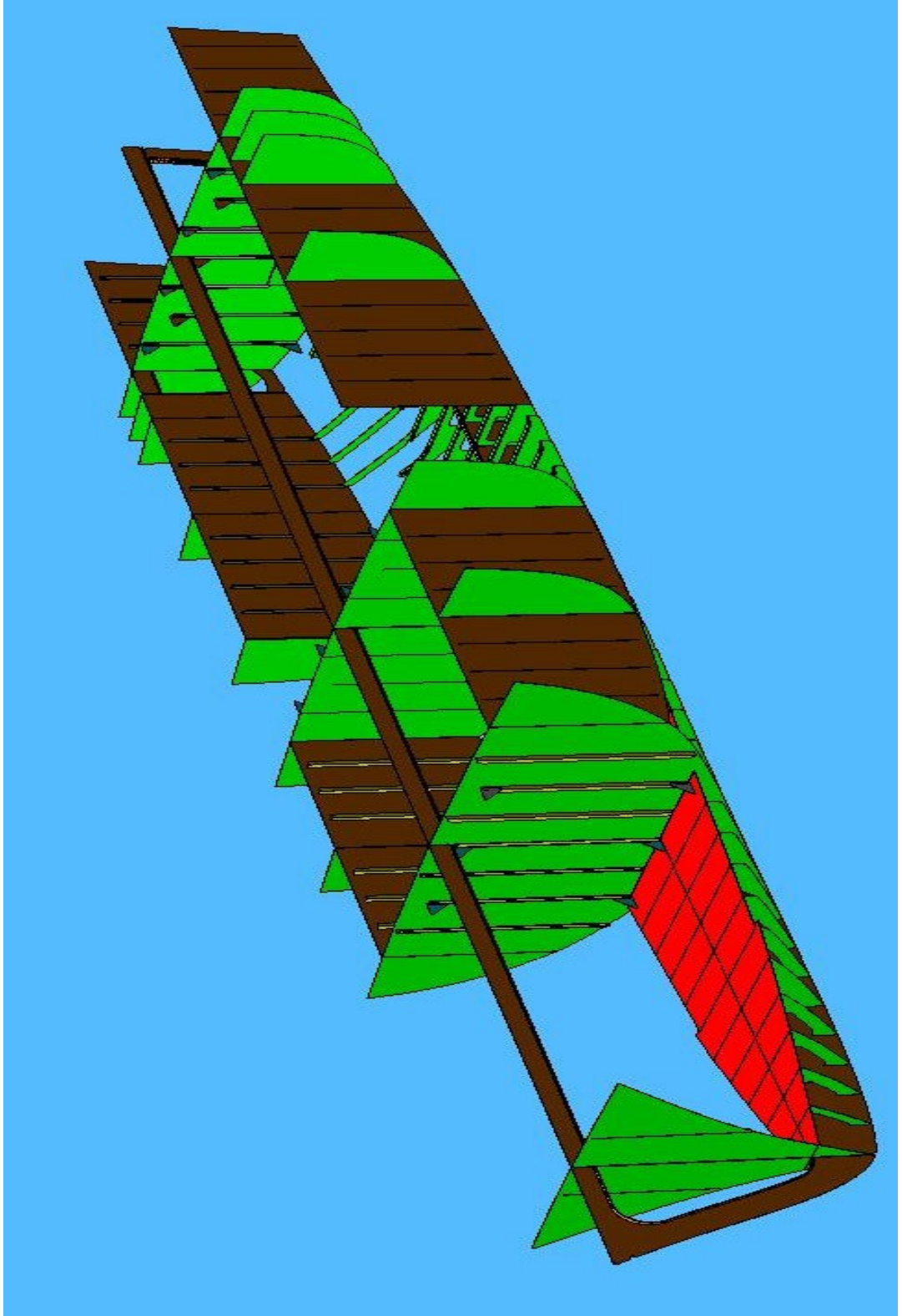
Resim 5.6 Yapım aşaması-6



**Resim 5.7 Yapım aşaması-7**

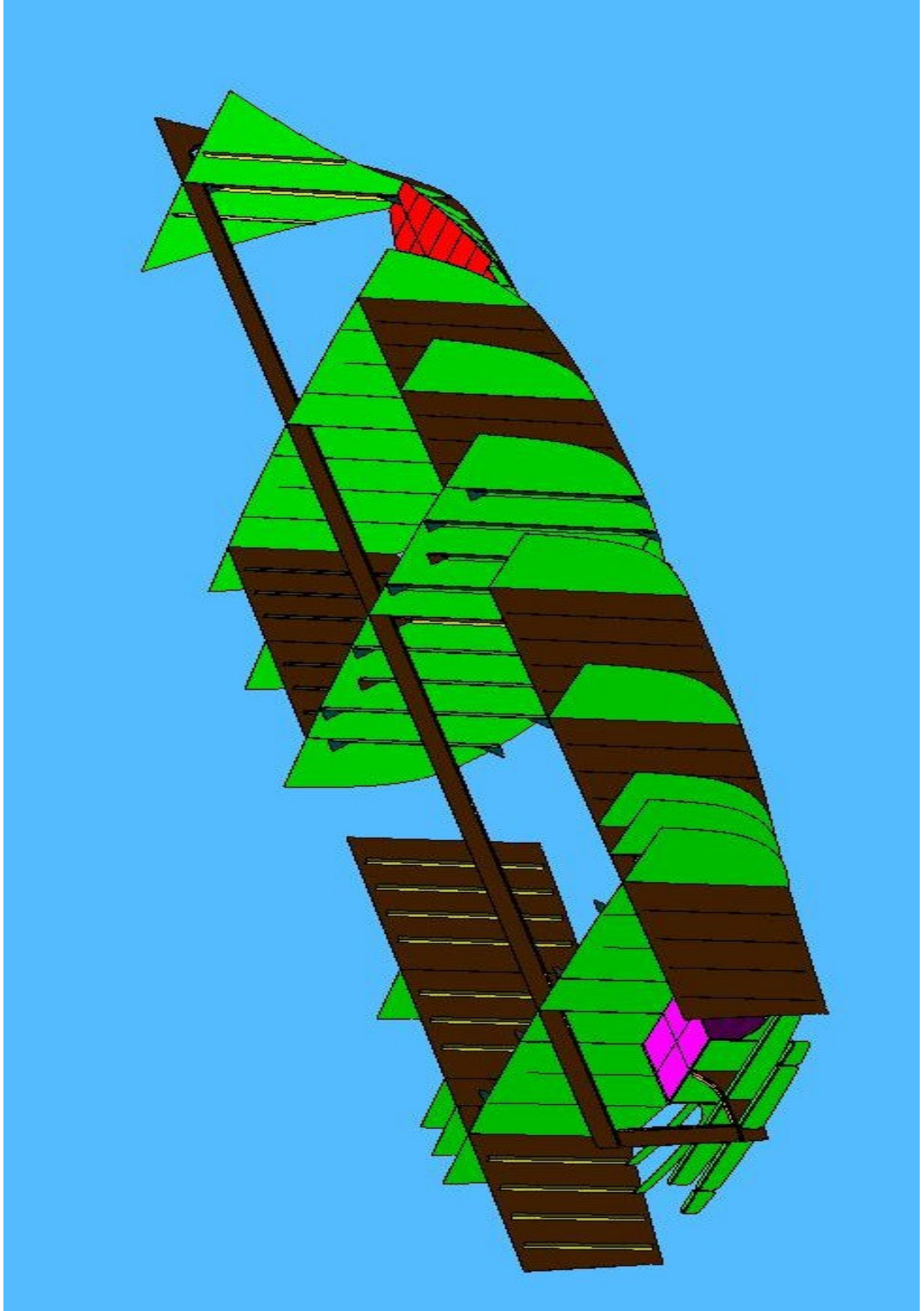


Resim 5.8 Yapım aşaması-8

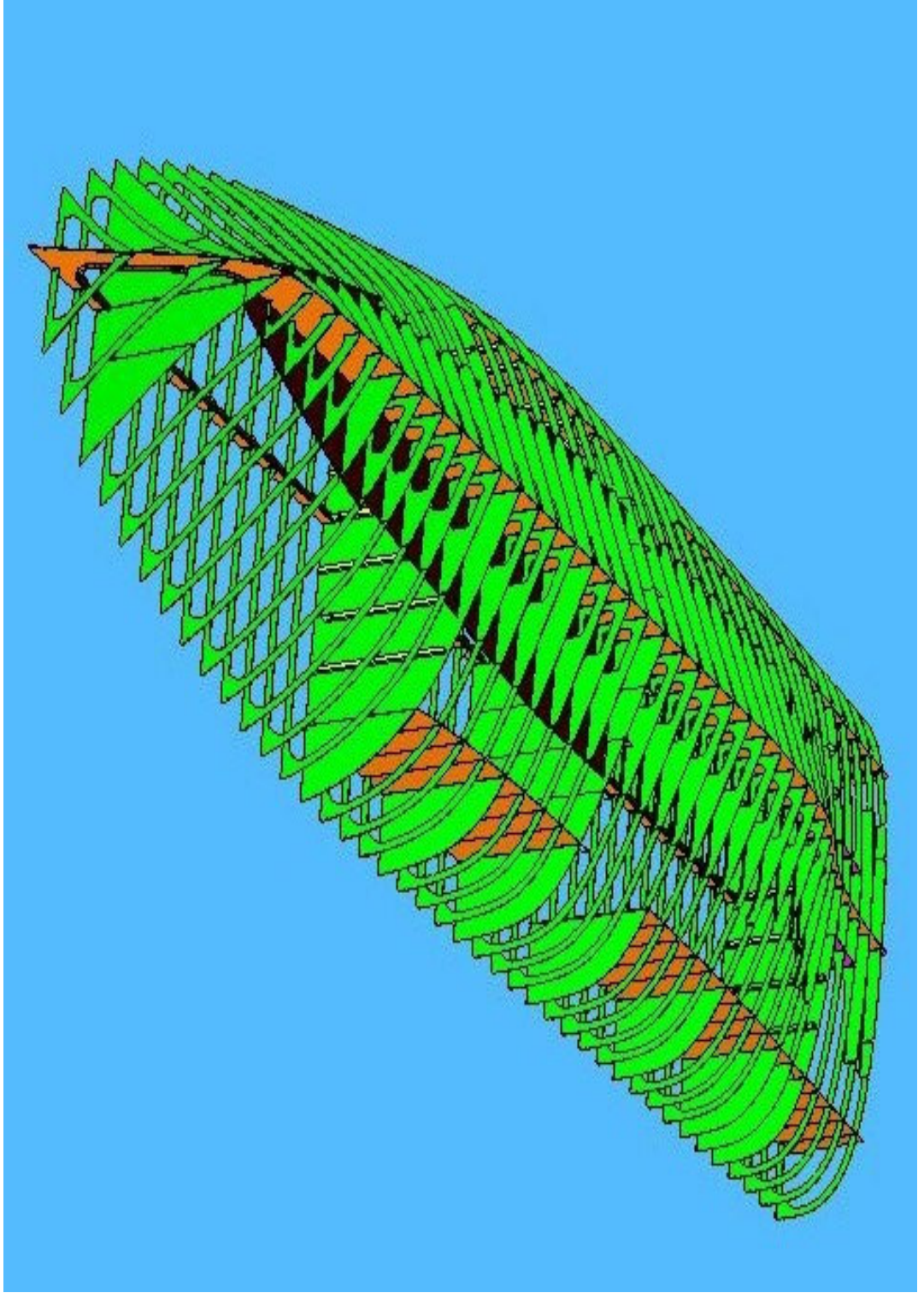


Resim 5.9 Yapım aşaması-9

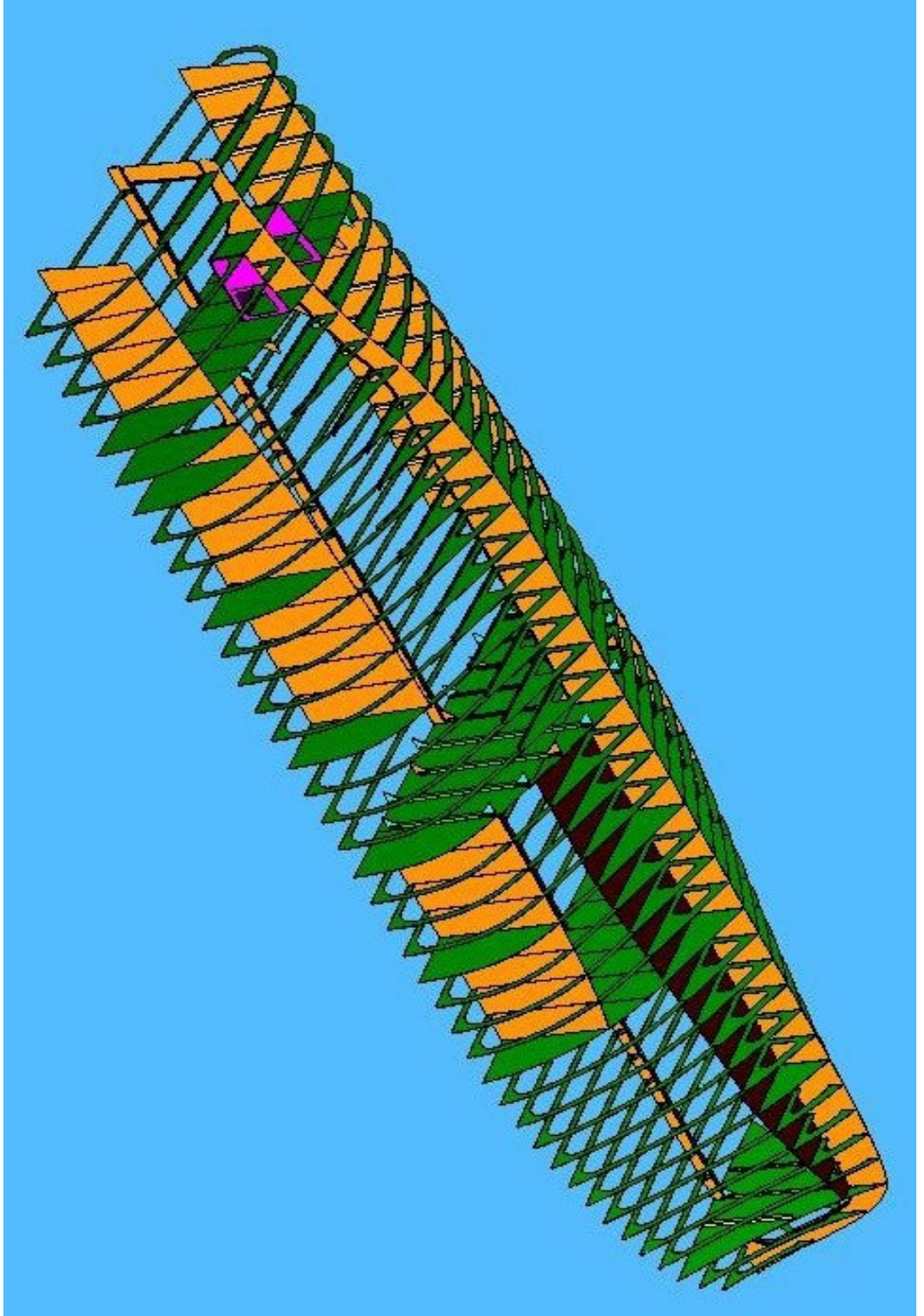




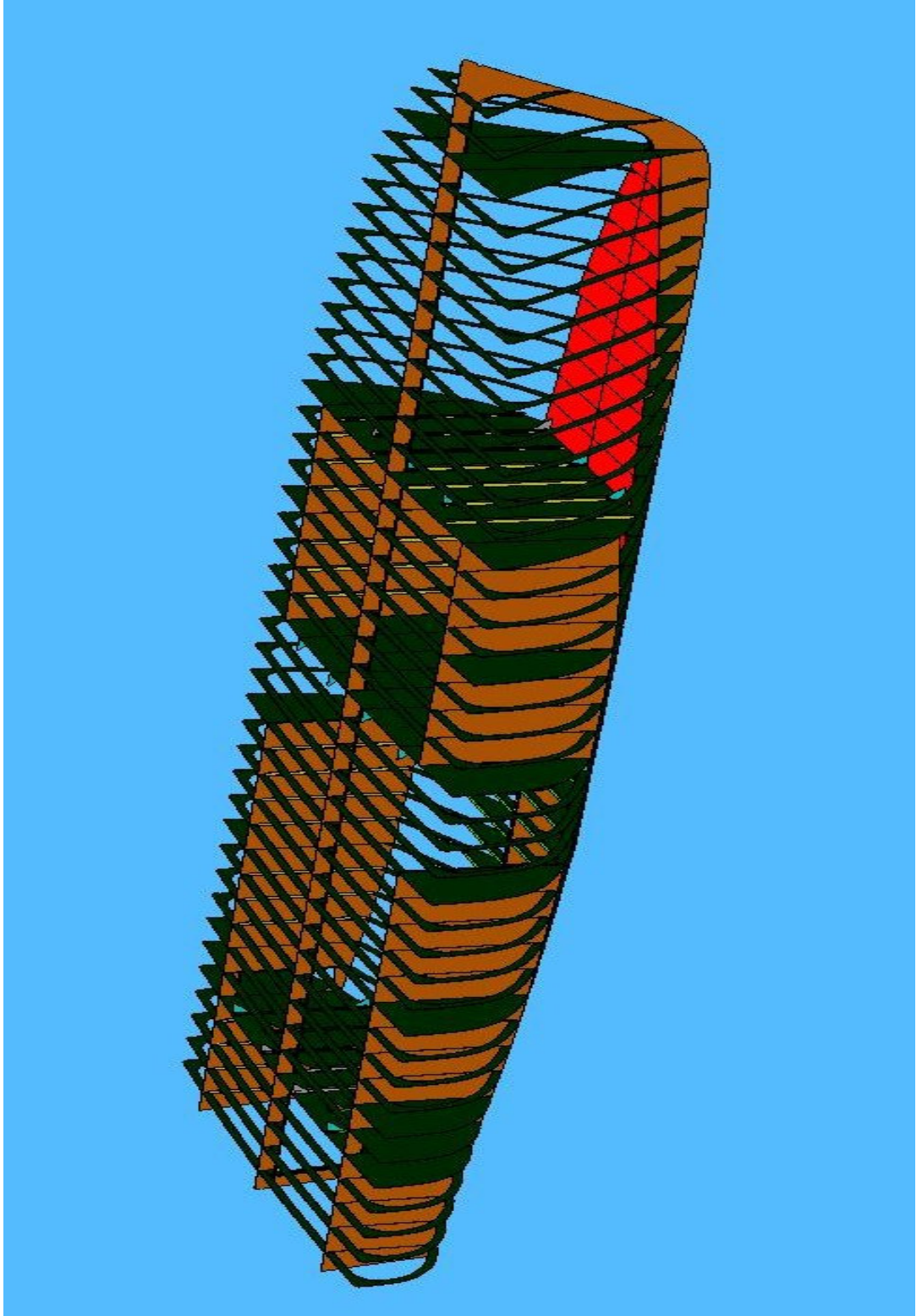
Resim 5.10 Yapım aşaması-10



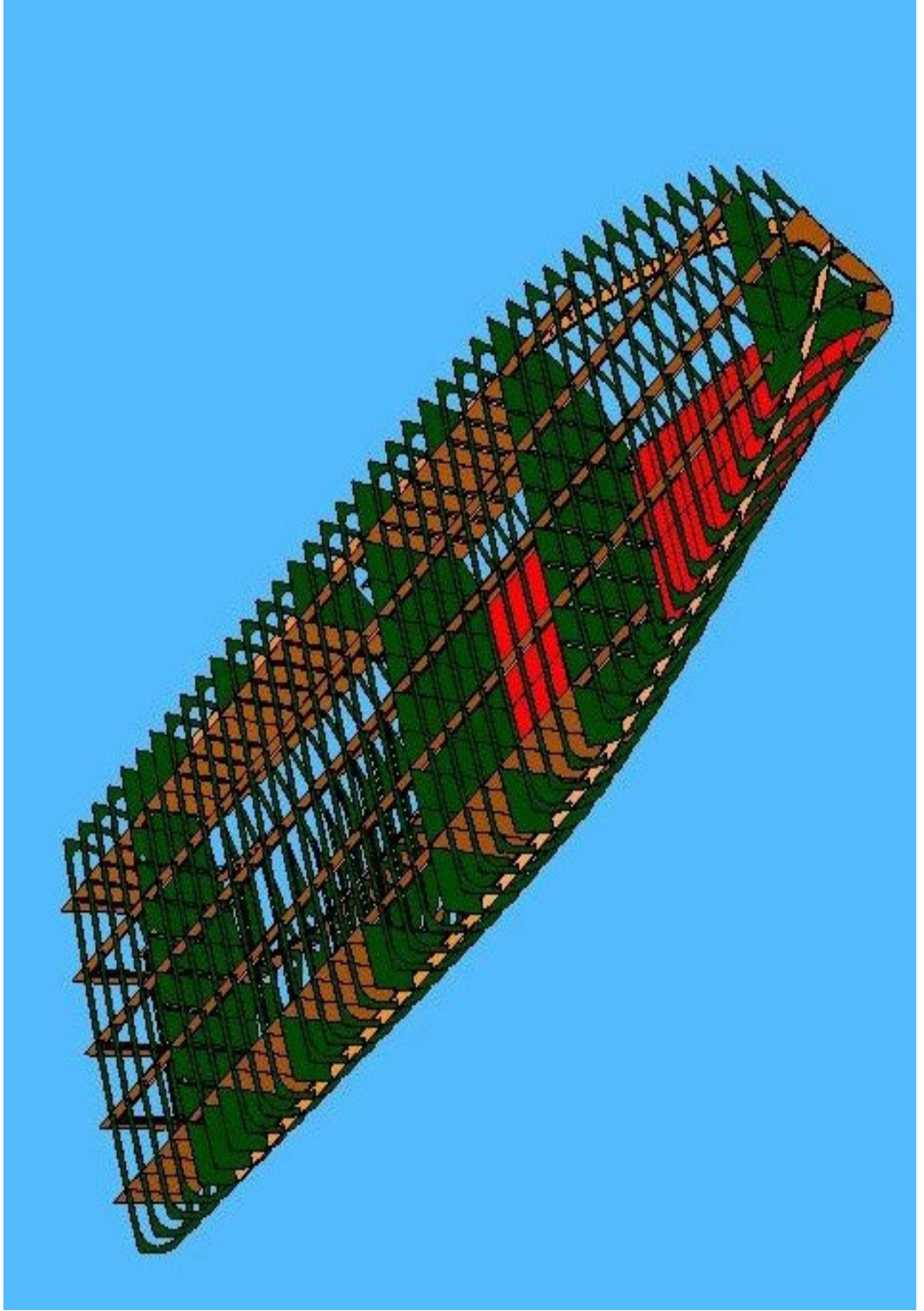
Resim 5.11 Yapım aşaması-11



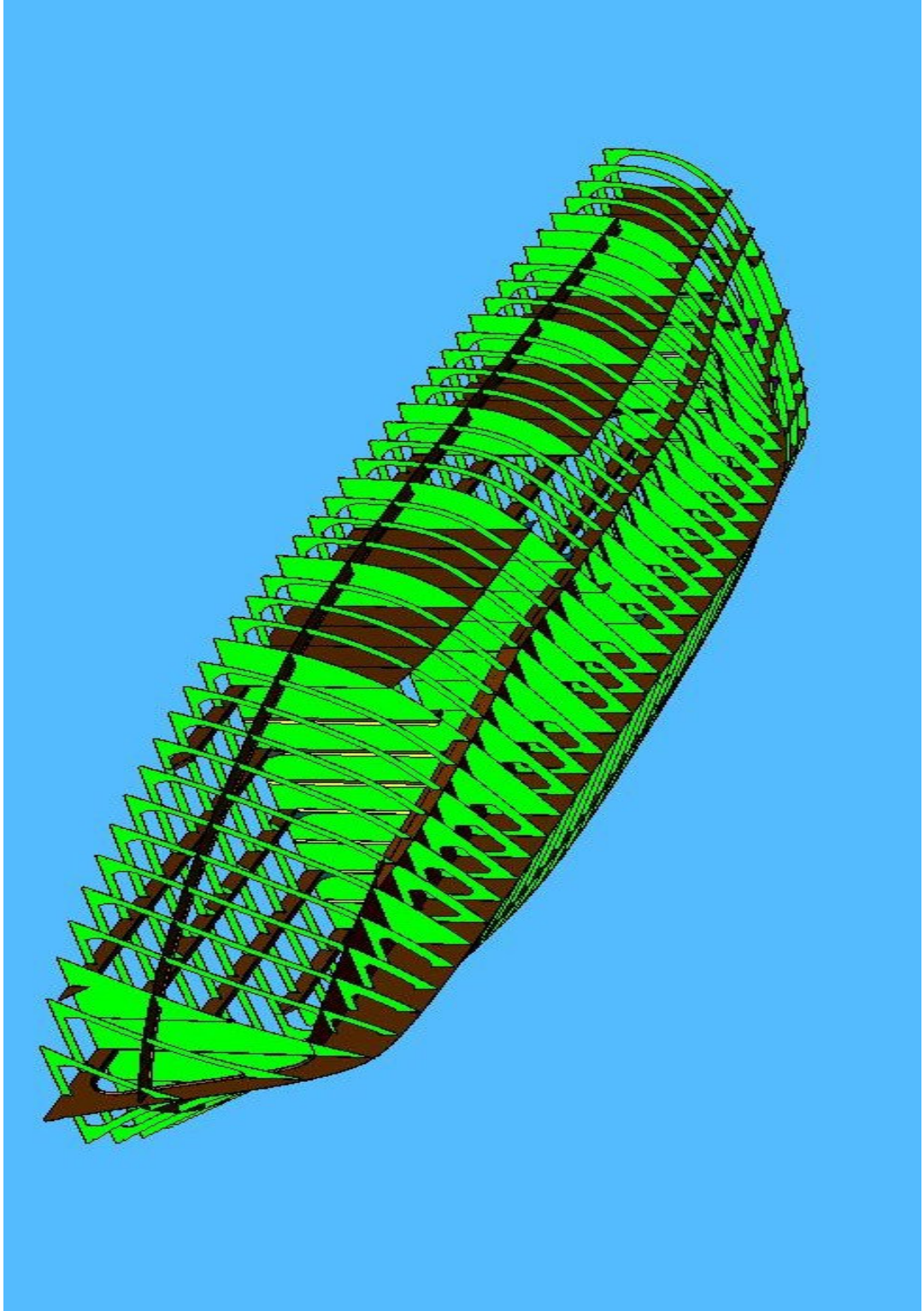
Resim 5.12 Yapım aşaması-12



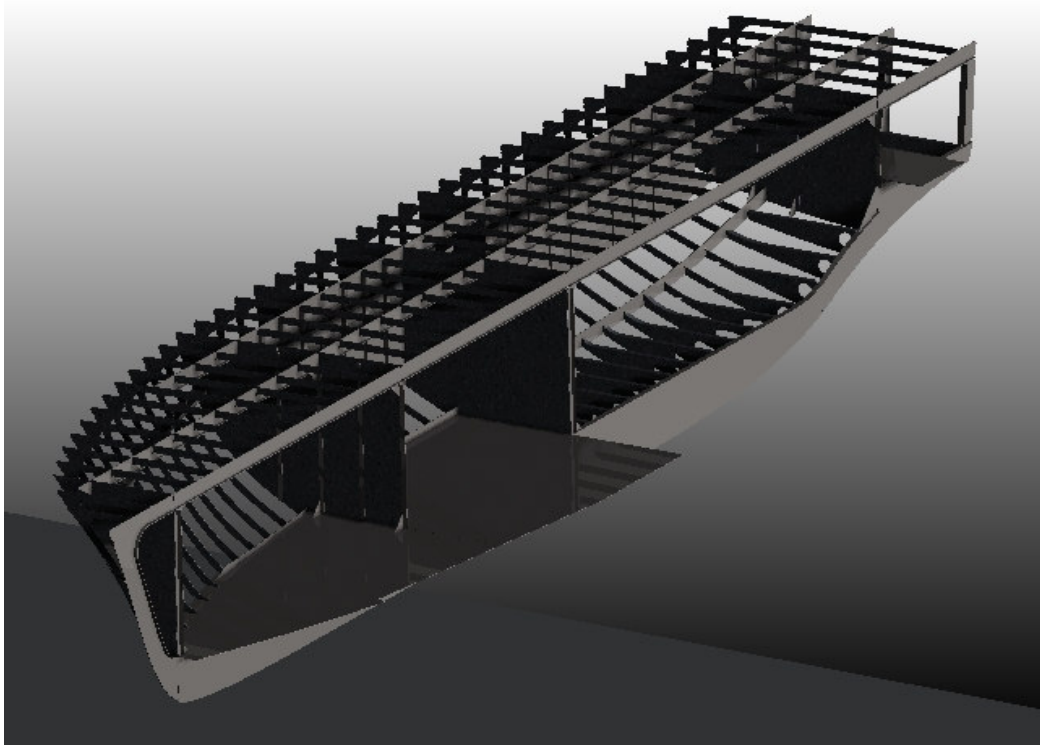
Resim 5.13 Yapım aşaması-13



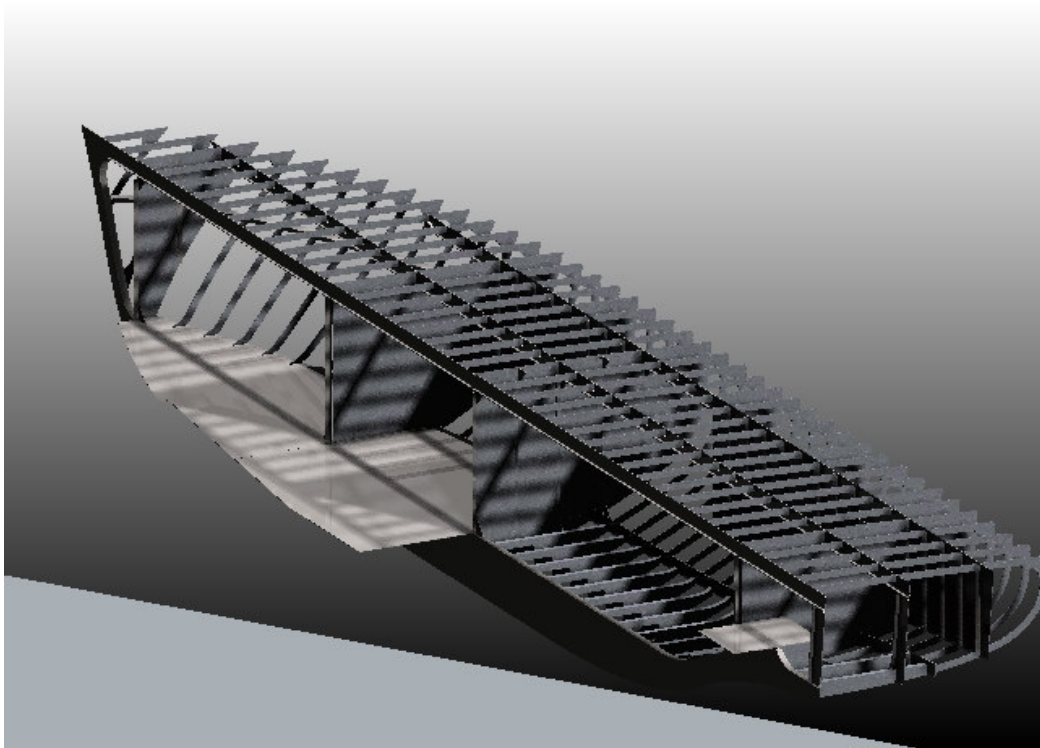
Resim 5.14 Yapım aşaması-14



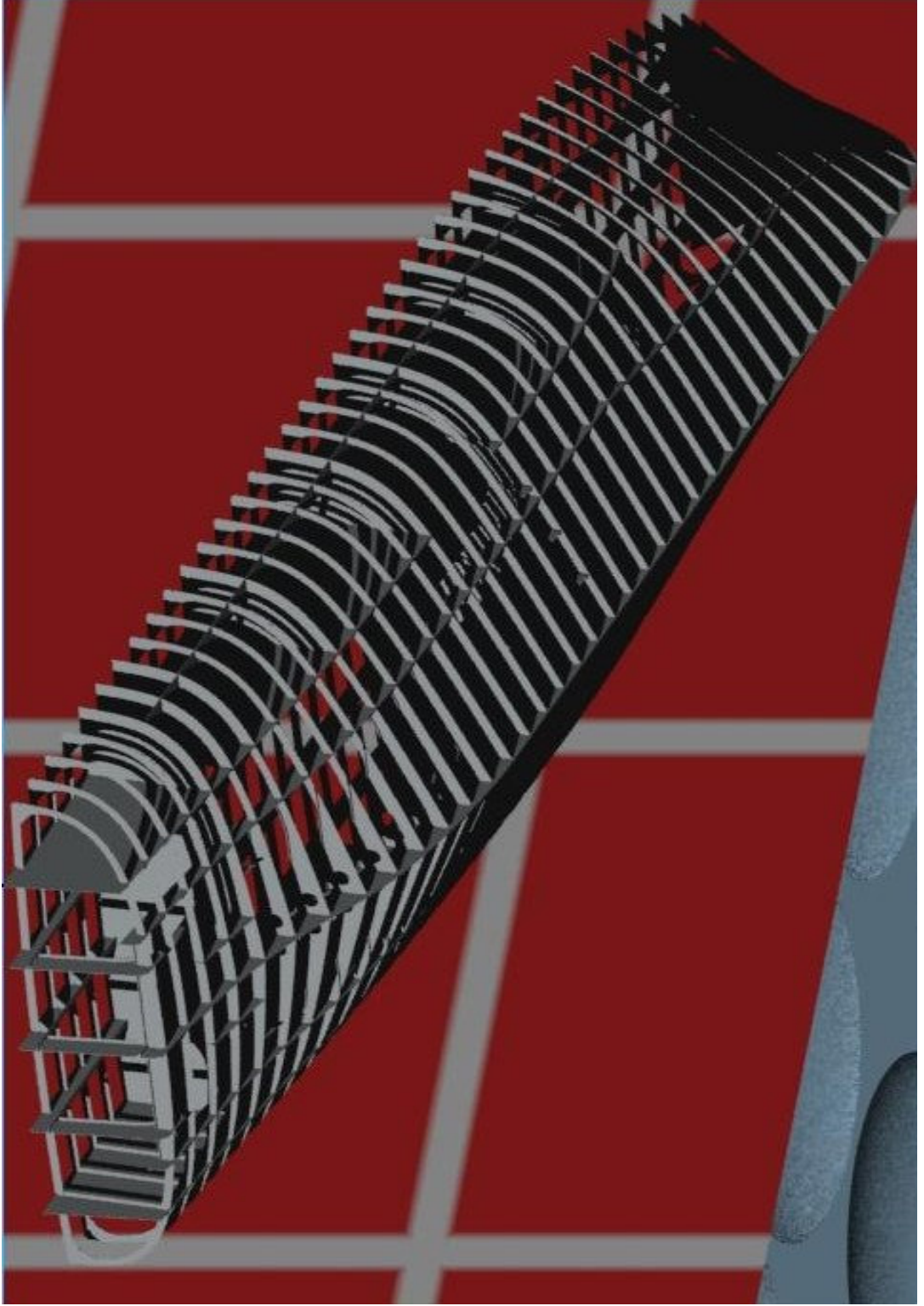
Resim 5.15 Yapım aşaması-15



Resim 5.16 Yapım aşaması-16

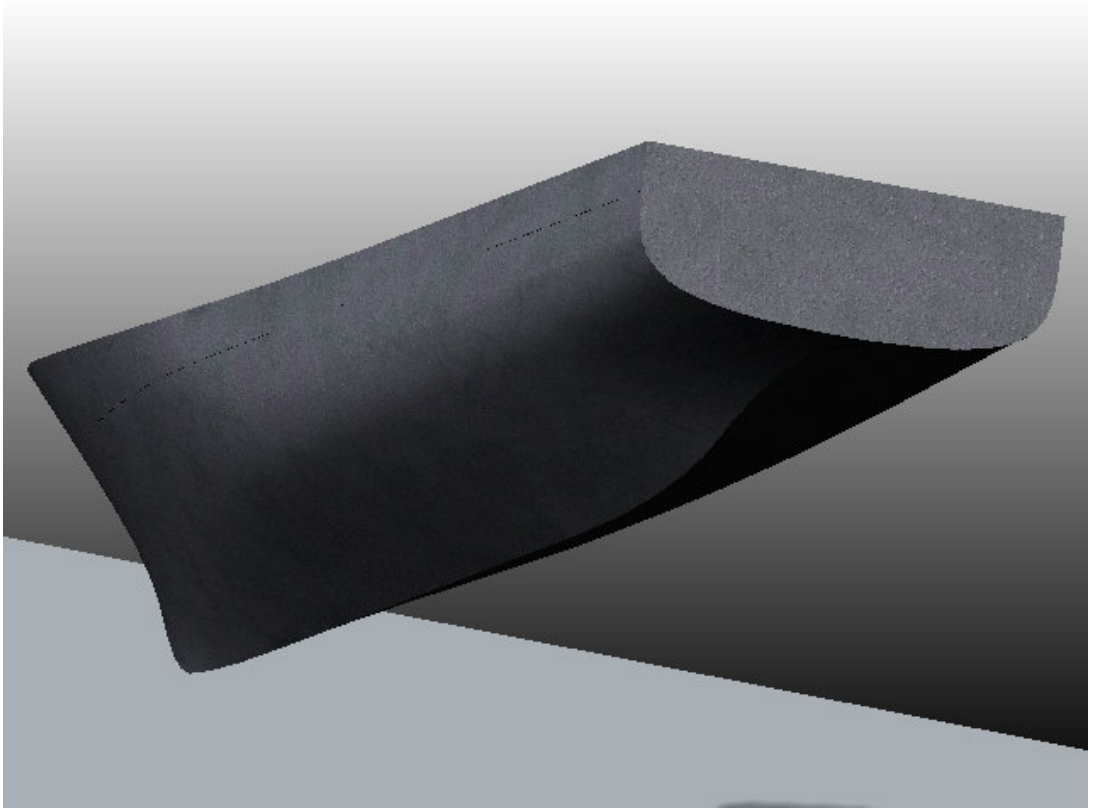


Resim 5.17 Yapım aşaması-17



Resim 5.18 Yapım aşaması-18





Resim 5.19 Yapım aşaması-19

## 6.SONUÇ

Gelişen gemi inşaatı piyasasında balıkçı gemilerinin, diğer gemilerin dizaynında referans özelliği oluşturuyor olması ve bu konudaki beklentiler, yapılan profesyonel çalışma sayısını arttırmıştır. Yapılan hesaplama örnekleri ile Klas Kural Kitabı'ndaki ampirik formüllerin çıkış noktalarıyla ilgili bir bakış açısı getirdik ve 3 boyutlu kafes sisteminin Solid Works programında aşama aşama modellenmesi ile gemi konstrüksiyonu hakkında ayrıntılı görsel bilgiye sahip olduk.

Bu konuda yapılan çalışmaların sayısı arttıkça balıkçılıktan alınan verim artacak bu da şüphesiz daha çok çalışma yapılması için referans olacak ve ülke ekonomisine balıçılığın payı artacaktır.

## KAYNAKLAR

Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1989. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1996-2000, Ankara.

