

57757

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

HAMSI AVCILIĞINDA KULLANILAN KARADENİZ TİPİ BALIKÇI  
GEMİLERİNİN SİMÜLASYON DİZAYNI VE EKONOMİK  
ANALİZİ

Makina Yük. Müh. A. Cemal DİNÇER

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
"Doktor"

Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

13.03.1996  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 30.01.1996  
Tezin Savunma Tarihi : 15.03.1996

Tez Danışmanı : Prof. Dr. H. Fehmi DURUKANOĞLU *H. Fehmi Durukanoglu*

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Orhan DURGUN *Orhan Durgun*

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Aydın ŞALCI *Aydın Şalci*

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Fazlı ARSLAN *F. Arslan*

Ocak 1996

57757

TRABZON

## ÖNSÖZ

Balıkçılık; denizlerden yararlanan diğer uluslarda olduğu gibi, ülkemizde de artan nüfusun beslenmesine katkıda bulunan önemli bir sektördür. Karadeniz’de hamsi avcılığı ve özellikle balıkçı gemileri üretimine dayalı olarak kurulan tersaneler bölge insanı için de önemli bir geçim kaynağıdır. ‘Hamsi Avcılığında Kullanılan Karadeniz Tipi Balıkçı Gemilerinin Simulasyon Dizaynı Ve Ekonomik Analizi’ni konu alan bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora programında hazırlanmıştır.

Çalışmanın yürütülmesi sürecinde yorum ve düşüncelerinden sürekli yararlandığım danışman hocam Prof.Dr.H.Fehmi DURUKANOĞLU’na en içten teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmanın her aşamasında büyük bir sabırla, benden değerli yardımlarını bir an olsun esirgemeyen çok sevgili arkadaşım Yrd. Doç. Dr. Ercan KÖSE’ye minnet borçluyum.

Aynı ortamı sürekli birlikte paylaştığım iş ve ev arkadaşlarım Arş.Gör.Dr. Muhammet BORAN’a ve Arş.Gör.A. Muzaffer FEYZİOĞLU’na teşekkürlerimi sunarım.

Özellikle tezin yazımı sırasında büyük ölçüde manevi desteğini gördüğüm Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Sekreteri Osman AVCI’ya da şükranlarımı arz ederim.

Trabzon, Ocak 1996

A. Cemal DİNÇER

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
TABLO LİSTESİ.....	IX
SEMBOL LİSTESİ.....	XI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Balıkçı Gemileri.....	5
1.3. Çevirme Ağlarla Yapılan Avcılık.....	6
1.4. Balıkçı Gemilerinin Dizaynı.....	10
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	13
2.1. Simülasyonun Tanıtımı.....	13
2.2. Hamsi Avcılığının Modellenmesi.....	16
2.3. Ekonomik Analiz.....	31
2.3.1. Yatırım Maliyeti.....	31
2.3.2. Tekne Maliyeti.....	31
2.3.3. İşletme Masrafları.....	37
2.4. Simülasyon Model Parametrelerinin Değişimi.....	42
2.5. Değerlendirme Kriterleri.....	45
2.6. Başa-Baş Analizi.....	46
3. BULGULAR.....	49
3.1. Motor Gücü Değişimi.....	49
3.2. Boy Değişimi.....	55

3.3 Av Oranı Değişimi.....	62
3.4. Av Günleri Değişimi.....	68
3.5. Aktivite Zamanlarının Değişimi.....	74
4. İRDELEME.....	77
5. SONUÇLAR.....	83
6. ÖNERİLER.....	85
7. KAYNAKLAR.....	87
8. EKLER.....	93
9. ÖZGEÇMİŞ.....	106



## ÖZET

Balıkçılık Karadeniz bölgesinde önemli bir sektördür. Balıkçılık potansiyelinin büyük bir kısmı hamsi avcılığına ve bu avcılıkta kullanılan gırgır tipi gemilere yöneliktir. Söz konusu balıkçı gemilerinin son yıllarda hem sayılarında hem de boyutlarında önemli artışlar gözlenmiştir. Büyük miktarlarda paraların harcandığı balıkçı gemisi yatırımlarının işletme bazında ekonomik analizlerinin yapılması araştırmaya değer görülmüştür.

Araştırma konusu olan geleneksel balıkçı gemilerini temsilen 30 m boyundaki tipik bir balıkçı gemisi standart dizayn olarak seçilmiştir. SLAM II bilgisayar programı kullanılarak hamsi avcılığının simülasyon modeli yapılmıştır. Ekonomik değerlendirme kriterleri olarak net şimdiki değer (NŞD) ve iç getiri oranı (İGO) kullanılarak; motor gücü, gemi boyu, av oranı ve av günleri sayısı gibi dizayn parametrelerinin değişim etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda, yalnızca motor gücü için 300 BG civarında bir optimumun var olduğu ve 650 BG'nin ise kritik güç olduğu saptanmıştır. 20-40 m boy aralığı için 32 m'nin kritik boy olduğu, 36-54 ton/mola av oranı aralığında 43 ton/mola değerinin kritik av oranı olduğu belirlenmiştir. Av günleri sayısının kritik değerinin ise 95 gün olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Dizayn, Hamsi, Gırgır, Balıkçı gemisi, SLAM II, Simülasyon, Net şimdiki değer, İç getiri oranı.

## **SUMMARY**

### **AN ECONOMIC ANALYSIS AND SIMULATION DESIGN OF THE BLACK SEA TYPE OF PURSE SEINE VESSELS ENGAGED IN ANCHOVY FISHING**

Fishing is considered an important sector in the Black Sea. Main fishing potential in the Black Sea is based on anchovy fishing and purse seine type vessels used for anchovy fishing. Significant increments has taken place, especially in recent years, in both the number and the size of the fishing vessels. It has been found worthy investigating the economics of such large scale of investments on the fishing vessels.

A 30 m long fishing vessel so called standard design, has been chosen to be the representative of traditional fishing vessels under investigation. The SLAM II simulation software has been used to model anchovy fishing. The variation effects of such design parameters as engine power, length, catch rate, and the number of fishing days have been examined by using net present value (NPV) and internal rate of return (IRR) methods as the economic criteria.

It is found that only for engine power there is an optimum in the neighbourhood of 300 HP and the critical value for engine power is of 650 HP. For the length range of 20 to 40 m., the critical length is found to be 32 m. For the catch rate range of 36 - 45 tons/shot, the critical catch rate is found to be 43 tons/shot. For the number of fishing days, the critical value is 95 days per year.

**Key Words:** Design, Anchovy, Purse seine, Fishing vessel, SLAM II, Simulation, Net present value, Internal rate of return.

## ŞEKİL LİSTESİ

	<i>Sayfa No</i>
Şekil 1. Türkiye su ürünleri üretiminin yıllara göre dağılımı.....	1
Şekil 2. Türkiye’de deniz balıkları üretiminin bölgelere göre dağılımı.....	2
Şekil 3. 1986-1993 periyoduna ilişkin hamsi av miktarları.....	3
Şekil 4. Balık pompası.....	8
Şekil 5. Hamsi ağının mola edilmesi.....	8
Şekil 6. Amerikan tipi gırgır operasyonu.....	9
Şekil 7. Problem çözümü için model kurma.....	13
Şekil 8. Arama zamanları dağılım fonksiyonu.....	20
Şekil 9. Su ve hamsiyi birbirinden ayıran elek düzeneği.....	21
Şekil 10. Echo-sounder ekranında hamsi sürüsünün görünümü.....	22
Şekil 11. Üniform yoğunluk fonksiyonu.....	23
Şekil 12. Standart simülasyon network modeli.....	25
Şekil 13. Standart simülasyon deyim modeli.....	30
Şekil 14. Standart gemiye ilişkin en kesitleri planı.....	33
Şekil 15. Standart gemiye ilişkin genel yerleştirme planı.....	34
Şekil 16. Tekne boyu ve çelik ağırlığı arasındaki ilişki.....	36
Şekil 17. Standart gemiye ait güç eğrisi.....	44
Şekil 18. Standart dizayn için başa-baş grafiği.....	47
Şekil 19. Birim toplam maliyetin motor gücüyle değişimi.....	51
Şekil 20. Net şimdiki değer motor gücüyle değişimi.....	53
Şekil 21. İç getiri oranının motor gücüyle değişimi.....	55
Şekil 22. Birim toplam maliyetin gemi boyuyla değişimi.....	58

Şekil 23. Net şimdiki değerin gemi boyuyla değışimi.....	60
Şekil 24. İç getiri oranının gemi boyuyla değışimi.....	62
Şekil 25. Birim toplam maliyetin av oranıyla değışimi.....	64
Şekil 26. Net şimdiki değerin av oranıyla değışimi.....	66
Şekil 27. İç getiri oranının av oranıyla değışimi.....	68
Şekil 28. Birim toplam maliyetin av günleriyle değışimi.....	70
Şekil 29. Net şimdiki değerin av günleriyle değışimi.....	72
Şekil 30. İç getiri oranının av günleriyle değışimi.....	74
Şekil 31. Aktivite zamanlarının motor gücüyle değışimi.....	74
Şekil 32. Aktivite zamanlarının gemi boyuyla değışimi.....	75
Şekil 33. Aktivite zamanlarının av oranıyla değışimi.....	75
Şekil 34. Aktivite zamanlarının av günleriyle değışimi.....	76





## TABLO LİSTESİ

	<i>Sayfa No</i>
Tablo 1. Karadeniz'in bazı önemli balık türleri.....	2
Tablo 2. Bazı ülkelerin balık tüketimi.....	4
Tablo 3. Balıkçı teknelerinin bölge ve uzunluklara göre dağılımı.....	5
Tablo 4. Balık arama zamanları.....	18
Tablo 5. Normal dağılıma ait parametrelerin ve $\chi^2$ değerinin hesaplanması.....	19
Tablo 6. Yatırım maliyetinin hesaplanması.....	32
Tablo 7. Gemi boylarına göre çelik ağırlıkları.....	35
Tablo 8. Nakit akımları tablosu.....	40
Tablo 9. Kredi borcu akım tablosu.....	41
Tablo 10. Standart gemi dizaynına ait net nakit akımları tablosu.....	42
Tablo 11. Güç değişimine ait simülasyon özet sonuçları.....	49
Tablo 12. Güç değişimine ait birim av miktarı maliyetleri.....	50
Tablo 13. Güç değişimi için net nakit akımları tablosu.....	52
Tablo 14. Motor gücü değerlerine göre net şimdiki değer hesaplanması.....	53
Tablo 15. Motor gücü değişimine göre iç getiri oranlarının hesaplanması.....	54
Tablo 16. Boy değişimine göre yatırım maliyetinin hesaplanması.....	56
Tablo 17. Boy değişimine göre yıllık nakit akımları tablosu.....	56
Tablo 18. Boy değişimine ait simülasyon özet sonuçları.....	57
Tablo 19. Boy değişimine ait birim av miktarı maliyetleri.....	57
Tablo 20. Boy değişimi için net nakit akımları tablosu.....	59
Tablo 21. Boy değişimine göre net şimdiki değer hesaplanması.....	60

Tablo 22. Gemi boyu değişimine göre iç getiri oranlarının hesaplanması.....	61
Tablo 23. Av oranı değişimine ait simülasyon özet sonuçları.....	62
Tablo 24. Av oranı değişimine göre yıllık nakit akımları tablosu.....	63
Tablo 25. Av oranı değişimlerine ait birim maliyetler.....	64
Tablo 26. Av oranı değişimi için net nakit akımları tablosu.....	65
Tablo 27. Av oranı değişimine göre net şimdiki değerin hesaplanması.....	66
Tablo 28. Av oranı değişimine göre iç getiri oranlarının hesaplanması.....	67
Tablo 29. Av günleri değişimine ait simülasyon özet sonuçları.....	68
Tablo 30. Av günleri sayısı değişimine ait yıllık nakit akımları tablosu.....	69
Tablo 31. Av günleri değişimine ait birim maliyetler.....	69
Tablo 32. Av günleri değişimi için net nakit akımları tablosu.....	71
Tablo 33. Av günleri değişimine göre net şimdiki değerin hesaplanması.....	72
Tablo 34. Av günleri değişimine göre iç getiri oranlarının hesaplanması.....	73

## SEMBOL LİSTESİ

<i>Sembol</i>	<i>Açıklama</i>	<i>Boyut</i>	<i>Birim</i>
a	Balık birim fiyatı	-	mTL/ton
AM	Amortisman Masrafı	-	mTL/yıl
AO	Amortisman Oranı	-	-
AS	Amortisman Süresi	T	yıl
B	Genişlik	L	m
BHP	Fren Beygir Gücü	$ML^2/T^3$	BG
$B_{wl}$	Su hattı genişliği	L	m
C	Admiralty katsayısı	-	-
$C_b$	Blok katsayısı	-	-
$C_p$	Prizmatik katsayısı	-	-
$C_w$	Su hattı alan katsayısı	-	-
ÇDK	Çalışma Devri Katsayısı	-	-
d	Birim değişen maliyet	-	mTL/ton
D	Derinlik	L	m
DM	Değişen Maliyet	-	mTL
GÖY	Geri Ödeme Yöntemi	-	-
i	İskonto oranı	-	-
İGO	İç Getiri Oranı	-	-
L	Temel boy	L	m
$L_{bp}$	Dikeyler arası boy	L	m
$L_{oa}$	Tam boy	L	m
$L_{wl}$	Su hattı boyu	L	m

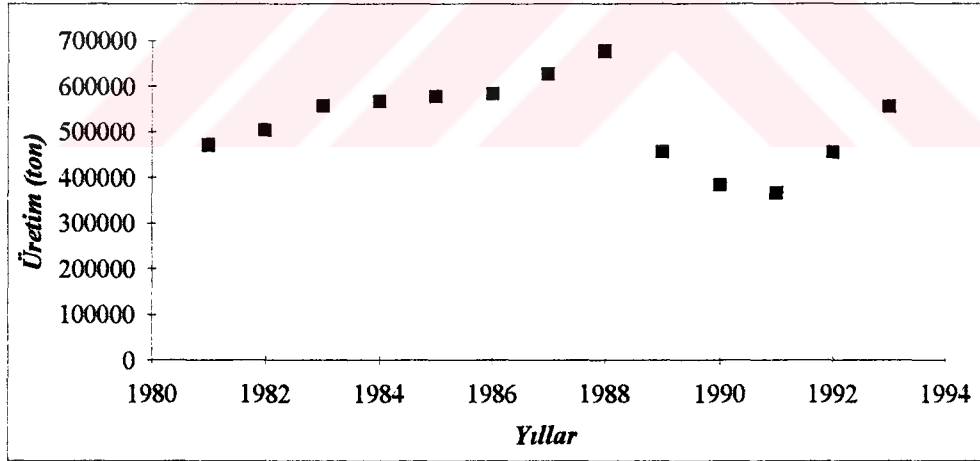
<i>Sembol</i>	<i>Açıklama</i>	<i>Boyut</i>	<i>Birim</i>
NŞD	Net Şimdiki Değer	-	mTL
OBM	Ortalama Balık Miktarı	-	ton/yıl
OM	Ortak Maliyet	-	mTL/yıl
SM	Sabit Maliyet	-	mTL/yıl
t	Birim toplam maliyet	-	mTL/yıl
T	Su çekimi (draft)	L	m
TG	Toplam gelir	-	mTL/yıl
TM	Toplam maliyet	-	mTL/yıl
V	Serbest seyir hızı	L/T	m/s
X	Balık miktarı	ML/T <sup>2</sup>	ton
X <sub>m</sub>	Minimum balık miktarı	ML/T <sup>2</sup>	ton
YGDO	Yatırımın geri dönüş oranı	-	-
Δ	Deplasman	ML/T <sup>2</sup>	ton

## 1.GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Besin kaynağı olarak balıkçılıktan yararlanma tarihin ilk çağlarından bu yana süregelen bir olgudur. Gelişen teknolojik olanaklara göre balıkçılık da biçim ve yöntem değiştirerek günümüz modern balıkçılığı düzeyine ulaşmıştır. Balıkçılık açısından gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında, Türkiye balıkçılık sektörünün bazı eksik ve geliştirilmesi gereken yönlerinin olduğu görülür. Bununla birlikte ülkemiz denizlerinde yapılan balıkçılığın genel anlamda modern balıkçılık olduğunu söylemek olanaklıdır.

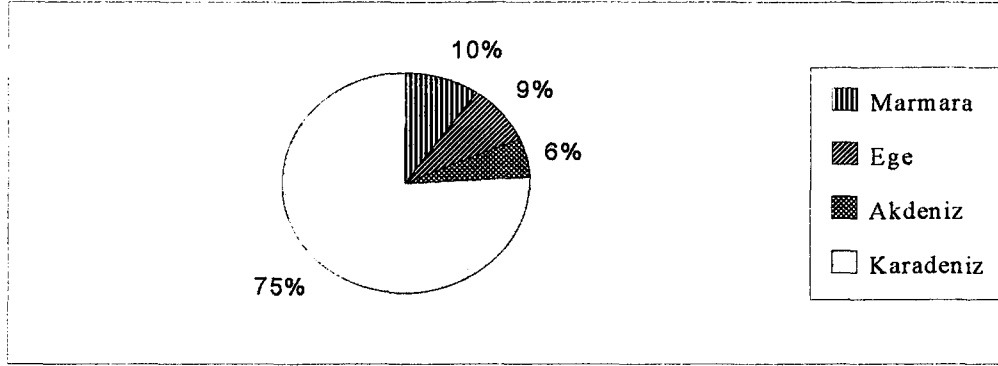
Ülkemiz balık üretimi özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra hızlı bir artış göstermiştir. 1938 yılında 76.000 ton olan toplam su ürünleri üretimi, 1993 yılında 560.000 tona ulaşmıştır (1, 2). Şekil 1'de Türkiye su ürünleri üretiminin yıllara göre dağılımı görülmektedir



Şekil 1. Türkiye su ürünleri üretiminin yıllara göre dağılımı

1993 yılı Su Ürünleri İstatistikleri (SÜİ) göz önüne alındığında Türkiye su ürünleri üretiminin %81.49'nu deniz balıkları, %7.48'ini tatlı su balıkları, %8.80'ini yumuşakça ve

kabuklular ve %2.23'ünü kültür balıklarının oluşturduğu görülür. 1986-1993 yılları verilerine göre Türkiye deniz balıkları üretiminin bölgelere göre oransal dağılımı Şekil 2' de verilmiştir.



Şekil 2. Türkiye'de deniz balıkları üretiminin bölgelere göre dağılımı

Şekil 2'den de açıkça görülebileceği gibi Karadeniz, deniz balıkları üretiminde ortalama %75.67'lik bir oranla en yüksek paya sahip bölgedir. Bu nedenle Karadeniz ülkemiz balıkçılık sektörü için oldukça önemlidir. Zira Karadeniz üretiminde meydana gelen dalgalanmalar genel anlamda ülke balıkçılığını doğrudan etkiler.

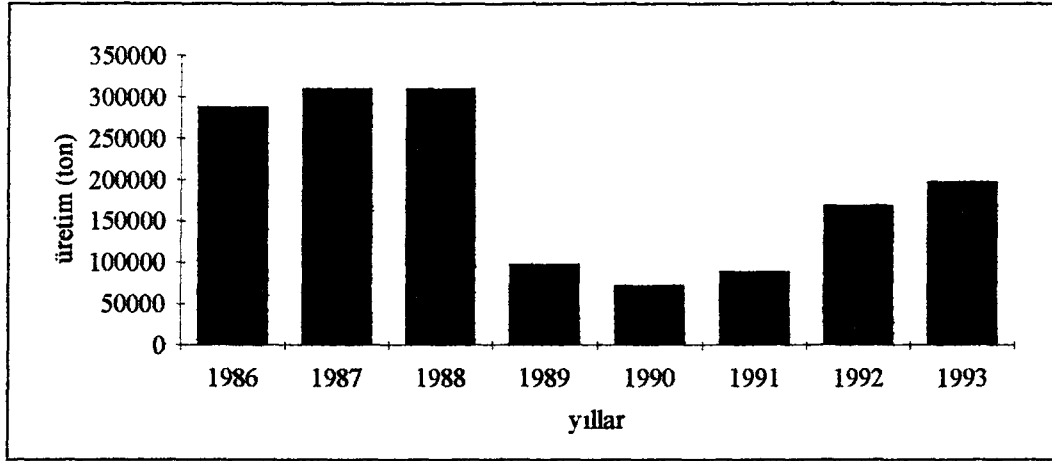
Karadeniz'de 165 balık türü ve alttürü vardır (3). Bunlardan ticari öneme sahip olanlar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Karadeniz'in bazı önemli balık türleri (3)

Tür	Miktar (ton/yıl)	Oran (%)
Hamsi	197797	87.5
İstavrit	1904	0.84
Kalkan	1185	0.52
Kefal	3504	1.55
Mezgit	9628	4.26
Palamut	4247	1.88
Tekir	2464	1.09
Tirsi	2784	1.24
Diğerleri	2533	1.12
TOPLAM	225976	100

Tablo 1'den görüldüğü üzere Karadeniz'deki balık üretiminin büyük bir bölümünü hamsi oluşturur. Şekil 3'te 1986-1993 yılları arasındaki hamsi av miktarının değişimi gösterilmiştir. 1988 yılında 310.000 ton olan hamsi üretimi 1989'da beklenmedik büyük bir

düşüş göstererek 97200 ton olmuştur. 1990 yılında da bu düşüş sürmüştür ancak 1991 yılında az da olsa hamsi av miktarında artış belirlenmiştir. İzleyen 1992 ve 93 yıllarında ise önemli sayılabilecek artışlar gözlenmiştir.



Şekil 3. 1986-1993 periyoduna ilişkin hamsi av miktarları

Grafikten görüleceği üzere 1989-1990 av periyodunda hamsi miktarında önemli derecede düşüş olduğu ve hamsi stoklarının çöktüğü gözlenmiştir. Hamside yaşanan bu krizin nedenlerinin aşırı avcılık, stokların yenilenmesinde yaşanan sorunlar (4) ve en önemlisi Karadeniz'in ekosistemini etkileyen *Mnemiopsis leidy*'nin aşırı miktarlardaki varlığı olduğu söylenebilir (5). 1989 ve 1990' da Karadeniz'deki *Mnemiopsis* kütlesinin 1 milyar tona yaklaştığı tesbit edilmiştir (6). *Mnemiopsis*, hamsinin doğal besini olan zooplanktonları tükettiği gibi hamsi yumurta ve larvalarıyla da beslenmektedir. Yine aynı çalışmalarda (4-6) antropojenik kirleticilerin etkisinin azaltılmasının Karadeniz'deki balık stoklarının yenilenmesi açısından önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Balıkçılık Karadeniz bölgesi insanı için önemli bir geçim kaynağıdır. Balıkçılık sektöründe 100 bin insan çalışmakta ve aile bireyleri ile birlikte balıkçılıktan geçinen insan sayısı 1 milyon civarındadır (7).

Türkiye'de kişi başına düşen yıllık balık tüketimi ortalama 10 kg civarındadır (8). Bu rakamın, balıkçılıkta gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında oldukça düşük bir değer olduğu

görülür. Tablo 2’de balıkçılıkta ileri gitmiş bazı ülkelerin ve Türkiye’nin kişi başına düşen ortalama yıllık balık tüketimleri verilmiştir.

Tablo 2. Bazı ülkelerin balık tüketimi (8)

Ülke adı	Balık tüketimi (kg/kişi.yıl)
İzlanda	100
Norveç	61
japonya	60
İspanya	50
Portekiz	42
Fransa	20
Yunanistan	15
Türkiye	10

Tablo 2’ den görüleceği üzere kişi başına düşen yıllık ortalama balık tüketimi gelişmiş ülkelerde 60 ile 100 kg arasında değişirken Türkiye’ de sadece 10 kg civarında kalmaktadır. Balık fiyatlarının diğer yiyeceklere nazaran daha pahalı olması, sebze ve meyvaların bol miktarlarda bulunması ve kişi gelirlerinin düşük olması Türkiye’de balık tüketimini etkileyen önemli faktörlerdir. Bunlara ek olarak teknik ve psikolojik faktörlerin etkisinden de söz edilebilir; bazı ailelerde balığın temizlenme ve pişirilmesindeki bilgi ve beceri eksikliği, balık kokusunun sevilmemesi, örneğin sargan gibi bazı balık türlerinden tiksinti duyulması, balık pişirilen mutfak eşyalarının temizlenmesindeki zorluk, yiyecek olarak balığın tercih edilmesinde caydırıcı olmaktadır.

Türkiye’nin balık tüketimi bölgelere göre de büyük farklılıklar göstermektedir. Karadeniz bölgesi 22 kg/kişi.yıl ile birinci sırada yer alır. Tüketimde ikinci sırada Marmara (4,5 kg), üç ve dördüncü sırada ise Ege ve Akdeniz bölgesi (2,5 ve 2,0 kg) gelir. Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki tüketim ise 1 kg’dan azdır (7). Balık tüketiminin düşük olmasının ve bölgelere göre büyük farklılıklar göstermesinin nedenleri arasında; pazarlama organizasyonunun, taşıma ve soğuk zincir olanaklarının yetersiz olması sayılabilir (9). Türkiye’de balık üretiminin değerlendirme ve pazarlaması hemen hemen tamamen özel girişimcilerin elindedir. Kamuya ait üretim tesisleri çoğunlukla deneme ve araştırma amacına yöneliktir (10).



## 1.2. Balıkçı Gemileri

Önceleri ilkel ve basit aletlerle gerçekleştirilen su ürünleri avcılığı zamanla gelişen teknolojiye paralel olarak günümüzün modern av araç ve gereçleriyle yapılmaya başlanmıştır. Bilgi ve teknolojinin kullanılması ile gerçekleştirilen avcılık, stokların daha verimli işletilmesi yanında daha kaliteli ürünün elde edilmesini de sağlamaktadır. Ülke üretimine olan katkısı, sağladığı ekonomik ve sosyal yararlar açısından avlanma teknolojisi Türkiye su ürünleri sektörü içerisinde önemli bir alt sektör olarak yer almakta ve üretim girdileri arasında önemli bir payı oluşturmaktadır (11).

Kıyı ve kıyı ötesi balıkçı teknesi karakterini taşıyan ülkemizde balıkçı gemileri, büyük ölçüde kıyılarda avlanan yakın sahil teknesi olma özelliklerini göstermektedir. Son yıllarda devlet tarafından sağlanan teşvik tedbirleri ve ithalatta sağlanan kolaylıklar sonucu balıkçı filosunda özellikle 1983 yılından sonra önemli gelişmeler görülmekle birlikte günümüzde, ülkemizde açık deniz ve okyanus balıkçılığına geçmiş bir balıkçı filosundan söz edilemez.

Ülkemiz balıkçı filosunun 1980 ve 1991 yılları arasındaki gelişimi gözönüne alındığında, 1980 yılında 6764 olan balıkçı teknesi sayısının yaklaşık %28'lik bir artışla 8646 adete yükseldiği görülür (2). Bu balıkçı teknelerinin çeşitli uzunluk gruplarında bölgelere göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Balıkçı teknelerinin bölge ve uzunluklara göre dağılımı (2)

Bölgeler	Uzunluk(m)				Toplam
	1-4.9	5-9.9	10-19.9	20+	
Doğu Karadeniz	104	2211	118	105	2538
Batı Karadeniz	-	498	82	15	595
Marmara	2	2304	439	199	2944
Ege	30	1125	184	20	1359
Akdeniz	134	940	116	20	1210
Toplam	270	7078	939	359	8646

Yine aynı teknelerin kullanma şekline ve tiplerine göre dağılımı ise şöyledir: 8646 adet teknenin 481'i trol teknesi, 426'sı gırgır teknesi, 225'i taşıyıcı tekne ve geri kalan 7514'ü ise diğer amaçlı avcılık teknesidir. Gırgır teknelerinin büyük bir çoğunluğu (%84'ü) Karadeniz ve Marmara'da avlanır. Trol tekneleri ise %76'lık bir oranla trol çekmeye uygun sahaların

bol olduğu Marmara ve özellikle Akdeniz bölgelerinde avlanırlar. Karadeniz, deniz tabanı yapısı nedeniyle oldukça sınırlı dip trolü sahalarına sahiptir. Gırgır teknelerinin Karadeniz ve Marmara'da yoğunlaşmasının en önemli nedeninin ülkemizde sadece bu denizlerde bulunan hamsi balığının varlığı olduğu söylenebilir.

Türkiye'de mevcut balıkçı teknelerinin %36'sı Karadeniz'dedir. Karadeniz'de avcılık yapan büyük teknelerin boyları 15-40 m arasında, motor güçleri ise 250-1150 BG arasında değişmektedir (7). Bu teknelerin büyük bir oranının (%61'nin) 1980 yılından sonra inşa edildiği ve özellikle bu yıldan sonra yaygın olarak üretimde sac malzemenin kullanıldığı görülmektedir (12).

### 1.3. Çevirme Ağlarla Yapılan Avcılık

Balık avlama yöntemleri, kullanılan av araçları ve avcılığı amaçlanan tür ve uygulama şekilleri açısından oldukça farklılıklar gösterir. Fakat genelde balıkçı tekneleriyle yapılan avcılık, kullanılan av araçlarına göre üç ana gruba ayrılabilir (13-16).

1. Çevirme ağlarla yapılan avcılık
2. Sürütme yöntemiyle yapılan avcılık
3. Statik (duran) araçlarla yapılan avcılık

Hamsi avcılığı çevirme ağlarıyla yapıldığından burada sadece çevirme ağlarla yapılan avcılığa ilişkin bilgi verilecektir. Bu avcılık yönteminde av aracı ile birlikte sürülerin önce çevresi sarılmakta, daha sonra ağın büzülmesiyle balıkların kaçmaları önlenerek yakalanmaları sağlanmaktadır. Bu yöntemde kullanılan av aracı "**gırgır**" (purse seine) olarak bilinir. Gırgır avcılığında kullanılan tekneye de gırgır teknesi denilir. Bu tür teknelerin dizaynı ve yerleşim planları trol teknelerinden farklıdır. Ancak hem trol, hem de gırgır avcılığı yapabilecek şekilde dizayn edilen balıkçı tekneleri de (çok amaçlı tekneler) mevcuttur. Gırgır avcılığı geliştirilmiş modern avcılık yöntemlerinden olup, pahalı yatırımlar gerektiren ve profesyonel bir ekip tarafından yapılan bir avcılık yöntemidir. Bu yöntem özellikle büyük sürüler oluşturan balık türleri (örneğin ülkemiz sularında Karadeniz'deki hamsi) için oldukça verimlidir.

Gırgır yöntemi orkinoz gibi piyasa değeri yüksek balıkların avcılığında da kullanılmaktadır. Genellikle pelajik türlerin avcılığında kullanılan gırgır, bazı ülkelerde

demersal türlerin avcılığında da uygulanmaktadır. Örneğin İngiltere Kuzey Denizi'nde gırgırla morina avcılığı yapılmaktadır. Demersal türlerin avcılığında gırgır ağının kurşun yakası deniz tabanında, şamandıra yakası (yüzdürücü yaka) ise su yüzeyinde tutulur. Gırgır avcılığı bir tek avcı tekne ile yapılabildiği gibi bir çift tekne ile de yapılabilir.

Gırgır ağının çalıştırılması açısından avcı teknenin ana güverte planı Amerikan ve İskandinav şeklinde iki tip olabilmektedir (15); Amerikan tipi gırgır avcılığında köprü ve yaşam mahalleri tekne baş tarafında yer alır. Avcılık operasyonu kıç güverte üstünde yapılır. Ülkemizde yapılan gırgır avcılığı bu türdendir. İskandinav veya batı tipi gırgır avcılığında ise köprü ve yaşam mahalli ana güverte üstünde kıça yerleştirilmiştir.

