

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAT TASARIMIN AHP YÖNTEMİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Müh. Fatih SÜREKLİ

**FBE Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hüseyin YILMAZ

İSTANBUL, 2010

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	iv
KISALTMA LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	11
2. YAT TASARIMINDA ÖN DİZAYN SÜRECİ	13
2.1 Müşteri Profili	13
2.2 Proje Yönetimi	14
2.3 Ön Dizayn ve Sunum	14
2.4 Tekne Özellikleri ve Tekne Ekipmanları Listesi	15
2.5 Planlama	16
2.5.1 Tasarım Planlaması	16
2.5.2 Üretim Planlaması	17
3. TASARIMIN DETAYLANDIRILMASI VE ÜRETİME YÖNELİK ÇALIŞMALAR	19
3.1 Mühendislik Çalışmaları	19
3.1.1 Tekne Formunun Oluşturulması ve CFD Analizleri	19
3.1.1.1 CFD'nin Sayısal Olarak Uygulanması	20
3.1.2 Tekne Malzemesinin Seçimi ve Mukavemet Hesaplarının Yapılması	21
3.1.2.1 Kompozit Malzemeler	21
3.1.2.2 Çelik ve Alüminyum	23
3.1.2.3 Ahşap Malzeme	24
3.1.3 Sevk Sistemi Seçimi ve Hız Hesaplamaları	26
3.1.3.1 Konvansiyonel Sevk Sistemi	26
3.1.3.2 Yüzey Yarıcı Sevk Sistemi	27
3.1.3.3 Su Jeti	28
3.1.4 Ağırlık Hesabı ve Dinamik Stabilitate	31
3.1.5 Klas Onay Çizimlerinin Hazırlanması	33
3.1.6 Tekne Malzemesine Uygun Strüktürel Çizimlerin Hazırlanması	35
3.1.6.1 Kompozit Malzeme Tekneler İçin Üretim Çizimleri	35
3.1.6.2 Çelik ve Alüminyum Tekneler İçin Üretim Çizimleri	36
3.1.7 Donatım Çizimlerinin Hazırlanması	37

3.2	Dış Tasarım.....	39
3.2.1	Profil ve Plan Görünüş Üzerinden Taslak Çalışmaları.....	39
3.2.2	Taslaklar ve Cad Çizimleri Üzerinden Modelleme	42
3.2.3	Render Çalışmaları	46
3.3	İç Tasarım Çalışmaları.....	47
3.3.1	Profil ve Plan Görünüş Üzerinden Taslak Çalışmaları.....	48
3.3.2	Taslaklar ve Cad Çizimleri Üzerinden Modelleme	49
3.3.3	Render Çalışmaları	53
3.3.4	Dekorasyon ve Malzeme Seçimi	54
3.3.5	Üretim çizimleri.....	56
4.	KARAR VERME ve ANALİTİK AĞ SÜRECİ	57
4.1	Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP).....	57
4.2	Hiyerarşik Yapı.....	59
4.3	İkili Karşılaştırmalar	61
5.	UYGULAMA	66
5.1	Yat Tasarımı ve Pazarlamasını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi	66
5.1.1	Marka Faktörü	66
5.1.2	Fiyat Faktörü.....	68
5.1.3	Tekne Performansının Önemi.....	68
5.2	AHP Yönteminde Parametrelerin İkili Karşılaştırılmalarının Yapılması.....	69
5.3	Uygulama Sonuçlarının Sunulması ve Yorumlanması.....	73
5.3.1	18m. Altı Motoryatlar	74
5.3.2	24m. Üstü Motoryatlar.....	76
5.3.3	Trawler Tipi Motoryatlar	78
6.	SONUÇLAR.....	81
	KAYNAKLAR.....	83
	EK-1	86
	EK-2	114
	EK-3	117
	ÖZGEÇMİŞ.....	118

SİMGE LİSTESİ

$\tilde{a}_{ij}$	i nesnesinin j nesnesine göre bulanık sayı olarak ağırlığı
W	Bulanık olmayan ağırlık vektörü
w_i	i. alternatifin bulanık ağırlığı
$\lambda_{\max}$	En büyük öz değer

KISALTMA LİSTESİ

AHP	Analitik Hiyerarşı Prosesi
ANP	Analitik Network Prosesi
ABS	Amerikan Bureau of Shipping
RINA	Registro Navale Italiano
DNV	Det Norske Veritas
BV	Bureau Veritas
LR	Lloyd's Register

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1 Gemi ve serbest su yüzeyi için panelleme örneği(Gül vd., 2002).....	20
Şekil 3.2 Yüzey yarıcı sevk sistemi bağlantı özellikleri ve kullanım avantajları.....	28
Şekil 3.3 Su jeti bağlantı parçaları.....	29
Şekil 3.4 Su jeti sevk sistemi şematiği ve bağlantı parçaları.....	30
Şekil 3.5 Postalama yöntemiyle hazırlanmış bir tekne karinası çizim örneği.....	36
Şekil 3.6 Üç boyutlu olarak hazırlanmış boru donatım çizimi örneği.....	38
Şekil 3.7 Profil görünüş ve kat planı örneği.....	40
Şekil 3.8 Üç boyutlu taslak çalışma örneği.....	41
Şekil 3.9 Renklendirilmiş üç boyutlu dış tasarım taslak çalışma örneği.....	41
Şekil 3.10 Üç boyutlu yüzey modelleme örneği.....	42
Şekil 3.11 Üç boyutlu taslak model render örneği.....	44
Şekil 3.12 V-ray programı yardımıyla render alınması.....	47
Şekil 3.13 Mürettebat alanında plan görünüş üzerinde taslak çalışmaları.....	48
Şekil 3.14 Plan Görünüştten boyanmış bir mürettebat alanı taslak çizim örneği.....	49
Şekil 3.15 Misafir kabin cad çizimi üzerinden modelleme çalışması.....	51
Şekil 3.16 Salon cad çizimleri üzerinden modelleme çalışması.....	52
Şekil 3.17 Mürettebat dinlenme alanı render çalışması.....	53
Şekil 3.18 Salon dekorasyonu için render çalışması.....	55
Şekil 5.1 Ana amaç kümesinin oluşturulması.....	70
Şekil 5.2 Düğüm noktası oluşturulması.....	70
Şekil 5.3 Amaç kümesinin içine düğüm faktörlerinin yerleştirilmesi.....	71
Şekil 5.4 İkili karşılaştırma tablosu.....	71
Şekil 5.5 İkili karşılaştırma sonucu ortaya çıkan matris.....	72
Şekil 5.6 İkili karşılaştırma sonunda ortaya çıkan sonuçlar ve tutarlık oranı kontrolü.....	73
Şekil 5.7 18m altı motoryatlar için anket sonuçları.....	75
Şekil 5.8 24m üstü motoryatlar için anket sonuçları.....	77
Şekil 5.9 Trawler tipi motoryatlar için anket sonuçları.....	79

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1 Sayısal direnç hesabı için gerekli özellikler (Gul vd., 2002)	21
Çizelge 4.1 İkili karşılaştırma skalası.....	62

ÖNSÖZ

Günümüzde gemi inşaat mühendisleri, endüstriyel tasarımcılar ve iç mimarların büyük ilgi gösterdiği bir sektör olan yat tasarımı alanında yapılan bu çalışmayla, bir yat tasarım ofisinin işleyişi ve sıfırdan bir yatın nasıl tasarlandığına dair veriler ortaya konmuştur. Ayrıca uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucunda farklı tip motoryatlar için tasarım sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar ve bu parametrelerin etki yüzdeleri hesaplanmıştır. Böylelikle bir yatın nasıl değerlendirilmesi gerektiği sorusunun cevabı aranmıştır.

Bu konuda çalışmaya yönelmemi sağlayan, değerli fikirleriyle beni yönlendiren ve bana her türlü desteği sunan sayın hocam Prof. Dr. Hüseyin YILMAZ'a teşekkür ederim. Ayrıca eski Odtü Endüstriyel Tasarım öğretim üyesi sayın Gün ACAR'a ve Scaro Tasarım Ltd. Şti.'nin değerli çalışanlarına desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Tez aşamasında değerli fikirleriyle anketlerimi dolduran ve benimle deneyimlerini paylaşan tüm yat konusunda uzman kişilere desteklerinden dolayı minnettar olduğumu belirtmeliyim. Son olarak bana her konuda destek olan aileme sonsuz minnet duygularımı sunarım.

ÖZET

Yat tasarımı günümüzde artan talep karşısında kendini sürekli yenileyen bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışma, yat tasarımının müşteriye tasarım ofisinden, tasarım ofisinden üretime kadar olan sürecini farklı bölümler altında inceleyerek, bölümlerin birbirleriyle bağlantılarını ortaya çıkarmaktadır. Bir yatın üretimi için gerekli olan iç tasarım, dış tasarım ve mühendislik birimleri arasındaki etkileşimler ortaya konmuştur. Farklı tip motoryatlar için AHP yönteminin ikili karşılaştırma metodu kullanılarak tasarım parametreleri ortaya konmuş ve uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Superdecision programında ikili karşılaştırmaların çözümüyle elde edilen veriler sonucunda üç farklı tip motoryat için tasarım parametrelerinin etki yüzdeleri belirlenerek, yeni nesil tasarımcıların tasarımlarına başlamadan önce tekne boyutuna ve özelliklerine göre dikkat etmesi gereken noktalar ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yat, İç Tasarım, Dış Tasarım, Performans, AHP.

ABSTRACT

Today, yacht design is a self replicating sector due to the increasing demand on the last few years. This work's aim is to research the process of yacht design relations between client, yacht design office and production part, and revealing the connections between them. For a yacht designing process, exterior styling, interior styling and marine engineering departments have to work directly connected to each other. For different type of yachts, paired comparison method of AHP procedure have been worked by the experts of yacht sector for defining the yacht design parameters. Paired comparison works have been solved by Superdecision program and yacht design parameters's influence percentages have been calculated. Due to this work it is expected that, new yacht designers will take into consideration of yacht design parameters and specifications before starting the design process.

Keywords: Yacht, Interior Design, Exterior Design, Performance, AHP.

1. GİRİŞ

Yat kelimesi “yacht” sözcüğünün türkçe karşılığıdır. Yacht sözcüğünün geçmişi ise 17. yüzyıla kadar dayanmaktadır. Bu kelimenin Hollanda kökenli olduğu bilinmektedir. 17. yüzyılda kanallarda hızlı giden ve kolay manevra kabiliyetine sahip teknelere yat deniyordu. Daha sonraki yıllarda yatlar, başta Fransa olmak üzere tüm Avrupa'da yayılmaya başlamıştır.

Günümüz koşullarında yat sektörü kullanıcılarına sunduğu farklılık sonucunda tüketim pazarı içinde en lüks sınıfın içerisine girmektedir. Bu durumun doğal sonucu olarak beraberinde bu büyük pazara hizmet eden yan sektörler oluşturmaktadır. Bunlar üretici firmalar, yat donanım firmaları, yat tasarım ofisleri ve yat hizmet sektörüdür.

Böylesine büyük bir hizmet sektörü içerisinde yat tasarım ofisleri özel bir yere sahiptirler. Çünkü tasarım ofisleri müşteriyle üretim yeri arasında köprü görevi üstlenmişlerdir. Ayrıca her şeyin çıkış noktasının tasarım ofisi olduğu unutulmamalıdır. Burada iyi bir organizasyonun sağlanması gereklidir. Bu çalışmada yatın üretim başlangıcına kadar olan süreç detaylı bir şekilde incelenmeye çalışılmıştır. Süreci iyi bir şekilde ortaya koyabilmek için tasarım ofisinin yaptığı işler ve diğer etkenlerle olan ilişkileri incelenmiştir.

Yat tasarımının çıkış noktası olan müşterinin neler istediği gözönüne alınarak tasarımın başlangıcı yapılır. Bu aşamada yat üretim yerinin özellikleri de oldukça belirleyici bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha sonra ön dizayn süreci ve proje yönetiminin nasıl yapılacağına karar vermek gereklidir. Bu çalışmalar sonucunda teknenin ana özellikleri ortaya çıkarılmaktadır. Ana özelliklerin ortaya çıkarılmasıyla, tasarım ofisi içindeki bölümlerin kendi aralarında planlama yaparak tasarımın detaylandırılmasına başlaması gerekmektedir. Bu noktada tasarım ofisi dışından alınması gereken teknik yardımların da iyi bir şekilde planlanması gereklidir.

Bu çalışmada bir yatı tasarlamak için gerekli bölümlerin çalışmaları incelenmiştir. Bu bölümler mühendislik, dış tasarım ve iç tasarım olarak üçe ayrılır. Bir yatı oluştururken bu bölümlerin birçok noktada birlikte çalışması gerektiği görülmüştür. Bölümlerin bu süreci nasıl planladığı ve bir yatı tasarlarlarken ortaya iyi bir sonuç çıkarmak için gerekli olan bütün parametreler incelenmiştir.

Ama diğer yandan buradan farklı bir soru daha karşımıza çıkmaktadır. Bu soru da bir yatın iyi olarak nasıl yorumlanacağıdır. Bunu başarabilmek için yat konusunda uzman kişilerle ilk önce yat tasarım parametreleri ortaya çıkartılmıştır.

Genel anlamda parametreler ortaya çıkarıldıktan sonra, parametrelerin yat satışına ve tasarımına etki yüzdeleri ortaya çıkarılmıştır. Etki yüzdelerini çıkarmak için AHP yönteminin ikili karşılaştırma metodu kullanılmıştır. Superdecision programı yardımıyla hesaplar yapılmıştır.

Motoryatlar kendi içlerinde eşitlendirilirken boyutlarına göre farklı özellikler göstermektedirler. Bu sebeple bu çalışmada 18m. altı, 24m. st ve trawler tipi motoryatlar olmak üzere üç farklı kategoride inceleme yapılmıştır. Böylelikle yat tasarım parametrelerinin daha detaylı bir şekilde incelenmesine olanak sağlanmıştır. Farklı tip teknelerin belirgin özelliklerinin neler olduğu saptanarak, yat tasarımında dikkat edilmesi gereken noktalar belirlenmiştir.

Yat tasarım süreci incelendiğinde endüstriyel tasarımcıların, i mimarların ve gemi inşaat mühendislerinin genel olarak bu alanda çalıştığı görülmektedir. Bu farklı meslek gruplarından uzmanların yat tasarımına yönelik fikirleri de aynı şekilde ortaya çıkarılan parametrelerin detaylı bir hale gelmesine olanak sağlamaktadır. Böylelikle yat tasarımı farklı yönlerden ele alınarak farklı meslek gruplarının yat tasarımına bakış açısı ortaya çıkarılmıştır.

2. YAT TASARIMINDA ÖN DİZAYN SÜRECİ

2.1 Müşteri Profili

Bir teknenin tasarımına başlarken ilk önce hedef kitle ve müşteri profilinin genel eğilimlerinin iyi bir şekilde araştırılması gerekmektedir. Bunu yapabilmek için tekne konusunda iki büyük Pazar olan Avrupa ve Amerika'daki arz talep ilişkisini incelemek gereklidir. Böylelikle nasıl bir teknenin üretimine başlanacağına karar vermek kolaylaşır ve hedef üretim yöntemlerine de karar verilir. Örneğin Amerika pazarını ele alırsak genel yönelim 20m. altı klasik Amerikan çizgisini barındırmakta olan teknelerdir. Bu tip bir pazara girmek için seri üretime yönelmek en mantıklı olan hareketlerden biri olmakla beraber, marka yaratmak için belli bir zaman ve yatırım gerekmektedir. Seri tekne üretiminin en güzel pazarlama yöntemi denize indirdiğiniz teknelerin yani deniz filonuzun büyük olmasıdır. Böylelikle tekne kullanıcıları birbirlerinden etkilenerek en çok ulaşmak istenilen kitleye dolaylı yoldan reklam yapacaklardır.

Diğer bir yat kullanım alanı olan Avrupa'yı bir Pazar olarak ele aldığımızda ise, hem 20m altı teknelerin hemde megayatların sıkça kullanıldığı görülmektedir. Bu pazar hem seri üretim için hemde butik üretim için oldukça elverişlidir. Önemli olan teknenin tasarımından üretimine kadar olan sürecin altından iyi bir şekilde kalkmaktır.

Butik tekne üretimini ele alırsak bir teknenin tasarım sürecini ilk belirleyen kişi teknenin alıcısıdır. Yani tekne sahibi olmak isteyen birey direk olarak tasarım firmasıyla ilişki haline geçerek tekne üretiminin ilk çıkış noktasını belirlemiş olur. Diğer bir yol yat üretim yerlerinin henüz satılmamış projelere başlaması ve belirli bir ilerleme tasarımı kaydettikten sonra elindeki verilerle müşteri aramasına dayanır. Bu aşamada hedef kitleye göre tekne tipi belirlenir. Aşağı yukarı teknenin ana boyutları ve tarzına karar verildikten sonra ön çalışmalar başlamaktadır.

Projeye başlarken tekne malzemesi ve üretim yöntemine karar verilmesi yat üretim yerinin kapasitesine göre belirlenir. Müşterisi önceden belli olan teknelerde, tasarımı etkileyecek temel unsurlardan bir kısmını alıcı ortaya koyar. Bunları yaparken genellikle yat dergilerinden yada belli referans projelerden etkilenilir. Müşteri kafasında oluşan istekleri ilettikten sonra tasarım ofisi ön çalışmalarına başlar. Müşteriler genellikle iç tasarım konusunda isteklerde bulunmaktadırlar. Bunun başlıca sebebi ise dış tasarım konusunda yetkin olmamalarıdır. Üretimin yapılacağı "yat üretim yeri belli değilse kesinlikle teknenin tarzına en uygun şekilde üretim yapan firma seçilmelidir. Bütün bu araştırmalar yapıldıktan sonra teknenin tasarım

süreci başlamış olur. Bundan sonraki sürecin ana fikri tasarım ofisinden çıkmaktadır. Hedef kitleye en uygun tekneyi yapabilmek oldukça zor bir iştir. Bu konuda çalışan ekibin deneyimli olması büyük avantaj sağlamaktadır.

Tekne tasarımı birçok farklı endüstriyel tasarım dalıyla önemli bir ilişki içerisinde. Bunlardan en çok karşılıklı etkilenilen sektör ise otomotiv sektörüdür. Bu noktada otomotiv tasarımındaki çizgiler tekne tasarımını büyük ölçüde etkilemekte ve yön vermektedir.

2.2 Proje Yönetimi

Bir teknenin tasarım aşamasına başladıktan sonra proje odaklı çalışacak bir ekip kurulması gerekmektedir. Bu proje ekibi genellikle tasarım ofisi, müşteri, proje yöneticisi, müşterinin teknedeki temsilcilerinden oluşmaktadır. Projenin iyi bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için bu ekipler arasında iyi bir koordinasyon sağlanması şarttır.

Tasarım ofisi teknenin konsept tasarımına başlarken mutlaka müşterinin ve müşteri temsilcisinin isteklerini doğru anlamalıdır. Bu noktada proje yönetimi için planlamanın önemi ortaya çıkar. Tasarım ofisi müşterinin isteklerini her noktada olmasada teknenin tarzına uygun şekilde mantık çerçevesinde oluşturmalıdır. Çoğu zaman müşterilerin ve müşteri temsilcilerinin istekleri gerçeklikten uzak kalabilmektedir. Bu noktada bütün ekip gerekli toplantıları yapıp tasarımı optimize edecek şekilde kararlar almalıdır.

Tasarım ofisi ve müşteri arasındaki bağlantıyı en iyi şekilde sağlama sorumluluğu ise proje yöneticisindedir. Aynı zamanda tasarımın ve üretimin takibini yapacak olan bu pozisyon çok önemlidir. Ayrıca tekne parçalarının üretim yöntemleri ve tekne ekipmanlarının seçimi gibi birçok önemli noktada karar vermesi gerekmektedir.

2.3 Ön Dizayn ve Sunum

Ön dizayna başlarken ilk yapılan işlem profil ve plan görünüş üzerinden genel yerleşimin hazırlanmasıdır. Genel yerleşim hazırlanırken teknenin karina formunun genel hatlarıyla elimizde olması gereklidir. Bunun sebebi ise genel yerleşimi oluştururken planların formun içine doğruya en yakın biçimde oturtulmasıdır. Böylece elimizdeki referansların doğruya yakınlığı hata payını en aza indirmiş olur. Ayrıca bundan sonraki aşama olan dış tasarım süreci doğru referanslarla başlamış olur (Chapelle, 1994).

Teknede önemli olan referans noktaları, makina dairesi, tesisat yolları, kat yükseklikleri, geçişler, mobilya için asgari ölçüler, ön cam açısı gibi gerekli koşullar tasarımcının

tecrübesinde mevcut olmalıdır. Profil görünüş hazırlanırken çizilen kat planları aslında teknenin tasarımından çok teknenin dış hatlarının bir çalışması olarak ele alınmalıdır. Başlangıç aşamasında teknenin ifadesinin ortaya konması gerekmektedir. Ama tasarımın ilerlemesi neticesinde insan faktörü dolayısıyla gelen kısıtlamalardan dolayı ilk etapta istenilen ifadenin korunması kolay bir işlem değildir. Bu noktada önceden düşünülen bütün tesisat yolları, kat yükseklikleri, makine dairesi için ayrılan bölge, geçişler, merdivenler, mobilya için ayrılan asgari ölçüler ne kadar çok fazla düşünülüp doğruya yakın bir şekilde oluşturulabilirse, tekne son haline getirildiğinde ortaya çıkan ifade başta istenilene çok yakın olur.

Aslında bu işi başarabilmenin birinci yolu üç boyutlu çizmek ve düşünebilmektir. Genel yerleşimde tam olarak görülemeyen ve üç boyutlu çizimle ancak ifade edilen kısımlar başlangıçta tasarımcıyı yanılgıya düşürebilir. Örneğin bir ön cam tasarımı sırasında genel yerleşimde verilen ölçülerle istenilen ifadenin cama karşıdan bakıldığında yakalanması mümkün değildir. Bu noktada üç boyutlu modelleme ve taslak çalışmaları devreye girmektedir.

Ön dizayn aşaması tasarım ofisinden genellikle hızlı bir süreç içinde istenmektedir. Bu durumda tecrübe ve referans projeler kullanılarak tasarım süresi azaltılabilir. Tekne hatlarının ilk çıkış noktası ise genel olarak autocad programı yardımıyla genel yerleşim hazırlanmasıyla başlar. Daha sonra plan ve profil kesit arasında oranlar açısından uyum kontrol edilir ve uygun olmayan noktalar düzeltilir. Böylece üzerine profil çizilebilecek bir referans dosya oluşturulmuş olur. Bu noktada tabletle boyama ve çeşitli farklı çizim programları (alias, coreldraw gibi) yardımıyla veya el çizimi ile elde ettiğimiz oranlar üzerine profil çizilmeye başlanır ve ön dizayn ortaya çıkarılır.

2.4 Tekne Özellikleri ve Tekne Ekipmanları Listesi

Tekne ekipmanları ve özellikleri dosyasının hazırlanması prezantasyonla eş zamanlı olarak başlar. Bu dosyanın önemi ise sunumu yapılan tasarım paketinin teknik açıdan neler içerdiğini belirtmesidir. Böylelikle teknenin müşterisinin ilk aşamada ne ile karşılaşacağını görmesi açısından çok önemli bir yere sahiptir. Bu dosyalar genellikle üç aşamalı olup. İçerdikleri bilgilere göre kısa, orta ve uzun olmak üzere sıralanır. Kısa ve orta olan dosyalar teknenin çok genel bilgilerini içerir. Burada asıl amaç müşterilerin tekneye ilgisini çekmek ve genel anlamda tekne hakkında bilgi vermektir. Daha çok tanıtım kitapçıklarında ve yat fuarlarında kullanılırlar. Render ve prezentasyon dosyası tekneyi müşteriye görsel olarak tanıtmakla

beraber, müşteriye teknenin iç tasarımı ve mühendisliği alanında bilgilendirmek için bu dosyalar kullanılmaktadır.

Kapsamlı tekne özellikleri ve ekipmanı dosyasının amacı ise daha çok bir satış sözleşmesi anlamı taşımasıdır. Çünkü bu dosyayı oluştururken artık net bir şekilde birçok malzemeye karar verilmesi gerekmektedir. Çünkü müşterinin ve satış yapan firmanın ileride sorunlarla karşılaşmaması için bu belge ön bir anlaşma niteliğindedir. Bu noktada müşterinin temsilcileri de işin içine girerek bilirkişi anlamında bu kapsamlı sözleşmeyi incelerler. Bu sözleşmede birçok konuya açıklık getirilir, bu konuları şöyle sıralayabiliriz: teknenin genel özellikleri, üretim yöntemi ve kullanılacak malzemeler, dış tasarımda kullanılacak malzemeler, iç tasarımda kullanılacak malzemeler (genellikle kabinlere ayrılarak verilir), navigasyon ve elektrik cihazları, sevk ve dümen sistemi, elektrik sistemi, donatım sistemleridir. Eğer bazı konularda tekne temsilcileri ve tasarım firması arasında anlaşmaya varılamazsa, dosyanın üzerine anlaşılamayan maddeler üzerinde tekrar düşünülmesi notu düşülebilir. Ya da kullanılacak malzenin eş değeri bir malzeme kullanılacaktır notu eklenebilir. Böylelikle tasarımcı yada üretici firma tekne temsilcilerinin ileriki zaman dilimlerinde çok fazla olaya müdahale etmelerini engelleyebilmektedirler. Çünkü çoğu zaman sonradan eklenen malzemeler ve müşteri istekleri tasarımın genel kurgusunu bozabilmektedir. Bu önlem tasarım çizgisini koruyabilmek ve aynı zamanda müşteri memnuniyetini sağlayabilmek açısından çok avantajlıdır.

2.5 Planlama

2.5.1 Tasarım Planlaması

Teknenin prezentasyonu yapıldıktan ve tekne ekipmanları ve özellikleri dosyası üzerinde anlaşma sağlandıktan sonra, tasarım ve üretim süreci için planlama kısmına geçilir. Planlama yapılırken minimum zaman diliminde maksimum verim alınacak şekilde bir sistem seçilmelidir.

Tasarım aşamasında planlama yapılırken özellikle farklı dizayn süreçlerinin çok iyi bir şekilde ortaya konması gerekmektedir. Bunu yapabilmek için dışarıdan alınacak destek paketlerinin teslim sürelerini mutlaka göz önüne almak gerekir. Özellikle kompozit alanında mukavemet çalışmaları Türkiye'de fazla yapılmadığı için büyük ölçüde yurtdışındaki firmalardan mukavemet hesaplamaları istenmektedir. Bu hesaplamalar teknenin bütün konstruksiyonunu oluşturduğu için iç yerleşim sırasında mutlaka bulunması gereklidir. Aynı

şekilde çoğu firma satış konusunda ticari bir hamle olması açısından tekne gövdelerini yurtdışından tanınmış firmalardan sipariş etmektedir. Bu aşamada firmaların projenin parçalarını teslim alacakları tarihleri iyi belirlemeleri ve tasarım planlamalarını buna göre yapmaları gerekmektedir. Tasarım planlaması yaparken dışarıdan alınacak paketler dışında ofisin kendi içinde bölümlerin ortak çalışmaları sonucu bir yol haritası belirlemek gereklidir. Bunu yaparken dış tasarım, iç tasarım ve mühendislik departmanlarının karşılıklı etkileşimlerini, hangi noktalarda kesiştiklerini, işin devamı için hangi bölümün neler yapması gerektiğini önceden ortaya koyması gerekmektedir. Örneğin teknenin dış tasarımı bitmeden teknelerin alt güverteleri dışında iç tasarımın yapılması mümkün değildir. Diğer yandan iç tasarım bitmeden teknenin mühendislik açısından donatım çizimlerinin yapılması mümkün değildir.

Bu süreç çıkarılırken aynı zamanda çalışılacak bölümleri de belirlemek gereklidir. Çünkü ilk önce dış tasarım, sonra iç tasarım sonra mühendislik sıralaması çok başarılı sonuçlar vermemektedir. Bunun yerine kollektif çalışmayı desteklemek bütün birimlerin kendi içinde karşı birimlere karşı sorumluluklarını yerine getirmesi gerekmektedir. Örneğin dış tasarım yapılırken çapa ve ırgatla ilgili genel bilgisini mühendislik dış tasarıma iletmezse ileride sorunlarla karşılaşmak çok büyük bir ihtimaldir. Aynı şekilde iç tasarım yapılırken mühendisliğin donatımın öngörülerini iç mimari bölüme iletmesi gerekmektedir. Diğer bir yandan dış tasarımda ki görsel kaygılardan oluşan sınırlamaları mühendislik birimine bildirmek gereklidir. Çünkü mühendislik bölümü daha çok işlevselliğe baktığı için dış tasarımın bu konuda destek vermesi şarttır. Bütün birimler eş zamanlı ortak çalışmaya başladığında yol haritasının bu şekilde çıkartılmış olması büyük avantaj sağlamaktadır. Özellikle bu tip planlama çalışmaları Microsoft Project veya benzeri programlarla yapılmaktadır. Ama tasarım süreci üretime göre biraz daha farklı işlemektedir. Bu yüzden karşılıklı etkileşimleri ortaya koyacak ve şema mantığıyla çalışan programlarda kullanılmaktadır.

2.5.2 Üretim Planlaması

Üretim planlaması yapılırken yat üretim yerinin elindeki üretim sahası içinde minimum zamanda maksimum verim alınacak şekilde bir sistem seçilmelidir. Bu açıdan tasarım sürecini takiben üretimine başlanabilecek parçalara en kısa zamanda başlanmalı böylelikle zaman kaybı en aza indirilmelidir.

Planlama yapılırken süreçlerin çok iyi bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Üretici firma

bu sebeple proses mühendislerine gereksinim duymaktadır. Çünkü tekne birçok açıdan karmaşık bir yapıdır ve herhangi bir sebeple atlanan süreçler ileride daha büyük sorunlar çıkartabilmektedir. Proses çalışmalarının en iyi şekilde yapıldığı sektör günümüzde otomotiv sektörüdür. Ama otomotivde otomasyon çok önemli olduğundan seri imalat yapan yat üretim yerlere daha uygun bir yapı teşkil etmektedir. Sipariş üzerine tekne yapan firmalarda proseslerin otomasyon sistemiyle bazı kısımlarda ayrılması gerekebilir. Yinede planlama yaparken her türlü zamandan tasarruf firmaya artı olarak girdiler kazandırmaktadır. Çünkü bir tekneyi zamanından önce bitirmek birçok yönden avantajlıdır. En büyük avantaj ise bütün sistemlerin çalışır olup olmadığını deneyecek yeterli sürenin olmasıdır. Özellikle seyir testleri bir teknenin mutlaka yapılması gereken testlerinin başında gelmektedir. Çünkü teknenin problemlerini bu noktada önceden görmek teslim edildikten sonra çıkacak problemleri önlemekle birlikte firmanın güvenilirliği, kalite ve marka değerini müşteriye karşı korumaktadır.

Üretim planlaması yapılırken eş zamanlı çalışmaları önceden belirlemek gereklidir. Teknede aynı anda kaç işçi çalışabileceğine yada tekne kaç parçada hangi proseslerle imal edileceğine göre planlamanın farklı versiyonlarını yapmak mümkündür. Proseslerin önemi bu noktada ortaya çıkar. Doğru yapılmış bir planla yat üretim yerindeki kısıtlı alanlar, imalat tekniklerine göre paylaşılır. Teknenin üst yapısına ait parçalar farklı bölümlerde oluşturulurken, mobilya kalıpları aynı zamanda hazırlanabilir. Bir yandan alt güvertede mobilyanın alıştırılması yapılırken, diğer yandan donatım ve elektrik kablo yolları eş zamanlı olarak döşenebilir. Burada asıl amaç çakışmaların engellenmesidir. Eş zamanlı yapılacak ortak prosesler sayesinde maksimum verimde iş akışı sağlanabilir. Aynı zamanda tasarımdan gelecek ürünlerin sıralamasını aynı şekilde üretim planlaması belirler. Öncelikler tasarım ofisine iletdikten sonra, gelen çizimler üzerinden iş akışı yavaşlamayacak şekilde üretim yapılmasına devam edilir. Böylelikle üretimde yaşanacak herhangi bir tıkanıklık önceden önlenmiş olunur.

Üretimde plansız hareket etmek çok ciddi sonuçlar doğurmaktadır. Ayrıca diğer yandan üretim planı yapılırken taşeron firmalardan maksimum şekilde yararlanmak için onların verdiği teslimat tarihlerini önceden iyi bir şekilde sıraya koymak gereklidir. Taşeron firmalarda yaşanacak aksaklıkları da bir yandan değerlendirmek ve güvenilir olanlarla devam etmek gereklidir. Üretimin aksaması çoğu zaman sözleşmelerde yazan gecikme bedeli olarak firmaya ciddi mali giderler olarak dönmektedir.

3. TASARIMIN DETAYLANDIRILMASI VE ÜRETİME YÖNELİK ÇALIŞMALAR

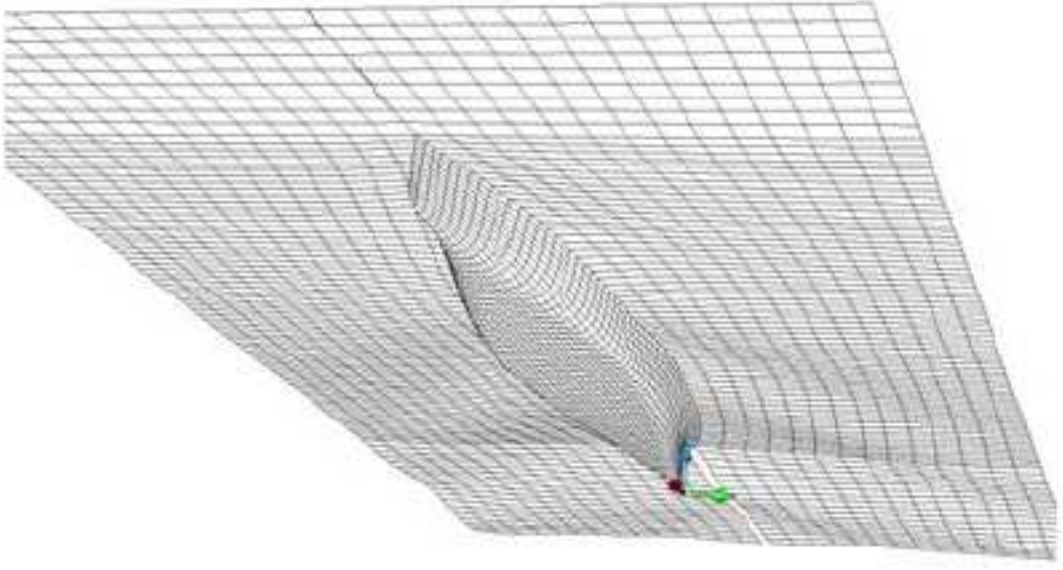
3.1 Mühendislik Çalışmaları

3.1.1 Tekne Formunun Oluşturulması ve CFD Analizleri

Tekne direncinin hesabı için Navier-Stokes denkleminin uygun sınır koşullarını kullanarak çözülmesi ve böylece tekne yüzeyindeki basınç ile gerilme dağılımlarını elde etmek yeterlidir. Ne var ki Navier-Stokes denkleminin çözümü bugün dahi çok zor olduğundan, tekne direnci problemini potansiyelden oluşan dalga direnci ve viskoz direnç olarak ikiye ayırarak basitleştirip hesaplamak yoluna gidilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, dalga direnci ile viskoz direncin birbirlerinden tamamen bağımsız olmadığıdır. Basınç alanı viskozite nedeni ile oluşan sınır tabaka ve geminin izinden etkilenmektedir. Diğer taraftan viskoz direncin etki ettiği ıslak yüzey yerçekiminden dolayı ortaya çıkan dalgalarla değiştiğinden viskoz direnç de yerçekimine bağımlı olur. Bu nedenle, dalga direnci ile viskoz direnç ayrımı çok eskilere dayanmasına karşın, tekne direnci konusundaki çalışmaların büyük bir kısmı bu ayrımı aradaki etkileşimi en iyi yansıtabilecek şekilde geliştirmeye yönelik olmuştur (Gül vd., 2002).