DİE, 1999. 1980'den 1997 kadar Yılı Su Ürünleri İstatistikleri, Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.

MacAlister Elliot and Partners, 1996. "A Study on the Current Domestic and Export Markets and Future Market Prospects for the Turkish Fishery, General Directorate of Agricultural Production and Development", T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.

Savcı,M. (1980).Gemi Kirişleri Mukavemeti , İTÜ Gemi İnş. Ve Deniz Bil. Fak. , İsatnbul

Şahin,İ. (1984).Türkiyede Su Ürünleri Üretim Potansiyeli, Av Gereçleri Sorunlar Darboğazlar ve Çözüm Önerileri, "Su Ürünlerinin Planlı Üretimi, İşlemesi Soğuk Muhafaza ve Pazarlaması Paneli", 38-41

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 1997. 1. Tarım Şurası Sonuç Raporu, Ankara. Türkiye Su Ürünleri Vakfı, 1997: Türkiye I. Su Ürünleri Şurası Raporları, 12-14, Haziran 1997, Ankara.

Taşpınar, N. (1989).Hava ve Deniz Etkileşiminin Balıkçı Gemileri Üzerine Etkileri., Balıkçı Tekneleri ve Yat Teknolojisi Yaz Okulu, İ.T.Ü.Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri FakültesiDokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü ,162-177

Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği ve Vakfı, 1997. Su Ürünleri Komisyon Raporu, Çalışma Komisyonu Raporları Dizisi, 10., Ankara.

T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 1989. Su Ürünleri Koruma Kontrol Hizmetleri El Kitabı, Ankara.

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1989. Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii, Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii Özel İhtisas Komisyon Raporu, Ankara.