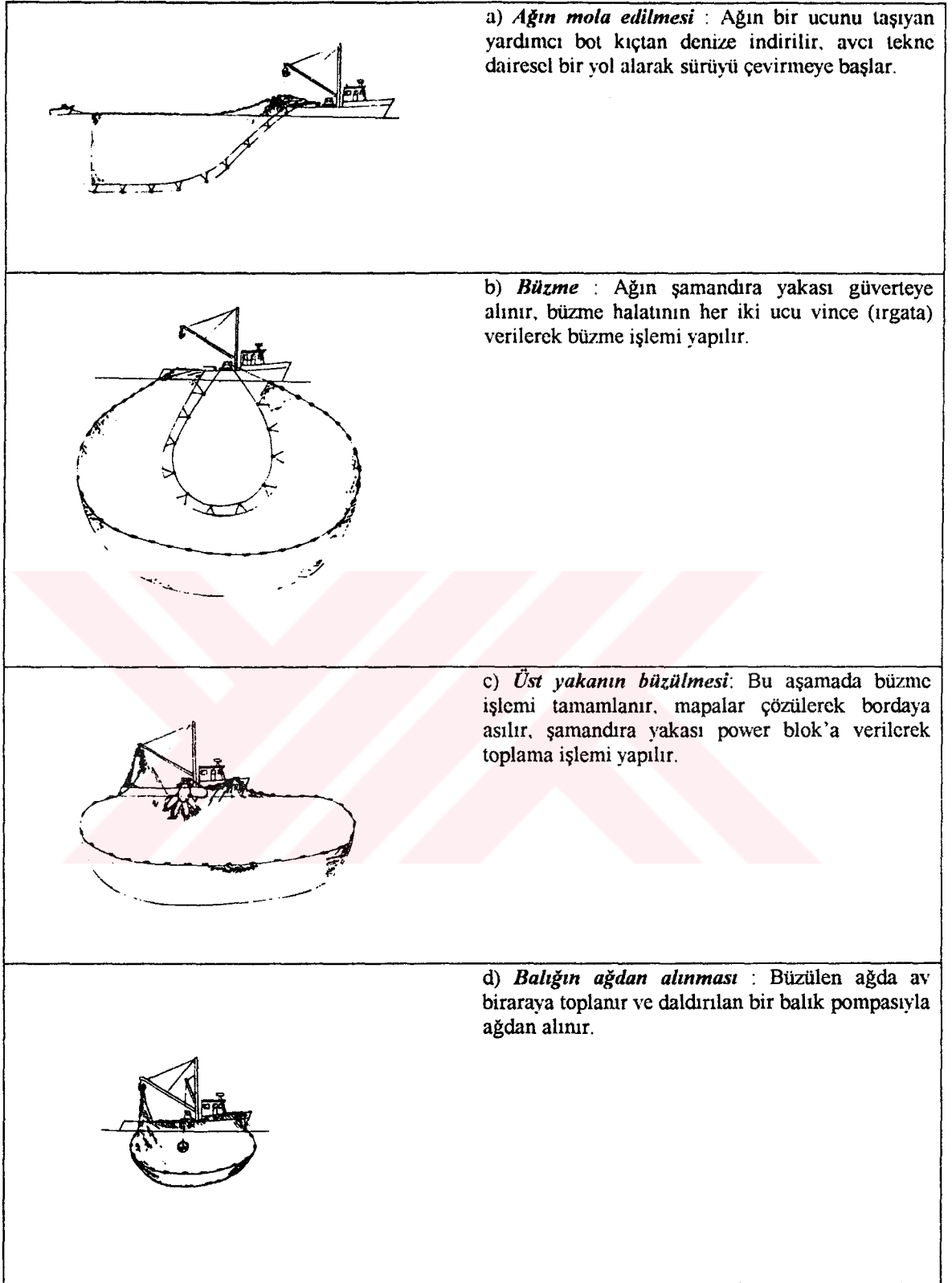
Karadeniz'de hamsi avcılığı gırgır takımlarıyla yapılmaktadır. Bir gırgır takımı; bir avcı tekne, bir taşıyıcı tekne ve bir yardımcı bottan oluşur. Hamsi avcı tekne tarafından avlandıktan sonra direk olarak bir balık pompası yardımıyla ağ içerisinden taşıyıcı tekneye yüklenir (Şekil 4). Taşıyıcı tekne aldığı hamsiyi av bölgesinden en yakın boşaltma limanına götürür. Av operasyonu sırasında ağ tarafından hamsi sürüsünün çevrilmesinde ve ağın büzülmesi ve boşaltılmaları aşamalarında ise avcı tekneyi istenilen pozisyonda tutarak teknenin ağ içine düşmesini (bulaşmasını) önlemek amacıyla da bir yardımcı bottan yararlanır. Av operasyonu başlangıcında gırgır ağının bir ucunu taşıyan bot ağla birlikte aynı anda avcı teknedeki suya indirilir (Şekil 5). Çevirme işlemini tamamlayan avcı tekne daha sonra ağın ucunu bottan geri alır. Önceleri avcı tekne arkasında çekilerek taşınan yardımcı bot son yıllarda (özellikle 1990'dan sonra) kıç güverte üstünde yaptırılmış özel bölümde taşınmaktadır. Bazı büyük gırgır tekneleri iki adet yardımcı bot taşıyacak şekilde yapılmaktadır. Genellikle 5-6 m boyunda ve 100-180 BG'lük makinaya sahip olan yardımcı botlar tamamen çelik konstrüksiyonda üretilmektedirler. Şekil 6'da ülkemizde yaygın olarak uygulanan Amerikan tipi gırgır operasyonu görülmektedir.



Şekil 4. Balık pompası



Şekil 5. Hamsi ağının mola edilmesi



Şekil 6. Amerikan tipi gırgır operasyonu (15)

#### 1.4. Balıkçı Gemilerinin Dizaynı

Sade bir tanımla *balıkçı teknesi*, kıyı balıkçılığıyla sınırlı, günübirlik balıkçılık yapan ve seyir donanımları yeterli olmayan motorlu veya motorsuz deniz aracıdır. *Balıkçı gemisi* ise kıyı ötesi veya açık deniz balıkçılığı yapan, tüm seyir donanımlarına sahip ve denizde en az bir hafta süreyle kalabilme imkanı olan büyük balıkçı tekneleridir (17). Avlanma teknolojisinde kullanılan av araç ve gereçlerinin en önemlisi olan balıkçı gemileri yapı, şekil, stabilite, büyüklük ve donanım özellikleri bakımından diğer gemilerden ayrılırlar. Balıkçı gemisi işlev açısından sadece denizde seyir yapan bir araç olmayıp, sahada balık avlayan, avladığı balığı limana taşıyabilen, avcılık ve seyir sırasında personelini en iyi koşullarda barındırma imkanına sahip olan teknedir. Başarılı bir avcılık için gerekli av araçlarına ve seyir ekipmanlarına sahip olmalıdır. Balıkçılığın kötü hava koşullarında da gerçekleştirileceği düşünülerek emniyet açısından teknenin stabilitesinin yüksek olması gerekir. Balıkçı gemilerinin stabilitesi için minimum kriterler uluslararası organizasyonlar tarafından belirlenmiştir (18-21).

Son yıllarda, her alanda olduğu gibi balıkçılıkta da ekonominin büyük bir önem kazanması balıkçı gemileri üzerine yapılan çalışmaları da hızlandırmıştır. Ülkemizde Karadeniz balıkçı gemileri konusunda yapılan ilk çalışma Ata Nutku tarafından *taka*' lar üzerinde yapılmıştır (22). Bu çalışmada takaların denizcilik özelliklerinin iyi olduğu gösterilmiş, model deneyleri yapılarak direnç yönleri de incelenerek sonuçta daha az dirence sahip *taka* formları önerilmiştir. Savcı 1956 yılında balıkçı gemileri üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapmış; balıkçı gemilerinin hidrodinamik formları, ana boyutları, stabiliteleri ve güç hesapları için oldukça yararlı bağıntılar önermiştir (23). Balıkçı gemileri üzerine daha geniş kapsamlı çalışmalar Kafalı tarafından yapılmıştır (21, 24). Bu çalışmalarda takaların denizcilik yönlerinin üstün olduğu, buna karşın bu teknelerin direnç ve sevk yönünden önemli sayılabilecek yetersizlikleri olduğu belirtilmiştir. Direnç üzerine yapılan bir başka çalışmada balıkçı gemilerinin güçlerinin regresyon analizi yöntemiyle %2'lik bir duyarlılıkla hesaplanabileceği gösterilmiştir (25). Balıkçı gemilerinin ön dizaynı ile ilgili özet bilgi ve pratik bağıntılar Durgun (26) tarafından önerilmiştir.

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesine paralel olarak gemi dizayn yöntemleri de ekonomik faktörlere öncelik verecek şekilde ilerlemiştir. Önceleri çoğunlukla değişik tipteki ticaret

gemilerine yönelik olan *bilgisayar destekli tasarım* son yıllarda balıkçı gemileri için de yaygın olarak uygulanmaya başlamıştır. Yeni bir dizayn için blok katsayısı ( $C_b$ ), boy (L), genişlik (B), draft (T) ve derinlik (D) gibi gemi ana boyutlarının belirlenmesi iteratif işlemler dizisi şeklinde gerçekleşir ve uzun hesaplamaları gerektirir (27-29). Optimizasyon yöntemiyle gemi ana boyutlarının bulunmasına ve sonunda ön dizaynın yapılmasına yönelik literatürde pek çok çalışma mevcuttur (30-36). Balıkçı gemileri üzerine yapılan mevcut çalışmaların bir bütün olarak ele alınması ve toplanması Traung tarafından yapılmıştır (22,37,38). Bu kaynaklarda dünyanın çeşitli ülkelerindeki balıkçı gemileri pek çok yönleriyle incelenmiş ve elde edilen bulgular topluca bilime sunulmuştur. Bu özellikleri nedeniyle sözü geçen kaynaklar balıkçı gemileri konusunda referans niteliği taşırlar. Norveç Teknoloji Enstitüsü'nce yapılan bir çalışmada (39) Norveç Denizi'ndeki pareketa avcılığının bilgisayar simülasyonu yapılmıştır. Bu çalışmada 9-46 m boy aralığındaki balıkçı gemileri inceleme kapsamına alınmış, yapılan tekno-ekonomik analiz sonucunda mevcut balıkçılık durumu için daha verimli balıkçı gemisi dizaynı önerilmiştir. Hawaii sularında avlanan balıkçı gemileri üzerine yapılan bir çalışmada, yelken-destekli balıkçı gemileriyle klasik diesel motorlu balıkçı gemilerinin ekonomik performansları karşılaştırılmıştır (40). Karşılaştırmada 14 m ve 20 m'lik boy gruplarına ait ikişer adet (toplam 4 gemi) balıkçı gemileri kullanılmıştır. Sonuçta; çalışmanın yapıldığı andaki yakıt fiyatları için yelken-destekli balıkçı gemilerinin klasik diesel motorlu balıkçı gemilerine göre dezavantajlı oldukları ve yakıt fiyatlarının iki kat artması halinde bile bu sonucun geçerliliğini koruyacağı gösterilmiştir.

Balıkçılık sektörünün daha verimli ve ekonomik bir şekilde işletilip yönetilmesi amacıyla yönelik benzer çalışmalar Kanada'da Atlas Okyanusu'nda avcılık yapan bir trol filosu için de yapılmıştır (41-44). Bu çalışmalarda balıkçılık sektörünün yönetimine katkıda bulunacak taktik planları simülasyon modeli yardımıyla geliştirilmiştir. Bundy (40), Orta-Atlas Okyanusu'nda yapılan sahil balıkçılığını ekonomik kârlılık yönünden incelemiştir. Balıkçılığı temsilen seçilen 17 av türü üzerinden yapılan bu çalışmada 1973-1985 yılları arası av miktarları araştırma kapsamına alınmıştır. Çalışmadan çıkan sonuçta geçimini büyük ölçüde balıkçılıktan sağlayan bölge insanının söz konusu periyot süresince ekonomik gelirlerinin

düştüğü gösterilmiştir. Bu düşüşün balıkçılık sektöründeki işsizliği artırdığı ve genel olarak bölgenin ekonomik aktivitesini zayıflattığı vurgulanmıştır.

Steele (46) tarafından yapılan bir çalışmada Danimarka sahillerinde morina avcılığı yapan bir balıkçı filosunun finansal ve ekonomik performansı araştırılmıştır. 14 adet balıkçı gemisini kapsayan, ortalama boyu 15 m ve ortalama makina gücü 194 BHP olan bir filo üzerinden yapılan bu çalışmada, filonun pozitif bir balıkçılık gelirin sahip olduğu ancak bu miktarın yıllık ortalama endüstriyel gelirin altında kaldığı gösterilmiştir.

Sunulan bu doktora çalışmasında Karadeniz’de hamsi avcılığı yapan gırgır teknelerinin bilgisayarla simülasyonu amaçlanmıştır. Özellikle son yıllarda balıkçı gemilerinin hem sayılarında ve hem de büyüklüklerinde önemli artışlar gözlenmektedir. Yüksek maliyetlere ulaşan balıkçı gemisi yatırımlarının kârlı bir şekilde işletilmesi hem işletme sahibi hem de ulusal ekonomi açısından gereklidir. Bu bakımdan üzerine yatırım yapılacak geminin dizaynında ve çalıştırılmasında, ekonomik faktörlerin etkinliğinin araştırılması incelemeye değer görülmüştür. Mevcut balıkçılık durumu için en kârlı yatırım olabilecek teknenin dizaynı için bir simülasyon modelinin geliştirilmesi ve önemli görülen model parametrelerinin sistematik değişim etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada inceleme konusu olan gırgır tekneleri, boyları 15-40 m arasında değişen ve geleneksel yöntemlerle dizayn edilen ‘*Karadeniz Tipi*’ gırgır tekneleridir. Dizayn modelinde standart olarak kullanılan gemi, Doğu Karadeniz’deki Yeniay ve Çamburnu tersanelerinde üretilmiştir. Avcılık modeli bir yıllık hamsi av periyoduna dayandırılarak yapılmıştır.



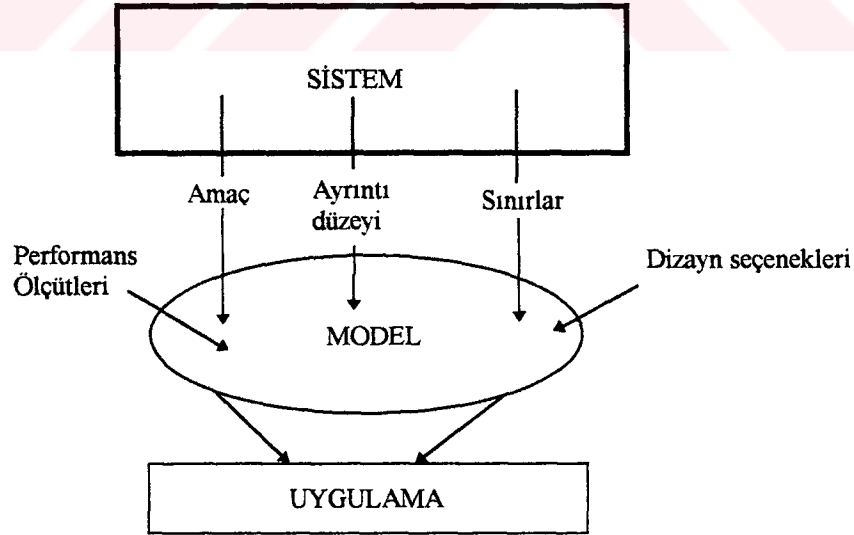
## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Simülasyonun Tanıtımı

Geniş anlamda bilgisayar simülasyonu, gerçek bir sistemin matematiksel-mantıksal bir modelinin tasarımı ve bu modelin bir bilgisayarda denenmesi işlemidir (47). Günümüzde karşılaşılan problemler hem kapsam ve hem de karmaşıklık açısından giderek büyümektedir. Bu problemlerin çeşitli çözüm teknikleri gerektirdiği açıktır. Simülasyon modelinin genelde dört farklı amaç için kullanılabileceği söylenebilir:

- Sistem ve problemi açıklayan bir *aygıt* (araç) olarak,
- Kritik elemanların, bileşenlerin ve konuların belirlenmesine yarayan bir *analiz aracı* olarak,
- Önerilen çözümlerin sentezi ve gelişimi için bir *dizayn değiştiricisi* olarak,
- Gelecekteki gelişmelerin planlanmasına yardım eden bir *tahmin edici* olarak.

Simülasyon modeli yardımıyla problem çözümü Şekil 7’de şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 7. Problem çözümü için model kurma

Simülasyon modeli bir sistemin bilgisayar tarafından kabul edilebilir bir tanımlanmasıdır. Bu anlamda simülasyon modelinde sistemin hal (durum) tanımlanmasına gereksinim vardır. Eğer bir sistem, oluşturdukları her bir kombinasyon sistemin bir haline karşılık gelen bir grup değişkenler tarafından karakterize edilebilirse, bu değişkenlerin değişimi sistemin bir durumdan diğer bir duruma geçişini sağlar. Simülasyon , model içinde iyice tanımlanmış ve kurallara uygun bir biçimde durum değiştiren modelin dinamik davranışını kapsar. Başarılı bir simülasyon modelinin geliştirilmesi aşağıdaki aşamaları içerir (47).

- a) *Problemin formulasyonu*: çözümü araştırılacak problemin tanımlanması
- b) *Model kurma*: problemin formulasyonuna uygun olarak sistemin matematiksel-mantıksal ilişkiler çerçevesinde belirlenmesi
- c) *Veri elde etme*: veri tanımlanması, belirlenmesi ve toplanması
- d) *Model dönüşümü*: bilgisayar işlemi için modelin hazırlanması
- e) *Gerçekleme*: bilgisayar programının amaçlanan doğrultuda çalıştığının saptanması
- f) *Geçerlilik*: simülasyon modeli ile gerçek sistem arasında istenilen doğruluğun veya uygunluğun belirlenmesi
- g) *Strateji ve taktik planı*: model kullanımı için deneysel koşulların saptanması
- h) *Test yapma*: sonuçların (çıktıların) alınması için simülasyon modelinin çalıştırılması
- i) *Sonuçların analiz edilmesi*: çıktıların analiz edilerek sonuçların yorumlanması ve problem çözümü için önerilerin yapılması
- j) *Uygulama ve dökümantasyon*: simülasyon modelinden çıkan sonuçların uygulanması ve kullanım için dökümantasyonun yapılması.

Simülasyonda ilk önce problemin açık ve net olarak tanımlanması gerekir. Problemin tanımlanmasından sonra modelin formulasyonuna başlanır. Sistem modeli de statik ve dinamik tanımlamadan oluşur. Statik tanımlama, sistem elemanlarını ve elemanların karakteristiklerini gösterir. Dinamik tanımlama ise zamanla sistemde durum değişimi yaratacak şekilde sistem elemanlarının birbirleriyle olan ilişkilerini tanımlar.

Model kurulurken sistemin yapısı ve çalışma koşulları iyice anlaşılmalı, sistemin esası özümleli gereksiz ayrıntılardan kaçınılmalıdır. Model kolayca anlaşılır olmalı, fakat buna karşın sistemin önemli karakteristiklerini gerçek olarak yansıtacak şekilde de yeterince

karmaşık olmalıdır. Modelde hangi elemanların alınacağını, ne türden basitleştirici varsayımların yapılacağını belirlemek ve elemanlar arasında ne tür ilişkilerin var olduğunu bilmesi oldukça önemlidir. Modelde kapsam içinde tutulacak detayların boyutu modelin amacına göre belirlenmelidir. Karar vermede önemli farklar doğurabilecek elemanların gözönüne alınması gerekir.

Model kurulup, giriş verileri için de ilk tahminler yapıldıktan sonra modelin bilgisayarca kabul edilebilecek bir forma dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu amaçla yazılmış olan GPSS (*General Purpose Systems Simulator*) genel amaçlı simülasyon programı olarak pek çok bilgisayar sistemleri için mevcuttur. Her ne kadar simülasyon modelinin genel amaçlı bir bilgisayar diliyle programlanması mümkün ise de özel bir simülasyon dilinin kullanılmasında belli avantajlar vardır. Simülasyon dili programlama zamanını kısalttığı gibi, sistemin tanımlanmasına yardımcı olacak bir grup kavramları da beraberinde getirerek model formulasyonunun daha kolayca yapılmasını sağlar. Bu çalışmada simülasyon dili olarak SLAM II (*Simulation Language for Alternative Modelling*) kullanılmıştır. SLAM II model formulasyonunu ve dönüşümünü tek bir aktiviteye dönüştüren grafiksel bir araç işlevi görmektedir.

Gerçekleme ve geçerlilik aşamaları simülasyon modelinin performans evrimi ile ilgilidir. Gerçekleme aşaması, dönüştürülmüş olan modelin bilgisayarda tasarımcının planladığı şekilde çalıştığının belirlenmesi işlemidir. Bu işlem genel olarak hesaplamaların elde yapılarak kontrol edilmesiyle anlaşılır. Gerçekçilik, simülasyon modelinin sistemin kabul edilebilir bir temsilcisi olduğunu belirlemesidir. Geçerlilik işlemi, veri girişleri, model elemanları, alt sistemler ve ortak kesişim noktaları üzerinde yapılır. Simülasyon modelinde model elemanları ile sistem elemanları arasında karşılıklı bir uyum vardır. Bundan dolayı uygunluk testi, sistem ve model yapılarının karşılaştırılmasıyla yapılır.

Strateji ve taktik planı deneysel koşulların simülasyon modeli için işletilmesidir. Bu anlamda stratejik plan simülasyon sonuçları ile kontrol değişkenleri arasındaki ilişkileri açıklayan etkili bir deneysel tasarımın geliştirilmesidir. Taktik planı ise, mevcut deneysel tasarım içinde her bir simülasyon için verilerden en fazla bilginin nasıl çıkarılabileceğini konu edinir.

Simülasyon geliştirmede bir sonraki aşama ise test ve sonuçların analizidir. Bu aşama modelin denenmesi ve sonuçların yorumlanmasını kapsar.

Simülasyon geliştirmede son aşama ise sonuçların uygulanması, modelin dökümantasyonu ve kullanımı gelmektedir. Sonuçların karar alma mekanizmasında kullanılmadığı bir simülasyon projesi tamam sayılmaz.

## 2.2. Hamsi Avcılığının Modellenmesi

Karadeniz'de miktarca en fazla bulunan balık olan hamsi (*Engraulis encrasicolus ponticus*, Al.) *ponticus* ve *meoticus* şeklinde iki türle temsil edilir (3). Bu çalışmada avcılığı konu edilen pontik (*ponticus*) hamsisidir. Karadeniz'de kıyısı olan bütün ülkeler tarafından avlanmakta olan bu tür yüksek bir ticari öneme sahiptir. *Meoticus* ise Azak Denizi'nde beslenir ve ürer. Yaşamını kuzey Kafkas ve kısmen Kırım sahilllerinde geçirir. Bundan dolayı da sadece Sovyetler Birliği tarafından avlanır. Pontik hamsisi, 1 yaşında cinsel olgunluğa erişen, 3-4 yaşına kadar yaşayan ve ondan sonra doğal ölüme giden, Karadeniz'in göçmen bir balığıdır. Üreme Mayıs sonundan Eylül başına kadar olan periyotta Kırım Yarımadası'nın batısında, Tuna, Dinyeper ve Dinyester nehirlerinin etkisi altındaki körfezde gerçekteşir, 1 yaşındaki genç bireyler bu periyodun son ayında yumurta brakmaya başlarlar (3). Hamsi tipik bir plankton yiyici olup genellikle zooplanktonlarla beslenir.

Hamsi kışı geçirmek, beslenme ve üreme için göç eder. Eylül sonuna doğru Karadeniz'in Kafkas ve Kırım sahillerine doğru göç eden hamsi kışı buralarda geçirir. Kasım-Mart ayları arasında hamsi bu bölgelerde en yoğun konsantrasyonlarda bulunur. Bir başka ifadeyle, bu dönemde hamsi ekonomik av verebilecek büyüklükte sürüler oluşturur. Hamsi gün içinde de düşey olarak göç yapar. Gündüzleri 70-90 metre derinliklere inen hamsi geceleyin 10-40 metre derinliklere kadar yükselir ve sahile yakınlaşır (3, 13). Nisan ayında hamsi Karadeniz'in doğu ve batı sahillerini takip ederek kuzeye doğu geri göç eder. Ancak kuzeye doğu olan bu geriye dönüş her zaman sahili izlemez, bazı yıllarda Sinop civarından doğrudan kuzeye, Kırım'a doğu uzanan bir yol üzerinde olur (3, 13).

Avcılığın modellenmesine ilişkin veriler temelde bölge balıkçılarıyla yapılan mülakatlara ve araştırmacının av sezonunda kendilerine katılımıyla edinilen gözlemlere dayanmaktadır. Daha önce özet olarak açıklanan gırgır yöntemiyle hamsi avcılığı bu bölümde simülasyon modeli için daha ayrıntılı biçimde analiz edilecektir. 1994-95 av sezonunda 22-25 Aralık 1994 tarihleri arasında araştırmacının AKTAŞLAR-B adlı, tam boyu ( $L_{oa}$ ) 30 m olan balıkçı gemisiyle katıldığı Karadeniz'deki hamsi avcılık operasyonlarından edinilen gözlemler simülasyon modelinin geliştirilmesinde veri olarak kullanılmıştır.

Hamsi göçmen bir balık olduğundan ülkemiz sularında yılın belli aylarında avlanabilmektedir. Avcılığın yapıldığı dönem Kasım - Mart ayları arasında yer alır ve 'avcılık periyodu' (sezonu) olarak adlandırılır. Mayıs başlangıcından Eylül sonuna kadar olan dönemde de Karadeniz'de hamsi dağınık olarak bulunur (3). Ancak sürü oluşturmadığından ekonomik anlamda avcılığı yapılmaz. Av periyodunun başlangıcı yıllara göre sapmalar göstermesine rağmen genelde Kasım ayı ortalarına rastlamaktadır (49). Standart avcılık modeli için bir av sezonunda yılda ortalama olarak 100 gün balığa çıkılabileceği varsayılmıştır. Hamsi avcılığının günü birlik bir balıkçılık olması nedeniyle de her 24 saatte bir limanlamanın yapıldığı ve gemi personelinin en az 6 saat dinlendiği düşünülmüştür. Diğer bir ifadeyle 1 günlük balıkçılık çevriminde aktif olarak avcılığa ayrılan sürenin ortalama 18 saat olduğu kabul edilmiştir. Tüm simülasyon işlemlerinde zaman birimi olarak saat kullanılmıştır. Simülasyon için avcılıkta yer alan etkinliklerin ve bu etkinliklerin oluştuğu zaman dilimlerinin öngörülmesi zorunludur. Gırgır ağının gemiden mola edilip (denize indirilip) toplanması ve ikinci bir mola için hazır hale getirilmesi arasında geçen süre 'bir av çevrimi' olarak adlandırılır. Bir av çevriminde yer alan etkinlikler temelde üç ana gruba ayrılabilir:

- Arama
- Avlama
- Ağın boşaltılması (taşıyıcı tekneye yüklenmesi).

Hamsi avcılığı yapan balıkçı gemileri bir av sezonu boyunca denizde geçirdikleri toplam sürenin ortalama %30'unu balık aramak için harcarlar (50, 51). Avcılığın en önemli aktivitesi olan balık arama büyük ölçüde gemi reisinin yeteneğine, tecrübesine ve gemide bulunan balık bulucu cihazlara bağlıdır (52-55). Gırgır yöntemiyle avlanan balıkçı gemilerinde balık bulucu

cihaz olarak echo-sounder ve sonar bulunur. Bu iki cihaz temelde aynı fiziksel prensibe göre çalışırlar ve verici (transmitter), enerji dönüştürücü (transducer), alıcı (receiver) ve kaydedici (recorder) olmak üzere başlıca dört elemandan oluşurlar (56, 57). Verici eleman puls formunda ürettiği elektriksel enerjiyi dönüştürücüye gönderir. Dönüştürücü elemanda elektriksel enerji ses dalgalarına çevrilerek suya gönderilir. Sudan geriye dönen ses dalgaları (ekolar) dönüştürücü eleman vasıtasıyla tekrar elektriksel enerjiye çevrilerek alıcı elemana gönderilir. Alıcı eleman, zayıf olan bu elektrik sinyallerini yükselterek kaydediciye gönderir. Kaydedici eleman bir yazıcı, renkli veya renksiz bir ekran olabilir. Echo-sounder sadece düşey doğrultuda arama yapabildiği halde sonar, yatay ve düşey düzlemlerde dönme hareketi yapabilecek şekilde yerleştirilen dönüştürücü eleman aracılığı ile istenilen her hangi doğrultuda da arama yapabilmektedir (57). Bu nedenle echo-sounder ile arama yapılırken geminin balık sürüsünün üstünden geçme zorunluluğu vardır. Buna karşın sonarla yapılan aramada cihazın menzili içerisinde bulunan her hangi bir doğrultudaki balık sürüsünün belirlenmesi olanaklıdır. Gerek echo-sounder ve gerekse sonarlar değişik frekans, güç ve modellerde üretilmektedirler.

Avcılığı amaçlanan balık sürüsünün bulunması için harcanan zamanın belirlenmesinde istatistiksel yöntemlerden yararlanılmıştır. Bu amaçla gözlenen 10 adet arama operasyonuna ait zamanlar kaydedilerek ham veri oluşturulmuştur. Söz konusu zamanlar saat cinsinden aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4 . Balık arama zamanları

Arama sayısı	Zaman (saat)
1	1.8
1	1.2
1	1.6
1	2.2
1	2.4
1	2.1
1	2.6
1	2.9
1	3.5
1	3.9

Tablo 4’de verilen değerlerden arama zamanının normal dağılım gösteren bir fonksiyonla gösterilebileceği varsayılmış ve yapılan bu varsayımın uygunluğu  $\chi^2$  (chi-kare) testi yardımıyla doğrulanmıştır. Bu test beklenen ve gerçek dağılım arasında bir karşılaştırma yapar ve aşağıdaki gibi tanımlanır (58, 59)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (1)$$

Burada;  $O_i$  gözlenen frekans ve  $E_i$  beklenen frekanstır. Bu bağıntıdan hesaplanan  $\chi^2$  değeri  $\chi^2$  tablosundan bulunan  $\chi^2_{\alpha, \nu}$  değerinden küçükse dağılımın normal dağılım olduğu hipotezi kabul edilir (60,61). Burada  $\alpha$  güvenilirlik sınırı olup % 99 olarak alınmıştır.  $\nu$  ise ;  $\nu=r-p-1$  olarak tanımlanan serbestlik derecesidir. Burada  $r$  aralık sayısı ve  $p$  parametre sayısıdır. Tablo 5’de söz konusu normal dağılıma ait parametrelerin (ortalama ve standart sapma) ve  $\chi^2$  değerinin hesaplanması gösterilmiştir. Normal dağılım iki parametreyle temsil edilebildiğinden  $\nu=6-2-1=3$  bulunur.

Tablo 5. Normal dağılıma ait parametrelerin ve  $\chi^2$  değerinin hesaplanması

Sınıf aralığı (saat)	Sınıf değeri (X)	Gözl. rol. frekans (f)	X.f	$f(X-X_{ort})^2$	Sınıf sınırları	z	0’dan Z’ye kadar olan alanlar	Sınıf alanları	Beklenen frekans	$\chi^2$
1.00-1.49	1,245	10	12,45	13,225	0,995	-1,97	0,4756	0,0776	7,76	0,6466
1.50-1.99	1,745	20	34,9	8,45	1,495	-1,27	0,3980	0,1857	18,57	0,1101
2.00-2.49	2,245	30	67,35	0,675	1,995	-0,56	0,2123	0,268	26,8	0,3821
2.50-2.99	1,245	10	12,45	2,45	2,495	0,14	0,0557	0,2466	24,66	0,8806
3.00-3.49	3,245	10	32,45	7,225	2,995	0,85	0,3023	0,1371	13,71	1,0039
3.50-3.99	3,745	10	37,45	18,225	3,495	1,55	0,4394	0,0484	4,84	5,5012
Toplam	14,97	100	239,5	50,25	3,995	2,25	0,4878			8,5245

Gruplandırılmış bir veri dizisi için ortalama ( $\mu$ ) ve standart sapma ( $\sigma$ ) aşağıdaki gibi tanımlanır (60).

$$\mu = \frac{\sum fX}{\sum f} = X_{ort} \quad (2)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X - X_{ort})^2}{\sum f}} \quad (3)$$

Normal dağılım parametresi ( $z$ ) ise aşağıdaki gibi tanımlanır (60, 61).

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (4)$$

Ortalama ve standart sapma ifadelerinden

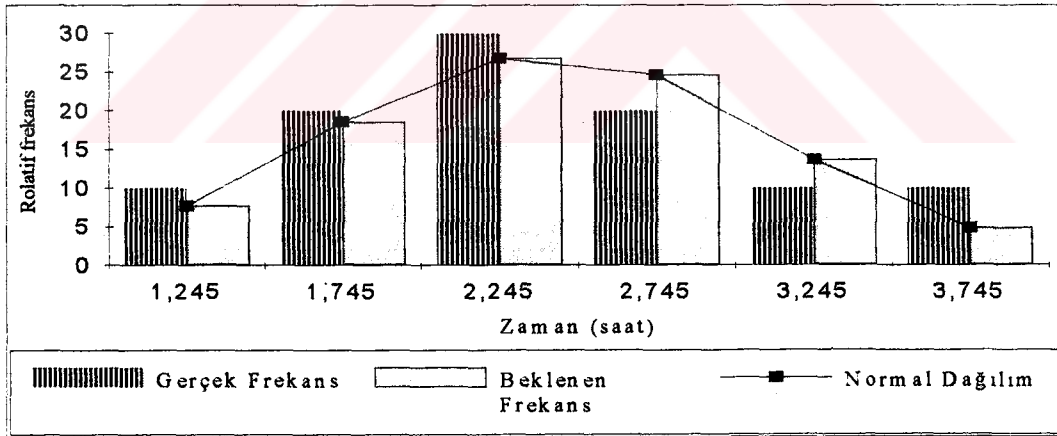
$$\mu = 2.395 \approx 2.4 \text{ saat}$$

ve

$$\sigma = 0.7089 \approx 0.71 \text{ saat}$$

bulunur.

Tablo 5'ten  $\chi^2 = 8.52$  ve  $\chi^2$  tablosundan  $\chi_{0.99,3}^2 = 11.3$  okunur.  $\chi^2 < \chi_{0.99,3}^2$  olduğundan arama zamanının, ortalaması 2.4 ve standart sapması 0.71 olan bir normal dağılım fonksiyonu olduğu varsayılabilir. Şekil 13'te söz konusu normal dağılım fonksiyonu gerçek ve beklenen frekanslarla birlikte gösterilmiştir. SLAM II dilinde normal dağılım fonksiyonu; RNORM( $\mu, \sigma$ ) genel formunda yazılır (47). Standart simülasyon network modelinde arama zamanı 1 No'lu aktiviteyle gösterilmiş ve aktivite süresi RNORM(2.4, 0.71) şeklinde belirtilmiştir.



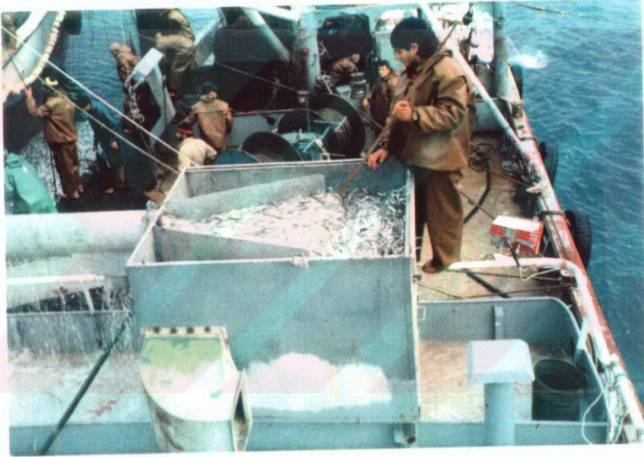
Şekil 8. Arama zamanları dağılım fonksiyonu

Simülasyon modelinde kullanılan 'avlama' terimi; ağın gemiden atılıp hamsi sürüsünün çevrilmesi, alt ve üst yakanın büzülerek avın bir yerde toplanması eylemleri anlamında kullanılmıştır. Bu işlemlerin yapılmasında harcanan süre de 'avlama zamanı' olarak



adlandırılmıştır. Avlama zamanının belirlenmesinde ortalama değerler alınmış ve gözlenen av operasyonları için bu süre ortalama olarak 2 saat kabul edilmiştir. Simülasyon network modelinde avlama zamanı 2 No'lu aktiviteyle gösterilmiştir.