Tekne direncinin, viskoz direnç ve dalga direnci olmak üzere iki temel bileşene ayrılabilceğini ve bu ayrımın deney sonuçlarını değerlendirirken model boyutlarından tekne boyutlarına geçişteki önemini ilk kavrayan araştırmacı Froude olmuştur. Froude tarafından önerilen bu sınıflama ve yöntem günümüze dek tekne direnci ile ilgili tüm deneysel çalışmaların temelini oluşturmaktadır. Ne var ki, Froude tarafından önerilen yöntem teknelerin direncinin analitik olarak hesaplaması konusunda bir katkı sağlamamış, deneysel bir yöntem olarak sınırlı kalmıştır. Bu sınırlamanın aşılması doğrultusundaki ilk adım, yaklaşık on yıl sonra, Michell tarafından sakin deniz koşullarında sabit hız ile ilerleyen bir teknenin dalga direncinin hesabı için analitik bir yöntemin geliştirilmesi ile atılmıştır (Kaydıhan vd., 2002).

Günümüzde hala form optimizasyonu için kaynak dağılımı yöntemleriyle çalışan bilgisayar programları kullanılmaktadır. Bu programlar teknenin baş tarafındaki akım karakteristiği hakkında yeterli bilgi vermekte, ancak kış taraf için ise viskozite etkisi dolayısıyla yetersiz kalmaktadırlar. Şekil 3.1’de tekne ve serbest su yüzeyi için bilgisayar programları yardımıyla yapılmış panelleme örneği verilmiştir (Gül vd., 2002).



Şekil 3.1 Gemi ve serbest su yüzeyi için panelleme örneği (Gül vd., 2002).

3.1.1.1 CFD'nin Sayısal Olarak Uygulanması

Çoğu mühendislik problemi geometri karmaşıklığı nedeniyle, analitik olarak çözülememekte ancak geometrinin sonlu sayıda basit alt geometrilere bölünmesiyle çözülebilmektedir. Ancak akışkanlar dinamiği gibi, matematik modellerinin analitik çözümleri olmayan problemlerde ise sayısal çözümlere hala kuşkuyla bakılmaktadır. Bu problemlerin deneylerle çözülmesi ise hem pahalı olmakta hem de çok zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Hesaplamalı akışkanlar dinamiği bu ihtiyaçtan dolayı son yıllarda hızlı gelişmeler katetmiş, belli problemler için geliştirilmiş yazılımlar yanında genel amaçlı yazılımlar da geliştirilmiştir. Problem bu yazılımlarla belli bir aşamaya kadar çözülebilmekte hatta problem ve yazılım konusunda uzman bir kişi kesin sonuca kadar gidebilmektedir. Eğer üzerinde çalışılan konu ilk karşılaşılan bir konu ise deney yine kaçınılmazdır. Ancak deney sayısında belli oranda azalma sağlanabilmekte, bazen de sadece sonuçtan emin olmak için deney yapılmaktadır (Esirgemez vd., 2002).

Genellikle CFD analizi için yazılım olarak Fluent programı kullanılmaktadır. Çizelge 3.1'de verilen gemi direncinin tüm bileşenleri 3 ayrı froude sayısı için bu yazılımda hesaplanarak, deneysel verilerle karşılaştırılır.

Çizelge 3.1 Sayısal direnç hesabı için gerekli özellikler (Gul vd., 2002).

Dikeyler arası boy	L_{BP} (m)
Su hattı boyu	L_{WL} (m)
Kalıp genişliği	B (m)
Gemi ortasında su çekimi	T (m)
Başa su çekimi	T_F (m)
Kıçta su çekimi	T_A (m)
Deplasman hacmi	Δ (m^3)
Prizmatik katsayısı	C_P (-)
Blok katsayısı	C_B (-)
Orta kesit katsayısı	C_M (-)
Su hattı alan katsayısı	C_{WL} (-)
LCB nin yeri	LCB (m)
LCB yüzdesi	LCB (%)
Islak alan	S (m^2)

3.1.2 Tekne Malzemesinin Seçimi ve Mukavemet Hesaplarının Yapılması

Bir teknenin üretileceği malzemenin seçimi büyük ölçüde tekne geometrisine bağlıdır. Diğer bir etken ise yapılacağı üretim yerinin belirli olması ve bu ölçüde firmanın benimsediği üretim yöntemidir. Günümüzde kullanılan en yaygın yat konstruksiyon malzemelerini şu şekilde sıralayabiliriz;

- Kompozit
- Çelik ve Alüminyum
- Ahşap

3.1.2.1 Kompozit Malzemeler

Kompozit malzeme tanımı, temel olarak iki veya daha fazla malzemenin bir arada kullanılmasıyla oluşturulan ve meydana geldiği malzemelerden farklı özelliklere sahip yeni tür malzemeleri belirtmek için kullanılmaktadır.

Kolay biçim verilebilir olması, metallere oranla düşük yoğunlukta olması, üstün yüzey kalitesi ve korozyona karşı dayanımı plastiğin yükselmesindeki en önemli özelliklerdir. Bir çok üstün özelliğinin yanısıra sertlik ve dayanıklılık özelliklerin düşük olması plastik malzemelerin güçlendirilmesi için çalışmalar yapılmasına neden olmuştur. Bu eksikliğin giderilmesi amacıyla 1950'lerde polimer esaslı kompozit malzemeler geliştirilmiştir.

Kompozitler, özellikle polimer kompozitler yüksek mukavemet, boyut ve termal kararlılık, sertlik, aşınmaya karşı dayanıklılık gibi özellikleriyle pek çok avantajlar sunarlar. Ayrıca kompozit malzemeler dayanıklılık ve sertlik yönünden metallerle yarışabilecek olmasına rağmen çok daha hafiftirler (Genç, 2006).

CTP ve diğer kompozit kombinasyonları günümüzde tercih edilmesinin ve kullanımındaki artışın mutlak sebepleri sağlamlıkları ve hafiflikleridir. Çeşitli plastik malzemelerin seramik, metal bazen de sert polimerlerin elyafları ile güçlendirilerek ileri derecede faydalar sağlayan malzemeler üretmek mümkündür. İçindeki plastik sayesinde kolaylıkla şekil verilebilen ve takviye elyaflar sayesinde son derece sağlam, sert ve hafif olan bu malzeme kombinasyonları, kompozitler hergün yepyeni uygulama alanlarında karşımıza çıkmaktadırlar (Genç, 2006).

Kompozit malzemelerin genel avantajları;

- Farklı mekanik özellikler elde etmek için farklı katmanlardan ve farklı kombinasyonlarla kompozit malzeme inşa edilebilir.
- Kompozit malzemeler kimyasallara, korozyona ve hava şartlarına dayanıklılık gösteririr.
- Karmaşık parçaların tek olarak üretilbilmesinden dolayı parça sayısının azalmasını sağlarlar. Böylece ara birleştirme detay ve parçalarının azalmasıyla üretim süresi kısalmaktadır.
- Yüksek dayanıklılık/ yoğunluk oranı
- Yüksek modülüs/ağırlık oranı

Dezavantajlar;

- Hammaddenin pahalı olması
- Lamine edilmiş kompozitlerin özellikleri her zaman ideal değildir, kalınlık yönünde düşük dayanıklılık ve katlar arası düşük kesime dayanıklılık özelliği bulunmaktadır.
- Malzemenin kalitesi üretim yöntemlerinin kalitesine bağlıdır, standartlaşmış bir kalite yoktur.
- Kompozitler kırılgan (gevrek) malzeme olmalarından dolayı kolaylıkla zarar görürler, onarılmaları yeni problemler yaratabilir.
- Malzemelerin sınırlı raf ömürleri vardır. Bazı tür kompozitlerin soğutulmuş olarak saklanması gerekmektedir. Sıcak kurutma gerekmektedir. Bazı kurutma teknikleri uzun zaman alabilmektedir.
- Kompozitler onarılmadan önce çok iyi olarak temizlenmeli ve kurutulmalıdır.

3.1.2.2 Çelik ve Alüminyum

Çelik ve alüminyum malzemeleri yat inşaa sektöründe oldukça fazla kullanılan iki malzemedir. Kullanım amaçları tekne boyutlarına ve istenilen özelliklere göre değerlendirilir. Örneğin mega yatlarda en genel kullanım karinanın çelikten üst binanın ise alüminyumdan üretilmesidir. Daha ufak yatlarda ise bütün tekne alüminyumdan yapılabilmektedir. Mega yatlardaki kullanımı ele alırsak üst binanın alüminyum olmasının sebebi, alüminyum metalinin çeliğe göre daha hafif olmasıdır. Böylelikle hem tekne hafifletilmiş olup hemde ağırlık merkezi daha aşağı çekilmiş olur. Ayrıca üst binalar için yeterli mukavemet değerlerini alüminyum metali karşılayabilmektedir. Karinada çelik kullanımının sebebi ise çeliğin alüminyuma göre daha fazla mukavemet sağlamasıdır (Skene, 2001). Böylelikle klas kuruluşunun istediği mukavemet değerlerine ulaşmak mümkün olur. Çelik ve alüminyumun avantaj ve dezavantajları aşağıda belirtilmiştir.

Çelik Malzeme'nin Avantajları

- Homojen ve izotroptur. Üretimi kontrol altında yapıldığı için güvenlik katsayısı küçüktür.
- Yüksek mukavemeti nedeniyle malzeme gideri az olmaktadır.
- Elemanların takviyesinin gerekliliği durumunda takviyesi kolay ve hızlıdır.
- Malzeme israfı düşüktür.
- Tekneni bir bölümünün herhangi bir neden ile sökülmesi gerekliliğinde işlem hızlı olacaktır. Sökülen sistem başka bir yerde çok az kayıpla tekrar aynı malzemelerle inşaa edilebilir.

Çelik Malzeme'nin Dezavantajları

- Ses ve ısı açısından çok iyi bir iletkenidir. Bu nedenle yapıya uygulanacak yalıtım zayıf kalmaktadır. Çok iyi bir yalıtım durumunda ise izolasyon maliyetler çok yükselmektedir.
- Yanıcı özelliği yoktur fakat ısının yükselmesi durumunda mukavemetinde ve elastik modülünde hızla bir düşüş olmaktadır. İyi bir ısı iletkeni olduğu düşünülürse ısı nedeniyle mukavemeti zayıflayan bölgeler hızla büyümektedir.
- Su veya kimyasal madde ile teması durumunda elemanlarda korozyon (kesit kaybı, paslanma) olur. Bu nedenle elemanların anti pas ve boyaya ihtiyaç duyduğunu belirtmek gerekir. Periyodik olarak boya bakımı yapılması gereklidir. Bu nedenle işletme maliyeti yüksektir (Skene, 2001).

Alüminyum Malzemenin Avantajları

- Çelik malzemeye göre daha hafiftir. Yaklaşık olarak çeliğin özgül ağırlığının üçte biridir.

- Kolay işlenebilir. Çelikten yumuşak ve sönüktür. İstenilen şekli daha kolayca alır.
- Az titreşir ve sesi az iletir.
- Magnetik değildir.
- Kaynak yapılabilir. Kaynak taşlansa bile mukavemeti azalmaz.
- Kıvılcım özelliği yoktur.
- Alüminyum alaşımları oksijenle birleşince ortaya çıkan gri oksit tabakası malzemeyi korur.

Alüminyum Malzemenin Dezavantajları

- Çeliğe göre pahalı bir malzemedir.
- Galvanik korozyon olabilir.
- Sıcak ve yangından kolay etkilenir. Bu açıdan güvenilir değildir.
- Çentik etkisi ve yorulma kolay olur. Bu da çatlamalara sebep olmaktadır.

3.1.2.3 Ahşap Malzeme

Uzun bir süre tek seçenek olarak kullanılmıştır. Günümüzde ise genellikle balıkçı teknelerinde ve yatlarda kullanılmaktadır. Ahşabın boyuna mukavemeti enine mukavemetinin yaklaşık on katı kadardır. Teknelerde kullanılan ağaçlar boyuna olarak kesilir. Esneklik gereken yerlerde düşük yoğunluklu ağaç malzemesi kullanılır. Kesim şekli fiziksel ve mekanik özelliklerini etkilemektedir. Yaşlı ağaçlar teknelerde fazla kullanılmamaktadır. Ağaç cinsi ne olursa olsun budaksız ve kusursuz ağaçlar tekne yapımında kullanılır (Skene, 2001).

Ahşap Malzemenin Avantajları

- Ana yapı malzemesi olarak kullanıldığı gibi iç dekorasyon malzemesi olarakta kullanılır.
- Isı iletimi azdır.
- Tekne inşasında geniş bir organizasyon gerektirmez.
- Hafif bir malzemedir. Özgül mukavemeti yüksektir.
- Temin edilmesi kolaydır.
- Magnetik özelliği yoktur.

-Genellikle kimyasal maddelerden etkilenmez ve korozyona uğramaz.

Ahşap Malzemenin Dezavantajları

-Deniz koşullarına karşı koyabilmesi için malzemenin üzeri vernik ve boya ile kaplanmalıdır.

-Bakımı diğer malzemelerden daha zordur.

-Ağaç hücreleri içine su girip çıkabilmektedir. Ortamın nem miktarı ve ısı değişimine göre genişler veya büzülür. Hücre içindeki su miktarı arttıkça ağacın mukavemeti düşmektedir.

-Bitkisel ve hayvansal zararlar ahşabı tahrip eder.

-Ahşabın mekanik özellikleri her doğrultuda aynı değildir. Bu da konstruksiyon sırasında zorluklara sebep olur.

Tekne tasarımına ve yat üretim yerinin altyapısına göre tekne malzemesi seçildikten sonra, teknenin mukavemet hesaplarının yapımına geçilir. Bu konuda her klas kuruluşunun farklı olarak istediği değerler mevcuttur. Kompozit, çelik-alüminyum ve ahşap malzemelerinin herbiri yapısal olarak farklı mukavemet hesaplamaları yardımıyla tekne oluşturulur. Özellikle kompozit malzemelerin çok farklı üretim yöntemleri sayesinde bu hesaplamaların yapımı oldukça karışıktır. Sonlu elemanlar yöntemi özellikle kullanılan yöntem olarak önümüze çıkmaktadır. Diğer yandan sürekli olarak yenilenen malzeme bilimi sayesinde elyaf reçine özellikleri, kalıplama yöntemleri sayesinde devamlı olarak yenilenen yapısal özellikler ortaya çıkarmaktadırlar.

Mukavemet hesaplamaları dahilinde klas kuruluşlarının istediği hesaplara ve tekne yapısal özelliklerine örnek aşağıda verilmiştir. Aşağıda Rina klas kuruluşunun gezinti tekneleri için çelik-alüminyum, kompozit ve ahşap malzemesi için istediği özellikler verilmiştir.

Çelik ve Alüminyum Tekneler

Genel gereksinimler, materyal özellikleri, kaynak ve kaynak bağlantıları, boyuna kuvvet, saç kaplama, tek karina, çift karina, bordalar, güverteler, perdeler, üst yapı çizimleri ve datyaları istenmektedir.

Kompozit Tekneler

Genel gereksinimler, materyal özellikleri, konstruksiyon ve kalite kontrol, boyuna kuvvet, dış kaplama, tek karina, çift karina, bordalar, güverteler, perdeler, üst yapı, sandviç yapı, yapısal yapıştırıcılar çizimleri ve detayları istenmektedir.

Ahşap Tekneler

Materyal özellikleri, ahşabın bağlantı detayları ve korunumu, kaplama yöntemleri, yelkenli tekneler için yapısal hesaplar, motor yatlar için yapısal hesaplar, su geçirmez perdeler, makine grubu alanları çizimleri ve detayları istenmektedir.

3.1.3 Sevk Sistemi Seçimi ve Hız Hesaplamaları

Bir teknenin performansını etkileyen faktörlerin en önemlilerinden biri sevk sisteminin seçimidir. Sevk sistemi modelleri ise teknede istenilen hız, yakıt tüketimi, performans gibi özelliklere göre seçilmektedir. Bu modeller motor yatlar için üç ana başlıkta toplanabilir. Bunlar ana başlık olarak konvansiyonel sevk sistemi, yüzey yarıcı sevk sistemi ve su jetidir (Marshall, 2002).

3.1.3.1 Konvansiyonel Sevk Sistemi

Bu tip sistemler makine, şanzuman, kaplin, şaft, p-braket, pervane ve dümenden oluşmaktadır. Bu sistemde makine ve şanzuman bağlantısı v şeklinde yada direkt olarak olabilir. Bu tamamen makine dairesinin teknenin boyuna göre pozisyonuna bağlı olarak değişir. Genellikle şaft açısının 10un üzerinde olmaması istenir. En verimli açılar ise 7-8 derecelerdir. Uygun şaft açısı yakalanamıyorsa bu durumda v şeklinde bağlantı yapılabilir. V şeklinde bağlantılarda ise 1000hp'nin üzerindeki makinelerde özel bir bağlantı elemanı olan kardan şaft bağlanır. Direkt bağlantı her zaman için verim konusunda daha iyi sonuçlar vermektedir.

Makina ve Şanzuman Seçimi;

Ana makina ve şanzuman seçimi yapılırken şu maddelere dikkat edilir;

- Gerekli beygir gücü: istenilen hıza ulaşmak için makinenin en belirgin ve seçici özelliğidir.
- Ağırlık: Yatlarda performansın artması için hafiflik çok önemli bir parametredir. Bu noktada makinenin ağırlığı belirleyici bir faktördür.
- Hacim: Yatlarda iç mekanların olabildiğince geniş olması, makine dairesini hacim olarak ufaltmaktadır. Bu noktada makinenin hacimi çok önemlidir.
- Maliyet: Makinenin fiyatının yanında gereksinim duyulan diğer donanım harcamaları da ortak olarak değerlendirilir: Buna örnek olarak hidrolik pto üniteleri verilebilir.
- İşletme Masrafları: Bu noktada kruz seyiri esnasında en az yakıtle en uzun süre gitmesi çok

önemlidir. Bu noktada makine yakıt tüketimi grafiklerine bakılır. Yatın kullanım amacına göre değişiklik gösterebilir. Yüksek performanslı bir makine seçiminde normal olarak daha fazla yakıt tüketimi gerekmektedir. Yakıt tüketiminin yanında yağlama yağı, yıllık bakım giderleri de masrafların içine dahil edilebilir.

- Güvenilirlik ve Bakım Gereksinimi: Seçilen makinenin olabildiğince az arıza çıkarması ve bakım ihtiyaçlarının uzun aralıklarla olması istenmektedir.

- Montaj Kolaylığı: İkinci derecede önemli bir özelliktir.

- Titreşim ve Gürültü: Yatlarda konforun ön planda olmasından dolayı titreşim ve gürültü minimumda olmalıdır. Bunun önlemenin birkaç yolu esnek bağlantı elemanlarının kullanılması ve iyi bir ses izolasyonunun makine dairesinde kullanılmasıdır.

Pervane Seçimi; Pervane seçilirken özel yazılımlarla hesaplamalar yapılır. Üretimi zor bir parça olduğu için genellikle dünya çapında birçok müşteriye hizmet eden firmalardan tedarik edilir. Bu firmalar makine- şanzuman ve redüksiyon bilgilerini aldıktan sonra istenilen sürat için hesaplamalara başlarlar. Bu noktada pervanenin malzemesine de karar verilmiş olur. Hesaplamalar sırasında üretici pervanenin 4 veya 5 kanatlı mı olacağına ve pitch değerlerinin kaç olacağına karar vermektedir (Gerr, 1995).

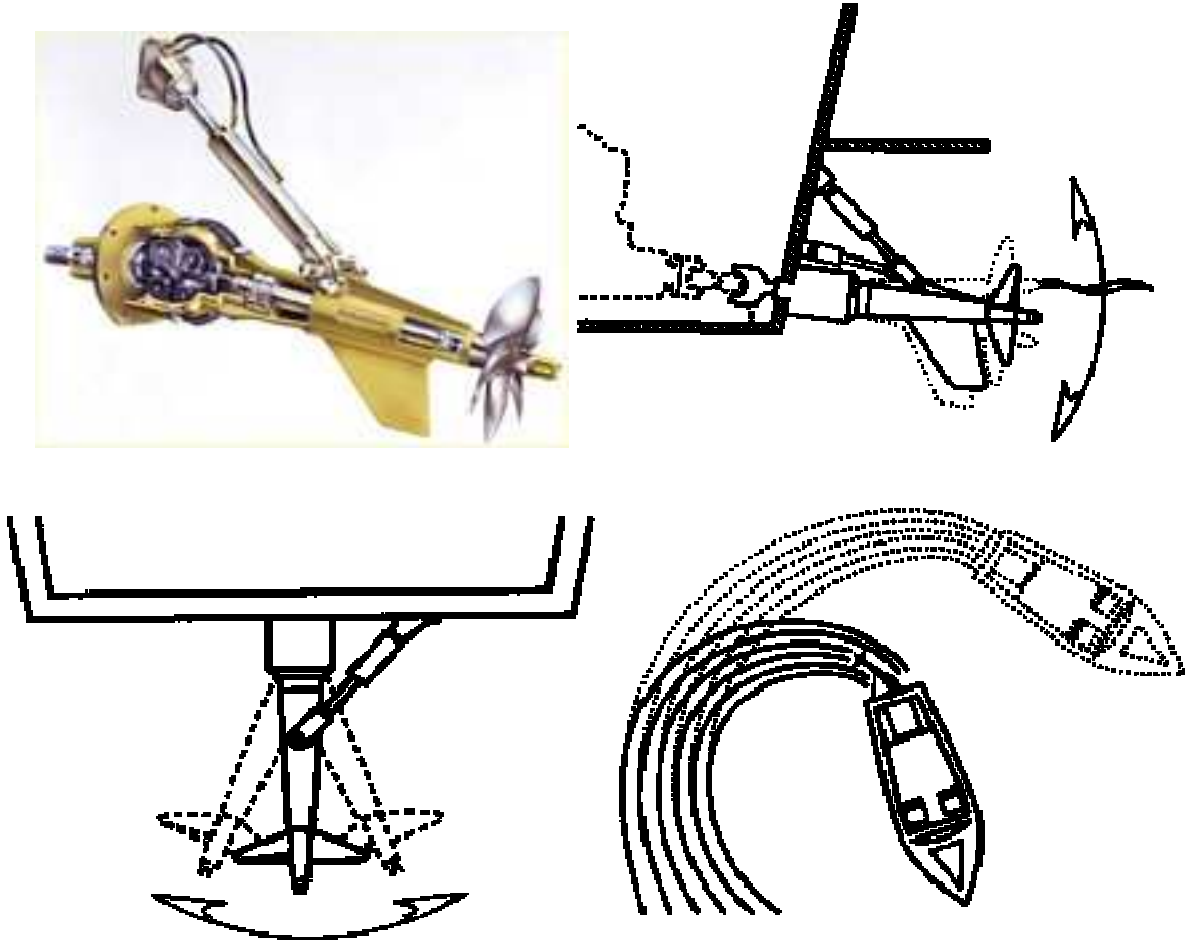
3.1.3.2 Yüzey Yarıcı Sevk Sistemi

Yüzey yarıcı sevk sistemi konvansiyonelden farklı olarak şanzumandan sonra kardan şaft, aynaya bağlanan hidrolik trim, yön kolları ve özel yüzey yarıcı pervaneden oluşmaktadır. Bu sistemde suyla temas eden kısım sadece pervanenin bir bölümü ve onun önünde bulunan koruyucu skeg elemanıdır. Şaft doğrudan kıçtan dışarı çıkabilir. Bu durumda, normalde tekne arasındaki pervanelerde etkili olan pervane çapındaki kısıtlamalar biraz daha esnektir, böylece verim artmaktadır. Süper kaviteasyon ve geleneksel kanat kesitlerinin her ikisi de kullanılır ve her bir kanadın suya çarpışında daha fazla hava arkadan çekildiğinden, kaviteasyon kabarcıklarının patlaması daha yumuşaktır. Avantajları ise şöyle sıralanabilir;

- %15-%30 arası maksimum hızda artış
- %15-%30 arası yakıt veriminde artış
- Korozyona karşı daha direçlidir
- 100 hp'den 10000 hp'ye kadar uyumludur.

- Su altındaki pervanelere göre daha az ses çıkarır ve karınaya daha az zarar verir.
- Daha kolay şekilde makineye bağlanır.
- Daha az vibrasyon yapar.
- Sığ sularda manevra yapabilme.

Yüzey yarıcı pervanelerin başlıca dezavantajı kanat yüklemelerindeki büyük değişimlerdir. En üst durumda, kanat hava içerisinde olduğunda yük sıfırken, kanat aşağıda olduğu zaman yük maksimumdur. Oluşan titreşimlere ilave olarak bu darbeli yük tasarımda dikkate alınması gereken bir malzeme yorgunluğuna sebep olur. Şekil 3.2’de yüzey yarıcı sevk sisteminin bağlantı özellikleri ve manevra avantajları gösterilmiştir



Şekil 3.2 Yüzey yarıcı sevk sistemi bağlantı özellikleri ve kullanım avantajları

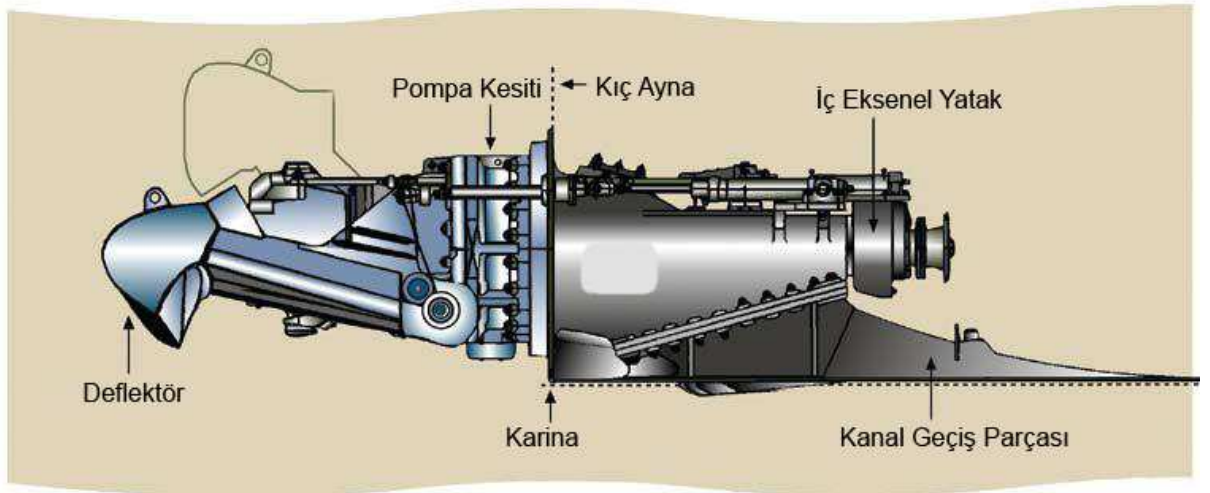
3.1.3.3 Su Jeti

Su jeti sistemi geliştirilmiş bir su pompası yardımıyla suyun yüksek hızda bir jet akımı oluşturularak teknenin kıç bölgesinden dışarı verilmesi sayesinde elde edilen itme gücüyle

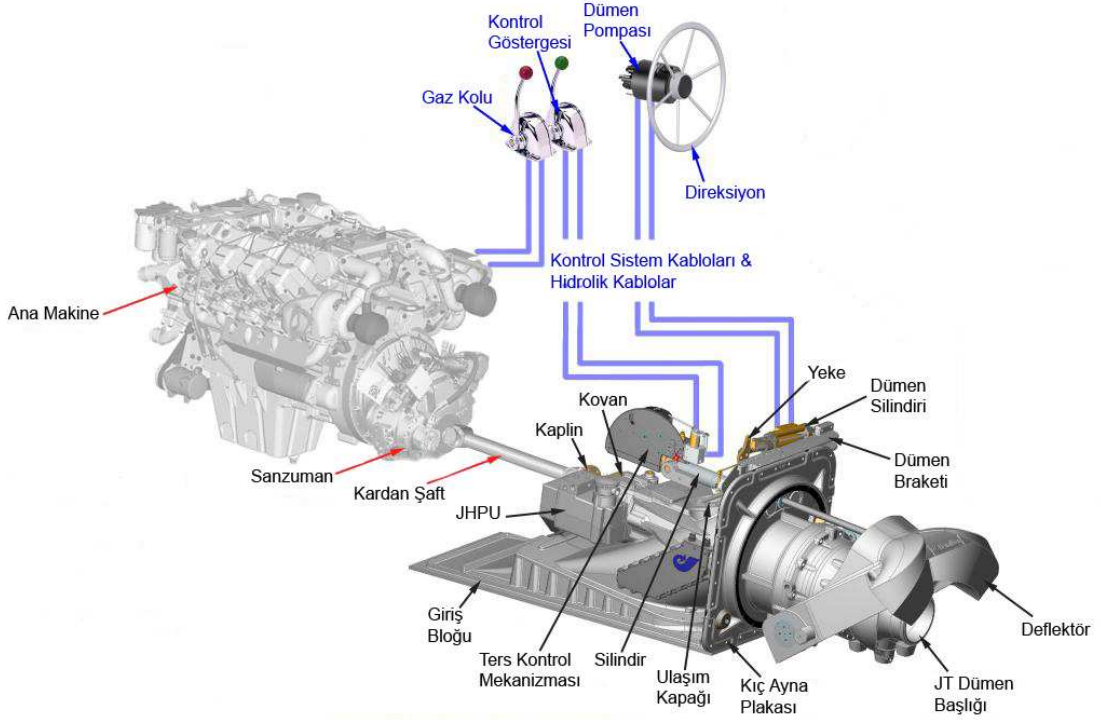
çalışır. Bu sistemde su alım haznesi kıç bölümde karınaya bağlıdır. Bu alım haznesi bir perde tarafından dış etkenlere karşı korunmaktadır. Bu perde aynı zamanda yüksek hızlarda bölmenin kendi kendisini temizlemesine yardımcı olur. Jet ünitesi aldığı suyu doğrudan çıkış nozulundan dışarı doğru iter. Böylelikle jet akımı yüksek hızdaki reaksiyonu doğrudan itme gücüne çevirir. Bu noktada yönlendirici bir başka nozul sayesinde jet akımı iskele veya sancak yönüne verilerek güçlü ve tepkisel bir manevra elde edilmiş olunur. Dümen nozulunun kıç bölümüne bir adet ayırıcı dak deflektör konulmuştur. Bu deflektörün kullanım amacı kıçtan manevra kabiliyetini arttırmaktır.

Sistemde ayrıca hidrolik güç ünitesi ve yağ soğutucuları bulunmaktadır. Su jeti çalışırken kıç deflektörün pozisyonu, teknenin hızı ve yönü ne olursa olsun her türlü manevra tekne tarafından kolayca yapılabilmektedir.

Su jetinin günümüzde yüksek süratli tekneler için popülerlik kazanmasının nedeni dış takıntılara ihtiyaç duyulmamasıdır. Kayıcı teknelerin yüksek hızları, onu kaldırmak için daha küçük ıslak yüzey demektir. Braket ve açık şaft gibi takıntıların sabit ıslak yüzeylere sahip olduğu açıktı ve hız arttıkça artan bir direnç payına sebep olacaktır. Bir su jeti girişinde ve kanal boyunca normalde daha küçük olmasına rağmen kayıpların olmayacağını iddia etmek zordur, fakat dümen ihtiyacı olmaması önemlidir. Böylece sürtünme yönünden bir avantaj oluşur ve bu avantaj hız arttıkça daha da artar (Larsson ve Eliasson, 2006). Şekil 3.3’de su jetinin yandan görünüşü ve tekne bağlantı parçaları gösterilmiştir.



Şekil 3.3 Su jeti bağlantı parçaları



Şekil 3.4 Su jeti sevk sistemi şematiği ve bağlantı parçaları

Su jetleri genellikle dizel makinalarla birlikte kullanılmaktadır. Hem deplasman hemde kayıcı teknelerde kullanıma uygundur. Genellikle makinadan sonra şanzuman bu sistemde ihtiyaç duyulmaz. Çünkü makina direk olarak şaft çıkışıyla su jetine bağlanabilmektedir. Şekil 3.4’de su jetinin çalışma şematiği ve önemli bağlantı parçaları gösterilmiştir. Su jetinin avantajlarını şu başlıklar altında sıralayabiliriz;

Güvenlik

Su jetinde hareketli bir pervane sistemi olmadığı için tekne etrafındaki deniz hayatına ve sudaki insanlar için tehlikeyi minimuma indirmektedir.

Manevra ve Performans

Su jetlerinin tepki süresi ve ivme kazanması oldukça hızlıdır. Konvansiyonel sistemle karşılaştırıldığında düşü hızlarda su jeti suya daha fazla beygir gücü aktarabilmektedir. Plannig hızlarında ise konvansiyonel sistemlerdeki kadar dümende tork geri beslemesi görülmemektedir. Deflektör yardımıyla her türlü manevra kolaylıkla bütün hız aralıklarında sağlanabilmektedir.

Ekonomi

Sistemde manevrayı sağlayan tek hareketli parça deflektörlerdir. Su jetleri teknenin ağırlığına ve karinanın şekline göre en optimum koşullarda çalışılacak şekilde tasarlandıkları için enerji tüketimi minimumda tutulmaya çalışılır.

Çevresel Etkenler

Su jeti sistemi konvansiyonel sisteme göre daha az gürültü ve titreşim ortaya çıkarır. Bunun en büyük nedeni ise su altında şaft ve pervanenin bulunmamasıdır. Yat sektöründe bu çok önemli bir artı olarak görülmektedir. Çünkü ses ve titreşim bir yat sahibinin en fazla rahatsız olduğu iki şeydir.