Türk Loydu , Kısım 14 Balıkçı Gemileri , Cilt C ,2001

## **EKLER**

- Ek 1 Max Surf Programı İle Diğer Öndizayn Hesapları
- Ek 2 I ve T Profillerin En Küçük Kesit Modülü
- Ek 3 Planlar

## EK-1 MAX SURF PROGRAMI İLE DİĞER ÖNDİZAYN HESAPLARI

### Ek-1.1 Hidrostatik Hesaplar

Trim Miktarı = 0 mm

Deniz Suyu Yoğunluğu = 1,025 gr/cm<sup>3</sup>

Tablo E.1 Hidrostatik Analiz Sonuçları

	Gemi ortasındaki draft mm	1750
1	Deplasman tonajı	106,5
2	Sancağa yaptığı açı	0
3	Baş dikmedeki draft mm	1750,000
4	Kıç dikmedeki draft mm	1750,000
5	LCF' deki draft mm	1750,000
6	Trim mm	0,000
7	Su hattı uzunluğu mm	20754,368
8	Su hattı genişliği mm	6723,608
9	Islak alan mm <sup>2</sup>	134107406,948
10	Su düzlem alanı mm <sup>2</sup>	113911563,154
11	Prizmatik katsayı	0,650
12	Blok katsayısı	0,426
13	Orta kesit alan katsayısı	0,660
14	Su kesit alanı katsayısı	0,816
15	Gemi ortasından LCB'ye uzaklık	262,787
16	Gemi ortasından LCF'ye uzaklık	-969,565
17	KB mm	1178,578
18	KG mm	1750,000
19	BMt mm	3314,351
20	BML mm	30492,836
21	GMt mm	2742,929
22	GML mm	29921,414
23	KMt mm	4492,929
24	KML mm	31671,414
25	Batma miktarı(TPc) tonne/cm	1,168
26	MTc ton.m	1,536
27	1 derecede RM = GMt.Dep.sin(1) ton.mm	5099,437
28	Max güverte eğim derecesi	0,0
29	Trim açısı derece	0,0

## Ek-1.2 Stabilite Hesapları

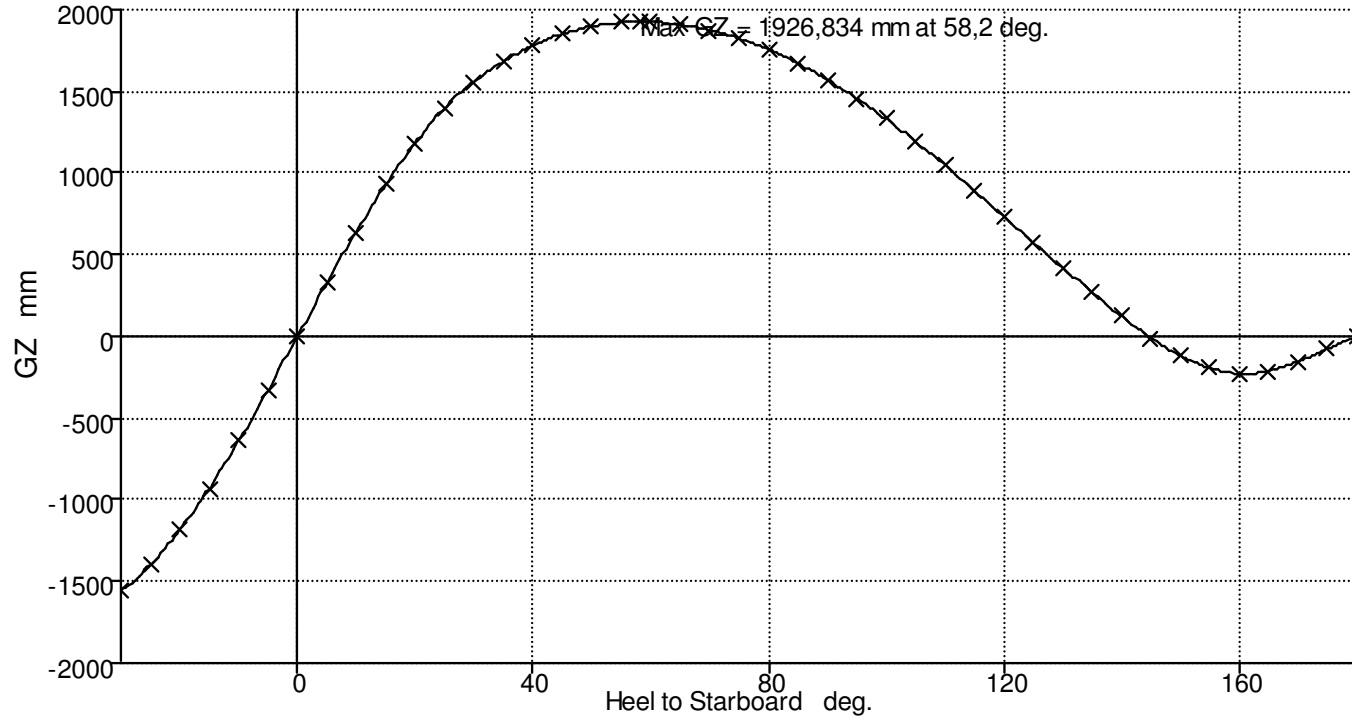
### Ek-1.2.1 Dalgasız Denizde

Deniz Suyu Yoğunluğu = 1,025 gr/cm<sup>3</sup>

Akışkan Analiz Metodu: Düzeltilmiş VCG'yi kullanalım.

Tablo E.2 Dalgasız Denizde Stabilite Analiz Sonuçları-1

		Doluluk	Ağırlık	Boyuna mom. Kolu mm	Enine mom. Kolu mm	FS Mom. Ton .mm
1	Çelik ağırlığı	1	80	11000	0	0
2	Temiz su (s)	100%	1,948	1473,6	2408,9	0
3	Temiz su (p)	100%	1,948	1473,6	2408,9	0
4	servis tank1(s)	100%	2,776	4307	2242,1	0
5	servis tank1(p)	100%	2,776	4307	2242,1	0
6	servis tank2(s)	100%	3,441	6782,6	2132,8	0
7	servis tank2(p)	100%	3,441	6782,6	2132,8	0
8	setling tank1(s)	100%	3,107	10998,6	2042,9	0
9	setling tank1(p)	100%	3,107	10998,6	2042,9	0
10	setling tank2(s)	100%	3,26	13159,7	2054,4	0
11	setling tank2(p)	100%	3,26	13159,7	2054,4	0
12	balast tank 1	100%	3,753	10996,6	529,8	0
13	balast tank 2	100%	3,537	12982,5	542,7	0
14	balast tank 3	100%	4,228	15404,6	568,9	0
15	balast tank 4	100%	1,966	18046,2	596,7	0
16		<b>Toplam ağırlık=</b>	<b>122,5</b>	<b>LCG=10594,0 mm</b>	<b>VCG=571,9 mm</b>	<b>0</b>
					<b>FS corr.=0 mm</b>	
					<b>VCG akış =571,9 mm</b>	



Grafik E.1 Dalgasız denizde GZ eğrisi

Tablo E.3 Dalgasız Denizde Stabilite Analiz Sonuçları-2

	Sancak tarafına meyil derece	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
1	Deplasman tonajı	122,5	122,6	122,6	122,5	122,6	122,5	122,5	122,6	122,6	122,6	122,5	123	123	123	123	122,5
2	Baş dikme.draft mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Kıç dikme.draft mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	WL Length m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Batma derinliği m	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
6	Su hattı genişliği m	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
7	Islak alan m <sup>2</sup>	137,6	135,6	134,4	136,9	139,0	140,4	140,9	140,4	139,0	136,9	134,4	135,6	137,6	139,3	140,9	142,3
8	Su düzlemalanı m <sup>2</sup>	90,2	97,9	105,9	110,0	113,6	116,0	116,8	116,0	113,6	110,0	105,9	97,9	90,2	84,7	80,4	76,7
9	Prizmatik katsayı	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
10	Blok katsayısı.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
11	Gemi ortasından LCB'ye mesafe m	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
12	VCB - DWL m	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
13	GZ m	-1,6	-1,4	-1,2	-0,9	-0,6	-0,3	0,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9
14	Gemi ortasından LCF'ye mesafe m	0,0	-0,3	-0,6	-0,7	-0,9	-1,0	-1,1	-1,0	-0,9	-0,7	-0,6	-0,3	0,0	0,3	0,5	0,7
15	ÖnuktasındanTCF m	-1,5	-1,4	-1,2	-0,8	-0,5	-0,2	0,0	0,2	0,5	0,8	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
16	Maks güverte açısı	30	25	20	15	10	5	0,4	5	10	15	20	25	30	35	40	45
17	Trim açısı derece	-0,6	-0,3	-0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	-0,1	-0,3	-0,6	-0,7	-0,8	-0,9



Tablo E.4 Dalgasız Denizde Stabilite Analiz Sonuçları-3

Sancak tarafına meyil derece	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
1 Deplasman tonajı	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	123	123	122,6	122,6	122,6	122,6	122,5	122,5	122,5
2 Baş dikme.draft mm	1,5	1,4	1,2	1	0,7	0,2	-0,9	-4,1**		-8,8	-5,6	-4,5	-4	-3,7	-3,5	-3,3
3 Kıç dikme.draft mm	1,2	1,1	1	0,8	0,6	0,2	-0,5	-2,6**		-5,7	-3,6	-2,9	-2,6	-2,3	-2,2	-2,1
4 WL Length m	20,6	20,6	20,6	20,9	21,2	21,5	21,7	21,9	22,1	22,3	22,4	22,5	22,6	22,5	22,4	22,3
5 Batma derinliği m	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
6 Su hattı genişliği m	4,6	4,3	4,2	4,1	4	3,9	3,8	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,8	3,9
7 Islak alan m <sup>2</sup>	143,6	144,6	145,6	146,4	147	147,4	147,4	147,4	147,6	147,9	148,2	148,6	149,2	149,8	150,6	151,4
8 Su düzlemalanı m <sup>2</sup>	73,5	70,8	68,7	67,2	66	65	62,9	61,2	60	59,3	59	59,2	59,8	61	62,5	64,7
9 Prizmatik katsayı	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
10 Blok katsayısı.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
11 Gemi ortasından LCB'ye mesafe m	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
12 VCB - DWL m	0,9	0,9	1	1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1
13 GZ m	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1	0,9	0,7	0,6
14 Gemi ortasından LCF'ye mesafe m	0,8	0,9	1	1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1
15 Noktasından TCF m	1,8	1,9	1,9	1,9	2	1,9	2	2	2	2	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6
16 Maks güverte açısı	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
17 Trim açısı derece	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,3	0,1	1,2	4,3	90	8,6	5,5	4,4	3,9	3,7	3,5	3,3

Tablo E.5 Dalgasız Denizde Stabilite Analiz Sonuçları-4

Sancak tarafına meyil derece	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180
Deplasman tonajı	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5
Baş dikme.draft mm	-3,2	-3,1	-3,1	-3	-3	-2,9	-2,9	-2,9	-2,9	-2,9	-2,9
Kıç dikme.draft mm	-2	-2	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-2	-2	-2
WL Length m	22,1	21,9	21,8	21,8	21,7	21,7	22	22	21,9	21,8	21,7
Batma derinliği m	3,1	3	2,9	2,8	2,6	2,4	2,2	2	1,7	1,5	1,3
Su hattı genişliği m	4,1	4,3	4,6	5	5,4	5,9	6,5	6,6	6,9	6,8	6,8
Islak alan m <sup>2</sup>	152,5	153,9	155,5	157,7	160,5	164	168,2	172,8	175,3	174,5	174,6
Su düzlemalanı m <sup>2</sup>	67,5	71,2	75,7	81,6	89,1	98,1	107,5	116,3	121,3	121,9	122,2
Prizmatik katsayı	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Blok katsayısı.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6
Gemi ortasından LCB'ye mesafe m	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
VCB - DWL m	1,1	1	1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5
GZ m	0,4	0,3	0,1	0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	0
Gemi ortasından LCF'ye mesafe m	1,1	1	0,9	0,8	0,7	0,4	-0,1	-0,4	-0,5	-0,7	-0,7
OnoktasındanTCF m	1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0
Maks güverte açısı	130	135	139,9	144,9	149,9	154,9	159,8	164,8	169,7	174,4	177,5
Trim açısı derece	3,2	3,2	3,1	3	3	2,9	2,8	2,7	2,5	2,5	2,5

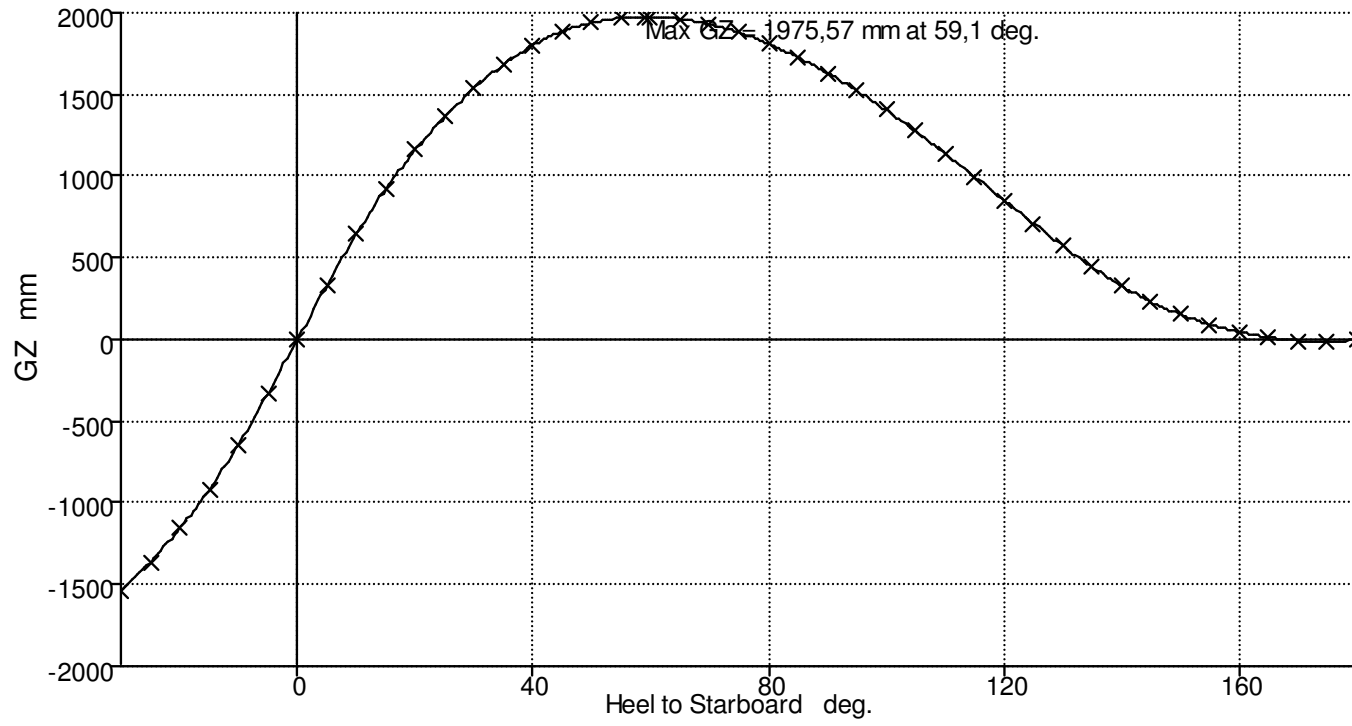
### Ek-1.2.2 Sinüzoidal Dalgalı Durumda

Deniz Suyu Yoğunluğu = 1,025 gr/cm<sup>3</sup> Akışkan Analiz Metodu: Düzeltilmiş VCG'yi kullanalım.

Dalga uzunluğu = 20,754 m Dalga Genliği = 1,574 m

Tablo E.6 Sinüzoidal Dalgada Stabilité Analiz Sonuçları-1

	Doluluk	Ağırlık	Boyuna mom. Kolu mm	Enine mom. Kolu mm	FS Mom. Ton .mm
1	Çelik ağırlığı	1	80	11,0	0,0
2	Temiz su (s)	100%	1,9	1,5	2,4
3	Temiz su (p)	100%	1,9	1,5	2,4
4	servis tank1(s)	100%	2,8	4,3	2,2
5	servis tank1(p)	100%	2,8	4,3	2,2
6	servis tank2(s)	100%	3,4	6,8	2,1
7	servis tank2(p)	100%	3,4	6,8	2,1
8	setling tank1(s)	100%	3,1	11,0	2,0
9	setling tank1(p)	100%	3,1	11,0	2,0
10	setling tank2(s)	100%	3,3	13,2	2,1
11	setling tank2(p)	100%	3,3	13,2	2,1
12	balast tank 1	100%	3,8	11,0	0,5
13	balast tank 2	100%	3,5	13,0	0,5
14	balast tank 3	100%	4,2	15,4	0,6
15	balast tank 4	100%	2,0	18,0	0,6
16	<b>Toplam ağırlık=</b>	<b>122,5</b>	<b>LCG=10,5 m</b>	<b>VCG=0,5 m</b>	<b>0</b>
17				<b>FS corr.=0 m</b>	
18				<b>VCG akış.=0,5 m</b>	



Grafik E.2 Sinüzoidal dalga durumunda GZ eğrisi

Tablo E.7 Sinüzoidal Dalgada Stabilité Analiz Sonuçları-2

	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Sancak tarafına meyil derece																
1 Deplasman tonajı	122,5	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,6
2 Baş dikme.draft mm	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5
3 Kıç dikme.draft mm	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6
4 WL Length m	20,8	20,8	21,2	21,2	21,2	21,1	21,0	21,1	21,2	21,2	21,2	20,8	20,8	20,7	20,6	20,5
5 Batma derinliği m	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,2	2,1	2,3	2,5	2,6
6 Su hattı genişliği m	5,3	5,4	5,8	6,3	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,3	5,8	5,4	5,3	5,3	5,3	4,9
7 Islak alan m <sup>2</sup>	144,7	144,5	144,8	145,1	145,0	146,3	147,0	146,3	145,0	145,1	144,8	144,5	144,7	145,7	147,1	148,4
8 Su düzlemlanı m <sup>2</sup>	94,1	97,9	102,8	108,7	114,6	117,9	119,0	117,9	114,6	108,8	102,8	97,9	94,1	90,4	85,0	79,7
9 Prizmatik katsayı	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
10 Blok katsayısı.	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5
11 Gemi ortasından LCB'ye mesafe m	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
12 VCB - DWL m	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8
13 GZ m	-1,5	-0,4	-0,2	-0,9	-0,6	-0,3	0,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9
14 Gemi ortasından LCF'ye mesafe m	0,5	0,2	-0,2	-0,5	-0,8	-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-0,5	-0,2	0,2	0,5	0,8	0,9	1,0
15 Onoktasından TCF m	-1,6	-0,3	-1,1	-0,8	-0,6	-0,3	0,0	0,3	0,6	0,8	1,1	1,3	1,6	1,7	1,8	1,9
16 Maks güverte açısı	30,0	25,0	20,0	15,0	10,0	5,0	0,7	5,1	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0
17 Trim açısı derece	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,6	-0,4	-0,3	0,0	0,2

Tablo E.8 Sinüzoidal Dalgada Stabilité Analiz Sonuçları-3

	Sancak tarafına meyil derece	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
1	Deplasman tonajı	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5
2	Baş dikme.draft mm	1,4	1,2	0,9	0,6	0,2	-0,6	-2,1	-6,6	#####	-11,4	-6,9	-5,4	-4,7	-4,2	-3,9	-3,7
3	Kıç dikme.draft mm	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,0	#####	-2,1	-1,8	-1,7	-1,7	-1,6	-1,6	-1,6
4	WL Length m	20,4	20,4	20,4	20,6	20,9	21,1	21,4	21,6	21,8	22,0	22,1	22,3	22,4	22,5	22,6	22,5
5	Batma derinliği m	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
6	Su hattı genişliği m	4,6	4,4	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	3,8	3,7	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	4,0
7	Islak alan m <sup>2</sup>	149,6	150,4	150,8	151,1	151,2	151,3	151,4	151,5	151,6	151,7	152,0	152,4	152,9	153,5	154,4	155,5
8	Su düzleşmesini m <sup>2</sup>	75,7	72,4	69,5	67,1	65,1	63,6	62,4	61,5	60,9	60,2	59,9	59,8	60,3	61,2	62,5	64,3
9	Prizmatik katsayı	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
10	Blok katsayısı.	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
11	Gemi ortasından LCB'ye mesafe m	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
12	VCB - DWL m	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1
13	GZ m	1,9	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7
14	Gemi ortasından LCF'ye mesafe m	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3
15	OnoktasındanTCF m	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6
16	Maks güverte açısı	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0	100,0	105,0	110,0	115,0	119,9	124,9
17	Trim açısı derece	0,6	1,0	1,5	2,3	3,5	5,4	9,3	20,2	90,0	24,2	13,8	10,1	8,2	7,1	6,3	5,7

Tablo E.9 Sinüzoidal Dalgada Stabilité Analiz Sonuçları-4

	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180
Sancak tarafına meyil derece											
1 Deplasman tonajı	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5
2 Baş dikme.draft mm	-3,5	-3,4	-3,3	-3,1	-3,0	-2,9	-2,9	-2,8	-2,7	-2,7	-2,6
3 Kıç dikme.draft mm	-1,6	-1,6	-1,7	-1,7	-1,8	-1,8	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9
4 WL Length m	22,4	22,2	22,0	21,9	21,8	21,7	22,0	21,8	21,7	21,6	21,5
5 Batma derinliği m	4,1	4,0	3,9	3,7	3,5	3,3	3,0	2,7	2,4	2,3	2,2
6 Su hattı genişliği m	4,1	4,3	4,6	4,9	5,4	5,8	6,1	6,5	6,8	6,8	6,8
7 Islak alan m <sup>2</sup>	156,5	158,0	159,7	161,9	164,2	166,5	169,4	172,5	176,0	180,6	192,3
8 Su düzlemalanı m <sup>2</sup>	66,7	69,8	73,4	77,3	80,6	83,3	85,6	87,3	89,5	93,5	104,9
9 Prizmatik katsayı	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
10 Blok katsayısı.	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
11 Gemi ortasından LCB'ye mesafe m	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
12 VCB - DWL m	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
13 GZ m	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14 Gemi ortasından LCF'ye mesafe m	1,2	1,1	0,9	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
15 OnoktasındanTCF m	1,5	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0	0,0
16 Maks güverte açısı	129,9	134,9	139,9	144,9	149,9	154,8	159,8	164,8	169,8	174,6	178,0
17 Trim açısı derece	5,2	4,8	4,4	4,0	3,5	3,1	2,8	2,5	2,2	2,0	2,0

### Ek-1.3 Denge Hesaplamaları

Deniz Suyu Yoğunluğu = 1,025 gr/cm<sup>3</sup> Akışkan Analiz Metodu: Düzeltilmiş VCG'yi kullanalım.