Avlama işleminden sonra ağ içerisindeki balığın taşıyıcı tekneye (yedek tekneye) aktarılması gerekmektedir. Bu aktarma işlemi 'fish pump' olarak adlandırılan hidro-mekanik balık pompaları aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Bu balık pompaları hamsiyi ağ içinden deniz suyu ile birlikte almakta ve daha sonra avcı tekne üst güvertesi üzerine yerleştirilen bir ayırıcı düzenek (elek) sayesinde deniz suyu ve hamsi birbirinden ayrıştırılmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9 Su ve hamsiyi birbirinden ayıran elek düzeneği

Deniz suyu, bir hortum vasıtasıyla teknenin bir kenarından dışarıya atılırken sudan ayrılmış hamsi taşıyıcı tekneye yüklenmektedir. Aynı araç, taşıyıcı teknelerle limanlara getirilmiş olan hamsiyi kamyonlara veya kasalara nakletmek için de kullanılmaktadır. Balık pompaları hem zaman hem de iş gücü tasarrufu sağlamakta ve işi önemli derecede kolaylaştırmaktadırlar. Boşaltma işleminde harcanan zaman av miktarına ve balık pompasının kapasitesine bağlıdır. Hamsi gırgır teknelerinde kullanılan balık pompaları genelde standart tip

ölüp basma kapasiteleri ortalama olarak 60 ton/saat'tir. Buradan hareketle yükleme zamanı saat cinsinden (av miktarı)/60 olarak hesaplanmaktadır. Yükleme zamanı network modelinde 3 No'lu aktiviteyle gösterilmiştir.

Simülasyon modelinde sonuçlar üzerinde en fazla etkili olabilecek parametre av miktarıdır. Çünkü balıkçılıktan elde edilecek gelir av miktarıyla doğrudan ilişkilidir. Av miktarı bulunan balık sürüsünün büyüklüğüne ve bu sürünün ne kadarının ağ içine alınabildiğine bağlıdır. Balık sürülerinin belirlenmesi için avcı teknelerde bulunan echo-sounder ve sonarlardan yararlanılır. Bu balık bulucu cihazların ekranlarında oluşan görüntülerden (ekolardan) bulunan sürünün büyüklüğüne (bulundurduğu hamsi miktarına) ilişkin kabaca da olsa bir tahminde bulunabilmek olanaklıdır. Bu tamamen balıkçı reisinin söz konusu cihazları kullanmadaki deneyimine bağlıdır. Şekil 10'da renkli echo-sounder ekranında bir hamsi sürüsünün görünümü gösterilmiştir. Reis, ekrandaki bu görüntüleri yorumlayarak bulunan mevcut sürünün ağ sarmaya değer olup olmadığına karar vermektedir. Gerçekte ağ içerisine hapsedilen av miktarı, operasyonda kullanılan ağın boyutlarına, teknenin manevra kabiliyetine ve personelin becerisine bağlıdır.



Şekil 10. Echo-sounder ekranında hamsi sürüsünün görünümü

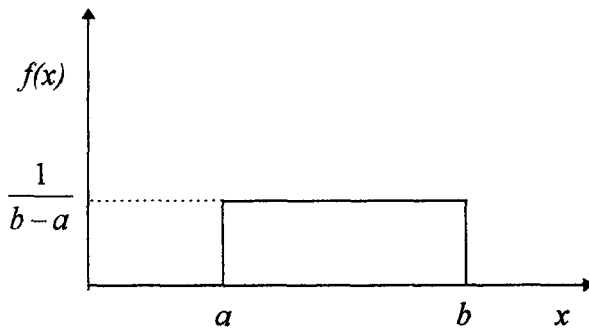
Bu çalışmada av miktarlarının belirlenmesinde; standart kasalara doldurulmuş olan hamsi kasalarının sayılması, fabrikada işlenmek üzere avlanan hamsi durumunda ise dökme olarak yüklenen kamyonların tartılması esas alınmıştır. Edinilen gözlemlerden av miktarının genelde bir minimum ve bir maksimum değer arasında tamamen rastgele değiştiği görülmüştür. Standart simülasyon modelindeki avcı tekne için av miktarının minimum 20 ton ve maksimum 70 ton arasında değiştiği görülmüştür. Bu bilgilerden hareketle av miktarı değişiminin üniform dağılımla temsil edilebileceği varsayılmıştır. Üniform dağılım minimum ve maksimum arasındaki değerlerin aynı olasılıkla meydana geleceğini varsayar ve rastgele değişkenin hangi değerleri alması gerektiği yolunda her hangi bir bilgi olmaması durumunda kullanılır (47). Bu dağılımda bir değer belirlenen aralıkta bulunma olasılığı bu aralığın uzunluğuyla orantılıdır. Bu dağılımın bir başka adı 'dikdörtgen dağılım'dır. Şekil 11'de üniform dağılıma ilişkin yoğunluk fonksiyonu gösterilmiştir. Bu dağılıma ilişkin  $f(x)$  yoğunluk fonksiyonu, ortalama ( $\mu$ ) ve varyans ( $\sigma^2$ ) aşağıdaki gibi tanımlanır (47);

$$f(x) = \frac{1}{b-a} \quad , a \leq x \leq b \quad (5)$$

$$\mu = \frac{a+b}{2} \quad (6)$$

$$\sigma^2 = \frac{(b-a)^2}{12} \quad (7)$$

Burada;  $a$  ve  $b$  aralık sınırları,  $x$  ise olasılık değişkenidir.

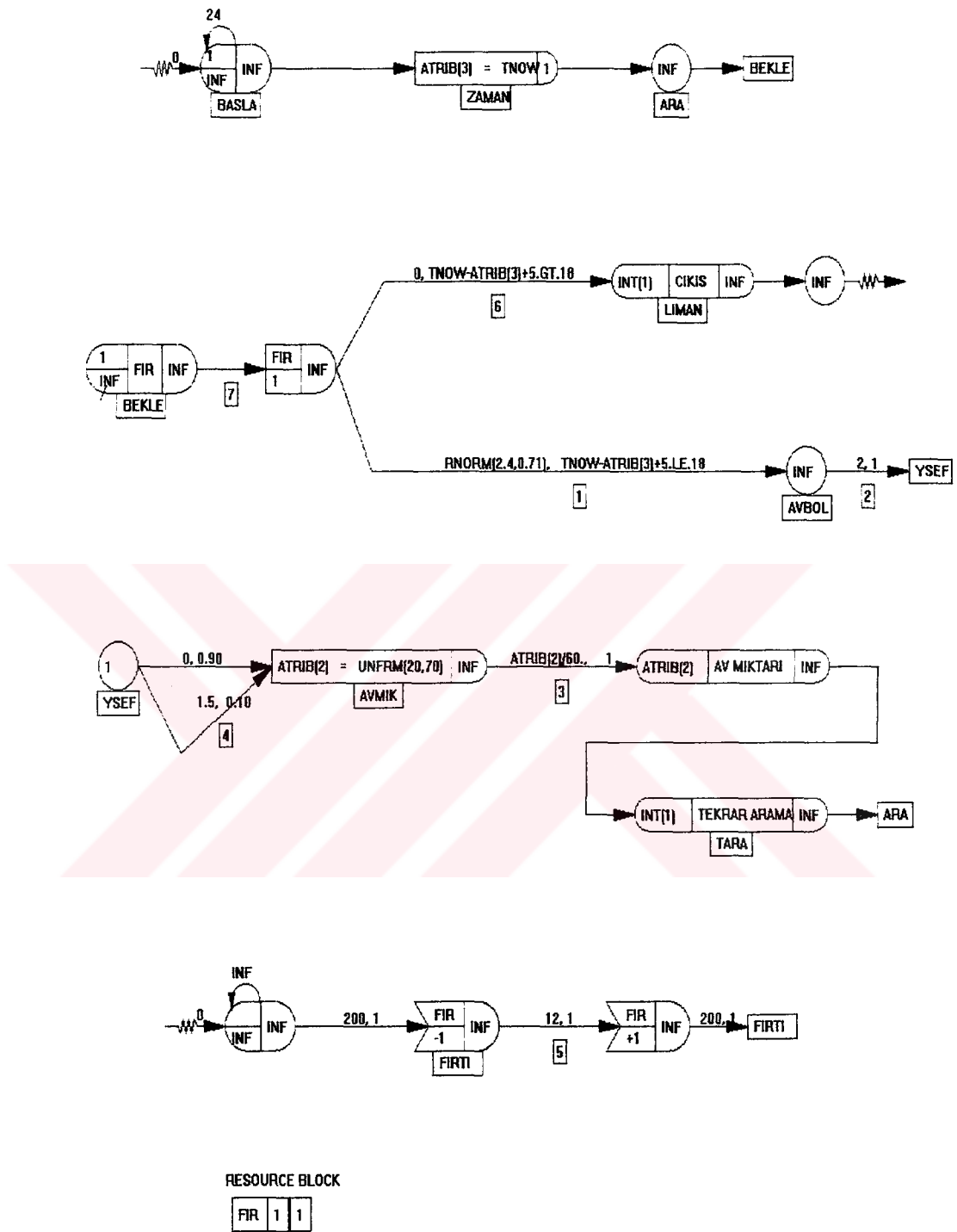


Şekil 11. Üniform yoğunluk fonksiyonu

SLAM II dilinde üniform dağılım fonksiyonu, UNFRM(a,b) genel formunda yazılabildiğinden standart network modelinde UNFRM(20,70) olarak av miktarı değişkenine atanmıştır.

Avın taşıyıcı tekneye yüklenme işleminin bitirilmesiyle bir av çevrimi tamamlanmış olur. Taşıyıcı tekne en yakın boşaltma limanına doğru yol alırken avcı tekne ikinci bir av operasyonu için tekrar balık aramaya başlar ve ilk çevrimdeki etkinlikleri tekrar eder. Avcı teknenin ikinci kez yükleme işlemini yapabilmesi için taşıyıcı teknenin bu süre içerisinde geri dönmüş olması gerekir. Taşıyıcı teknenin geri dönüş zamanı, boşaltma limanının av bölgesine olan uzaklığına, taşınan hamsi miktarına ve limanın kapasitesine bağlıdır. Eğer liman boşsa taşıyıcı tekne hemen boşaltmaya alınabilmekte tersi durumda beklemek zorunda kalmaktadır. Normal koşullarda taşıyıcı tekne henüz limana varmadan karadaki organizasyon ekibi söz konusu limanda gerekli hazırlıkları yaparak taşıyıcı tekneyi bekler. Taşıyıcı tekne boşaltılırken bir yandan da avcı tekneye götürülmek üzere gerekli kumanyanın yüklenmesi yapılır. Hamsinin teknedeki boşaltılmasında geçen süre yükleme zamanıyla aynıdır. Çünkü yükleme ve boşaltma işlemlerinde eşit kapasiteli pompaların kullanıldığı varsayılmaktadır. Çoğu zaman taşıyıcı teknenin boşaltma işlemini yaparak av bölgesine geri dönmesinde geçen zaman, avcı teknenin bir sonraki operasyon için yükleme aşamasına gelinceye kadar geçen zamandan az olmaktadır. Bu durumda taşıyıcı tekne avcı teknenin yanında hazır bekler. Ancak bazı durumlarda da avcı tekne bulmuş olduğu balığı avlayıp yükleme için hazır duruma getirdiği halde taşıyıcı tekne henüz geri gelmediğinden yükleme yapamaz. Bu durumun, yani avcı teknenin taşıyıcı tekneyi beklemesinin %10'luk bir olasılıkla görülebileceği varsayılmış ve bekleme süresi ortalama olarak 1.5 saat alınmıştır. Standart simülasyon network modelinde bu durum 4 No'lu bir olasılık aktivitesiyle gösterilmiştir.

Av sezonu boyunca meydana gelebilecek denize elverişsiz hava koşullarında avcılığın yapılamayacağı simülasyon modelinde dikkate alınmıştır. Karadeniz'de avlanan bölge balıkçıların uzun yıllar boyunca kazanılmış deneyimlerine dayanılarak her 200 saatte bir fırtınanın çıktığı ve etki süresinin ortalama 12 saat olduğu varsayılmıştır. Fırtınalı havalarda fırtına bitinceye kadar limanda beklemeye devam edilmektedir. Fırtınadan dolayı oluşan bekleme simülasyon network modelinde 5 No'lu aktiviteyle gösterilmiştir.

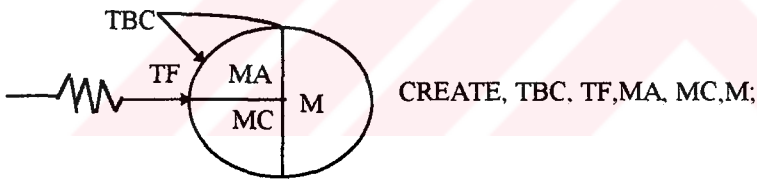


Şekil 12. Standart simülasyon network modeli

Simülasyon model programı her bir durum için 5 kez koşturulmuş ve değerlendirme sonuçları bunların ortalamaları alınarak elde edilmiştir. Şekil 12’de SLAM II dilinde yazılmış ve hamsi avcılığını temsil eden standart simülasyon network modelinin grafik formundaki gösterilimi verilmiştir. Şekil 12’deki network modelinde grafik formunda kullanılan SLAM II düğüm elemanlarının genel sembolleri ve deyim biçimleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (47):

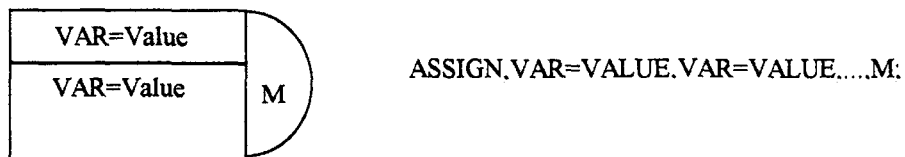
### **CREATE düğümü**

**CREATE** düğümü sisteme girecek olan model nesnelerinin oluşumunu sağlar. İlk nesnenin oluşturulacağı zaman **TF** değeriyle belirlenir. İlk nesneden sonra sisteme girecek olan nesnelere arasındaki oluşum zamanı farkı ise **TBC** değişkeniyle belirlenir. Bu bir sabit, bir SLAM II değişkeni veya bir SLAM II rastgele değişkeni olabilir. Nesne oluşumunun ne zamana kadar devam edeceği **MC** değişkenine verilen nesne sayısı ile belirlenir. Bu sayıya ulaşıldığında **CREATE** düğümü nesne oluşumunu durdurur. Nesnenin oluşum zamanı bu nesneye ait bir değişken adına atanabilir. Bu zaman işaret zamanı olup **MA** ile temsil edilir. **CREATE** düğümünden ayrılan maksimum dal sayısı ise **M** ile temsil edilir. **CREATE** düğümüne ilişkin sembol ve deyim aşağıdaki gibidir.



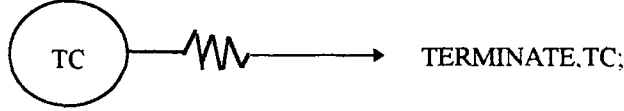
### **ASSIGN düğümü**

**ASSIGN** düğümü, bu düğümde geçen nesne veya nesnelere ait değerlerin SLAM II değişkenlerine atanmasını sağlar. Bu değerler bir sabit, özel bir değişken, olasılık dağılımına ait bir örnek veya bir alt program olabilir. Atamanın yapılacağı değişkenler; **ATRIB(I)** nitelik değişkeni, **I** tamsayı indeks değişkeni, **DD(I)** türev değişkeni, **SS(I)** hal değişkeni, **XX(I)** vektör değişkeni, **ARRAY(I,J)** dizi değişkeni veya **TNOW** şimdiki zaman değişkenleri olabilir. **ASSIGN** düğümüne ilişkin sembol ve deyim aşağıdaki gibidir.



### **TERMINATE düğümü**

**TERMINATE** düğümü networkteki nesnelere silinmesi veya yok edilmesi için kullanılır. Networktan geçen nesne sayısı **TC** değeriyle belirlenir. Nesne sayısı **TC** değerine ulaştığında simülasyonun çalışması kendiliğinden durur. **TERMINATE** düğümüne ait sembol ve deyim aşağıdaki gibidir.



### **ACTIVITY**

**ACTIVITY** network içindeki dallanmayı gerçekleştiren eleman olup genel biçimi aşağıdaki gibidir.



Burada;

- N* nesneye hizmet veren paralel servis istasyonlarının sayısı,
- A* aktivite numarası (bir tamsayı veya bir tamsayı aralığı),
- DUR* aktivite için belirlenmiş işlem zamanı,
- PROB* aktivitenin seçilmesini gerektiren olasılık tanımlaması,
- COND* aktivitenin seçilmesini gerektiren koşul tanımlaması,
- NLBL* aktivite sonunda nesne akışının nereye olacağını belirleyen etiket numarası,
- ID* simülasyon özet çıktılarında aktiviteyi belirleyen metin tanımlamasıdır.

### **GOON düğümü**

**GOON** düğümü aktivitelerin sıralı olarak modellenmesini ve modelin sürekliliğini sağlar. **GOON** düğümüne ait sembol ve deyim aşağıdaki gibidir.



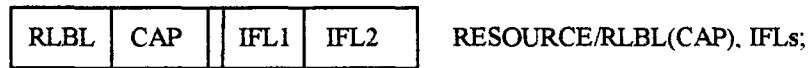
### **COLCT düğümü**

**COLCT** düğümü simülasyon sonuçlarının istenilen formatta yazdırılmasını sağlar. **TYPE** yazdırılması istenilen istatistik sonuçlarının ait olduğu değişken tipini belirler. İstatistik sonuçları, söz konusu değişkene ait ortalama ve standart sapma değerlerini de kapsar. Eğer istenilirse değişkene ait değerler bir histogram olarak da yazdırılabilir. Bu işlem satır sayısını belirleyen **NCEL**, ilk satırın üst sınırını belirleyen **HLOW** ve satır aralığını belirleyen **HWID** değerlerinin verilmesiyle yapılır. **COLCT** düğümüne ilişkin tanımlayıcı ad **ID** ile belirlenir. Bu ad 16 karakterden fazla olamaz. **COLCT** düğümüne ilişkin sembol ve deyim aşağıdaki gibidir.



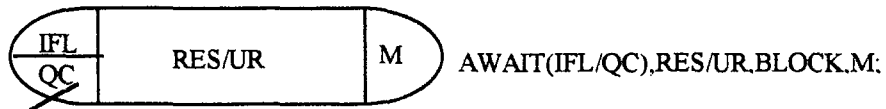
### **RESOURCE bloku**

**RESOURCE** bloku, kaynak etiketini (**RLBL**), kaynak tipine ait ünite numarasını ve kaynak üniteleri için bekleyen nesnelerin bekletilme özelliklerini belirlemek için kullanılır. **RESOURCE** blok kapasitesi **CAP** ve beklemeye alınan nesnelerin ait oldukları dosya numaraları ise **IFL** ile belirtilir. **RESOURCE** için terim olarak ‘düğüm’ yerine ‘blok’ kullanılmıştır. Çünkü **RESOURCE** blok nesnelerin akış yaptığı bir eleman olmayıp sadece tanımlayıcı bir araçtır. **RESOURCE** blokuna ilişkin sembol ve deyim aşağıdaki gibidir.



### **AWAIT düğümü**

**AWAIT** düğümü, **RES** kaynak üniteleri **UR** için bekleyen nesnelerin saklanması amacıyla kullanılır. **AWAIT** düğümüne gelen nesne, gerekli kaynak elvermesi durumunda bu düğümden geçer. Ters durumda, yani gerekli kaynak ünitelerinin uygun olmaması durumunda **IFL** adlı dosyada saklanır. **AWAIT** düğümüne ilişkin sembol ve deyim aşağıdaki gibidir.





### **FREE düğümü**

**FREE düğümü**, model içerisinde akış yapan bir nesnenin bu düğüme varması durumunda bir kaynak tipine ait ünitelerin serbest bırakılmasını sağlar. Nesnenin her **FREE** düğümüne varışında **RES** kaynak tipine ilişkin **UF** ünitelerinin serbest kalması sağlanır. **UF** bir sabit veya bir SLAM II değişkeni olabilir. **FREE** düğümüne ilişkin sembol ve deyim aşağıdaki gibidir.



### **ALTER düğümü**

**ALTER düğümü** **RES** kaynak tipinin kapasitesinin değiştirilmesini sağlar. Bu değiştirme işlemi, bir sabit veya bir SLAM II değişkeni olabilen **CC** ile yapılır. Eğer **CC** pozitif ise uygun ünitelerin sayısı artırılır. Eğer **CC** negatif ise uygun ünitelerin sayısı, yani kapasite azaltılır. **ALTER** düğümüne ilişkin sembol ve deyim aşağıdaki gibidir.



Şekil 12'de grafik formunda verilen simülasyon network modelinin deyim formunda yazılımı Şekil 13'te gösterilmiştir.

```

1 GEN,DINCER,GIRGIR AVCII,IGI,20/12/1994.5.Y.Y.Y/Y.Y.Y.Y/1.132;
2 LIMITS,1,3,500;
3 INITIALIZE,,2400,Y;
4 NETWORK;
5 RESOURCE,FIR,1;
6 ;
7 BASLA CREATE,24,,1;
8 ACTIVITY;
9 ZAMAN ASSIGN,ATRIB(3)=TNOW,1;
10 ACTIVITY;
11 ARA GOON;
12 ACTIVITY,,BEKLE;
13 ;
14 BEKLE AWAIT(1),FIR;
15 ACTIVITY/7,,,BRAK;
16 FREE,FIR;
17 ACTIVITY/6,,TNOW-ATRIB(3)+5.GT.18,,CIKIS;
18 ACTIVITY/1,RNORM(2.4,0.71),TNOW-ATRIB(3)+5.LE.18,AVBO;ARAMA;
19 LIMAN COLCT.INT(1),CIKIS;
20 ACTIVITY;
21 TERMINATE;
22 AVBOL GOON;
23 ACTIVITY/2,2,,YSEF;AVLAMA;
24 ;
25 YSEF GOON,1;
26 ACTIVITY,,0.90;
27 ACTIVITY/4,1.5,0.10,,YBEK;
28 AVMIK ASSIGN,ATRIB(2)=UNFRM(20,70);
29 ACTIVITY/3,ATRIB(2)/60,,,YUKLEME;
30 COLCT.ATRIB(2),AV MIKTARI;
31 ACTIVITY;
32 TARA COLCT.INT(1),TEKRAR ARAMA;
33 ACTIVITY,,,ARA;
34 ;
35 CREATE;
36 ACTIVITY,200;
37 FIRTI ALTER,FIR,-1;
38 ACTIVITY/5,12,,,FIRTINA;
39 ALTER,FIR,+1;
40 ACTIVITY,200,,FIRTI;
41 ;
42 ;RESOURCE BLOCK
43 END;
44 FIN;

```

Şekil 13. Standart simülasyon deyim modeli

### 2.3. Ekonomik Analiz

Diğer bütün yatırım türlerinde olduğu gibi balıkçı gemileri üzerine yapılan yatırımlarda da birikmiş bir takım kaynakların kullanılması söz konusudur. Yatırımcının, var olan seçenekler arasından kendisine maksimum ekonomik avantajı sağlayacak yatırım türünü seçmesi en uygun olanıdır. Bu nedenle karar verilmeden önce ilgili yatırımın dikkatlice değerlendirilmesi gerekmektedir. Yatırımların değerlendirilmesinde standart ekonomik kriterlerden yararlanır. Bu çalışmada, yatırım değerlendirmesinde 'Net Şimdiki Değer' (*NŞD*) ve 'İç Getiri Oranı' (*İGO*) ekonomik kriterler olarak kullanılmıştır. Ekonomik hesaplamalarda para birimi olarak Türk Lirası (TL) kullanılmış ve sonuçlar genellikle milyon Türk Lirası (mTL) olarak gösterilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan birim fiyatlar tezin yazımı sırasındaki ortalama değerlerdir. İleride karşılaştırmaların daha sağlıklı yapılabilmesi için 1 ABD Doları'nın hesaplamaların yapıldığı dönemde 42.000 TL olduğu gözönüne alınmalıdır.

#### 2.3.1. Yatırım Maliyeti

Nakit akım tablosunda en yüksek miktarı genellikle yatırım maliyeti oluşturur. İşletme masraflarının çoğu ve işletme gelirleri yatırım maliyetiyle yakından ilişkilidir (62). Bu nedenle dikkatlice yapılmış bir yatırım maliyeti tahmini, ekonomik analiz açısından iyi bir temel oluşturmaktadır. Yatırım maliyetini doğrudan doğruya hesaplayan bir formül veya bağıntı yoktur. Bu nedenle uygulamada izlenen en pratik yöntem geminin toplam maliyetini oluşturan masraf kalemlerinin (elemanların) listelenmesidir (62, 63). Hesaplamadaki duyarlılık liste elemanlarına bağlıdır. Eleman sayısı arttıkça hesaplama sonucunun duyarlılığı da artmaktadır.

#### 2.3.2. Tekne Maliyeti

Bu bölümde, hamsi avcılığı için donatılmış bir gırgır takımının maliyet hesabı standart gemi için ayrıntılı biçimde açıklanacaktır.

Simülasyon modelinde kullanılan ve 'standart dizayn' olarak adlandırılan ve ana özellikleri aşağıda belirtilen gemiye ilişkin en kesitleri plânı ve genel yerleştirme plânı Şekil 14 ve Şekil 15'te sunulmuştur.

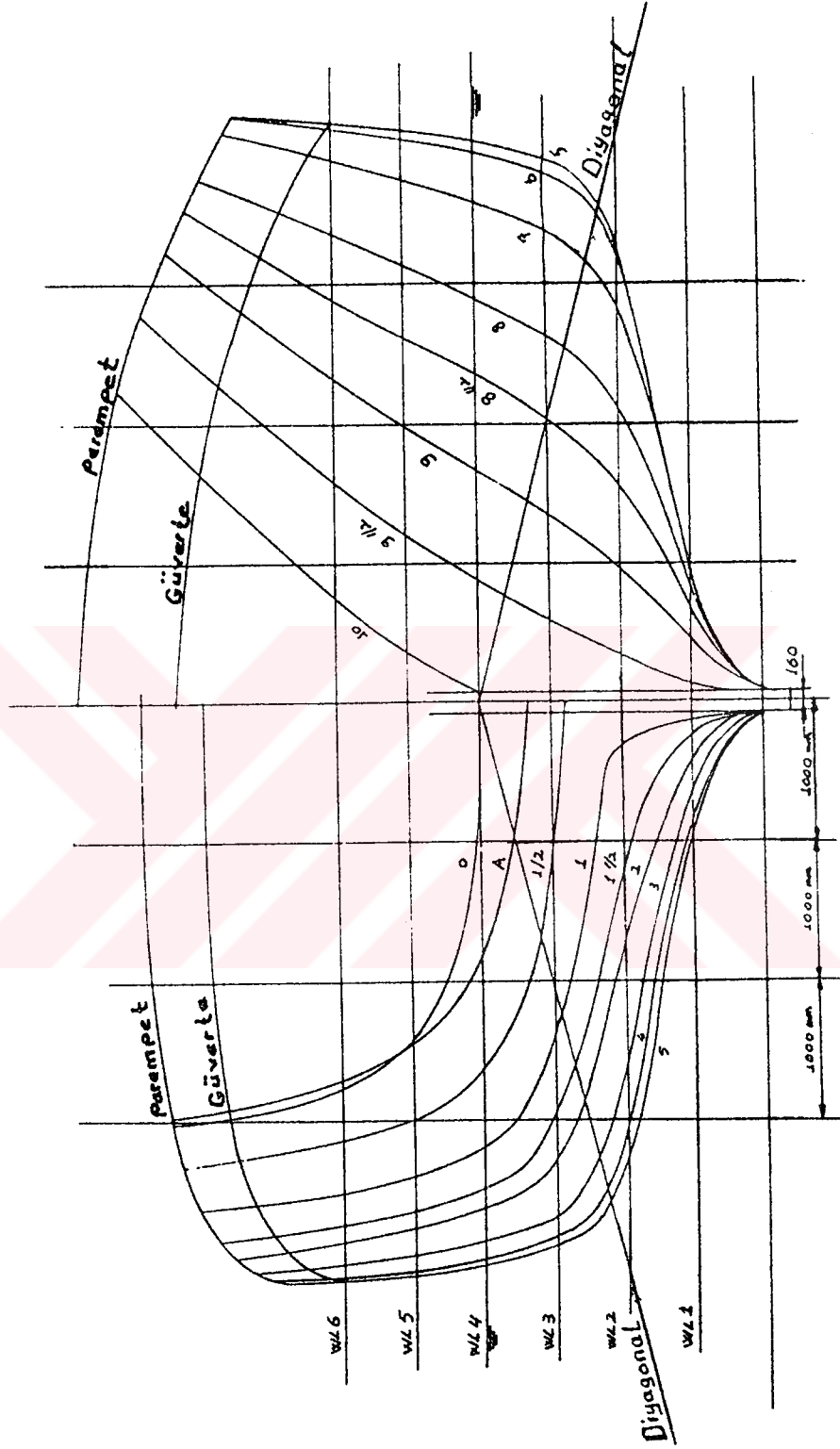
Tam boy	$L_{oa}=30$ m
Su hattı boyu	$L_{wl}=27$ m
Dikeyler arası boy	$L_{bp}=26$ m
Maksimum Genişlik	$B=8.25$ m
Su hattı genişliği	$B_{wl}=7.92$ m
Derinlik	$D=3.0$ m
Su çekimi (draft)	$T=2.0$ m
Deplasman	$\Delta=197.3$ ton
Motor gücü	$BHP=422$ BG
Ortalama hız	$V=10.5$ knot
Blok katsayısı	$C_b=0.43$

Y. K. YUKSEKOKUL  
DÖNÜMANTASYON

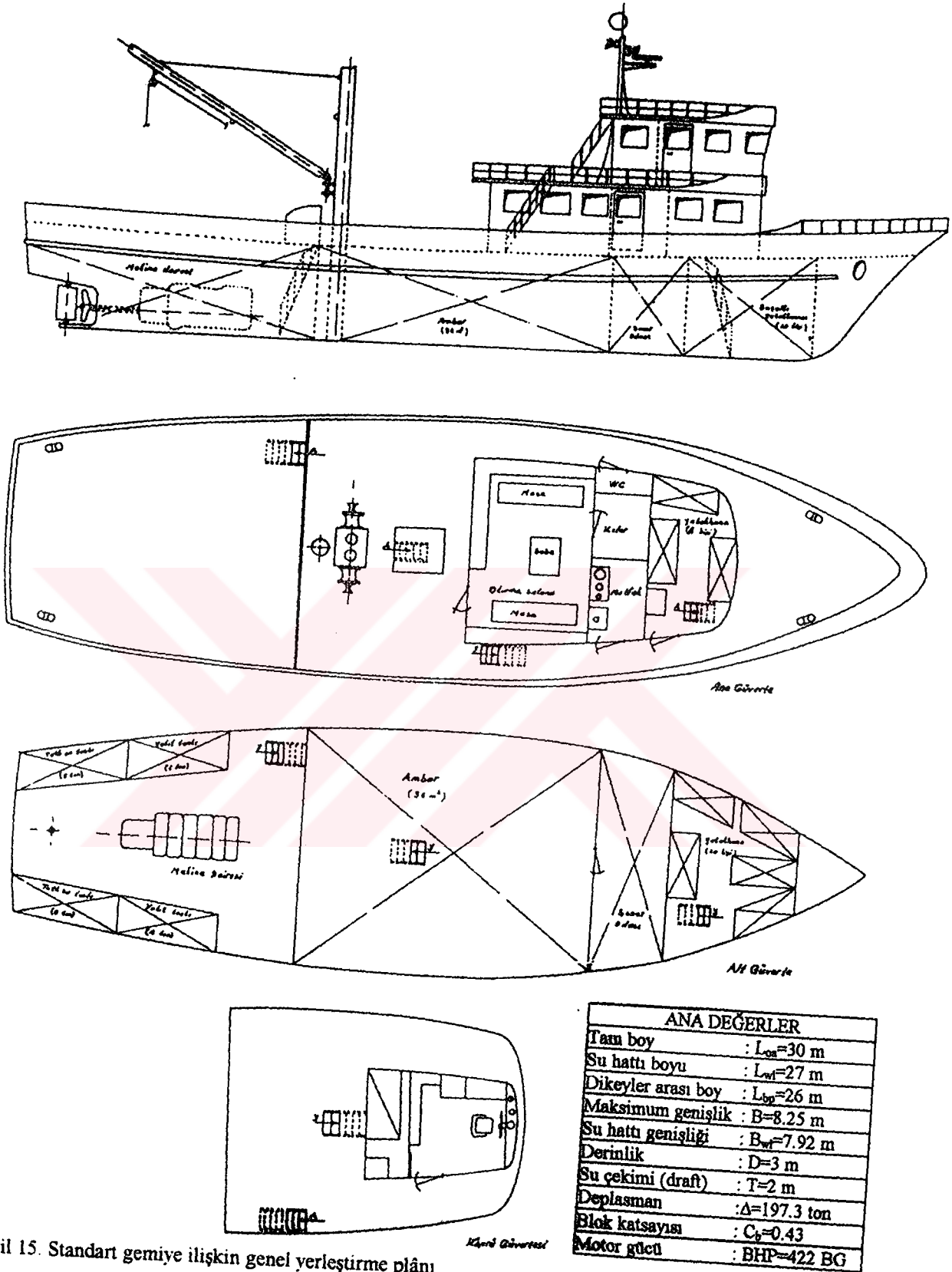
Tablo 6'da çelik malzemeden imal edilen Karadeniz tipi balıkçı gemilerinin maliyet hesabı gösterilmiştir. Hesap yöntemlerine ilişkin açıklamalar sadece *standart dizayn* olarak adlandırılan gemi için yapılmıştır. Sunuş bütünlüğünü sağlamak amacıyla aynı gemi için ana makina gücü değişiminin yatırım maliyeti üzerine olan etkisi de Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Yatırım maliyetinin hesaplanması

	Motor Gücü				
	BHP=200 (mTL)	BHP=306 (mTL)	BHP=422 (mTL)	BHP=551 (mTL)	BHP=2x551 (mTL)
1. Çelik malzeme+işçilik	2648	2648	2648	2648	2648
2. Ahşap mefruşat+işçilik (1' in % 12' si)	318	318	318	318	318
3. Boru tesisatı, pompalar (1'in % 4' ü)	106	106	106	106	106
4. Elektrik donanımı (1'in % 9' u)	238	238	238	238	238
5. Boya+ işçilik (1'in % 12' si)	318	318	318	318	318
6. Ana makina (VOLVO)	550	630	1500	1850	3700
7. Yardımcı makina (jeneratör)	200	200	200	200	200
8. Dümene tertibatı (Şaft+Kovan+Pervane)	300	300	300	300	300
9. Güverte makineleri (Baş ırgat, vinç, zincir, çapa, halat, vs.)	475	475	475	475	475
10. Navigasyon cihazları (Radar, telsizler, pusla, vs.)	300	300	300	300	300
11. Balık arama cihazları (Sonar, eko sounder)	550	550	550	550	550
12. TEKNE MALİYETİ	6003	6083	6953	7303	9153
13. Gırgır ağı (500x70 Kulaç)	4830	4830	4830	4830	4830
14. Yardımcı bot	1260	1260	1260	1260	1260
15. Diğerleri	1209	1217	1304	1339	1524
16. YATIRIM MALİYETİ	13302	13390	14347	14732	16767



Şekil 14. Standart gemiye ilişkin en kesitleri plânı



Şekil 15. Standart gemiye ilişkin genel yerleştirme plânı

Tekne maliyetini oluşturan elemanların en önemlisi gemide kullanılan çelik miktarıdır. Çelik maliyeti, harcanan toplam çelik ağırlığının çeliğin birim fiyatıyla çarpılmasıyla bulunmuştur. Gemi imalatında kullanılan çelik miktarının tahmin edilmesinde bir kısım ampirik formüllerden yararlanılır. Bu formüller genellikle gemi ana boyutlarına ( $L, B, D$ ) ve gemi su altı formunu karakterize eden boyutsuz katsayılara (blok katsayısı  $C_b$ , prizmatik katsayı  $C_p$ , su hattı katsayısı  $C_w$ ) bağlıdır (26,30,64-66).