3.1.4 Ağırlık Hesabı ve Dinamik Stabilite

Bir yatı tasarlarırken CFD analizleri, stabilite ve hidrodinamik hesapların yapılabilmesi için ayrıntılı bir ağırlık hesabının yapılması gerekmektedir. Boyuna ve dikey olarak ağırlık merkezlerinin bulunması için tekne üzerindeki ekipmanların ve yapısal bütün bölümlerin moment değerleri bulunur.

Bir yatın istenen ağırlığı taşıma kabiliyetini ve yatırıcı momente dayanımı gibi özelliklerini vermesinden dolayı hidrostatik ve stabilite tasarım aşamasındaki en önemli unsurlardan biridir. Stabilite hakkındaki kesin bilginin yüzey dalgalarının bulunmadığı statik durumla sınırlı olduğu da vurgulanmalıdır. Stabilite hesaplarını yapmak için gerekli değerler ise; deplasman ve ağırlık merkezi, prizmatik katsayı, su hattı alanı ve buna bağlı olarak bir cm batma ağırlığı ve trim momenti hesaplamalarıdır (Larsson ve Eliasson, 2006) .

Yüksek süratli teknelerde iki önemli dinamik stabilite olayı vardır. Birincisi, tekne yüksek süratte yönünü değiştirirken oluşan büyük merkezkaç kuvvetinden kaynaklanır. Diğeri, tekne batoklarının dış bükeyliğinden dolayı çene yakınında oluşan emme kuvvetlerinden meydana gelir (Larsson ve Eliasson, 2006).

Eğer ağırlık merkezi yukarı kayarsa teknenin bileşke basınç kuvveti kısa bir süre içinde bu noktadan geçecektir ve böylece moment oluşturmaz. Bu aşamada dümen kuvveti hala tekneyi içe doğru yatırır, fakat ağırlık merkezi daha fazla yukarı kaydırılırsa, tekne basınç kuvvetleri tekneyi dışa doğru yatırmaya başlayacaktır ve bir konumda bu kuvvetlerden oluşan moment dümendeki momentle tam dengede olacaktır. Bu durumda tekne artık meyil yapmayacaktır. Daha yüksek herhangi bir ağırlık merkezi konumu için tekne dışarı doğru

meyil yapar (Larsson ve Eliasson, 2006).

Teknenin ie veya dışa meyil yapıp yapmayacağı ağırlık merkezinin yksekliliğine bağlıdır. Bir çok kayıcı tekne içe doğru meyil yapmak için yeterince düşük ağırlık merkezine sahiptir, fakat yüksek bir st güverteye sahip olan bazı gezinti tekneleri tekneyi dışa doğru yatıracak ykseklilikte ağırlık merkezine sahip olabilirler ve bu da çok tehlikelidir. Deplasman teknelerinde iki yandaki basınç kuvvetleri neredeyse sadece sephiyeden kaynaklanır, bu kuvvetler iki yanda da aynıdır (tekne dik konumda) dolayısıyla moment oluşturmazlar. Dönme sırasında basınçtaki değişim yaklaşık olarak yatay doğrultudadır ve pratik olarak daima ağırlık merkezinin aşağısına yönlendirilir (Larsson ve Eliasson, 2006).

Normalde teknenin ıslak alanındaki batıklar nispeten düz tutulur fakat baş tarafta dışbükey batoklardan kaçınmak çok zordur. Bundan dolayı normalde çok küçük trim olduğunda yani baş taraf yüksek hızlarda suya girdiği zaman problem meydana gelir. Aşağıdaki durumlar olduğunda sorunların oluşması muhtemeldir:

- Tekne aşını yüklenirse
- Baş tarafa ağırlık konulursa
- Makine gücü ağırlık merkezi geriye kaydırılmadan arttırılırsa
- Trim düzlemleri baş tarafı aşağı indiren moment oluşturursa
- Bu maddelerden dolayı trimi kontrol etmek çok önemlidir.

Yüksek bir hızda tekneyi dengede tutabilmek için teknenin ağırlık merkezi nispeten kıa yakın olmalıdır. Daha ileride bir ağırlık merkezi konumu ile trim azalacak çene gezmesi ve teknenin kontrolünü kaybetme riski olacaktır. Genel olarak tekneyi dalgalı denizde idare etmek daha zor olacaktır. Bir gezinti teknesi için, yaşam mahalli ve ekipmanların çoğu teknenin n yarısında olacağından ağırlık merkezini geride tutmak zor olabilir (Larsson ve Eliasson, 2006).

Kıa yakın bir ağırlık merkezine sahip olmanın dezavantajı dalganın baştan gelmesi durumunda seyrin inişli çıkışlı olmasıdır. Bir sonraki dalga tekne başına vurduğunda tekne bir zıplamanın ardından kı kısmı üzerine su yüzeyine düşer. Bunun çaresi trim kanatkılarını kullanarak teknenin hafifçe başa doğru trim yaptırılmasıdır. Ağırlık merkezinin kıa yakın olmasının diğer bir dezavantajı ise optimum olmayan düşük hız performansıdır. Düşük hızlarda daha büyük bir ıslak yüzey gerekmektedir, bu da basınç kuvvetinin ileri doğru

ilerlemesi ve teknenin kıça doğru trim yapması anlamına gelir. Bu daha büyük dalgalar ve direnç oluşturur, fakat bu problemi azaltmak için de yine trim kanatçıkları kullanılabilir (Larsson ve Eliasson, 2006).

3.1.5 Klas Onay Çizimlerinin Hazırlanması

Bu çizimler tekne üretimi için çok önemli bir yer teşkil etmektedir. Çünkü tekne üretimini yapabilmek için mutlaka onaylı çizimlerin olması şarttır. Klas kuruluşundan gerekli sertifikaları zamanında alabilmek önemlidir. Eğer bir tekne kiralanacaksa yada bayrak devletiyle ilgili sorunlar yaşanmamak isteniyorsa bu noktada zamanlama çok önemlidir. Mümkünse çizimler önceden yapılarak, tekne üretimine başlanmalı yada üretime paralel olarak eş zamanlı onaylı çizimler yapılmalıdır. Klas kuruluşlarının yorumları bu noktada önceden çizimlere eklenerek ileride üretimde yaşanacak sorunlar minimuma indirilmelidir. Çünkü bir tekneyi üretmek için gerek yapısal anlamda gerekse donatım alanında birçok çizim klas kuruluşunun onayından geçmek zorundadır. Özellikle klas denetmenleri tekneyi kontrol amaçlı gezerken bu çizimlerden yararlanmaktadırlar. Bayrak devletinin yetkilileri ise denetlemelerini yaparlarken teknenin birçok bölümünün uluslararası kurallara uygun olup olmadığının tespitini yaparlar. Örnek vermek gerekirse navigasyon ışıklarının colreg 72'ye uygunluğundan, mürettebat alanına doğal ışık gelmesine yada teknede bulunan güvenlik etiketlerinin yerlerine kadar birçok farklı alanda kurallara ne kadar uyulduğunun tespitini yaparlar. Klas kuruluşlarına ve bayrak devletinin farklılığına göre birtakım kurallar değişiklik göstermektedir. Ayrıca teknelerin kiralanacak olması, okyanus aşırı gitmesinin istenmesi yada kuzey denizi için tasarlanmış olması durumunda klas kuruluşunun ekstra kurallar istemesine neden olmaktadır.

Bazı detaylarda ise klas kuruluşunun ampirik formülüne alternatif olması açısından deneyler uygulanabilmektedir. Örneğin cam kalınlığı için formülde çıkan sonucun uygulanmaması istendiğinde klasın uygun gördüğü şekilde firma cam basınç deneyi yaparak istenilen kalınlıktan daha az bir kalınlıkta sonuca varabilmektedir. Yada başka bir örnek vermek gerekirse şaft kalınlığı için ampirik çıkan sonuç yerine klasın istediği çekme,kopma gibi değerleri sağlayan başka bir malzeme ve çapla bu sorun çözülebilmektedir. Birçok malzeme seçilirken üreticilerin klas onayının olmasına dikkat edilmesi gerekir. Eğer üreticinin klas onayı yoksa sadece bu deneylerden geçen malzemeler kullanılabilir.

Bir teknenin bayrak devleti ve klas kuruluşu o teknenin değerini direk olarak etkilemektedir. Genellikle bu noktada müşteri belirleyici bir etken olmaktadır. İyi bir klas kuruluşu ve bayrak

devleti aynı zamanda iyi bir tekne anlamına gelmektedir. Çünkü güvenilirlik bir tekne için çok önemli bir özelliktir. Yat sahibinin kendini güvende hissetmesi her zaman öncelikli olarak istenilen bir durumdur. Yat konusunda çalışan belli başlı klas kuruluşlarını şu şekilde sıralayabiliriz;

- ABS (Amerikan Bureau of Shipping)
- RINA (Registro Navale Italiano)
- DNV (Det Norske Veritas)
- BV (Bureau Veritas)
- LR (Lloyd's Register)

Klas kuruluşları kontrol amaçlı belli başlı çizimler istemektedirler. Genel anlamda kuruluştan kuruluşa çizim sayısı değişmekle beraber, ana başlıklar halinde toplamak gerekirse 30m ve üzeri kompozit bir tekne için gerekli çizimleri şu şekilde sıralayabiliriz.

Yapısal Çizimler

Orta kesit çizimi, üst görünüş, boyuna enine kesitler, yapısal tankların çizimi, güverte çizimleri, üst bina çizimleri, laminasyon planları, makine dairesinin yapısal çizimi, su geçirmez perde ve kapılar, bağımsız yakıt tankları, dümen ve dümen şaftı, P-A braket çizimi, güverte ve karinadaki açıklıklar, loca çizimi, güverte giderleri çizimi, kış ve baş pervane tünelleri, stabilizör yerleşimi, kreyn destek çizimleri klas kuruluşu tarafından istenmektedir.

Makine Grubu Çizimleri

Yakıt sistemi, soğutma suyu sistemi, egzost atış sistemi, kirli su sistemi, sintine sistemi, şaft detay çizimi, dümen sistemi, acil durum dümen sistemi, pervane çizimleri klas kuruluşu tarafından istenmektedir.

Yangın Korunma Çizimleri

Yapısal yangından korunma çizimi, makine dairesi havalandırma çizimi, kullanım alanları ve mutfak havalandırma çizimi, makine dairesi ve makine grubu alanlarının yangın söndürme sistemi, yangın söndürme sistemi, mobil yangın söndürme ekipmanları, yangın algılama sistemi, kaçış yolları, garaj yerleşimi klas kuruluşu tarafından istenmektedir.

Elektrik Çizimleri

Genel elektrik sistemi ve acil durum sistemi çizimleri istenmektedir.

Diğer Çizimler

Ekipman numarası çizimi, camların yerleşimi, ölçüleri ve kalınlıkları, navigasyon ışıkları yerleşimi, kurtarma araçları yerleşimi, kapasite planı, endaze planı çizimleri istenmektedir.

Klas kuruluşları bu çizimleri kontrol amaçlı olarak istemektedirler. Bunların dışında ek olarak tekne hakkında daha fazla bilgiye ulaşmak için çeşitli çizimler ek olarak isteyebilmektedirler. Bunlara örnek olarak genel yerleşim ve endaze planını gösterebiliriz.

3.1.6 Tekne Malzemesine Uygun Strüktürel Çizimlerin Hazırlanması

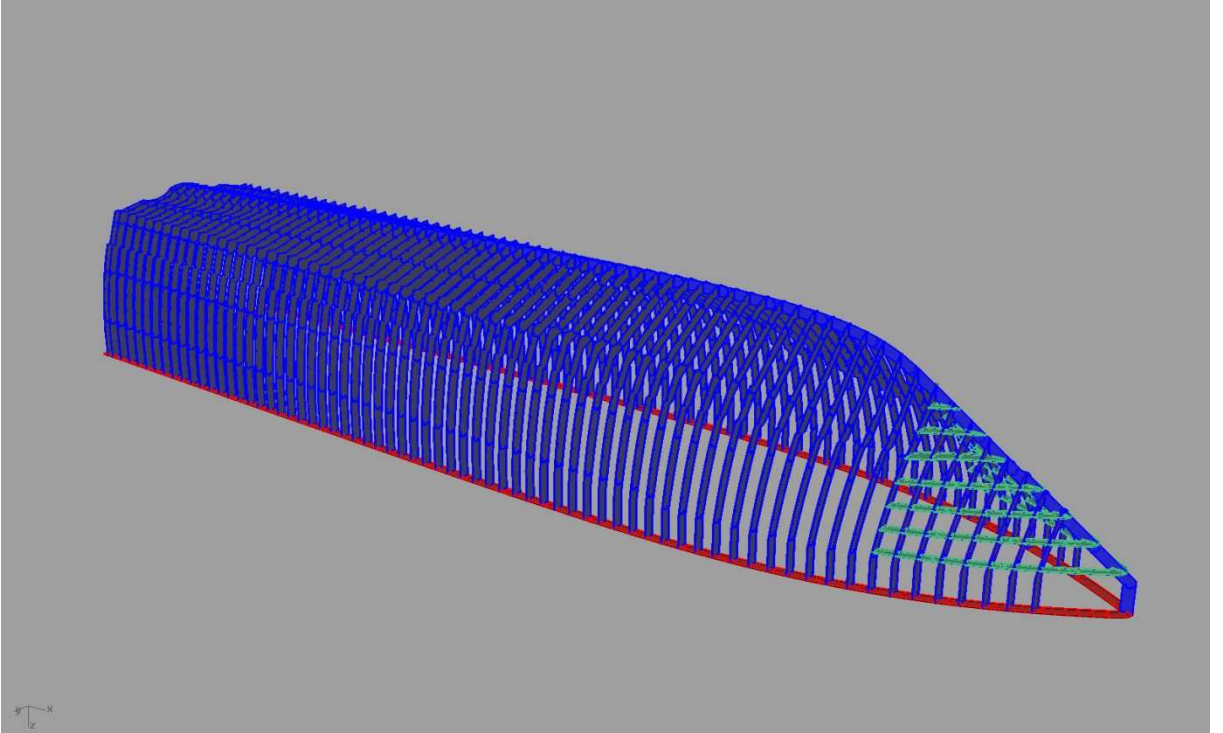
Teknelerin boyutlarına göre belirli bölümlere ayrılarak yapısal çizimlerin hazırlanmasına başlanabilir. Bunun nedeni ise bütün bir konstruksiyonun aynı anda yapımına başlamanın çoğu yat üretim merkezi için alan ve işçi sıkıntısı yaratmasıdır. Bu noktada konstruksiyon çizimleri için kısıtlı bir süre varsa üretim planına göre tasarım bölümünün hareket etmesi gereklidir. Yatların konstruksiyon teknikleri malzemelere göre farklılık gösterdiği için bu bölümde her malzeme için farklı olarak nasıl çizimler yapıldığı anlatılmaktadır.

3.1.6.1 Kompozit Malzeme Tekneler İçin Üretim Çizimleri

Bu tip teknelerin imalat yöntemine göre çizimler değişmektedir. Eğer tekne bölümleri kalıplama yöntemiyle yapılacaksa bu noktada mutlaka bir cnc ekibine ihtiyaç vardır. Çünkü modellenen üç boyutlu tasarım tamamen üretim için yüzey olarak hazır halde değildir. Cnc ekipleri bu modeli alarak catia veya benzeri modelleme programlarını kullanarak düzeltmektedirler. Özellikle bu alanda kalıplama yapılması için hangi bölümlerin nasıl ayrılacağı ve tek tek modelleneneceği üzerine iyi düşünmek gerekir. Kalıpların rtm kalıp yada dişi,erkek kalıp olmasına göre çizimlerin değişmesi mümkündür. Ayrıca çizimlerde maça yerlerini iyi düşünmek gerekir. Özellikle kalıp işleminde ters açılardan kaçınmak ve esneme paylarını hesaplamak gerekmektedir.

Kompozit bir tekneyi üretmek için kalıp dışında başka bir yöntem olan model yöntemi de kullanılmaktadır. Bu yöntemde direk teknenin kendisi yapısal olarak elde edilmektedir. Ama kalıp yöntemine göre istenilen yüzey kalitesine ulaşmak oldukça zordur. Ama diğer yandan cnc maliyeti azalacağı için maliyet açısından avantajlı bir yöntemdir. Bu yöntemde tekne modeli mukavemet için hesaplanan kalınlığı kadar ofsetlenerek marin kontradan postalar

oluşturulur. Bu postalar cnc'de kesilerek istenilen model üzerine köpük ve elyaf dönülerek oluşturulmaktadır. Bu aşamada tasarım ofisinin postaları oluşturması ve nesting kesimlerini yapması gerekmektedir. Şekil 3.5'de bu yöntemle oluşturulmuş tekne karinası örneği gösterilmektedir. İlk aşamada tekne karinası yapıldıktan sonra. Üretimin aşamalarına göre diğer büyük parçalara geçilmektedir. Üst bina karinaya göre çok daha detaylı bir modele sahip olduğu için üst binayı birkaç parçaya ayırmak gerekmektedir. Ayrıca güverteler,tülani, girder ve diğer struktürel yapıları oluşturmak için ilk önce üç boyutlu daha sonra ise işçilik resimleri çıkartmak gerekmektedir.



Şekil 3.5 Postalama yöntemiyle hazırlanmış bir tekne karinası çizim örneği

3.1.6.2 Çelik ve Alüminyum Tekneler İçin Üretim Çizimleri

Çelik yat tasarımı yapılırken genellikle tekne gövdesi çelikten, üst bina ise hafif olması sebebiyle alüminyum yapılmaktadır. Bu iki farklı metali birleştirmek için ise tri-clad denilen bir alaşım kullanılır. Tri-clad malzemesinin içeriği çeliğin ve alüminyumun yüksek basınç altında birleştirilerek tek bir malzeme gibi hareket etmesine dayanır. Böylelikle çelik ve alüminyum bu malzemeye iki farklı tarafından kaynatılarak birleştirilir. Klas hesaplamaları yapıldıktan sonra elde edilen veriler üzerinden üretim tekniğine uygun olarak üretim çizimlerine geçilir. Üç boyutlu olarak bütün struktürel elemanların çizilmesi çok önemli avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca üç boyutlu modelleme yapıldıktan sonra üretim çizimi

hazırlamak çeşitli teknik resim programlarıyla çok daha kolaylaşır. Üç boyutlu konstruksiyon çizimleri için genellikle tribon, nupas, catia ve microstation programları kullanılmaktadır. Ayrıca analizlerden farklı olarak görsel anlamda rhinoceros programı da kullanılabilir.

Üç boyutlu modelleme yapıldıktan sonra üretim için 2 boyuta geçirilen çizimler autocad yardımıyla pafta haline getirilir. Çelik ve alüminyum üretim genellikle 40m ve üzeri tekneler için yapılmaktadır. Bunun sebebi ise boy arttıkça kompozit malzemelerin işlevselliğini yitirmesidir. Bu anlamda mega yatlarda çelik ve alüminyum kullanımı yaygındır. Büyük boy teknelerde gemilerde olduğu gibi blok üretim sistemi yaygındır. Bu anlamda teknenin blok olarak çizimlerinin tamamlanması gerekmektedir.

3.1.7 Donatım Çizimlerinin Hazırlanması

Teknenin donatım çizimlerine başlamak için ilk önce konstruksiyonu ve iç yerleşimin hazırlanmış olması gerekmektedir. Donatımda dikkat edilmesi gereken konu sematik çizimlerinin ne kadar realize edilebildiğidir. Çünkü çoğu zaman sematik çizimle öngörülen boru çaplarına uygun geçiş alanları iç yerleşimde yapılmamaktadır. Bu konuyu önceden çözebilmek için genellikle üç boyutlu boru modellemesini yapmak ve teknenin iç yerleşimine adapte etmek gereklidir.

Tekne donatımında izometrik çizimlerin yeterli olacağı düşünülmektedir ama iç yerleşimi maksimize etmek için üç boyutlu modellemenin avantajları vardır. Üç boyutlu modelleme yapıldığında gereksiz boşluklara mobilya yerleşimi yapılabilir. Böylelikle teknenin kısıtlı alanı içinde en geniş şekilde iç yerleşim yayılarak verimli alan kullanımı sağlanır. Bir müşterinin en çok dikkat ettiği noktalardan biri geniş alanlar olduğu için üç boyutlu boru modellenmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

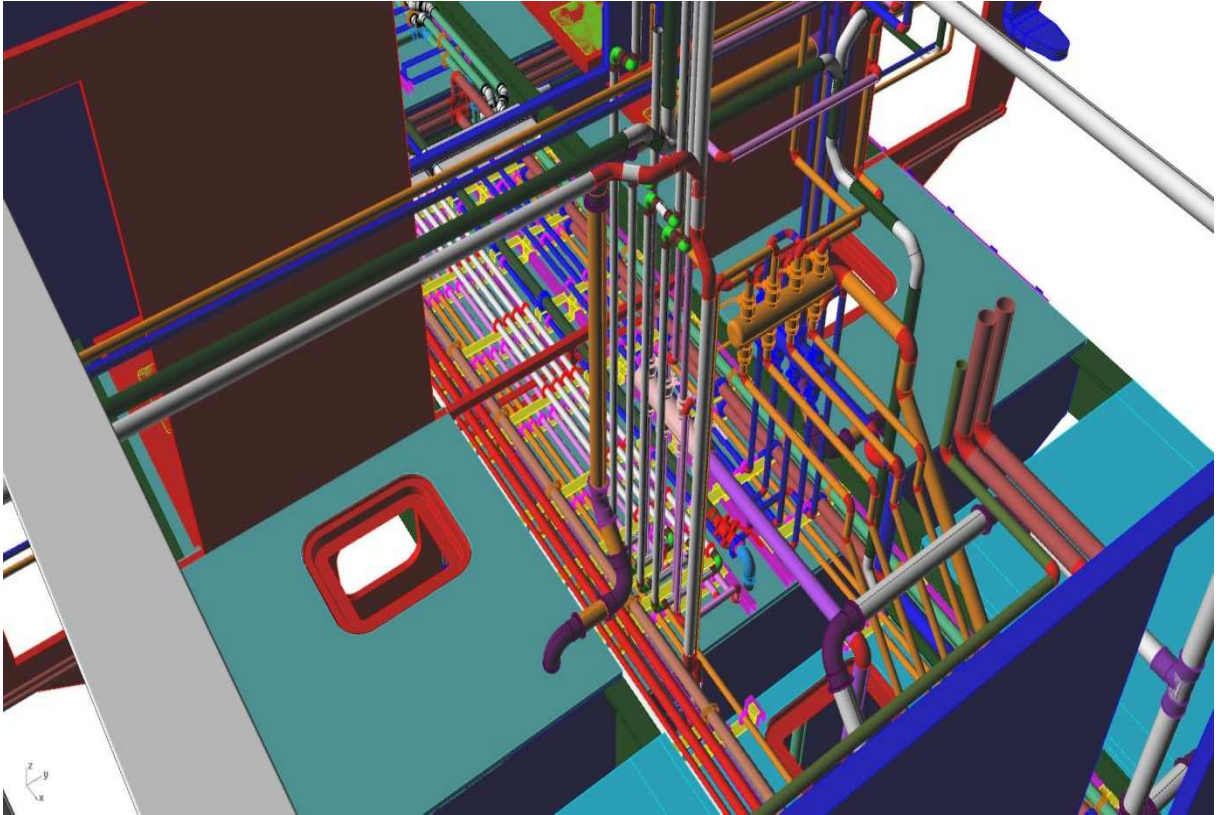
Bu düşünceye paralel olarak son yıllarda bilgisayar çizim programlarının tekne tasarımı için özel donatım modülleri çıkartılmıştır. Bu programlara örnek olarak Nupas, Catia programlarının tekne donatım modülleri verilebilir. Modelleme yapılırken gerçek ölçülerin kullanımı donatım taşeronu firma içinde işçilik açısından çok büyük avantajlar sağlamaktadır. Özellikle üretim sürecini hızlandırması ve kalitenin artması çok önemli bir artıdır.

Donatım teknenin içindeki bütün sistemleri içermektedir. Bu yüzden bütün boru sistemleri yanında elektrik kablo yolları, klima ve temiz hava sistemleri, drain hatları da bu bölüme dahildir. Atlanan herhangi bir parça sonradan büyük sorunlar çıkarmaktadır. Özellikle güverteler kapatılırken tasarımda güverte kapaklarının hangi bölümlerde açılacağını iyi bir

şekilde belirlemek gereklidir. Çünkü boruların bakımı yatlarda devamlı yapılan bir uygulamadır. Ayrıca hidrolik boruları gibi basınca çok fazla maruz kalan sistemlerde çatlaklar meydana gelebilir, bu bölgelere ulaşımın sağlanması çok önemlidir. Donatım çizimlerini güverte olarak ayırmak üretimin devamlılığı açısından avantajlı bir seçimdir. Böylelikle üretim proseslerinin içinde kalan çizimler önceden belirlenerek sürecin iyi işlemesi sağlanır. Gerekli olan çizimler önceden belirlenir ve tasarım sürecinde öne çekilir.

Donatım çizimlerini kat kat ayırırken aynı zamanda makine dairesi başlı başına farklı tutmak gerekir. Birçok sistemin ve manifoldun yer aldığı makine dairesinde sistemleri iyi kurgulamak çok önemlidir. Çünkü birçok vana kombinasyonunun aynı anda çalıştırıldığı sintine, yakıt ve hidrolik sistemin ana elemanları bu bölümde bulunmaktadır. 30m bir tekneyi ele alırsak tasarlanması gereken sistemler:

Temiz su sistemi, pis su sistemi, gri su sistemi, yakıt sistemi, sintine sistemi, hidrolik sistem, soğutma suyu sistemi, AC klima sistemi, temiz hava sistemi, basınçlı hava sistemi, drain hatları olarak verilebilir. Şekil 3.6'da bu sistemleri gösteren üç boyutlu bir modelin görüntüsünü verilmiştir.



Şekil 3.6 Üç boyutlu olarak hazırlanmış boru donatım çizimi örneği

3.2 Dış Tasarım

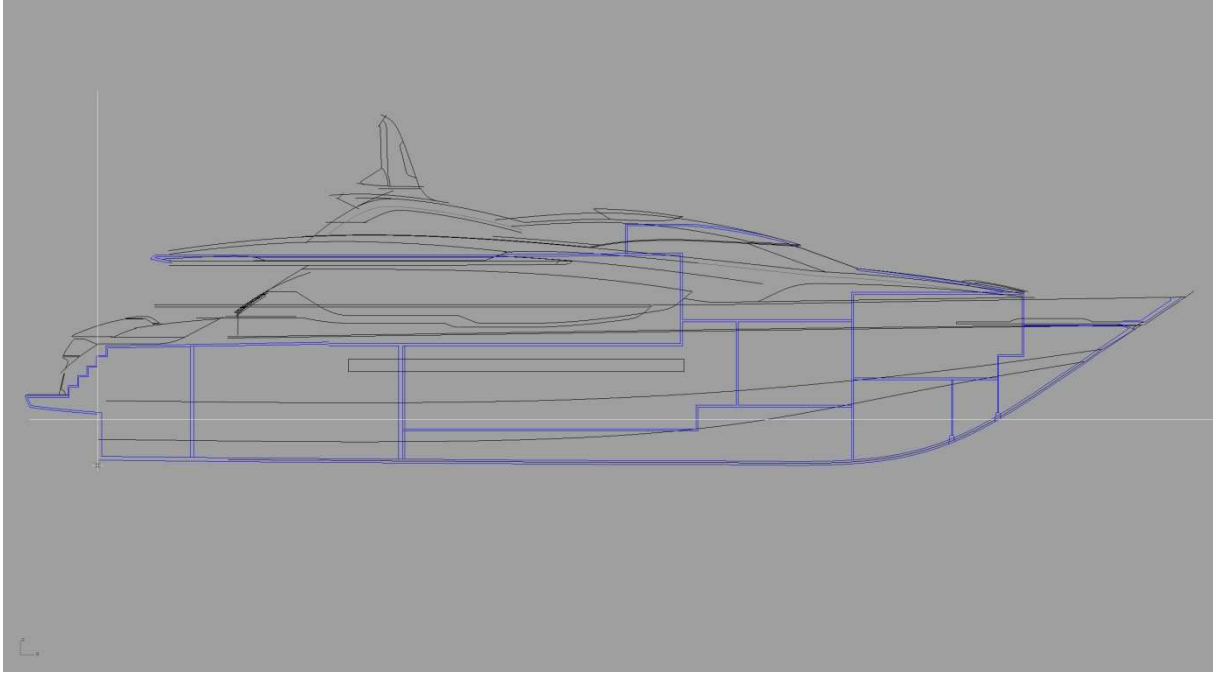
3.2.1 Profil ve Plan Görünüş Üzerinden Taslak Çalışmaları

Üç boyutlu modellemede yüzeyler açısından otomobil sektörüne yakın bir çalışma en iyi sonucu vermektedir. Çünkü otomotiv sektöründe kullanılan yüzey modelleme yöntemleri günümüz koşullarındaki en üst düzey yüzey modelleme olarak geçmektedir. Ama bu hassasiyette yüzeyler ortaya çıkarmak için tek başına modelleme yeterli değildir. Taslak çalışmaları yüzeyin kalitesini artırmak için çok önemlidir ve modelleme için iyi referanslar ortaya koymaktadır. Referans olarak genel yerleşimi ilk adım sayarsak, taslak hazırlanmasını da iki numaralı adım olarak sayabiliriz. Bunun sebebi ise taslakların üç boyutlu hazırlanması ve tasarımın genel anlamda ifadesinin ortaya çıkmasıdır. Bu noktada kat planı ve kesitler tekrar gözden geçirilir, buradaki amaç ise gerekli revizyonları en başından görüp değişmektir. Şekil 3.7’de profil görünüş ve kat planı örneği verilmiştir.

Çeşitli perspektif açılardan teknenin görünüşü alınarak, üzerinde 3 boyutlu taslak çalışmalarına başlanır. Bu çalışmaya örnek olarak Şekil 3.8 gösterilmiştir. Bu aşamada ne kadar çok versiyon oluşturulursa, tasarımcının kafasındakini ortaya çıkarması yada en azından belli noktalarda istediği ifadeyi yakalaması mümkün olur. Tasarımcının istediğine yakın taslaklar ortaya çıktıktan sonra modellemenin ilk adımlarına geçilebilir. Eğer tasarımcının süre konusunda sıkışık bir teslim aralığı yoksa, mümkün olduğunca teknenin her noktasında taslak çalışmalarını yapması, detayları tek tek ele alması ortaya çıkacak sonucu olumlu anlamda etkilemektedir. Teknenin önemli noktalarında yapılan detaylı taslak çalışmaları birleştirildiğinde bütünü bozmamalıdır. Bu noktada aynı tekne üzerinde çalışan farklı tasarımcıların, üzerinde çalıştıkları detay çizimlerini biraraya getirmeleri ve genel ifadenin dışına çıkılıp çıkmadığını kontrol etmeleri gerekmektedir. Genel olarak taslaklar ne kadar kaliteli ve detaylı olursa modellemeye geçildiğinde o kadar az zorlukla karşılaşılır. Çünkü modelleme başlı başına zorlu bir süreçtir ve yüzeylerle uğraşılacak zaman arttıkça istenilen tasarımdan öteye sadece yüzey modellerini düzeltmekle uğraşılır, ki bu da tasarımcının istemediği bir yaklaşımdır. Bunun nedeni ise tasarımcı için en önemli noktanın teknenin ifadesinin bütünlüğünün korunması ve detaylara oldukça fazla yansımaları istemesidir. Bunun başarılmasının tek yolu ise farklı yaklaşımlarla gelen taslak çizimlerdir.

Taslak çiziminin nasıl yapıldığını şöyle tanımlayabiliriz; İlk önce tasarımcının bütün birikimi yada tekne üzerine düşünme tarzı onun el çizimine yansımaktadır. Bu çizgilerin biraraya gelerek oluşturduğu ifade kimi zaman çok farklı objelerden etkilenecek hayata

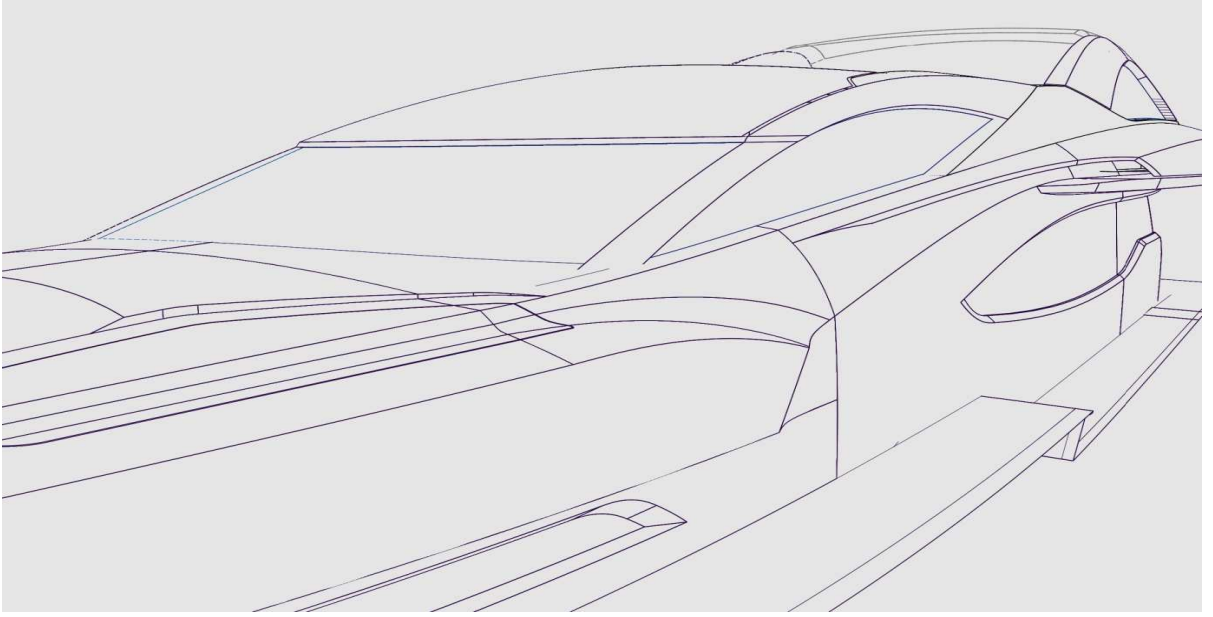
geçebilmektedir. Çizgilerin yalın yada sıklıkla atılması tamamen kişinin tarzına bağlı olmakla beraber iki yöntemlede iyi sonuçlar elde etmek mümkündür. Keskin hatlı yada daha yuvarlak hatlı çizimler ise tamamen teknenin genel ifadesini oluşturmaktadır. Burada müşterinin istekleri doğrultusunda tasarımcı futuristik yada geleneksel yat çizgilerinin hakim olduğu bir yatın genel tarzını ortaya çıkarmaktadır. Renklendirilmiş taslak çalışma örneği Şekil 3.9’da verilmiştir.



