

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# **DENİZ SEYİR HARİTALARININ ÜRETİMİ**

Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Mehmet Burhan ÇEVİK

FBE Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı Geomatik Programında

Hazırlanan

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tez Danışmanı:** Doç. Dr. Halil ERKAYA

**İSTANBUL , 2008**

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ .....	v
KISALTIMA LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ .....	ix
ÖNSÖZ .....	x
ÖZET .....	xi
ABSTRACT .....	xii
1. GİRİŞ .....	1
2. DENİZ HARİTALARININ GELİŞİMİNİN KISA TARİHÇESİ.....	3
2.1 Türk Deniz Haritacılığı .....	4
2.1.1 Piri Reis (1470.-1554).....	4
2.1.1.1 Kitab-ı Bahriye .....	9
2.1.2 Seydi Ali Reis (İstanbul 1498-İstanbul 1562).....	9
2.1.3 Ali Macar Reis ve Atlası .....	10
2.1.4 Modern Türk Deniz Haritacılığı Çalışmaları .....	11
3. DENİZ HARİTALARINDAKİ BAZI TERİMLER.....	13
4. DENİZ SEYİR HARİTALARI .....	20
4.1 Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO) .....	21
4.2 Özel Yayın No:44 4. Baskı” Hidrografik Ölçme Standartları .....	21
4.2.1 Derinlik Ölçümü .....	23
4.2.2 Konum Belirleme .....	24
4.3 Deniz Seyir Haritalarının Kara Haritalarından Farkları .....	25
5. DENİZ SEYİR HARİTASI ÖLÇEKLERİ, SERİLERİ ve ÇİZİMLERİ .....	29
5.1 Harita Ölçekleri .....	29
5.2 Harita Serileri .....	29
5.3 Harita Üzerindeki Ek Bilgiler .....	34
6. DENİZ SEYİR HARİTALARININ DERLENMESİ, YAPIMI ve ÜRETİMİ.....	36
6.1 Derleme .....	36
6.2 Haritada Görünecek Bilgiler .....	37
6.3 Deniz Haritasının Derlenmesi Prosedürü.....	39
6.4 Haritanın Baskıya Hazırlanması.....	44

6.5	Haritanın Kontrolleri.....	48
6.5.1	Derlemenin Kontrolü .....	49
7.	DENİZ SEYİR HARİTALARINA ÖZGÜ GENELLEME.....	51
7.1	Hidrografik Detayların Genellenmesi.....	51
7.2	Derinliklerin Yuvarlanması.....	54
7.3	Batıklar, Kayalar ve Engellerin Genellenmesi.....	56
7.4	Akaryakıt ve Gaz Çıkarımıyla İlgili Nesnelerin Genellenmesi .....	57
7.5	Seyir Yardımcılarının Genellenmesi .....	57
7.6	Tahditli Sahaların Genellenmesi .....	57
8.	ELEKTRONİK SEYİR HARİTALARI .....	59
8.1	“Özel Yayın No.57” Sayısal Hidrografik Veri Değişim Standardı.....	61
8.1.1	S-57 Dokümanının İçeriği.....	62
8.2	ENC’lerin Ekran Üzerinde Sunumu ve Dağıtım İçin Kullanılan Standartlar .....	65
8.3	ENC Üretiminde İhtiyaç Duyulan Dokümanlar .....	65
8.3.1	ENC’ler Hakkında Genel Hususlar .....	66
8.3.1.1	Elektronik Harita Sistemi (Electronic Chart System – ECS).....	69
8.3.1.2	Raster Seyir Haritası .....	69
8.4	Gerçek Dünyanın Modellenmesi .....	70
8.5	Nesnelerin Oluşturduğu Yapı ve Özellikleri.....	71
8.6	Nesne Kataloğundan Yer Alan Niteliksel Nesne Grupları .....	73
9.	ELEKTRONİK SEYİR HARİTASI ÜRETİM SÜRECİ .....	76
9.1	Ön İşlem.....	76
9.2	Grup1 Niteliksel Nesnelerinin Oluşturulması .....	76
9.3	Grup2 Niteliksel Nesnelerinin Oluşturulması .....	78
9.4	Asıl ve Yardımcı Nesnelerin Bağlantılarının Oluşturulması .....	78
9.5	Nesne İlişkilerinin Oluşturulması.....	79
9.6	Oluşturulan Nesnelerin Kalite Kontrolü .....	79
9.6.1	Yeryüzü Kaplaması Kontrolü.....	80
9.6.2	Gelişmiş Topoloji Kontrolleri .....	81
9.6.3	Lineer Olmayan Çizgilerin Kontrolü.....	81
9.6.4	Gelişmiş Onaylama Kontrolleri.....	82
9.6.5	Niteliksel Nesnelerin Oluşturulduğu Dosyanın İçeriğinin Kontrolü.....	83
9.6.6	Niteliksel Nesnelerin ve Özniteliklerinin Doğruluğunun Kontrolü .....	83
9.6.7	Çift Oluşturulmuş Niteliksel Nesnelerin Kontrolü .....	84
9.6.8	Parçalanmış Niteliksel Nesnelerin Kontrolü ve Onarımı.....	84
9.7	S-57 Data Setine Dönüşüm .....	85
9.8	Veri Değişim Seti .....	88
9.9	Harita Başlığı ve Kenar Bilgileri.....	88
9.10	Gösterim Standardı .....	88
10.	ELEKTRONİK SEYİR HARİTALARININ DAĞITIMI .....	90
11.	ELEKTRONİK SEYİR HARİTALARININ GELECEĞİ.....	91
12.	ELEKTRONİK HARİTA GÖSTERİM ve BİLGİ SİSTEMİ (ECDIS) .....	92