Bu çalışmada inceleme konusu olan balıkçı gemilerinin çelik ağırlıklarının hesabı için Yeniay ve Çamburnu tersanelerinde inşa edilen gemilerden yararlanılmıştır. Geleneksel yöntemle inşa edilen bu gemilerin en önemli dizayn parametresi gemi boyudur. Yatırımcının veya gemi sahibinin sadece gemi boyunu vermesi tersane ustaları tarafından bu geminin imalatı için yeterli olmaktadır. Gemiye ait diğer ana boyutlar (boy, genişlik, derinlik ve draft) gemi boyundan hesaplanmaktadır. Söz konusu tersanelerden alınan bilgilerden gemi ana boyutları arasında genellikle aşağıdaki bağıntıların geçerli olduğu gözlenmiştir. Buna göre gemi boyu  $L$  ve gemi genişliği  $B$  arasında;

$$B=0.30 L \quad (8)$$

ve boy derinlik ( $D$ ) arasında;

$$D= (0.10-0.12) L \quad (9)$$

bağıntıları geçerlidir.

Çelik ağırlığının yaklaşık olarak tahmini için gemi tam boyu temel alınarak boy ile ağırlık arasında bir regresyon denklemi elde edilmiştir. Regresyon denkleminin elde edilmesinde Yeniay ve Çamburnu tersanelerinde 1994-95 yıllarında imal edilen dokuz adet balıkçı gemisine ait veriler kullanılmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Gemi boylarına göre çelik ağırlıkları

Boy (m) $L$	Ağırlık (ton) $W$
10	8
15	12
20	30
24	45
25	55
30	100
33	110
35	140
40	160

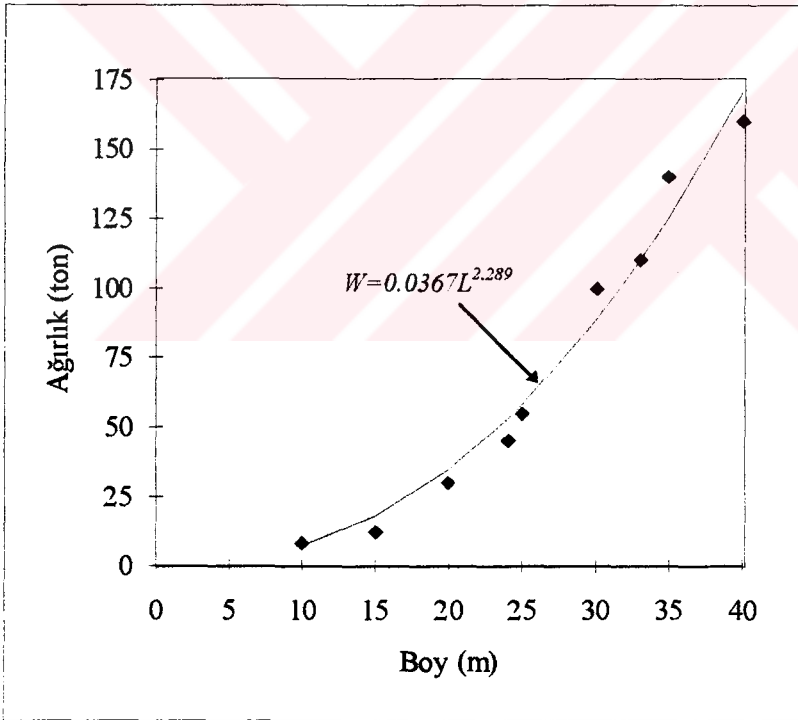
Tablo 7'deki  $W$  gerçek ağırlık değerleri  $L$  gemi boylarına göre işaretlenmiş ve bu noktaları en iyi gösteren eğrinin (fonksiyonun) belirlenmesi için *simplex yöntemi*'yle regresyon yapılmıştır (67). Çeşitli karakterdeki (polinomik, logaritmik, exponansiyel ve üstel) fonksiyonlar denenerak en uygun eğrinin  $W=aL^b$  şeklinde bir üstel fonksiyonla gösterilebileceği belirlenmiştir. Bulunan regresyon denklemi aşağıdaki gibidir:

$$W=0.0367L^{2.289} \quad (10)$$

$$(R^2=0.988)$$

Burada;

$W$  ton olarak çelik ağırlığı ve  $L$  metre olarak geminin tam boyudur. Çelik ağırlıklarına ilişkin gerçek değerler ve (10) denklemini temsil eden regresyon eğrisi Şekil 16'daki grafikte gösterilmiştir. Grafikten de görüleceği üzere regresyon denklemi  $10 \leq L \leq 40$  metre aralığı için gerçekçi değerler vermektedir.



Şekil 16. Tekne boyu ve çelik ağırlığı arasındaki ilişki



Araştırma kapsamındaki balıkçı gemilerinin üretildiği Yeniay ve Çamburnu tersanelerinden edinilen bilgilerden işçilik ücretinin kullanılan malzeme tutarına eşdeğer alındığı öğrenilmiştir. Tablo 6’da listelenen masraf bileşenlerine işçilik ücretleri de katılmıştır. Standart dizayn için çelik maliyeti ve işçilik ücreti, ortalama birim çelik fiyatı 15.000 TL/kg için aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$W=0.0367L^{2.289}=0.0367x(30)^{2.289}=88.267 \text{ ton}$$

$$\text{Çelik malzeme +işçilik}=2x(88.267x15x10^6)\cong 2650x10^6 \text{ TL}=2650 \text{ mTL}$$

Ahşap mefruşat, boru tesisatı, elektrik donanımı ve boya maliyetleri, çelik maliyeti üzerinden Tablo 6’da belirtilen ortalama oranlardan hesaplanmıştır. Gemi donanımıyla ilgili liste elemanları (ana makina, yardımcı makina, güverte makinaları, elektronik cihazlar v.s.) ilgili firma ve kataloglardan elde edilmiştir. Söz konusu ekipmanlara ait oldukça farklı kalite ve fiyatlar mevcut olmakla beraber burada listelenen fiyatlar ortalama değerlerdir. Gemi ekipmanlarının seçimi tamamen gemi sahibinin alım gücüne ve tercihine bağlı olmaktadır.

Toplam yatırım maliyetinin diğer önemli bir kısmını ise gırgır ağı oluşturmaktadır. Ağın fiyatı ağın ağırlığıyla orantılıdır. Hamsi avcılığında kullanılan ağ boyutları gemi büyüklüğü ve motor gücüne bağlı olarak değişebilmektedir. Yaygın olarak kullanılan ağ boyutları 800-1500 metre uzunluklarda ve 100-150 metre derinliklerdeki ağlardır (13). Balıkçılar arasında, ağın büyüklüğünü göstermek için genellikle ‘boy’ terimi kullanılır. 1 boy ağ donanmamış halde 200 m uzunluğa sahiptir. Buna göre ağ büyüklükleri genelde 5, 6 ve 7 boy olarak ifade edilmektedir. Balıkçılıkta ağlarla ilgili uzunluk birimi olarak kulaç kullanıldığından ağ boyutları Tablo 6’da kulaç cinsinden ifade edilmiştir (1kulaç=1.83 m).

### 2.3.3. İşletme Masrafları

Toplam işletme masrafları genel olarak *sabit masraflar* ve *değişen masraflar* olarak iki gruba ayrılabilir. Sabit masraflar işletme üretimiyle (balık miktarıyla) değişmeyen masraflardan oluşur. Değişen masraflar ise üretim miktarına bağlı olarak değişirler (68). Üretim miktarı arttıkça değişen masraflar da artmakta ve üretim miktarı azalınca değişen masraflar da azalmaktadır. Balıkçı gemisi bir *işletme* olarak düşünüldüğünde bir yıllık işletme masrafları genel olarak nakit akımları tablosunda gösterilen elemanlardan oluşur (Tablo 8).

Erzak masrafları, gemideki mürettebatın denizde buldukları süre içinde harcamış oldukları yiyecek ve içecek masrafı olup mürettebat (tayfa) sayısına ve denizde kalma süresine bağlıdır. Edinilen verilerden erzak masrafının, ortalama olarak gemi ve mürettebatın ortak giderler toplamının %10'unu oluşturduğu öğrenilmiştir. Tablo 8'de (\*) işaretli elemanlar gemi ve mürettebatın ortak masraflarıdır (OM). Amortisman miktarının belirlenmesinde *doğrusal amortisman yöntemi* kullanılmıştır (68). Bu yöntemle göre amortisman miktarı amortisman süresi (AS) ile doğrusal orantılıdır. Balıkçı gemileri için ortalama amortisman süresi 10 yıl olarak kabul edilmiştir (15, 68). Buna göre amortisman oranı (AO);

$$AO = \frac{1}{AS} \quad (11)$$

(11) ifadesinden  $AO=1/10=0.10$

bulunur.

Amortisman masrafı (AM) ise aşağıdaki eşitlikten hesaplanır;

$$AM = AO \times YM \quad (12)$$

Burada YM toplam yatırım maliyetidir. (12) eşitliğinden standart dizayn için;

$$AM = 0.10 \times 14347 \cong 1435 \text{ mTL}$$

bulunur.

Yapılan çalışmalardan bakım ve onarım masrafının gemi büyüklüğüne bağlı olarak arttığı gözlenmiştir (15). Çelik konstrüksiyonlu gemilerde bu oran ahşap ve fiber gemilere göre daha yüksek olmaktadır. Ağların bakım ve onarımı da benzer şekilde ağ boyutlarıyla orantılıdır ve gemiye göre çok daha yüksek oranlarda bakım ve onarım masraflarını gerektirir. Av operasyonu sırasında ağlar deniz tabanına takılıp yırtılabileceği gibi, bazen de çok yüksek miktarlardaki avın sıkıştırılması sırasında ağlar patlayabilmekte ve büyük maddi zararlara neden olabilmektedir. Gırgır avcılığı yapan balıkçı gemileri için yıllık bakım ve onarım masrafı, yaklaşık olarak elemanların ilk yatırım maliyetleri (yeni değerleri) üzerinden aşağıdaki oranlarla tahmin edilebilir (15):

Gemi.....	%8
Ana makina.....	%7
Güverte makinaları ve ekipmanlar.....	%7
Ağlar.....	%50

Yedek tekne avcı tekneye ait değilse, yani kiralanmışsa, yedek tekneye yıllık kira bedeli ödenir ve yedek teknenin bütün işletme masrafları avcı tekne (işletme) tarafından karşılanır. Büyük ölçekli gırgır takımları genellikle kendilerine ait yedek teknelere sahiptirler. Bunlarda birden fazla avcı tekne ve birden fazla yedek tekne bulunmaktadır. Bazı işletmeciler ise yedek tekneyi kiralamak yolunu seçmektedirler.

Yakıt giderleri toplam işletme masraflarının en büyük bölümünü oluşturur. Bir balıkçı gemisinin yakıt tüketimi geminin yapısına, çevre koşullarına ve içinde bulunduğu çalışma koşullarına bağlıdır (69). Eski gemiler motorlarının eski olması nedeniyle yeni gemilere göre genelde daha düşük motor verimine sahiptirler. Ayrıca gemi eskidikçe midye ve yosun gibi deniz canlılarının geminin su altı yüzeylerine tutunması gemi direncini artırarak daha fazla yakıt tüketimine neden olur. Geminin çalıştığı deniz ve hava koşulları da gemi toplam direncini etkiler. Geminin dalgalı ve rüzgarlı denizlerde çalışmasındaki toplam direnci sakin su koşullarına göre daha yüksektir. Bu da daha fazla yakıt tüketimi anlamına gelir. Geminin çalışma koşullarındaki hızı, serbest yol alması, manevra yapması ve yardımcı makinaları kullanma süresi gibi faktörler de toplam yakıt tüketimini etkiler. Balıkçı gemilerinin yakıt tüketimini tahmin etmek ve yakıttan tasarruf sağlamak amacıyla çeşitli bilgisayar programları geliştirilmiştir (70). Yakıt tüketimi bir takım özel faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte, diesel deniz motorlarının özgül yakıt tüketimi üzerinden yapılan tahmin gemi ön dizayn hesaplamaları için genelde yeterli olmaktadır. Diesel deniz motorları için ortalama özgül yakıt tüketimi 0.226 litre/BG.saat şeklinde alınabilir (15). Simülasyon sonuçlarından standart dizayn için yıllık çalışma saati 1616 saat/yıl ve ortalama diesel yakıt fiyatı 16.000 TL alınarak 422 BG motor gücü için yakıt maliyeti;

$$0.226 \times 422 \times 1616 \times 16.000 = 2466 \times 10^6 = 2466 \text{ mTL}$$

olarak bulunur.

Avcı tekne yardımcı makina yakıt tüketimi ise 1600saat/yıl çalışma süresi ve 50 BG motor gücü için benzer şekilde;

$$0.226 \times 50 \times 1600 \times 16.000 = 289 \times 10^6 = 289 \text{ mTL}$$

olarak bulunur.

Yağlama yağı masrafı yakıt tükemiyle orantılıdır. Balıkçı gemileri için bu oran ortalama %5 alınarak (15, 69);

$$0.05 \times (2466 + 289) \times 10^6 = 137 \times 10^6 \text{ mTL}$$

olarak hesaplanmıştır.

Simülasyon sonuçlarına göre taşıyıcı tekne 287 sefer yapmış ve bir yıllık av sezonu boyunca ortalama 917 saat çalışmıştır. Ana makina motor gücü 272 BG olan taşıyıcı tekne için yakıt masrafı;

$$0.226 \times 272 \times 917 \times 16.000 = 902 \times 10^6 = 902 \text{ mTL}$$

olarak bulunur.

Yedek tekne yardımcı makinasının yılda ortalama 300 saat çalıştığı kabul edilerek 34 BG için yakıt maliyeti;

$$0.226 \times 34 \times 300 \times 16.000 = 37 \times 10^6 = 37 \text{ mTL}$$

bulunur.

Tablo 8. Nakit akımları tablosu

	Motor gücü	BHP=200 (mTL)	BHP=306 (mTL)	BHP=422 (mTL)	BHP=551 (mTL)	BHP=2x551 (mTL)
a.	<b>Getirler</b>	<b>60525</b>	<b>62550</b>	<b>64575</b>	<b>65025</b>	<b>67275</b>
b.	Yıllık Sabit Masraflar	5242	5251	5347	5385	5589
c.	*Erzak	506	506	506	506	506
d.	Amortisman	1330	1339	1435	1473	1677
e.	Bakım-Onarım	3106	3106	3106	3106	3106
f.	* Yedek tekne kirası	300	300	300	300	300
g.	Yıllık Değişen Masraflar	31793	33134	34505	35100	37934
h.	*Yakıt (avcı tekne ana makina)	1227	1824	2466	3136	6224
i.	* Yakıt (avcı tekne yard. makina)	289	289	289	289	289
j.	* Yağ (avcı tekne)	137	137	137	137	137
k.	* Yakıt (yedek tekne ana makina)	902	902	902	902	902
l.	*Yakıt (yedek tekne yard. makina)	37	37	37	37	37
m.	*Yağ (yedek tekne)	47	47	47	47	47
n.	* Yardımcı bot	400	400	400	400	400
o.	*Diğerleri ( % 10)	828	889	962	1033	1362
p.	Tayfa payı	27926	28610	29264	29119	28535
r.	<b>Toplam işletme masrafları</b>	<b>37035</b>	<b>38385</b>	<b>39851</b>	<b>40485</b>	<b>43522</b>

(\* Gemi ve mürettebatın ortak giderleri (OM))

Yedek tekne için yağlama yağı maliyeti, yakıt maliyetinin %5'i alınarak;

$$0.05 \times (902 + 37) = 47 \times 10^6 = 47 \text{ mTL}$$

olarak elde edilir.

Yardımcı bot 190 BG motor gücüne sahip ve yıllık ortalama çalışma saati 582'dir.

Böylece yakıt masrafı;

$$0.226 \times 190 \times 582 \times 16.000 = 37 \times 10^6 = 37 \text{ mTL}$$

olur.

İşletmenin gelirleri avlanan balığın satılmasıyla elde edilen gelirlerden oluşur. 1994 av sezonunda ortalama balık birim fiyatı 5.000 TL/kg olarak alınmıştır. Simülasyon sonuçlarından 287 av çevrimi ve av çevrimi başına düşen ortalama 45 ton av miktarı için balık gelirleri;

$$287 \times 45 \times 10^3 \times 5.000 = 64575 \times 10^6 = 64575 \text{ mTL}$$

olarak bulunur.

Tayfa payı, gemi ve mürettebatın ortak masraflarının balık gelirlerinden çıkarılmasıyla elde edilen net kârın yarısıdır. Yani net kar tekne sahibi ve tayfa arasında eşit olarak bölüşülmektedir.

Balıkçılık sektörüne yatırım yapmayı amaçlayan müteşebbis (girişimci) devletçe sağlanan su ürünleri kredisinden yararlanabilir. Verilen kredi miktarı toplam yatırım maliyetinin %75' i kadar olup yıllık faizi %43'tür (71). Kredi borcunun geri ödenmesi beş yılda tamamlanmakta ve ana para eşit taksitler halinde ödenmektedir. Tablo 9'da standart dizayn gemisinin yatırım maliyeti üzerinden hesaplanan beş yıllık ortalama kredi borcu miktarının belirlenmesi gösterilmiştir.

Tablo 9. Kredi borcu akım tablosu

Kredi miktarı = $0.75 \times 14347 = 10760$					
Yıllar	Yıl başı borç (mTL)	Faiz miktarı % 43 (mTL)	Eşit taksitler (mTL)	Ödenen miktar (mTL)	Yıl sonu borç (mTL)
1	10760	4627	-	4627	10760
2	10760	4627	2690	7317	8070
3	8070	3470	2690	6160	5380
4	5380	2313	2690	5003	2690
5	2690	1157	2690	3847	0
Ortalama				5391	

Tablo 9'daki 5391 mTL'lik ortalama kredi ödenti miktarının 14347 mTL'lik toplam yatırım miktarına oranı 0.376 dır. Net nakit akımları tablosunda (Tablo 10) yıllık ortalama kredi borcu toplam yatırım maliyetinin %37.6'sı olarak alınmıştır. Net nakit akımları tablosundaki geri kalan değer (GKD), çalışma devri katsayısı (ÇDK) ve yıllık işletme giderleri toplamı (İGT)'na bağlı olarak aşağıdaki formülle hesaplanır (72):

$$GKD = \text{İGT} / \text{ÇDK} \quad (13)$$

Çalışma devri katsayısı ise Yıllık çalışma süresinin ortalama stok süresine oranı olarak tanımlanır (72). Yılda 100 günlük ortalama çalışma süresi ve 20 günlük ortalama stok süresi için;

$$\text{ÇDK} = 100 / 20 = 5$$

ve,

$$GKD = 39851 / 5 = 7970 \text{ mTL}$$

bulunur.

Geri kalan değer (hurda değeri) gelire dahil edildiğinden net nakit akımları tablosunda amortismanlar alınmamıştır. Vergiler net kârın %25'i olarak alınmıştır.

Tablo 10. Standart gemi dizaynına ait net nakit akımları tablosu

<i>BHP-422</i>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	<b>58118</b>	<b>51660</b>	<b>54889</b>	<b>64575</b>	<b>61346</b>	<b>62638</b>	<b>62859</b>
1.1. Balık gelirleri	-	58118	51660	54889	64575	61346	62638	54889
1.2. Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	7970
<b>2- Nakit Çıktıları</b>	<b>14347</b>	<b>45474</b>	<b>40871</b>	<b>43173</b>	<b>50078</b>	<b>47776</b>	<b>44651</b>	<b>41120</b>
2.1. Yatırımlar	14347	-	-	-	-	-	-	-
2.2. İşletme giderleri	-	35866	31881	33873	39851	37858	38655	33873
2.3. Kredi borcu	-	5394	5394	5394	5394	5394	5394	5394
2.4. Vergiler	-	4215	3596	3905	4833	4523	5996	7246
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-14347</b>	<b>12644</b>	<b>10789</b>	<b>11716</b>	<b>14498</b>	<b>13570</b>	<b>17987</b>	<b>21739</b>

#### 2.4. Simülasyon Model Parametrelerinin Değişimi

Simülasyon sırasında standart dizayn üzerinde yapılan parametre değişiklikleri şunlardır:

1. Ana makina motor gücü değişimi
2. Gemi boyu değişimi
3. Av oranı değişimi
4. Av günleri sayısının değişimi

Her defasında yalnız bir parametre değiştirilmiş, diğer bütün parametreler sabit tutulmuştur. Motor gücünün değişimi simülasyon modelinde hız değişimi olarak dikkate alınmıştır. Motor gücü arttıkça gemi hızı da artacaktır. Gemi hızının artması da avcılıkta geçen balık arama zamanını kısaltacaktır. Standart simülasyon modelinde, ortalaması ve standart sapması belirlenmiş olan arama fonksiyonundaki ortalama değerin değiştirilmesiyle hız etkisi dolayısıyla güç etkisi belirlenmiştir. Gemi motor gücüne göre hız değerleri, Şekil 17'de gösterilen standart dizayn gemisi için model deneyinden elde edilmiş olan güç eğrisinden bulunmuştur (50). Güç değişim aralıkları motor üretici firma kataloglarından seçilmiştir. Simülasyon modelinde kullanılan motor güçleri 200BG, 306BG, 422BG, 551BG ve 2x551BG'dir. Karadeniz tipi balıkçı gemilerinde yaygın olarak kullanılan motor markaları VOLVO PENTA, MAN ve CATERPILLAR'dır. Bakım-onarım kolaylığı ve fiyatının diğerlerine göre biraz daha ucuz olması nedeniyle balıkçılar arasında en fazla tercih edilen marka VOLVO PENTA olmaktadır. Son yıllarda, özellikle 30 m'nin üzerindeki bazı gırgr teknelerinde makina gücünü artırma eğilimi gözlenmiş, tek motor yerine iki motor kullanılmaya başlanmıştır. Bazı balıkçı tekneleri orijinal olarak çift motor ve çift pervane donanımına sahip olacak şekilde dizayn edilmekte, bazıları da sonradan çift motorluya dönüştürölmektedir. Tekne değişimlerinde gözlenen bir başka eğilim ise tekne boyunun uzatılmasıdır. Uzatma işlemi tekne ortasından yapılmaktadır. Genellikle 25 m ve üzerindeki balıkçı gemilerine uygulanan değişiklikler sonucunda tekne boyları 4-6 m, bazen de 8 m uzatılabilmektedir. Orijinal teknenin ana boyutlarına ve uzatma miktarına bağlı olarak, boy uzatılırken bazen tekne genişliğinin de artırıldığı gözlenen operasyonlar arasındadır. Söz konusu değişimler gemilerin üretildiği Yeniay ve Çamburnu tersanelerinde yapılmaktadır.

Simülasyon modelinde gemi boyu 20-40 m arasında 5'er m aralıklarla değiştirilmiştir. Gemi boyundaki değişimin etkisi teorik olarak deplasman değişimi olarak simülasyon

modeline yansıtılmıştır. Gemi boy değişiminin sadece çelik ağırlığını etkilediği, yani deplasmanı oluşturan diğer ağırlıkların gemi boyuyla değişmediği varsayılmıştır.

Boy değişiminin meydana getirdiği deplasman artışı veya azalışı (10) ifadesinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Hız, deplasman ve güç büyüklüklerini birbirine bağlayan (14) *Admiralty* eşitliğinden de hızlar hesaplanmıştır. Burada yapılan bir başka varsayım ise aşağıdaki eşitlikle tanımlanan *Admiralty katsayısı*'nın sabit alınmasıdır.

$$C = \frac{\Delta^{2/3} V^3}{BHP} \quad (14)$$

Burada;

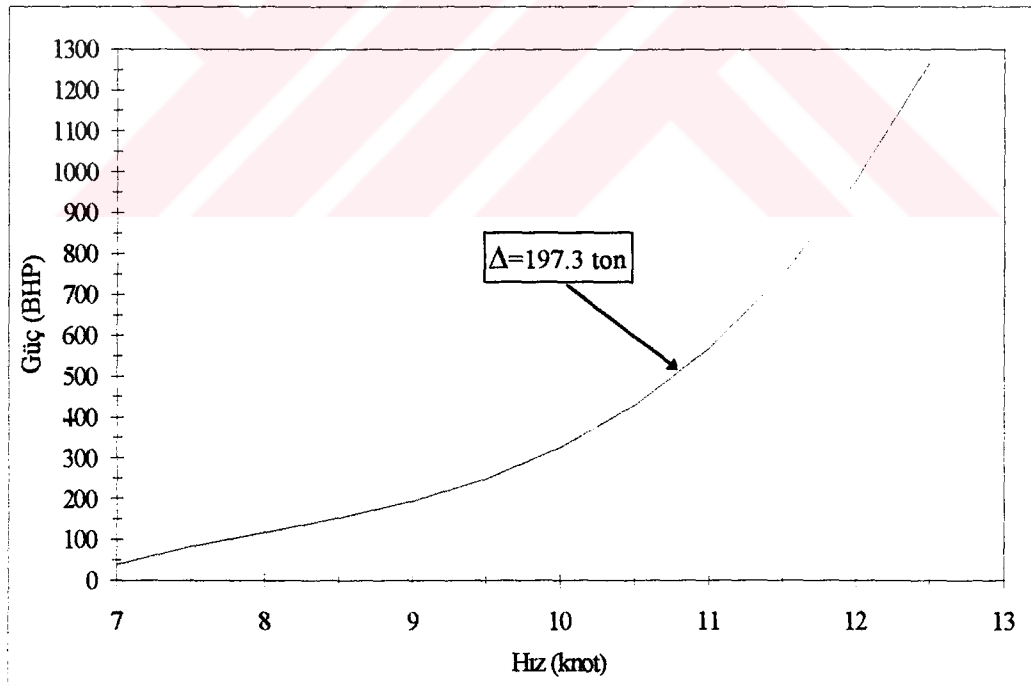
$C$  : Admiralty katsayısı,

$\Delta$  [ton] : Deplasman,

$V$  [knot] : Hız,

$BHP$  [BG] : Fren Beygir Gücü

dür.



Şekil 17. Standart gemiye ait güç eğrisi



Sonuçlar üzerinde etkili olması düşünülen diğer önemli bir parametre de av miktarıdır. Av miktarındaki değişim ise üniform dağılım gösterdiği varsayılan ortalama av oranındaki değişime bağlı olarak belirlenmiştir. Av oranı, standart simülasyon modelindeki değer üzerinden %20 oranında artırılıp eksiltiştir.

Modellemede değişim etkisi incelenen diğer bir parametre ise av günleri sayısı olmuştur. Büyük ölçüde av periyoduna bağlı olan bu parametre yıllara göre oldukça farklı değerler alabilmektedir. Av günleri sayısı, hamsinin doğal av verme süresinden başka bayram tatillerine, cenaze ve diğer özel mazeret günlerine, gemi veya av araçlarında meydana gelebilecek önemli arızalara da bağlı olmaktadır. Genelde ortalama %20 oranındaki bir değişim akılcı karşılanabilir. Buna göre av günleri sayısı 80, 100 ve 120 gün olarak alınmıştır.

## 2.5. Değerlendirme Kriterleri

Bir yatırıma girilip girilmemesi veya söz konusu yatırımlar arasındaki önceliğin belirlenmesinde bir takım ekonomik kriterlere gereksinim vardır. İşletme ekonomisinde proje değerlendirilmesi amacıyla yaygın olarak kullanılan ekonomik kriterler şunlardır (15, 48, 75):

- a) Geri ödeme yöntemi (GÖY)
- b) Yatırımın geri dönüş oranı (YGDO)
- c) İç getiri oranı (İGO)
- d) Net şimdiki değer (NŞD)

Bu kriterlerin seçimi yatırımın şekline ve yatırımcının girmesini düşündüğü yatırımdan beklediği ana amaca bağlıdır. Eğer yatırımcının ana amacı yatırdığı parayı en kısa zamanda amorti etmesi ise geri ödeme yönteminin seçilmesi uygun olur. Bu yöntemde yatırım maliyetini en kısa zamanda geri ödeyen proje yatırım projesi olarak değerlendirilir. Bu süreçte, proje nakit çıkışlarının nakit girişlerine eşit olduğu yıldır. Geri ödeme yönteminin anlaşılması ve uygulanması oldukça basittir. Ancak karşılaştırma kriteri olarak projeye ilişkin kabaca bir fikir verir. Bu yöntemin bir başka yetersizliği de geri ödemenin tamamlandığı yıldan sonraki nakit akışlarını gözönüne almamasıdır. Paranın zaman değerinin yöntemde yer almaması da ayrı bir olumsuzluktur. Yani yöntem dinamik değil, statiktir. Bu nedenle yöntemin kullanım alanı son derece sınırlıdır.

Proje gelirinin ilk yatırım maliyetinin ne kadarını oluşturduğu amaçlanmıŝsa yatırımın geri dönüş oranını kullanmak uygun olabilir. Bu oran, proje süresi boyunca ortalama kârın ilk yatırım maliyetine oranıdır. Bu yöntemde kriter, ortalama kâr üzerinden hesaplandığından nakit akımlarının yıl içindeki değişimleri sonuç üzerinde etkili olmamaktadır. Bu yöntemde de paranın zaman değeri nakit akımlarına yansımadiğından işletmenin dinamik performansı hakkında bilgi edinmek olanaklı değildir. Bu nedenle bu yöntemin değerlendirme kriteri olarak tek başına değil de diğer yöntemlerle birlikte kullanılması önerilmektedir.

Ana amacın yatırımdan elde edilecek maksimum kâr olması durumunda ise diğer yöntemlerin (NŞD ve/veya İGO) kullanılması daha uygundur. Sunulan simülasyon çalışmasında ana amaç olarak belirlenen yatırım projeleri arasındaki kârlılıkların karşılaştırılması düşünölmüştür. Bu nedenle karşılaştırma kriterleri olarak *iç getiri oranı* ve *net şimdiki değer* kullanılmıştır.

Net şimdiki değer (NŞD) yöntemi paranın zaman değerini gözönüne alarak beklenen nakit akımları için proje nakit girdilerini ve çıktılarını hesaplar. Nakit girdilerinin şimdiki değerleri toplamının nakit çıkışlarından büyük olması durumunda proje kabul edilebilir olmaktadır. Net şimdiki değerin hesaplanmasında kullanılan genel formöl aŝğıdaki gibidir.

$$NŞD = \sum_{i=0}^{i=n} \frac{A_i}{(1+r)^i} \quad (15)$$

Burada;  $A$  nakit akımları,  $i$  yıl sayısı ve  $r$  iskonto oranıdır.

İç getiri oranı (İGO) ise net şimdiki değeri sıfır yapan oran olarak tanımlanır. Bu oran deneme-yanılma yöntemiyle bulunur. İç getiri oranının minimum beklenen orandan büyük olması halinde proje kabul edilir, tersi durumda ise reddedilir.

## 2.6.Başa-Baş Analizi

Maliyetlerin ve işletme gelirlerinin işletme üretimiyle değişimini göstermek amacıyla başa-baş analizinden yararlanılır. Toplam maliyetin ve toplam gelirlerin işletme üretim miktarına göre olan değişimlerini gösteren grafiğe *başa-baş grafiği* (Şekil 18) ve toplam gelirin toplam maliyete eşit olduğu noktaya da *başa-baş noktası* denir (15). Başa-baş analizi, yatırımcının işletme masraflarını karşılayabilmesi için avlaması gereken minimum balık miktarını göstermesi açısından oldukça yararlıdır. Bu durum özellikle balıkçılığa ilk defa

yönelmeyi düşünen yeni yatırımcılar için gereklidir. Yatırımcının; av miktarını tahmin etmesi durumunda ise, işletme masraflarını karşılayacak minimum balık fiyatının ne olması gerektiğini de başa -baş analizi aracılığı ile öğrenebilmesi olanaklıdır. Genelde minimum balık miktarının ne olması gerektiği daha önemli olduğu için başa-baş analizi bu kriter üzerinden uygulanmış, hesaplama yöntemi ise sadece standart dizayn durumu için gösterilmiştir.

$TG$  balık gelirleri,  $X$  av miktarı ve  $a$  balık birim fiyatı ile orantılı olduğundan;

$$TG=a.X \quad (16)$$

yazılabilir.