Dalga uzunluğu = 20,754 m Dalga Genliği = 1,574 m Dalga Faz Aralığı = 0,95

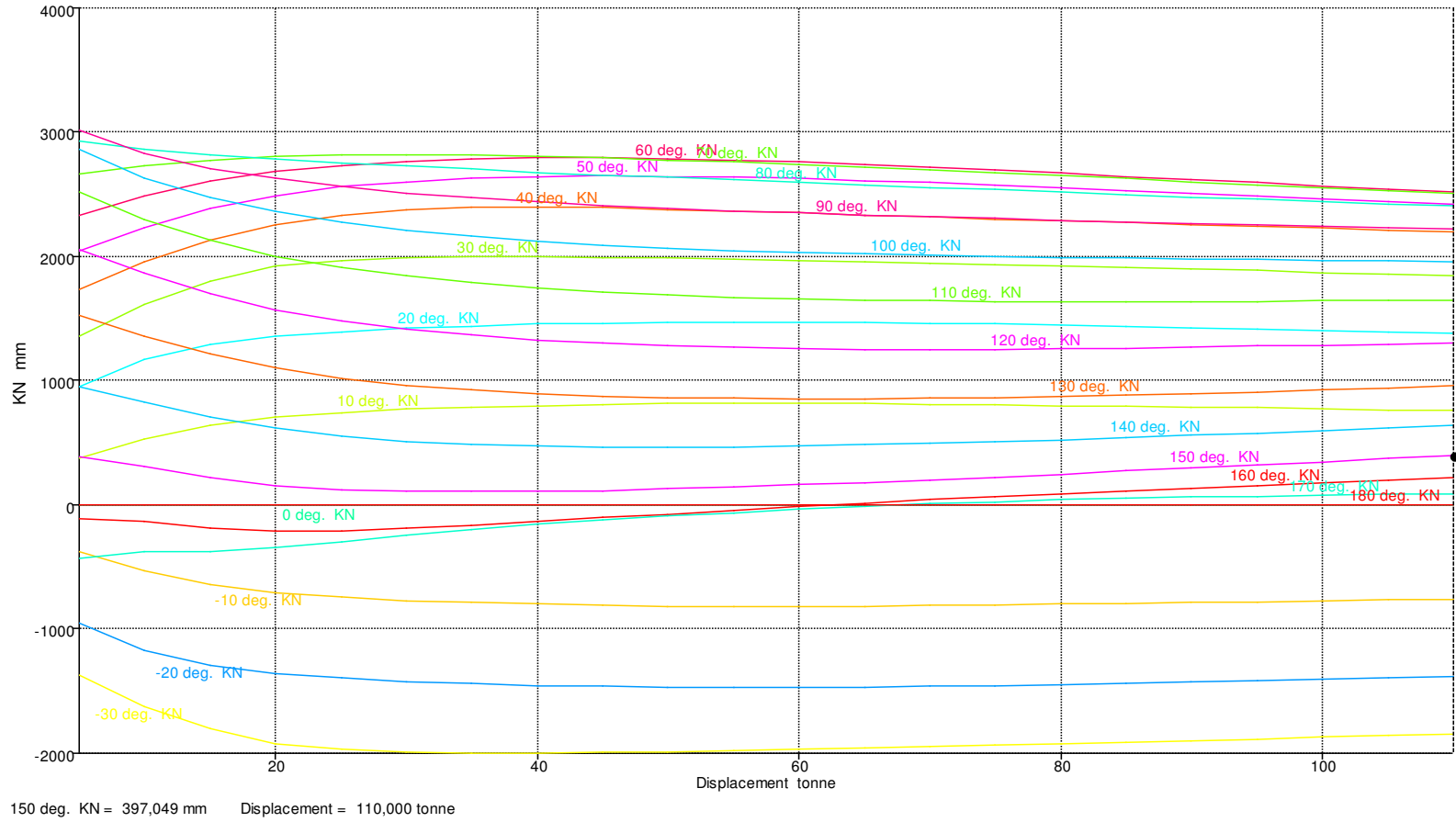
Tablo E.10 Denge Hesapları Analiz Sonuçları

	Doluluk	Ağırlık	Boyuna mom. Kolu mm	Enine mom. Kolu mm	FS Mom. Ton .mm
1	Çelik ağırlığı	1	80	11,0	0,0
2	Temiz su (s)	100%	1,948	1,5	2,4
3	Temiz su (p)	100%	1,948	1,5	2,4
4	servis tank1(s)	100%	2,776	4,3	2,2
5	servis tank1(p)	100%	2,776	4,3	2,2
6	servis tank2(s)	100%	3,441	6,8	2,1
7	servis tank2(p)	100%	3,441	6,8	2,1
8	setling tank1(s)	100%	3,107	11,0	2,0
9	setling tank1(p)	100%	3,107	11,0	2,0
10	setling tank2(s)	100%	3,26	13,2	2,1
11	setling tank2(p)	100%	3,26	13,2	2,1
12	balast tank 1	100%	3,753	11,0	0,5
13	balast tank 2	100%	3,537	13,0	0,5
14	balast tank 3	100%	4,228	15,4	0,6
15	balast tank 4	100%	1,966	18,0	0,6
16	<b>Toplam ağırlık=</b>	<b>122,5</b>	<b>LCG=10594,0 mm</b>	<b>VCG=571,9 mm</b>	<b>0</b>
17				<b>FS corr.=0 mm</b>	
18				<b>VCG akış.=571,9 mm</b>	



## Ek-1.4 Kn Hesaplaması

Başlangıç Trimi = 0 mm Deniz Suyu Yoğunluğu = 1,025 gr/cm<sup>3</sup> (Analiz sinüzoidal dalgada yapılmıştır)  
Dalga uzunluğu = 20754,368 mm Dalga Genliği = 1574,738 mm Dalga Faz Aralığı = 0



Grafik E.3 Derecelere bağlı olarak KN eğrileri

Tablo E.11 Kn Hesaplama Analiz Sonuçları-1

	Deplasman tonajı	KN 30 der. İskele	KN 20 der. İskele	KN 10 der. İskele	KN 0 der.	KN 10 der. Sancak	KN 20 der. Sancak.	KN 30 der. Sancak.	KN 40 der. Sancak	KN 50 der. Sancak.	KN 60 der. Sancak.
1	5	-1,37	-0,95	-0,38	0,00	0,38	0,95	1,36	1,73	2,04	2,33
2	10	-1,62	-1,18	-0,53	0,00	0,53	1,17	1,62	1,96	2,23	2,48
3	15	-1,81	-1,30	-0,64	0,00	0,64	1,29	1,81	2,14	2,38	2,60
4	20	-1,92	-1,36	-0,70	0,00	0,70	1,35	1,92	2,26	2,49	2,68
5	25	-1,97	-1,39	-0,74	0,00	0,74	1,39	1,97	2,33	2,56	2,73
6	30	-1,99	-1,42	-0,77	0,00	0,77	1,42	1,99	2,37	2,60	2,76
7	35	-2,00	-1,44	-0,79	0,00	0,79	1,44	2,00	2,40	2,63	2,78
8	40	-2,00	-1,45	-0,80	0,00	0,80	1,45	2,00	2,40	2,64	2,79
9	45	-1,99	-1,46	-0,81	0,00	0,81	1,46	1,99	2,39	2,65	2,79
10	50	-1,99	-1,47	-0,81	0,00	0,81	1,47	1,99	2,38	2,65	2,79
11	55	-1,98	-1,47	-0,82	0,00	0,82	1,47	1,98	2,37	2,64	2,78
12	60	-1,97	-1,47	-0,82	0,00	0,82	1,47	1,97	2,35	2,63	2,76
13	65	-1,96	-1,47	-0,81	0,00	0,81	1,47	1,96	2,34	2,61	2,74
14	70	-1,94	-1,46	-0,81	0,00	0,81	1,46	1,95	2,32	2,59	2,72
15	75	-1,93	-1,45	-0,81	0,00	0,81	1,45	1,93	2,30	2,57	2,70
16	80	-1,92	-1,45	-0,80	0,00	0,80	1,45	1,92	2,29	2,55	2,67
17	85	-1,91	-1,44	-0,79	0,00	0,79	1,44	1,91	2,27	2,53	2,64
18	90	-1,90	-1,43	-0,79	0,00	0,79	1,43	1,90	2,26	2,51	2,62
19	95	-1,88	-1,42	-0,78	0,00	0,78	1,42	1,88	2,24	2,49	2,59
20	100	-1,87	-1,40	-0,77	0,00	0,77	1,40	1,87	2,23	2,46	2,57
21	105	-1,86	-1,39	-0,77	0,00	0,77	1,39	1,86	2,21	2,44	2,54
22	110	-1,84	-1,38	-0,76	0,00	0,76	1,38	1,84	2,19	2,42	2,52

Tablo E.12 Kn Hesaplama Analiz Sonuçları-2

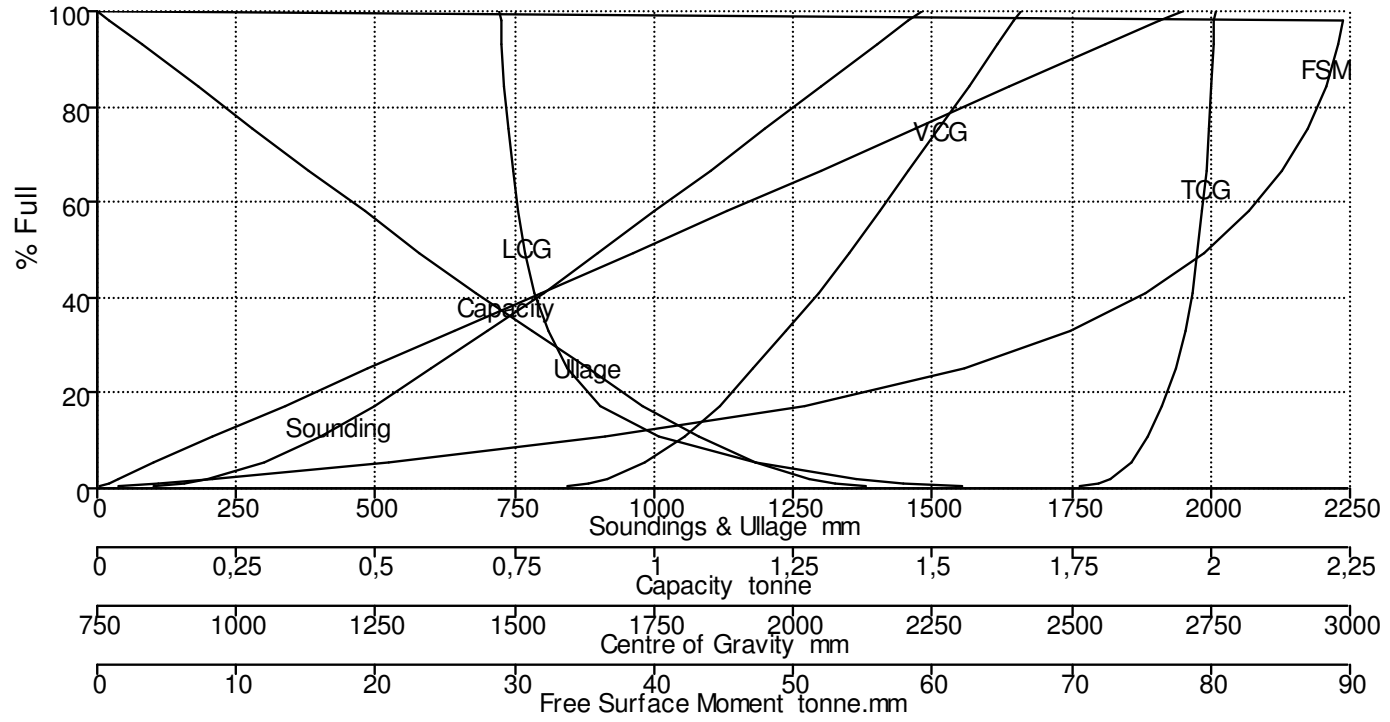
	KN 70 der. Sancak	KN 80 der. Sancak	KN 90 der. Sancak	KN 100 der. Sancak	KN 110 der. Sancak	KN 120 der. Sancak	KN 130 der. Sancak	KN 140 der. Sancak	KN 150 der. Sancak	KN 160 der. Sancak	KN 170 der. Sancak	KN 180 der. Sancak
1	2,66	2,93	3,02	2,87	2,52	2,06	1,52	0,95	0,39	-0,11	-0,43	0,00
2	2,73	2,86	2,83	2,64	2,30	1,87	1,36	0,83	0,31	-0,13	-0,38	0,00
3	2,78	2,82	2,71	2,48	2,13	1,70	1,21	0,71	0,22	-0,19	-0,38	0,00
4	2,80	2,78	2,63	2,36	2,00	1,57	1,10	0,62	0,16	-0,21	-0,35	0,00
5	2,81	2,75	2,56	2,28	1,91	1,48	1,02	0,55	0,13	-0,21	-0,30	0,00
6	2,82	2,73	2,51	2,21	1,84	1,42	0,96	0,51	0,11	-0,19	-0,25	0,00
7	2,82	2,70	2,47	2,16	1,79	1,37	0,93	0,49	0,11	-0,16	-0,20	0,00
8	2,81	2,68	2,44	2,12	1,74	1,33	0,90	0,47	0,11	-0,13	-0,16	0,00
9	2,79	2,66	2,41	2,09	1,71	1,30	0,88	0,47	0,12	-0,10	-0,12	0,00
10	2,78	2,64	2,39	2,07	1,69	1,28	0,87	0,47	0,13	-0,07	-0,09	0,00
11	2,76	2,62	2,37	2,05	1,67	1,27	0,86	0,47	0,14	-0,04	-0,06	0,00
12	2,74	2,60	2,35	2,03	1,66	1,26	0,85	0,47	0,16	-0,01	-0,03	0,00
13	2,72	2,58	2,33	2,02	1,65	1,25	0,85	0,48	0,18	0,01	-0,01	0,00
14	2,70	2,56	2,32	2,01	1,64	1,25	0,86	0,50	0,20	0,04	0,01	0,00
15	2,67	2,54	2,30	2,00	1,64	1,25	0,86	0,51	0,22	0,07	0,03	0,00
16	2,65	2,52	2,29	1,99	1,64	1,26	0,87	0,52	0,25	0,09	0,04	0,00
17	2,63	2,50	2,28	1,98	1,64	1,26	0,88	0,54	0,27	0,11	0,05	0,00
18	2,60	2,48	2,26	1,98	1,64	1,27	0,90	0,56	0,30	0,14	0,06	0,00
19	2,58	2,46	2,25	1,97	1,64	1,28	0,91	0,58	0,32	0,16	0,07	0,00
20	2,55	2,44	2,24	1,97	1,64	1,29	0,93	0,60	0,35	0,18	0,08	0,00
21	2,53	2,42	2,23	1,96	1,65	1,30	0,94	0,62	0,37	0,20	0,08	0,00
22	2,51	2,40	2,22	1,96	1,65	1,31	0,96	0,64	0,40	0,22	0,09	0,00

## Ek-1.5 Tank Kalibrasyonları

### Ek-1.5.1 Temiz Su Tankı (sancak)

Akışkan Tipi: Su Yoğunluk = 1

Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



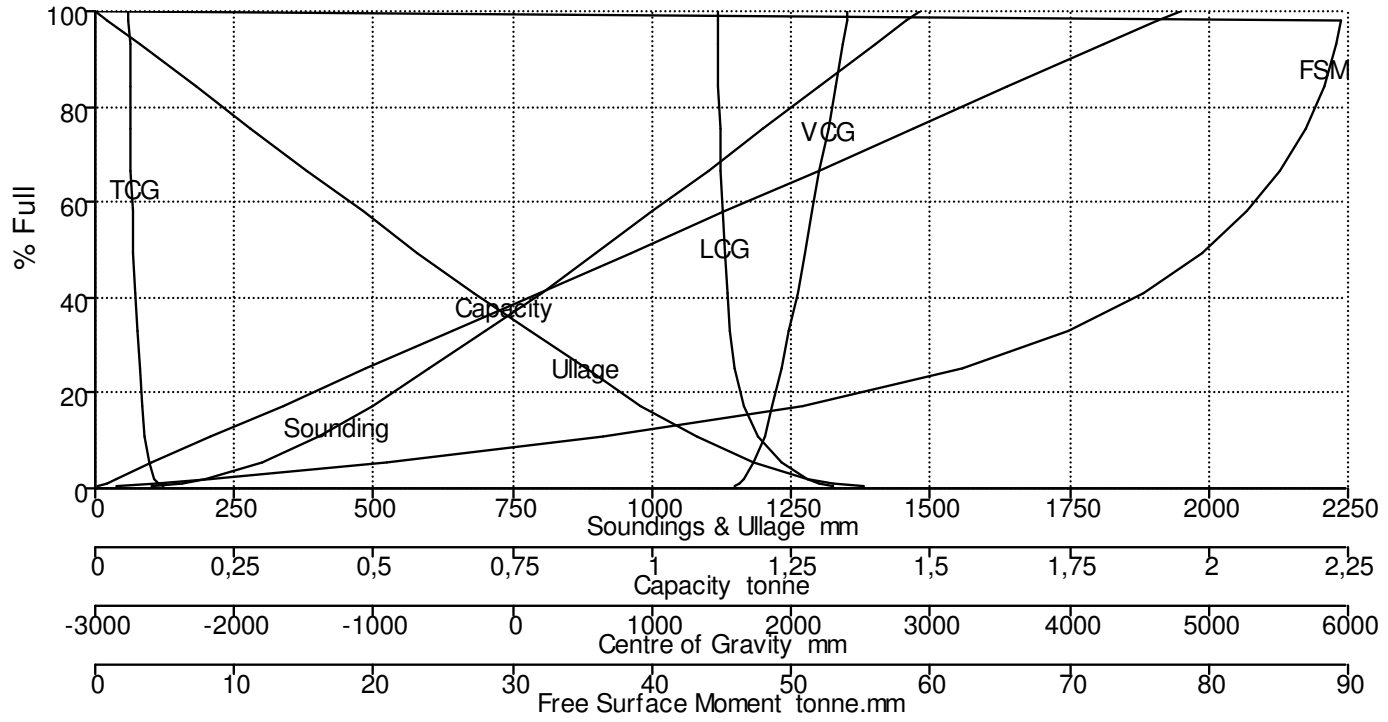
Grafik E.4 Temiz Su Tankı(S) Kalibrasyon

Tablo E.13 Temiz Su Tankı(S) Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
1	1,48	0,00	100	1948,32	1,95	1,47	2,76	2,41	0,00
2	1,46	0,02	98	1909,16	1,91	1,47	2,76	2,40	89,52
3	1,40	0,08	92,9	1810,17	1,81	1,48	2,76	2,37	89,15
4	1,30	0,18	84,1	1638,74	1,64	1,48	2,75	2,31	88,28
5	1,20	0,28	75,3	1468,01	1,47	1,49	2,75	2,26	86,93
6	1,10	0,38	66,6	1298,29	1,30	1,50	2,74	2,21	85,11
7	1,00	0,48	58	1129,99	1,13	1,50	2,73	2,15	82,71
8	0,90	0,58	49,5	963,63	0,96	1,52	2,73	2,10	79,56
9	0,80	0,68	41,1	799,90	0,80	1,53	2,72	2,04	75,38
10	0,70	0,78	32,8	639,80	0,64	1,56	2,70	1,99	69,95
11	0,60	0,88	24,9	484,87	0,49	1,60	2,69	1,93	62,23
12	0,50	0,98	17,4	338,68	0,34	1,65	2,66	1,87	50,86
13	0,40	1,08	10,6	207,35	0,21	1,76	2,64	1,80	36,49
14	0,30	1,18	5,3	102,78	0,10	1,93	2,61	1,73	21,02
15	0,20	1,28	1,9	37,20	0,04	2,11	2,57	1,66	8,22
16	0,16	1,32	1	19,44	0,02	2,20	2,55	1,63	4,34
17	0,10	1,38	0,3	5,97	0,01	2,30	2,51	1,59	1,44

### Ek-1.5.2 Temiz Su Tankı (iskele)

Akışkan Tipi: Su Yoğunluk = 1  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