	Sayfa
12.1 ECDIS ve Harita Düzeltimi .....	95
12.2 SOLAS 1974'e Göre ENC ve ECDIS'in Kağıt Harita Yerine Kullanımı .....	95
12.3 ECDIS'in Yedeklenmesine İlişkin Düzenlemeler .....	96
13. SONUÇLAR .....	97
 KAYNAKLAR .....	 99
 EKLER .....	 101
Ek 1 Denizcilik terimleri .....	102
Ek 2 Örnek kağıt seyir haritası .....	104
Ek 3 INT 2 .....	105
ÖZGEÇMİŞ .....	106

## SİMGE LİSTESİ

$a$	Sabit derinlik hatası (tüm sabit hataların toplamı)
$a_T$	Transdüser derinliği
$b$	Derinliğe bağlı hata katsayısı
$d$	Derinlik
$b*d$	Derinliğe bağlı hata (tüm derinlik hatalarının toplamı)
$H$	İskandil derinliği
$H'$	Transdüser ile deniz tabanı alanı arasındaki su derinliği
$s(d)$	%95 güvenirlilik seviyesine uygun minimum derinlik doğruluğu (maksimum hata miktarı)
$t$	İmpulsların gidiş – dönüş seyir süresi
$V$	Ses dalgalarının su içindeki yayılma hızı

## **KISALTMA LİSTESİ**

AML	İlave Askeri Katmanlar
EC	Elektronik Harita
ECDIS	Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi
ECS	Elektronik Harita Sistemi
ENC	Elektronik Seyir Haritası
HGK	Harita Genel Komutanlığı
IC-ENC	Uluslararası Elektronik Seyir Haritaları Merkezi ( İngiltere)
PRIMAR	Uluslararası Elektronik Seyir Haritaları Merkezi ( Norveç)
IEC	Uluslararası Elektroteknik Komisyonu
IHO	Uluslararası Hidrografi Örgütü
IMO	Uluslararası Denizcilik Örgütü
INT	Uluslar arası
INT1	Seyir Haritalarında Kullanılan Semboller, Kısaltmalar ve Terimler
INT2	Harita Spesifikasyonları - Kitabeler, Bölüntüler, Gridler ve Uzunluk Ölçekleri
M1	IHO'nun Temel Kuralları
M4	Uluslararası (INT) Haritalar için IHO'nun Kararları ve Harita Kuralları
LLDG	Yalnızca Bir Elipsoid İle Tanımlanmış Jeodezik Koordinat Sistemi
NM	Deniz Mili
RCDS	Raster Harita Gösterim Sistemi
RENC	Bölgesel Elektronik Seyir Haritası Koordinasyon Merkezleri
RNC	Tarama Seyir Haritası
SHODB	Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı
SOLAS	Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi
S-32	IHO Özel Yayın No.32 (Hidrografik Sözlük)
S-44	IHO Özel Yayın No.44 (Hidrografik Ölçümler İçin IHO Standartları)
S-52	IHO Özel Yayın No.52 (Harita İçeriği ve ECDIS'in Görüntüleme Kuralları)
S-57	IHO Özel Yayın No.57 (Sayısal Hidrografik Veri Değişim Standardı)
S-61	IHO Özel Yayın No.61 (Raster Seyir Haritası Üretim Talimatı)
S-63	IHO Özel Yayın No.63 (IHO Veri Koruma Düzeni)
WECDIS	Askeri Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi
WENC	Askeri Elektronik Seyir Haritası
WEND	Elektronik Seyir Haritası Veri Tabanı

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Piri Reis'in 1513 tarihli dünya haritası.....	5
Şekil 2.2 Piri Reis'in 1528 tarihli dünya haritası.....	7
Şekil 2.3 Piri Reis'in 1528 tarihli dünya haritasındaki rüzgar gülleri (Tok, 2004).....	8
Şekil 3.1 Rüzgar gülü.....	16
Şekil 4.1 WGS84 jeosentrik referans sistemi (Aydın vd., 2005). ....	24
Şekil 5.1 INT 1. ....	32
Şekil 6.1 Baskıya hazırlanan bir haritadaki siyah detaylar. ....	45
Şekil 6.2 Baskıya hazırlanan haritadaki dikkat çekici detayların macenta ile gösterimi.....	46
Şekil 6.3 INT 1'de belirtilen belirli derinliklerin gösterimi. ....	47
Şekil 6.4 Haritadaki kara alanlarının baf renk ile gösterimi. ....	48
Şekil 7.1 Doğru derinlik seçimi. ....	52
Şekil 7.2 Deniz tabanına ait eğim diyagramı. ....	52
Şekil 7.3 Sığ derinliklerin kontur çizgisiyle gösterimi. ....	52
Şekil 7.4 U şeklindeki konturlar. ....	53
Şekil 7.5 Birden çok küçük sıklık.....	54
Şekil 7.6 Kontura eşit derinliğin sığ tarafta gösterimi. ....	54
Şekil 7.7 Kontur çizgisi üstünde derinlik gösterimi. ....	55
Şekil 7.8 Şamandıralarla markalanmış kanallarda derinlik gösterimi. ....	55
Şekil 7.9 Sığ bir alanda daha derin bir derinliğin gösterimi.....	56
Şekil 8.1 Kağıt seyir haritası ve elektronik seyir haritası (İnan, 2006).....	60
Şekil 8.2 Temel gösterim öğeleri (İnan, 2006).....	60
Şekil 8.3 Tam gösterim öğeleri (İnan, 2006).....	61
Şekil 8.4 Sayısal harita ve ENC harita (İnan, 2006).....	62
Şekil 8.5 Teorik veri modeli şeması (IHO, 1996). ....	63
Şekil 8.6 Ek-A birinci bölümdeki niteliksel nesne tanımı. ....	64
Şekil 8.7 Ek-A ikinci bölümdeki kullanılabilecek özneliklerin tanımı ve kullanımına izin verilen değerler. ....	64
Şekil 8.8 ENC üretim kuralları kataloğundan bir örnek (IHO, 2000). ....	65
Şekil 8.9 Türkiye kıyılarını kaplayan hücre sınırları. ....	66
Şekil 8.10 Aynı ölçek bandında yer alan iki komşu haritada bindirme (İnan, 2006). ....	67
Şekil 8.11 Düğümler (IHO, 2000). ....	70
Şekil 8.12 Düğümler ve ayrıtlar (IHO, 2000).....	71
Şekil 8.13 Niteliksel ve konumsal nesnelere (İnan, 2006).....	71