$TM$  toplam maliyet ise;  $SM$  sabit maliyet ile  $DM$  değişen maliyet toplamından oluştuğundan;

$$TM=SM+DM \quad (17)$$

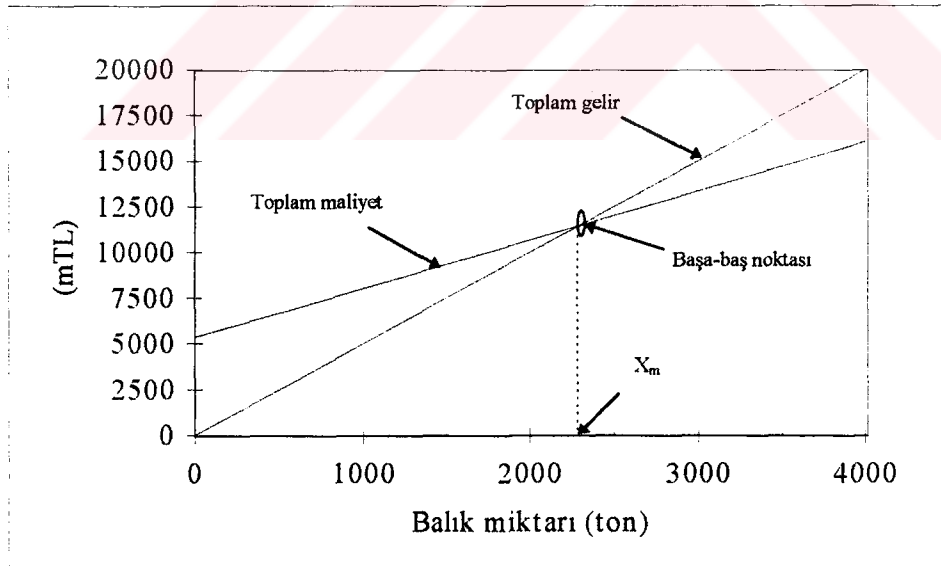
yazılabilir. Değişen maliyet tanım gereği av miktarıyla değişeceğinden;

$$DM=d.X \quad (18)$$

olarak gösterilebilir. Burada  $d$  ortalama av miktarı başına düşen birim değişen maliyettir.

Değişen maliyet ve ortalama balık miktarı (OBM)' ye bağlı olarak  $d$  aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$d=DM/OBM \quad (19)$$



Şekil 18. Standart dizayn için başa-baş grafiği

Standart dizayn için;

$$d=34505/12915=2.672 \text{ mTL/ton}$$

alınabilir. Başa-baş noktasında;

$$TG=TM \text{ ve } X=X_m$$

olduğundan;

$$5X_m = 5347 + 2.672 X_m$$

ifadesinden minimum av miktarı;

$$X_m = 2297 \text{ ton}$$

olarak bulunur.

Baş-baş analizinin paranın zaman değeri etkisini dikkate almaması ve işletmenin sadece bir yıllık fizibilitesi için geçerli olması yöntemin olumsuz yönleridir. Ancak sabit ve değişen masraflar toplamının av miktarıyla değişimini doğrudan göstermesi nedeniyle, özellikle av istatistiklerinin yetersiz olduğu durumlarda, ilk tahminlerin yapılmasında pratiklik sağlar.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Güç Değişimi

Standart dizaynda önce parametrelerden gemi ana makina gücünün değişimi incelenmiştir. Güç değişiminin gemi yatırım maliyeti üzerine etkisi Tablo 6'da gösterilmiştir. Motor fiyatlarının güç miktarı ile doğrusal olmayan bir artış gösterdiği görülmektedir. Seçilen marka ve motor gücüne göre fiyatlar, gemi yatırım maliyetinin (ağırsız) %5'i ile %20'si arasındaki geniş bir aralıkta değişmektedir. Standart dizayn için motor fiyatı gemi yatırım maliyetinin yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır.

Güç değişiminin gemi hızı, yıllık ortalama çalışma süresi, ortalama balık gelirleri üzerine olan etkisi Tablo 11'de gösterilmiştir. Sonuçlar, simülasyon programının beş çalışma sayısı için elde edilen ortalamalardan yararlanılarak özet olarak sunulmuştur. Tablo 11'den görülebileceği gibi güç artışı gemi hızını ve çevrim sayısını artırmaktadır.

Tablo 11. Güç değişimine ait simülasyon özet sonuçları

<i>BOY=30 m</i>						
<i>AV ORANI=45 ton/mola</i>						
<i>AV GÜNLERİ=100</i>						
Güç (BG)	Hız (Knot)	Yatırım maliyeti (mTL)	Yakıt masrafı (mTL)	Balık geliri (mTL)	Ort. çevrim sayısı	Ort. çalışma süresi (saat)
200	8,19	13302	1227	60525	269	1696
306	9,43	13390	1824	62550	278	1648
422	10,50	14347	2466	64575	287	1616
551	11,48	14732	3136	65025	289	1574
2x551	12,20	16767	6224	67275	299	1562

Güç değişiminin işletme masrafları üzerine olan etkisi Tablo 8'de verilmiştir. Değişen masrafların, tayfa payından sonra, en büyük bölümünü yakıt masrafı oluşturmaktadır. Yakıt masrafı güç artışı ile doğrusal orantılı olarak artmaktadır. Yıllık sabit masraflarda oluşan farklılık sadece amortisman miktarlarında meydana gelen değişimden kaynaklanmaktadır.

Motor gücü artışı toplam işletme masraflarını artırırken elde edilen balık gelirlerini de yükseltmektedir.

Başa-baş analizi sonucunda elde edilen minimum av miktarları ve birim av miktarı başına düşen yıllık ortalama birim maliyetler Tablo 12’de sunulmuştur. Yine aynı tabloda ortalama balık miktarları ile toplam gelirler ve toplam maliyetler gösterilmiştir. Motor gücünün artırılmasıyla hem toplam gelirler, hem de toplam maliyet artmaktadır. Yine gücün artmasıyla toplam işletme masraflarını karşılayacak minimum av miktarının da artması gerektiği görülmektedir.

Tablo 12. Güç değişimine ait birim av miktarı maliyetleri

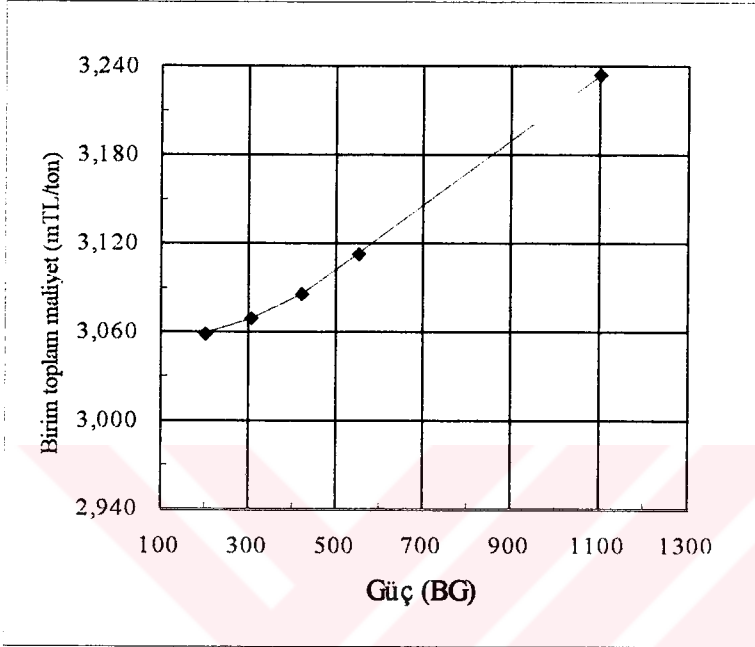
GÜÇ	BHP=200	BHP=306	BHP=422	BHP=551	BHP=2x551
TG (mTL)	60525	62550	64575	65025	67275
TM (mTL)	37035	38385	39851	40485	43522
SM (mTL)	5242	5251	5347	5385	5589
DM (mTL)	31793	33134	34505	35100	37934
OBM (ton)	12105	12510	12915	13005	13455
s (mTL/ton)	0,433	0,420	0,414	0,414	0,415
d (mTL/ton)	2,626	2,649	2,672	2,699	2,819
t (mTL/ton)	3,059	3,069	3,086	3,113	3,234
$X_m$ (ton/yıl)	2208	2234	2297	2340	2563

Tablo 12’de kullanılan sembollerin açıklamaları aşağıda belirtilmiştir:

- TG : Yıllık toplam gelir  
 TM : Yıllık toplam maliyet  
 SM : Yıllık sabit maliyet  
 DM : Yıllık değişen maliyet  
 OBM : Yıllık ortalama balık miktarı  
 s : Yıllık av miktarı başına düşen ortalama birim sabit maliyet  
 d : Yıllık av miktarı başına düşen ortalama birim değişen maliyet  
 t : Yıllık av miktarı başına düşen ortalama birim toplam maliyet  
 $X_m$  : Başa-baş noktasına karşılık gelen minimum yıllık av miktarı

Tablo 12’de verilen yıllık birim toplam maliyetlerin motor gücüne göre değişimleri Şekil 19’da grafik olarak gösterilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere birim av miktarı başına düşen toplam maliyet motor gücüyle artmaktadır. Bu artış miktarı özellikle 500 BG’nin üzerindeki

güç değerleri için daha belirgin olmaktadır. Toplam birim maliyet 200 BG için yaklaşık olarak 3 mTL/ton civarında iken 2x551 BG için 3.24 mTL/ton değerine çıkmaktadır. Birim maliyetlerdeki artışın en düşük olduğu güç aralığının 200 ile 300 BG arasında olduğu görülmektedir.



Şekil 19. Birim toplam maliyetin motor gücüyle değişimi

Karşılaştırma kriterleri olarak seçilen net şimdiki değer ve iç getiri oranlarının hesaplanmasında net nakit akımları tablosundan yararlanılmıştır. Net nakit akımları tablosu; standart dizayn (BHP=422) için Tablo 10'da, diğer güç değerleri için Tablo 13'te verilmiştir. Net nakit akımları tablosu proje yatırım süresi olarak belirlenen 10 yıllık periyot üzerinden hesaplanmıştır. Yatırım başlangıcı olarak 1994 yılı kabul edilerek projenin ekonomik ömrünün 2004 yılında sona ereceği düşünülmüştür. İşletme ekonomik ömrünün sonuna geldiğinde geminin bir hurda değere sahip olduğu düşünülmüş ve bu miktar geri kalan değer olarak net nakit akımları tablosuna katılmıştır. Geri kalan değer işletme giderleri toplamına bağlı olarak hesaplandığından motor gücünün artmasıyla bu değer de artmaktadır. İşletme, kuruluşunun ilk yılında üretim yapmadığından her hangi bir gelire sahip değildir. Dolayısıyla de vergiden muaf tutulmaktadır.

Tablo 13. Güç değişimi için net nakit akımları tablosu

<b>BHP=200</b>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	54473	48420	51446	60525	57499	58709	58853
1.1. Balık gelirleri	-	54473	48420	51446	60525	57499	58709	51446
1.2. Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	7407
<b>2- Nakit Çıkışları</b>	13302	42368	38077	40222	46658	44513	41620	38323
2.1. Yatırımlar	13302	-	-	-	-	-	-	-
2.2. İşletme giderleri	-	33332	29628	31480	37035	35183	35924	31480
2.3. Kredi borcu	-	5001	5001	5001	5001	5001	-	-
2.4. Vergiler	-	4035	3448	3741	4622	4329	5696	6843
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-13302</b>	<b>12105</b>	<b>10343</b>	<b>11224</b>	<b>13867</b>	<b>12986</b>	<b>17089</b>	<b>20530</b>
<b>BHP=306</b>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	56295	50040	53168	62550	59423	60674	60845
1.1. Balık gelirleri	-	56295	50040	53168	62550	59423	60674	53168
1.2. Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	7677
<b>2- Nakit Çıkışları</b>	13390	43760	39317	41539	48203	45981	43094	39682
2.1. Yatırımlar	13390	-	-	-	-	-	-	-
2.2. İşletme giderleri	-	34547	30708	32627	38385	36466	37233	32627
2.3. Kredi borcu	-	5035	5035	5035	5035	5035	-	-
2.4. Vergiler	-	4178	3574	3876	4783	4481	5860	7054
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-13390</b>	<b>12535</b>	<b>10723</b>	<b>11629</b>	<b>14348</b>	<b>13442</b>	<b>17580</b>	<b>21163</b>
<b>BHP=551</b>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	58523	52020	55271	65025	61774	63074	63368
1.1. Balık gelirleri	-	58523	52020	55271	65025	61774	63074	55271
1.2. Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	8097
<b>2- Nakit Çıkışları</b>	14732	46112	41450	43781	50774	48443	45221	41651
2.1. Yatırımlar	14732	-	-	-	-	-	-	-
2.2. İşletme giderleri	-	36437	32388	34412	40485	38461	39270	34412
2.3. Kredi borcu	-	5539	5539	5539	5539	5539	-	-
2.4. Vergiler	-	4137	3523	3830	4750	4444	5951	7239
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-14732</b>	<b>12411</b>	<b>10570</b>	<b>11490</b>	<b>14251</b>	<b>13331</b>	<b>17853</b>	<b>21717</b>
<b>BHP=2x551</b>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	60548	53820	57184	67275	63911	65257	65888
1.1. Balık gelirleri	-	60548	53820	57184	67275	63911	65257	57184
1.2. Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	8704
<b>2- Nakit Çıkışları</b>	16767	49242	44296	46769	54188	51715	47977	44217
2.1. Yatırımlar	16767	-	-	-	-	-	-	-
2.2. İşletme giderleri	-	39170	34818	36994	43522	41346	42216	36994
2.3. Kredi borcu	-	6304	6304	6304	6304	6304	-	-
2.4. Vergiler	-	3769	3175	3472	4362	4065	5760	7224
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-16767</b>	<b>11306</b>	<b>9524</b>	<b>10415</b>	<b>13087</b>	<b>12196</b>	<b>17280</b>	<b>21671</b>

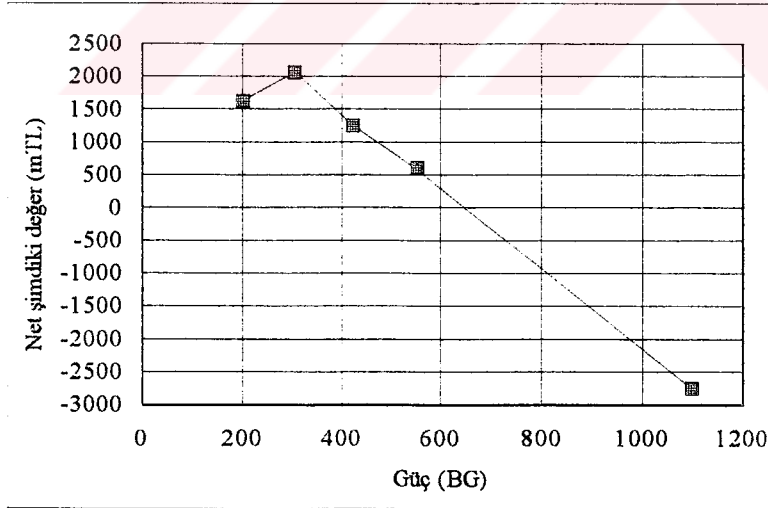


Yatırımcının, kredi almış olduğu bankayla yaptığı sözleşme gereğince de yatırımın ilk yılında geri ödemesi yoktur. Bu nedenle işletmenin ilk yılı için net nakit akımları sadece yatırım maliyetinden oluşmaktadır. Bu değer işletme çıktısı olduğundan net nakit akımları tablosuna negatif olarak işlenmiştir. Net şimdiki değer hesaplanması ve motor gücüne bağlı olarak değişimi Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14. Motor gücü değerlerine göre net şimdiki değer hesaplanması

Yıllar	Net Nakit Akımları					İsk. or. i (%80)	Şimdiki Değer				
	200HP (mTL)	306HP (mTL)	422HP (mTL)	551HP (mTL)	1102HP (mTL)		200HP (mTL)	306HP (mTL)	422HP (mTL)	551HP (mTL)	1102HP (mTL)
1994	-13302	-13390	-14347	-14732	-16767	1,0000	-13302	-13390	-14347	-14732	-16767
1995	12105	12535	12644	12411	11306	0,5556	6725	6964	7024	6895	6281
1996	10343	10723	10789	10570	9524	0,3086	3192	3310	3330	3262	2940
1997	11224	11629	11716	11490	10415	0,1715	1925	1994	2009	1970	1786
1998	13867	14348	14498	14251	13087	0,0953	1321	1367	1381	1358	1247
1999	12986	13442	13570	13331	12196	0,0529	687	711	718	706	645
2000	17089	17580	17987	17853	17280	0,0294	502	517	529	525	508
2001	17089	17580	17987	17853	17280	0,0163	279	287	294	292	282
2002	17089	17580	17987	17853	17280	0,0091	155	160	163	162	157
2003	17089	17580	17987	17853	17280	0,0050	86	89	91	90	87
2004	20530	21163	21739	21717	21671	0,0028	57	59	61	61	61
Net şimdiki değer							1628	2067	1253	588	-2774

Net şimdiki değer motor gücüyle değişimi Şekil 20’de gösterilmiştir.



Şekil 20. Net şimdiki değer motor gücüyle değişimi

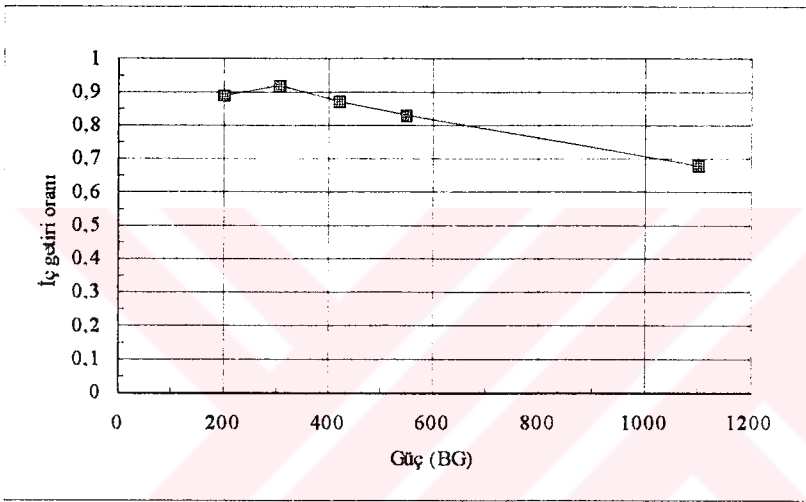
Tablo 15. Motor gücü değişimine göre iç getiri oranlarının hesaplanması

BHP=200						BHP=306					
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 89)	ŞD (mTL)	i (% 90)	ŞD (mTL)	Yıllar	NNA (mTL)	i (% 91)	ŞD (mTL)	i (% 92)	ŞD (mTL)
1994	-13302	1,0000	-13302	1,0000	-13302	1994	-13390	1,0000	-13390	1,0000	-13390
1995	12105	0,5291	6405	0,5263	6371	1995	12535	0,5236	6563	0,5208	6529
1996	10343	0,2799	2895	0,2770	2865	1996	10723	0,2741	2939	0,2713	2909
1997	11224	0,1481	1663	0,1458	1636	1997	11629	0,1435	1669	0,1413	1643
1998	13867	0,0784	1087	0,0767	1064	1998	14348	0,0751	1078	0,0736	1056
1999	12986	0,0415	538	0,0404	524	1999	13442	0,0393	529	0,0383	515
2000	17089	0,0219	375	0,0213	363	2000	17580	0,0206	362	0,0200	351
2001	17089	0,0116	198	0,0112	191	2001	17580	0,0108	190	0,0104	183
2002	17089	0,0061	105	0,0059	101	2002	17580	0,0056	99	0,0054	95
2003	17089	0,0032	56	0,0031	53	2003	17580	0,0030	52	0,0028	50
2004	20530	0,0017	35	0,0016	33	2004	21163	0,0015	33	0,0015	31
NŞD			55		-99	NŞD			124		-29
BHP=422						BHP=551					
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 86)	ŞD (mTL)	i (% 87)	ŞD (mTL)	Yıllar	NNA (mTL)	i (% 83)	ŞD (mTL)	i (% 84)	ŞD (mTL)
1994	-14347	1,0000	-14347	1,0000	-14347	1994	-14732	1,0000	-14732	1,0000	-14732
1995	12644	0,5376	6798	0,5348	6761	1995	12411	0,5464	6782	0,5435	6745
1996	10789	0,2891	3119	0,2860	3085	1996	10570	0,2986	3156	0,2954	3122
1997	11716	0,1554	1821	0,1529	1792	1997	11490	0,1632	1875	0,1605	1844
1998	14498	0,0836	1211	0,0818	1186	1998	14251	0,0892	1271	0,0872	1243
1999	13570	0,0449	610	0,0437	593	1999	13331	0,0487	650	0,0474	632
2000	17987	0,0242	434	0,0234	421	2000	17853	0,0266	475	0,0258	460
2001	17987	0,0130	234	0,0125	225	2001	17853	0,0145	260	0,0140	250
2002	17987	0,0070	126	0,0067	120	2002	17853	0,0080	142	0,0076	136
2003	17987	0,0038	68	0,0036	64	2003	17853	0,0043	78	0,0041	74
2004	21739	0,0020	44	0,0019	42	2004	21717	0,0024	52	0,0022	49
NŞD			116		-58	NŞD			7		-176
BHP=2x551											
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 67)	ŞD (mTL)	i (% 68)	ŞD (mTL)						
1994	-16767	1,0000	-16767	1,0000	-16767						
1995	11306	0,5988	6770	0,5952	6730						
1996	9524	0,3586	3415	0,3543	3374						
1997	10415	0,2147	2236	0,2109	2197						
1998	13087	0,1286	1683	0,1255	1643						
1999	12196	0,0770	939	0,0747	911						
2000	17280	0,0461	797	0,0445	769						
2001	17280	0,0276	477	0,0265	457						
2002	17280	0,0165	286	0,0158	272						
2003	17280	0,0099	171	0,0094	162						
2004	21671	0,0059	128	0,0056	121						
NŞD			134		-131						

Şekil 20'den görüldüğü gibi motor gücünün 300 BG'ye kadar olan artımıyla net şimdiki değer (NŞD) artmakta, 300 BG'den sonra ise azalma eğilimi göstermektedir.

Yaklaşık 650 BG civarında NŞD sıfır olmaktadır. Motor gücünün 650 BG' nin üzerindeki değerlerinde ise NŞD negatif olmaktadır. Şekil 20'deki grafikten, net şimdiki değerdeki azalmanın yaklaşık olarak doğrusal bir eğilim gösterdiğini söylemek olanaklıdır.

Motor güçlerine göre iç getiri oranlarının hesaplanması Tablo 15'te gösterilmiştir. İç getiri oranlarının hesaplanması deneme yanılma yöntemiyle bulunmuştur. Net şimdiki değeri sıfır yapan oran olan iç getiri oranı (İGO) bilgisayarda Excel programı yardımıyla %1'lik bir duyarlılıkla belirlenmiştir. İç getiri oranlarının motor gücüyle değişimi Şekil 21'de verilmiştir.



Şekil 21. İç getiri oranlarının motor gücüyle değişimi

### 3.2. Boy Değişimi

Simülasyon modelinde değiştirilen diğer bir parametre gemi boyudur. Standart dizayna ilişkin diğer parametreler sabit tutularak gemi toplam boyu 20-40 m arasında 5'şer m'lik adımlarla değiştirilmiştir. Boy değişiminin gemi yatırım maliyeti üzerine etkisi Tablo 16'da gösterilmiştir. Boy değişimi gemi üretim maliyeti üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Donanım ekipmanlarında ve kullanılan ağda değişiklik yapılmamıştır.

Boy değişimine ilişkin bir yıllık nakit akımları Tablo 17'de verilmiştir. Tablo 17'den görülebileceği gibi gemi boyunun artması toplam işletme masraflarını önemli ölçüde değiştirmemektedir.

Tablo 16. Boy değişimine göre yatırım maliyetinin hesaplanması

	Gemi Boyu	L=20m	L=25m	L=30m	L=35m	L=40m
		(mTL)	(mTL)	(mTL)	(mTL)	(mTL)
1.	Çelik malzeme+işçilik	1050	1740	2648	3780	5130
2.	Ahşap mefruşat+işçilik (1' in % 12' si)	126	209	318	454	616
3.	Boru tesisatı, pompalar (1' in % 4' ü)	42	70	106	151	205
4.	Elektrik donanımı (1' in % 9' u)	95	157	238	340	462
5.	Boya+ işçilik (1' in % 12' si)	126	209	318	454	616
6.	Ana makina (VOLVO)	1500	1500	1500	1500	1500
7.	Yardımcı makina (jeneratör)	200	200	200	200	200
8.	Dümen tertibatı (Şaft+Kovan+Pervane)	300	300	300	300	300
9.	Güverte makinaları (Baş ırgat, vinç, zincir, çapa, halat, vs.)	475	475	475	475	475
10.	Navigasyon cihazları (Radar, telsizler, pusla, vs.)	300	300	300	300	300
11.	Balık arama cihazları (Sonar, eko sounder)	550	550	550	550	550
12.	<b>TEKNE MALİYETİ</b>	<b>4764</b>	<b>5709</b>	<b>6953</b>	<b>8504</b>	<b>10353</b>
13.	Gırgır ağı (500x70 Kulaç)	4830	4830	4830	4830	4830
14.	Yardımcı bot	1260	1260	1260	1260	1260
15.	Diğerleri	1085	1180	1304	1459	1644
16.	<b>YATIRIM MALİYETİ</b>	<b>11939</b>	<b>12979</b>	<b>14347</b>	<b>16053</b>	<b>18087</b>

Tablo 17. Boy değişimine göre yıllık nakit akımları tablosu

	Gemi boyu	L=20m	L=25m	L=30m	L=35m	L=40m
		(mTL)	(mTL)	(mTL)	(mTL)	(mTL)
a.	<b>Gelirler</b>	<b>64800</b>	<b>64575</b>	<b>64575</b>	<b>63225</b>	<b>63225</b>
b.	Yıllık Sabit Masraflar	5106	5210	5347	5517	5721
c.	*Erzak	506	506	506	506	506
d.	Amortisman	1194	1298	1435	1605	1809
e.	Bakım-Onarım	3106	3106	3106	3106	3106
f.	* Yedek tekne kirası	300	300	300	300	300
g.	Yıllık Değişen Masraflar	34572	34485	34505	33851	33869
h.	*Yakıt (avcı tekne ana makina)	2405	2442	2466	2490	2503
i.	* Yakıt (avcı tekne yard. makina)	289	289	289	289	289
j.	* Yağ (avcı tekne)	137	137	137	137	137
k.	* Yakıt (yedek tekne ana makina)	902	902	902	902	902
l.	*Yakıt (yedek tekne yard. makina)	37	37	37	37	37
m.	*Yağ (yedek tekne)	47	47	47	47	47
n.	* Yardımcı bot	400	400	400	400	400
o.	*Diğerleri ( % 10)	932	946	962	982	1004
p.	Tayfa payı	29422	29284	29264	28568	28550
r.	<b>Toplam işletme masrafları</b>	<b>39678</b>	<b>39695</b>	<b>39851</b>	<b>39369</b>	<b>39590</b>

(\*) Gemi ve mürettebatın ortak giderleri (OM)

Boy değişimine ilişkin simülasyon sonuçları Tablo 18’de özet şeklinde verilmiştir. Gemi boyu arttıkça yıllık ortalama çalışma süresi artmaktadır. Bu durum gemi hızındaki azalmadan kaynaklanmaktadır. Çalışma süresinin artması nedeniyle de yakıt masrafı fazlalaşmaktadır.

Tablo 18. Boy değişimine ait simülasyon özet sonuçları

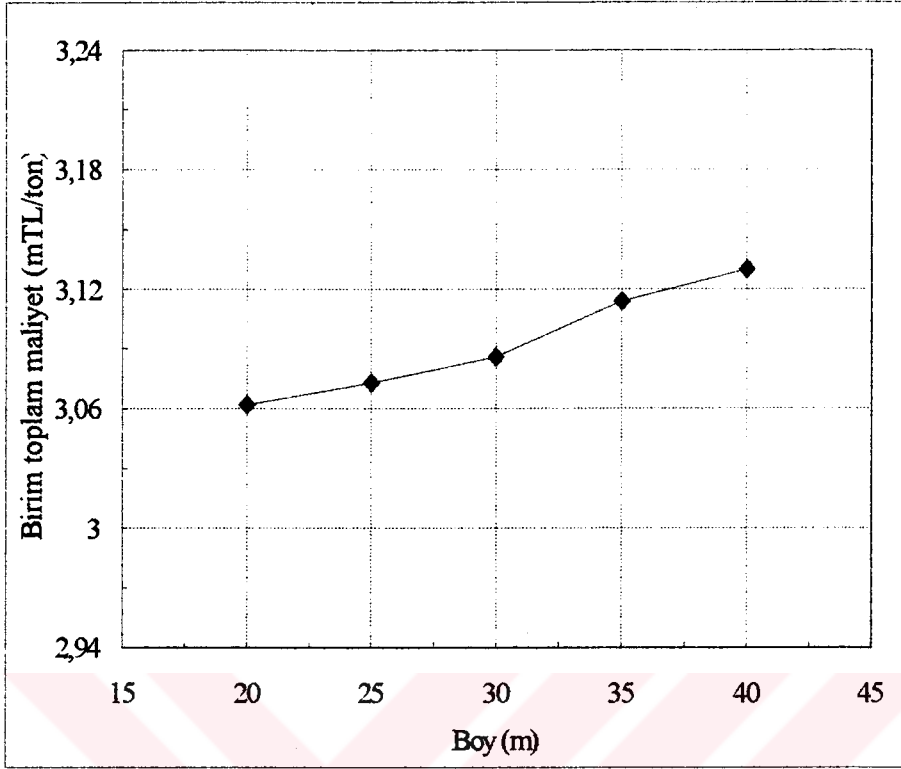
<b>GÜÇ=422 BG</b>						
<b>AV ORANI=45 ton/mola</b>						
<b>AV GÜNLERİ=100</b>						
Boy (m)	Hız (Knot)	Yatırım maliyeti (mTL)	Yakıt masrafı (mTL)	Balık geliri (mTL)	Ort. çevrim sayısı	Ort. çalışma süresi (saat)
20	11,25	11939	2405	64800	288	1576
25	10,89	12979	2442	64575	287	1600
30	10,50	14347	2466	64575	287	1616
35	9,93	16053	2490	63225	281	1632
40	9,71	18087	2503	63225	281	1640

Boy değişimine ait, başa-baş noktasına karşılık gelen minimum av miktarları ve birim av miktarı başına düşen maliyetler (birim maliyetler) Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19. Boy değişimine ait birim av miktarı maliyetleri

<b>Boy</b>	<b>L=20 m</b>	<b>L=25 m</b>	<b>L=30 m</b>	<b>L=35 m</b>	<b>L=40 m</b>
TG (mTL)	64800	64575	64575	63225	67275
TM (mTL)	39678	39695	39851	39369	43522
SM (mTL)	5106	5210	5347	5517	5589
DM (mTL)	34572	34485	34505	33851	33869
OBM (mTL)	12960	12915	12915	12465	12465
s (mTL/ton)	0,394	0,403	0,414	0,436	0,452
d (mTL/ton)	2,668	2,670	2,672	2,678	2,678
t (mTL/ton)	3,062	3,073	3,086	3,114	3,130
X <sub>m</sub> (ton/yıl)	2190	2236	2297	2376	2407

Tablo 19’den görülebileceği gibi gemi boyu arttıkça toplam işletme masraflarını karşılayacak minimum av miktarı (X<sub>m</sub>) da artmaktadır. Yine boy artışının birim toplam maliyet değerlerini artırdığı görülmektedir. Birim toplam maliyet değerlerinin gemi boyuyla değişimi Şekil 22’de daha belirgin olarak görülmektedir. Birim maliyet değerleri 20 m’lik gemi için 3.062 mTL/ton iken 40 m’lik gemi için 3.130 mTL/ton olmaktadır.



Şekil 22. Birim toplam maliyetin gemi boyuyla değişimi

Net şimdiki değerin ve iç getiri oranlarının hesaplanmasında kullanılan net nakit akımlarının bulunması Tablo 20’de gösterilmiştir. İşletmenin 10 yıllık çalışma süresi için beklenen net nakit akımları, işletmenin ilk birinci yılına göre hesaplanan net nakit akımlarından yararlanılarak belirlenmiştir.

Boy değişimine ilişkin net şimdiki değerlerin bulunması Tablo 21’de gösterilmiştir. Kabul edilen %80 değerindeki gerekli minimum iskonto oranı (i) için net şimdiki değerin gemi boyuyla önemli ölçüde azaldığı görülmektedir. 20 m gemi boyu için 4792 mTL olan net şimdiki değerin, gemi boyunun 40 m olması durumunda -4634 mTL değerine düştüğü görülmektedir. Net şimdiki değerin gemi boyuyla grafiksel değişimi Şekil 23’te verilmiştir. Grafikten görüleceği üzere net şimdiki değeri sıfır yapan boy değeri yaklaşık olarak 32 m’dir. Gemi boyunun 32 m’yi aşması halinde net şimdiki değerin negatif bölgeye kayacağı açıktır.