Şekil 3.7 Profil görünüş ve kat planı örneği

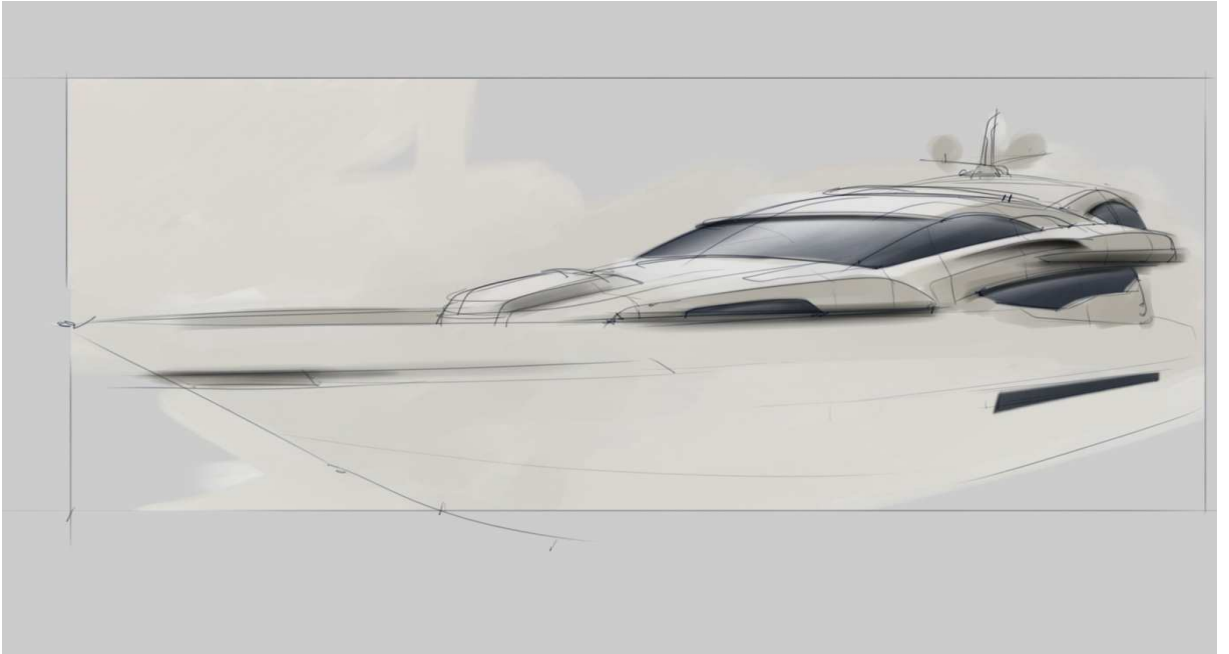
Futuristik tasarımlarda mutlaka ortaya çıkacak olan ürünün bir yat olduğunu unutmamak gerekmektedir. Çünkü yat hareket eden bir nesnedir ve günümüz teknolojisini yakından takip etmek bir tasarımcı için önemlidir. Çünkü yeni tasarlanan prototip bir ürünün en önemli gereksinimi kesinlikle üretilebilir olmasıdır. Taslak çalışmaları sırasında tasarımcının görsel alışkanlıkları ve el hakimiyeti çok belirleyici bir rol oynamaktadır (Baxter, 1999). Unutmamak gerekir yat tasarımında yetenek kadar bu işte kazanılan ön bilgiler çok önemlidir.

Ortaya çıkarılan ürünün kesinlikle kullanılabilir olması ve yat gibi inanılmaz kapsamlı bir tasarımın her noktasının en ufak detaylarına kadar iyi bir şekilde düşünülmüş ve elden geçirilmiş olması gerekmektedir. Farklı bir durum ise geçmişten gelen bilgiler konusunda ortaya çıkmaktadır. Bu ise yat sektörünün üretim bilgilerinin araba sektörü kadar uzun bir süreç geçirmemiş olmamasıdır. Genel olarak insan kısıtlamaları yani ergonomi üstüne düşünmek gerekir (Sorensen, 2008).



Şekil 3.8 Üç boyutlu taslak çalışma örneği

Özellikle teknede herşeyin mükemmel olmasını sağlamak bazen mümkün olmayabilir. Örneğin 30m.'lik bir teknede insan boyu sınırını 2m. alabilirken, 15m.'lik bir teknede bu sınır 1.85'e kadar düşürülebilir. Bunun nedeni ise teknenin yapılış amacındaki ana nedene bağlı olarak ortaya çıkan kısıtlamalardır. 30m. olan teknede iç yerleşim ve konfor ön plana çıkarken, 15m'lik olan teknede dış görünüşün konforun bir adım önüne geçtiği söylenebilir. Bu kısıtlamalar doğal olarak dış tasarımın taslak yapılan sürecini en başından itibaren etkilemektedir.

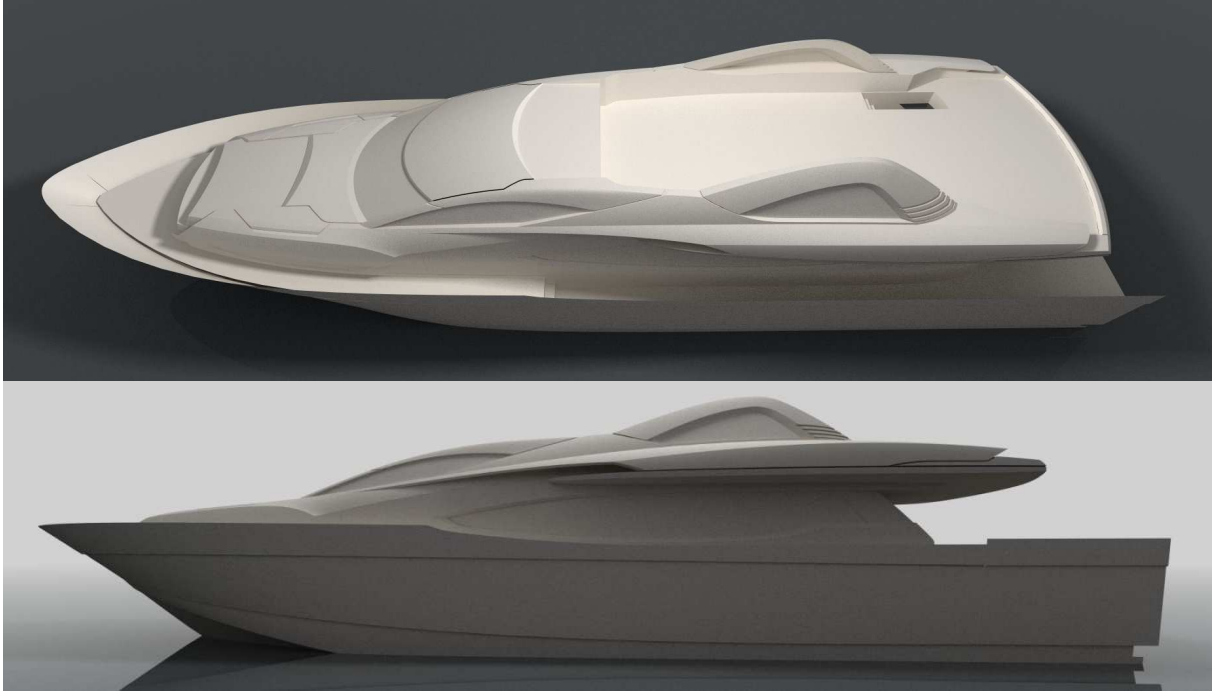


Şekil 3.9 Renklendirilmiş üç boyutlu dış tasarım taslak çalışma örneği

3.2.2 Taslaklar ve Cad Çizimleri Üzerinden Modelleme

Bu aşamada ilk düşünülen nokta teknenin hareketli bir obje olmasıdır. Dolayısıyla hareketli bir objeyi anlatan modellemenin yapılması çok önemlidir. Özellikle dış tasarımda teknenin dinamik bir görüntü vermesi gereklidir (Sorensen, 2008). Dinamik bir görüntü hem müşteri potansiyeli çekmektedir, hemde performansı yüksek olan bir teknenin bütünleyici, hatta kimi zaman performansın önüne geçerek etkileyici olmasını sağlayan bir özelliktir..

İlk aşamada tekneye modelleme yapılırken dinamik bir şekilde yön verilmeye çalışılır. Eğrilerin tamamlandığı noktalardaki ifadeler teknenin bütünlüğünü bozmayacak şekilde modellenir (Acar, 2004). Böylelikle teknenin hareketli bir obje olduğunu anlatan ilk adımlar atılmış olur. Eğrileri atarken bazen teknenin bütünlüğünün bozulduğu fark edilir. Oysa birçok açıdan sürekli kontrollü bir şekilde modelleme yapıldığında buna ihtimal verilmemiş olur. Bunu yapabilmek için çoğu zaman çizim yapılan programın render analiz kısımları etkin biçimde kullanılır. Rhinoceros programında "curvature" analiz, "draft angle" analiz, "zebraskin analiz" kullanılarak son halini almış üç boyutlu yüzey modelleme örneği Şekil 3.10'da verilmiştir.



Şekil 3.10 Üç boyutlu yüzey modelleme örneği

Ayrıca tek bir tasarımcının belirli noktaları modelleme yaparken kaçırmaması yada yeteri kadar kaliteli bir iş çıkaramaması mümkündür. Burada diğer birçok meslek dalında olduğu gibi en önemli şey bir takım ruhu halinde hareket edilmesidir. Çünkü tasarım beğeniye dayalı bir iş

olduğu için görsel kaygıların ortak bir noktada birleşmesi çok kolay yakalanan bir iş değildir. Tam olarak tasarımcının içine sinmeyen noktaların belirlenerek bir ekip halinde sorunun aşılması, teknede istenilen ifadeye yaklaşmak için bir adımdır. Tek tek bu noktaları ele alan ekip yerinde çözümler üreterek dizaynın devamlılığını ve sürecin düzgün işlenmesini sağlamış olur. (Emmitt, 1997).

Bu aşamaya kadar elimizdekileri sıralarsak 3 ana maddenin varlığı göze çarpar. Bunlar;

1-Genel yerleşim ve kat planı

2- El taslakları ve 3d taslak model

3- Taslak model üzerinde detay çözümleri

Yukarıda sayılan 3 maddenin iyi bir şekilde oluşmasından sonra elimizde tutarlı bir ön tasarım bulunmuş olur. Tutarlı bir tasarım doğal olarak modelleme için fabrikasyon bir şekilde farklı tasarımcılara dağıtılabilir. Böylelikle sürecin kısa tutulması sağlanmış olur (Emmitt, 1997). Teknenin farklı bölümlerini çalışan tasarımcılar bütününe ifadesini bozmayacak şekilde kendi bölümlerini modellemeye başlarlar. Burada önemli olan bütün tasarımcıların teknenin ön dizaynından modellemeye kadar olan süre içinde projeye hakim olmalıdır. Ancak bu şekilde tutarlı bir modelleme sağlanmış olur. Çünkü spesifik bir bölümle uğraşan tasarımcının bu bölümün bitişinde başlayan parçanın devamının nasıl geldiğini çok iyi bilmesi gerekir. Böylelikle modellemede bir bütünlük sağlanmış olur. Bu yapılmadığı takdirde parçalar birbirini yüzey olarak tutmaz ve tutarsızlık göstermeye, teknenin ifadesini kaybetmesine neden olunur. Modelleme üretime yönelik çalışmanın en çok düşünüldüğü dış tasarım sürecidir. Burada artık tasarlanan yüzeylerin bölge bölge kalınlıklarını aşağı yukarı belirlemek gerekir. Böylelikle üretim kısmına geçildiğinde karşılaşılabilecek sorunların sayısını azaltmak mümkündür. Eğer bu aşamada modelde görülüp taslak aşamasında kaçırılmış sorunlar varsa, tekrar taslağa dönülerek üç boyutlu çözümler üretilmeye çalışılır (Küçükerman, 1997).

Modellemede yüzeylerin birleşimleri çok önemlidir. Farklı yüzey birleşim metodları vardır. Bunlara örnek olarak alan eğriliği ve teğet geçirme verilebilir. En düzgün birleşimi ise alan eğriliği yöntemi vermektedir. Yat sektöründe çoğu zaman zor yüzeyler tasarımcının karşısına çıkmaktadır. Üç boyutlu taslak modelde render alınarak yüzey birleşimlerinin kontrol edilmesine örnek Şekil 3.11’de verilmiştir. Parçalı yüzeylerin birbiri içine geçmesi en çok karşılaşılan durumdur. Burada tasarımcının hangi yüzeyleri kesip hangilerini ne şekilde bağlayacağına karar vermesi gerekmektedir.



Şekil 3.11 Üç boyutlu taslak model render örneği

Tekne üzerindeki detaya göre yüzeylerin çokluğu düşünüldüğünde bu konuda daha önceden bazı noktaların düşünülmesi gerekmektedir. Buna rağmen dördüncü, beşinci denemeden belki de daha fazlasından sonra istenilen yüzeyi oluşturmak mümkündür.

Modelleme devam ederken birimler arasında iletişimde birçok noktada iyi bir şekilde devamı sağlanmalıdır. Mühendislik kısmı burada devreye girerek bazı olumsuz yanlarını model ortaya çıktıkça belirtmelidir. Ancak bu şekilde tasarım üretilebilir hale gelebilir. Örneğin bir ırgatın tam olarak nasıl çalışacağını ve ne kadar yer gerekli olduğunu tasarımcı bilemeyebilir, bu noktada mühendislik devreye girerek uygun saptamaları yada çizimleri yaparak tasarımın akışını değiştirebilir. Ayrıca tasarımı en çok etkileyen bir diğer faktör kurallara uygun olmasıdır. Bu noktada yine mühendislik bölümüyle ortak çalışarak kuralların tekneyi ne kadar sınırlandırdığını tasarımcıya aktarmak gereklidir. Örnek olarak parampet yüksekliğinin ölçüsü, güverte giderleri ve loca yerleri ve alanları, üst güverte ekipmanları, kurtarma botu ve kreyn, babaların yerlesimleri verilebilir. Modellenen teknenin hem kurallara uygun olması da hemde güzel gözükmesi gerekmektedir.

Modelleme yapılırken iş bölümü sırasında farklı tasarımcılar genel olarak fiziksel anlamda birbirine bağlı olmayan, ama aynı zamanda görsel olarak bir bütünlük teşkil eden teknenin farklı bölümlerini çizerler. Örneğin teknenin kış bölümü ve baş tarafın farklı kişiler tarafından çizilmesi verilebilir. Çünkü modelleme yapılırken parçanın devam eden hatlarının bilinmesi

gerekmektedir. Bunu yapabilmek için parçayı tasarlayan kişinin bitim noktalarını belirlemesi mümkündür. Böylelikle yüzeylerdeki devamlılık tutarlı bir şekilde sağlanmış olur. İş paylaşımı yapıldıktan sonraki aşama artık parçaların kendi içinde detaylandırılması işlemidir. Detaylandırma sırasında yakalanan güzel ifadelerin bu sefer diğer parçalarda çalışıp çalışmadığına bakılır (Acar, 2004). Eğer diğer parçalarda da aynı şekilde detaylandırmanın iyi sonuçlar verdiği ön görülürse, bu şekilde yakalanan ifade artık tasarımcı da genel bir görüş olarak kullanılmaya başlanır.

Aynı şekilde yeni bölgelerde çıkan detay çözümleri sürekli olarak teknenin diğer bölümlerinde uygulanmaya çalışılarak sürekli kendini yenileyen bir döngü olarak tasarımın en iyi şekilde ilerlemesini sağlamaktadır. Buradaki döngü ve yenilikler üretim çizimlerinin başlayacağı süre dilimine kadar devamlı olarak denenmektedir. Modelleme sürecinin sonunda tasarımcının başa dönüp 3d taslakların ve genel yerleşime ne kadar uygun olduğunu kontrol etmesi ve elde ettiği sonuçtan memnun olması gerekmektedir. Modelleme sonunda ortaya çıkan sonuç tatmin edici olmayıp, tasarımcı için tereddüt edeceği noktalar bırakıyorsa, bu durumda başa dönülerek daha tutarlı taslaklarla belirlenmiş yeni bir çalışmaya başlaması gerekebilir.

Yüzey modellemesi bitirildikten sonra ki aşamada tasarımın katı modele çevirilmesi işlemi vardır. Bu işlemin yapılma sebebi ise üretime yönelik bir çalışma olmasıdır. Üretim sürecinin ilk aşaması olan strüktürel yapının inşası için teknenin katı modele çevirilmesi gereklidir. Tekne gerçek kalınlıklarıyla birlikte katı hale getirildikten sonra üretim için hazırlıklar yapılmaya başlanabilir. Modeli katı hale getirmek ise oldukça zor bir işlemdir. Bunun nedeni ise tekne geometrisinin her yöne farklı şekilde birleşimlerden oluşmasıdır. Düz yada paralel yüzeylerin az olması aynı zamanda karmaşık yüzeylerin zorluğu tekne üretimini zorlaştıran en büyük etkenlerdir. Ama üretim zorlaşırken bir yandan teknenin ifadesinin farklılığı ve yenilikçi bir tasarım tekneyi satan en büyük etkenlerden biridir.

Bu konuda optimum bir bakış açısı yakalamak tasarımcının, mühendislik birimin ve üretim ekibinin ortak çalışması sonucu oluşmaktadır. Model katı hale getirilirken karmaşık yüzeyler ofsetlenmeye izin vermeyebilir ve süreci uzatabilir. Ama katı model yapıldıktan sonra strüktürel anlamda üretimde çıkabilecek sorunlarda büyük bir azalma görülür. Çünkü bütün bu süreç sonunda gerçek kalınlıklarıyla birlikte her yönden tutarlı bir 3d model ortaya çıkmış olur .

3.2.3 Render Çalışmaları

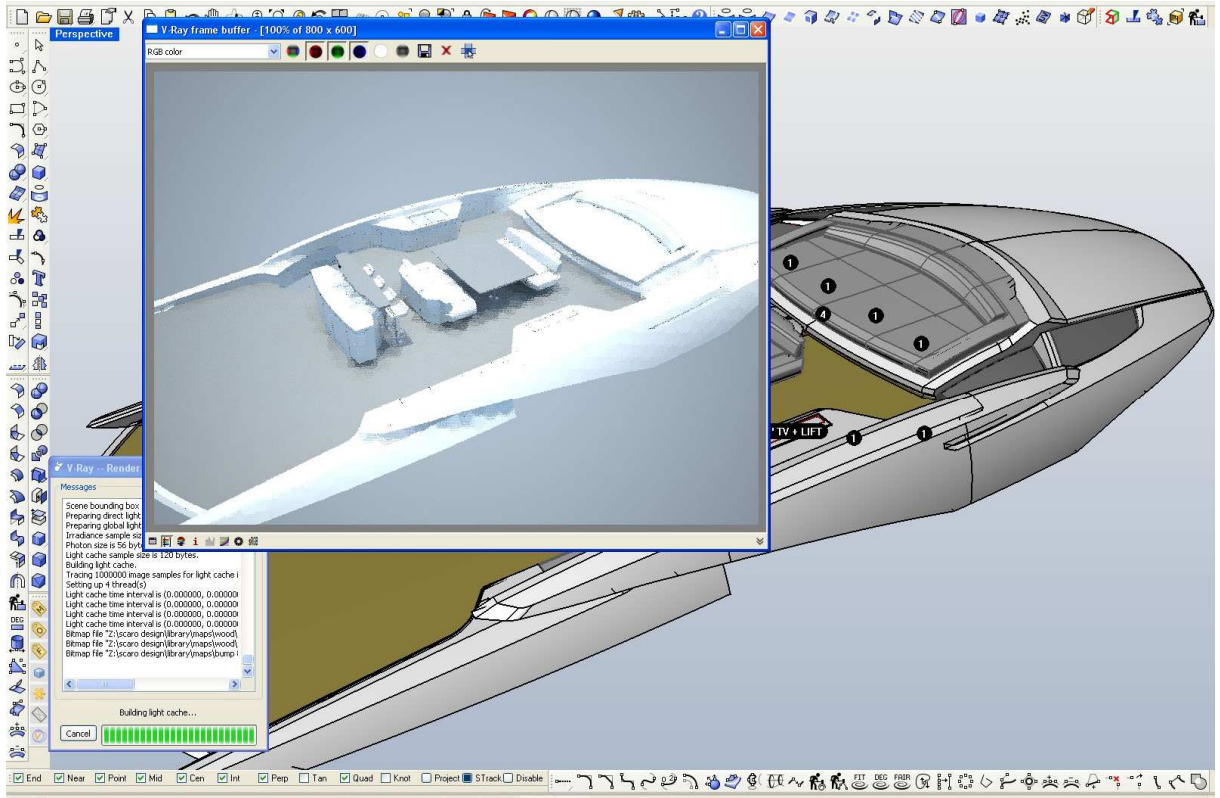
Render kelimesi 3D alanında en çok kullanılan terimlerden birisidir. Türkçe karşılığı “sunmak” , “derlemek” manasına gelen render, çizdiğimiz sahnedeki objelerin, ışıkların ve yansımalarının birbirinden etkilenecek ortama yayılan ışık kümelerinin hesaplanmasının yapılarak en son ki sunuş aşamasına gelmesi demektir. Görüntünün ham halinin, bilgisayar tarafından işlenmesi de denebilir. Bu işlemi gerçekleştirmek için çeşitli bilgisayar yazılımlarına ihtiyaç duyulur. Bilgisayarla tasarım yapılan bütün sektörlerde gerçekleştirilen bir işlemdir.

Çizim esnasında sahnedeki objeler, ışıklar kaplamalar ve efektler uygulanmış olsalar dahi belirgin bir biçimde gerçek görüntüyü yansıtmazlar. Render işlemi, bilgisayarın işlemcisine çok fazla yük bindirdiğinden uzun sürebilir ve yüksek performanslı bir bilgisayara gerek duyulabilir. Kullanılan işlemci hızı ve adeti render süresini etkiler. Bazı yardımcı programlar ile birden fazla bilgisayarın ortak çalışması sağlanabilmektedir.

Render motoru başta sahnedeki objeleri ve ışık kaynaklarını varsa efektleri tespit eder ve hesaplamaya başlar. Örnek olarak sağ taraftan vuran bir ışık kaynağının nereye ışığını göndereceğini ve sonunda nerelerde gölge ve bu ışığın parlaklık oluşturacağını hesaplar ve çizimi sunuş haline getirir.

Vray gelişmiş özellikleri, döküman konusunda yeterli kaynağa sahip olması sebebiyle en çok tercih edilen render motorudur. CAD yazılımları içinde gelen render motorlarının yetersiz kalması yada karmaşık olmasından ötürü kullanıcılar bu tür eklentilere yönelmişlerdir. Vray en çok tercih edilen render motorlarından birisidir. V-Ray, 3d sahnelerin fiziksel olarak doğru bir şekilde aydınlatılması için ışık haritalama, ışık ön belleği, foton haritalama ve doğrudan hesaplama gibi dolaylı aydınlatma yöntemlerini kullanır. Şekil 3.12’de rhinoceros programıyla uyumlu v-ray kullanılarak render alınmasına örnek verilmiştir. Bu dört tekniği birincil ve ikincil ışık sıçramalarının hesaplanmasında çeşitli kombinasyonlar ile kullanılabilir.

Bütün bu detaylı süreç ele alındığında 35-40m. boylarında ki bir teknenin detaylı bir şekilde iç ve dış olarak tasarlanması yaklaşık 6 aylık bir dönem içinde gerçekleşir. Bu 6 aylık dönem içinde belirli periyotlarla üreticiye yada müşteriye teknenin ne aşamada gittiğini tanıtmak amacıyla renderlar alınarak tasarım paketleri hazırlanır. Buradaki amaç ise müşterinin ilk başta karar vermiş olduğu illüstrasyonların ve genel yerleşimin realize edilebildiğini ve ne aşamada olduğunu göstermektir. Böylelikle müşteri aldığı ürün hakkında daha çok bilgiye sahip olmaktadır ve karşılıklı olarak iletişimde bu şekilde dengede kalmasını sağlar. Çünkü müşterinin çoğu zaman teknesi ile ilgili talepleri bulunabilir.



Şekil 3.12 V-ray programı yardımıyla render alınması

Bu dengeyi sağlamanın en iyi yolu ise belirli aralıklarla tasarımın işleyişinin gösterilmesi ve karşılıklı fikir alışverişinde bulunulmasıdır. Müşterinin en çok üzerinde durduğu, fikir yürüttüğü ve birçok beklentisinin olduğu kısım teknenin dışından çok iç yerleşimidir.

3.3 İç Tasarım Çalışmaları

İç tasarım süreci genellikle ana başlıklar açısından dış tasarımla paralel olarak gelişen bir süreçtir. Bunun nedeni ise iç tasarım aşamalarının dış tasarımla benzer olmasıdır. Dış tasarımda olduğu gibi iç tasarımda da profil ve plan görünüş üzerinden taslak çalışmaları, taslaklar ve cad çizimleri üzerinden modelleme ve render çalışmaları aynı tasarım aşamaları olarak karşımıza çıkar (Küçükerman, 1997).

İç tasarımın dış tasarımdan farklı olan ve oldukça önemli bir maddesi daha vardır. Bu da dekorasyon ve malzeme seçimidir. Bu noktada müşteri de tasarım sürecine dahil olmaktadır. Bütün bu maddeler tamamlandıktan sonra elimizde gerçek anlamda üç boyutlu renderlarla desteklenmiş bir iç mekan modeli bulunmaktadır. Son aşama olarak üretim çizimlerine geçilebilir ve eş zamanlı olarak üretime başlanabilir.

1- Tekne iç yerleşimi ve yaşam alanları antropometri kurallarına uygun olmalıdır. Burada tekne geometrisi fazla düz alanlar barındırmadığı için insan faktörünün yaşam sahasını en iyi düzeylerde tutmak ve gerekirse mühendisliği donatım açısından zorlamak gerekebilir. Çünkü iç tasarım bir teknenin en önemli noktalarından biridir. Ayrıca mürettebatın da her koşulda çalışmaya uygun şekilde dizayn edilmiş bir yaşam sahasına ihtiyacı bulunmaktadır.

2- Klas kuruluşlarının getirdiği kısıtlamaları önceden iyi bir şekilde incelemek ve gerekli toplantıları bu kuruluşların temsilcileriyle yaptıktan sonra tasarıma karar vermek gerekmektedir.

3- Teknenin hareketli bir obje olduğunu unutmamak gerekir. Bu noktada tasarlanan birçok bölümün hareket halinde insanın en rahat şekilde yaşayabilceği şekilde olması gereklidir. Burada bir diğer nokta güvenlidir. Teknenin birçok dar alanın olduğu düşünülürse kesinlikle köşeli bölümlerden kaçınmak gereklidir. Olası bir denge kaybında teknedeki insanların zarar görmemesi için mobilyaların detayları keskin ve sivri olmamalıdır, mümkün olduğunca bu hatların yumuşatılması gereklidir. Gerek mobilyanın montajı sırasında, gerekse teknedeki insanların kullanımı sırasında kolaylık sağlamak için bağlantı detayları olabildiğince basit ve sağlam olarak düşünülmelidir. Şekil 3.14’de mürettebat alanı için boyanmış taslak çizim örneği verilmiştir.



Şekil 3.14 Plan Görünüşten boyanmış bir mürettebat alanı taslak çizim örneği

3.3.2 Taslaklar ve Cad Çizimleri Üzerinden Modelleme

Genellikle iç tasarım süreci mürettebatın yaşam alanlarından başlamaktadır. Bunun nedeni ise tasarım sırasında iç mekanın tarzı yüzünden karşılaşılan sorunları teknenin diğer iç bölümlerinden daha az önemli olan bir bölümde çözmektir. Ayrıca üretim de buradan başlamaktadır. Böylelikle üretici firma tekneye ve mobilyalara daha kolay adaptasyon

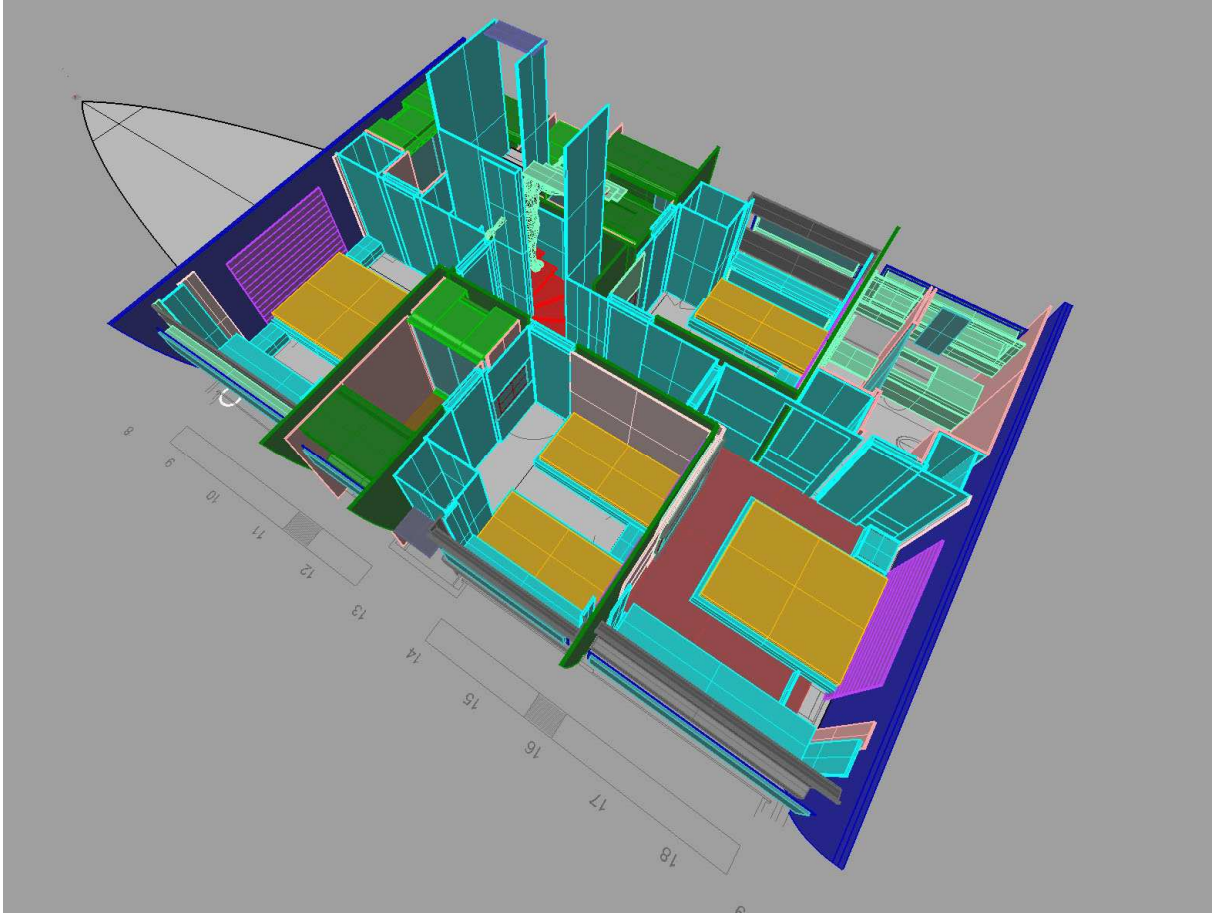
sağlayabilmektedir. Aynı zamanda mürettebat bölgesi teknenin en ufak alanına sahip bölümleri olduğu için dar alana yerleşim konusunda tasarımcı da kendisi için iyi bir boyut alıştırmayı yapmaktadır. Antropometrinin ve klas kuruluşunun kısıtlayıcı kuralları teknenin en ufak yaşam alanları olan mürettebat bölümünde tasarımcıyı oldukça fazla zorlayan faktörlerdir.

Tasarımcının iç mekanı oluştururken mutlaka alt yapıyı göz önünde bulundurması gerekmektedir (Baxter, 1999). Çünkü tekne girift bir altyapıya sahiptir. Mobilya arkasında kalan bölümde borular, elektrik kabloları, temiz hava ve klima tesisatları, drain hatları olmak üzere birçok donatım malzemesi bulunmaktadır ve gerektiğinde bu malzemelere erişim sağlanmalıdır. Bu noktada mühendislik birimiyle iç tasarım biriminin karşılıklı olarak alan ihtiyaçlarını belirlemeleri gerekmektedir. Mekandan maksimum kullanılabilirlik sağlamak bir iç tasarımcının görevi iken mühendis de her sistemin çalışabilirliğini ve kolaylıkla bakım yapılabilir olmasını sağlamak zorundadır. Örneğin geniş bir alan yaratmak için özellikle tavanın olabilecek en yüksek noktaya çekilmesi gerekmektedir. Bunu yapabilmek için tavanın üzerinden geçen yüme donatım elemanlarını en az yer kaplayacağı şekilde düzenlemek gerekmektedir.

İç tasarımcı teknenin bir bölümünü tasarlarken, o mekanın konforunu tekne şartlarını hesaba katarak sağlamaya çalışmalıdır. Ayrıca teknenin her bölümünün olabildiğince verimli kullanılması gereklidir. Teknede yaratılan alanların verimli şekilde kullanılması ve ekipmanlar için belli bölümlerin yaratılması gereklidir. Örnek olarak en ufak boşlukların bile saklama alanına dönüştürülmesi gösterilebilir.

Tasarımda ihtiyaçların öncelik sırası iyi belirlenmelidir (Baxter, 1999). Özellikle yat tasarımında birçok noktada kısıtlanan tasarımcının doğru bir şekilde öncelikleri sıralaması ve ona uygun şekilde tasarımı şekillendirmesi gereklidir. Bu öncelikler üzerinde çalışılan bölüme göre değişiklik gösterebilmektedir.