Şekil 8.14 Niteliksel ve konumsal nesnelerin üretim esnasındaki gösterimi. ....	72
Şekil 8.15 Bir konumsal nesneden birden çok niteliksel nesne üretimi. ....	72
Şekil 8.16 Coğrafi nesne grubundan bir nesnenin üretim esnasındaki gösterimi.....	73
Şekil 8.17 Genel bilgi niteliksel nesne grubundan bir nesnenin üretim esnasındaki gösterimi.	74
Şekil 8.18 Genel bilgi niteliksel nesne grubundan oluşturulan bir nesne (İnan, 2006). ....	74
Şekil 8.19 Kartografik niteliksel nesne grubundan S-57 gereği gösterimi yasaklanmış bir nesne.....	75
Şekil 8.20 Toplama niteliksel nesne grubu üretimi gösterimi.....	75
Şekil 9.1 Grup1 niteliksel nesnelerinin üretim esnasındaki görünümü. ....	77
Şekil 9.2 Grup1 niteliksel nesnelere (İnan, 2006).....	77
Şekil 9.3 Grup2 niteliksel nesnelere (İnan, 2006).....	78
Şekil 9.4 Asıl ve yardımcı nesne ilişkisi. ....	78
Şekil 9.5 Niteliksel nesnelere arası ilişki. ....	79
Şekil 9.6 Zorunlu öznitelikler ve eksik girilmesinde oluşan uyarı görüntüsü.....	80
Şekil 9.7 Tam bir yüzey kaplaması kontrolü.....	80
Şekil 9.8 Topoloji kontrolleri. ....	81
Şekil 9.9 Lineer olmayan çizgilerin kontrolü. ....	82
Şekil 9.10 Gelişmiş onaylama kontrolleri. ....	82
Şekil 9.11 Gelişmiş onaylama kontrollerinde listelenen uyarı ve hatalara örnek. ....	83
Şekil 9.12 Nesne ve öznitelik doğruluğu kontrolü. ....	83
Şekil 9.13 Çift oluşan nesnelerin kontrollerinin yapılması. ....	84
Şekil 9.14 Üretim esnasında aynı konumsal nesneden çift oluşan nesnelere. ....	84
Şekil 9.15 S-57 data seti dönüşümü öncesi haritanın başlık ( <i>header</i> ) bilgileri. ....	85
Şekil 9.16 S-57 koordinat sistemine dönüşüm. ....	85
Şekil 9.17 S-57 koordinat ara yüzüne dönüşüm sonrası başlık bilgileri ve çözünürlük. ....	86
Şekil 9.18 S-57 dönüşümüne başlanması.....	86
Şekil 9.19 S-57 dönüşümü 1. ve 2. adım.....	87
Şekil 9.20 S-57 dönüşümü 3. ve 4. adım.....	87
Şekil 9.21 Veri değişim seti ( <i>exchange set</i> ) hazırlanması.....	88
Şekil 9.22 Tehlike oluşturan bir engelin kağıt haritada ve ENC haritada gösterimi. ....	89
Şekil 10.1 Harita koordinasyon merkezleri.....	90
Şekil 12.1 Köprüüstünde ECDIS cihazının görüntüsü. ....	92
Şekil 12.2 Köprüüstünde ECDIS cihazının konsol görüntüsü. ....	92
Şekil 12.3 Elektronik seyir haritasının ECDIS ekranında görünümü.....	93
Şekil 12.4 ECDIS cihazı. ....	94

## ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1 Derinlik ölçme yöntemleri ve sağladıkları doğruluklar (Kalkan ve Alkan, 2003)	14
Çizelge 3.2 Ana rüzgarlar ve yönleri .....	17
Çizelge 3.3 Rüzgarlar ve estikleri açılarının derece ve kerte cinsinden değerleri.....	18
Çizelge 4.1 Hidrografik ölçmeler için öngörülen asgari standartlar (IHO, 1998).....	22
Çizelge 4.2 Seyir yardımcıları ve diğer önemli cisimlerin konumlandırılması için asgari standartlar (Aydın vd., 2005).....	25
Çizelge 5.1 Deniz haritaları ölçek listesi.....	29
Çizelge 5.2 Ölçeklere göre iç temiz çizgi boyutlarının deniz mili ve kilometre olarak gerçek mesafeleri.....	30
Çizelge 8.1 Türkiye'nin kullanım maksatlarına göre belirlenmiş harita ölçek bantları .....	68
Çizelge 8.2 Uluslararası Hidrografi Örgütü'nün ölçek bantları .....	68

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Deniz Seyir Haritaları üretimi, tarihçesi ve geleceği hakkında bazı bilgiler sunulmuş, kişisel deneyimlerin de yardımıyla deniz haritacılığı anlatılmaya çalışılmıştır.

“Deniz Seyir Haritalarının Üretimi” konulu yüksek lisans tezimin yürütücülüğünü üstlenen ve tezimin her aşamasında bana kılavuzluk eden, gerek ailevi gerekse mesleki olarak geçirdiğim bu yoğun dönemde yardımını ve anlayışını esirgemeyen hocam sayın Doç. Dr. Halil ERKAYA’ya teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen ve de her türlü veriye ulaşmamda kolaylık sağlayan Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı’ndaki amirlerime, teknik destek ve kişisel deneyimlerini bana aktararak katkı sağlayan mesai arkadaşlarım H. Bora USLUER, Murat ALTUNDAĞ, Serdar ASLAN, Mesaha Şube ekip komutanları ve dostum Baskın ELÖVER’e, ve fedakarca desteklerinden dolayı KARAMAN ailesine teşekkürler.