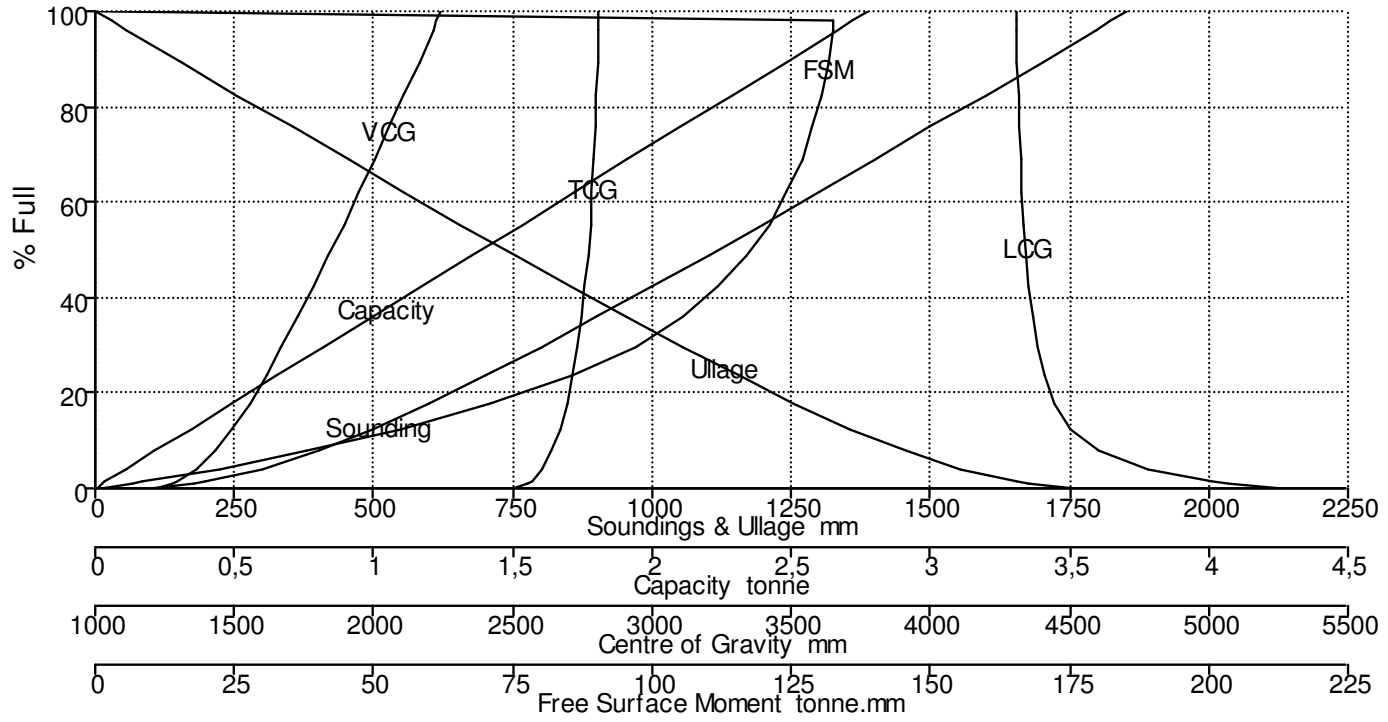
Grafik E.5 Temiz Su Tankı(P) Kalibrasyon

Tablo E.14 Temiz Su Tankı(P) Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
18	1,48	0,00	100,00	1948,32	1,95	1,47	-2,76	2,41	0,00
19	1,46	0,02	98,00	1909,16	1,91	1,47	-2,76	2,40	0,09
20	1,40	0,08	92,90	1810,17	1,81	1,48	-2,76	2,37	0,09
21	1,30	0,18	84,10	1638,74	1,64	1,48	-2,75	2,31	0,09
22	1,20	0,28	75,30	1468,01	1,47	1,49	-2,75	2,26	0,09
23	1,10	0,38	66,60	1298,29	1,30	1,50	-2,74	2,21	0,09
24	1,00	0,48	58,00	1129,99	1,13	1,50	-2,73	2,15	0,08
25	0,90	0,58	49,50	963,63	0,96	1,52	-2,73	2,10	0,08
26	0,80	0,68	41,10	799,90	0,80	1,53	-2,72	2,04	0,08
27	0,70	0,78	32,80	639,80	0,64	1,56	-2,70	1,99	0,07
28	0,60	0,88	24,90	484,87	0,49	1,60	-2,69	1,93	0,06
29	0,50	0,98	17,40	338,68	0,34	1,65	-2,66	1,87	0,05
30	0,40	1,08	10,60	207,35	0,21	1,76	-2,64	1,80	0,04
31	0,30	1,18	5,30	102,78	0,10	1,93	-2,61	1,73	0,02
32	0,20	1,28	1,90	37,20	0,04	2,11	-2,57	1,66	0,01
33	0,16	1,32	1,00	19,44	0,02	2,20	-2,55	1,63	0,00
34	0,10	1,38	0,30	5,97	0,01	2,30	-2,51	1,59	0,00

### Ek-1.5.3 Servis Tankı-1 (sancak)

Akışkan Tipi: Yakıt Yoğunluk = 0,84  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



Grafik E.6 Servis Tankı-1(S) Kalibrasyon

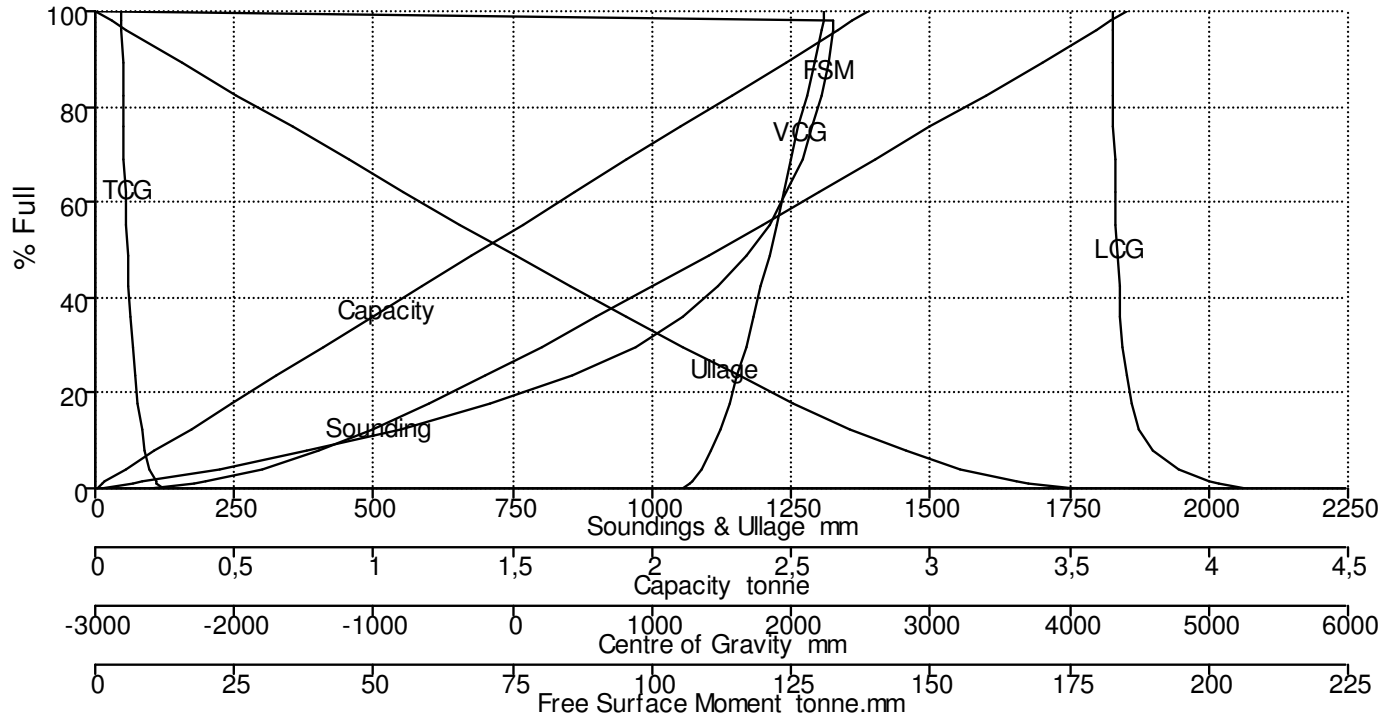


Tablo E.15 Servis Tankı-1(S) Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
35	1,85	0,00	100,00	3304,20	2,78	4,31	2,81	2,24	0,00
36	1,83	0,03	98,00	3237,78	2,72	4,31	2,81	2,23	0,13
37	1,80	0,05	96,20	3179,64	2,67	4,31	2,81	2,21	0,13
38	1,70	0,15	89,40	2952,45	2,48	4,31	2,80	2,16	0,13
39	1,60	0,25	82,50	2725,81	2,29	4,31	2,80	2,11	0,13
40	1,50	0,35	75,70	2499,96	2,10	4,32	2,80	2,06	0,13
41	1,40	0,45	68,90	2275,15	1,91	4,32	2,79	2,00	0,13
42	1,30	0,55	62,10	2051,74	1,72	4,33	2,78	1,95	0,12
43	1,20	0,65	55,40	1830,12	1,54	4,34	2,78	1,89	0,12
44	1,10	0,75	48,70	1610,77	1,35	4,34	2,77	1,84	0,12
45	1,00	0,85	42,20	1394,33	1,17	4,35	2,76	1,78	0,11
46	0,90	0,95	35,80	1181,67	0,99	4,37	2,75	1,73	0,11
47	0,80	1,05	29,50	974,08	0,82	4,39	2,73	1,67	0,10
48	0,70	1,15	23,40	773,81	0,65	4,41	2,71	1,61	0,09
49	0,60	1,25	17,70	584,27	0,49	4,45	2,69	1,55	0,07
50	0,50	1,35	12,40	409,46	0,34	4,50	2,67	1,49	0,05
51	0,40	1,45	7,70	254,30	0,21	4,60	2,64	1,43	0,04
52	0,30	1,55	3,90	127,40	0,11	4,79	2,61	1,36	0,02
53	0,20	1,65	1,40	45,23	0,04	5,01	2,57	1,29	0,01
54	0,18	1,68	1,00	32,84	0,03	5,07	2,56	1,28	0,01
55	0,10	1,75	0,20	6,72	0,01	5,25	2,50	1,22	0,00

### Ek-1.5.4 Servis Tankı-1 (iskele)

Akışkan Tipi: Yakıt Yoğunluk = 0,84  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



Grafik E.7 Servis Tankı-1(P) Kalibrasyon

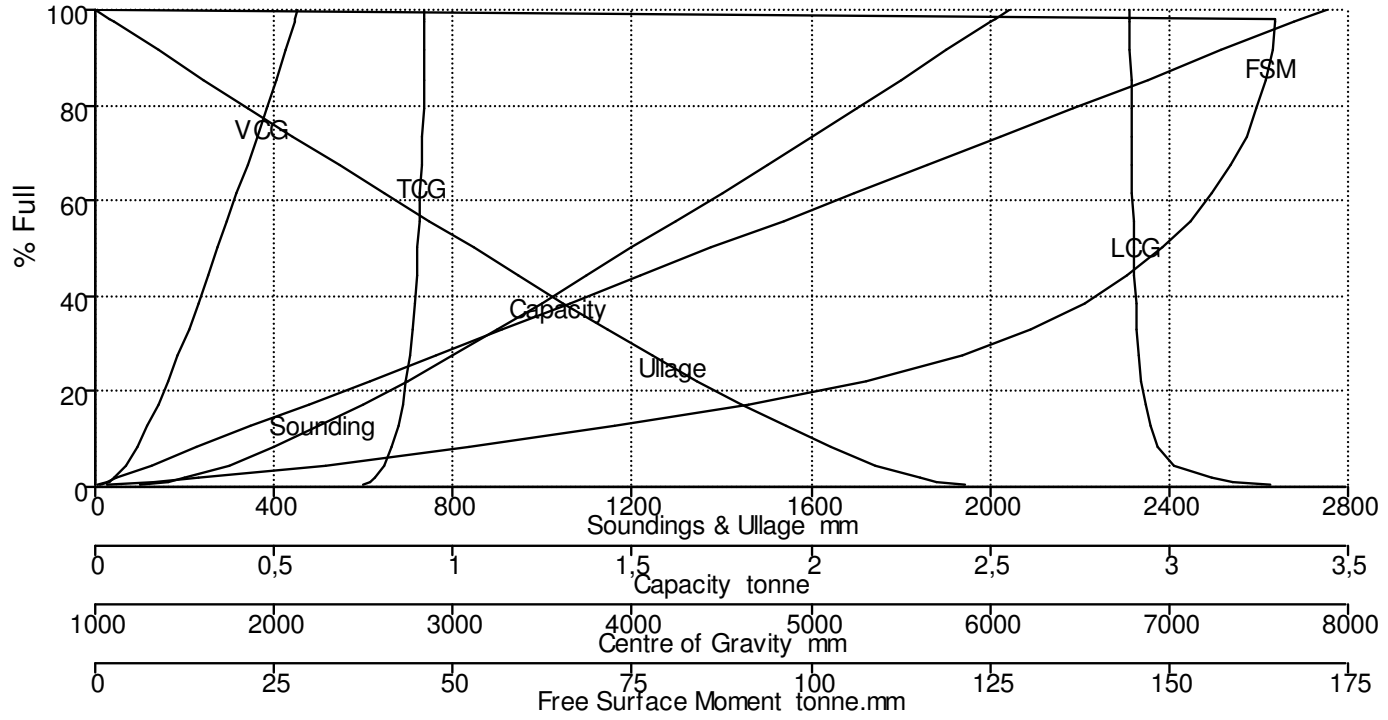
Tablo E.16 Servis Tankı-1(P) Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
56	1,85	0,00	100	3304,20	2,78	4,31	-2,81	2,24	0,00
57	1,83	0,03	98	3237,78	2,72	4,31	-2,81	2,23	0,13
58	1,80	0,05	96,2	3179,64	2,67	4,31	-2,81	2,21	0,13
59	1,70	0,15	89,4	2952,45	2,48	4,31	-2,80	2,16	0,13
60	1,60	0,25	82,5	2725,81	2,29	4,31	-2,80	2,11	0,13
61	1,50	0,35	75,7	2499,96	2,10	4,32	-2,80	2,06	0,13
62	1,40	0,45	68,9	2275,15	1,91	4,32	-2,79	2,00	0,13
63	1,30	0,55	62,1	2051,74	1,72	4,33	-2,78	1,95	0,12
64	1,20	0,65	55,4	1830,12	1,54	4,34	-2,78	1,89	0,12
65	1,10	0,75	48,7	1610,77	1,35	4,34	-2,77	1,84	0,12
66	1,00	0,85	42,2	1394,33	1,17	4,35	-2,76	1,78	0,11
67	0,90	0,95	35,8	1181,67	0,99	4,37	-2,75	1,73	0,11
68	0,80	1,05	29,5	974,08	0,82	4,39	-2,73	1,67	0,10
69	0,70	1,15	23,4	773,81	0,65	4,41	-2,71	1,61	0,09
70	0,60	1,25	17,7	584,27	0,49	4,45	-2,69	1,55	0,07
71	0,50	1,35	12,4	409,46	0,34	4,50	-2,67	1,49	0,05
72	0,40	1,45	7,7	254,30	0,21	4,60	-2,64	1,43	0,04
73	0,30	1,55	3,9	127,40	0,11	4,79	-2,61	1,36	0,02
74	0,20	1,65	1,4	45,23	0,04	5,01	-2,57	1,29	0,01
75	0,18	1,68	1	32,84	0,03	5,07	-2,56	1,28	0,01
76	0,10	1,75	0,2	6,72	0,01	5,25	-2,50	1,22	0,00



### Ek-1.5.5 Servis Tankı-2 (sancak)

Akışkan Tipi: Yakıt Yoğunluk = 0,84  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



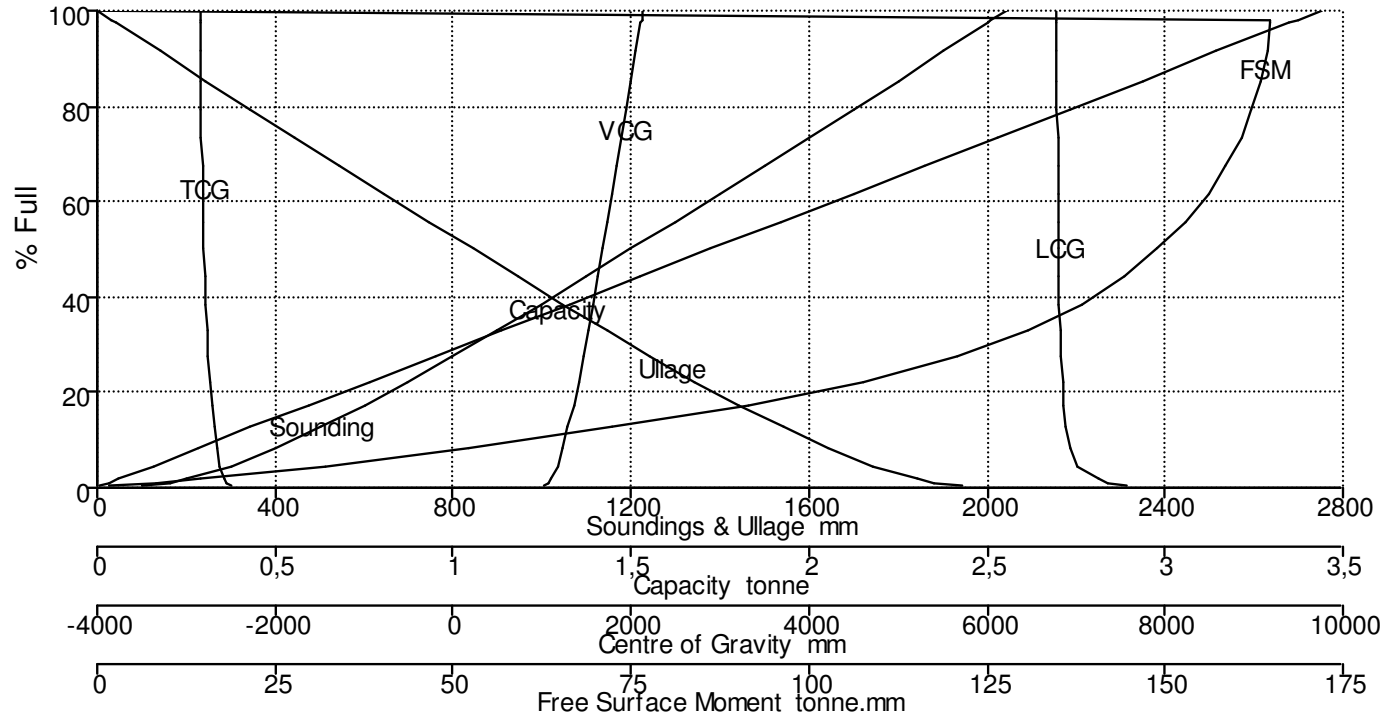
Grafik E.8 Servis Tankı-2(S) Kalibrasyon

Tablo E.17 Servis Tankı-2(S) Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
77	2,04	0,00	100,00	4096,22	3,44	6,78	2,84	2,13	0,00
78	2,01	0,03	98,00	4013,89	3,37	6,78	2,84	2,12	0,16
79	2,00	0,04	97,40	3988,94	3,35	6,78	2,84	2,11	0,16
80	1,90	0,14	91,40	3744,04	3,15	6,78	2,84	2,06	0,16
81	1,80	0,24	85,40	3499,52	2,94	6,79	2,84	2,01	0,16
82	1,70	0,34	79,50	3255,49	2,74	6,79	2,83	1,95	0,16
83	1,60	0,44	73,50	3012,18	2,53	6,79	2,83	1,90	0,16
84	1,50	0,54	67,60	2769,81	2,33	6,79	2,82	1,85	0,16
85	1,40	0,64	61,70	2528,60	2,12	6,80	2,82	1,79	0,16
86	1,30	0,74	55,90	2288,90	1,92	6,80	2,81	1,74	0,15
87	1,20	0,84	50,10	2051,06	1,72	6,80	2,80	1,69	0,15
88	1,10	0,94	44,30	1815,54	1,53	6,81	2,79	1,63	0,14
89	1,00	1,04	38,60	1582,96	1,33	6,82	2,78	1,58	0,14
90	0,90	1,14	33,10	1354,15	1,14	6,82	2,77	1,52	0,13
91	0,80	1,24	27,60	1130,41	0,95	6,83	2,76	1,46	0,12
92	0,70	1,34	22,30	913,89	0,77	6,85	2,74	1,41	0,11
93	0,60	1,44	17,30	707,56	0,59	6,87	2,72	1,35	0,09
94	0,50	1,54	12,60	514,84	0,43	6,89	2,69	1,29	0,07
95	0,40	1,64	8,30	339,96	0,29	6,94	2,66	1,23	0,05
96	0,30	1,74	4,60	188,49	0,16	7,03	2,62	1,17	0,03
97	0,20	1,84	1,70	71,03	0,06	7,24	2,57	1,10	0,01
98	0,16	1,88	1,00	40,60	0,03	7,36	2,54	1,08	0,01
99	0,10	1,94	0,30	10,69	0,01	7,57	2,49	1,03	0,00

### Ek-1.5.6 Servis Tankı-2 (iskele)

Akışkan Tipi: Yakıt Yoğunluk = 0,84  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