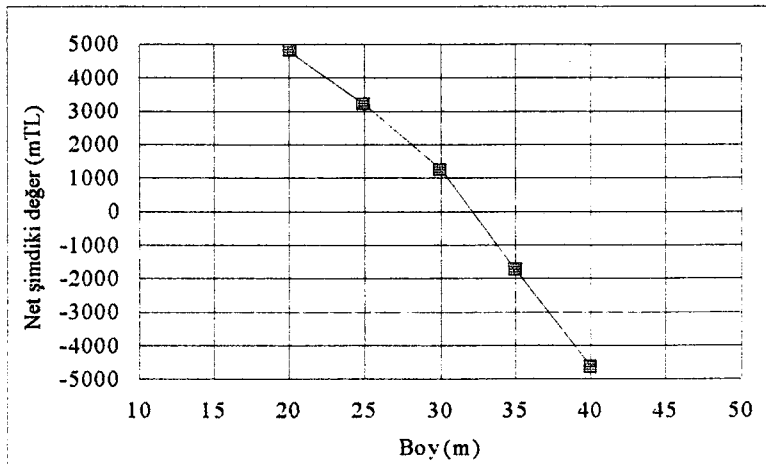
Tablo 20. Boy değişimi için net nakit akımları tablosu

<i>L=20m</i>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	<b>58320</b>	<b>51840</b>	<b>55080</b>	<b>64800</b>	<b>61560</b>	<b>62856</b>	<b>63016</b>
1.1. Balık gelirleri	-	58320	51840	55080	64800	61560	62856	55080
1.2. Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	7936
<b>2- Nakit Çıkışları</b>	<b>11939</b>	<b>44729</b>	<b>40134</b>	<b>42431</b>	<b>49325</b>	<b>47027</b>	<b>44580</b>	<b>41049</b>
2.1. Yatırımlar	11939	-	-	-	-	-	-	-
2.2. İşletme giderleri	-	35710	31742	33726	39678	37694	38488	33726
2.3. Kredi borcu	-	4489	4489	4489	4489	4489	6092	7322
2.4. Vergiler	-	4530	3902	4216	5158	4844	6092	7322
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-11939</b>	<b>13591</b>	<b>11706</b>	<b>12649</b>	<b>15475</b>	<b>14533</b>	<b>18276</b>	<b>21967</b>
<i>L=25m</i>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	<b>58118</b>	<b>51660</b>	<b>54889</b>	<b>64575</b>	<b>61346</b>	<b>62638</b>	<b>62828</b>
1.1. Balık gelirleri	-	58118	51660	54889	64575	61346	62638	54889
1.2. Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	7939
<b>2- Nakit Çıkışları</b>	<b>12979</b>	<b>44984</b>	<b>40392</b>	<b>42688</b>	<b>49575</b>	<b>47279</b>	<b>44538</b>	<b>41013</b>
2.1. Yatırımlar	12979	-	-	-	-	-	-	-
2.2. İşletme giderleri	-	35726	31756	33741	39695	37710	38504	33741
2.3. Kredi borcu	-	4880	4880	4880	4880	4880	6033	7272
2.4. Vergiler	-	4378	3756	4067	5000	4689	6033	7272
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-12979</b>	<b>13134</b>	<b>11268</b>	<b>12201</b>	<b>15000</b>	<b>14067</b>	<b>18100</b>	<b>21815</b>
<i>L=35m</i>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	<b>56903</b>	<b>50580</b>	<b>53741</b>	<b>63225</b>	<b>60064</b>	<b>61328</b>	<b>61615</b>
1.1. Balık gelirleri	-	56903	50580	53741	63225	60064	61328	53741
1.2. Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	7874
<b>2- Nakit Çıkışları</b>	<b>16053</b>	<b>45327</b>	<b>40793</b>	<b>43060</b>	<b>49860</b>	<b>47593</b>	<b>43973</b>	<b>40502</b>
2.1. Yatırımlar	16053	-	-	-	-	-	-	-
2.2. İşletme giderleri	-	35432	31495	33464	39369	37401	38188	33464
2.3. Kredi borcu	-	6036	6036	6036	6036	6036	5785	7038
2.4. Vergiler	-	3859	3262	3560	4455	4157	5785	7038
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-16053</b>	<b>11576</b>	<b>9787</b>	<b>10681</b>	<b>13365</b>	<b>12471</b>	<b>17355</b>	<b>21114</b>
<i>L=40m</i>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	<b>56903</b>	<b>50580</b>	<b>53741</b>	<b>63225</b>	<b>60064</b>	<b>61328</b>	<b>61659</b>
1.1. Balık gelirleri	-	56903	50580	53741	63225	60064	61328	53741
1.2. Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	7918
<b>2- Nakit Çıkışları</b>	<b>18087</b>	<b>46050</b>	<b>41500</b>	<b>43775</b>	<b>50600</b>	<b>48325</b>	<b>44134</b>	<b>40653</b>
2.1. Yatırımlar	18087	-	-	-	-	-	-	-
2.2. İşletme giderleri	-	35631	31672	33652	39590	37611	38402	33652
2.3. Kredi borcu	-	6801	6801	6801	6801	6801	5731	7002
2.4. Vergiler	-	3618	3027	3322	4209	3913	5731	7002
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-18087</b>	<b>10853</b>	<b>9080</b>	<b>9966</b>	<b>12626</b>	<b>11739</b>	<b>17194</b>	<b>21006</b>

Tablo 21. Boy değişimine göre net şimdiki değerin hesaplanması

Yıllar	Net Nakit Akımları					İsk. or. (%80)	Şimdiki Değer				
	L=20m (mTL)	L=25m (mTL)	L=30m (mTL)	L=35m (mTL)	L=40m (mTL)		L=20m (mTL)	L=25m (mTL)	L=30m (mTL)	L=35m (mTL)	L=40m (mTL)
1994	-11939	-12979	-14347	-16053	-18087	1,0000	-11939	-12979	-14347	-16053	-18087
1995	13591	13134	12644	11576	10853	0,5556	7551	7297	7024	6431	6029
1996	11706	11268	10789	9787	9080	0,3086	3613	3478	3330	3021	2802
1997	12649	12201	11716	10681	9966	0,1715	2169	2092	2009	1831	1709
1998	15475	15000	14498	13365	12626	0,0953	1474	1429	1381	1273	1203
1999	14533	14067	13570	12471	11739	0,0529	769	744	718	660	621
2000	18276	18100	17987	17355	17194	0,0294	537	532	529	510	506
2001	18276	18100	17987	17355	17194	0,0163	299	296	294	283	281
2002	18276	18100	17987	17355	17194	0,0091	166	164	163	157	156
2003	18276	18100	17987	17355	17194	0,0050	92	91	91	87	87
2004	21967	21815	21739	21114	21006	0,0028	62	61	61	59	59
Net şimdiki değer							4792	3205	1253	-1739	-4634

Gemi boyu değişimine göre iç getiri oranlarının hesaplanması Tablo 22’de verilmiştir. 20 m boyundaki gemi için %111 olan iç getiri oranı (İGO), 25 m’lik gemi için %99, 30 m’lik gemi için %87, 35 m’lik gemi için %72 ve 40 m’lik gemi için %61 değerine düşmektedir. Gemi boyuna göre iç getiri oranlarının değişim grafiği Şekil 24’te verilmiştir. Bu grafiğten, iç getiri oranının; belirtilen (20-40 m’lik) gemi boy aralığında ortalama olarak doğrusal bir değişim eğilimi gösterdiği söylenebilir.



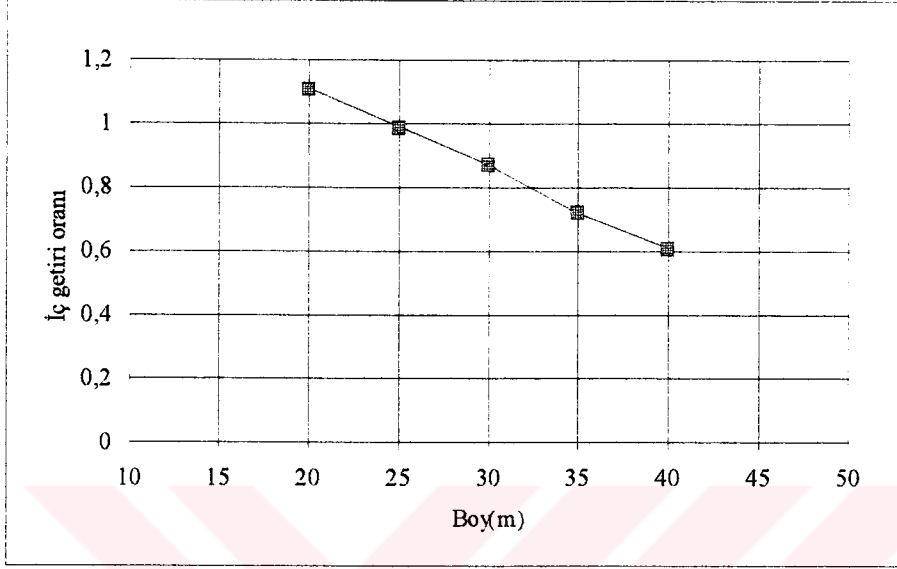
Şekil 23. Net şimdiki değerin gemi boyuyla değişimi



Tablo 22. Gemi boyu değişimine göre iç getiri oranlarının hesaplanması

L=20m						L=25m					
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 110)	ŞD (mTL)	i (% 111)	ŞD (mTL)	Yıllar	NNA (mTL)	i (% 98)	ŞD (mTL)	i (% 99)	ŞD (mTL)
1994	-11939	1,0000	-11939	1,0000	-11939	1994	-12979	1,0000	-12979	1,0000	-12979
1995	13591	0,4762	6472	0,4739	6441	1995	13134	0,5051	6633	0,5025	6600
1996	11706	0,2268	2654	0,2246	2629	1996	11268	0,2551	2874	0,2525	2845
1997	12649	0,1080	1366	0,1065	1347	1997	12201	0,1288	1572	0,1269	1548
1998	15475	0,0514	796	0,0505	781	1998	15000	0,0651	976	0,0638	956
1999	14533	0,0245	356	0,0239	347	1999	14067	0,0329	462	0,0320	451
2000	18276	0,0117	213	0,0113	207	2000	18100	0,0166	300	0,0161	291
2001	18276	0,0056	101	0,0054	98	2001	18100	0,0084	152	0,0081	146
2002	18276	0,0026	48	0,0025	47	2002	18100	0,0042	77	0,0041	74
2003	18276	0,0013	23	0,0012	22	2003	18100	0,0021	39	0,0020	37
2004	21967	0,0006	13	0,0006	13	2004	21815	0,0011	24	0,0010	22
<b>NŞD</b>			<b>104</b>		<b>-7</b>	<b>NŞD</b>			<b>130</b>		<b>-7</b>
L=30m						L=35m					
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 86)	ŞD (mTL)	i (% 87)	ŞD (mTL)	Yıllar	NNA (mTL)	i (% 71)	ŞD (mTL)	i (% 72)	ŞD (mTL)
1994	-14347	1,0000	-14347	1,0000	-14347	1994	-16053	1,0000	-16053	1,0000	-16053
1995	12644	0,5376	6798	0,5348	6761	1995	11576	0,5848	6770	0,5814	6730
1996	10789	0,2891	3119	0,2860	3085	1996	9787	0,3420	3347	0,3380	3308
1997	11716	0,1554	1821	0,1529	1792	1997	10681	0,2000	2136	0,1965	2099
1998	14498	0,0836	1211	0,0818	1186	1998	13365	0,1170	1563	0,1143	1527
1999	13570	0,0449	610	0,0437	593	1999	12471	0,0684	853	0,0664	828
2000	17987	0,0242	434	0,0234	421	2000	17355	0,0400	694	0,0386	670
2001	17987	0,0130	234	0,0125	225	2001	17355	0,0234	406	0,0225	390
2002	17987	0,0070	126	0,0067	120	2002	17355	0,0137	237	0,0131	227
2003	17987	0,0038	68	0,0036	64	2003	17355	0,0080	139	0,0076	132
2004	21739	0,0020	44	0,0019	42	2004	21114	0,0047	99	0,0044	93
<b>NŞD</b>			<b>116</b>		<b>-58</b>	<b>NŞD</b>			<b>191</b>		<b>-49</b>
L=40m											
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 60)	ŞD (mTL)	i (% 61)	ŞD (mTL)						
1994	-18087	1,0000	-18087	1,0000	-18087						
1995	10853	0,6250	6783	0,6211	6741						
1996	9080	0,3906	3547	0,3858	3503						
1997	9966	0,2441	2433	0,2396	2388						
1998	12626	0,1526	1927	0,1488	1879						
1999	11739	0,0954	1120	0,0924	1085						
2000	17194	0,0596	1025	0,0574	987						
2001	17194	0,0373	641	0,0357	613						
2002	17194	0,0233	400	0,0222	381						
2003	17194	0,0146	250	0,0138	237						
2004	21006	0,0091	191	0,0085	180						
<b>NŞD</b>			<b>229</b>		<b>-93</b>						

Yatırımın değerlendirilmesi açısından NŞD ve İGO kriterlerinin ikisi de aynı sonucu vermektedir. Yani iç getiri oranına göre de gemi boyunun 32 m'yi aşmaması gerekmektedir.



Şekil 24. İç getiri oranlarının gemi boyuyla değişimi

### 3.3. Av Oranı Değişimi

Standart simülasyon modelinde kabul edilen 45 ton/mola değerindeki av oranı  $\pm\%20$  oranında değiştirilmiştir. Buna göre yeni av oranları 36 ton/mola ve 54 ton/mola olmuştur. Av oranı değişiminin yakıt masrafı ve balık gelirlerine etkisi Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23. Av oranı değişimine ait simülasyon özet sonuçları

<i>BOY=30 m</i>						
<i>GÜÇ=422 BG</i>						
<i>AV GÜNLERİ=100</i>						
Av oranı (ton/mola)	Hız (Knot)	Yatırım maliyeti (mTL)	Yakıt masrafı (mTL)	Balık geliri (mTL)	Ort. çevrim sayısı	Ort. çalışma süresi (saat)
36	10,50	14347	2426	52020	289	1590
45	10,50	14347	2466	64575	287	1616
54	10,50	14347	2496	75870	281	1636

Tablo 23'ten görüldüğü gibi av oranının artmasıyla balık gelirleri önemli ölçüde yükselmekte, buna karşılık yakıt masraflarında meydana gelen artış ise önemsiz kalmaktadır. Yine aynı tablodan, av oranı değişiminin ilk yatırım maliyeti üzerinde etkili olmadığı görülebilir.

Av oranı değişimine ilişkin bir yıllık nakit akımları Tablo 24'te verilmiştir. Av oranındaki artış yıllık sabit masrafları önemsiz miktarlarda artırırken, yakıt tüketiminin artması nedeniyle yıllık toplam işletme masraflarını artırmaktadır.

Tablo 24. Av oranı değişimine göre yıllık nakit akımları tablosu

	Av Oranı (ton)	36 (%80)	45 (%100)	54 (%120)
		(mTL)	(mTL)	(mTL)
a.	<b>Gelirler</b>	<b>52020</b>	<b>64575</b>	<b>75870</b>
b.	Yıllık Sabit Masraflar	5251	5347	5385
c.	*Erzak	506	506	506
d.	Amortisman	1339	1435	1473
e.	Bakım-Onarım	3106	3106	3106
f.	* Yedek tekne kirası	300	300	300
g.	Yıllık Değişen Masraflar	28200	34505	40171
h.	*Yakıt (avcı tekne ana makina)	2426	2466	2496
i.	* Yakıt (avcı tekne yard. makina)	289	289	289
j.	* Yağ (avcı tekne)	137	137	137
k.	* Yakıt (yedek tekne ana makina)	902	902	902
l.	*Yakıt (yedek tekne yard. makina)	37	37	37
m.	*Yağ (yedek tekne)	47	47	47
n.	* Yardımcı bot	400	400	400
o.	*Diğerleri ( % 10)	949	962	969
p.	Tayfa payı	23014	29264	34893
r.	<b>Toplam işletme masrafları</b>	<b>33451</b>	<b>39851</b>	<b>45556</b>

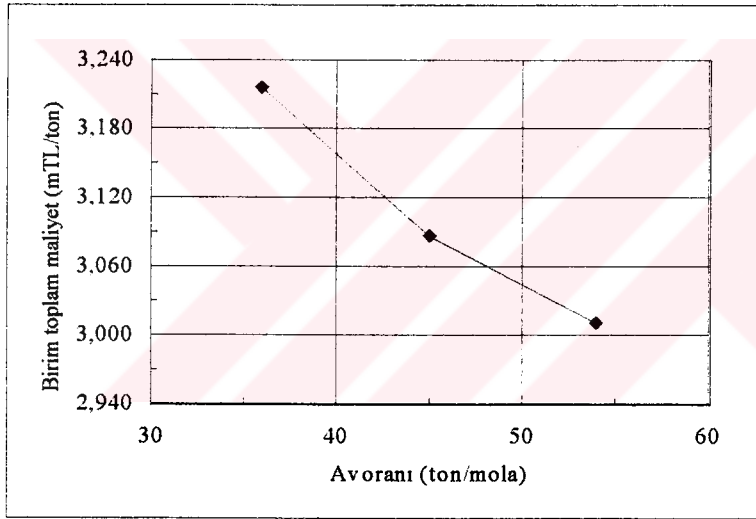
(\*) Gemi ve mürettebatın ortak giderleri (OM)

Av oranı değişimi için başa-baş noktasına karşı gelen minimum av miktarları ve av miktarı başına düşen birim maliyetler Tablo 25'te verilmiştir. Av oranının artması minimum av miktarlarını hemen hiç değiştirmezken, birim av miktarı başına düşen toplam değişen maliyette belirgin bir azalmaya neden olmaktadır. 36 ton/mola için 3.215 mTL/ton olan toplam birim değişen maliyet, 54 ton/mola için 3.002 mTL/ton değerine düşmektedir. Yıllık ortalama balık miktarı (OBM) ise 10404 ton değerinden 15174 ton değerine çıkmıştır.

Tablo 25. Av oranı değişimine ait birim maliyetler

Av oranı	36 ton	45 ton	54 ton
TG (mTL)	52020	64575	75870
TM (mTL)	33451	39851	45556
SM (mTL)	5251	5347	5385
DM (mTL)	28200	34505	40171
OBM (ton)	10404	12915	15174
s (mTL/ton)	0,505	0,414	0,355
d (mTL/ton)	2,710	2,672	2,647
t (mTL/ton)	3,215	3,086	3,002
$X_m$ (ton/yıl)	2293	2297	2289

Av oranlarına göre birim toplam maliyet değerlerindeki değişim Şekil 25'te gösterilmiştir.



Şekil 25. Birim toplam maliyetin av oranıyla değişimi

Net şimdiki değer ve iç getiri oranlarının hesaplanmasında kullanılan net nakit akımları tablosu Tablo 26'da verilmiştir. Av oranı değişimi nakit girdilerini doğrudan etkilediğinden net nakit akımları da değişmektedir. Nakit girdilerinin artması tayfa payını da önemli ölçüde yükseltmektedir. Çünkü tayfaya ödenen pay net kâr üzerinden hesaplanmaktadır.

Tablo 26. Av oranı değişimi için net nakit akımları tablosu

<i>Av oranı=36 ton/mola</i>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	46818	41616	44217	52020	49419	50459	<b>50907</b>
1.1.Balık gelirleri	-	46818	41616	44217	52020	49419	50459	44217
1.2.Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	6690
<b>2- Nakit Çıktıları</b>	<b>14347</b>	<b>38329</b>	<b>34520</b>	<b>36425</b>	<b>42139</b>	<b>40234</b>	<b>36950</b>	<b>34052</b>
2.1.Yatırımlar	14347	-	-	-	-	-	-	-
2.2.İşletme giderleri	-	30106	26761	28433	33451	31778	32447	28433
2.3.Kredi borcu	-	5394	5394	5394	5394	5394	-	-
2.4.Vergiler	-	2830	2365	2597	3294	3062	4503	5618
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-14347</b>	<b>8489</b>	<b>7096</b>	<b>7792</b>	<b>9881</b>	<b>9185</b>	<b>13509</b>	<b>16855</b>
<i>Av oranı=45 ton/mola</i>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	<b>58118</b>	<b>51660</b>	<b>54889</b>	<b>64575</b>	<b>61346</b>	<b>62638</b>	<b>62859</b>
1.1.Balık gelirleri	-	58118	51660	54889	64575	61346	62638	54889
1.2.Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	7970
<b>2- Nakit Çıktıları</b>	<b>14347</b>	<b>45474</b>	<b>40871</b>	<b>43173</b>	<b>50078</b>	<b>47776</b>	<b>44651</b>	<b>41120</b>
2.1.Yatırımlar	14347	-	-	-	-	-	-	-
2.2.İşletme giderleri	-	35866	31881	33873	39851	37858	38655	33873
2.3.Kredi borcu	-	5394	5394	5394	5394	5394	-	-
2.4.Vergiler	-	4215	3596	3905	4833	4523	5996	7246
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-14347</b>	<b>12644</b>	<b>10789</b>	<b>11716</b>	<b>14498</b>	<b>13570</b>	<b>17987</b>	<b>21739</b>
<i>Av oranı=54 ton/mola</i>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	68283	60696	64490	75870	72077	73594	<b>73601</b>
1.1.Balık gelirleri	-	68283	60696	64490	75870	72077	73594	64490
1.2.Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	9111
<b>2- Nakit Çıktıları</b>	<b>14347</b>	<b>51867</b>	<b>46553</b>	<b>49210</b>	<b>57180</b>	<b>54523</b>	<b>51540</b>	<b>47442</b>
2.1.Yatırımlar	14347	-	-	-	-	-	-	-
2.2.İşletme giderleri	-	41000	36445	38723	45556	43278	44189	38723
2.3.Kredi borcu	-	5394	5394	5394	5394	5394	-	-
2.4.Vergiler	-	5472	4714	5093	6230	5851	7351	8720
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-14347</b>	<b>16416</b>	<b>14143</b>	<b>15280</b>	<b>18690</b>	<b>17553</b>	<b>22053</b>	<b>26159</b>

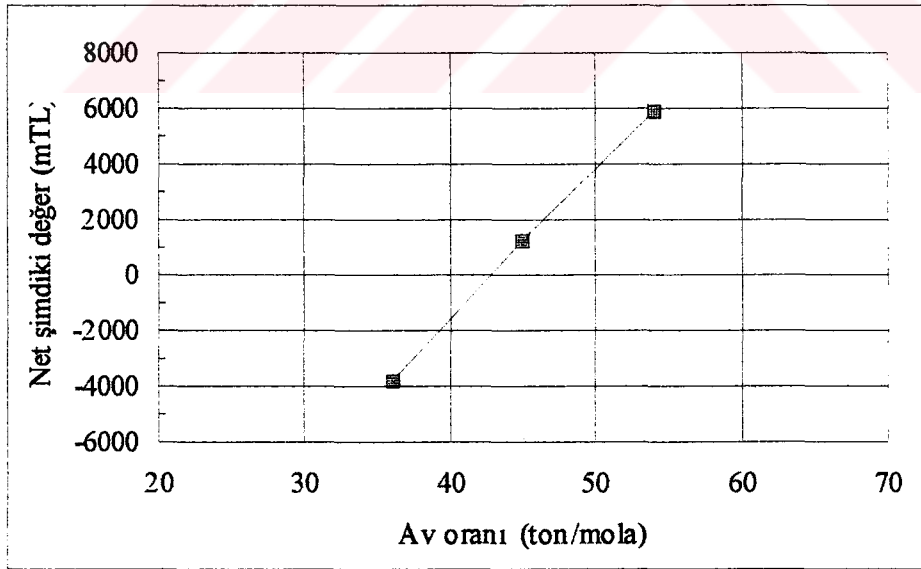
Av oranı değişimine göre net şimdiki değer hesaplanması Tablo 27’de gösterilmiştir. Av oranının %20 azalması durumunda (36 ton/mola) net şimdiki değer, 1253 mTL değerinden -3822 mTL değerine düşmektedir. Av oranının %20 artması halinde (54 ton/mola) ise net şimdiki değer 5861 mTL değerine çıkmaktadır.

Tablo 27. Av oranı değişimine göre net şimdiki değerin hesaplanması

Yıllar	Net Nakit Akımları			İsk. or. i (% 80)	Şimdiki değer		
	36 ton (mTL)	45 ton (mTL)	54 ton (mTL)		36 ton (mTL)	45 ton (mTL)	54 ton (mTL)
1994	-14347	-14347	-14347	1,0000	-14347	-14347	-14347
1995	8489	12644	16416	0,5556	4716	7024	9120
1996	7096	10789	14143	0,3086	2190	3330	4365
1997	7792	11716	15280	0,1715	1336	2009	2620
1998	9881	14498	18690	0,0953	941	1381	1780
1999	9185	13570	17553	0,0529	486	718	929
2000	13509	17987	22053	0,0294	397	529	648
2001	13509	17987	22053	0,0163	221	294	360
2002	13509	17987	22053	0,0091	123	163	200
2003	13509	17987	22053	0,0050	68	91	111
2004	16855	21739	26159	0,0028	47	61	73
	Net şimdiki değer				-3822	1253	5861

Net şimdiki değerin av oranıyla değişim grafiği Şekil 26'da gösterilmiştir. Net şimdiki değerin av oranıyla değişimi ortalama olarak doğrusal alınır, net şimdiki değeri sıfır yapan av oranının yaklaşık olarak 43 ton/mola olduğu görülür.

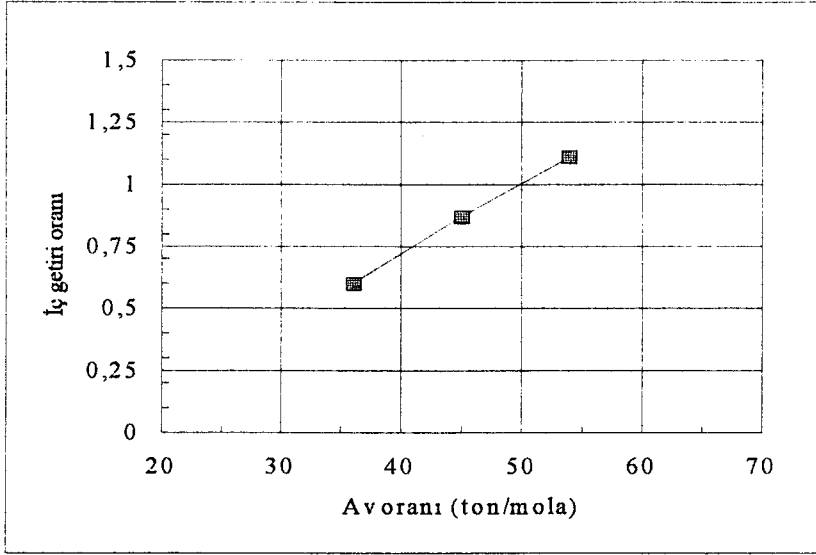
Av oranı değişimine göre iç getiri oranlarının hesaplanması Tablo 28'de verilmiştir. İç getiri oranlarının av oranıyla değişim grafiği Şekil 27'de gösterilmiştir.



Şekil 26. Net şimdiki değerin av oranıyla değişimi

Tablo 28. Av oranı değişimine göre iç getiri oranlarının hesaplanması

<i>Av oranı=36 ton</i>					
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 60)	ŞD (mTL)	i (% 61)	ŞD (mTL)
1994	-14347	1,0000	-14347	1,0000	-14347
1995	8489	0,6250	5306	0,6211	5273
1996	7096	0,3906	2772	0,3858	2738
1997	7792	0,2441	1902	0,2396	1867
1998	9881	0,1526	1508	0,1488	1471
1999	9185	0,0954	876	0,0924	849
2000	13509	0,0596	805	0,0574	776
2001	13509	0,0373	503	0,0357	482
2002	13509	0,0233	315	0,0222	299
2003	13509	0,0146	197	0,0138	186
2004	21739	0,0091	198	0,0085	186
<i>NŞD</i>			<i>34</i>		<i>-222</i>
<i>Av oranı=45 ton</i>					
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 86)	ŞD (mTL)	i (% 87)	ŞD (mTL)
1994	-14347	1,0000	-14347	1,0000	-14347
1995	12644	0,5376	6798	0,5348	6761
1996	10789	0,2891	3119	0,2860	3085
1997	11716	0,1554	1821	0,1529	1792
1998	14498	0,0836	1211	0,0818	1186
1999	13570	0,0449	610	0,0437	593
2000	17987	0,0242	434	0,0234	421
2001	17987	0,0130	234	0,0125	225
2002	17987	0,0070	126	0,0067	120
2003	17987	0,0038	68	0,0036	64
2004	21739	0,0020	44	0,0019	42
<i>NŞD</i>			<i>116</i>		<i>-58</i>
<i>Av oranı=54 ton</i>					
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 111)	ŞD (mTL)	i (% 112)	ŞD (mTL)
1994	-14347	1,0000	-14347	1,0000	-14347
1995	16416	0,4739	7780	0,4717	7743
1996	14143	0,2246	3177	0,2225	3147
1997	15280	0,1065	1627	0,1050	1604
1998	18690	0,0505	943	0,0495	925
1999	17553	0,0239	420	0,0234	410
2000	22053	0,0113	250	0,0110	243
2001	22053	0,0054	118	0,0052	115
2002	22053	0,0025	56	0,0025	54
2003	22053	0,0012	27	0,0012	25
2004	26159	0,0006	15	0,0005	14
<i>NŞD</i>			<i>65</i>		<i>-67</i>



Şekil 27. İç getiri oranlarının av oranıyla değişimi

### 3.4. Av Günleri Değişimi

Standart simülasyon modeli için 100 gün olarak kabul edilen av günleri sayısı  $\pm\%20$  oranında değiştirilerek 80 ve 120 gün için hesaplamalar tekrar edilmiştir. Av günleri sayısının yakıt masrafı ve balık gelirleri üzerine etkisi Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29. Av günleri değişimine ait simülasyon özet sonuçları

<i>BOY=30 m</i>						
<i>GÜÇ=422 BG</i>						
<i>AV ORANI=45 ton/mola</i>						
Av günleri	Hız (Knot)	Yatırım maliyeti (mTL)	Yakıt masrafı (mTL)	Balık geliri (mTL)	Ort. çevrim sayısı	Ort. çalışma süresi (saat)
80	10,50	14347	1973	51300	228	1293
100	10,50	14347	2466	64575	287	1616
120	10,50	14347	2945	77175	343	1930

Tablo 29'dan görülebileceği gibi av günleri sayısındaki % değişim oranı yaklaşık olarak ortalama çevrim sayısındaki değişim oranına eşit olmaktadır. Standart simülasyon modeli için 287 olan ortalama çevrim sayısı, av oranının  $\pm\%20$  değişimi için 228 ve 343 olmaktadır. Balık gelirleri ise 80 av günü için 51300 mTL ve 120 av günü için 77175 mTL



olmaktadır. Ortalama yakıt masrafı da yaklaşık olarak  $\pm\%20$  oranında değişim göstererek 80 av günü için 1973 mTL ve 120 av günü için 2945 mTL olmaktadır.

Av günleri sayısı değişimine ait bir yıllık nakit akımları Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Av günleri sayısı değişimine ait yıllık nakit akımları tablosu

Av günleri sayısı	80 (%80) (mTL)	100 (%100) (mTL)	120 (%120) (mTL)
a. <b>Gelirler</b>	<b>51300</b>	<b>64575</b>	<b>77175</b>
b. Yıllık Sabit Masraflar	5251	5347	5385
c. *Erzak	506	506	506
d. Amortisman	1339	1435	1473
e. Bakım-Onarım	3106	3106	3106
f. * Yedek tekne kirası	300	300	300
g. Yıllık Değişen Masraflar	27591	34505	41070
h. *Yakıt (avcı tekne ana makina)	1973	2466	2945
i. * Yakıt (avcı tekne yard. makina)	289	289	289
j. * Yağ (avcı tekne)	137	137	137
k. * Yakıt (yedek tekne ana makina)	902	902	902
l. *Yakıt (yedek tekne yard. makina)	37	37	37
m. *Yağ (yedek tekne)	47	47	47
n. * Yardımcı bot	400	400	400
o. *Diğerleri ( % 10)	904	962	1014
p. Tayfa payı	22903	29264	35299
r. <b>Toplam işletme masrafları</b>	<b>32842</b>	<b>39851</b>	<b>46455</b>

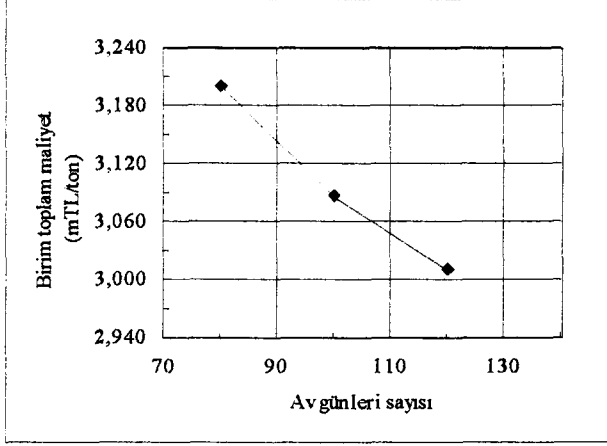
(\*) Gemi ve mürettebatın ortak giderleri (OM)

Tablo 31. Av günleri değişimine ait birim maliyetler

Av günleri	80	100	120
TG (mTL)	51300	64575	77175
TM (mTL)	32842	39851	46455
SM (mTL)	5251	5347	5385
DM (mTL)	27591	34505	41070
OBM (mTL)	10260	12915	15435
s (mTL/ton)	0,512	0,414	0,349
d (mTL/ton)	2,689	2,672	2,661
t (mTL/ton)	3,201	3,086	3,010
X <sub>m</sub> (ton/yıl)	2272	2297	2302

80 av günü için 32842 mTL olan yıllık toplam işletme masrafları 120 av günü için 46455 mTL olmaktadır.

Av günleri değişimi için başa-baş noktasına karşı gelen minimum av miktarları ve av miktarı başına düşen birim maliyetler Tablo 31’de gösterilmiştir. Av günleri sayısına göre birim toplam maliyet değerlerindeki değişim Şekil 28’de grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 28. Birim toplam maliyetin av günleriyle değişimi

Tablo 31’den görülebileceği gibi toplam işletme masraflarını karşılayacak  $X_m$  minimum av miktarları av günleri sayısı ile çok az değişmektedir. 80 av günü için, başa-baş noktasına karşı gelen minimum av miktarı 2272 ton iken 120 av günü için 2302 ton olmaktadır.

Şekil 28’den görüldüğü gibi av günleri sayısının artmasıyla birim av miktarı başına düşen toplam değişen maliyet azalmaktadır. 80 av günü için 3.201 mTL/ton olan toplam birim maliyet 100 av günü için 3.086 mTL/ton ve 120 av günü için 3.010 mTL/ton olmaktadır.

Net Şimdiki değer ve iç getiri oranlarının hesaplanabilmesi için düzenlenen net nakit akımları tablosu Tablo 32’de verilmiştir. Net nakit akımları av günleri sayısı ile önemli düzeyde değişmektedir.

Av günleri değişimine göre net şimdiki değer hesaplanması Tablo 33’te gösterilmiştir. %80 olarak alınan  $i$  iskonto oranı için net nakit akımlarının net şimdiki değerleri hesaplanmıştır. Buna göre; av günlerinin 80 güne düşürülmesi halinde net şimdiki

değer 1253 mTL'den -3914 mTL'ye düşmektedir. Av günlerinin 120 güne çıkartılması halinde ise 6196 mTL değerine ulaşmaktadır.