Çalışmam esnasında bilgi danıştığım Yıldız Teknik Üniversitesi’ndeki Araştırma Görevlisi arkadaşlarım N. Onur AYKUT’a, Fatih POYRAZ’a, Taylan ÖCALAN’a ve Kutalmış GÜMÜŞ’e teşekkürler.

Bu tezi, hayatımdaki zorlukları paylaşan, benim yoğun olduğum bu dönemde zorluklara tek başına göğüs germeye çalışan sevgili eşim Müzeyyen GÜMÜŞ ÇEVİK’e, sevgiye ve ilgiye en çok ihtiyaç duyduğu, hayatı yeni yeni tanımaya başladığı dönemde yeterince ilgilenemediğim kızım Zeynep İpek ÇEVİK’e ve de aramıza yeni katılan oğlum Yağız ÇEVİK’e ithaf ediyorum.

## DENİZ SEYİR HARİTALARININ ÜRETİMİ

### ÖZET

Üç tarafı denizlerle çevrilmiş olan ülkemizde, denizciliğin gelişimini yakından takip etmek, bu gelişime katkıda bulunmak için artan bir çaba vardır. Bu amaçla ticaret ve taşımacılıktaki maliyetleri düşürmek, denizlerimizdeki seyirleri daha güvenli bir hale getirmek, su altı ve su üstü zenginliklerinden maksimum faydaları sağlamak için sürekli Hidrografik, Oşinografik ölçümler yapılmakta, Seyir Haritaları üretilmektedir. İnsan hayatının ön planda tutulması prensibiyle sağlıklı ve güvenilir deniz haritaları üretilmeli ve her türlü yardımcı kaynakları ile birlikte teknolojiyle paralel bir gelişim içerisinde kullanıcılara sunulmalıdır.

Bu çalışmada Osmanlı İmparatorluğu'ndan günümüze deniz haritacılığının gösterdiği gelişim, deniz seyir haritalarının nasıl üretildiği, teknolojinin yeni bir ürünü olan Elektronik Seyir Haritaları (ENC)'nin üretimi ve de deniz haritacılığının nasıl bir geleceğe doğru gitmekte olduğu anlatılmaya çalışılmıştır.

Halen kullanımda olan klasik kağıt seyir haritalarının, planlanmasından basımına kadar olan üretim süreci çeşitli standartların da yardımıyla açıklanmış, ardından günümüzün en yeni gelişimlerini içeren, en az kağıt seyir haritaları kadar güvenilir olan, maliyeti düşüren ve zamandan tasarruf sağlayan, GPS (Global Konum Belirleme Sistemi) uyduları, ARPA Radar vb. teknolojik ekipmanlar ile uyumlu ve kendine özgü bir gösterim ve bilgi sistemiyle (ECDIS ile) vektörel olarak çalışan, uluslararası standartlarda elektronik seyir haritalarının üretimi açıklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Deniz haritacılığı, radar, elektronik seyir haritası (ENC), kağıt harita, hidrografi, oşinografi, elektronik seyir haritası gösterim ve bilgi sistemi (ECDIS).

## PRODUCTION OF NAUTICAL NAVIGATION CHARTS

### ABSTRACT

The Turkey is in good position that three sides cover by water. So, it needs to be try for keep up with developing about chart technology. As a result of safety for navigation, decrease for marine transportation payment, have benefit of marine culture ( above water and under water) ,hydrographic and oceanographic measurement are doing and navigational charts are producing by Hydrographic Office. All these reasons show that it is important to produce charts which have high quality and data quality assurance.

This project has explained about Turkish chart history from Ottoman Empire to now, also how can produce charts and the last point of the chart technology which is named ENC (Electronic Navigation Chart).

Project has also included informations about classic paper chart (paper chart is stil using for navigation) production from planning to printing with international standards. Also included, ENC production and ENC advantages. For instance, low expense than paper chart, same data assurance as paper chart and eligible for connecting to navigational equipment (GPS, ARPA Radar, Autopilot, etc.) with ECDIS which stands for Electronic Chart Display Information System.

**Key Words :** Sea cartography, radar, electronic navigation chart (ENC), paper chart, hydrography, oceanography, electronic navigation chart display and information system (ECDIS).

## 1. GİRİŞ

Çok eski zamanlardan beri denizler, üstünden malzeme taşımak, altından maden ve yiyecek çıkarmak için kullanılmıştır. Dünya nüfusu arttıkça ve insanlar modernleştikçe ticaret de gelişmiştir. Günümüzde çok büyük miktarda malzeme deniz yoluyla çok uzak mesafelere, büyük gemilerle taşınmaktadır. Gemiler ve malzemeler çok büyük yatırımları ifade eder ve mümkün olduğu kadar gemi mürettebatının hayatları öncelikli olmak üzere korunmalıdır.

2. Dünya Savaşı'ndan itibaren deniz ve deniz tabanına olan ilgi artar. Deniz altındaki zengin petrol ve gaz yatakları büyük endüstri yatırımlarını gerektirir. Deniz ötesi mühendislik teknolojilerinde ve gemicilik sanayisinde büyük gelişmeler olur. Günümüzde inşa edilen limanlar, eski limanlarla karşılaştırılınca, mühendislerin başarısı görülür. Bunun gibi sığ sularda büyük gemilerin girebileceği limanların yapımı, bu limanların karayolu ve demiryolu bağlantılarının sağlanması işlemleri veya 150 km açıkta şiddetli fırtınalara ve 20 metrelik dalgalara dayanan sondaj platformlarının inşaatı ya da açık denizde tanker terminaleri, petrol yatağı ile kıyı arasında kurulan boru hattı ve platform inşaatları bu başarıların bir kanıtıdır. Kıyı ötesi sondajlar ve liman inşaatına ek olarak, sanayi etkinlikleri şunları da içerir (Ingham, A.E.; Abbott, V.J.):

- Limanların korunması için tarama (temizleme), mineral iyileştirmesi, sudan arazi kazanma,
- Kıyı koruma mühendisliği,
- Deniz kazaları,
- Temiz su ihtiyacının karşılanması için, deniz suyunun tuzunun giderilmesi,
- Deniz suyundan mineral ve kimyasal maddelerin ayıklanması,
- Plajlar ve marinalar gibi eğlence ve dinlenme tesislerinin kurulması,
- Gemi taşımacılığı için geçit düzenlemesi, haberleşmenin geliştirilmesi, denizaltı kablo ve su altı boru hatları,
- Balıkçılık endüstrisinin geliştirilmesi.