Grafik 6.9 Servis Tankı-2(P) Kalibrasyon

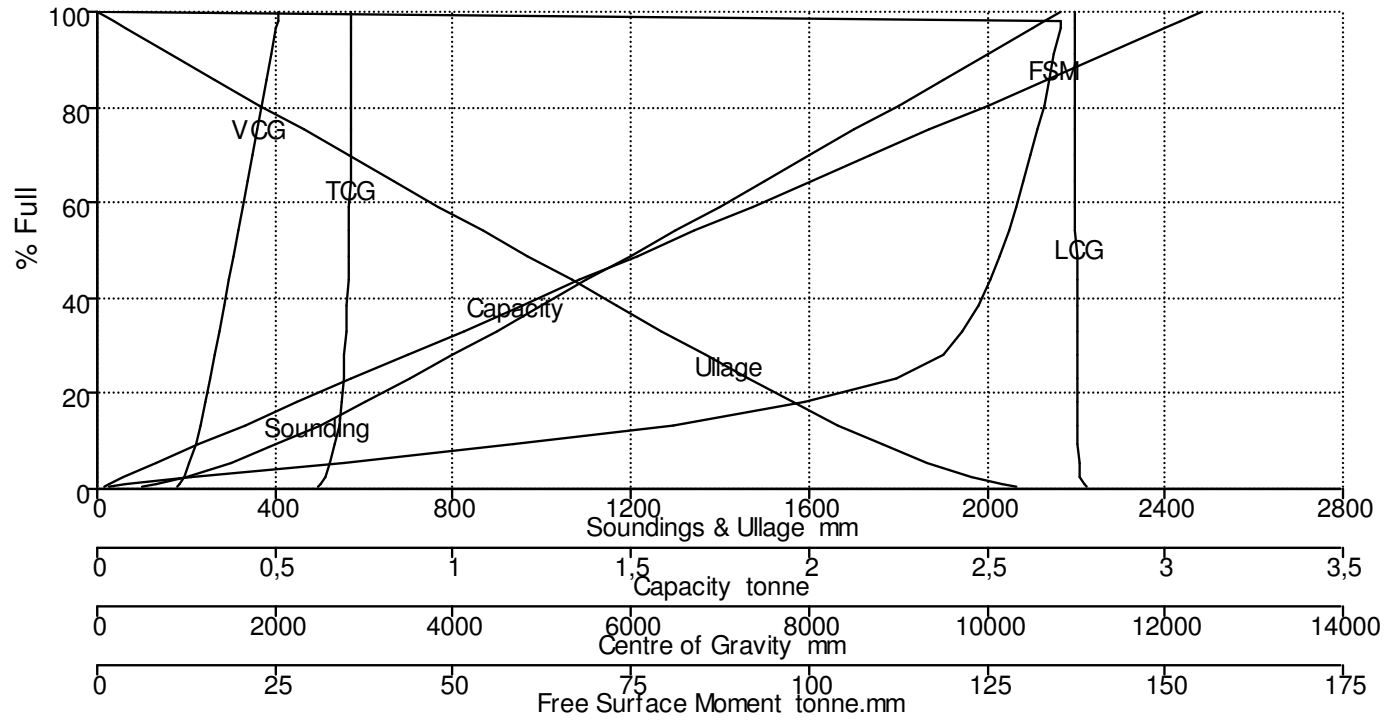
Tablo E.18 Servis Tankı-2(P) Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
100	2,04	0,00	100,00	4096,22	3,44	6,78	-2,84	2,13	0,00
101	2,01	0,03	98,00	4013,89	3,37	6,78	-2,84	2,12	0,16
102	2,00	0,04	97,40	3988,94	3,35	6,78	-2,84	2,11	0,16
103	1,90	0,14	91,40	3744,04	3,15	6,78	-2,84	2,06	0,16
104	1,80	0,24	85,40	3499,52	2,94	6,79	-2,84	2,01	0,16
105	1,70	0,34	79,50	3255,49	2,74	6,79	-2,83	1,95	0,16
106	1,60	0,44	73,50	3012,18	2,53	6,79	-2,83	1,90	0,16
107	1,50	0,54	67,60	2769,81	2,33	6,79	-2,82	1,85	0,16
108	1,40	0,64	61,70	2528,60	2,12	6,80	-2,82	1,79	0,16
109	1,30	0,74	55,90	2288,90	1,92	6,80	-2,81	1,74	0,15
110	1,20	0,84	50,10	2051,06	1,72	6,80	-2,80	1,69	0,15
111	1,10	0,94	44,30	1815,54	1,53	6,81	-2,79	1,63	0,14
112	1,00	1,04	38,60	1582,96	1,33	6,82	-2,78	1,58	0,14
113	0,90	1,14	33,10	1354,15	1,14	6,82	-2,77	1,52	0,13
114	0,80	1,24	27,60	1130,41	0,95	6,83	-2,76	1,46	0,12
115	0,70	1,34	22,30	913,89	0,77	6,85	-2,74	1,41	0,11
116	0,60	1,44	17,30	707,56	0,59	6,87	-2,72	1,35	0,09
117	0,50	1,54	12,60	514,84	0,43	6,89	-2,69	1,29	0,07
118	0,40	1,64	8,30	339,96	0,29	6,94	-2,66	1,23	0,05
119	0,30	1,74	4,60	188,49	0,16	7,03	-2,62	1,17	0,03
120	0,20	1,84	1,70	71,03	0,06	7,24	-2,57	1,10	0,01
121	0,16	1,88	1,00	40,60	0,03	7,36	-2,54	1,08	0,01
122	0,10	1,94	0,30	10,69	0,01	7,57	-2,49	1,03	0,00



### Ek-1.5.7 Setling Tankı-1 (sancak)

Akışkan Tipi: Yakıt Yoğunluk = 0,84  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



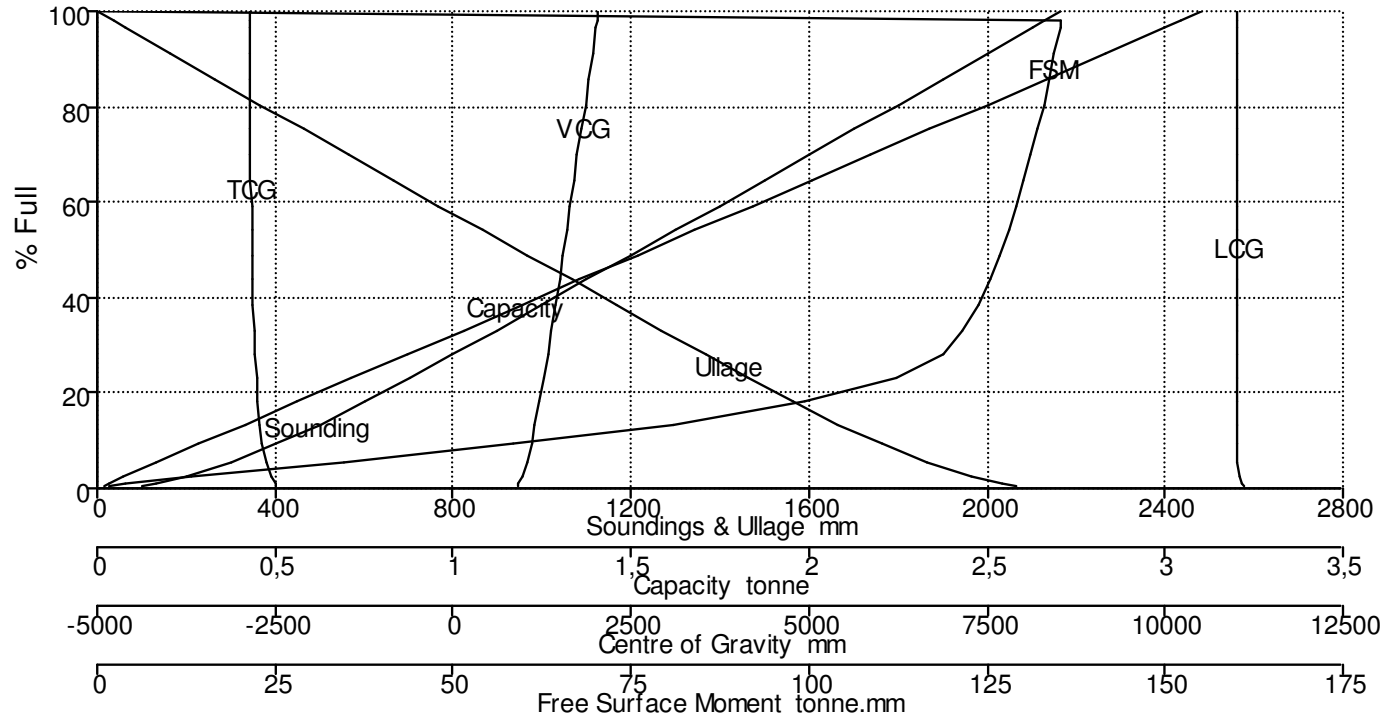
Grafik 6.10 Setling Tankı-1(S) Kalibrasyon

Tablo E.19 Setling Tankı-1(S) Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
123	2,17	0,00	100	3698,57	3,11	11,00	2,86	2,04	0,00
124	2,13	0,04	98	3624,23	3,04	11,00	2,86	2,02	0,14
125	2,10	0,07	96,5	3568,31	3,00	11,00	2,86	2,01	0,14
126	2,00	0,17	91,1	3370,78	2,83	11,00	2,86	1,96	0,13
127	1,90	0,27	85,8	3173,62	2,67	11,00	2,85	1,91	0,13
128	1,80	0,37	80,5	2976,84	2,50	11,00	2,85	1,86	0,13
129	1,70	0,47	75,2	2780,47	2,34	11,00	2,85	1,80	0,13
130	1,60	0,57	69,9	2584,54	2,17	11,00	2,84	1,75	0,13
131	1,50	0,67	64,6	2389,08	2,01	11,00	2,84	1,70	0,13
132	1,40	0,77	59,3	2194,13	1,84	11,00	2,84	1,65	0,13
133	1,30	0,87	54,1	1999,74	1,68	11,00	2,83	1,60	0,13
134	1,20	0,97	48,8	1805,96	1,52	11,00	2,83	1,54	0,13
135	1,10	1,07	43,6	1612,87	1,36	11,00	2,82	1,49	0,13
136	1,00	1,17	38,4	1420,57	1,19	11,00	2,81	1,44	0,12
137	0,90	1,27	33,2	1229,20	1,03	11,01	2,80	1,38	0,12
138	0,80	1,37	28,1	1039,01	0,87	11,01	2,79	1,33	0,12
139	0,70	1,47	23	851,15	0,72	11,01	2,77	1,27	0,11
140	0,60	1,57	18,1	668,71	0,56	11,01	2,74	1,22	0,10
141	0,50	1,67	13,4	495,77	0,42	11,02	2,71	1,16	0,08
142	0,40	1,77	9,1	337,20	0,28	11,02	2,67	1,10	0,06
143	0,30	1,87	5,4	198,99	0,17	11,03	2,62	1,03	0,03
144	0,20	1,97	2,4	89,28	0,08	11,05	2,56	0,97	0,01
145	0,13	2,03	1	36,85	0,03	11,09	2,50	0,92	0,00
146	0,10	2,07	0,6	20,65	0,02	11,12	2,48	0,90	0,00

### Ek-1.5.8 Setling Tankı-1 (iskele)

Akışkan Tipi: Yakıt Yoğunluk = 0,84  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



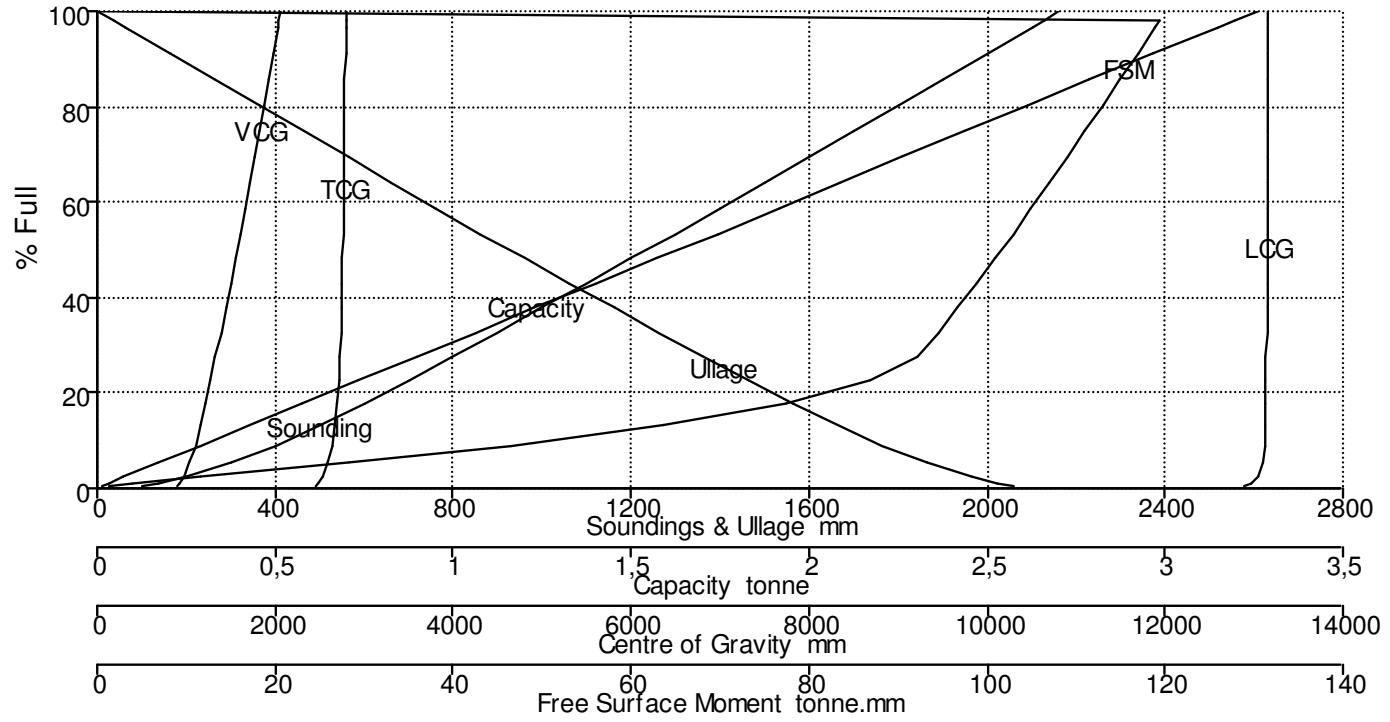
Grafik E.11 Setling Tankı-1(P) Kalibrasyon

Tablo E.20 Setling Tankı-1(P) Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
147	2,17	0,00	100,00	3698,57	3,11	11,00	-2,86	2,04	0,00
148	2,13	0,04	98,00	3624,23	3,04	11,00	-2,86	2,02	0,14
149	2,10	0,07	96,50	3568,31	3,00	11,00	-2,86	2,01	0,14
150	2,00	0,17	91,10	3370,78	2,83	11,00	-2,86	1,96	0,13
151	1,90	0,27	85,80	3173,62	2,67	11,00	-2,85	1,91	0,13
152	1,80	0,37	80,50	2976,84	2,50	11,00	-2,85	1,86	0,13
153	1,70	0,47	75,20	2780,47	2,34	11,00	-2,85	1,80	0,13
154	1,60	0,57	69,90	2584,54	2,17	11,00	-2,84	1,75	0,13
155	1,50	0,67	64,60	2389,08	2,01	11,00	-2,84	1,70	0,13
156	1,40	0,77	59,30	2194,13	1,84	11,00	-2,84	1,65	0,13
157	1,30	0,87	54,10	1999,74	1,68	11,00	-2,83	1,60	0,13
158	1,20	0,97	48,80	1805,96	1,52	11,00	-2,83	1,54	0,13
159	1,10	1,07	43,60	1612,87	1,36	11,00	-2,82	1,49	0,13
160	1,00	1,17	38,40	1420,57	1,19	11,00	-2,81	1,44	0,12
161	0,90	1,27	33,20	1229,20	1,03	11,01	-2,80	1,38	0,12
162	0,80	1,37	28,10	1039,01	0,87	11,01	-2,79	1,33	0,12
163	0,70	1,47	23,00	851,15	0,72	11,01	-2,77	1,27	0,11
164	0,60	1,57	18,10	668,71	0,56	11,01	-2,74	1,22	0,10
165	0,50	1,67	13,40	495,77	0,42	11,02	-2,71	1,16	0,08
166	0,40	1,77	9,10	337,20	0,28	11,02	-2,67	1,10	0,06
167	0,30	1,87	5,40	198,99	0,17	11,03	-2,62	1,03	0,03
168	0,20	1,97	2,40	89,28	0,08	11,05	-2,56	0,97	0,01
169	0,13	2,03	1,00	36,85	0,03	11,09	-2,50	0,92	0,00
170	0,10	2,07	0,60	20,65	0,02	11,12	-2,48	0,90	0,00

### Ek-1.5.9 Setling Tankı-2 (sancak)

Akışkan Tipi: Yakıt Yoğunluk = 0,84  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



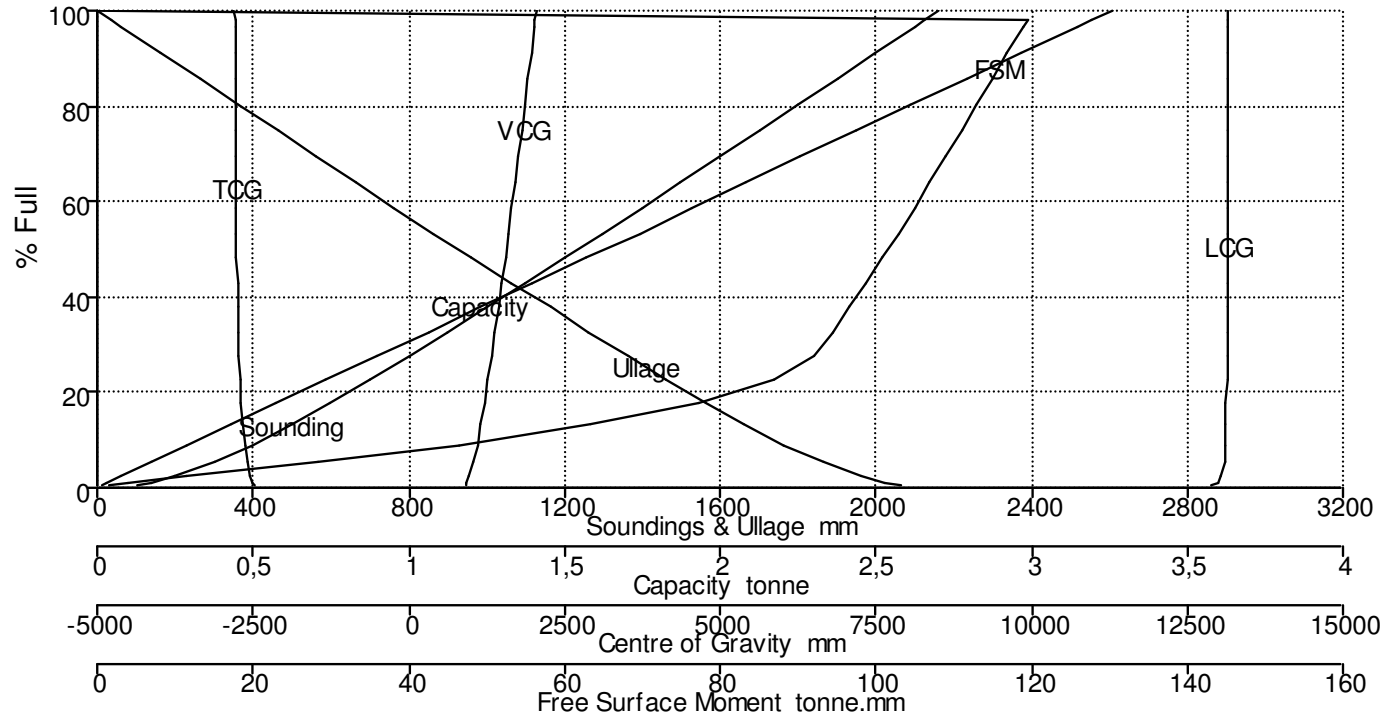
Grafik E.12 Servis Tankı-2(S) Kalibrasyon