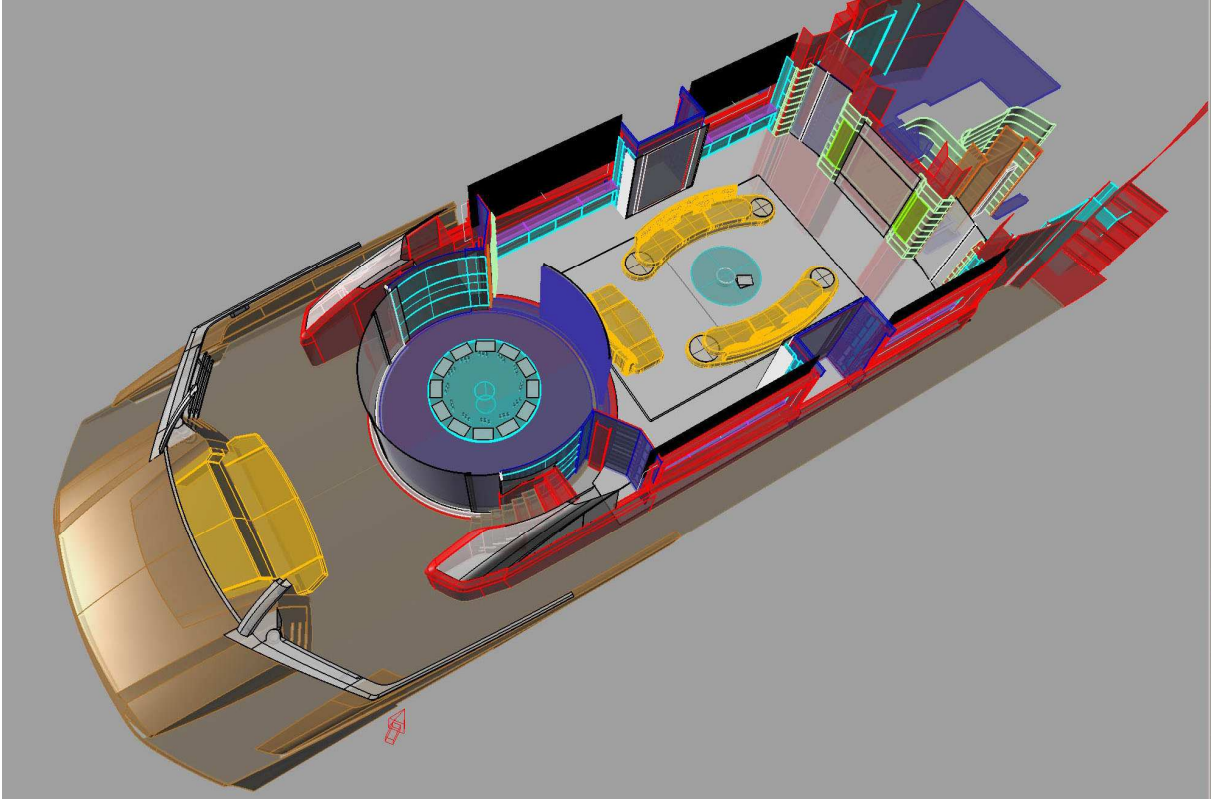
İç tasarımda çoğu zaman bir iç mekanın geniş gösterilmesi en öncelikli seçim olarak göze çarpmaktadır. Örnek olarak bir tavan uygulamasında çok güzel bir detay hazırlayan tasarımcı eğer tavanı çok aşağı çekmişse, bu detaydan vazgeçmek zorunda kalabilir ve insan rahatlığını daha öncelikli olarak ele almak zorunda kalabilir. Şekil 3.15’de misafir kabin üç boyutlu modelleme örneği verilmiştir. Bir teknenin iç tasarımının çok beğenilmesi detaylarla kullanımın ortak bir paydada birleştirilerek tasarımı şekillendirmesiyle mümkün olmaktadır.



Şekil 3.15 Misafir kabin cad çizimi üzerinden modelleme çalışması

İç tasarımda diğer bir önemli konu ise ışıklandırma. Işıklandırmanın iyi bir şekilde kullanımı vurgulanmak istenilen cisimleri ön plana çıkarırken etkileyici bir ortam oluşturulması açısından çok önemlidir. Işıklandırmayı yaparken oda büyüklüğü, kullanılacak ışıklandırma sisteminin gücü, ne kadar sık aralıkla konulduğu, açılarının iyi ayarlanması, gizli aydınlatmaların yerleri dikkatle göz önüne alınmalıdır.

İç tasarımda mobilyalardan sonra dikkat çeken iki bölüm daha vardır. Bunlar tavan ve zemin bölümleridir. Bu bölümlerden özellikle tavanlar dikkatle ele alınmalı ve ufak detaylarla desteklenmelidir. Çünkü tekne kullanıcısının ilk odaya girdiğinde yükseklikten dolayı ilgisini çekecek bölümler burasıdır. Aynı zamanda zeminlerde teknenin her bölümünde olmasa da geniş açıklık bulunan kısımları (örneğin lobi ve giriş bölümleri gibi) görsel olarak ayrı bir şekilde ele alınabilir. Ancak, salon gibi içinde birçok mobilyanın bulunduğu alanlarda, zeminde yapılan görsel hareketlilik mekanda yorucu bir görüntü oluşturacağı için tercih edilmez. Şekil 3.16’da salon için üç boyutlu modelleme örneği gösterilmiştir.



Şekil 3.16 Salon cad çizimleri üzerinden modelleme çalışması

Ayrıca gereklilikten dolayı yerleştirildiğinde görsel olarak bütünlüğü bozan detaylar bir takım tasarım hileleriyle kamufle edilebilir. Örneğin malta şahini teknesinde iç mekanlardaki punteller karbon kaplanarak iç tasarımı bütünleyen parçalara dönüştürülmüştür. Aynı şekilde birçok mobilyada güçlü bir görsellik için yapılmış izlenimi veren aralıklar aslında o mobilyanın içine ulaşımı sağlamak için bırakılan parmak boşlukları olabilmektedir.

Başka bir örnek vermek gerekirse klima sisteminin fanlarının geldiği bölümlerde yapılan açıklıklarda uygulanan detaylar o açıklıkları iç tasarımın bir parçasıymış gibi göstermekte ve tamamlayıcı detaylar olarak kullanılmaktadır. Oysa açıklığın birinci amacı ortama klima havasını iletmesidir. Bazen de mobilyadaki derzler ve aralıklar, imalatı kolaylaştırıp büyük parçaları bölmek için de kullanılan bir yöntem olarak karşımıza çıkar.

Mobilyayı oluştururken imalatı karşılaşılabilecek sorunların hepsini önceden bilmek mümkün olmamaktadır. En azından bu şekilde yapılan çalışmalarla görsellik açısından olumsuz yönler azaltılmış olunur. Bu görsel kullanımlar bazen fonksiyonellik olmadan sadece süs amaçlı da kullanılabilir.

3.3.3 Render Çalışmaları

Tasarımcı bir mekanı kurgularken üzerinde çalıştığı mekanla ilgili düşüncelerini eskizlerle kağıda döker. Bu eskizleri yaparken de bir yandan bu mekanda kullanılacak malzeme ve renklere karar verir. Ancak malzeme ve renk çeşitliliğinin sağlayacağı kombinasyon alternatiflerini üretimden önce görüp daha iyi sonuçlar elde edebilmek için bilgisayar ortamında seçilen renk ve malzemeler nesnelere atanır. Böylelikle bir malzemenin veya rengin kullanılması düşünülen mekanda tahmin edilenden farklı bir sonuçla karşılaşılması tehlikesi ortadan kaldırılmış olur.

Render çalışmalarının getirdiği bir diğer avantaj ise, tasarımcının eskiz aşamasında kullanmayı düşünmediği renk ve malzemeleri bile deneme yanılma yöntemiyle farkedip seçenekler arasına dahil edebilmesini sağlamasıdır. Şekil 3.17 mürettebat dinlenme alanı render çalışmasına bir örnek olarak verilmiştir.



Şekil 3.17 Mürettebat dinlenme alanı render çalışması

Taslak çalışmaları yapılırken genellikle tasarımcının aklında görsel kurgular oluşmaya başlar. Tasarlanan mekanda kullanacağı renkler ve malzemeler de bir yandan taslak çalışmalarında yer bulur. Konsept olarak ortaya çıkan bu kurgular diğer tasarımcıların da desteğiyle daha gerçekçi gelir. Böylelikle en azından tasarımcının mekana vermek istediği ilk çıkış noktaları ortaya çıkar. Sonuç her zaman iç mekan tasarımcısının istediği gibi olmayabilir, çoğu zaman müşteri bu noktada devreye girerek renklerde ya da malzemelerde oynama yapabilir. Ama ortaya çıkan sonuca varmak için bu çıkış noktalarının çok büyük önemi vardır. Böylelikle

tasarıma yön verilmiş ve ivme kazandırılmış olunur.

Çoğunlukla genel geçer kurallar bu aşamada yoktur. Tabi ki teknenin bütünlüğünü bozmamak gerekirken, bölgesel çözümler sayesinde çok farklı ve görsel açıdan başarılı tasarımlar yapmak mümkündür. Ayrıca bölgesel olarak teknenin geometrisinden kaynaklı yapılacak oynamalar örneğin tavanda yükseltme imkanı varsa yukarıda bir saklama alanı yapmak yerine o bölgenin tavanını yükseltmek çok daha avantajlı bir sonuç ortaya çıkarabilir. Böylelikle yukarıda saklama alanından fedakarlık ederken aşağıda yüksek ve geniş bir iç hacime ulaşmak mümkündür. Bunlar tamamen tasarımcının kendi kafasında oluşan noktalarla ve önceliklerle oynamasıyla ortaya çıkabilecek sonuçlardır. Daha çok bölümleri kendi yarattığı atmosfer içinde değerlendirmek gerekir. Genellikle iyi bir tasarımcı teknenin bütününe aykırı bir çizgiyi oluşturarak sadeliği bozmaktan zaten kaçınmaktadır.

3.3.4 Dekorasyon ve Malzeme Seçimi

Malzeme seçimi yapılırken öncelikle mekanın ıslak ve kuru olması göz önüne alınır. Ayrıca ikinci olarak bu noktada müşterinin seçimleri gelmektedir. Malzeme seçimi tekne sahibinin de müdahale edebildiği bir konudur. Özellikle kullanılması istenen veya teknede kesinlikle kullanılması tekne sahibi tarafından istenmeyen malzemeler olabilir. Bu tip durumlarda tasarımcı tekne kullanıcısının taleplerini mekanın mimari açıdan gerekliliklerini göz önünde bulundurarak yerine getirmeye çalışır. Ancak tasarımcı gerekli durumlarda mesleki bilgi ve tecrübeleriyle kullanıcının taleplerini yönlendirebilmelidir. Bu noktada müşterinin sınırlarını bilmek çok önemlidir. Çünkü malzeme seçimi satınalma işlemlerine de girdiği için geri dönüşü zor bir basamaktır. Bu noktada hata yapmamak gereklidir.

Teknede kullanılacak malzemelere karar vermede dikkat edilmesi gereken nokta, malzemelerin kullanıldıkları mekanların ihtiyaçlarına cevap verebiliyor olmasıdır. Bu ihtiyaçlara göre mekanları ıslak ve kuru mekanlar olarak ikiye ayırabiliriz. Banyo ve duş gibi alanların suya dayanıklı, emiciliği az olan malzemeler kullanılarak döşenmesi hem kullanıcıya kolaylık sağlar hem de hijyen açısından daha doğru olur. Mekanın fonksiyonel ihtiyaçlarının dışında tasarımcının dikkat etmesi gereken bir diğer konu da mekandaki görsel bütünlüktür. Günümüz teknolojisinde birçok malzeme teknede kullanıma uygun hale getirilmiştir. İç tasarımda bir örnek olarak buna mermeri gösterebilir. Mermer oldukça ağır bir malzeme olmasına karşın, balpeteği şeklindeki alüminyum malzemesiyle birleştirilerek çok istenilen sağlamlık ve hafiflik elde edilmiş olunur. Yerine göre 0.3-0.4cm kalınlıkta mermer kullanmak yeterli olmaktadır. Bu yöntemle bu malzemeyi banyo zemini, lavabo ve hatta

duvarlarda kullanmak mümkün olmaktadır. Bu tip uygulamalar özel detay çözümleri gerektirdiği için üretimde malzemelerin birbirleriyle olan bağlantılarının iyi düşünülmesi gerekmektedir. Detay çözümleri üretebilmek için ise tasarımcının malzeme bilgisine sahip olması gerekmektedir.



Şekil 3.18 Salon dekorasyonu için render çalışması

Tekne tasarımında dekorasyonu aslında tekne tarzının karar verilmesi aşamasında çözmek gereklidir. Şekil 3.18 salon dekorasyonu için yapılan render çalışmalarına örnek olarak gösterilmiştir. İç mekanın tasarımı bitirdikten sonra tamamen farklı bir dekorasyon üzerinde çalışmak o dekorasyona uygun olmayan bir konstruksiyonun üstünde iyi sonuçlar vermemektedir. Mümkün olduğunca önceden tasarım sürecinde dekorasyona az çok karar vermek daha mantıklıdır. Böylelikle daha finalize edilmiş bir mekanda ufak dekoratif çalışmalarla daha iyi sonuçlar hem elde edilir hem de istenilen görsellik elde edilmiş olur. Ayrıca konstruksiyonun da tasarımı bu dekorasyon için önceden hazırlandığı için üretim sürecinde sorunlarla daha az karşılaşılır. Bu seçimi önceden yapmak müşterinin de iç mekan için tasarımcının istemediği düzenlemelere gitmesini engellemiş olur. Çünkü konstruksiyonda çok fazla değişim yapılamayacağı için müşteri daha çok mevcut hal üzerinden isteklerde bulunabilir. Bu da tasarımcının aklındaki görselliğin tamamen müşterinin insiyatifine bırakmadan her iki tarafı da memnun edecek şekilde bir orta yol bulunmasını sağlamaktadır. Eğer tekne geleneksel çizgilere sahip iç mekanlardan oluşuyorsa ona göre malzemeler

seçilmeli yada futuristik bir tasarım varsa dekorasyonun futuristik tasarımı destekleyecek şekilde oluşturulması gereklidir. Bu seçimler iyi bir şekilde yapılmazsa teknenin bütününde bir görsellik kurgusu yakalanamaz ve dekoratif anlamda bütünlüğü bozan parçalar rahatsız edici olabilir.

3.3.5 Üretim çizimleri

Üretim çizimleri kurgulanan tüm mekanların ve ürünlerin birebir tasarlandığı gibi üretilebilmesi için yapılan teknik çizimlerdir. Belli teknik çizim kurallarına göre hazırlanan bu çizimlerde en ufak detaylara kadar tasarım ele alınır. Bunun sebebi ise çözülmeyen her noktanın yada ufak çizim hatalarının üretim aşamasında büyük sorunlar yaratabilecek olmasıdır.

4. KARAR VERME ve ANALİTİK AĞ SÜRECİ

4.1 Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

İnsanoğlu varoluşundan bu yana karar verme sorunu ile karşı karşıyadır. Ancak, insanlar, genellikle, karar verme aşamasında, mevcut olan karar verme metotlarından yararlanmaktan kaçınırlar. Bunun nedeni; insanların, kendi değer sistemlerini ve ne istediklerini tam olarak bildiklerine inanmaları; başka birinin kendilerine ait düşünceleri düzenleyip karar vermelerine yardımcı olacağına inanmamalarıdır. Buna karşın; yapılan araştırmalar, insanoğlunun beyin kapasitesinin, karmaşık kararların etkin ve sezgisel bir şekilde sentezini gerçekleştirmeye yeterli olmadığını ortaya koymaktadır. İnsanların bu tarz yaklaşımından hareketle, Saaty tarafından ortaya atılan analitik hiyerarşi yöntemi, kişileri nasıl karar vermeleri konusunda bir yöntem kullanmaya zorunlu kılmak yerine; onlara kendi karar verme mekanizmalarını tanıma olanağı sağlayıp; bu şekilde daha iyi kararlar vermelerini amaçlamaktadır (Saaty, 1994).

Yöntemin dayandığı teori; gerçekte insanoğlunun hiçbir şekilde kendisine öğretilmemiş olmasına karşın, tamamen içgüdüsel olarak benimsediği karar mekanizmasıdır. Çok sayıda ve birbirleriyle ilişkili öğeler kümesiyle karşılaşılıp, bunların ancak bir kısmının kontrol altında tutabileceğimizi anladığımızda, çoğunlukla içgüdüsel olarak söz konusu öğeleri, belirli bir takım ortak özelliklere sahip olup olmamalarına bağlı olarak gruplar halinde birleştirmeye çalışırız. İşte Analitik Hiyerarşi Prosesin temelde gerçekleştirmeyi amaçladığı da; insanoğlunda doğuştan varolan bu gruplara ayırmaya yönelik beyinsel faaliyet sürecini taklit edip, söz konusu grupları sistemin belli bir düzeyinin öğeleri olarak yansıtmaktır. Bu gruplar daha sonra bir başka özellikler kümesine göre yine kendi aralarında gruplandırılıp, sistemin bir üst düzeyini oluştururlar ve bu süreç sistemin en üst düzeyini, karar verme sürecinin ana amacını oluşturan öğeye ulaşana kadar devam eder. Diğer bir deyişle; sürecin ilk adımı, karar verme probleminin olabildiğince ayrıntılı olarak ortaya konması ve daha sonra her bir öğenin hiyerarşi ağacındaki hangi dallara yerleştirilecek olduğunun saptanmasıdır. Bundan sonra yapılacak olan işlem, en alt düzeydeki hiyerarşinin kapsamındaki öğelerin, en üst düzeyde bulunan ve ana amacı ortaya koyan öğe üzerindeki göreceli etkilerinin ortaya çıkarılmasıdır. Bunun belirlenmesi ise, problemin her hiyerarşi düzeyi için bir dizi ikili karşılaştırma yapılmasına ve göreceli ağırlıklarının bulunmasına dayanır (Saaty, 1994).

AHP, insan aklındaki doğal uygulama yöntemini yansıtmaktadır. İnsanoğlunun karmaşık bir problemi nasıl algılayıp, onu ne şekilde kafasında biçimlendirdiğini gözler önüne seren bir modeldir. İnsanın Tanrı vergisi karşılaştırma yeteneğinin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan

AHP ile karşılaşılan her problem için amaç, kriter, olası alt kriter seviyeleri ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik bir yapı kurulur. Hiyerarşinin tüm parçaları birbirleriyle ilgilidir ve bir ögedeki değişimin diğer öğeleri nasıl etkilediği kolayca görülebilir.

AHP, hiyerarşik yapısındaki esneklik ve etkinlik ile karar vericiye büyük kolaylık sağlar. Karar vermek için bir hiyerarşik yapı kullanılarak, birçok veri türü bir araya toplanabilir, performans seviyelerindeki farklılıklar birbirine uygun hale getirilebilir ve farklı gözükten nesneler arasında karşılaştırma yapılabilir.

AHP, karar teorisinde zengin uygulamaları olan, nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı sunan güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntemdir. Tecrübe ve bilginin de en az kullanılan veriler kadar değerli olduğu prensibine dayanır.

AHP, karar analizi yöntemlerinden gerçek hayata (endüstriden politik kararlara kadar birçok alanda) en çok uyarlanıp başarılı sonuçlar vermiş olanıdır. Yöntemin kullanım alanı bulduğu uygulama alanlarından bazıları şunlardır: eğitim, sağlık, çevre problemleri, veri tabanı seçimi, mimarî tasarım, finans, makro ekonomik tahminler, pazarlama, plânlama, portföy seçimi, kaynak atama, taşımacılık, teknoloji transferi, silâhlanmanın kontrolü, politikada adayların seçimi, harp oyunları vb. (Vargas, 1990).

AHP, dikkat gerektiren matematik hesaplamalara rağmen, profesyonel çalışanlar ve akademisyenler arasında yoğun olarak kullanılmaktadır. AHP'nin yoğun kullanılır olmasının sebepleri:

- İnsanlar AHP'yi doğal ve ilgi çekici olarak görmektedirler.
- İnsanların düşünceleri kadar duygu ve heyecanlarına dayalı bir yargı içermektedir.
- İleri düzeyde teknik bilgi gerektirmemekte ve hemen hemen herkes tarafından kullanılabilir.
- Nitel kriterlerle birlikte nicel kriterleri de birlikte değerlendirme imkanı sağlamaktadır.
- Simetrik ögenin eşlenik olma özelliği ile ölçüm kolaylığı sağlanmıştır.
- Problem amaçlarına göre ölçek değerleri yeniden yorumlanabilmektedir.
- Karar problemlerini tanımlamak için ayrıntılı hiyerarşik yapısını kurmak çok basittir. Uygun gösterimlerle risk, çatışma ve tahmin problemleri çözülebilmektedir.
- Kaynak tahsisi, fayda/maliyet analizi, karar çatışmaları, tasarım ve sistem optimizasyonlarına

direkt olarak uygulanabilmektedir.

-Grup kararlarında farklı uzmanlık ve tercihler söz konusu olsa da, basit ve etkili bir yol ile çözüme ulaşmayı sağlamaktadır (Saaty, 1994).

AHP metodunun uygulanması aşağıdaki adımlardan oluşur:

- Hiyerarşilerin Oluşturulması : Karar verme problemi olabildiğince ayrıntılı olarak incelenerek karar öğeleri ortaya konulur ve hiyerarşik yapı oluşturulur.
- İkili Karşılaştırmaların Yapılması : Hiyerarşik yapının her seviyesinde yer alan öğelerin, bir üst seviyede bulunan öge üzerindeki göreceli önemlerine göre, ikili karşılaştırılmaları yapılır.
- Sonuçların Hesaplanması : Karar alternatiflerinin sıralamasının belirlenmesi için ana hedefe olan göreceli ağırlıkları hesaplanır.

4.2 Hiyerarşik Yapı

Her seviyesi üst sıralara çıktıkça azalma eğilimi gösteren ve bir üst sıradakinin amacına uygun birçok karşılaştırma faktöründen oluşan ve derecelendirme vazifesini gören her ağ yapıya “hiyerarşi” adı verilir.

Karar verme işlemindeki en önemli alt aşamalardan bir tanesi; kararı etkileyecek tüm faktörlerin belirlenmesi ve bu faktörlerin hiyerarşik yapıda temsil edilmesidir. AHP’nin ilk aşaması olan hiyerarşik yapının oluşturulmasında, tüm bu faktörleri içeren ve genel hedeften kriterlere daha sonra alt kriterlere ve en sonunda alternatiflere kadar uzanan bir hiyerarşik yapı geliştirilir.

Hiyerarşik yapının oluşturulmasında dikkat edilmesi gereken en önemli hususlar:

- Hiyerarşik yapı, problemi en iyi şekilde temsil etmelidir.
- Problemi etkileyen tüm yan faktörler göz önüne alınmalıdır.
- Çözüme ışık tutabilecek tüm yayın ve belgeler dikkate alınmalıdır.
- Problemin içerisinde rol alacak katılımcılar belirlenmelidir.

Bir sistemin en iyi şekilde ifade edilmesi; bu sistemi oluşturan tüm faktör ve alt faktörler arasındaki kesinliğin ve etkileşimin analiz edilmesi veya diğer teorilerden yararlanarak izlenmesi ile sağlanır. Hiyerarşik yapı; sistemi oluşturan tüm seviye veya bileşenlerin

aralarındaki fonksiyonel bağımlılığın sistem geneli üzerindeki etkisini en iyi ifade eden yapıdır. Ancak bu sayede çok karmaşık problemler basitleştirilebilmekte ve neden-sonuç ilişkisini ortaya koyan doğrusal zincir yapısı oluşturulabilmektedir. Bu yaklaşımın diğer bir etkisi de hiyerarşinin üst seviyesi ile alt seviyeleri arasındaki bağımsızlığı belirlemesidir. Bir hiyerarşik yapıdaki her seviye, problemin farklı aşamalarını gösterebilir. Bunun yanında karar verici, sistem üzerindeki odaklaşmayı artırmak amacıyla hiyerarşik yapı içerisinde seviyelerin veya öğelerin sayılarında değişiklik yapabilir (Cengiz, 2007).

Hiyerarşilerin oluşturulmasıyla birlikte, karar verici, her düzeydeki öğelerin göreceli üstünlüklerini belirlemek için önceliklendirme işlemine başlar. Önceliklendirme işlemi bilgisayar yazılımı tarafından bir dizi soruya verilecek cevaplarla kolaylıkla halledilebilir. Her düzeydeki öğeler, bir üst düzeydeki öğeye karşı önem derecelerine göre ikili olarak karşılaştırılır. İkili karşılaştırma, hiyerarşinin en tepesinden başlar ve her düzeydeki karşılaştırmalarla kare matrisler oluşturulur. Bu kare matrislere “Tercih Matrisleri” adı verilir.

Hiyerarşi tasarımı, problem alanıyla ilgili bilgi ve tecrübe gerektirir. İki karar vericinin aynı problem için iki farklı hiyerarşi yapısı kurması normaldir. Hiyerarşi tek bir yapı değildir, kişiden kişiye değişir. Diğer yandan eğer iki kişi aynı problem için aynı yapıyı kursalar bile, tercihlerinde farklılıklar olabilecektir. Bu nedenle bir problemle karşılaşıldığında insanlar yargılarda, değerlendirmelerde ve hiyerarşi yapısında fikir birliği oluşturmak için bir arada çalışmalıdır (Dağdeviren vd., 2005).

Problemin hiyerarşik yapıya dönüştürülerek çözülmesinin avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz;

- Sistemin hiyerarşik olarak gösterimi, alt düzeydeki bir öğenin önceliğinde olacak değişimin, üst düzeylerdeki öğelerin önceliklerini nasıl etkileyeceğini görmemizi sağlar.
- Alt düzeyler sistemin yapısı ve işleyişi hakkında büyük oranda detaylı bilgi verirken, üst düzeylerde problemin bir bütün olarak görülüp, ele alınmasına olanak tanır. Düzeyler içindeki öğelere ait kısıtların tatmin edilmesini garantileyerek, kısıtın bir üst düzeyde en iyi şekilde temsil edilmesini sağlar.
- Hiyerarşi, doğal sistemlerin temsil edilmesi ve geliştirilmesi için çok uygundur.
- Hem katı, hem de esnektir. Katıdır; çünkü yapı içinde yapılacak küçük değişiklikler, hiyerarşide ancak küçük etkiler yapabilir. Esnektir; çünkü iyi oluşturulmuş bir yapıya daha sonradan yapılacak eklemeler, hiyerarşinin performansını bozmaz.

- Hedefle ilgili en alt faktörün önceliklerinin tarifinin yapılması ve neler gerektirdiğinin bilinmesi, derecelendirme problemlerinde karşılaşılan bir dizi öncelik problemlerini azaltmaktadır. Çeşitli faktör ve derecelendirmedeki geri besleme ilişkisinden kaynaklanan karışıklıkları gidermek üzere hiyerarşik bir yapı içerisinde karşılaştırmalar yaparak problemleri çözme işi, analitik hiyerarşi prosesinin varoluşunun ana sebebidir.

4.3 İkili Karşılaştırmalar

AHP’de değerlendirme safhası ikili karşılaştırma kavramına dayanır. Hiyerarşinin bir düzeyindeki öğeler, bir üst düzeydeki öğelere katkısı veya önem derecesine göre, birbirleriyle ikili olarak karşılaştırılırlar. Hiyerarşinin en alt seviyesindeki öğelerin toplam ağırlığı bir düzeydeki öğelerin bir üst seviyedeki tüm öğelere göre karşılaştırılmaları sonucu bulunan ağırlıkların toplamı ile elde edilir. Bu duruma “Hiyerarşik Kompozisyon Prensipleri” denir.

AHP, problemin hiyerarşik olarak gösterimi sayesinde karar alınması açısından etkili olabilecek tüm faktörler üzerinde ayrı ayrı yargı sahibi olmamızı sağlar. Söz konusu yargı yoğunlaştırmasının en etkin yolu ise, öğeleri ikiye ikiye ele alıp onları sadece bir kritere göre değerlendirmek ve bu işlemi yaparken diğer kriterler ile ilgilenmemektir (Cengiz, 2007).

Hiyerarşinin bir düzeyini oluşturan öğelerin birbirlerine olan göreceli önemleri, ikili karşılaştırmalar yoluyla belirli bir ölçeğe göre puanlandırılıp, matristeki yerine yazılır. Söz konusu ölçeğin etkinliği, hem çeşitli kişilerle yapılan çok sayıdaki uygulama, hem de başka ölçeklerle teorik karşılaştırmalar sonucu saptanır.

Analitik Hiyerarşi Prosesindeki önceliklendirme işleminde kullanılan ölçek ve bu ölçeğe ait planlama Çizelge 4.1’de verilmiştir.

AHP’de kullanılan nominal ölçek karar vericinin tecrübe ve bilgisini de sezgisel olarak karara katmasını sağlamaktadır. Karar verici iki öğe arasında tercihini belirtirken sözel değişkenler olarak “Eşit Önem”, “Biraz Daha Fazla Önem”, “Kuvvetli Derecede Önem”, “Çok Kuvvetli Derecede Önem” ve “Tamamıyla Önemli” kelimelerini kullanır (Goze, 2008).

Bu tanımlayıcı tercihler sayısal oranlara çevrilirse; bu ifadelere karşı 1, 3, 5, 7 ve 9 rakamları karşılık gelmektedir. Önceliklendirme sırasında beş adet temel puana denk gelmeyen ve uzmanlaşma gerektiren ikili karşılaştırmalarda, iki ardışık önem derecesi arasına düşen 2, 4, 6 ve 8 gibi ortalama değerler de kullanılabilir. Eğer, ikili karşılaştırma sırasında satırdaki faaliyet sütundaki faaliyetten daha az tercih ediliyorsa, başka bir ifadeyle, sütundaki faaliyet satırdakinden daha önemli ise, iki taraflı uygun sayılar olan 1/3, 1/5, 1/7 ve 1/9 matristeki

yerine yazılabilir. (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

Çizelge 4.1 İkili karşılaştırma skalası

Puan	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunur.
3	Biraz Daha Fazla Önem	Tecrübe ve yargı ile bir faaliyet diğerine göre biraz daha fazla derecede tercih edilir.
5	Kuvvetli Derecede Önem	Tecrübe ve yargı ile bir faaliyet diğerine göre kuvvetli derecede tercih edilir.
7	Çok Kuvvetli Derecede Önem	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih edilir ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülür.
9	Tamamıyla Önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahiptir.
2, 4, 6, 8	Ortalama Değerleri	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerler.

Ortak bir özelliğe göre karşılaştırılan iki elemandan biri a diğeri ise b olsun. Eğer a, b ile ortak olan bir özelliklerine ya da diğer bir değişle hiyerarşideki bir üst seviyede bulunan bir elemana olan etkilerine göre birbirleri ile karşılaştırıldıklarında a, b'den x kat üstün ya da önemli ise b de otomatik olarak $1/x$ kat üstün demektir. Bu durum karşılıklı olma özelliği olarak adlandırılmaktadır (Goze, 2008).

Oluşturulan hiyerarşik yapıdaki elemanların ortak bir özellik açısından birbirlerine karşı göreceli öncelik ya da önemlerini bir arada göstermek için ikili karşılaştırma matrisi olarak isimlendirilen bir kare matris kullanılmaktadır.

$C_1, C_2, \dots, C_n$ hiyerarşik yapının aynı bir seviyesinde bulunan elemanlar olsun. Bütün (C_i, C_j) çiftleri için belirlenen ikili karşılaştırma değerleri $n \times n$ boyutlu bir matriste Eşitlik 4.1'deki gibi gösterilir (Saaty, 1980).

$$A = (a_{ij}) \quad a_{ij} > 0 \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (4.1)$$

Burada a_{ij} , j elemanın i elemanına olan göreceli ağırlığı ya da önceliği manasına gelmektedir.

Burada a_{ij} değerleri karşılıklı olma özelliği gereği Eşitlik 4.2'yi sağlar (Saaty, 1980).

$$a_{ji} = 1/a_{ij} \quad a_{ij} > 0 \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (4.2)$$

Bu ise zamanda ikili karşılaştırma matrisinin kuzey batı-güney doğu doğrultusundaki köşegene göre simetrik olması manasına gelmektedir.

Eğer C_i ve C_j öğeleri karşılaştırıldıkları özellik açısından eşit derecede önemli ya da bir kriter kendisi ile karşılaştırıldığında Eşitlik 4.3'ü sağlar (Saaty, 1980).

$$a_{ji} = a_{ij} = 1 \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (4.3)$$

$$a_{ii} = 1 \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (4.4)$$

Bu durumda ikili karşılaştırmalar matrisi genel olarak Eşitlik 4.5'deki gibi gösterilir.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (4.5)$$

AHP' de ikili karşılaştırmalar matrisi, değerleri her zaman pozitif ve karşılıklı olma ilkelerini sağlamak durumunda olduğundan pozitif karşılıklı matris olarak da adlandırılmaktadır (Saaty,1980).

İkili karşılaştırma yapan kişilerin, ele alınan problem hakkında bilgi ve tecrübeye sahip olmaları çok büyük önem taşımaktadır. Çünkü AHP modelini sonucu bu ikili karşılaştırmaları kullanarak hesaplamaktadır.

n adet elemanın birbirleriyle ikili olarak karşılaştırılması sonucunda $n \times n$ 'lik bir ikili karşılaştırma matrisi oluşur. Asıl amaç n tane elemanın her birinin göreceli öncelik değerlerinin ya da diğer bir deyişle ağırlıklarının belirlenmesidir. Bu ise $n \times n$ 'lik bir matristen n tane değer elde edilmesi manasına gelmektedir. Bu işlemin gerçekleştirilebilmesi için Saaty (1980), geliştirmiş olduğu özvektör yöntemini önermektedir.

Özvektör yönetimini Saaty(1980)'in verdiği örneğe benzer bir örnekle kısaca açıklayalım. Bir torbada n adet ceviz olduğunu farz edelim. Birinci cevizin ağırlığı (w_1) 30 gram, ikinci cevizin ağırlığı (w_2) ise 10 gram olsun. Bu durumda birinci cevizin ikinci cevizine göre göreceli ağırlığı w_1/w_2 'den 3 bulunur. Cevizlerin ağırlıkları $i=1,...,n$ için w_i ile gösterilirse, i cevizinin j cevizine göre göreceli ağırlığı w_i/w_j şeklinde hesaplanır ve ikili karşılaştırmalar matrisi de Eşitlik 4.6'daki gibi elde edilir;

$$A = \begin{bmatrix} A_1 & A_2 & \cdots & A_n \\ w_1 & w_2 & \cdots & w_n \\ w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ \vdots & w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ A_n & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad (4.6)$$

$w = (w_1, \dots, w_n)$ bir vektör olarak gösterildiğinde Eşitlik 4.6'da verilen ikili karşılaştırmalar

matrisi ile w vektörünün çarpılması sonucunda Eşitlik 4.7 elde edilir.

$$\begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & w_1/w_3 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & w_2/w_3 & \cdots & w_2/w_n \\ w_3/w_1 & w_3/w_2 & w_3/w_3 & \cdots & w_3/w_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & w_n/w_3 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} nw_1 \\ nw_2 \\ nw_3 \\ \vdots \\ nw_n \end{bmatrix}$$

$$A * w = nw \quad (4.7)$$

$A * w = nw$ eşitliği matematikte özdeğer yöntemi olarak bilinir ve Eşitlik 4.8 ile gösterilir.

$$A * w = \lambda w \quad (4.8)$$

Eşitlik 4.8 biçiminde yazılabilir. λ 'ya A'nın özdeğeri; w 'ye A'nın λ 'ya karşılık gelen özvektörü adı verilir.

İkili karşılaştırmalar matrisinde sıfırdan farklı özdeğer n tane olduğundan, bu özdeğerlerin en büyüğü $\max \lambda$ adını alır. Buna göre 4.9 Eşitliği yazılabilir.

$$A * w = \lambda_{\max} w \quad (4.9)$$

İkili karşılaştırmalar matrisindeki özdeğerlerin en büyüğü olan $\lambda_{\max}$, n'ye ne kadar yakın olursa ikili karşılaştırmalar matrisinin yani yargıların o kadar tutarlı olduğu söylenir. Bu

durumda ($\lambda_{\max} - n$) farkı tutarlılığın bir ölçütü olarak kullanılabilir. Saaty (1990) doğrudan bu farkı kullanmak yerine, $\lambda_{\max}$ dışında kalan $n-1$ özvektörün ortalamasını veren Eşitlik 4.10'u, tutarsızlık indeksi (ti) olarak tanımlamıştır (Goze, 2008).

$$ti = \lambda_{\max} / n - 1 \quad (4.10)$$

Hesaplanan öncelik değerlerinin kullanılabilmesi için karşılaştırma matrisinden hesaplanan tutarsızlık değerinin 0,10'den küçük olması gerekmektedir. Görüldüğü gibi özvektör yönetimi sadece göreceli öncelik değerlerinin elde edilmesini sağlamamakta aynı zamanda yapılan karşılaştırmalar ne ölçüde tutarlı olduğu hakkında da bilgi vermektedir.