Bu etkinliklerin gerçekleştirilmesinde mühendislerin ve ölçmecilerin yeri tartışılmaz. Deniz suyunun kendisi çürütücü özelliği yanında akıntıların kuvveti, gelgitler, fırtınalar, deniz altındaki yüksek basınç bütün bunlar deniz ile ilgili çalışmalarda mühendislerin mücadele

etmelerini gerektiren etkenlerdir. Bu etkenlerle mücadele edebilmek için bunların ölçülmesi, belirlenmesi gerekir.

Deniz haritaları, topografik haritaların denize uyarlanmış halidir. Deniz tabanı, gözle görülmediğinden ve anlaşılması güç bir yapıya sahip olduğundan deniz haritalarını kullananlar, hidrografların yaptığı çalışmalara tamamen güvenmek zorundadırlar. Hidrografik ölçmelerin ilk amacı, karasal topografik haritalara benzer şekilde deniz dibinin bütün özelliklerinin, doğal ve yapay görünümünün belirtildiği haritaların oluşturulmasıdır.

Deniz haritaları üretimi, dünyada uzmanlaşmış binlerce kişinin çalıştığı bir daldır. Bu sonuca göre, bir limandan diğerine mümkün olduğunca emniyetli seyir yapmak için deniz haritaları üretilmektedir. Dünyada pek çok ülke denizleri kullanmakta ve bu yüzden seyirle ilgili konularda standartlar oluşturmak için sistematik olarak çaba harcanmaktadır. Bunlardan biri denizcinin ihtiyacı olan bilgiyi gösteren sembollerin standardizasyonudur. Bu standartlar, Monako'da konuşlu Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO) öncülüğünde oluşturulmaktadır.

## 2. DENİZ HARİTALARININ GELİŞİMİNİN KISA TARİHÇESİ

Çok eski zamanlarda insanlar teknelerini mümkün olduğunca sahil görüş mesafesinde kullanmışlardır. Çok sığ sularda karaya oturmamak için bir uzun çubuk veya ağırlık bağlı bir iple derinlikleri kontrol etmişlerdir.

Tekneler büyüdükçe ve insanlar güneşi ve yıldızları kendilerini yönlendirmek için nasıl kullanacaklarını öğrendikten sonra, gerekli bir seyir yardımcısı olarak derinlik ölçmede el iskandili kullanmışlardır. Suyun sığlaşmaya başladığı anlaşıldığı zaman geminin hızı düşürülmüş veya durdurulmuştur. O zamanlar henüz çizili bir harita yoktu. Bilgi olarak sadece çok sade iskandil rehberleri kullanılmıştı. Bu da nehir ağzlarına yaklaşma suları için geçerliydi. Mesela 2500 yıl önce Yunan gemilerinin Nil Deltası yakınlarında bu tür iskandil bilgilerini kullandığı bilinmektedir. Örneğin derinliğin 19.8 m ve kurşun ağırlıkta çamur gördüklerinde İskenderiye'den bir seyir günü uzaklıkta olduklarını çıkarıyorlardı. Tabii bu çok eksik bir bilgiydi.

2000 yıl sonra deniz haritalarının kullanımda olduğu zaman, haritalarda, sığ suları tanımlayan notlar ve limanlara giriş yönleri vs. mevcuttu. Bu tür bilgiler, çok ender haritalara çizilirdi. Bu ilk metinler, şu anki haritaları tamamlayan seyir kılavuzlarına bir kaynak olmuşlar ve örnek teşkil etmişlerdir. İlk çizili haritalar 13.yüzyılda kullanılmış ve bu haritalara “portolon” haritalar denmiştir. Portolon İtalyanca portolano'dan gelip seyir kılavuzu anlamındadır. Bu haritalarda sahil hatları hassas olarak gösterilmiştir. Haritalarda rüzgar gülleri ana rüzgar yönlerini gösterecek şekilde çizilmiştir.

Bu rüzgar güllerinden, seyir yapan kişi yönünü hesaplayabilmekteydi. Daha sonra aynı yüzyılda manyetik pusula en basit şekliyle kullanılmaya başlanmıştır. Bu, Akdeniz'de yapılan seyirlerin sayısını iki katına çıkarmıştır. Önceleri, kış mevsiminde hiç seyir yapılmazdı. Çünkü bulutlu havalarda denizciler yıldızları göremediklerinden yönlerini bulamazlardı. Pusulayla birlikte gemiler yıldızlar görünmese de uygun bir yönde seyir yapabilmeye başlamışlardır.

15. yüzyıl sonlarında, İstanbul'un Türkler tarafından fethinden sonra baharat çok pahalı olduğu için Portekiz, Afrika'nın batı sahillerine baharat aramak için gemiler göndermiş ve bu sahillerin bir kısmının haritasını yapmıştır. Kristof Kolomb'un doğuya yeni bir rota bulmak için Atlantik Okyanusu'nu geçtiği yolculuk genelde herkes tarafından bilinir. Ama Kolomb'un hiç haritası yoktu ve yönünü korumak için tamamen pusulaya güvenmişti. 1700'lü yılların sonlarında haritalar kullanılmaktaydı, ama çok güvensizdi. Denizcilik riskli

bir işti ve çok acil güvenilir haritalara ihtiyaç vardı. Bunun yanında ilk başlarda ilerleme çok yavaştı. Haritalar o kadar yetersizdi ki örnek olarak İngiliz donanması 1800'lerin başında Fransa'yla yapılan savaşta kaybettiğinden daha çok gemiyi haritada çizilmemiş sıklık ve kayalıklar yüzünden kaybetmiştir. İngiltere'deki endüstri devrimi ile üretilen çok miktardaki malzemenin uzak kara parçalarına emniyetli bir şekilde taşınabilmesi için 1850'lerden önce İngiliz donanmasına denizlerde serbest dolaşımı artırma görevi verildi. Köle ticareti ve korsanlığın bitmesiyle İngiliz donanması, her ülkenin kullanımına sunulmak üzere ölçme çalışmalarına başladı. Bundan önce sadece birkaç ülke harita üretiyordu ki bu ülkeler deniz ticareti için büyük sermaye yatırımları yapan güçlü ülkelerdi. Şimdilerde, birçok denize kıyısı olan ülke kendi denizlerinin güvenilir haritalarını üretmektedir. Bunlar ve çeşitli seyir yardımcılarının bulunması denizde seyri daha emniyetli bir hale getirmiştir.