Tablo E.21 Servis Tankı-2(S) Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
171	2,16	0,00	100,00	3881,00	3,26	13,16	2,79	2,05	0,00
172	2,13	0,04	98,00	3802,98	3,20	13,16	2,79	2,04	0,12
173	2,10	0,06	96,50	3746,12	3,15	13,16	2,79	2,02	0,12
174	2,00	0,16	91,00	3532,78	2,97	13,16	2,79	1,97	0,12
175	1,90	0,26	85,60	3320,51	2,79	13,16	2,79	1,92	0,11
176	1,80	0,36	80,10	3109,37	2,61	13,16	2,78	1,86	0,11
177	1,70	0,46	74,70	2899,37	2,44	13,16	2,78	1,81	0,11
178	1,60	0,56	69,30	2690,57	2,26	13,16	2,78	1,76	0,11
179	1,50	0,66	64,00	2482,99	2,09	13,16	2,77	1,71	0,11
180	1,40	0,76	58,70	2276,68	1,91	13,15	2,77	1,65	0,10
181	1,30	0,86	53,40	2071,68	1,74	13,15	2,77	1,60	0,10
182	1,20	0,96	48,10	1868,07	1,57	13,15	2,76	1,55	0,10
183	1,10	1,06	42,90	1665,90	1,40	13,15	2,75	1,50	0,10
184	1,00	1,16	37,80	1465,26	1,23	13,15	2,75	1,44	0,10
185	0,90	1,26	32,60	1266,29	1,06	13,14	2,74	1,39	0,09
186	0,80	1,36	27,50	1069,20	0,90	13,14	2,73	1,33	0,09
187	0,70	1,46	22,50	875,03	0,74	13,14	2,71	1,28	0,09
188	0,60	1,56	17,70	686,86	0,58	13,13	2,69	1,22	0,08
189	0,50	1,66	13,10	508,73	0,43	13,13	2,67	1,16	0,06
190	0,40	1,76	8,90	345,43	0,29	13,12	2,63	1,10	0,05
191	0,30	1,86	5,20	202,73	0,17	13,10	2,59	1,04	0,03
192	0,20	1,96	2,30	88,33	0,07	13,06	2,54	0,98	0,01
193	0,14	2,02	1,00	38,76	0,03	12,98	2,50	0,94	0,00
194	0,10	2,06	0,50	17,49	0,02	12,88	2,47	0,91	0,00

**Ek-1.5.10 Setling Tankı-2 (iskele)**

Akışkan Tipi: Yakıt      Yoğunluk = 0,84  
Geçirgenlik = 100 %    Trim = 0 mm



Grafik 6.13 Servis Tankı-2(P) Kalibrasyon

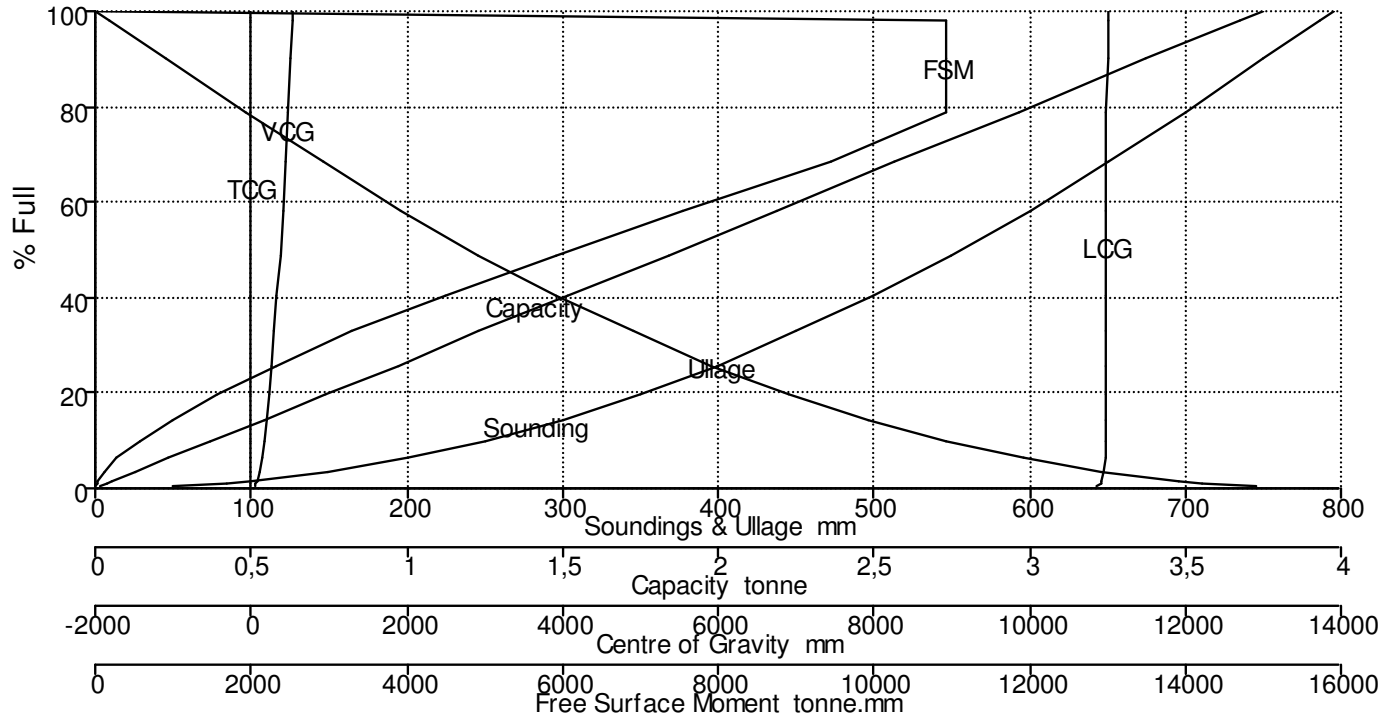
Tablo E.22 Servis Tankı-2(P) Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
195	2,16	0,00	100,00	3881,00	3,26	13,16	-2,79	2,05	0,00
196	2,13	0,04	98,00	3802,98	3,20	13,16	-2,79	2,04	0,12
197	2,10	0,06	96,50	3746,12	3,15	13,16	-2,79	2,02	0,12
198	2,00	0,16	91,00	3532,78	2,97	13,16	-2,79	1,97	0,12
199	1,90	0,26	85,60	3320,51	2,79	13,16	-2,79	1,92	0,11
200	1,80	0,36	80,10	3109,37	2,61	13,16	-2,78	1,86	0,11
201	1,70	0,46	74,70	2899,37	2,44	13,16	-2,78	1,81	0,11
202	1,60	0,56	69,30	2690,57	2,26	13,16	-2,78	1,76	0,11
203	1,50	0,66	64,00	2482,99	2,09	13,16	-2,77	1,71	0,11
204	1,40	0,76	58,70	2276,68	1,91	13,15	-2,77	1,65	0,10
205	1,30	0,86	53,40	2071,68	1,74	13,15	-2,77	1,60	0,10
206	1,20	0,96	48,10	1868,07	1,57	13,15	-2,76	1,55	0,10
207	1,10	1,06	42,90	1665,90	1,40	13,15	-2,75	1,50	0,10
208	1,00	1,16	37,80	1465,26	1,23	13,15	-2,75	1,44	0,10
209	0,90	1,26	32,60	1266,29	1,06	13,14	-2,74	1,39	0,09
210	0,80	1,36	27,50	1069,20	0,90	13,14	-2,73	1,33	0,09
211	0,70	1,46	22,50	875,03	0,74	13,14	-2,71	1,28	0,09
212	0,60	1,56	17,70	686,86	0,58	13,13	-2,69	1,22	0,08
213	0,50	1,66	13,10	508,73	0,43	13,13	-2,67	1,16	0,06
214	0,40	1,76	8,90	345,43	0,29	13,12	-2,63	1,10	0,05
215	0,30	1,86	5,20	202,73	0,17	13,10	-2,59	1,04	0,03
216	0,20	1,96	2,30	88,33	0,07	13,06	-2,54	0,98	0,01
217	0,14	2,02	1,00	38,76	0,03	12,98	-2,50	0,94	0,00
218	0,10	2,06	0,50	17,49	0,02	12,88	-2,47	0,91	0,00



### Ek-1.5.11 Balast Tankı-1

Akışkan Tipi: Deniz Suyu Yoğunluk = 1,025  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



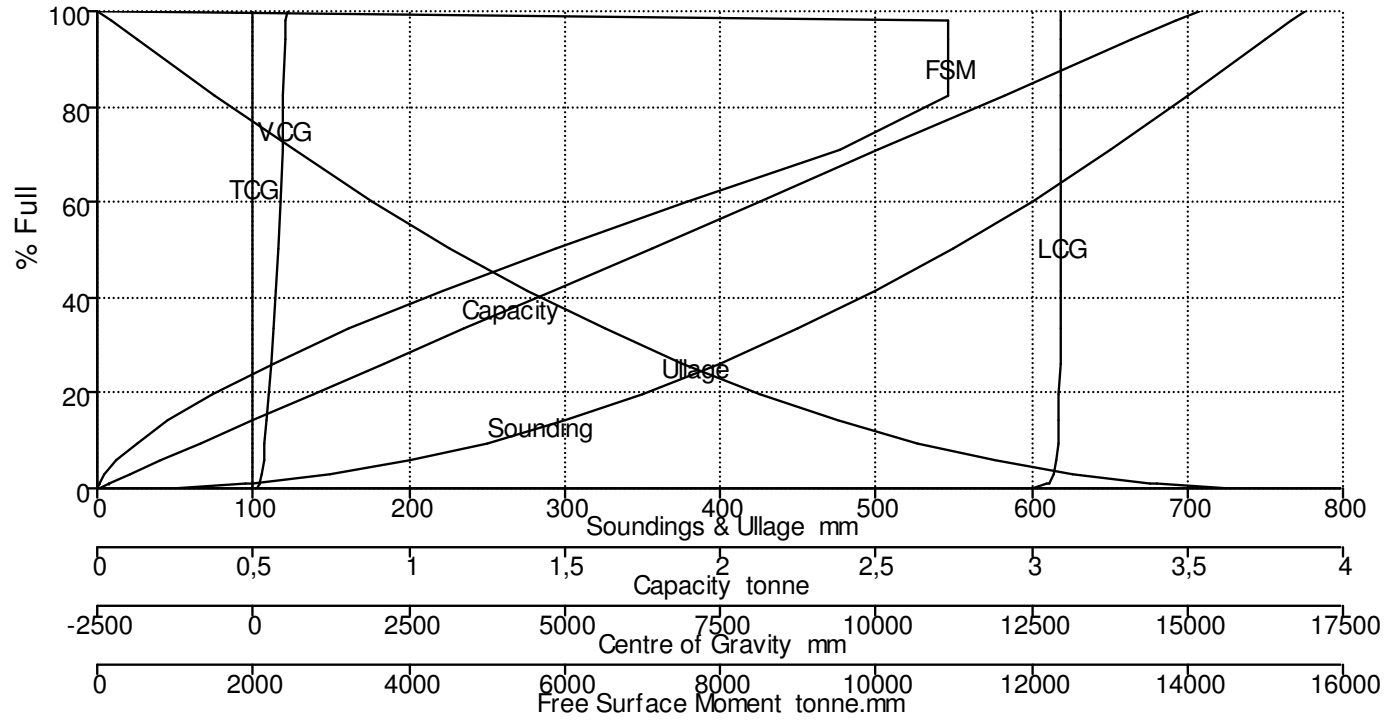
Grafik 6.14 Balast Tankı-1 Kalibrasyon

Tablo E.23 Balast Tankı-1 Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
219	0,80	0,00	100,00	3660,82	3,75	11,00	0,00	0,53	0,00
220	0,79	0,01	98,00	3587,23	3,68	11,00	0,00	0,52	10,94
221	0,75	0,05	90,00	3293,94	3,38	11,00	0,00	0,50	10,94
222	0,70	0,10	79,10	2893,94	2,97	11,00	0,00	0,47	10,93
223	0,65	0,15	68,30	2500,99	2,56	10,99	0,00	0,44	9,44
224	0,60	0,20	58,30	2133,79	2,19	10,99	0,00	0,41	7,55
225	0,55	0,25	49,00	1794,17	1,84	10,99	0,00	0,37	5,91
226	0,50	0,30	40,50	1482,65	1,52	10,99	0,00	0,34	4,49
227	0,45	0,35	32,80	1199,87	1,23	10,99	0,00	0,31	3,30
228	0,40	0,40	25,80	946,14	0,97	10,99	0,00	0,27	2,33
229	0,35	0,45	19,70	721,95	0,74	10,99	0,00	0,24	1,57
230	0,30	0,50	14,40	527,51	0,54	10,98	0,00	0,21	0,99
231	0,25	0,55	9,90	363,13	0,37	10,98	0,00	0,17	0,57
232	0,20	0,60	6,30	229,14	0,24	10,97	0,00	0,14	0,29
233	0,15	0,65	3,40	125,61	0,13	10,96	0,00	0,11	0,12
234	0,10	0,70	1,40	52,89	0,05	10,93	0,00	0,07	0,03
235	0,08	0,71	1,00	36,56	0,04	10,92	0,00	0,06	0,02
236	0,05	0,75	0,30	11,20	0,01	10,86	0,00	0,04	0,00

### Ek-1.5.12 Balast Tankı-2

Akışkan Tipi: Deniz Suyu Yoğunluk = 1,025  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



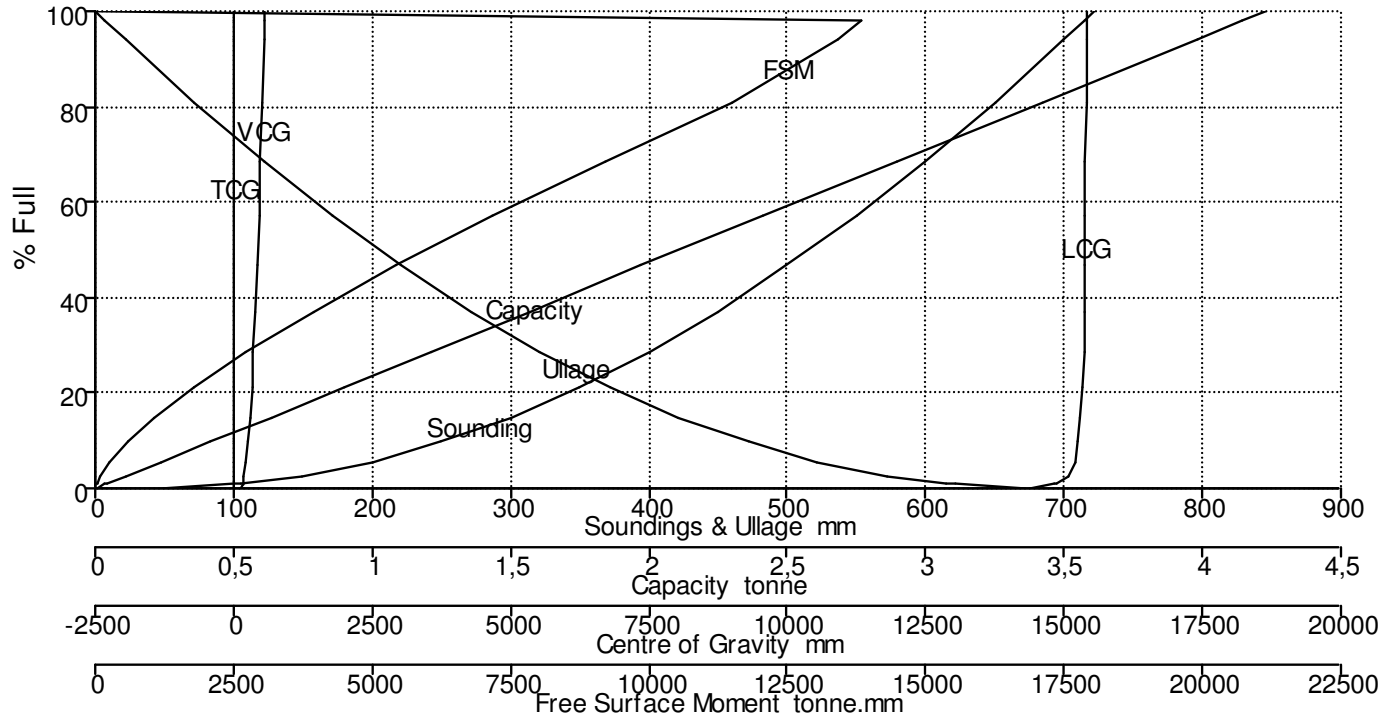
Grafik E.15 Balast Tankı-2 Kalibrasyon

Tablo E.24 Balast Tankı-2 Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
237	0,78	0,00	100,00	3450,14	3,54	12,98	0,00	0,54	0,00
238	0,77	0,01	98,00	3380,79	3,47	12,98	0,00	0,54	10,94
239	0,75	0,03	93,90	3241,20	3,32	12,98	0,00	0,53	10,94
240	0,70	0,08	82,40	2841,20	2,91	12,98	0,00	0,50	10,92
241	0,65	0,13	70,90	2447,66	2,51	12,98	0,00	0,46	9,55
242	0,60	0,18	60,30	2079,66	2,13	12,97	0,00	0,43	7,57
243	0,55	0,23	50,40	1740,27	1,78	12,97	0,00	0,40	5,88
244	0,50	0,28	41,40	1429,80	1,47	12,97	0,00	0,36	4,43
245	0,45	0,33	33,30	1148,90	1,18	12,96	0,00	0,33	3,23
246	0,40	0,38	26,00	897,74	0,92	12,96	0,00	0,30	2,25
247	0,35	0,43	19,60	676,96	0,69	12,95	0,00	0,26	1,49
248	0,30	0,48	14,10	486,72	0,50	12,94	0,00	0,23	0,92
249	0,25	0,53	9,50	327,42	0,34	12,92	0,00	0,20	0,51
250	0,20	0,58	5,80	199,46	0,20	12,90	0,00	0,16	0,25
251	0,15	0,63	3,00	102,95	0,11	12,86	0,00	0,13	0,09
252	0,10	0,68	1,10	38,36	0,04	12,77	0,00	0,10	0,02
253	0,10	0,68	1,00	34,43	0,04	12,76	0,00	0,09	0,02
254	0,05	0,73	0,20	5,90	0,01	12,51	0,00	0,06	0,00

### Ek-1.5.13 Balast Tankı-3

Akışkan Tipi: Deniz Suyu Yoğunluk = 1,025  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



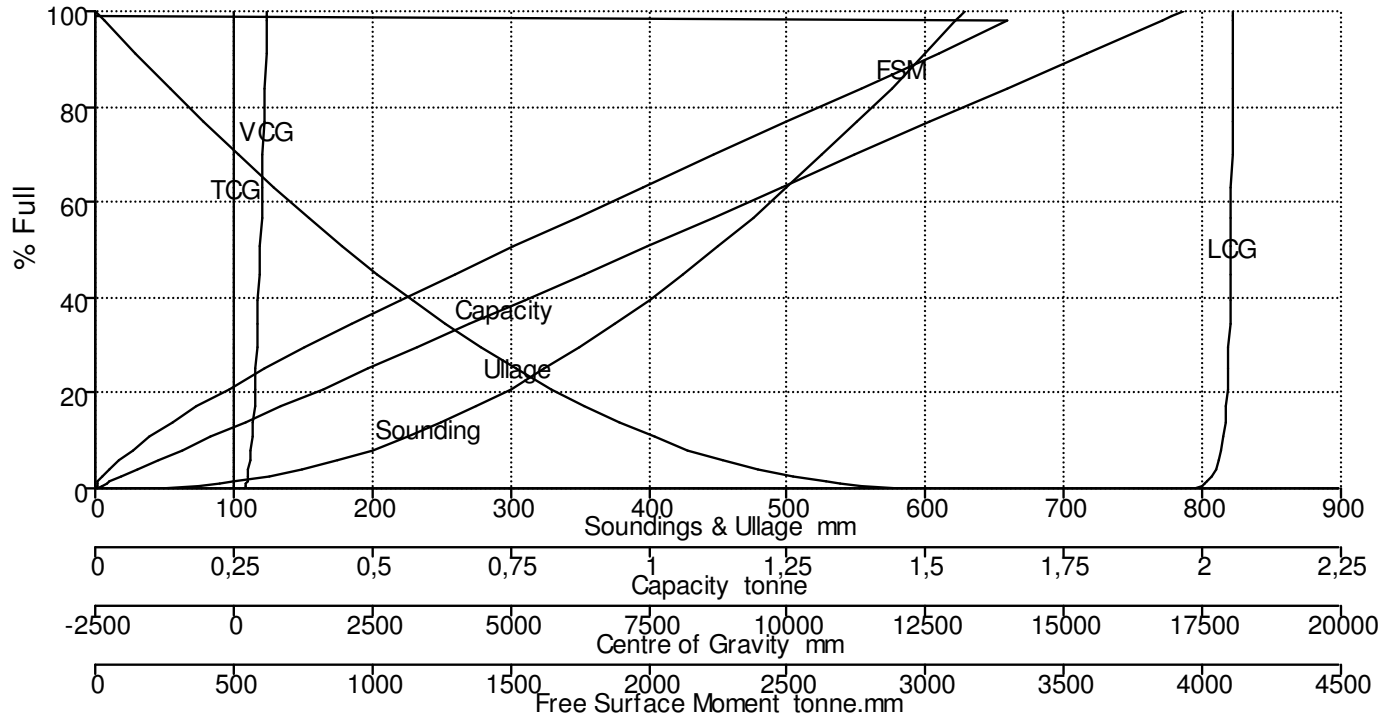
Grafik E.16 Balast Tankı-3 Kalibrasyon

Tablo E.25 Balast Tankı-3 Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
255	0,72	0,00	100,00	4123,88	4,23	15,40	0,00	0,57	0,00
256	0,71	0,01	98,00	4040,77	4,14	15,40	0,00	0,56	13,83
257	0,70	0,02	94,20	3882,70	3,98	15,40	0,00	0,56	13,43
258	0,65	0,07	80,90	3337,89	3,42	15,40	0,00	0,52	11,50
259	0,60	0,12	68,60	2827,63	2,90	15,39	0,00	0,49	9,21
260	0,55	0,17	57,10	2355,77	2,42	15,39	0,00	0,46	7,18
261	0,50	0,22	46,70	1923,86	1,97	15,38	0,00	0,42	5,43
262	0,45	0,27	37,20	1533,03	1,57	15,37	0,00	0,39	3,95
263	0,40	0,32	28,70	1184,62	1,21	15,35	0,00	0,36	2,74
264	0,35	0,37	21,30	879,39	0,90	15,33	0,00	0,33	1,79
265	0,30	0,42	15,00	618,65	0,63	15,31	0,00	0,29	1,08
266	0,25	0,47	9,80	402,86	0,41	15,26	0,00	0,26	0,58
267	0,20	0,52	5,70	233,24	0,24	15,20	0,00	0,22	0,26
268	0,15	0,57	2,70	110,20	0,11	15,07	0,00	0,19	0,09
269	0,11	0,62	1,00	41,18	0,04	14,85	0,00	0,16	0,02
270	0,10	0,62	0,80	34,68	0,04	14,80	0,00	0,15	0,02
271	0,05	0,67	0,10	4,40	0,01	14,41	0,00	0,12	0,00