Tablo 32. Av günleri değişimi için net nakit akımları tablosu

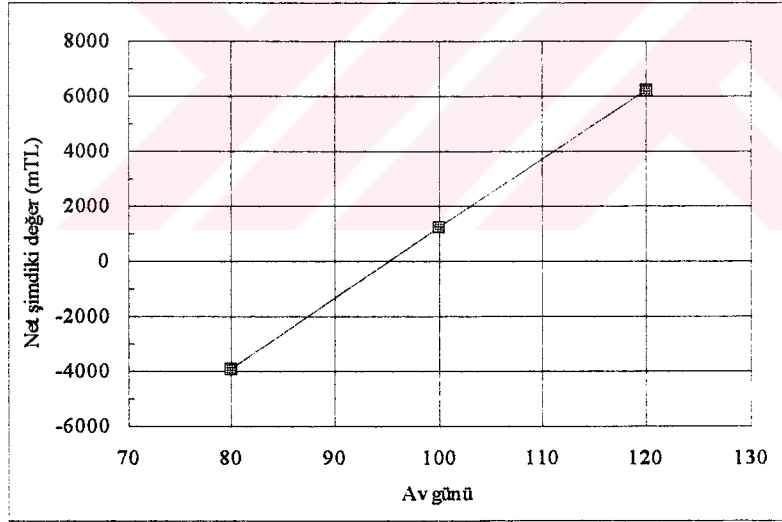
<i>Av günleri=80 gün</i>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	46170	41040	43605	51300	48735	49761	50173
1.1.Balık gelirleri	-	46170	41040	43605	51300	48735	49761	43605
1.2.Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	6568
<b>2- Nakit Çıktıları</b>	14347	37756	34011	35884	41502	39629	36333	33480
2.1.Yatırımlar	14347	-	-	-	-	-	-	-
2.2.İşletme giderleri	-	29558	26274	27916	32842	31200	31857	27916
2.3.Kredi borcu	-	5394	5394	5394	5394	5394	5394	5394
2.4.Vergiler	-	2805	2343	2574	3266	3035	4476	5564
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-14347</b>	<b>8414</b>	<b>7029</b>	<b>7721</b>	<b>9798</b>	<b>9106</b>	<b>13428</b>	<b>16693</b>
<i>Av günleri=100 gün</i>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	58118	51660	54889	64575	61346	62638	62859
1.1.Balık gelirleri	-	58118	51660	54889	64575	61346	62638	54889
1.2.Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	7970
<b>2- Nakit Çıktıları</b>	14347	45474	40871	43173	50078	47776	44651	41120
2.1.Yatırımlar	14347	-	-	-	-	-	-	-
2.2.İşletme giderleri	-	35866	31881	33873	39851	37858	38655	33873
2.3.Kredi borcu	-	5394	5394	5394	5394	5394	5394	5394
2.4.Vergiler	-	4215	3596	3905	4833	4523	5996	7246
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-14347</b>	<b>12644</b>	<b>10789</b>	<b>11716</b>	<b>14498</b>	<b>13570</b>	<b>17987</b>	<b>21739</b>
<i>Av günleri=120 gün</i>								
(Milyon TL)	1994	1995 (% 90)	1996 (% 80)	1997 (% 85)	1998 (% 100)	1999 (% 95)	2000-2003 (% 97)	2004 (% 85)
<b>1- Nakit Girişleri</b>	-	69458	61740	65599	77175	73316	74860	74890
1.1.Balık gelirleri	-	69458	61740	65599	77175	73316	74860	65599
1.2.Geri kalan değer	-	-	-	-	-	-	-	9291
<b>2- Nakit Çıktıları</b>	14347	52767	47354	50060	58181	55474	52511	48338
2.1.Yatırımlar	14347	-	-	-	-	-	-	-
2.2.İşletme giderleri	-	41810	37164	39487	46455	44132	45061	39487
2.3.Kredi borcu	-	5394	5394	5394	5394	5394	5394	5394
2.4.Vergiler	-	5564	4796	5180	6332	5948	7450	8851
<b>Net Nakit Akımları</b>	<b>-14347</b>	<b>16691</b>	<b>14387</b>	<b>15539</b>	<b>18995</b>	<b>17843</b>	<b>22349</b>	<b>26552</b>

Net şimdiki değer av günleri sayısı ile değişim grafiği Şekil 29'da gösterilmiştir. Söz konusu grafikten, net şimdiki değer av günleri sayısı ile doğrusal olarak değiştiği ve net şimdiki değeri sıfır yapan av gününün yaklaşık olarak 95 gün olduğu görülmektedir. Bir

başka ifadeyle, söz konusu işletmenin zarar etmemesi için yılda en az 95 gün avcılık yapması gerekmektedir.

Tablo 33. Av günleri değişimine göre net şimdiki değer hesaplanması

Yıllar	Net Nakit Akımları			İsk. or. i (%80)	Şimdiki değer		
	80 gün (mTL)	100 gün (mTL)	120 gün (mTL)		80 gün (mTL)	100 gün (mTL)	120 gün (mTL)
1994	-14347	-14347	-14347	1,0000	-14347	-14347	-14347
1995	8414	12644	16691	0,5556	4674	7024	9273
1996	7029	10789	14387	0,3086	2169	3330	4440
1997	7721	11716	15539	0,1715	1324	2009	2664
1998	9798	14498	18995	0,0953	933	1381	1809
1999	9106	13570	17843	0,0529	482	718	944
2000	13428	17987	22349	0,0294	395	529	657
2001	13428	17987	22349	0,0163	219	294	365
2002	13428	17987	22349	0,0091	122	163	203
2003	13428	17987	22349	0,0050	68	91	113
2004	16693	21739	26552	0,0028	47	61	74
Net şimdiki değer					-3914	1253	6196



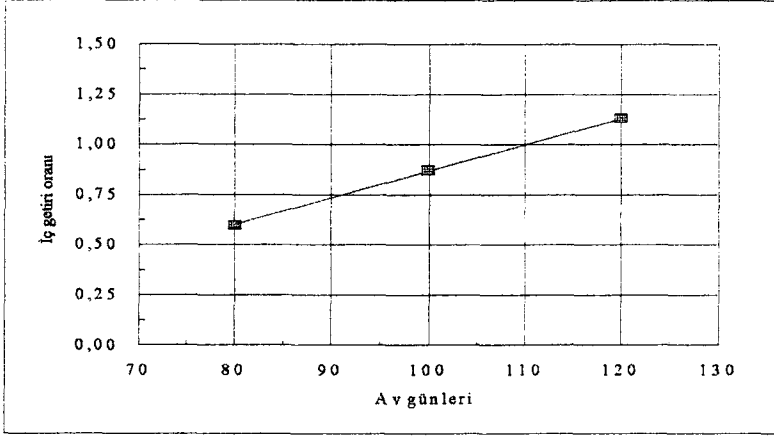
Şekil 29. Net şimdiki değer av günleriyle değişimi

Av günleri sayısı değişimine göre iç getiri oranlarının hesaplanması Tablo 34'te gösterilmiştir. Av günlerinin artmasıyla iç getiri oranları da artmaktadır. 80 av günü için %60 olan iç getiri oranı 100 av günü için %87 ve 120 av günü için %113 olmaktadır.

Tablo 34. Av günleri değişimine göre iç getiri oranlarının hesaplanması

<i>Av günleri=80 gün</i>					
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 59)	ŞD (mTL)	i (% 60)	ŞD (mTL)
1994	-14347	1.0000	-14347	1.0000	-14347
1995	8414	0.6289	5292	0.6250	5259
1996	7029	0.3956	2780	0.3906	2746
1997	7721	0.2488	1921	0.2441	1885
1998	9798	0.1565	1533	0.1526	1495
1999	9106	0.0984	896	0.0954	868
2000	13428	0.0619	831	0.0596	800
2001	13509	0.0389	526	0.0373	503
2002	13509	0.0245	331	0.0233	315
2003	13509	0.0154	208	0.0146	197
2004	21739	0.0097	211	0.0091	198
<b>NŞD</b>			<b>181</b>		<b>-82</b>
<i>Av günleri=100 gün</i>					
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 86)	ŞD (mTL)	i (% 87)	ŞD (mTL)
1994	-14347	1.0000	-14347	1.0000	-14347
1995	12644	0.5376	6798	0.5348	6761
1996	10789	0.2891	3119	0.2860	3085
1997	11716	0.1554	1821	0.1529	1792
1998	14498	0.0836	1211	0.0818	1186
1999	13570	0.0449	610	0.0437	593
2000	17987	0.0242	434	0.0234	421
2001	17987	0.0130	234	0.0125	225
2002	17987	0.0070	126	0.0067	120
2003	17987	0.0038	68	0.0036	64
2004	21739	0.0020	44	0.0019	42
<b>NŞD</b>			<b>116</b>		<b>-58</b>
<i>Av günleri=120 gün</i>					
Yıllar	NNA (mTL)	i (% 113)	ŞD (mTL)	i (% 114)	ŞD (mTL)
1994	-14347	1.0000	-14347	1.0000	-14347
1995	16691	0.4695	7836	0.4673	7800
1996	14387	0.2204	3171	0.2184	3142
1997	15539	0.1035	1608	0.1020	1586
1998	18995	0.0486	923	0.0477	906
1999	17843	0.0228	407	0.0223	398
2000	22349	0.0107	239	0.0104	233
2001	22349	0.0050	112	0.0049	109
2002	22349	0.0024	53	0.0023	51
2003	22349	0.0011	25	0.0011	24
2004	26552	0.0005	14	0.0005	13
<b>NŞD</b>			<b>41</b>		<b>-88</b>

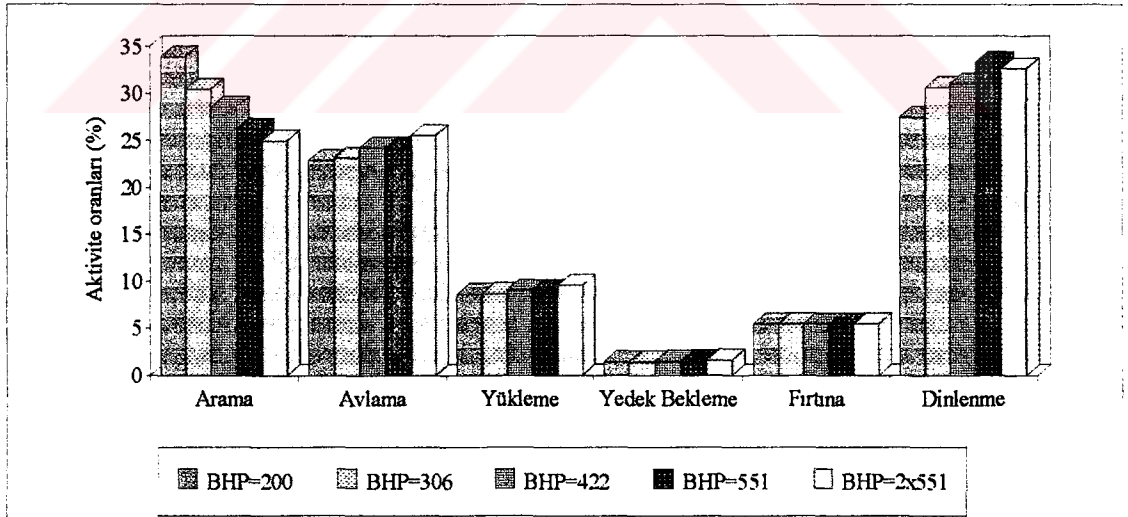
İç getiri oranlarının av günleriyle değişim grafiği Şekil 30'da gösterilmiştir. Grafikten görülebileceği üzere, hesaplamaların yapıldığı minimum iskonto oranı olan %80'e karşı gelen av günleri sayısı yaklaşık olarak 95 gündür.



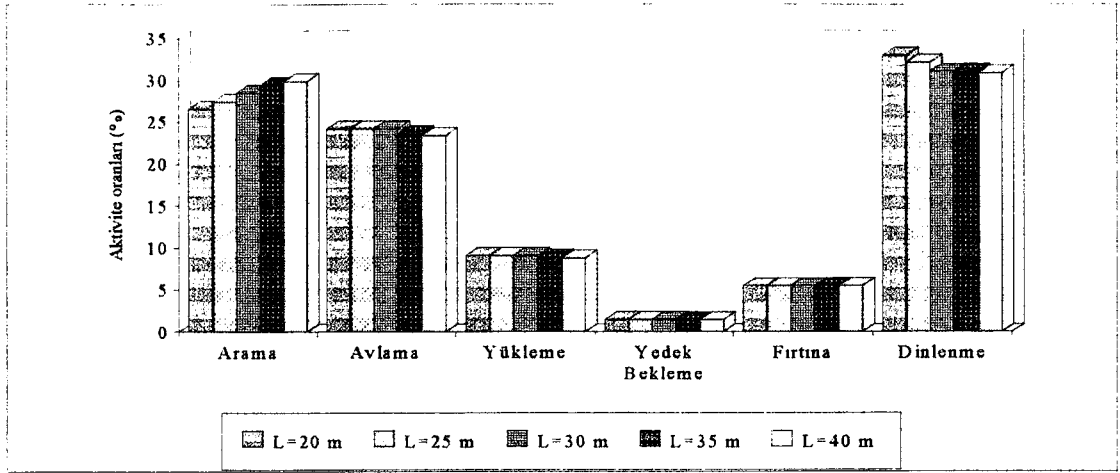
Şekil 30. İç getiri oranlarının av günleriyle değişimi

### 3.5. Aktivite Zamanlarının Değişimi

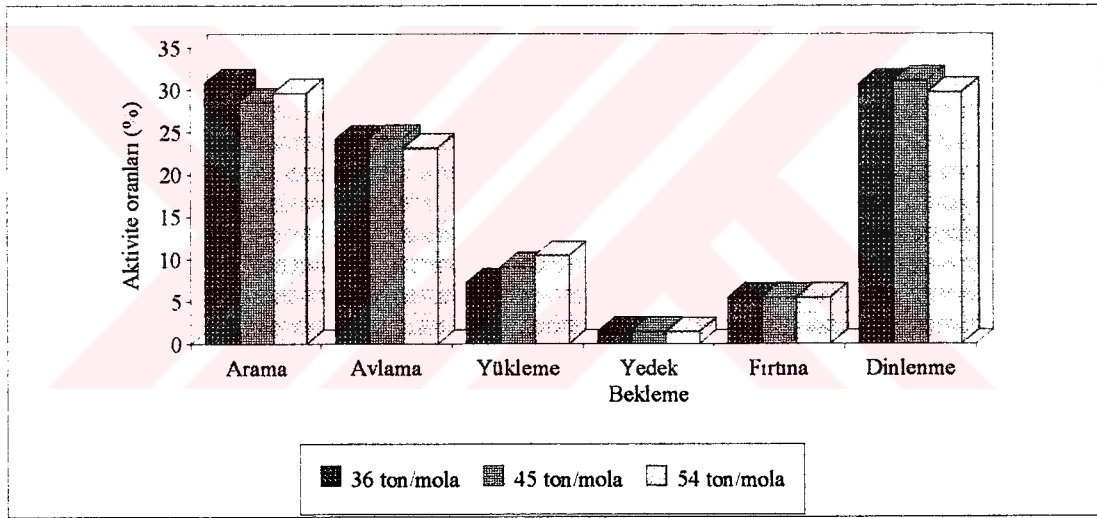
Simülasyon modelinde kullanılan aktivite zamanlarının model parametreleriyle değişimleri Şekil 31-34'te gösterilmiştir.



Şekil 31. Aktivite zamanlarının motor gücüyle değişimi

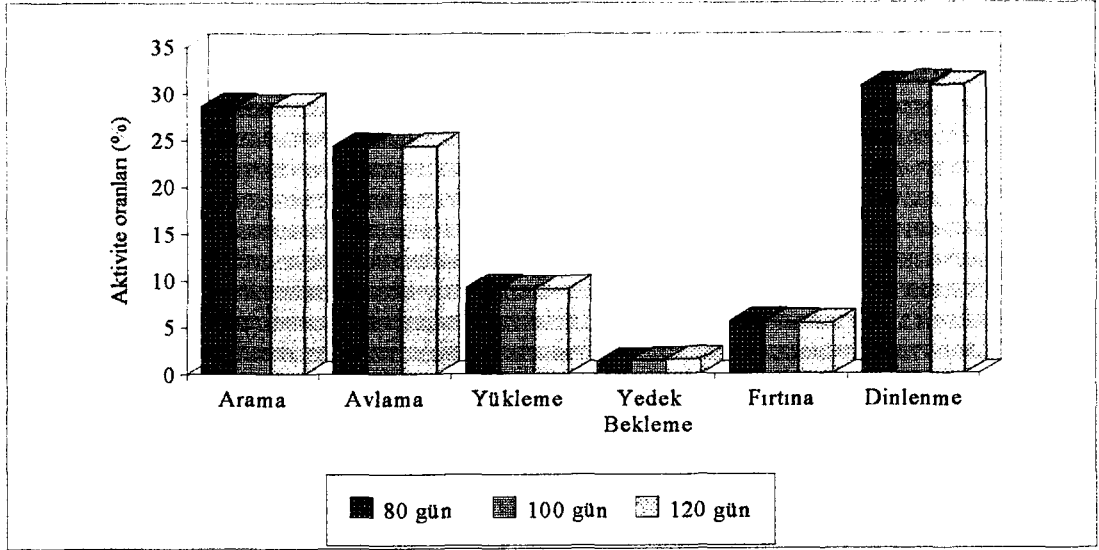


Şekil 32. Aktivite zamanlarının gemi boyuyla değişimi



Şekil 33. Aktivite zamanlarının av oranıyla değişimi

Motor gücünün artırılması ve gemi boyunun azaltılması arama zamanını azaltmaktadır (Şekil 31-32). Av oranı değişiminin arama zamanını az, yükleme zamanını ise en çok etkilediği görülmektedir (Şekil 33). Av günleri sayısının değişiminin genel olarak aktivite zamanları dağılımını etkilemediği söylenebilir (Şekil 34).



Şekil 34. Aktivite zamanlarının av günleriyle değişimi





#### 4. İRDELEME

Sunulan çalışmada; hamsi avcılığı yapan Karadeniz tipi gırgır teknelerinin ekonomik kârlılıkları araştırılmıştır. Araştırma konusu olarak Karadeniz'deki Yeniay ve Çamburnu tersanelerinde geleneksel yöntemlerle üretilen balıkçı gemileri temel alınmıştır. Ekonomik hesaplamaların yapılmasında bir gırgır ekibi (takımı) ekonomik anlamda bir işletme olarak gözönüne alınmıştır.

Farklı dizayn özelliklerine sahip olan balıkçı gemilerinin ekonomik analizlerinin yapılabilmesi için ilk önce gemi yatırım maliyetleri hesaplanmıştır. Avcılığa hazır bir şekilde, tüm donanıma sahip bir gırgır teknesinin maliyetinin önemli bir bölümünü ortalama olarak %34'lük bir oranla gırgır ağı oluşturur. Ağın pahalı olması avcılık sırasında özenle korunmasını ve sık aralıklarla bakımının yapılmasını gerektirmektedir. Av operasyonu sırasında; ağın büyük ölçüde zarar görmesi veya denize bırakılması durumlarında ağın değiştirilmesi gerekir. Bu nedenle bazı balıkçı gemilerinde ayrıca yedek olarak bir başka gırgır ağı da bulundurulur.

Gemi yatırım maliyetinin hesaplanmasında, gemi elemanlarının listelenmesiyle oluşan tablolardan (Tablo 6) yararlanmak kolaylık sağlar. Liste elemanlarının fiyatları ilgili firma ve kuruluşlardan elde edilmiş ve çelik masrafı ise (10) regresyon formülünden hesaplanmıştır.

Kurulan simülasyon modelinde; motor gücü, gemi boyu, av oranı ve av günleri değişimlerinin işletme ekonomisi açısından etkileri incelenmiştir. İşletmenin ekonomik performansını etkileyecek temel dizayn parametrelerinin bunlar olduğu düşünülmüştür. İşletme giderleri açısından mürettebat sayısının net kâr üzerinde etkili olmadığı görülmektedir. Çünkü mürettebata ödenen para diğer işletme masraflarının kârdan düşülmesiyle kalan miktardan karşılanmaktadır. Mürettebat sayısının artırılması veya azaltılması gemide çalışan kişi başına düşen payı değiştirmektedir. Net nakit akımları işletmenin net kârı üzerinden hesaplandığından mürettebat sayısı işletmenin ekonomik getirisini teorik olarak fazla değiştirmez. Norveç'te yapılan benzeri bir simülasyon

çalışmasında (37) işletme getiri oranının mürettebat sayısından fazla etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Gemi motor gücünün artırılması balık gelirini de arttırmaktadır (Tablo 8). Ancak, balık gelirleri artarken özellikle yakıt masraflarının yükselmesi nedeniyle toplam işletme masrafları da artmaktadır.

Net kâr üzerinden hesaplanan tayfa payı, gemi motor gücüyle azalma eğilimi göstermektedir. 200 ve 306 BG için toplam işletme masraflarının %75'ini oluşturan tayfa pay oranı 422 BG için %73'e, 550 BG için %72'ye ve 2x550 BG için %66 'ya düşmektedir. Özellikle 2x550 BG için meydana gelen tayfa payı azalması gemide çalışan tayfa için önemli bir gelir kaybıdır. Tayfa payında oluşan azalmanın nedeni yakıt masraflarında oluşan artmadan kaynaklanmaktadır. Bu durum özellikle 550 BG'nin üzerindeki durum için daha belirgin olmaktadır.

Balıkçı gemilerinin kolayca istenilen kalitede tayfa bulabilmesi büyük ölçüde av sezonu sonunda verebilecekleri paya bağlıdır. Verilecek payın maksimum olması da sabit balık geliri için işletme masraflarının minimum olmasını gerektirir.

Motor gücünün artması birim av miktarı başına düşen toplam maliyeti de arttırmaktadır (Şekil 19). Motor gücünün 550 BG'den 1102 BG' ye çıkartılması birim toplam maliyette yaklaşık %10'luk bir artışa neden olmaktadır. İşletmenin kârı açısından kuşkusuz birim maliyetin en az olması istenir.

Başa-baş analiz sonuçlarına bakıldığında yıllık işletme masraflarını karşılayacak minimum av miktarının motor gücüyle arttığı görülmektedir. 2560 ton'luk en yüksek minimum av miktarının bile 13455 ton'luk yıllık ortalama balık miktarının çok altında olması, söz konusu yatırımın kârlı olabileceğini göstermektedir. Ancak başa-baş analizi, işletmenin sadece 1 yıllık çalışmasını kapsamaması nedeniyle güvenilir bir değerlendirme kriteri değildir. Bu nedenle NŞD net şimdiki değer ve İGO iç getiri oranları esas alınmıştır. NŞD ve İGO kriterleri yatırımın kabul edilmesi veya reddedilmesi açısından aynı sonuçları vermektedir. Ancak; proje kapasitelerinin büyüklüğü açısından gösterdikleri anlamların farklı olması iki kriterin beraber kullanılmasını gerektirmektedir. Şekil 20 ve Şekil 21'den; motor gücünün optimum değerinin yaklaşık 300 BG olduğu görülmektedir. Bu noktada hem NŞD, hem de

İGO maksimum olmaktadır. Yine aynı şekillerden, makina gücünün üst sınırının yaklaşık olarak 650 BG olduğu bulunmuştur. Çünkü 650 BG'den yüksek makina güçlerinde işletme zarar etmektedir. Yani bu durumda yatırımın kabul edilmemesi gerekmektedir. Genel bir ifadeyle 650 BG değeri standart dizayn gemisi için kritik motor gücü olmaktadır.

Aktivite zamanlarının değişimine bakıldığında (Şekil 31) motor gücü artışının; arama zamanını kısalttığı, buna karşın dinlenme süresini artırdığı görülmektedir. Yine güç artışının; ortalama çevrim sayısını artırması (Tablo 11) nedeniyle avlamada harcanan toplam zamanda da bir artış doğurduğu görülmektedir.

Gemi boyunun değişiminin belirgin olarak yatırım maliyetini etkilediği Tablo 16'dan görülmektedir. Gemi boyunun 30 m'den 25 m'ye düşürülmesi durumunda ilk yatırım maliyetinde %9.5'lik, 20 m'ye düşürülmesi durumunda ise %17'lik bir azalmaya neden olduğu görülmektedir. Gemi boyunun 30 m'den 35 m'ye çıkartılması yatırım maliyetinde %12'lik, 40 m'ye çıkartılması durumunda ise %26'lik bir artışa neden olmaktadır. Buradan, yatırım maliyetinin gemi boyuyla doğrusal olmayan bir ilişki içinde değiştiği anlaşılmaktadır.

Tablo 18'den görülebileceği gibi, boy artışı gemi hızını azaltmaktadır. gemi boyundaki her 5 m'lik değişim hızda ortalama olarak 0.5 knot'luk bir değişime neden olmaktadır. Gemi hızındaki 9.71-11.25 knot'luk değişim aralığının dar olması, ortalama çevrim sayılarındaki değişimin de 281-288 gibi dar bir aralıkta kalmasına neden olmaktadır.

Birim av miktarı başına düşen maliyetlerin (birim maliyetlerin) de gemi boyundaki artışla yükselme eğiliminde oldukları Tablo 19'dan görülmektedir. Birim toplam maliyetteki değişimin büyük ölçüde  $s$  birim sabit maliyetindeki değişimden kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü,  $d$  birim değişen maliyet hemen hemen sabit kalmaktadır. Birim değişen maliyetin yaklaşık olarak sabit kalması ortalama çalışma sürelerindeki değişimlerin azlığından kaynaklanmaktadır. Boy artışının balık gelirlerini düşürmesi doğal olarak başa-baş noktasına karşı gelen  $Xm$  minimum av miktarlarının yükselmesine neden olmaktadır.

Şekil 23 ve Şekil 24'den, gemi boy artışının NŞD net şimdiki değeri ve İGO iç getiri oranını düşürdüğü görülmektedir. NŞD'yı sıfır yapan gemi boy değerinin yaklaşık 32 m civarında olduğu bulunmuştur. Bunun anlamı; gemi boyunun 32 m'yi aşan durumu için işletmenin ekonomik olmadığıdır. Başka bir anlatımla, standart dizayn gemisinin kritik boyu

32 m'dir. Gemi boyunun bu kritik değeri aşması durumunda NŞD negatif olmaktadır (Şekil 23). Geminin kritik boy değerinin 32 m olduğu Şekil 24'teki İGO değişim grafiğinden de görülebilir. Söz konusu kritik boy, %80 olarak kabul edilen minimum gerekli iskonto oranına karşı gelen değerdir.

Aktivite zamanlarının değişimine bakıldığında (Şekil 32) boy artışının arama zamanını artırdığı, buna karşın dinlenme zamanını azalttığı görülmektedir. Bu durum gemi hızındaki azalmadan kaynaklanmaktadır. Balık arama zamanı %27-30 aralığında değişirken dinleme zamanı %31-33 aralığında değişmektedir. Genel olarak boy değişiminin aktivite zamanları üzerine olan etkisinin güç değişiminden daha az olduğunu söylemek olanaklıdır.

Balık gelirlerini, dolayısıyla işletmenin ekonomik kârlılığını doğrudan ve en etkili biçimde değiştiren parametre av oranıdır. Av oranındaki %20'lik düşüş balık gelirlerinde yaklaşık %19 oranında bir azalmaya neden olmuştur. Av oranındaki %20'lik yükselme ise balık gelirlerinde %17 oranında bir artış doğurmuştur (Tablo 23).

Ortalama çevrim sayısının ve çalışma süresinin av oranıyla pek fazla değişmediği görülmüştür. Bunun doğal sonucu olarak arama zamanlarındaki değişim de %29-31 gibi çok dar bir aralıkla sınırlı kalmıştır (Şekil 33). Yükleme zamanı av miktarıyla doğrudan orantılı olduğundan av oranının artmasıyla yükleme zamanı da artmıştır. Av oranındaki %20'lik azalma yükleme zamanını %22 oranında kısaltmış, av oranındaki %20'lik artış ise yükleme zamanını %11 oranında artırmıştır.

Başa-baş noktasına karşı gelen minimum av miktarları, av oranının her iki yöndeki değişimi için az da olsa %1'den düşük bir azalma eğilimi göstermiştir (Tablo 25). Şekil 25'ten, av miktarı başına düşen birim toplam maliyetin av oranıyla ters orantılı olarak değiştiği görülmüştür. Av oranındaki %20'lik düşüş birim toplam maliyette yaklaşık %4'lük bir azalmaya neden olmuştur. %20'lik av oranı artışının ise birim toplam maliyette yaklaşık %3 oranında bir azalmaya neden olduğu belirlenmiştir.

Av oranı değişimi NNA net nakit akımlarını da av oranı değişimi yönünde etkilemiştir (Tablo 26). Av oranındaki %20'lik azalma için net nakit akımlarında yaklaşık %32 oranında bir azalmanın ve av oranındaki %20'lik artış miktarı için net nakit akımlarında %29'lük bir artışın meydana geldiği görülmüştür. Net nakit akımlarındaki bu değişimin doğal

olarak NŞD ve İGO değerlerine de yansıdığı belirlenmiştir (Şekil 26-27). Av oranındaki %20'lik azalma NŞD'yi yaklaşık %400 oranında düşürmüş, av oranındaki %20'lik artış ise NŞD'de %368 oranında bir yükselmeye neden olmuştur.

Av oranındaki  $\pm\%$  20'lik değişim İGO değerlerini de NŞD'kinin aynı yönde, fakat NŞD'deki değişimden farklı oranlarda etkilemiştir. Av oranındaki % 20'lik düşüş İGO'da %31'lik bir azalma, av oranındaki %20'lik artış ise İGO'da %27.5 oranında bir artış doğurmuştur. Şekil 26'dan net şimdiki değeri sıfır yapan kritik av oranının yaklaşık 43 ton/mola olduğu görülmüştür. Aynı sonuç, %80'lik minimum gerekli getiri oranına (iskonto oranına) karşı gelen değer olarak Şekil 27'deki grafikten de okunabilir.

Sunulan araştırmada etkisi incelenen diğer bir parametre ise av günleri sayısıdır. Doğal olarak hamsinin av verme periyoduna bağlı olan av günleri sayısı geminin ve/veya denizin olumsuz koşullarından da etkilenebilir. Yani pratik olarak doğal av sezonunun tümünde avcılık yapma olanağı bulunamayabilir. Bu nedenle av günlerinin sayısının işletmenin ekonomik performansı açısından incelemeye değer etken bir parametre olduğu düşünülmüştür. Av günleri sayısındaki  $\pm\%$ 20 oranındaki değişim doğru orantılı olarak yakıt masrafını, balık gelirlerini, ortalama balık miktarını ve ortalama çalışma süresini etkilemektedir (Tablo 29). Toplam işletme masrafları av günleri sayısının %20'lik artışına karşı %16 oranında artmakta; av günlerinin %20'lik azalmasına karşı ise yaklaşık %18'lik bir azalma göstermektedir (Tablo 30). Av günlerinin %20'lik azalması için birim toplam maliyet %4 oranında artmakta, av günlerinin %20'lik artması durumunda ise birim toplam maliyet %2.5 oranında bir azalma göstermektedir (Tablo 31).

NŞD ve İGO değerlerinin av günleri sayısı ile aynı yönde ve doğrusal bir ilişki ile değiştikleri görülmektedir (Şekil 29-30). Av oranının  $\pm\%$ 20'lik değişimlerine karşı NŞD sırasıyla %412'lik ve %394'lük bir artış göstermektedir. Av oranı değişiminin İGO üzerindeki oransal etkisi ise sırasıyla %31'lik düşüş ve %29.9'lük artış olmaktadır. NŞD ve İGO grafiklerinden kritik av günleri sayısının 95 gün olduğu görülmektedir. Yani 95 av günü için NŞD sıfır olmakta ve İGO %80' nin altına düşmektedir. Bu durum; yatırımın ekonomik anlamda tercih edilebilmesi için av günleri sayısının 95 günün altına düşmemiş olmasını gerektirmektedir.

Şekil 34'teki grafiğe bakıldığında zaman aktivitelerinin gün sayısı ile değişmediği görülür. Gruplara göre aktivitelerin zamansal oranları; arama için %29, avlama için %24, yükleme için %9, yedek bekleme için %1, fırtına için %6 ve dinlenme için %31'dir.



## 5. SONUÇLAR

Sunulan çalışmada Karadeniz’de hamsi avcılığında kullanılan ‘Karadeniz tipi balıkçı gemileri’ nin maliyet analizleri yapılmış ve bazı önemli dizayn parametrelerinin gemi ekonomik performansları üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Temsili olarak seçilen 30 m boyundaki tipik bir Karadeniz tipi gırgır teknesi üzerine kurulan standart simülasyon dizayn modelinden yola çıkılarak; ana makina gücü, gemi boyu, av oranı ve av günleri sayısı parametreleri değiştirilmiş ve parametrelerin (NŞD net şimdiki değer ve İGO iç getiri oranı) üzerindeki etkileri belirlenmiştir.

NŞD ve İGO değerlendirme kriterleri temel alınarak standart dizayn modeli için aşağıda belirtilen sonuçlara varılmıştır.

Motor gücü değişimi için bir optimumun var olduğu belirlenmiş ve bu değer yaklaşık olarak 300 BG olduğu bulunmuştur. Optimum nokta civarında güç değişiminin NŞD ve İGO’yu çok az etkilediği görülmüştür.

Kritik motor gücünün yaklaşık olarak 650 BG olduğu bulunmuştur.

20-40 m boy aralığı için NŞD ve İGO gemi boy değişimi ile ters yönde değişmiştir. Söz konusu aralıkta boy için bir optimum yoktur. Gemi kritik boyu 32 m olarak bulunmuştur.

36-54 ton/mola av oranı aralığında NŞD ve İGO av oranı ile aynı yönde, yaklaşık doğrusal olarak değişir. Söz konusu aralık için, kritik av oranının 43 ton /mola olduğu belirlenmiştir.

Av günleri sayısının NŞD ve İGO’yu aynı yönde ve doğrusal olarak değiştirdiği gözlenmiştir. 80-120 av günleri aralığında; standart simülasyon modeli için kritik av günleri sayısının ise 95 gün olduğu belirlenmiştir.