## **2.1 Türk Deniz Haritacılığı**

Türklerin Anadolu kıyılarına ulaşmasıyla birlikte denizciliğe verdiği önem, Osmanlı İmparatorluğu döneminde giderek artmış, bir yandan Akdeniz bir Türk gölüne dönüştürülürken, bir yandan da gemi yapım tekniği ve tersanelerin geliştirilmesi sağlanmıştır.

Bu açıklamaların ışığında, XV. ve XVI. yüzyıl Osmanlı deniz haritaları, dünya haritacılık tarihinde önemli bir yer tutmaktadır. Osmanlı İmparatorluğu'nun hükmettiği toprakların dışındaki ülkeleri kapsamaları, haritaların yapılış amaçlarından belki de en önemlisi hakkında ipucu edinmemizi sağlamaktadır. Akdeniz'in hemen her köşesinde üstünlük sağlayan Osmanlı levent reislerinin meydana getirdiği deniz haritaları, dönemin sultanlarınca ilgi görmüş, oluşturulması desteklenmiş, büyük olasılıkla yapılması emredilmiştir. Bu dönemlere ait günümüze kadar ulaşan eserler ve haritalar bırakan önemli Türk denizcilerinden Piri Reis, Seydi Ali Reis, Ali Macar Reis'ten kısaca bahsedilecektir.

### **2.1.1 Piri Reis (1470..-1554)**

Piri Reis, eşsiz bir kartograf ve deniz bilimleri üstadı olmasının yanı sıra, Osmanlı deniz tarihinde izler bırakmış bir kaptandır. Piri Reis, 1465-1470 dolaylarında, o dönemde Osmanlıların ünlü bir deniz üssü olan Gelibolu'da doğdu. On yaşlarına geldiğinde, dönemin bütün Akdeniz'de nam salmış ünlü korsanı olan, sonradan devlet hizmetine giren amcası Kemal Reis'in seferlerine katılmaya başladı.

Piri Reis ve amcası Kemal Reis, uzun yıllar Akdeniz'de korsanlık yaptılar. 1486'de Granada'nın Osmanlı Devleti'nden yardım istemesi üzerine 1487-1493 yılları arasında Piri

Reis ve amcası, gemilerle Granadalı müslümanları İspanya'dan Kuzey Afrika'ya taşıdılar. 1499-1502 yıllarında Osmanlı Donanması'nın Venedik Donanması'na karşı sağlamaya çalıştığı deniz kontrolü mücadelesinde Osmanlı gemi komutanı idi. Piri Reis Akdeniz'de yaptığı seyirler sırasında gördüğü yerleri ve yaşadığı olayları, daha sonra Kitab-ı Bahriye adıyla dünya denizciliğinin de ilk kılavuz kitabı olma özelliğini taşıyacak olan kitabının taslağı olarak kaydetti.

Piri Reis, 1511'de amcasının ölümünden sonra, bir süre için açık denizlere açılmadı ve Gelibolu'ya yerleşti. Burada, önce 1513 tarihli ilk dünya haritasını çizdi.



Şekil 2.1 Piri Reis'in 1513 tarihli dünya haritası.

Atlas Okyanusu, İberik Yarımadası, Afrika'nın batısı ile yeni dünya Amerika'nın doğu kıyılarını kapsayan üçte birlik parça, işte bu haritanın elde bulunan bölümüdür. Bu haritayı dünya ölçeğinde önemli kılan, Kristof Kolomb'un hala bulunamamış olan Amerika haritasındaki bilgileri içeriyor olmasıdır.

Piri Reis haritasını, Yavuz Sultan Selim'in Mısır seferi sırasında, 1517'de padişaha sundu.

Bazı kaynaklarca, günümüzde bulunamamış olan doğu yarısını, Hint Okyanusu'nun ve onun baharat yolunun kontrolünü ele geçirmek için padişahın yapacağı olası bir sefer için

kullanmak istediği bile iddia edilmektedir.

Padişah, daha sonra 1929'da bulunacak olan diğer yarıyı atmıştır. Milli müzeler müdürü Halil Edhem, 1929 yılında, Topkapı Sarayı'nın eşsiz hazinelerinden biri olan Piri Reis haritasını ortaya çıkarmıştır. Harita o sıralar İstanbul'da araştırma yapan Alman doğubilimci Prof. Paul Kahle tarafından incelenip, 1931 yılında Leiden' de toplanan 18. Doğubilimleri Kongresi'nde dünya bilim çevrelerine sunuldu. İstanbul basımında yer alan yazılardan sonra Ankara'ya taşınan harita, Atatürk ve tarihçileri tarafından incelendi. Atatürk'ün özel ilgi ve emirleri ile devlet matbaasında eş baskısı yapıldı.