### Ek-1.5.14 Balast Tankı-4

Akışkan Tipi: Deniz Suyu Yoğunluk = 1,025  
Geçirgenlik = 100 % Trim = 0 mm



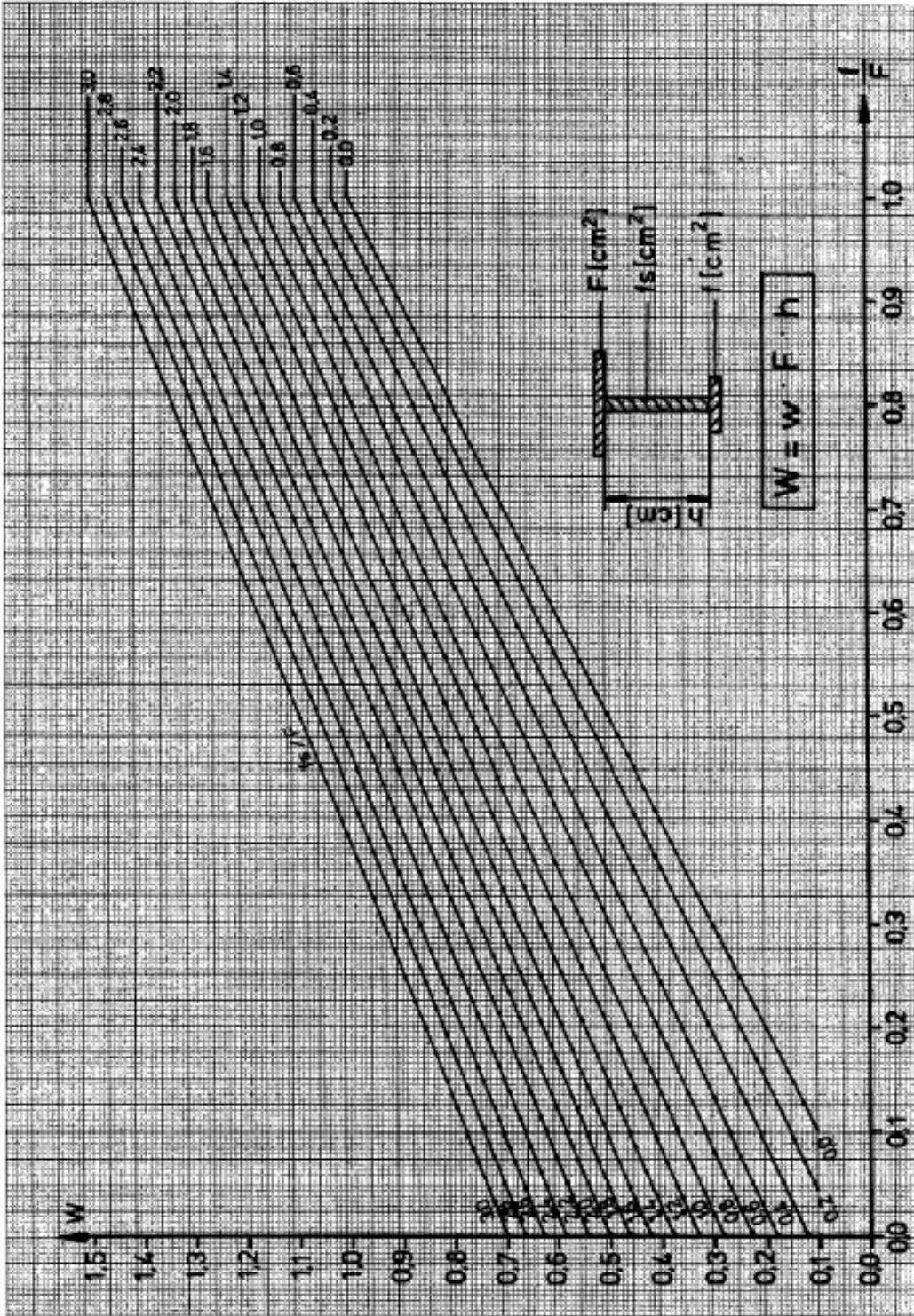
Grafik E.17 Balast Tankı-4 Kalibrasyon

Tablo E.26 Balast Tankı-4 Kalibrasyon

	Sounding m	Ullage m	% Full	Kapasite m <sup>3</sup>	Kapasite ton	LCG m	TCG m	VCG m	FSM ton.m
272	0,63	0,00	100,00	1917,68	1,97	18,05	0,00	0,60	0,00
273	0,63	0,00	98,90	1895,70	1,94	18,05	0,00	0,59	0,00
274	0,62	0,01	98,00	1878,99	1,93	18,05	0,00	0,59	3,29
275	0,60	0,03	91,20	1749,03	1,79	18,04	0,00	0,58	3,04
276	0,58	0,05	83,80	1606,92	1,65	18,04	0,00	0,56	2,77
277	0,55	0,08	76,60	1469,55	1,51	18,03	0,00	0,55	2,50
278	0,53	0,10	69,70	1337,17	1,37	18,03	0,00	0,53	2,23
279	0,50	0,13	63,10	1209,94	1,24	18,02	0,00	0,51	1,98
280	0,48	0,15	56,70	1088,08	1,12	18,02	0,00	0,50	1,74
281	0,45	0,18	50,70	971,77	1,00	18,01	0,00	0,48	1,51
282	0,43	0,20	44,90	861,20	0,88	18,00	0,00	0,47	1,30
283	0,40	0,23	39,50	756,57	0,78	17,99	0,00	0,45	1,10
284	0,38	0,25	34,30	658,01	0,68	17,98	0,00	0,43	0,92
285	0,35	0,28	29,50	565,78	0,58	17,97	0,00	0,42	0,76
286	0,33	0,30	25,00	480,00	0,49	17,96	0,00	0,40	0,61
287	0,30	0,33	20,90	400,82	0,41	17,94	0,00	0,38	0,48
288	0,28	0,35	17,10	328,50	0,34	17,92	0,00	0,37	0,37
289	0,25	0,38	13,70	263,11	0,27	17,90	0,00	0,35	0,28
290	0,23	0,40	10,70	204,86	0,21	17,87	0,00	0,33	0,20
291	0,20	0,43	8,00	153,96	0,16	17,83	0,00	0,32	0,13
292	0,18	0,45	5,80	110,46	0,11	17,79	0,00	0,30	0,09
293	0,15	0,48	3,90	74,57	0,08	17,73	0,00	0,28	0,05
294	0,13	0,50	2,40	46,40	0,05	17,66	0,00	0,26	0,03
295	0,10	0,53	1,30	25,61	0,03	17,58	0,00	0,24	0,01
296	0,09	0,54	1,00	19,15	0,02	17,54	0,00	0,24	0,01
297	0,08	0,55	0,60	11,68	0,01	17,48	0,00	0,23	0,00
298	0,05	0,58	0,20	3,78	0,00	17,36	0,00	0,21	0,00
299	0,03	0,60	0,00	0,53	0,00	17,21	0,00	0,19	0,00



EK-2



I ve I kirişlerinin en küçük kesit modulu

## **ÖZGEÇMİŞ**

Doğum tarihi	29.06.1981
Doğum yeri	Mersin
Lise	1996-1999 Özel Toros Fen Lisesi
Lisans	1999-2003 Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi Gemi İnş. ve Gemi Mak. Müh. Bölümü
Yüksek Lisans	2003-2006 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gemi İnş. Müh. Ana Bilim Dalı

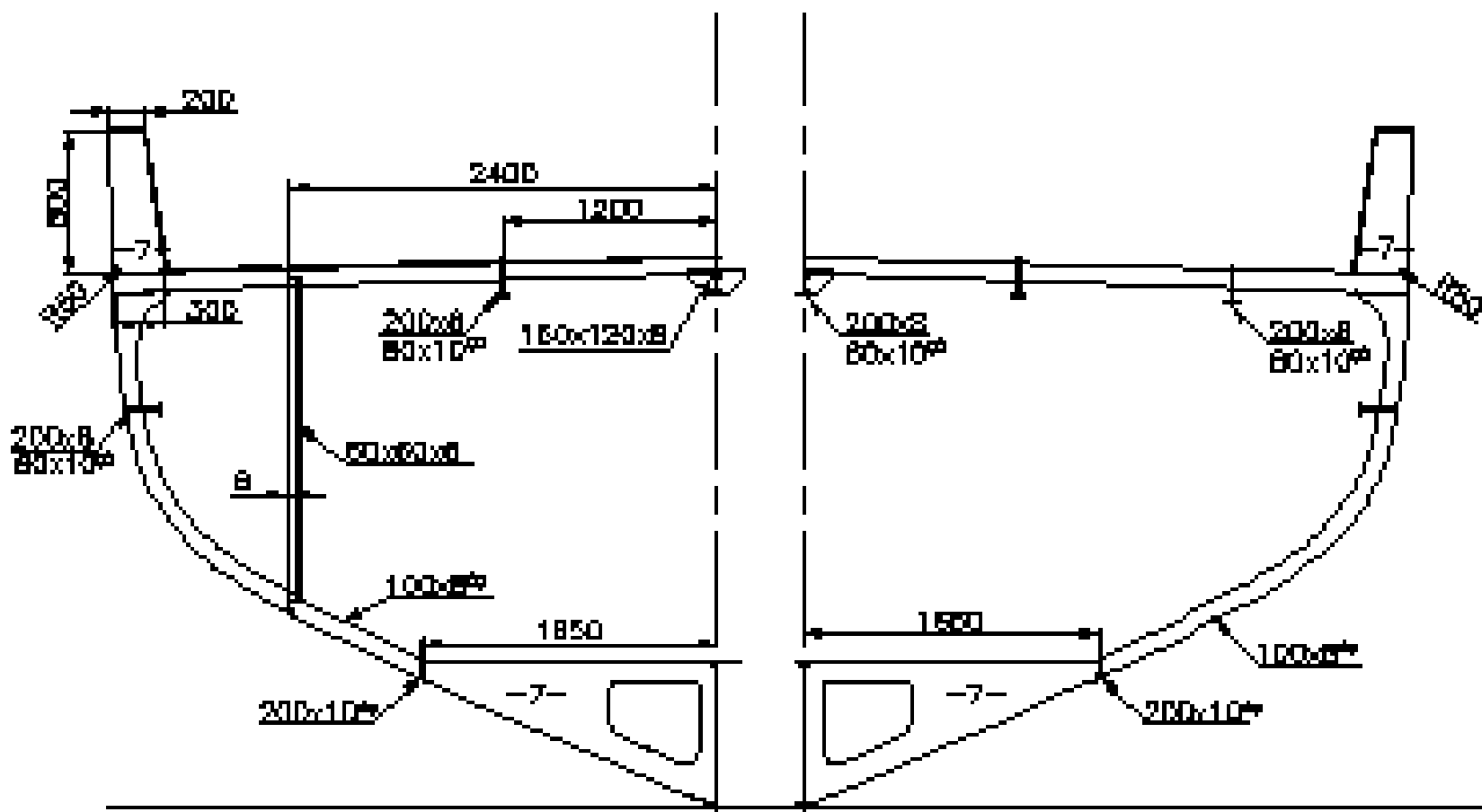
## **Çalıştığı kurumlar**

2001-2002	Torgem Tersanesi
2002-2003	Ekip Mühendislik
2003-2005	Admarin Denizcilik
2005-2006	Bosfor Dizayn Mühendislik

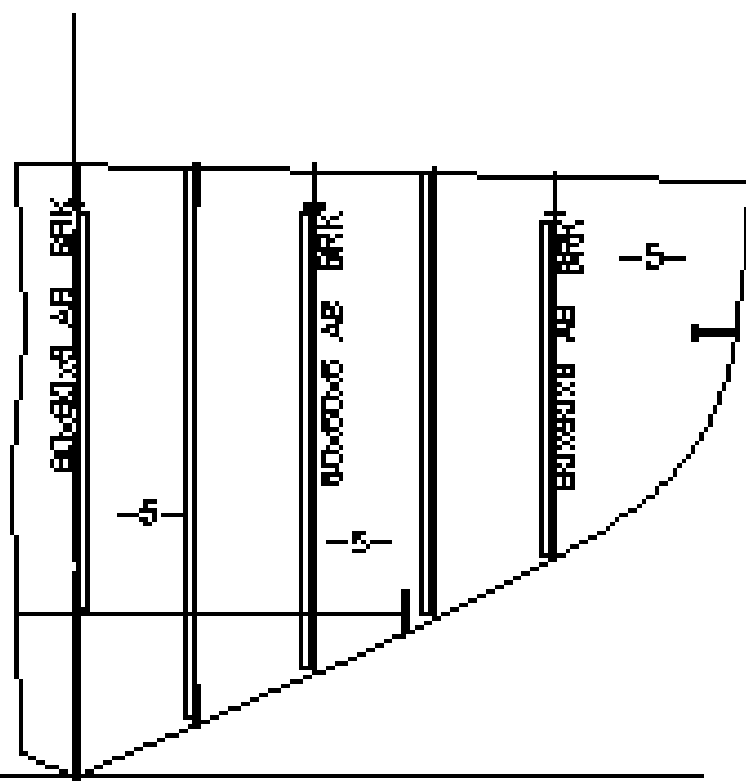
**MAIN DIMENSIONS :**

- LENGTH OVERALL : 22.30 m.
- LENGTH B.P. : 19.28 m
- BREADTH : 6.00 m.
- DEPTH : 3.10 m.
- DRAUGHT(Design) : 2.0 m.
- DISPLACEMENT : 100,7 ton

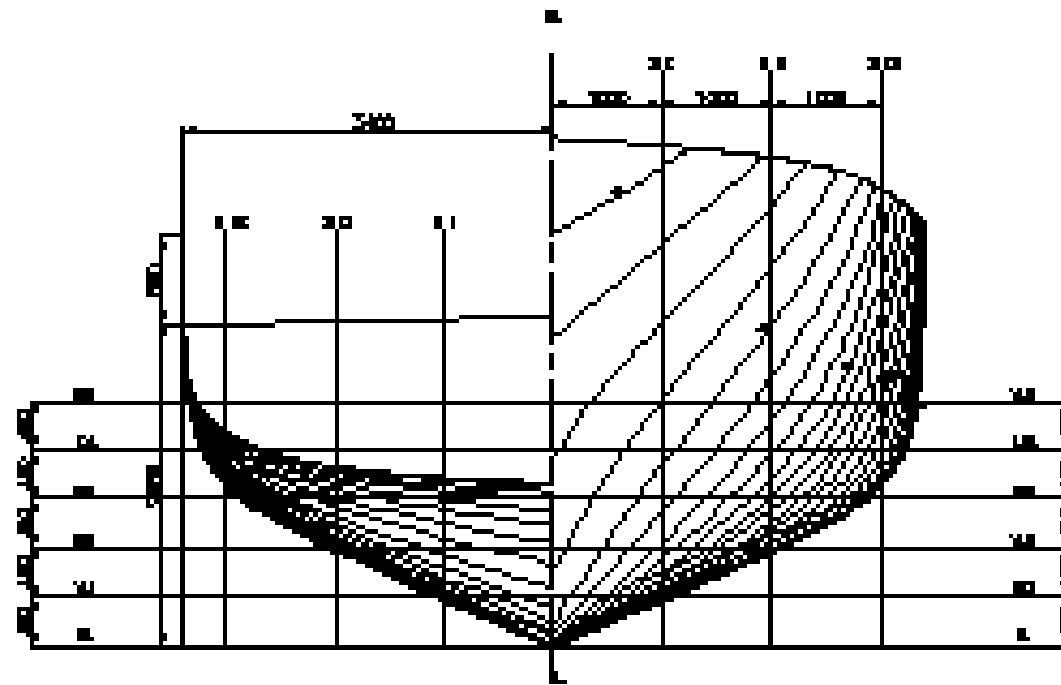
Distance between frames=500 mm



WEB FRAMES

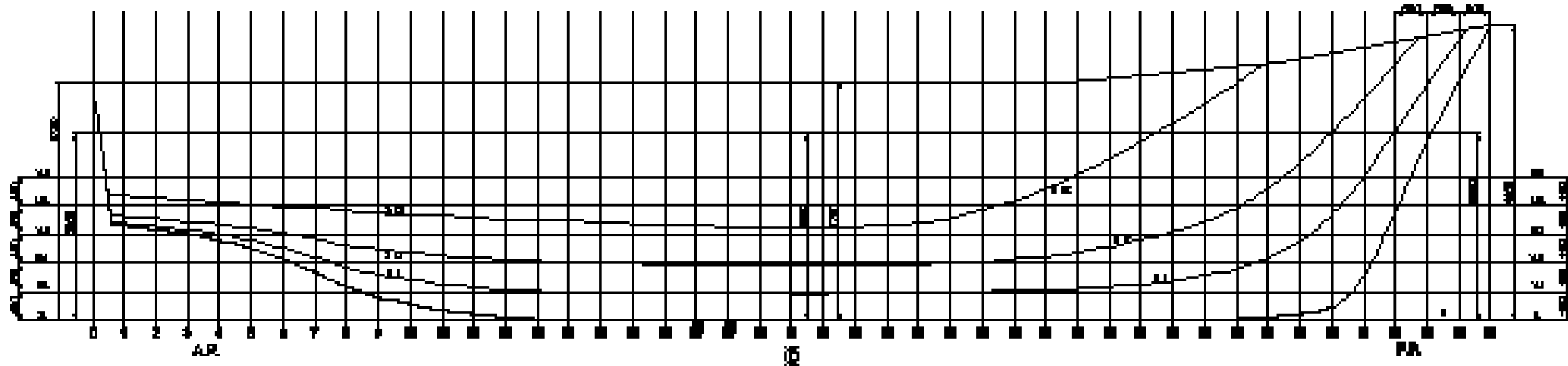


W.T. BULKHEAD

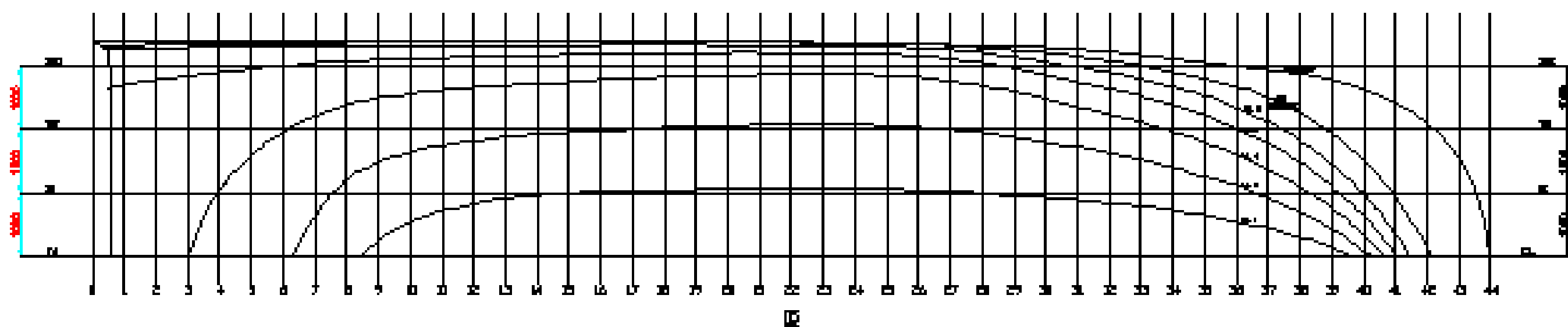


**MAIN DIMENSIONS**

- LENGTH OVERALL : 22.30 m.
- LENGTH B.P. : 19.28 m
- BREADTH : 6.00 m.
- DEPTH : 3.10 m.
- DRAUGHT(Design) : 2.0 m.
- DISPLACEMENT : 100,7 ton
- Distance between frames=300 mm



FRAME SPACING 300 mm



**MAIN DIMENSIONS :**

- LENGTH OVERALL : 22.30 m.
  - LENGTH B.P. : 19.28 m
  - BREADTH : 6.00 m.
  - DEPTH : 3.10 m.
  - DRAUGHT(Design) : 2.0 m.
  - DISPLACEMENT : 100,7 ton
- Distance between frames=500 mm