5. UYGULAMA

5.1 Yat Tasarımı ve Pazarlamasını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi

Bir yatın ne kadar ve neye göre iyi olduğunu tanımlamak oldukça zordur. Bu tanımlı yapabilmek için öncelikle yat tasarımını ve sonrasında satışını etkileyen faktörleri bulmak gereklidir. Özellikle alıcı bir kişiyi o yata sahip olmaya iten, yat kullanıcısının önceliklerini belirleyen faktörleri ortaya koymak gerekmektedir. Birçok farklı parametreye bağlı olarak tasarımı yapılan yatların, kullanıcı odaklı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bunun sebebi ise yatların lüks tüketim araçları içinde neredeyse en üst seviyede olmasıdır. Bir yatın tasarım süreci daha önceki başlıklarda verilmişti. Bu aşamada ise bir yatın insanları nasıl etkilediği ve satışı için belirleyici faktörlerin neler olduğu saptanmaya çalışılmıştır.

Bir yatı değerlendirirken, bu konuda çok deneyimli uzmanların fikirlerine başvurulmuştur. Yıllarını yat tasarımı, üretimi ve satışında geçirmiş olan, ayrıca kullanıcı olarak da teknelerde uzun zamanlar geçiren uzmanlarla yapılan görüşmelerden sonra; bir yatın satışını etkileyen başlıca faktörler beş ana başlıkta toplanmıştır. Bu faktörler;

- İç Tasarım
- Dış tasarım
- Marka
- Fiyat
- Performans

İkinci bölümde detaylı olarak iç tasarım ve dış tasarım faktörleri anlatılmıştır. Bu noktada ele alınmayan diğer faktörler kısaca özetlenmiştir.

5.1.1 Marka Faktörü

Günümüzde marka, pazarlama bileşenleri içerisinde gittikçe önem kazanan ve pazarlama yöneticilerinin artık çok daha fazla üzerinde durmaya başladıkları bir kavram haline gelmiştir. Bu nedenle işletmeler, ürünlerinin güçlerini müşterilere hissettirebilmek için markayı kullanmaktadırlar.

Marka kavramının net bir şekilde anlaşılabilmesi için tanımının yanı sıra özelliklerinin de bilinmesi gerekir: Marka, işletmenin ürününü rakiplerinin ürünlerinden farklılaştırmayı sağlar.

Marka, üretici ile müşteri arasındaki bağlantı noktasıdır. Bu nedenle, marka sadece ürünü rakiplerinden farklılaştırmak amacıyla kullanılmaz. Markalama bütün pazarlama karması unsurlarını içerir. Marka, pazarlama faaliyetlerinin tam ortasında yer alır. Bu nedenle de, pazarlamanın odak noktasını oluşturur (Çiftci ve Cop, 2007).

Üreticilerin ürünlerini markalamasının kendilerine getirebileceği temel faydalarını şu şekilde sıralayabiliriz. Marka, etkili reklam ve diğer tutundurma çabaları kullanılarak ürün ve işletme imajı oluşturmaya yardımcı olur. Marka sayesinde üretici, rakiplerinden farklı bir fiyat oluşturma olanağına kavuşabilir (Çiftci ve Cop, 2007).

Marka Yönetimi

Modern pazarlamanın odak noktası müşteridir. Tüm pazarlama kararları müşteri ile başlar, müşteri ile biter. İşte, bu nedenle marka yönetiminin de temel odağı müşteridir. Marka yönetiminde iki karar alanı büyük önem taşımaktadır. Bunlar temel marka stratejileri kararları ve pazarlama kararlarıdır. İşletmeler mükemmel bir marka oluşturmak istiyorlarsa, bu karar alanlarını çok iyi analiz etmelidirler (Çiftci ve Cop, 2007).

Marka Kimliği

Müşterilerini, rakiplerini ve kendisini analiz eden işletme, marka oluştururken öncelikle marka kimliğini net bir şekilde belirlemelidir. Marka kimliği, işletmelerin müşterilere sundukları tüm hizmetlerin toplamını ifade eder. Bu, var olan özellikleri, katkıları, faydaları, performansı, kalitesi, tecrübesi ve markaya sahip olunduktaki değeridir. Marka kimliği, işletmelerin müşteriler gözünde nasıl algılandıklarının özüdür. Bir diğer adı marka bağdaştırma da olan marka kimliği, insanların zihinlerinde, markaya karşı doğrudan ya da dolaylı olarak ilişki kurdukları her şeyi ifade etmektedir (Çiftci ve Cop, 2007).

Böylesine bir öneme sahip olan marka kimliğini oluşturabilmek için işletmelerin bazı araçları kullanmaları gerekmektedir. Bunlar şu şekildedir:

-Sahip Olunan Sözcük

- Slogan

- Renkler

- Semboller ve Logolar

5.1.2 Fiyat Faktörü

Yat pazarında satış yapılırken fiyat faktörü markayla paralellikler göstermektedir. Pazarlama yöntemleri içerisinde en önemli olanlardan biridir. Bu noktada önemli olan teknenin hakettiği değere alıcı bulmasıdır (Sorensen, 2008). Tekne maliyeti ne kadar düşürülürse, o kadar fiyatta ucuzluğa gidilirken, diğer yandan kar payları arttırılabilir. Buna iyi bir örnek olarak Türkiye yat üretim sanayisi gösterilebilir. Özellikle Türkiye'nin düşük işçilik giderlerine karşı, yüksek kalite üretim yapması, yurtdışındaki firmalarla rekabet edecek hale gelmesini sağlamıştır. Böylelikle kalite olarak aynı standardı sağlayan tekneler için Türkiye'de üretilen maliyet açısından daha ucuz olduğu için bu durum direk olarak tekne fiyatına yansımaktadır. Diğer yandan pazar payını arttıran firmalar yabancı rakip firmaları gibi markalaşma yönünde ilerleyebilmektedirler. Tabi ki bu durum yabancı firmaların fiyatları aşağı çekmek için Türkiye ve Çin gibi ülkelerde taşeron olarak firmalar açmasıyla farklı bir boyuta taşınmıştır. Diğer yandan seri üretim bandına sahip firmalar çoğu üretim prosesini otomasyona bağladıkları için fiyatlar üzerinde oynama yapabilmektedirler. Bu durumun dezavantajı ise alıcıya özel bir tekne üretiminin olmamasıdır. Tekne alıcısı kendini özel hissetmek ister, bu durumda sipariş üzerine tekne yapan üreticilerin yüksek fiyat uygulamasının en büyük nedenidir. Üretici firmalar marka fiyat ikilisini en iyi şekilde kullanmak için ilk önce kendi müşteri potansiyellerini iyi tanımaları gerekmektedir.

5.1.3 Tekne Performansının Önemi

Bir tekne için performans tanımını yapmak teknenin özelliklerine göre değişmekle beraber genel olarak hız-güç bileşenleri, denizcilik özellikleri ve az yakıtla en uzun mesafe gitmek olarak özetlenebilir (Marchaj, 1996).

Kullanım amacına göre yat sahibinin teknedeki beklentileri değişmektedir. Örneğin 20m'den ufak teknelerin hız özelliği ön plandayken, denizcilik özellikleri aynı derecede iyi olmayabilir. Yada yarı deplasman tipi teknelerin denizcilik özellikleri çok iyi iken, düşük hız yapmaktadır (Marchaj, 1996). Ama diğer yandan maksimum gidilebilen mesafe çok önemli olmaktadır. Çünkü yarı deplasman tipi bir tekneyi tercih eden bir kullanıcı yatı kullanım amacına göre değerlendirmektedir. Performans bu aşamada her bir teknenin kendi kategorisindeki teknelere göre üstünlüğünü ortaya koymak için belirleyici bir faktör olarak karşımıza çıkar. Eğer bir tekne aynı motor gücüne sahip, boy ve en olarak kendi sınıfındaki teknelere göre daha hızlıysa o teknenin performansı müşteriyi çekmek için büyük bir avantajdır. Bunu yakalayabilmenin yolları içinde iyi tekne formu tasarımı ve yüksek üretim kalitesi başlıca

faktörlerdir.

Yüksek kaliteli üretim tekne ağırlığını azaltacağı için büyük bir performans avantajı sağlamaktadır. Diğer yandan iyi bir mühendislik çalışmasıyla tekne formu optimum hale getirilir. Günümüzde bu konuda fark yaratan ünlü gemi inşaat mühendisi tekne formu tasarımcıları sürekli ar-ge çalışmalarıyla tekne performansını en üst noktaya çekmeye çalışmaktadırlar. Bu ar-ge çalışmaları kapsamında yenilenen bilgisayar hesap programları ve havuz deneylerinde daha büyük modellerin kullanımı önemli rol oynamaktadır. Model deneylerinde ne kadar büyük model yapılırsa o kadar gerçeğe yakın sonuçlar elde edilmektedir.

Performans bir teknenin kullanıcılarını farklı hissetmesi için önemli bir faktördür. Yat tasarımının doğası gereği, kullanıcı büyük bütçeler ödediği üründen gerçekten karşılık beklemektedir. Bu da teknenin kullanım amacını kesinlikle en optimum düzeyde karşılamasını gerektirmektedir (Sorensen, 2008).

5.2 AHP Yönteminde Parametrelerin İkili Karşılaştırılmalarının Yapılması

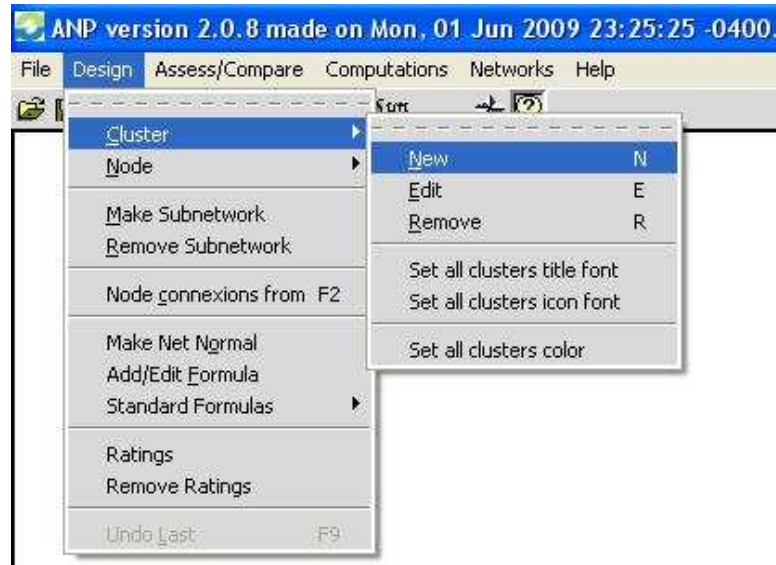
Bir yatın tasarımını ve satışını değerlendirmek için ayrıca farklı yat modelleri üzerinde çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın ana sebebi ise yatların boylarına ve tiplerine göre çok farklı kategorilerde olmasıdır. Bu sebeple farklı yat modelleri üç ana başlıkta toplanmıştır. Bu başlıklar şöyle sıralanmaktadır;

- 18m altı motoryatlar
- 24m üstü motoryatlar
- Trawler tipi motoryatlar

Her bir farklı tip motoryat ikili karşılaştırma yöntemiyle iç tasarım, dış tasarım, performans, fiyat ve marka başlıkları altında karşılaştırılmıştır. Uygulamayı gerçekleştirmek için Superdecisions programı kullanılmıştır. Bu programın kullanımındaki amaç ise AHP yöntemini uygulamadaki başarısı ve tutarsız sonuçlar konusunda uyarı vermesidir. İkili karşılaştırma metodu farklı bilgisayar programlarındada uygulanabilmektedir. Matrisler yazılarak Matlab programında uygulama yapmak mümkündür. Ama Matlab programı içinde tutarsız sonuçların tutarlı hale getirilmesi oldukça zaman almaktadır.

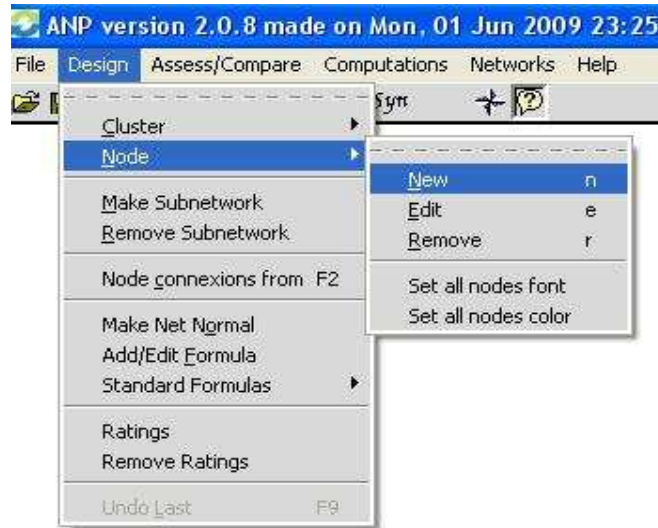
Superdecisions programında ilk önce ana amaç kümesi oluşturulur. Şekil 5.1’de ana amaç kümesinin nasıl oluşturulduğu gösterilmiştir. Burada design sekmesi altındaki cluster ana

amaç kümesini göstermektedir.



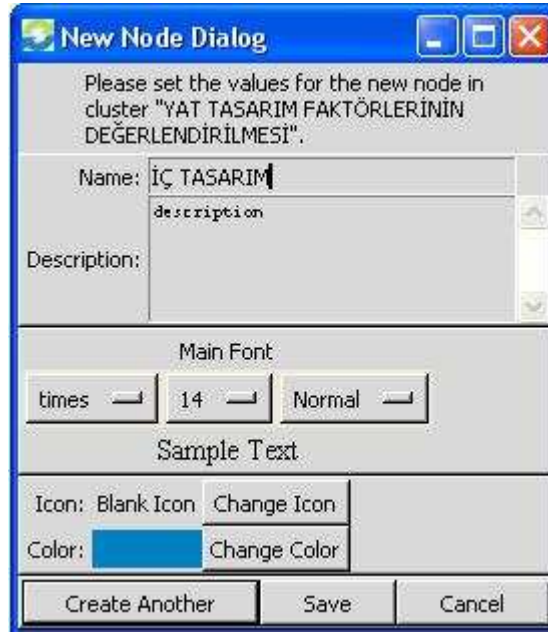
Şekil 5.1 Ana amaç kümesinin oluşturulması

Yat tasarım faktörlerinin değerlendirmesi amaç kümesi oluşturulduktan sonra teker teker düğüm noktaları oluşturulmaya başlanır. Şekil 5.2’de düğüm noktalarının nasıl oluşturulduğu gösterilmiştir. Design sekmesi altında node oluşturularak düğüm noktaları girilmeye başlanır.



Şekil 5.2 Düğüm noktası oluşturulması

Bu noktada iç tasarım, dış tasarım, performans, fiyat ve marka düğüm noktaları yat tasarım faktörü amaç kümesinin içinde oluşturulmuştur. Daha sonra Şekil 5.3’de gösterildiği gibi düğüm noktaları ana amaç kümesinin içine yerleştirilir.



Şekil 5.3 Amaç kümesinin içine düğüm faktörlerinin yerleştirilmesi

Amaç kümesinden belirleyici olan faktörlere bağlantı kurulduktan sonra, sıra belirleyici olan faktörlerin amaca olan etkilerine göre birbirleriyle ikili olarak karşılaştırılmalarına gelmektedir. Şekil 5.4'te ikili karşılaştırma tablosu verilmiştir.

1. DIŞ TASARIM	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	FİYAT
2. DIŞ TASARIM	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	İÇ TASARIM
3. DIŞ TASARIM	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	MARKA
4. DIŞ TASARIM	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	PERFORMANS
5. FİYAT	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	İÇ TASARIM
6. FİYAT	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	MARKA
7. FİYAT	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	PERFORMANS
8. İÇ TASARIM	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	MARKA
9. İÇ TASARIM	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	PERFORMANS
10. MARKA	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	PERFORMANS

Şekil 5.4 İkili karşılaştırma tablosu

Superdecisions yazılımında ikili karşılaştırmalar Saaty ve Vargas (2006) tarafından önerilen Çizelge 4.1'de gösterilen 1–9 skalası kullanılarak yapılmaktadır. İkili karşılaştırma soruları iki farklı şekilde oluşturulabilir. Birincisi belirlenen bir düğüme (elemente) göre karşılaştırılan iki elementten hangisinin bu düğümü daha fazla etkilediği, diğeri ise hangisinin bu elementten daha fazla etkilendiği şeklindedir. Burada önemli olan modeldeki bütün karşılaştırmalarda

aynı tip karşılaştırma sorusunun kullanılması gerektiğidir.

Modeldeki bütün karşılaştırmalarda birinci tip soru şekli kullanılmıştır. Buna karşılaştırmalardan dış tasarım ile markanın karşılaştırılmasını örnek verecek olursak: “Dış tasarım ile marka kriterlerinden hangisi yat tasarımı sürecini ve satışını etkileme aşamasında diğerinden ne ölçüde fazla etkiye sahiptir?” şeklinde sorunun formüle edilmesi gerekir.

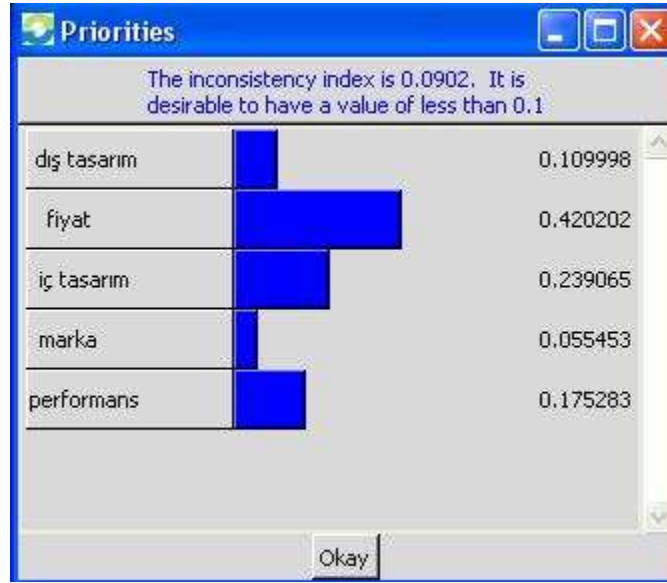
İkili karşılaştırmaların yapılması demek bir ikili karşılaştırma matrisinin oluşturulması demektir. İkili karşılaştırma matris örneği Şekil 5.5’te verilmiştir. Her bir ikili karşılaştırma matrisinden bir öz vektör hesaplanmaktadır. Ancak hesaplanan öz vektörün kullanılabilir olması için ikili karşılaştırmaların tutarlı bir şekilde yapılması gerekmektedir.

İkili karşılaştırma matrislerinin tutarlılığının ölçülmesi için Saaty ve Vargas (2006) tarafından önerilen “tutarsızlık indeksi” kullanılmaktadır. Eğer incelenilen karşılaştırma matrisinin tutarsızlık indeksi 0,1 değerinden küçük ise bu matris tutarlı kabul edilebilir demektir böylece bu matrizen hesaplanan öz vektör modelde kullanılabilir.

Eğer bir karşılaştırma matrisinde tutarsızlık indeksi 0,1 değerinden büyük ise bu durumda Superdecisions yazılımından bu matristeki en tutarsız karşılaştırmaların hangisi olduğu ve bütün matrisin tutarlılığının maksimum şekilde iyileştirilebilmesi için en tutarsız olan bu karşılaştırma değerinin ne olması gerektiği ile ilgili bilgiler elde edilerek matrisin tutarsızlık indeksi 0,1’in altına düşene kadar tutarsız olan karşılaştırma değerleri değiştirilir. İkili karşılaştırma tutarlılık oranı kontrolü örneği Şekil 5.6’da verilmiştir.

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	↑ 3.0	↑ 2.0	← 3.0	↑ 3.0
fiyat		← 3.0	← 5.0	← 3.0
iç tasarım			← 3.0	← 3.0
marka				↑ 4.0

Şekil 5.5 İkili karşılaştırma sonucu ortaya çıkan matris



Şekil 5.6 İkili karşılaştırma sonunda ortaya çıkan sonuçlar ve tutarlık oranı kontrolü

5.3 Uygulama Sonuçlarının Sunulması ve Yorumlanması

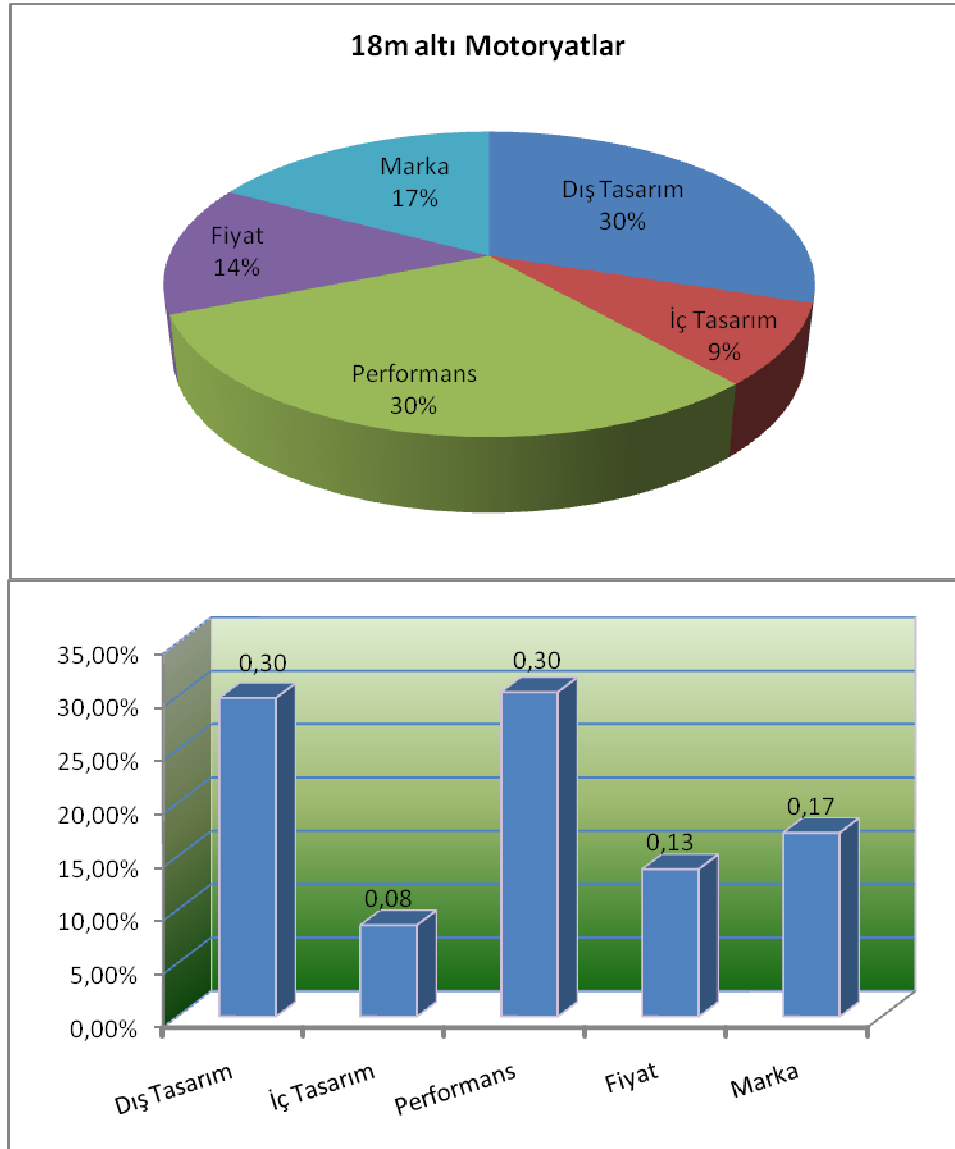
Yat tasarımı etkileyen parametrelerin ağırlıklarını hesaplamak için yat sektöründe yıllardır çalışmakta olan, kendi konusunda uzman kişiler seçilmiştir. Bu kişilerin yat sektörünün farklı alanlarından olmalarına özen gösterilmiştir. Böylelikle yaptırılan ankette değişik fikirlerin ön plana çıktığı görülmektedir. Anket yaptırılan uzmanlar aşağıda meslekleri ve pozisyonlarına göre sıralanmıştır. Anketler eklerde detaylı şekilde verilmiştir.

- Selçuk KOÇAK (Endüstriyel tasarımcı - Peri Yacht genel direktörü)
- Sencer GUNEER (Gemi inşaat mühendisi – Peri Yacht üretim müdürü)
- Çağın GENÇ (Gemi inşaat mühendisi – Azimut Sirena Marine genel müdür yardımcısı)
- Gün ACAR (Endüstriyel tasarımcı – Tony Castro Yacht Design tekne tasarımcısı)
- Korkut TUZLU (Endüstriyel tasarımcı – Can Yalman Design tekne tasarımcısı)
- Cana GOKHAN (İç mimar – Scaro Design iç tasarım sorumlusu)
- Somut ORCAN (Endüstriyel Tasarımcı – Scaro Design dış tasarım sorumlusu)
- Özge KARACAOĞLAN (Gemi inşaat mühendisi – Scaro Design mühendislik sorumlusu)
- Tuğba YEŞİL (İç mimar-Numarine Dizayn Şefi)

Uzmanlarla ikili karşılaştırma anketleri yapıldıktan sonra Microsoft Excel programında çıkan sonuçlar yüzdelere ayrılarak Şekil 5.7, Şekil 5.8 ve Şekil 5.9’da verilmiştir. Ayrıca Matlab programında matris örneği çözümü eklerde verilmiştir. Üç farklı tip motoryat için sonuçlar aşağıda verilmiştir.

5.3.1 18m. Altı Motoryatlar

Yapılan anketler sonucunda çıkan ağırlık yüzdeleri Şekil 5.7’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre performans ve dış tasarım yüzde otuzluk eşit değerleriyle 18m altı bir motoryatın tasarımını ve satışını etkileyen en önemli faktörler olarak görülmektedir. Bunları ise sırasıyla yüzde 17’lik değeri ile marka ve yüzde 13’lük değeri ile fiyat faktörü takip etmektedir. Anket sonuçlarına göre 18m altı bir motoryatın tasarımını ve satışını etkileyen en düşük faktör ise iç tasarım olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 5.7 18m altı motoryatlar için anket sonuçları

Anket sonuçları detaylı olarak incelendiğinde uzmanların farklı meslek gruplarından olmalarına rağmen performans ve dış tasarım konusunda oldukça yüksek puanlar verdikleri görülmektedir. Bunun başlıca sebeplerinden bir tanesi ise 18m altı motoryatların kullanım amaçlarının genellikle hız tutkunu ve yüksek performans arayan kullanıcılara yönelik olduğudur. Bu tarz teknelerin hedef kitlesi genellikle çok yaşlı olmayan ve aktif olmayı seven kullanıcılardır. Dış tasarımın performans kadar önemli olmasının en büyük nedeni ise bu kullanıcı profilidir. Çünkü 18m altı bir motoryatı tercih eden kullanıcı özellikle kendisini diğer kullanıcılardan farklı kılmak için teknesinin dış tasarımına önem vermektedir. Buna en güzel örnek olarak Cigarette firmasının Amerikan yapımı tekneleri verebiliriz. Offshore tipi olan bu tekneler satış rakamları ve marka değeri açısından oldukça önemli bir konumdadır. Bunun sağlayabilmesinin en önemli nedeni ise teknelerinin oldukça iyi hız performansı göstermeleri ve buna paralel olarak yırtıcı dış görünüşleridir. Bu tip teknelerin üzerindeki boyalar ve desenler özellikle hedef kitlesine göre yapılmaktadır. Bu tarz teknelerin performansını ve dış tasarımını bütünleyen en önemli bölümleri ise kontrol konsolunun tasarımıdır. 18m altı motoryatların ilk bakışta hedef kitlesini etkileyen tekne bölümü olarak önümüze çıkmaktadır.

Performans ve dış tasarımdan sonra yüzde 17'lik değeri ile marka faktörü gelmektedir. Diğer tekne tiplerine de bakıldığında marka faktörü en yüksek değerine 18m altı motoryatlarda ulaşmaktadır. Bunun nedeni ise bu boyuttaki teknelerin üretim yöntemlerinin genellikle seri olmasıdır. Çünkü bu boyutta butik tekne üretimi fazla kar getirmeyen bir yöntemdir. Üreticiler bu sebeple seri üretimi tercih ederler. Seri üretimde ise tekneyi satan en önemli özelliklerden birisi marka faktörüdür. Böylelikle diğer boylardaki teknelere göre daha az bir ücret ödeyen kullanıcı parasını marka faktörü üzerinden değerlendirebilmektedir. Biraz daha fazla ücret ödeyip marka değeri ve referans tekneleri iyi olan bir üreticiden tekne almayı tercih etmektedir. Ama bu durum büyük boy teknelerde ücret farkını oldukça büyük bir boyuta çektiği için genellikle tercih aşamasında sonlarda yer almaktadır.

Fiyat ise yüzde 13'lük değeri ile marka faktöründen sonra gelmektedir. Fiyat faktörünün bu denli düşük olmasının nedeni 18m altı bir motoryatın kendi sınıfında ayırıcı bir fiyat aralığının bulunmamasıdır. Çünkü donanım olarak tekneler birbirine yakın olduğu için fiyatlar arasında uçurum olması pek görülen bir durum değildir. Bu aşamada fiyat önem bakımından markanın arkasında yer almaktadır.

18m altı motoryatların anket sonuçlarından çıkan belki de en çarpıcı sonuç ise iç tasarım

değerinin yüzde 8’de kalmasıdır. İç tasarımın böylesine düşük bir değer alması ise teknenin boyutuna bağlanabilir. Çünkü 18m altı motoryatlar iç mekan açısından geniş alanlara sahip değildir. Bu durum da iç mekanların birçok farklı üretici açısından genellikle tek düze bir yapıya sahip olmasına yol açmaktadır. Kısıtlı iç mekana yerleştirilebilecek oda ve banyo sayısı belli olduğundan ufak detay oynamaları sayesinde iç mekan açısından farklılıklar oluşturulabilir. Ama bu durum bile 18m altı bir motoryatın performans ve dış tasarım özelliklerinin müşteriye sunduğu fark yanında iç tasarımın kısıtlı kalmasını değiştirmemektedir.

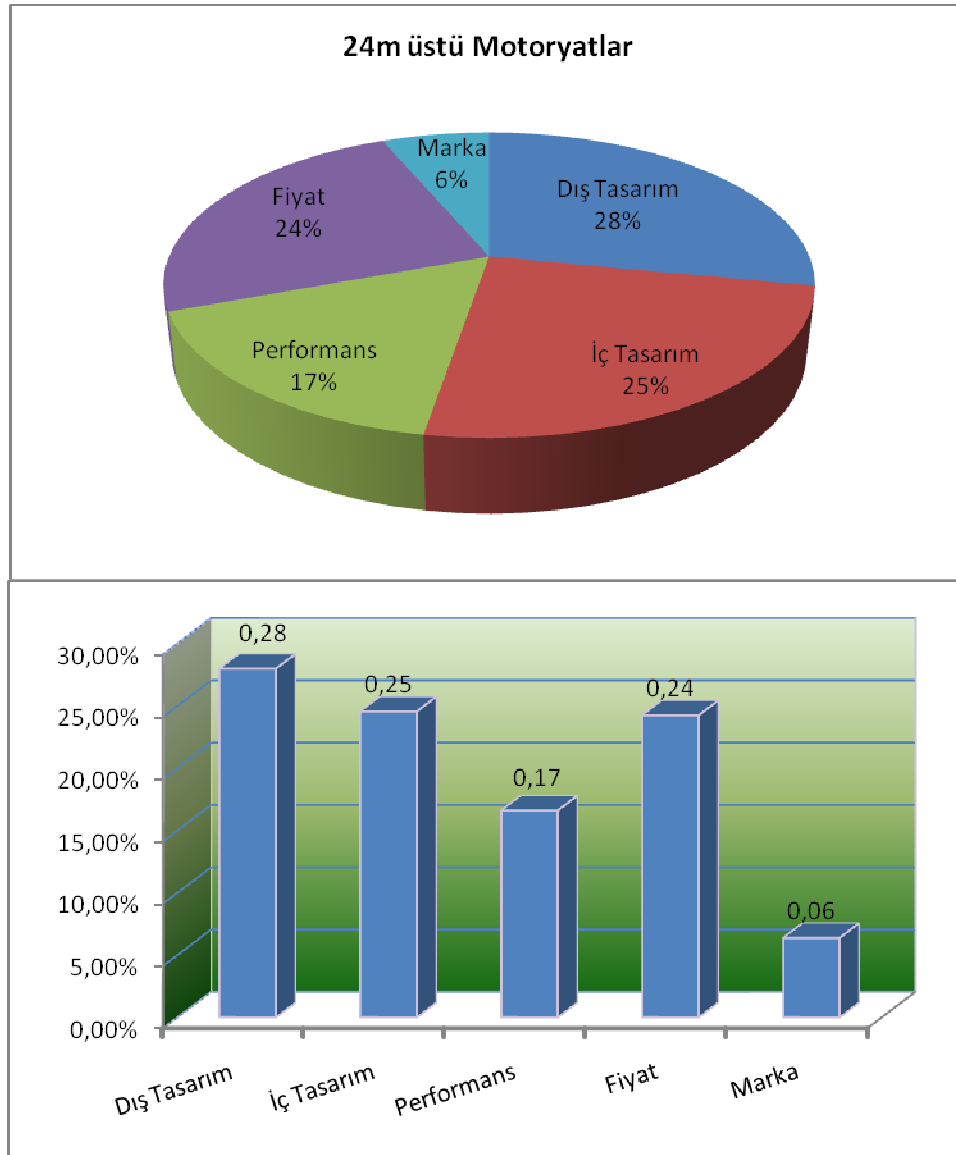
5.3.2 24m. Üstü Motoryatlar

Yapılan anketler sonucunda 24m üstü motoryatlar için tasarım parametreleri Şekil 5.8’de verilmiştir. Elde edilen veriler eşliğinde dış tasarım yüzde 28’lik değeriyle bu kategoride ki en önemli parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Dış tasarımdan sonra yüzde 25’lik değeriyle iç tasarım ve yüzde 24’lük değeriyle fiyat faktörü yer almaktadır. Performans faktörü yüzde 17’lik değeriyle fiyat faktörünü takip etmektedir. Marka faktörü ise yüzde 6’lık değeriyle 24m üstü motoryatların tasarımını ve satışını etkileyen faktörlerin en düşüğü olarak yer almaktadır.