“Birinci Dünya Haritası” adı ile anılan ve deve derisi üzerine çizilen, dokuz renkte boyanıp resimlenmiş harita 86 cm. boyundadır. Üst kısmının genişliği 61 cm., alt kısmının ise 41 cm.dir. Dikkatle bakıldığında, haritanın sağ tarafından boydan boya kopmuş olduğu göze çarpar. Alt kısmının genişliğinin kısa oluşu derinin doğal yapısından dolayıdır. Bu kopma dolayısıyla Birinci Dünya Haritası'ndan geriye Atlas Okyanusu'nun boydan boya iki kıyısı kalmıştır. İspanya, Fransa, Amerika'nın doğu kısımları ile Florida kıyıları, Antiller, Güney Amerika'nın doğu bölümü bugünkü haritalara yakın doğrulukta çizilmiştir. Harita tipik bir deniz haritasıdır. Enlem ve boylam çizgileri yerine rüzgar gülü ve yön çizgileriyle, efsanevi ve gerçekçi resimlerle süslenmiştir. Harita üzerinde yer adlarının yanı sıra, keşif tarihi, efsanevi bilgiler, haritanın oluşumu hakkında notlar vardır. Harita eşsiz bir tablo güzelliğine sahiptir. Görseelliğin bu denli öne çıkması, eserin Osmanlı sultanına sunulacak olmasından kaynaklanmıştır.

Güney Amerika'nın kuzeybatı bölümünde yer alan satırlarda Piri Reis'in imzası açıkça okunur. Güney Amerika üzerinde okunan satırlarda Piri Reis bilim adamlarına yakışan bir dürüstlikle haritasının kaynaklarını açıkça belirtmektedir.

Bu satırların üzerinde yer alan bölümde ise Amerika'nın keşfi ile ilgili bilgiler verilmekte ve son cümlesinde haritada yer alan bazı kara ve adaların Kristof Kolomb'un haritasından alındığını belirtilmektedir.

Haritayı çekici kılan yönlerden biri de budur. Kolomb, 1492-1504 tarihleri arasında Amerika'ya 4 kez sefer yapmış ve kıyıların haritalarını çıkarmıştır. Ancak bu haritaların hiçbiri günümüze ulaşmamıştır ve bugün sadece Piri Reis'in haritasının içinde yer alan bölümü ile yaşamaktadır. Kolomb ile birlikte ikinci yolculuğa kılavuz olarak katılan Juan de la Cosa'nın 1500'de yaptığı dünya haritası, Contarini'nin 1506 tarihli dünya haritası ve Martin Waldseemüller'in 1507 tarihli dünya haritası Amerika kıtasının yer aldığı ilk haritalardır. Piri

Reis'in haritası bu üç haritadan daha doğru olarak çizilmiştir. Prof. C. Hapgood tarafından yapılan araştırmalar sonucunda, Kahire'yi merkez alan hava fotoğrafları ile inanılmaz benzerlik taşıdığı görülmüştür. Antarktika dağlarının haritada yer alması ise ayrı bir bilinmezdir. Yüzyıllardır buzullarla kaplı bu dağlar 1951'de ses yansıtıcı bir sistemle keşfedilmiştir. Kısacası, Kolomb'un Amerika'yı keşfinden sonra yapılan haritalar içinde en isabetlisi ve bugünkü modern haritalara uygunu Piri Reis'in haritasıdır. Projeksiyon sistemi şaşırtıcı derecede mükemmeldir.

Piri Reis seferden sonra, tuttuğu notlardan bahriye için bir kitap yapmak amacıyla Gelibolu'ya döndü. Derlediği denizcilik notlarını bir denizcilik kitabı olan Kitab-ı Bahriye'de bir araya getirdi, 1526'da gözden geçirdiği Kitab-ı Bahriye'sini Kanuni'ye sundu. Piri Reis'in 1526'ya kadar olan yaşamı Kitab-ı Bahriye'den izlenebilir. Piri Reis, 1528'de de ikinci dünya haritasını çizdi.



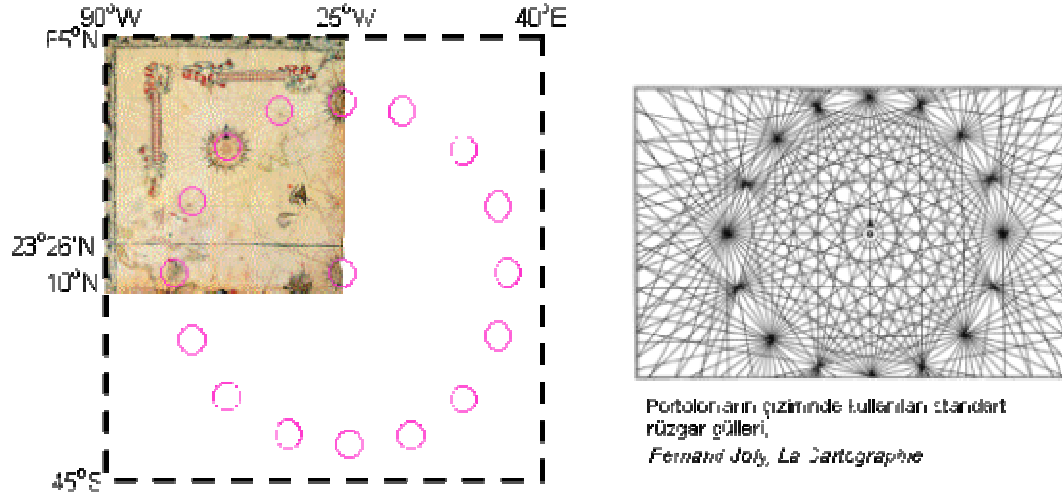
Şekil 2.2 Piri Reis'in 1528 tarihli dünya haritası.

Bugün elimizde olan Kuzey Amerika haritası bu haritanın bir parçasıdır. Haritanın dünya haritası olduğunun kanıtlanmasının bir yolu, rüzgar güllerinin sayısıdır.

Harita parçasının üzerinde, deniz haritalarının en büyük özelliği olan rüzgar gülleri bulunmaktadır. Bunlardan 4 adedi 32 bölümlü büyük rüzgar gülü, 2 adedi de kerte çizgilerinden oluşan küçük rüzgar gülüdür. Bütün büyük rüzgar gülleri kuzeye yönlendirilmiştir ve her biri büyük bir özenle çizilmiştir. Portolonlara yerleştirilen rüzgar güllerinin genel yapısına dayanılarak, haritanın tamamında, biri merkezde olmak üzere, toplam 17 adet rüzgar gülü bulunduğu kolayca söylenebilir (Tok, 2004).