Hamsi avcılığı yapan balıkçı gemilerinin yıllık işletme masraflarının büyük bir bölümünü tayfa payının oluşturduğu görülmüştür. Değişim etkileri incelenen dizayn parametrelerine göre tayfa payı da değişimler göstermekle birlikte; genel olarak tayfa payının toplam işletme masraflarının %73’ünü oluşturduğu sonucuna varılmıştır. İşletme

masraflarının diğer önemli bir bölümünü ise yıllık ortalama %11'lik bir oranla yakıt masraflarının oluşturduğu saptanmıştır.





## 6. ÖNERİLER

Geleneksel yöntemlerle inşa edilen Karadeniz tipi gırgır teknelerinin dizayn özelliklerine, ekonomik performanslarına ve gelecekte bu konuyla ilgili yapılması düşünülen çalışmalara yönelik öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1. Karadeniz’de, özellikle balıkçı gemileri üretimi konusunda var olan güçlü potansiyel geleneksellikten bilimselliğe doğru yönlendirilmelidir. Üretim, sipariş sahibinin istekleri yanında otoritelerin koyduğu imalat standartlarına uygun olacak şekilde yetkili kişilerce önceden projelendirilmelidir. İnşası tamamlanmış olan gemiye proje yapma yerine, projeye göre gemi inşaatı zorunluluğu getirilmelidir. Bu amaçla; tersanelerin gerekli uzman elemanlarca (mühendis, teknisyen, vs.) ve bilimsel kuruluşlarca desteklenmeleri sağlanmalıdır.
2. Ülkemiz balıkçılığıyla ilgili av verilerine ilişkin istatistikler yetersizdir. Bilimsel çalışmaların yapılmasını kolaylaştırmak ve güvenilirliklerini artırmak amacıyla veri elde etmede balıkçıların araştırmacılara yardımcı olmaları yönünde özendirilmeleri gereklidir. Bu amaçla, bilimsel kuruluşlar tarafından hazırlanan veri formlarının ilgili gemilerce doldurulmaları istenebilir. Yapılan ve yapılması düşünülen bilimsel çalışmaların ülke yararına olduğu kadar balıkçıların kendi yararlarına da uygun olduğu yönünde eğitilmelerinin yolları araştırılmalıdır.
3. Balıkçı gemileri dizaynı konusunda tasarımcı için esas olan; genelde en az masrafla, en kısa zamanda en fazla balığın avlanabilmesidir. Ancak; balıkçılığın uzun vadeli bir yatırım olduğunun, yatırımın denizde balık var olduğu sürece bir anlam taşıyabileceğinin unutulmaması gerekir. Bu nedenle, modern dizayn yöntemleri aracılığı ile yüksek av gücüne sahip gemilerin üretilmesine paralel olarak balık stoklarını koruyucu yöndeki önlemlerin de güçlendirilmesi gereklidir. Toplam av gücünün, o stok için belirlenen maksimum avlanabilir miktarı aşmaması gerektiği hatırd tutulmalıdır.

4. İleride yapılacak simülasyon çalışmaları için, dizayn ve avcılık modellerini birleştirerek seçenek ve alt seçeneklerden oluşan tek bir bilgisayar programı (software) geliştirilmesi önerilebilir. Böyle bir program sonuçların çok daha kısa sürede alınabilmesini gerçekleştirebileceği gibi uzman olmayan başka kişiler tarafından da pratik olarak kullanılabilme olanağı sağlayabilir.
5. Avlanma zamanını kısaltmak için ağın gemiye alınmasında kullanılan av makarasının hızının artırılması önerilebilir.



## 7. KAYNAKLAR

1. O.E.C.D., Fishery Policies and Economies, No:26015, 1970.
2. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Su Ürünleri İstatistikleri, 1986-1993.
3. Ivanov, L. ve Beverton, R.J.H., The Fisheries Resources of the Mediterranean. Part 2 : Black Sea, FAO GFCM yayınları (60), 1985.
4. Mee, L., The Black Sea in Crisis: A Need for Concerted International Action, Ambio 21, 4, (1992) 278-286.
5. Kideys, A.E., Recent Dramatic Changes in the Black Sea Ecosystem: The Reason for the Sharp Decline in Turkish Anchovy Fisheries, Journal of Marine Systems, 5 (1994) 171-181.
6. Rass, T.S., Changes in the Fish Resources of the Black Sea, Oceanology, 33, 2 (1992) 197-203.
7. Çelikkale, M.S., Basic Factors Effecting the Productivity of the Black Sea, Black Sea Symposium, 16-18 September, 1991, İstanbul, 223-234.
8. T.C. Ziraat Bankası, Su Ürünleri Sektörünün Bugünkü Durumu ve Sorunları, Yayın No:7, İzmir, 1986.
9. OEEC, Fisheries Policies in Western Europe and North America, 1960.
10. Çelikkale, M.S., Türkiye Balıkçılığında Sektörel Yapı ve Politikalar, Su Ürünleri Sempozyumu, Kasım 1991, İzmir, 13-21.
11. T.C.B.DPT., Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii Özel İhtisas Komisyon Raporu, Yayın No: DPT2184-ÖİK:344, (1989) 26-30.
12. T.C. Tarım Orman Köy İşleri Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Karadeniz'de Av Araç ve Gereçleri ile Avlanma Teknolojisinin Belirlenmesi Projesi, Trabzon, (1992) 29-34.
13. Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E. ve Candeğer, F., Av Araçları ve Avlama Teknolojisi, K.TÜ., Yayın No: 162, Trabzon, 1993.

14. Sainbury, J.C., Commercial Fishing Methods - An Introduction to Vessel and Gears, Fishing News Books Ltd., London, 1971.
15. Fyson, J., Design of Small Fishing Vessels, FAO Fishing News Ltd. Farnham, Surrey, England, 1985.
16. FAO, Definition and Classification of Fishery Vessel Types, FAO Fisheries Technical Papers, 267, Rome, 1985.
17. Kara, Ö.F., Balıkçı Gemileri Dizayn ve Donanımları, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:43, İzmir, 1992.
18. FAO, Code of Safety for Fishermen and Fishing Vessels, IMCO, London, 1974.
19. Hind, J.A., Stability and Trim of Fishing Vessels and other Small Ships, Second Edition, Fishing News Books Ltd., Farnham, Surrey, England, 1982.
20. Baykal, R., Gemilerin Hidrostatığı ve Stabilitesi, İ.T.Ü., Sayı: 1148, İstanbul, 1984.
21. Kafalı, K., Gemilerin Dizaynı, İ.T.Ü., Sayı: 1365, İstanbul, 1988.
22. Traung, J.O., Fishing Boats of the World 2, FAO, The Fishing News, Arthur J. Heighway Publications Ltd, London, 1960.
23. Savcı, M., Balıkçı Gemilerinin Dizaynı İçin Yeni Yollar, Doçentlik Tezi, İ.T.Ü., İstanbul, 1956.
24. Kafalı, K., Balıkçı Gemisi Formlarının İncelenmesi, İ.T.Ü., Gemi Enstitüsü Bülteni, No:25, İstanbul, 1980.
25. Baykal, R., Gemilerde Güç Hesabı, İ.T.Ü., Sayı: 1162, İstanbul, 1980.
26. Durgun, O., Balıkçı Gemilerinin Ön Dizaynı, İ.T.Ü. Gemi İnşaatı'89 Teknik Kongresi, (1989) 18-33.
27. Kupras, L.K., Solving Equality Constraints in Preliminary Ship Design, International Ship Building Progress, 24, 276 (1977) 201-205.
28. Lyon, T.D. ve Mistree, F., A Computer-Based Method for the Preliminary Design of Ships, Journal of Ship Research, 29, 4 (1985) 251-269.
29. Gueroult, E.G., An Approach to the Design of New Types of Fishing Vessels, Fishing Boats of the World 3, (1967) 116-122.
30. Grubisic, I. ve Zanic, V., Concept Design System for Interactive Optimization of Specialized Vessels, Marine and Offshore Computer Applications, CADMO'88, (1988) 371-382.

31. Fisher, K.W., Economic Optimisation Procedures in Preliminary Ship Design, The Royal Institution of Naval Architects, 114 (1972) 293-309.
32. Molland, A.F., Computer Aided Preliminary Ship Design, Marine and Offshore Computer Applications, (1988) 241-258.
33. Archer, D.J. ve Marshall, G., Preliminary Ship Design: A Rational Approach Using Microcomputers, Marine and Offshore Computer Applications, (1988) 143-164.
34. Winkle, I.E., ve Baird, D., Towards More Effective Structural Design Through Synthesis and Optimisation of Relative Fabrication Costs, The Royal Institution of Naval Architects, (1985) 313-336.
35. Bari, A. ve Chowdhury, K.H., Design of Small Inland Commercial Vessels, International Ship Building Progress, 36, 405 (1989) 19-50.
36. Taner, H., Optimizasyonla Gemi Ön Dizaynı Ve Bilgisayar Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Gemi İnşaatı Fakültesi, İstanbul, 1990.
37. Traung, J.O., Fishing Boats of the World 1, FAO, The Fishing News, Arthur J. Heighway Publications Ltd, London, 1955.
38. Traung, J.O., Fishing Boats of the World 3, FAO, The Fishing News, Arthur J. Heighway Publications Ltd, London, 1967.
39. Dahle, E.A., Digital Computer Simulation of Norwegian Longline Fisheries, Norwegian Maritime Research, 2,1 (1973) 19-26.
40. Samples, K.C., An Economic Appraisal of Sail-Assisted Commercial Fishing Vessels in Hawaian Waters, Marine Fisheries Review, 45,7-9 (1983) 50-55.
41. Millar, H.H. ve Gunn, E.A., A simulation Model for Assessing Fishing Fleet Performance Under Uncertainty, Proceedings of the 1990 Winter Simulation Conference, New Orleans, LA, (1990) 743-748.
42. Gunn, E.A., Millar, H.H. ve Newbold, S.M., Planning Harvesting Activities for Integrated Fishing Firms Under An Interprise Allocation Scheme, European Journal of Operational Research, 55 (1991) 243-259.
43. Millar, H.H. ve Gunn, E.A., Dispatching A Fishing Trawler Fleet in the Canadian Atlantic Grounfish Industry, European Journal of Operational Research, 55 (1991) 148-164.
44. Millar, H.H. ve Gunn, E.A., A-Two Stage Procedure for Planning Marketing and Fishing Activities in Fish-Processing Firms, Fisheries Research, May (1992) 198-215.

45. Bundy, M.M., Economic Evaluation and Trend Analysis of Inshore Fisheries of the Mid-Atlantic Region, Oceans'89, Part 1: Fisheries; Global Ocean Studies; Marine Policy; Oceanographic Studies, Piscataway, USA, (1989) 117-122.
46. Steele, B., Profitability Study Danish Seiner Fleet Western Newfoundland, 1990, Department of Fisheries and Oceans, Ottawa, Canada, Report No: SSC-FS23-223/1992.
47. Pritsker, A.B., Introduction to Simulation and SLAM II, John Willey and Sons, Systems Publishing Corporation, New York, 1986.
48. Lucey, T., Quantitative Techniques, An Instructional Manual, 2nd Edition, D.P. Publications Ltd., Eastleigh, Hampshire, 1985.
49. Durukanoglu, H.F., Variation in Air and Sea-Surface Temperatures and Their Effect on Anchovy Fishing Along the South-Eastern Black Sea Coast, Meteorology Applications, 2 (1995) 35-38.
50. Dinçer, A.C., A Design Study of Turkish Black Sea Fishing Vessels, Master Thesis, University of Glasgow, Department of Naval Architecture and Ocean Engineering, Glasgow, U.K., 1992.
51. Dinçer, A.C., Köse, E. ve Durukanoglu, H.F., An Economic Evaluation of Fishing Vessels of the Black Sea, Proceedings of the Second International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 95, October 24-27, 1995, Tarragona, Spain, 569-577.
52. Foster, j.j., Ferro, R.S.T. ve Reid, A.J., Analytic Approaches in Fishing Technology, Fisheries Mathematics, November, 1975, Marine Laboratory, Aberdeen, U.K., 99-116.
53. Richardson, J.B., The Development and Application of Computer Aided Cartography in the Fishing Industry, Fisheries Mathematics, November, 1975, Marine Laboratory, Aberdeen, U.K., 117-129.
54. Bennett, R., Recent Developments in the Design and Operation of Fishing Vessels, An Autumn Meeting of the Royal Institution of Naval Architects and Ordem dos Engenheiros, October 21, 1971, Lisbon, Portugal, 473-490.
55. Farber, M.I., A Methodology for Simulating the U.S. Recreational Fishery for Billfish, 1991 Winter Simulation Conference, December 8-11, 1991, The Arizona Biltmore, Phoenix, Arizona, 832-840.
56. FAO, Echo Sounding and Sonar for Fishing, Fishing News Books Ltd., Farnham, Surrey, England, 1980.
57. Pike, D., Fishing Boats and Their Equipment, Second Edition, Fishing News Books Ltd., Farnham, Surrey, England, 1988.

58. Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Kavuncu, O., Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II), A.Ü., Ziraat Fakültesi, Yayın No:1021, Ankara, 1987.
59. Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., İstatistik Metotları, 2.Baskı, A.Ü., Ziraat Fakültesi, Yayın No:1291, Ankara, 1993.
60. Spiegel, M.R., Schaum's Outline Series-Theory and Problems of Statistics, Mc Graw-Hill International Book Company, New York, 1972.
61. Evans, C.W., Engineering Mathematics:A programmed Approach, Van Nostrand Reinhold Co. Ltd., London, 1989.
62. Schneekluth, H., Ship Design for Efficiency and Economy, Butterworth Co. Publishers Ltd., London, 1987.
63. Carreyette, j., Preliminary Ship Cost Estimation, Royal Institution of Naval Architects, (1977) 235-258.
64. Watson, D.G., Gilfillan, A.W., Some Ship Design Methods, Royal Institution of Naval Architects, 119, (1977) 279-303.
65. Rodrigues, A.G., Operations Research and Management in Fishing, NATO, ASI Series, Vol. 189, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1990.
66. FAO, Fishing Boat Designs:4, Small Fishing Boats, Fisheries Technical Paper, No: 239, Rome, 1984.
67. Press, H.W., Flannery, B.P., Teukolsky, S.A. ve Vetterling, W.T., Numerical Recipes in C: The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, Cambridge, 1988.
68. Taylor, G.A., Managerial and Engineering Economy, D.Van Nostrand Company, INC., Princeton, New York, 1964.
69. Aboulam, A.F., Alacoque, H.Y., Fuel Consumption Analysis for Vessels Operating in Pack Ice, A Reviewed Paper of the Eleventh International Conference on Port and Ocean Engineering Under Arctic Conditions, September 24-28, 1991, St. John's, Canada, 746-758.
70. Çalışal, S.M., Mc Greer, D.and Rohling, G.F., A Fishing Vessel Energy Analysis Program, Marine Technology, 26, 1, (1989) 62-73.
71. Önler, M., Su Ürünleri Finansmanı, Su Ürünleri Sempozyumu, Kasım 1991, İzmir, 22-30.
72. Cındık, H., Çay Atıklarından Yonga Levhanın Fizibilite (Yapılabilirlik) Etüdü, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1992.

73. Muckle, W., Muckle's Naval Architecture, 2. Baskı, Butterworths Publishers Ltd., London, 1987.
74. Kempf, G. ve Karhan, K., Gemi Direncinin Artışı, İ.T.Ü., Yayın No:576, İstanbul, 1964.
75. Dyson, J.R., Accounting for Non-Accounting Students, Pitman Publishing, London, 1987.





## 8. EKLER

### SLAM II ÖZET SONUÇLARI GÜÇ DEĞİŞİMİ: BHP=422

SİMÜLASYON PROJESİ: GIRGIR AVCILIĞI  
TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

DİNÇER  
ÇALIŞMA SAYISI: 1/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.161E+02	.169E+01	.105E+00	.131E+02	.240E+02	100
AV MİKTARI	.451E+02	.148E+02	.328E+00	.201E+02	.699E+02	291
TEKRAR ARAMA	.106E+02	.454E+01	.429E+00	.342E+01	.196E+02	291
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2855	.4517	1	1	291	
2 AVLAMA	.2425	.4286	1	0	291	
3 YÜKLEME	.0912	.2879	1	0	291	
4 YBEK	.0150	.1216	1	0	24	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	392	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 2/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.159E+02	.172E+01	.108E+00	.131E+02	.240E+02	100
AV MİKTARI	.455E+02	.136E+02	.299E+00	.205E+02	.695E+02	288
TEKRAR ARAMA	.105E+02	.446E+01	.426E+00	.347E+01	.198E+02	288
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2785	.4483	1	1	288	
2 AVLAMA	.2400	.4271	1	0	288	
3 YÜKLEME	.0910	.2876	1	0	288	
4 YBEK	.0137	.1265	1	0	22	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	389	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 3/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.161E+02	.177E+01	.110E+00	.130E+02	.240E+02	100
AV MİKTARI	.458E+02	.140E+02	.305E+00	.200E+02	.700E+02	284
TEKRAR ARAMA	.106E+02	.452E+01	.427E+00	.277E+01	.194E+02	284
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2888	.4532	1	1	284	
2 AVLAMA	.2367	.4250	1	0	284	
3 YÜKLEME	.0904	.2867	1	0	284	
4 YBEK	.0162	.1274	1	0	26	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	385	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 4/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.165E+02	.241E+01	.146E+00	.130E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.463E+02	.147E+02	.317E+00	.204E+02	.697E+02	287
TEKRAR ARAMA	.107E+02	.458E+01	.427E+00	.285E+01	.195E+02	287
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2850	.4514	1	1	287	
2 AVLAMA	.2392	.4266	1	0	287	
3 YÜKLEME	.0924	.2895	1	0	287	
4 YBEK	.0213	.1442	1	0	34	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	388	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 5/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.162E+02	.205E+01	.126E+00	.130E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.436E+02	.143E+02	.329E+00	.202E+02	.700E+02	284
TEKRAR ARAMA	.106E+02	.454E+01	.427E+00	.321E+01	.194E+02	284
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2881	.4529	1	1	284	
2 AVLAMA	.2367	.4250	1	0	284	
3 YÜKLEME	.0859	.2803	1	0	284	
4 YBEK	.0206	.1421	1	0	33	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	385	

\*\*\*\*\*

**GÜÇ DEĞİŞİMİ: BHP=200**

SİMÜLASYON PROJESİ: GIRGIR AVCILIĞI  
TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

DİNÇER  
ÇALIŞMA SAYISI: 1/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.171E+02	.226E+01	.132E+00	.130E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.453E+02	.147E+02	.325E+00	.202E+02	.699E+02	275
TEKRAR ARAMA	.114E+02	.478E+01	.421E+00	.404E+01	.206E+02	275
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.3393	.4735	1	1	275	
2 AVLAMA	.2292	.4203	1	0	275	
3 YÜKLEME	.0865	.2811	1	0	275	
4 YBEK	.0144	.1190	1	0	23	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	376	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 2/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.169E+02	.245E+01	.145E+00	.130E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.456E+02	.136E+02	.299E+00	.201E+02	.695E+02	272
TEKRAR ARAMA	.112E+02	.470E+01	.419E+00	.400E+01	.198E+02	272
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.3279	.4695	1	1	272	
2 AVLAMA	.2267	.4187	1	0	272	
3 YÜKLEME	.0861	.2805	1	0	272	
4 YBEK	.0144	.1190	1	0	23	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	373	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 3/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.172E+02	.249E+01	.130E+00	.280E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.462E+02	.140E+02	.302E+00	.202E+02	.700E+02	271
TEKRAR ARAMA	.115E+02	.478E+01	.417E+00	.337E+01	.205E+02	271
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.3447	.4753	1	1	271	
2 AVLAMA	.2258	.4181	1	0	271	
3 YÜKLEME	.0870	.2819	1	0	271	
4 YBEK	.0131	.1138	1	0	21	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	372	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 4/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.170E+02	.261E+01	.154E+00	.131E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.449E+02	.146E+02	.326E+00	.202E+02	.700E+02	265
TEKRAR ARAMA	.114E+02	.473E+01	.415E+00	.411E+01	.216E+02	265
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.3368	.4726	1	1	265	
2 AVLAMA	.2208	.4148	1	0	265	
3 YÜKLEME	.0836	.2752	1	0	265	
4 YBEK	.0212	.1442	1	0	34	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	366	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 5/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.166E+02	.208E+01	.125E+00	.130E+02	.240E+02	100
AV MİKTARI	.439E+02	.146E+02	.333E+00	.200E+02	.700E+02	264
TEKRAR ARAMA	.112E+02	.468E+01	.417E+00	.445E+01	.199E+02	264
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.3328	.4712	1	1	264	
2 AVLAMA	.2200	.4142	1	0	264	
3 YÜKLEME	.0805	.2721	1	0	264	
4 YBEK	.0169	.1200	1	0	21	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	372	

**GÜÇ DEĞİŞİMİ: BHP=306**

SİMÜLASYON PROJESİ: GIRGIR AVCILIĞI  
TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

DİNÇER  
ÇALIŞMA SAYISI: 1/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.163E+02	.187E+01	.115E+00	.130E+02	.240E+02	100
AV MİKTARI	.452E+02	.147E+02	.326E+00	.202E+02	.699E+02	278
TEKRAR ARAMA	.108E+02	.463E+01	.428E+00	.369E+01	.190E+02	278
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.3048	.4603	1	1	278	
2 AVLAMA	.2317	.4219	1	0	278	
3 YÜKLEME	.0872	.2822	1	0	278	
4 YBEK	.0144	.1190	1	0	23	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	379	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 2/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.165E+02	.238E+01	.144E+00	.130E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.461E+02	.138E+02	.300E+00	.201E+02	.700E+02	280
TEKRAR ARAMA	.108E+02	.456E+01	.422E+00	.376E+01	.198E+02	280
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.3012	.4588	1	1	280	
2 AVLAMA	.2333	.4230	1	0	280	
3 YÜKLEME	.0897	.2857	1	0	280	
4 YBEK	.0144	.1190	1	0	23	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	381	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: 2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 3/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.165E+02	.245E+01	.149E+00	.131E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.456E+02	.144E+02	.316E+00	.202E+02	.700E+02	277
TEKRAR ARAMA	.109E+02	.455E+01	.416E+00	.381E+01	.195E+02	277
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.3087	.4620	1	1	277	
2 AVLAMA	.2308	.4214	1	0	277	
3 YÜKLEME	.0877	.2829	1	0	277	
4 YBEK	.0137	.1165	1	0	22	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	378	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: 2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 4/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.166E+02	.213E+01	.128E+00	.131E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.459E+02	.148E+02	.321E+00	.200E+02	.697E+02	278
TEKRAR ARAMA	.110E+02	.467E+01	.424E+00	.302E+01	.193E+02	278
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.3075	.4615	1	1	278	
2 AVLAMA	.2317	.4219	1	0	278	
3 YÜKLEME	.0886	.2842	1	0	278	
4 YBEK	.0212	.1442	1	0	34	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	379	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 5/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.165E+02	.251E+01	.152E+00	.130E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.435E+02	.148E+02	.341E+00	.200E+02	.700E+02	276
TEKRAR ARAMA	.109E+02	.459E+01	.419E+00	.319E+01	.207E+02	276
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.3090	.4621	1	1	276	
2 AVLAMA	.2300	.4208	1	0	276	
3 YÜKLEME	.0833	.2763	1	0	276	
4 YBEK	.0194	.1378	1	0	31	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	377	

\*\*\*\*\*

**GÜÇ DEĞİŞİMİ: BHP=551**

SİMÜLASYON PROJESİ: GIRGIR AVCILIĞI  
TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

DİNÇER  
ÇALIŞMA SAYISI: 1/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.155E+02	.162E+01	.104E+00	.130E+02	.240E+02	100
AV MİKTARI	.451E+02	.148E+02	.328E+00	.201E+02	.699E+02	291
TEKRAR ARAMA	.102E+02	.432E+01	.423E+00	.322E+01	.181E+02	291
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2613	.4393	1	1	291	
2 AVLAMA	.2425	.4286	1	0	291	
3 YÜKLEME	.0912	.2879	1	0	291	
4 YBEK	.0150	.1216	1	0	24	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	392	



TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 2/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.157E+02	.222E+01	.141E+00	.130E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.456E+02	.136E+02	.299E+00	.205E+02	.695E+02	293
TEKRAR ARAMA	.102E+02	.438E+01	.429E+00	.256E+01	.205E+02	293
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2595	.4384	1	1	293	
2 AVLAMA	.2442	.4296	1	0	293	
3 YÜKLEME	.0272	.2900	1	0	293	
4 YBEK	.0137	.126 5	1	0	22	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	394	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 3/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.159E+02	.210E+01	.132E+00	.133E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.455E+02	.145E+02	.319E+00	.202E+02	.700E+02	288
TEKRAR ARAMA	.105E+02	.439E+01	.420E+00	.316E+01	.183E+02	288
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2675	.4426	1	1	288	
2 AVLAMA	.2400	.4271	1	0	288	
3 YÜKLEME	.0910	.2876	1	0	288	
4 YBEK	.0175	.1311	1	0	28	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	389	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 4/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.159E+02	.218E+01	.137E+00	.130E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.452E+02	.144E+02	.319E+00	.202E+02	.700E+02	287
TEKRAR ARAMA	.104E+02	.445E+01	.428E+00	.268E+01	.197E+02	287
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2687	.4433	1	1	287	
2 AVLAMA	.2392	.4266	1	0	287	
3 YÜKLEME	.0900	.2862	1	0	287	
4 YBEK	.0200	.1400	1	0	32	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	388	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 5/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.157E+02	.181E+01	.116E+00	.131E+02	.240E+02	100
AV MİKTARI	.431E+02	.146E+02	.339E+00	.200E+02	.700E+02	288
TEKRAR ARAMA	.103E+02	.441E+01	.427E+00	.311E+01	.190E+02	288
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2661	.4419	1	1	288	
2 AVLAMA	.2400	.4271	1	0	288	
3 YÜKLEME	.0862	.2807	1	0	288	
4 YBEK	.0213	.1442	1	0	34	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	389	

**GÜÇ DEĞİŞİMİ: BHP=2x551**

SİMÜLASYON PROJESİ: GIRGIR AVCILIĞI  
TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

DİNÇER  
ÇALIŞMA SAYISI: 1/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.160E+02	.244E+01	.152E+00	.132E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.452E+02	.147E+02	.326E+00	.201E+02	.700E+02	307
TEKRAR ARAMA	.103E+02	.445E+01	.434E+00	.302E+01	.200E+02	307
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2498	.4329	1	1	307	
2 AVLAMA	.2558	.4363	1	0	307	
3 YÜKLEME	.0963	.2950	1	0	307	
4 YBEK	.0163	.1264	1	0	26	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	408	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 2/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.154E+02	.175E+01	.113E+00	.131E+02	.240E+02	100
AV MİKTARI	.457E+02	.136E+02	.298E+00	.205E+02	.695E+02	299
TEKRAR ARAMA	.100E+02	.437E+01	.435E+00	.318E+01	.188E+02	299
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2421	.4284	1	1	299	
2 AVLAMA	.2492	.4325	1	0	299	
3 YÜKLEME	.0948	.2929	1	0	299	
4 YBEK	.0162	.1264	1	0	26	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	400	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 3/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.157E+02	.212E+01	.135E+00	.131E+02	.280E+02	100
AV MİKTARI	.453E+02	.144E+02	.317E+00	.202E+02	.700E+02	297
TEKRAR ARAMA	.102E+02	.434E+01	.425E+00	.296E+01	.201E+02	297
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2515	.4339	1	1	297	
2 AVLAMA	.2475	.4316	1	0	297	
3 YÜKLEME	.0935	.2912	1	0	297	
4 YBEK	.0150	.1216	1	0	24	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	398	

TARİH: 20/12/1994  
ÇALIŞMA SAATİ: .2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 4/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.155E+02	.192E+01	.123E+00	.130E+02	.240E+02	100
AV MİKTARI	.457E+02	.147E+02	.322E+00	.204E+02	.697E+02	293
TEKRAR ARAMA	.101E+02	.441E+01	.437E+00	.257E+01	.194E+02	293
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2449	.4300	1	1	293	
2 AVLAMA	.2442	.4296	1	0	293	
3 YÜKLEME	.0929	.2903	1	0	293	
4 YBEK	.0231	.1503	1	0	37	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	394	

TARİH: 20/12/1994  
 ÇALIŞMA SAATİ: 2400E+04

ÇALIŞMA SAYISI: 5/5

<b>**GÖZLEME DAYALI DEĞİŞKENLERE AİT İSTATİSTİKLER **</b>						
	ORTALAMA DEĞER	STANDART SAPMA	VARYANS KATSAYISI	MİNİMUM DEĞER	MAKSİMUM DEĞER	GÖZLEM SAYISI
ÇIKIŞ	.155E+02	.177E+01	.115E+00	.131E+02	.240E+02	100
AV MİKTARI	.438E+02	.144E+02	.328E+00	.202E+02	.700E+02	297
TEKRAR ARAMA	.101E+02	.431E+01	.425E+00	.296E+01	.190E+02	297
<b>**AKTİVİTE İSTATİSTİKLERİ **</b>						
AKTİVİTE No/AD	ORTALAMA KULLANIM	STANDART SAPMA	MAKSİMUM KULLANIM	ŞİMDİKİ KULLANIM	NESNE SAYISI	
1 ARAMA	.2473	.4315	1	1	297	
2 AVLAMA	.2475	.4316	1	0	297	
3 YÜKLEME	.0904	.2867	1	0	297	
4 YBEK	.0181	.1334	1	0	29	
5 FIRTINA	.0550	.2280	1	0	11	
6 ÇIKIŞ	.0000	.0000	1	0	100	
7 BRAK	.0000	.0000	1	0	398	

Y.C. AKSEKÖĞE  
 DOKÜMANTASYON

## 9. ÖZGEÇMİŞ

1963 yılında Çaykara'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Çaykara'da tamamladı. 1982'de girdiği KTÜ Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü'nden 1986'da mezun oldu. 1987'de K.T.Ü. Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü'ne Araştırma Görevlisi olarak atandı. Aynı yıl, bölüm tarafından yürütülen 'Karadeniz'de Yaşayan Yunus Stoklarının Tesbiti' adlı projede temel araştırmacı olarak görev aldı. 1988'de K.T.Ü. tarafından lisans üstü öğrenim için İngiltere'ye görevlendirildi. Burada, 6 aylık lisan öğreniminin ardından 'Balıkçılık Teknolojisi' alanındaki 1 yıllık diploma kursunu yaptı. 1990-92 yılları arasında İskoçya'da Glasgow Üniversitesi Gemi İnşaatı ve Deniz Mühendisliği Bölümü'nde, 'Karadeniz Tipi Balıkçı Gemileri Üzerine Bir Dizayn Çalışması' adlı Yüksek Lisans çalışmasını tamamlayarak K.T.Ü.'ye geri döndü. 1992 yılında K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Doktora programına başladı. 1995 yılında NATO -ASI tarafından Tenerife'de (İspanya), düzenlenen 'Klimatoloji ve Çevre İçin Matematiksel Modellemeler' adlı 10 günlük kursa katıldı. Halen K.T.Ü. Deniz Bilimleri Fakültesi'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışan A. Cemal DİNÇER İngilizce bilmektedir.

**SUMMARY**

**AN ECONOMIC ANALYSIS AND SIMULATION DESIGN OF THE BLACK SEA  
TYPE OF PURSE SEINE VESSELS ENGAGED IN ANCHOVY FISHING**

Fishing is considered an important sector in the Black Sea. Main fishing potential in the Black Sea is based on anchovy fishing and purse seine type vessels used for anchovy fishing. Significant increments has taken place, especially in recent years, in both the number and the size of the fishing vessels. It has been found worthy investigating the economics of such large scale of investments on the fishing vessels.

A 30 m. log fishing vessel so called standard design, has been chosen to be the representative of traditional fishing vessels under investigation. The SLAM II simulation software has been used to model anchovy fishing. The variation effects of such design parameters as engine power, length, catch rate, and the number of fishing days have been examined by using net present value (NPV) and internal rate of return (IRR) methods as the economic criteria.

It is found that only for engine power there is an optimum in the neighbourhood of 300 HP and the critical value for engine power is of 650 HP. For the length range of 20 to 40 m., the critical length is found to be 32 m. For the catch rate range of 36-45 tons/shot, the critical catch rate is found to be 43 tons/shot. For the number of fishing days, the critical value is 95 days per year.

**Key Words:** Design, Anchovy, Purse seine, Fishing vessel, SLAM II, Simulation, Net present value, Internal rate of return.

TÜRKÇE ABSTRAKT (en fazla 250 sözcük) :

(TÜBİTAK/TÜRDOK'un Abstrakt Hazırlama Kılavuzunu kullanınız.)

## ÖZET

### HAMSI AVCILIĞINDA KULLANILAN KARADENİZ TİPİ BALIKÇI GEMİLERİNİN SİMULASYON DİZAYNI VE EKONOMİK ANALİZİ

Balıkçılık Karadeniz bölgesinde önemli bir sektördür. Balıkçılık potansiyelinin büyük bir kısmı hamsi avcılığına ve bu avcılıkta kullanılan gırgır tipi gemilere yöneliktir. Söz konusu balıkçı gemilerinin son yıllarda hem sayılarında hem de boyutlarında önemli artışlar gözlenmiştir. Büyük miktarlarda paraların harcandığı balıkçı gemisi yatırımlarının işletme bazında ekonomik analizlerinin yapılması araştırmaya değer görülmüştür.

Araştırma konusu olan geleneksel balıkçı gemilerini temsilen 30 metre boyundaki tipik bir balıkçı gemisi standart dizayn olarak seçilmiştir. SLAM II bilgisayar programı kullanılarak hamsi avcılığının simülasyon modeli yapılmıştır. Ekonomik değerlendirme kriterleri olarak net şimdiki değer (NSD) ve iç getiri oranı (İGO) kullanılarak; motor gücü, gemi boyu, av oranı ve av günleri sayısı gibi dizayn parametrelerinin değişim etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda, sadece motor gücü için 300 BG civarında bir optimumun var olduğu ve 650 BG'nin ise kritik güç olduğu saptanmıştır. 20-40 m. boy aralığı için 32 metrenin kritik boy olduğu, 36-54 ton/mola av oranı aralığında 43 ton/mola değerinin kritik av oranı olduğu belirlenmiştir. Av günleri sayısının kritik değerinin ise 95 gün olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Dizayn, Hamsi, Gırgır, Balıkçı gemisi, SLAM II, Simülasyon, Net Şimdiki Değer, İç Getiri Oranı.