Anket sonuçları incelendiğinde 18m altı motoryatlara oranla 24m üstü motoryatlarda daha farklı sonuçların ortaya çıktığı görülmüştür. Özellikle yüzdelik dağılım oranlarının birbirine daha yakın olduğu görülmüştür. Sadece marka faktörü oldukça düşük bir yüzdeye sahiptir.

Uzmanların ikili karşılaştırmaları sonucu 24m üstü bir motoryat için en önemli tasarım parametresinin dış tasarım olduğu görülmektedir. Ayrıca iç tasarım ve fiyat faktörünün dış tasarıma çok yakın olması bütün bu parametrelerin birbirlerine yakın oranlarda önemli olduğunu göstermektedir. Dış tasarım sonucunun en büyük nedeni ise 24m üstü teknelerin dış görünüşlerinin oldukça fazla detaya izin vermesidir. Teknenin karakteristik hatlarını belirleyen profili ve kullanım alanlarındaki işlevsellik açısından dış tasarım oldukça önemlidir. Bu boyutlara ilgi gösteren müşterilerin kendilerini özel hissettikleri ve teknenin ilk etapta en çok etkilendikleri tasarım parametresi dış tasarımdır.

24m üstü motoryatların, dış tasarım kadar önemli diğer belirleyici tasarım parametresi ise iç tasarımdır. İç tasarım kullanıcının tasarım süresince en fazla irdelediği ve isteklerde olduğu bölümdür. Yüzde olarak dış tasarıma çok yakın çıkmasının sebebi de budur. Çünkü bu boyutlardaki yatlarda kullanım alanları oldukça fazladır. İç tasarımdaki kalite direk olarak müşterinin ilgisini çekmekte ve zamanının çoğunu teknenin içinde geçiren kullanıcı için oldukça önemli bir yer teşkil etmektedir.



Şekil 5.8 24m üstü motoryatlar için anket sonuçları

Dış tasarım ve iç tasarım faktörlerinden sonra gelen fiyat faktörü ise oldukça önemli bir yüzdeye sahiptir. Bunun sebebi ise 24m üstü motoryatların yüksek maliyet harcamalarıdır. Bu tarz tekneler artık herkesin sahip olabileceği sınıfın dışında kalmaktadırlar. Çok yüksek gelir düzeyine sahip kullanıcı profiline hitap ettikleri için kalitenin yüksek olması ve fiyatın düşük olması, bir tekneyi bu müşteri profili için çok büyük bir seçim kriteri haline getirmektedir. Fiyatı arttıran başlıca nedenler ise marka faktörü ve üretim kalitesidir.

Performans faktörü yüzde 17'lik değeri ile tasarım parametreleri içinde önem bakımından dördüncü sırayı almaktadır. Bu durum da uzmanların performans faktörünün önemini kabul etmekle beraber diğer faktörlere göre biraz daha zayıf olarak nitelendirmeleridir. Çünkü bu boyutlardaki teknelerin kullanıcıları için performans beklentileri 18m altı motoryat kullanıcılarına göre daha düşüktür. Bu boyutlara göre öne çıkan performans kriterleri ise hız,

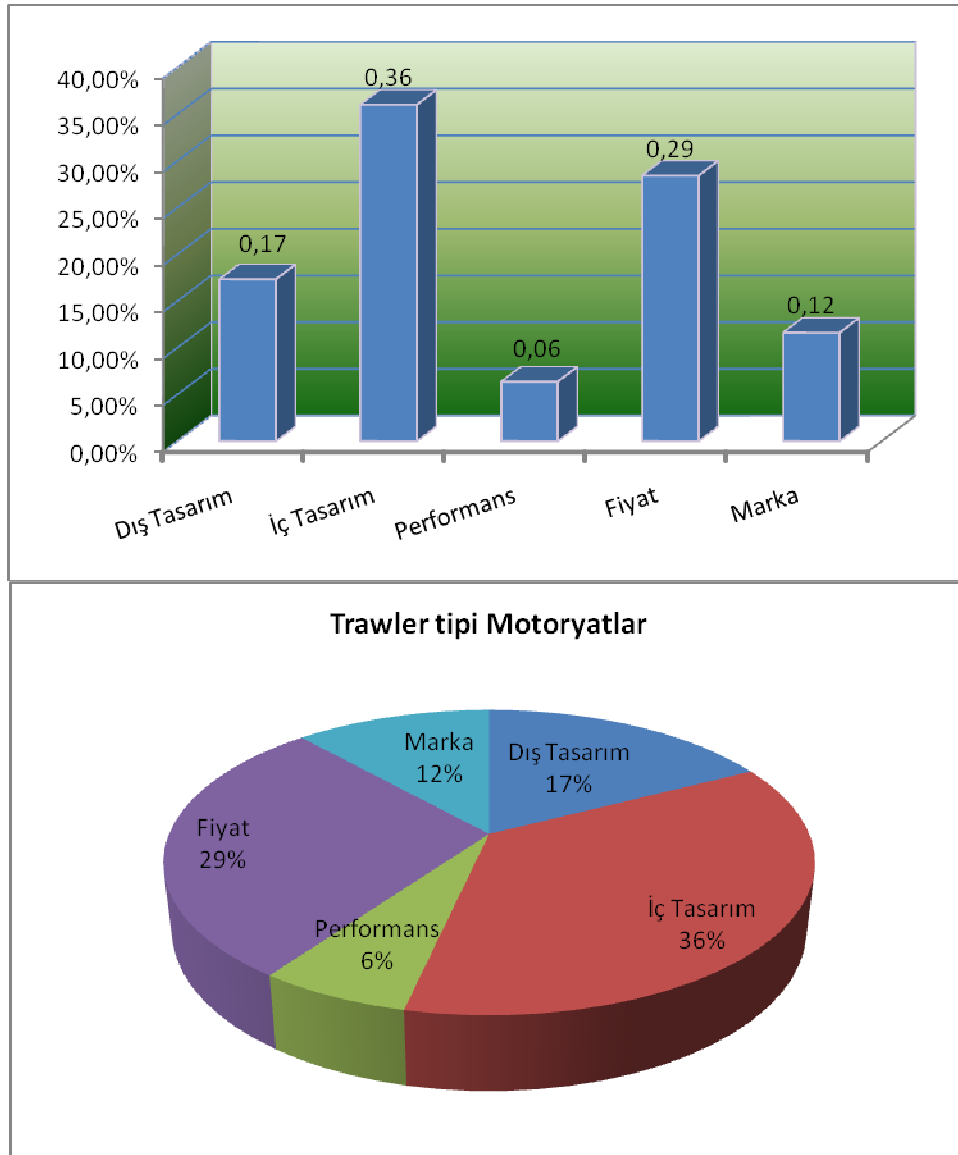
denizcilik ve en fazla gidilebilen deniz milidir. Bu kriterler tekne kontratlarının en önemli özellikleri olarak karşımıza çıkmaktadırlar.

İkili karşılaştırmalar sonunda uzmanların 24m üstü motoryatlar için önem sırasında en düşük faktör yüzde 6'lık değeri ile markadır. Bunun en temel nedeni ise 24m üstü motoryatlarda seri üretim yerine butik üretim yönteminin daha fazla kabul görmesidir. Butik üretimin merkezinde müşteri bulunmaktadır. Müşteri odaklı tasarım da, dolayısıyla kullanıcıya daha fazla özel tasarım sunmaktadır. Böylelikle müşterinin istekleri yerine getirilerek kendisini özel hissetmesi sağlanmaktadır. Ayrıca bu boyutlardaki teknelerde marka olmuş firmaların fiyatları çok yüksektir. Bu da aynı kalitede düşük işçilik maliyetlerine sahip üreticileri günümüz şartlarında avantajlı hale getirmektedir. Uzmanların görüşleri eşliğinde 24m üstü bir motoryatta markanın çok önemli olmadığı kalite ve fiyat oranının optimum seviyede tutulmasının daha önemli olduğu görülmektedir.

5.3.3 Trawler Tipi Motoryatlar

Yapılan ikili karşılaştırma anketleri sonucunda trawler tipi motoryatlar için tasarım parametreleri yüzdelik ağırlık dağılımı Şekil 5.9'da verilmiştir. Ağırlık dağılımları incelendiğinde yüzde 36'lık değeriyle iç tasarım en önemli parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. İç tasarımı yüzde 29'luk değeriyle fiyat faktörü takip etmektedir. Fiyat faktörü iç tasarıma yakın bir yüzdeye sahip olmasına rağmen ondan sonra gelen yüzde 17'lik dış tasarım ve yüzde 12'lik marka faktörü iç tasarımın oldukça gerisinde kalmaktadırlar. Uzmanların değerlendirmeleri sonucunda trawler tipi motoryatlar için en düşük yüzdeye sahip değer yüzde 6'lık oranı ile performansa verilmiştir.

Trawler tipi motoryatlar için yüzdelik dağılımlar incelendiğinde iç tasarımının diğer parametrelere göre oldukça yüksek bir oranda değere ulaşmasıdır. Bunu başlıca sebeplerinden biri trawler tipi motoryatların karşılaştırılan üç tekne tipi içinde en fazla iç alana sahip olan tekneler olmasıdır. Geniş bir iç alana sahip olmak tasarımcıyı ve müşteriyi memnun eden özelliklerden biridir. Bu tip tekneler tasarımcı için birçok kısıtlamadan uzak ve yeni iç tasarım fikirlerini denemeye açık bir alan sunmaktadır. Müşteri ise teknenin en çok kullandığı alanın büyüklüğünden memnun olmaktadır. Ayrıca ne kadar fazla hacim iç alanda sağlanırsa o kadar fazla detaylı ve görsel açıdan etkileyici bir iç mekan sunmak mümkündür. Bunun yanında iç mekanda kullanılan bütün mobilyaların ve alanların işlevselliği artırılmış olunur. Trawler tekneler dış tasarımlarında keskin hatların kullanılmamasından dolayı iç mekanlarda büyük alanlar bırakmaktadır.



Şekil 5.9 Trawler tipi motoryatlar için anket sonuçları

İç tasarım parametresinden sonra yüzdelik dilim içinde en yüksek değer yüzde 29'la fiyat faktöründedir. Başlıca sebepleri arasında iç tasarım alanlarının büyüklüğü gösterilebilir. Çünkü yatların maliyetini arttıran başlıca faktörlerden biri iç mekanlarda kullanılan malzemeler ve donanımlardır. Bu donanımlara iç tasarım malzemeleri dışında eğlence sistemleri de eklenebilir. İç mekanın geniş olması dolayısıyla fiyatların yükselmesi karşılaşılan bir durumdur. Bu noktada teknenin tercih faktörleri içinde fiyat faktörünü ön plana çıkarmaktadır. Trawler tipi bir motoryat için iç mekan tasarımına paralel olarak fiyatın optimum seviyede tutulması gerekmektedir.

Trawler tipi motoryatlar için dış tasarım parametresi diğer tekne tiplerine göre yüzde 17'lik değeri ile daha düşük bir yüzdeye sahiptir. Bunun nedeni ise trawler tipi motoryatların geleneksel bir dış görünüme sahip olmalarıdır. Farklı trawler tipi tekneler arasında dış

görünüm açısından çok temel farklar bulunmamaktadır. Sadece bazı tasarımcılar detaylarda ufak oynamalar yaparak teknenin tarzına değişikliklerde bulunmaktadır. Bazı kısıtlamalara rağmen yenilikçi ve farklı tasarımlar günümüzde ortaya çıkmaktadır. Butun bu nedenlerle uzman görüşleri sonucunda dış tasarım parametresi fiyat faktöründen sonra yerini almaktadır.

Marka faktörü yüzde 12'lik değeri ile dış tasarımdan sonra gelmektedir. Trawler tipi motoryatlar üretimi zor teknelerdir ve burada tekne alıcısını marka faktörü etkileyebilmektedir. Çünkü iyi bir izlenim bırakan ve daha önce iyi tekneler çıkaran bir marka her zaman için kullanıcı için bir avantajdır. Yalnız burada fiyat faktörü etkileyici olarak rol almaktadır. Uzmanların birleştiği nokta eğer kaliteli bir tekne söz konusuysa bu teknenin markaya büyük miktarda ihtiyaç duymamasıdır.

Trawler tipi motoryatlar için en düşük yüzdede performans faktörü yer almıştır. Bunun sebebi ise trawler tipi motoryatların maksimum hızlarının düşük olmasıdır. Denizcilik açısından oldukça iyi olan trawler tipi motoryatlar, yüksek deplasman değerleri ve kayıcı olmayan formları yüzünden hızlı motoryat sınıfına girmemektedirler.

6. SONUÇLAR

Yat sektörünün son yıllarda büyümesine paralel olarak yat inşaa sektöründe hızla artan rekabet koşulları, yat tasarımının gelişimini ve çeşitliliğini büyük ölçüde arttırmıştır. Sürekli yenilenen bu pazarda doğal olarak birbiriyle rekabet içinde olan firmaların hedefleri büyümektedir. Bu hedeflere ulaşmak için yat üretim firmaları farklı olanı yaratarak müşteri kitlesini kendi yönlerine doğru çekmek istemektedirler. Bu noktada yat tasarım firmaları devreye girerek müşteri isteklerini en iyi ölçüde karşılayabilecek aynı zamanda kendi sınıfına göre avantajları olan yatlar tasarlamak için çalışmaktadırlar.

Bu çalışmada bir yatı değerlendirmek için hangi noktalara bakılacağı ve müşteri odaklı üretim için tasarım sürecinin nasıl işlemesi gerektiği incelenmiştir. Tasarım ofisi içerisinde bulunan birimlerin hem kendi içlerinde hemde diğer dış etkenlerle olan bağlantıları detaylı olarak ele alınmıştır. Böylelikle doğru bir organizasyon yapılanması altında birimlerin sorumlulukları ve karşılıklı olarak birbirlerine bağımlılıkları incelenmiştir. Bu süreci etkileyen tasarım ofisi dışındaki üretici, müşteri, klas kuruluşunun beklentileri ve tasarımın hangi periyodunda sürece dahil oldukları detaylı olarak verilmiştir. Böylelikle doğru organizasyonun nasıl işlemesi gerektiği araştırılmıştır.

Yat konusunda uzman kişilerle yapılan görüşmeler sonucunda farklı tip motoryatlar için tasarım avantajlarının ve dezavantajlarının neler olduğu ortaya çıkarılmıştır. Böylelikle 18m. altı, 24m. üstü ve trawler tipi motoryatlar için üretici firmanın ve tasarımcının tekneyi oluştururken en çok dikkat etmesi gereken noktalar ortaya konmuştur. Bu durumda firma avantajlı bir tasarıma sahip olurken diğer yandan müşteri potansiyelini nasıl arttırabileceğini ve tam anlamıyla en optimum yatı nasıl üreteceğini görmektedir. Bu çalışma özellikle son bir yılda duraksama dönemine giren yat sektöründe doğru adımların nasıl atılacağını ve doğru tasarım organizasyonunun nasıl yapılacağını sorusuna yanıt aramaktadır.

Yapılan anketler sonucunda farklı meslek gruplarının yat sektörüne bakış açılarının hangi noktalarda kesiştiği hangi noktalarda ise aynı düzlemde olmadıkları ortaya konmuştur.

Bu çalışma sonucunda 18m altı motoryatlar için tasarım ve satış konusunda en etkili iki faktörün performans ve dış tasarım olduğu ortaya konmuştur. 18m altı motoryatlar için etki yüzdeleri sırasıyla Performans (%30), Dış Tasarım (%30), Marka (%17), Fiyat (%14) ve İç Tasarım (%9) olarak hesaplanmıştır.

24m. üstü motoryatlar için dış tasarım ve iç tasarımın en etkili faktörler olduğu görülmüştür. 24m. üstü motoryatlar için etki yüzdeleri sırasıyla Dış Tasarım (%28), İç Tasarım (%25),

Fiyat (%24), Performans (%17) ve Marka (%6) olarak hesaplanmıştır.

Trawler tipi motoryatlar için ise iç tasarımın ve fiyat faktörünün büyük bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Trawler tipi motoryatlar için etki yüzdeleri sırasıyla İç Tasarım (%36), Fiyat (%29), Dış Tasarım (%17), Marka (%12) ve Performans (%6) olarak hesaplanmıştır.

Bütün sonuçlar detaylı olarak incelenmiş ve her faktörün yüzdesinin sonuçlara etkileri yorumlanmıştır. Böylelikle yeni nesil tasarımcıların dikkat etmeleri gereken parametreler sunulmuştur.

Bu çalışma sonucunda bir yat tasarım ofisinin çalışma prensipleri, iyi bir proje yönetimi ve çok yönlü bir yat tasarlamak için gerekli bakış açıları anlatılmaya çalışılmıştır. Bundan sonraki çalışmalar için farklı motoryat tipleri için elde edilen veriler eşliğinde ileri bazı adımları atmak gereklidir. İlk önce daha iyi bir tasarım ofisi organizasyonu için bölümlerin ne şekilde optimize edileceği yönünde çalışmak faydalı olacaktır. Daha sonraki aşamalarda yat tasarımının sürecinin hızlandırılması için gerekli olan yöntemlerin ve iyileştirmelerin neler olduğu saptanmalıdır. Bu çalışmada kullanılan AHP metodunun ikili karşılaştırma yöntemine dayanılarak farklı tasarım parametrelerinin alt başlıkların karşılaştırılması ve ANP metoduna dayalı olarak farklı motoryatlar arasında etki yüzdeleri çıkarmak için süpermatris yöntemi uygulanmalıdır. Böylelikle iç tasarım, dış tasarım, fiyat, marka ve performans parametrelerinin alt başlıkları karşılaştırılarak optimum bir yatın üretim ve tasarım süreci için gerekli iyileştirmelerin neler olması gerektiği bulunabilir. Bu yaklaşımın gelecek yıllarda üretici firmalar ve tasarımcılar tarafından hayata geçirilecek projelerde önemli rol alması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar, G., (2004), “Analysing Design Processes a Study on Graduation Projects of Industrial Design Students”, Yüksek Lisans Tezi, Odtü Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış).
- Baxter, M., (1999), Product Design Practical Methods for the Systematic Development of New Products, Chapman Hall, Londra.
- Cengiz, M., (2007), “Türkiye’deki Mevcut Koşulların Bulanık Analitik Ağ Süreciyle Değerlendirilerek Uygun Tersane yeri Yeri Seçimi”, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış).
- Chapelle, H.I., (1994), Yacht Designing and Plannig, W.W. Norton Company, New York.
- Çıfci, S. ve Cop, R., (2007), “Marka ve Marka Yönetimi Kavramları”, Finans Politik Ve Ekonomik Yorumlar, 44(512):70-74.
- Dağdeviren, M., Eraslan, E., Kurt, M., Dizdar, N.E., (2005), “Tedarikçi Seçimi Problemine Analitik Ağ Süreci ile Alternatif Bir Yaklaşım”, Teknoloji Yayını, 8(2):117-120.
- Emmitt, S., (1997), Design Management for Architects, Blackwell Publishing, Oxford.
- Genç, Ç., (2006), “Cam Elyaf Takviyeli Plastiklerin Üretim Yöntemlerinin Deneysel Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış).
- Gerr, D., (1995), The Nature of Boats Insights and Esoterica for the Nautically Obsessed, International Marine, Camden Londra.
- Göze, E.A., (2008), “Analitik Ağ Süreci ile Sürdürülebilir Bir Üçüncü Parti Lojistik Servis Sağlayıcısı Seçimi”, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış).
- Gül, Y., Kaydıhan, L., Çehreli, Z.N., Uçar, G., Esirgemez. E., (2002), “Gemilerin Hidrodinamik Dizaynında CFD Uygulamaları 1”, 1-7, İstanbul.
- Kuruüzüm, A. ve Atsan, N., (2001), “Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları”, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, 1: 84-87.
- Küçükerman, Ö., (1997), Endüstri Tasarımı Ürün Tasarımında Adımlar, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul.
- Larsson, L. Ve Eliasson, R. (2006), Yat Tasarımı Genel İlkeler, Birsen Yayınevi, çev., T.,

Yılmaz, İstanbul.

Marshall, R., (2002), All About Powerboats Understanding Design and Performance, International Marine, Camden Londra.

Marchaj, C.A., (1996), Seaworthiness The Forgotten Factor, Adlard Coles Nautical, Londra.

Saaty, T.L., (1980), "The Analytic Hierarchy Process", McGraw-Hill, New York.

Saaty, T. L., (1990), "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process", European Journal of Operational Research, Vol.48, pp.9-26.

Saaty, T. L., (1994), "Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process", RWS Publications, Pittsburgh.

Saaty, T.L. ve Vargas, L.G. (2006), "Decision Making With the Analytic Network Process: Economic, Political, Social And Technological Applications With Benefits, Opportunities, Costs And Risks", Springer, New York.

Skene, N.L., (2001), Elements of Yacht Design, Sheridan House, New York.

Sorensen, E.W., (2008), Sorensen's Guide to Powerboats, International Marine, Camden Londra.

Vargas, L. G., (1990), "An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Applications", European Journal of Operational Research, Vol.48, pp.2-8.

INTERNET KAYNAKLARI

- [1] <http://www.superdecisions.com>
- [2] <http://www.rina.org/>
- [3] <http://www.eagle.org/eagleExternalPortalWEB/>
- [4] <http://www.dnv.com/industry/maritime/>
- [5] <http://www.bureauveritas.com>
- [6] <http://www.lr.org/>
- [7] <http://www.mcga.gov.uk/c4mca/mcga07-home>
- [8] <http://www.arneson-industries.com/>
- [9] <http://www.hamiltonjet.com/>
- [10] <http://www.francehelices.fr/>
- [11] <http://www.high-modulus.com/>
- [12] <http://www.mathworks.com>
- [13] <http://www.rhino3d.com/>
- [14] [http:// www.corel.com/coreldraw/](http://www.corel.com/coreldraw/)
- [15] [http:// www.vray.info/](http://www.vray.info/)
- [16] <http://www.3ds.com/products/catia>
- [17] <http://www.proteksan-turquoise.com/>
- [18] <http://www.peryacht.com/>
- [19] <http://www.hinckleyyachts.com/>
- [20] <http://www.numarine.com/>
- [21] <http://www.cigaretteracing.com/>
- [22] <http://www.azimutyachts.com/>
- [23] <http://www.sunseeker.com/>
- [24] <http://www.diabgroup.com/>
- [25] <http://www.metyx.com/>
- [26] <http://www.boatdesign.net/>

EK-1

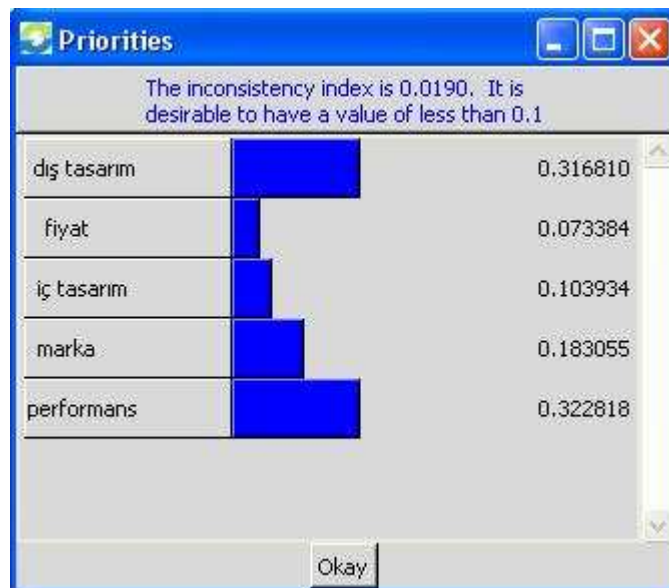
(Üç farklı tip motoryat için ikili karşılaştırma formları ve sonuçları).

Selçuk KOÇAK (Endüstriyel tasarımcı - Peri Yacht genel direktörü)

18m Altı Motoryatlar

1. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
5. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
7. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
10. marka	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 4.0	← 3.0	← 2.0	← 1.0
fiyat		↑ 2.0	↑ 3.0	↑ 3.0
iç tasarım			↑ 2.0	↑ 4.0
marka				↑ 2.0

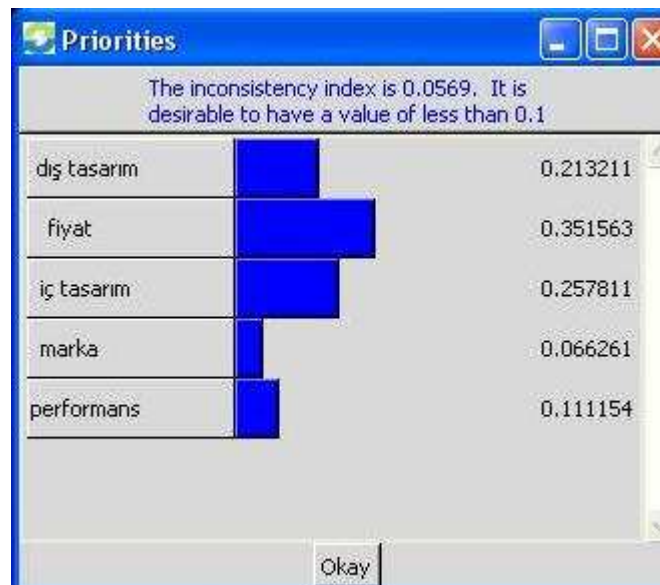


Selçuk KOÇAK (Endüstriyel tasarımcı - Peri Yacht genel direktörü)

24m Üstü Motoryatlar

1. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
5. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
7. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
10. marka	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	↑ 3.0	← 1.0	← 3.0	← 3.0
fiyat		← 1.0	← 4.0	← 3.0
iç tasarım			← 3.0	← 3.0
marka				↑ 3.0

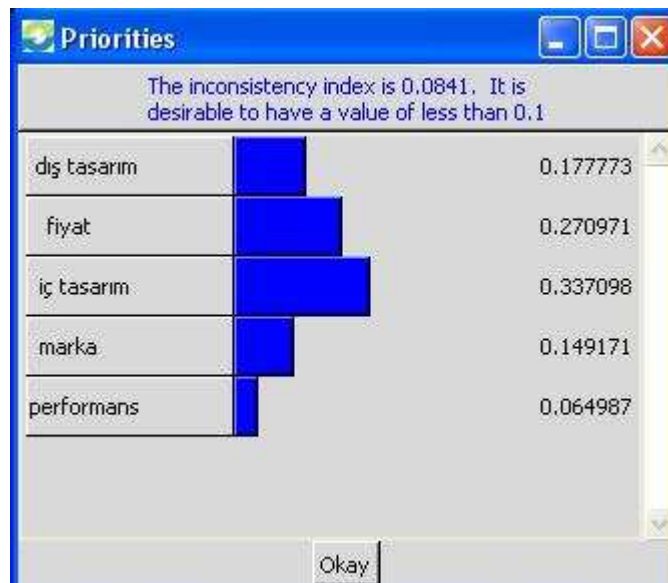


Selçuk KOÇAK (Endüstriyel tasarımcı - Peri Yacht genel direktörü)

Trawler Tipi Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	↑ 2.0	↑ 4.0	← 2.0	← 4.0
fiyat		← 1.0	← 2.0	← 3.0
iç tasarım			← 2.0	← 3.0
marka				← 4.0

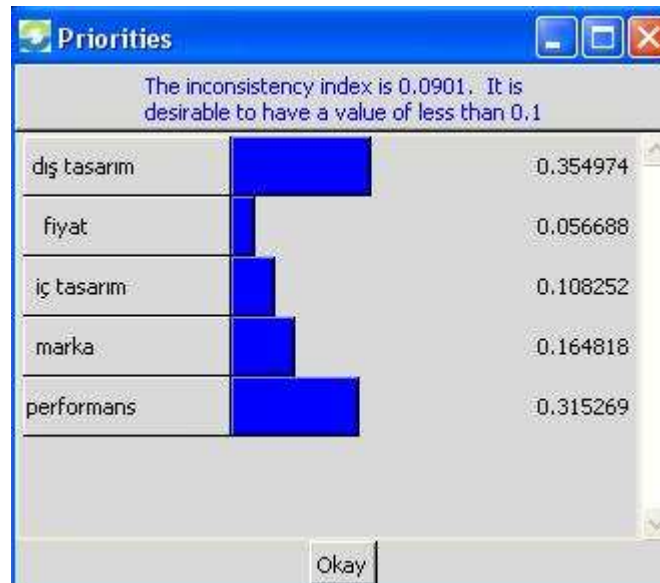


Sencer GUNEER (Gemi inşaat mühendisi – Peri Yacht üretim müdürü)

18m Altı Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 3.0	← 4.0	← 2.0	← 2.0
fiyat		↑ 4.0	↑ 4.0	↑ 5.0
iç tasarım			↑ 2.0	↑ 4.0
marka				↑ 3.0

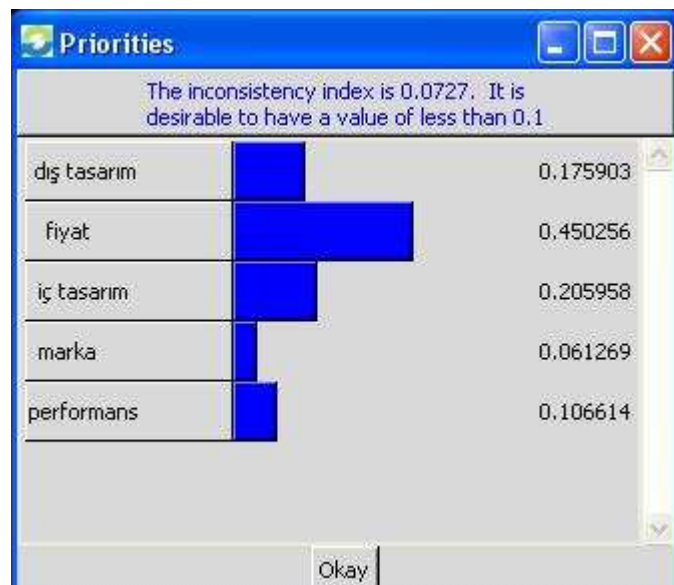


Sencer GUNEER (Gemi inşaat mühendisi – Peri Yacht üretim müdürü)

24m Üstü Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	↑ 4.0	← 1.0	← 2.0	← 3.0
fiyat		← 3.0	← 5.0	← 3.0
iç tasarım			← 4.0	← 3.0
marka				↑ 3.0

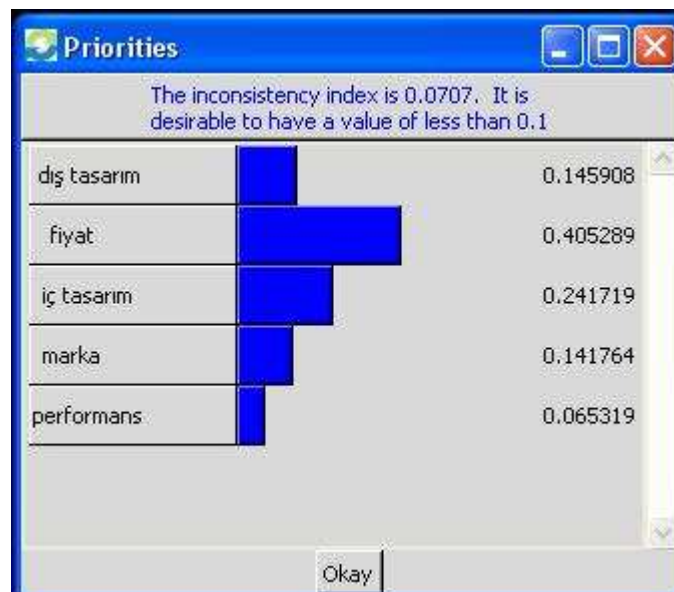


Sencer GUNEER (Gemi inşaat mühendisi – Peri Yacht üretim müdürü)

Trawler Tipi Motoryatlar

1. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
5. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
7. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
10. marka	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	↑ 3.0	↑ 3.0	← 2.0	← 2.0
fiyat		← 2.0	← 4.0	← 4.0
iç tasarım			← 1.0	← 4.0
marka				← 3.0

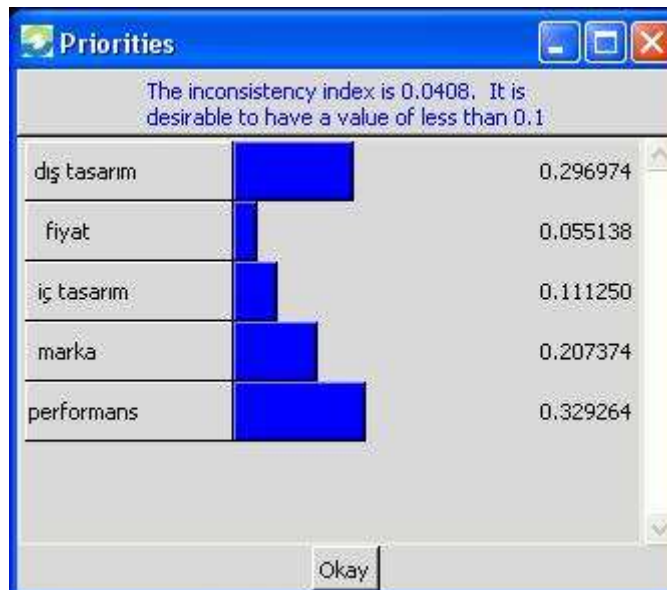


Çağın GENÇ (Gemi inşaat mühendisi – Azimut Sirena Marine genel müdür yardımcısı)

18m Altı Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	performans
10. marka	>=9,5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9,5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 5.0	← 2.0	← 2.0	← 1.0
fiyat		↑ 3.0	↑ 4.0	↑ 4.0
iç tasarım			↑ 3.0	↑ 4.0
marka				↑ 2.0

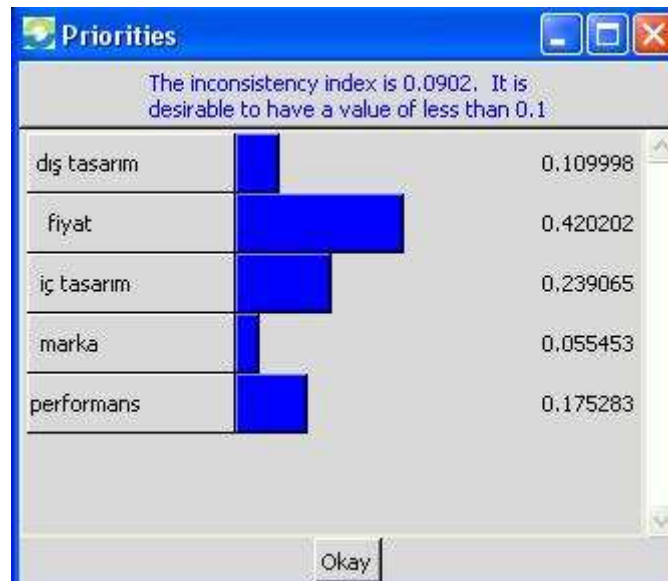


Çağın GENÇ (Gemi inşaat mühendisi – Azimut Sirena Marine genel müdür yardımcısı)

24m Üstü Motoryatlar

1. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
5. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
7. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
10. marka	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	↑ 3.0	↑ 2.0	← 3.0	↑ 3.0
fiyat		← 3.0	← 5.0	← 3.0
iç tasarım			← 3.0	← 3.0
marka				↑ 4.0

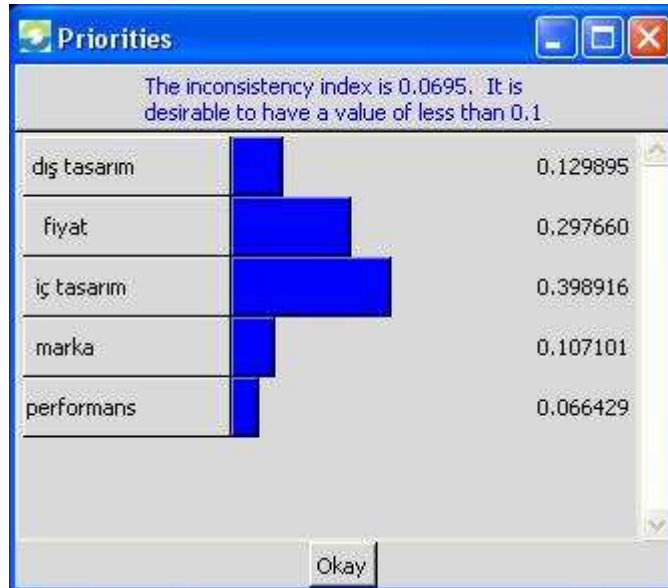


Çağın GENÇ (Gemi inşaat mühendisi – Azimut Sirena Marine genel müdür yardımcısı)

Trawler Tipi Motoryatlar

1. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
5. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
7. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
10. marka	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	↑ 3.0	↑ 3.0	← 1.2	← 3.0
fiyat		↑ 2.0	← 4.0	← 4.0
iç tasarım			← 5.0	← 3.0
marka				← 3.0

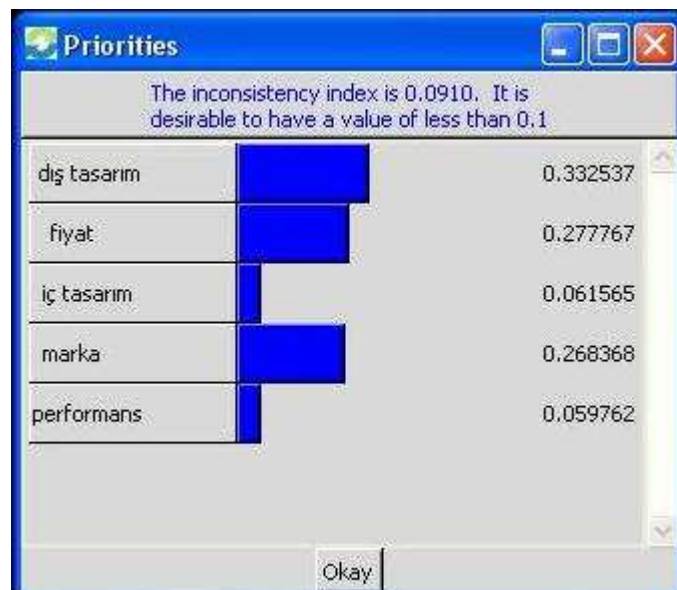


Gün ACAR (Endüstriyel tasarımcı – Tony Castro Yacht Design tekne tasarımcısı)

18m Altı Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 3.0	← 3.0	← 1.0	← 3.0
fiyat		← 7.0	← 1.14	← 6.3
iç tasarım			↑ 5.0	← 1.1236
marka				← 5.0

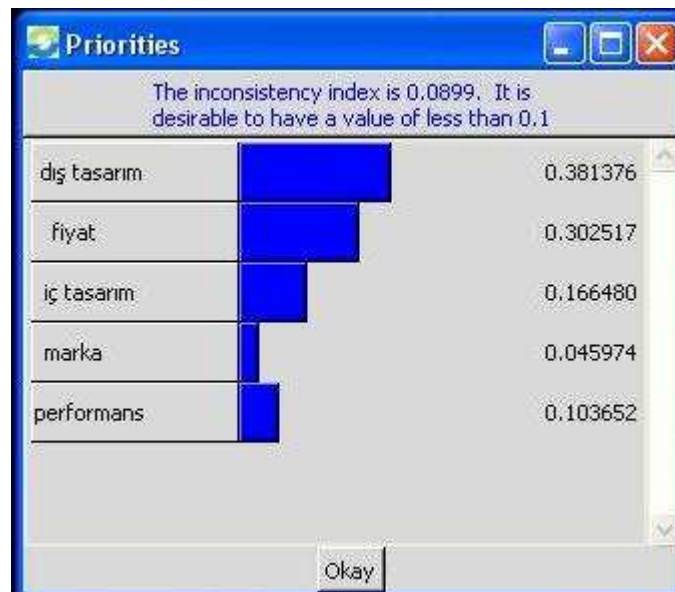


**Gün ACAR (Endüstriyel tasarımcı – Tony Castro Yacht Design tekne
tasarımcısı)**

24m Üstü Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 2.0	← 2.58	← 5.0	← 4.0
fiyat		← 3.0	← 4.94	← 4.0
iç tasarım			← 3.77	← 3.0
marka				↑ 5.0

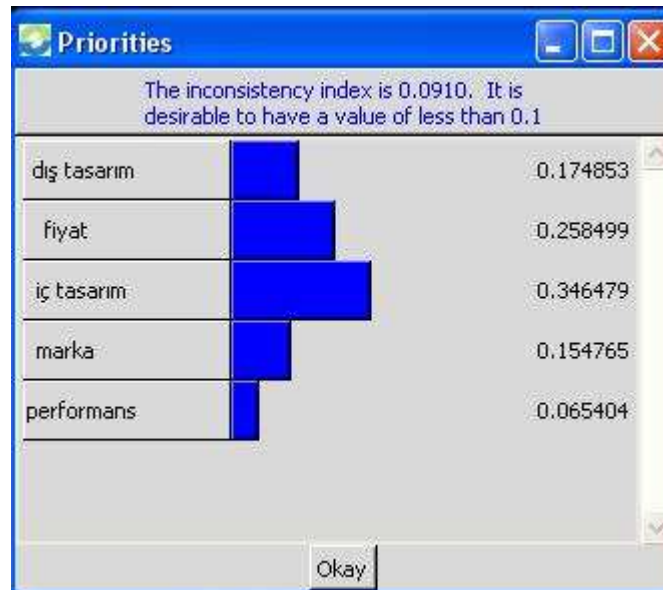


Gün ACAR (Endüstriyel tasarımcı – Tony Castro Yacht Design tekne tasarımcısı)

Trawler Tipi Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 1.0	↑ 2.0	↑ 2.0	← 4.0
fiyat		↑ 2.0	← 3.0	← 5.0
iç tasarım			← 3.0	← 3.0
marka				← 2.0

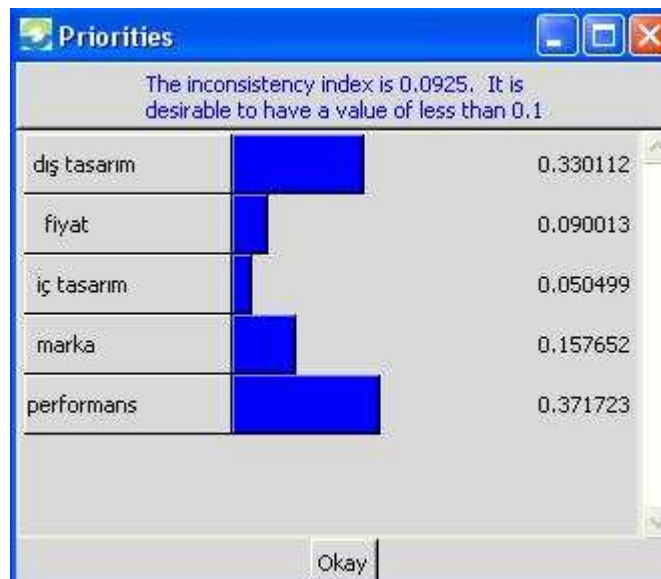


Korkut TUZLU (Endüstriyel tasarımcı – Can Yalman Design tekne tasarımcısı)

18m Altı Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 4.0	← 5.0	← 3.0	← 1.0
fiyat		← 3.0	↑ 4.0	↑ 3.0
iç tasarım			↑ 3.0	↑ 5.0
marka				↑ 5.0

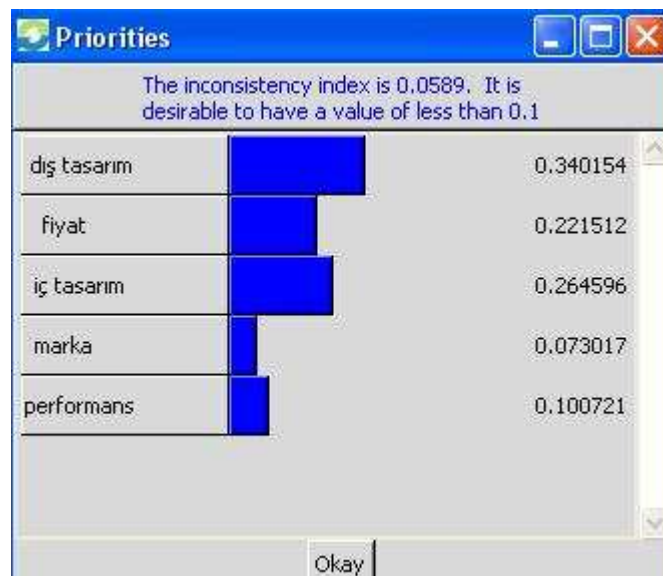


Korkut TUZLU (Endüstriyel tasarımcı – Can Yalman Design tekne tasarımcısı)

24m Üstü Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 3.0	← 1.0	← 3.0	← 3.0
fiyat		← 1.0	← 5.0	← 2.0
iç tasarım			← 5.0	← 2.0
marka				← 1.0

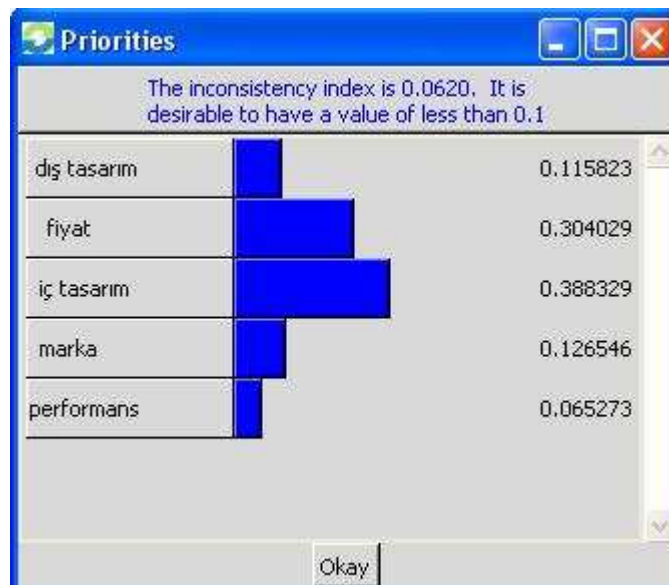


Korkut TUZLU (Endüstriyel tasarımcı – Can Yalman Design tekne tasarımcısı)

Trawler Tipi Motoryatlar

1. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
5. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
7. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
10. marka	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	↑ 4.0	↑ 4.0	← 1.0	← 3.0
fiyat		← 1.0	← 2.0	← 3.0
iç tasarım			← 5.0	← 4.0
marka				← 3.0

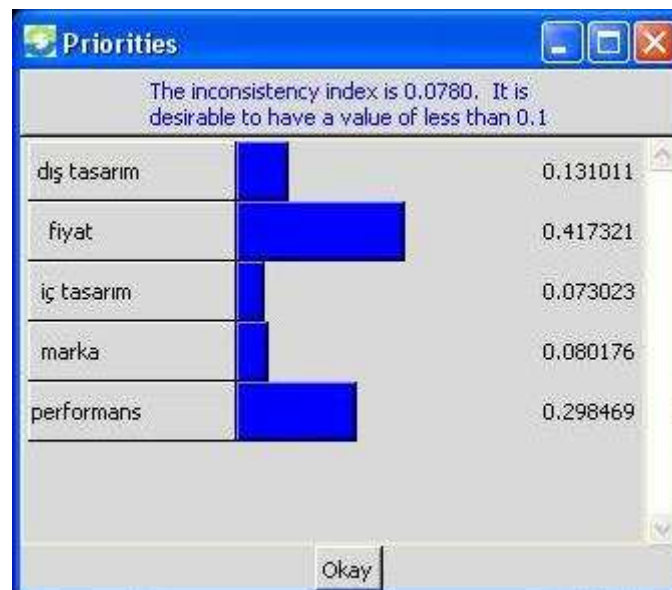


Cana GOKHAN (İç mimar – Scaro Design iç tasarım sorumlusu)

18m Altı Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	↑ 3.35	← 3.0	← 1.58	↑ 3.0
fiyat		← 3.29	← 3.0	← 3.0
iç tasarım			← 1.09	↑ 5.0
marka				↑ 5.0

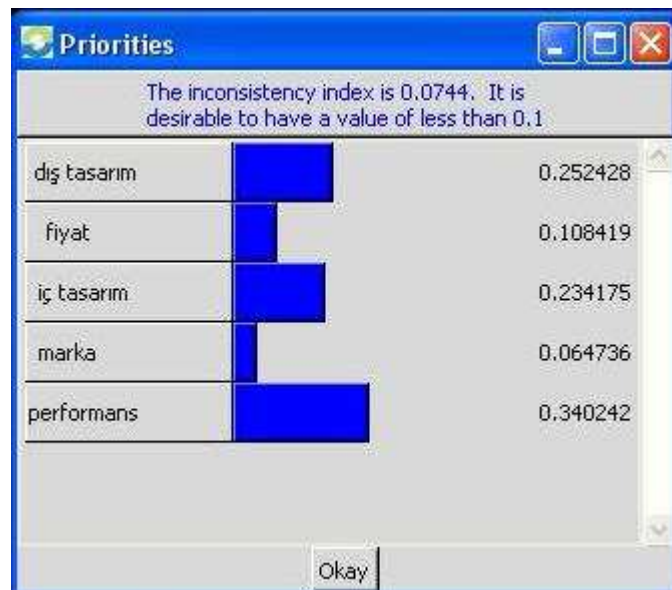


Cana GOKHAN (İç mimar – Scaro Design iç tasarım sorumlusu)

24m Üstü Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 3.0	← 1.0	← 3.0	← 1.0
fiyat		↑ 3.0	← 3.0	↑ 3.0
iç tasarım			← 5.0	↑ 3.0
marka				↑ 3.0

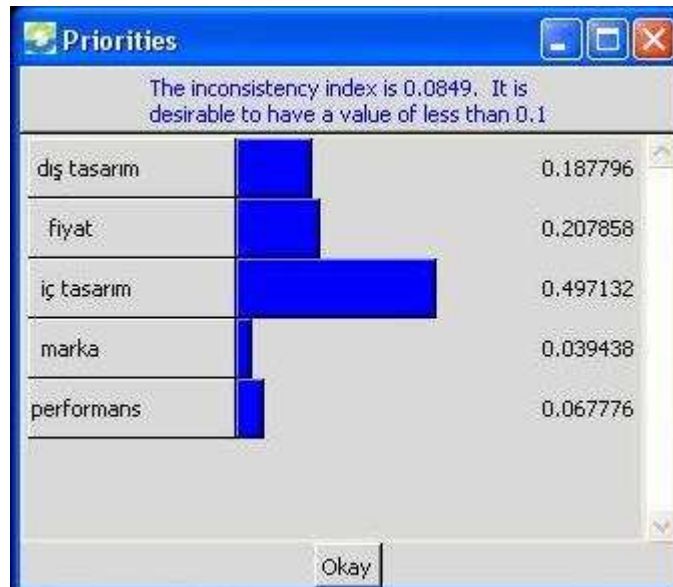


Cana GOKHAN (İç mimar – Scaro Design iç tasarım sorumlusu)

Trawler Tipi Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	↑ 1.1111	↑ 5.0	← 5.0	← 5.0
fiyat		↑ 3.0	← 5.0	← 5.0
iç tasarım			← 7.0	← 5.0
marka				↑ 3.0

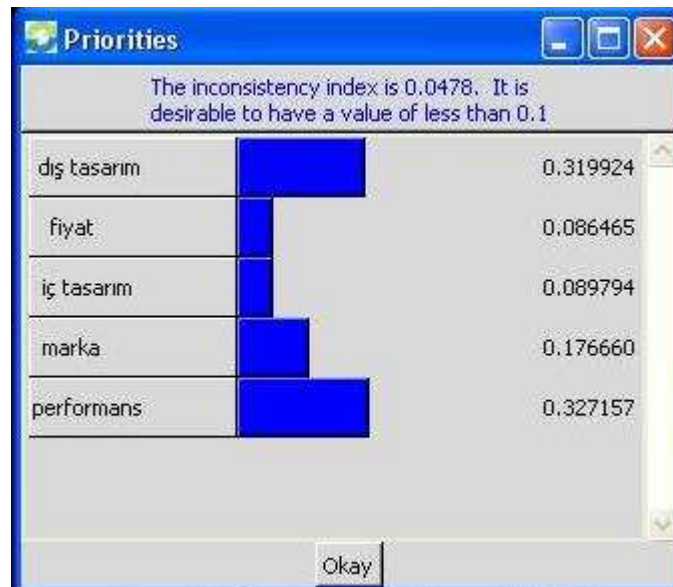


Somut ORCAN (Endüstriyel Tasarımcı – Scaro Design dış tasarım sorumlusu)

18m Altı Motoryatlar

1. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
5. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
7. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
10. marka	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 3.0	← 2.58	← 3.0	← 1.0
fiyat		← 1.0	↑ 3.0	↑ 3.0
iç tasarım			↑ 3.0	↑ 3.0
marka				↑ 3.0



Somut ORCAN (Endüstriyel Tasarımcı – Scaro Design dış tasarım sorumlusu)

24m Üstü Motoryatlar

1. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
5. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
7. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
10. marka	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 3.0	← 1.0	← 3.0	← 3.0
fiyat		↑ 3.0	← 3.0	↑ 3.0
iç tasarım			← 3.0	← 3.0
marka				↑ 3.0

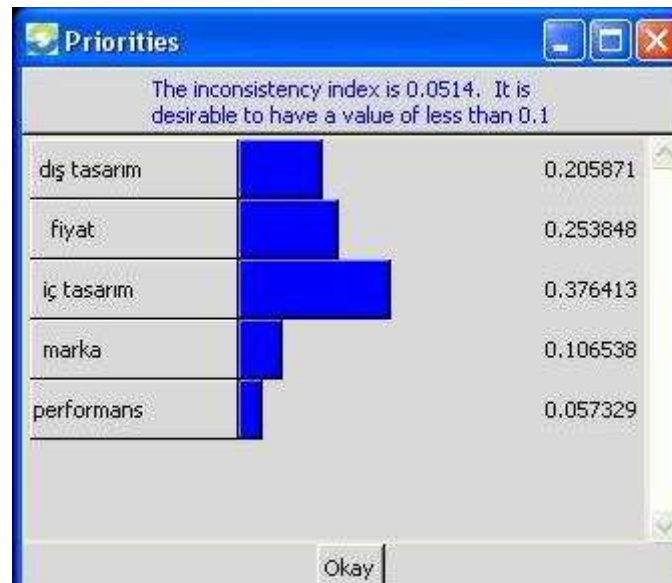


Somut ORCAN (Endüstriyel Tasarımcı – Scaro Design dış tasarım sorumlusu)

Trawler Tipi Motoryatlar

1. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
5. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
7. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
10. marka	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 1.0	↑ 3.0	← 3.0	← 3.0
fiyat		← 1.0	← 3.0	← 3.0
iç tasarım			← 3.0	← 7.0
marka				← 3.0

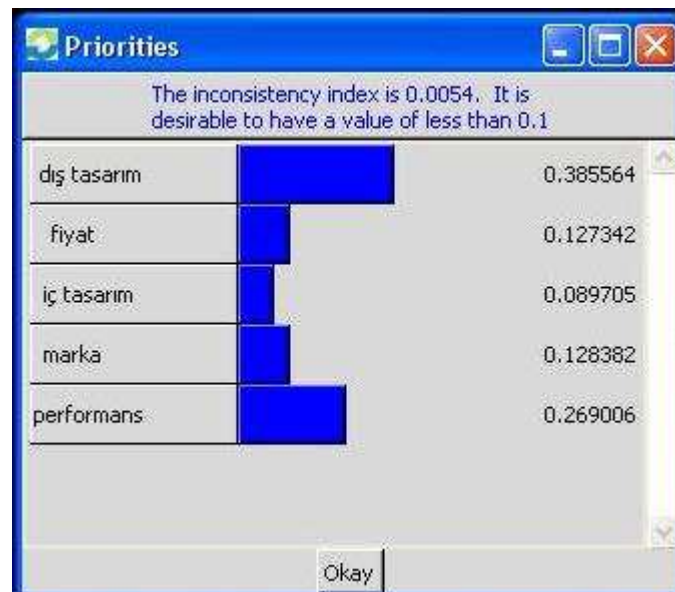


Özge KARACAOĞLAN (Gemi inşaat mühendisi – Scaro Design mühendislik sorumlusu)

18m Altı Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 2.8773	← 4.75	← 3.0	← 1.39
fiyat		← 1.26	↑ 1.1494	↑ 1.75
iç tasarım			↑ 1.26	↑ 3.5
marka				↑ 2.09

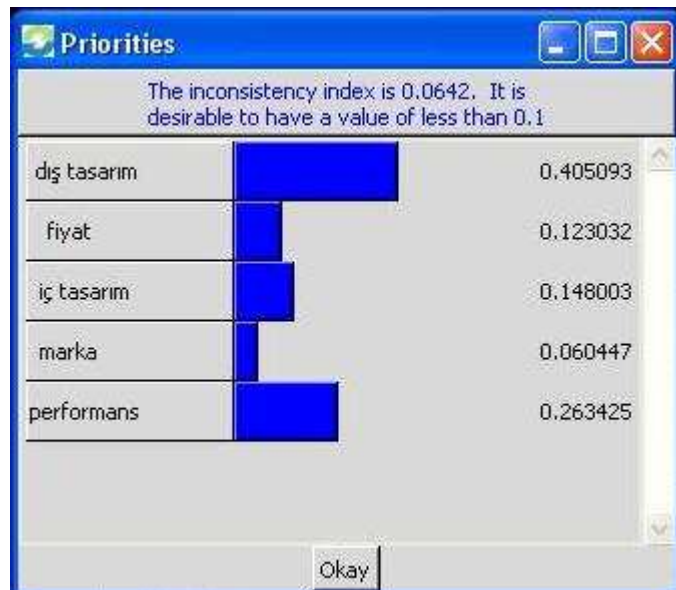


Özge KARACAOĞLAN (Gemi inşaat mühendisi – Scaro Design mühendislik sorumlusu)

24m Üstü Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 3.0	← 1.86	← 5.0	← 3.0
fiyat		↑ 1.2	← 3.0	↑ 3.0
iç tasarım			← 3.0	↑ 3.0
marka				↑ 3.0

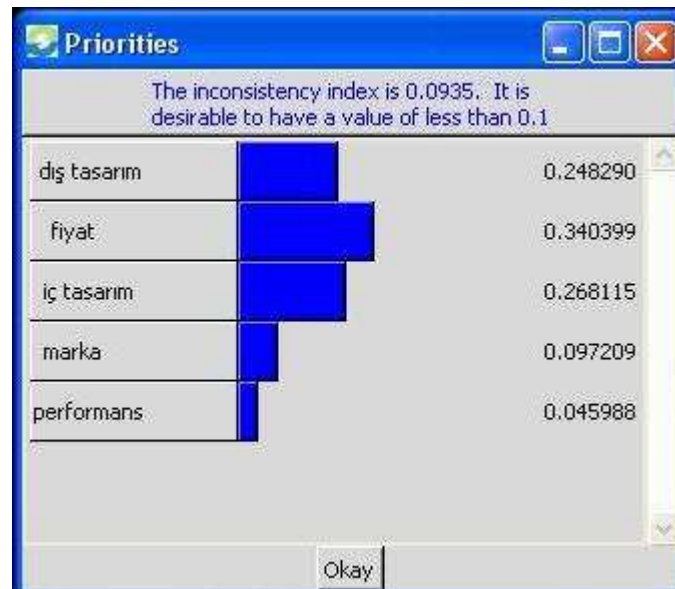


Özge KARACAOĞLAN (Gemi inşaat mühendisi – Scaro Design mühendislik sorumlusu)

Trawler Tipi Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	1.0309	1.25	2.55	4.0
fiyat		1.26	7.0	5.0
iç tasarım			5.0	5.0
marka				5.0

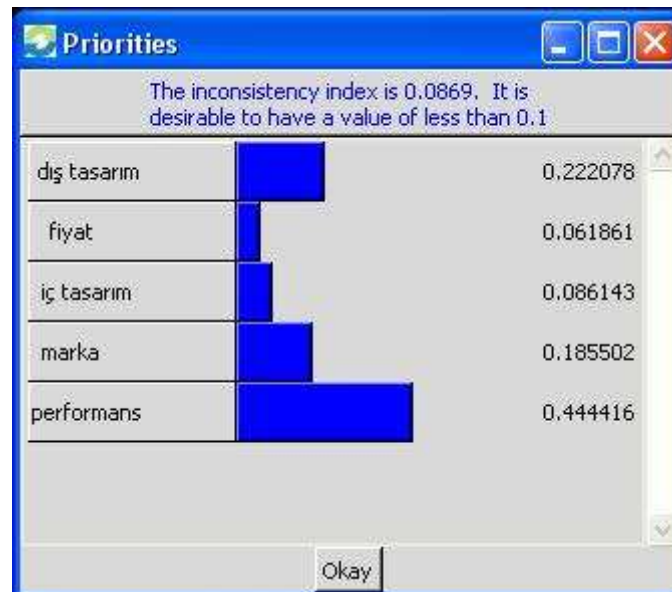


Tuğba YEŞİL (İç mimar - Numarine Dizayn Şefi)

18m Altı Motoryatlar

1. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
5. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
7. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
10. marka	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	4.0	5.0	1.0	4.0
fiyat		2.0	3.0	4.0
iç tasarım			3.0	3.0
marka				3.0

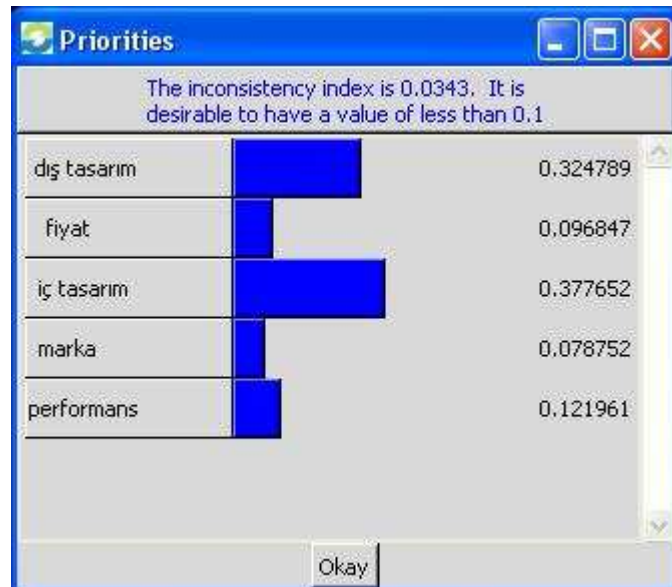


Tuğba YEŞİL (İç mimar - Numarine Dizayn Şefi)

24m Üstü Motoryatlar

1. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
5. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
7. fiyat	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans
10. marka	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	← 3.0	← 1.0	← 4.0	← 3.0
fiyat		↑ 5.0	← 2.0	↑ 2.0
iç tasarım			← 5.0	← 3.0
marka				← 1.0

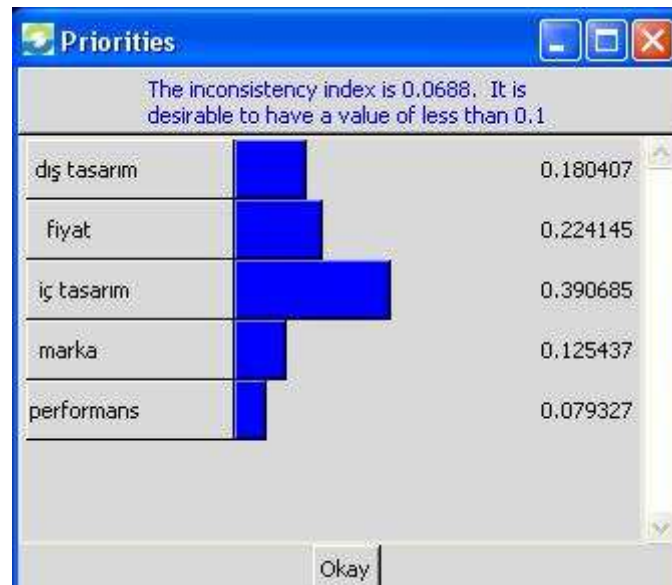


Tuğba YEŞİL (İç mimar - Numarine Dizayn Şefi)

Trawler Tipi Motoryatlar

1. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	fiyat
2. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
3. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
4. dış tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
5. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	iç tasarım
6. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
7. fiyat	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
8. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	marka
9. iç tasarım	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans
10. marka	≥ 9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 9.5	No comp.	performans

Inconsistency	fiyat	iç tasarım	marka	performans
dış tasarım	↑ 2.0	↑ 3.0003	← 3.0	← 2.0
fiyat		↑ 2.0	← 2.0	← 2.0
iç tasarım			← 3.0	← 4.0
marka				← 3.0



EK-2

(Matlab programında hazırlanmış ikili karşılaştırma örnek matris çözümü).

	İç Tasarım	Dış Tasarım	Performans	Fiyat	Marka	Yüzdelik Değerler
İç Tasarım	1	1/3	1/4	2	1/2	0.105
Dış Tasarım	3	1	1	4	2	0.318
Performans	4	1	1	3	2	0.325
Fiyat	1/2	1/4	1/3	1	1/3	0.0718
Marka	2	1/2	1/2	3	1	0.1802

(Değerler Selçuk Koçak 18m. altı motoryat anketinden alınmıştır.)

>> a=[1,1/3,1/4,2,1/2;3,1,1,4,2;4,1,1,3,2;1/2,1/4,1/3,1,1/3;2,1/2,1/2,3,1] (ikili karşılaştırma matrisi)

a = 1.0000 0.3333 0.2500 2.0000 0.5000
3.0000 1.0000 1.0000 4.0000 2.0000
4.0000 1.0000 1.0000 3.0000 2.0000
0.5000 0.2500 0.3333 1.0000 0.3333
2.0000 0.5000 0.5000 3.0000 1.0000

>> b=[1;3;4;1/2;2] (karşılaştırma matrisi ilk sütunu)

b = 1.0000
3.0000
4.0000
0.5000
2.0000

>> c=a*b (sonuç matrisi)

c = 5.0000

16.0000

16.5000

3.7500

9.0000

>> d=5+16+16+3.75+9 (toplam pay)

d = 50.25

iç tasarım = 5/50.25

ans = 0.099 (yüzdelik değer)

dış tasarım = 16/50.25

ans = 0.318 (yüzdelik değer)

performans = 16.5/50.25

ans = 0.325 (yüzdelik değer)

fiyat = 3.75/50.25

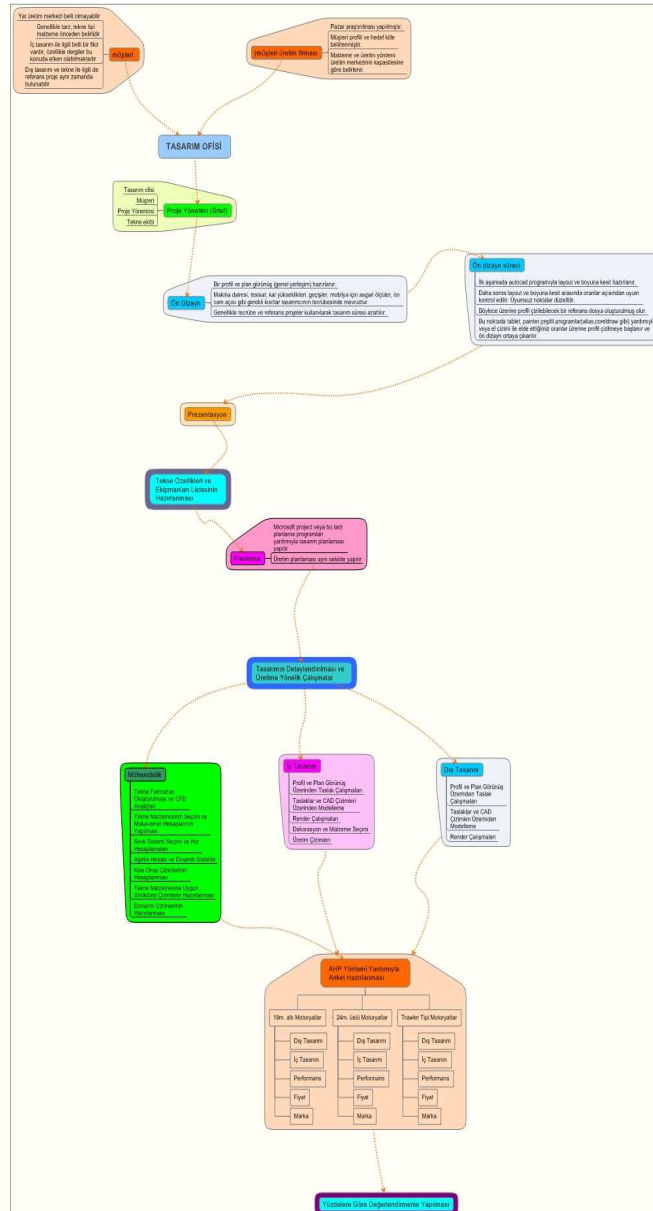
ans = 0.074 (yüzdelik değer)

marka = 9/50.25

ans = 0.179 (yüzdelik değer)

EK-3

(Mindjet programında hazırlanan tez akış diyagramı).



ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 10.04.1984

Doğum yeri İstanbul

Lise 1999-2002 İzmir Karşıyaka Anadolu Lisesi

Lisans 2002-2006 Yıldız Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı Fak.
Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Bölümü

Yüksek Lisans 2007-2010 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Gemi İnşaatı ve Gemi Mak. Müh. Anabilim Dalı
Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Müh. Programı

Çalıştığı kurumlar

2005-2006 Proteksan Turkuaz Yat San. A.Ş., Tasarım
mühendisliği

2006-2008 Numarine A.Ş., Tasarım Mühendisliği

2008-Devam ediyor Scaro Tasarım ve Danışmanlık Ltd Şti – Peri Yacht,
Tasarım Mühendisliği