Haritada sadece 6 adedi görülmektedir. Haritanın tamamında 17 rüzgar gülü olduğu

varsayılırsa bir dünya haritası ile karşılaşmış olur.



Şekil 2.3 Piri Reis'in 1528 tarihli dünya haritasındaki rüzgar gülleri (Tok, 2004).

Sonraki yıllarda, güney sularında devlet için çalışan Piri Reis, bu dönemde, Hint Kaptanlığı yapmıştır, Umman Denizi, Kızıl Deniz ve Basra Körfezi'ndeki deniz görevlerinde yaşanmıştır. Seksen yaşının üzerinde iken ölmüştür.

Osmanlı Türkleri'nde gerçek anlamda haritacılık Piri Reis'le başlar. Piri Reis'in Kitab-ı Bahriye adlı kitabı bir Türk'ün meydana getirdiği en önemli denizcilik eseri olarak dünyaca kabul görmüştür. Dünya haritası ve Kuzey Amerika haritasının çizimlerdeki isabet ve projeksiyon sistemindeki mükemmellik, tüm dünyada büyük hayranlık ve hayret uyandırmaktadır.

### 2.1.1.1 Kitab-ı Bahriye

Büyük bir denizci olduğu kadar büyük bir haritacı olan Piri Reis, korsanlık günlerinden başlayarak gezip gördüğü yerleri yabancı kaynaklardan da yararlanarak tarihi ve coğrafi özellikleriyle birlikte kitabında anlatmış ve haritalarını çizmiştir. Kitab-ı Bahriye'nin nazımla yazılan ve denizcilikle ilgili tüm bilgilerin toplandığı başlangıç bölümünde, genel açıklamalardan sonra Ege ve Akdeniz adaları tanıtılarak denizle ilgili gözlem ve deneyim önemi vurgulanır. Fırtına, rüzgar çeşitleri, pusula ve haritanın tanımından sonra dünyayı kaplayan denizler ve karaların oranı belirtilir. Portekizliler'in denizcilikteki ilerlemeleri ve keşifleri, Çin Denizi, Hint Okyanusu, Akdeniz ve Ege Denizi'ndeki rüzgarlar, Basra Körfezi, Atlas Okyanusu ayrıntılı biçimde anlatılır.

Düz yazı ile anlatımın başladığı haritalı bölüm asıl metni oluşturur. Bu bölümde Çanakkale Boğazı'ndan başlayarak Ege Denizi kıyı ve adaları, Adriyatik denizi kıyıları, Batı İtalya, Güney Fransa, Doğu İspanya kıyılarıyla çevresindeki adalara ilişkin tarihi, coğrafi bilgiler verilerek kuzey Afrika kıyıları, Filistin, Suriye, Kıbrıs ve Anadolu kıyıları izlenerek Marmaris'te tüm Akdeniz'in havzası noktalanır.

### 2.1.2 Seydi Ali Reis (İstanbul 1498-İstanbul 1562)

Büyük bir Türk amirali, coğrafya ve matematik bilginidir. İstanbul, Galata' da doğmuştur. Sinoplu bir aileden gelmedir. Dedesi, II. Mehmet zamanında tersane reisliğinde, babası Hüseyin Ağa da sanayi evi (*darüssımaa*) reisliğinde bulunmuşlardı. Kendisi de tersanede reis olarak çalıştı. Barbaros Hayreddin Paşa'nın yanında yetişti.

Seydi Ali Reis, tersane reisi olduğu için bir deniz hareketinde bağımsız olarak kumandanlık yapmamıştır. Rodos'un fethine (1522) ve daha sonra Akdeniz'de cereyan eden bütün deniz savaşlarına Barbaros'un yanında katıldı ve batı Akdeniz bölgesini çok iyi öğrendi. Preveze Deniz Savaşı'nda (1538) Osmanlı donanmasının sol tarafına komuta ederek büyük faydalar gösterdi ve bu savaştan sonra adı daha çok duyulmaya başlandı. Trablusgarp'ın fethiyle biten harekatta Kaptan-ı Derya Sinan Paşa ve Turgut Reis emrinde çalıştı (1551).

Denizcilikteki ününün yanı sıra, coğrafya, astronomi gibi konularda da yetki sahibi bir bilim adamı olan Seydi Ali Reis'in bu konularda bıraktığı eserler şunlardır:

- a) Mirat-ül Kainat (Kainatın Aynası)
- b) Hulasat-ül-Heyyet (Kısa Astronomi)

- c) Kitap el-Muhit fi İlm el-Eflak ve'l-Buhur (Felekler ve Denizler Biliminde Okyanus Kitabı)
- d) Mir'at-ül Memalik (Ülkelerin Aynası)

Son iki eser batı dillerine de çevrilmiştir. Başından geçen olayları anlatan Mirat-ül-Memalikin (Ülkelerin Aynası - 1557) adlı seyahatnamesi donanmasının akıbetini ve emrindeki adamların hesabını veren bir savunma gibi düşünülebilir. Gucerat devletinin başkenti Ahmedabad' ta yazdığı Muhit (1554) basılmamıştır. Beş makale ve 120 fasıl halindeki Mirat-ül-Kainat (Kainatın Aynası) astronomi bilimine aittir. Katibi mahlasını kullanan Seydi Ali Reis'in şiirleri de bulunmaktadır.

### 2.1.3 Ali Macar Reis ve Atlası

XVI. yüzyıl Osmanlı deniz haritacılığının doruk noktalarından olan Ali Macar Reis Atlası, adından da anlaşılacağı gibi levent reisi bir denizcinin eseridir. Ali Macar Reis, Akdeniz'i kasıp kavuran, Osmanlı korsan reislerindedir.

Ali Macar Reis, bir korsan reisi olarak pek çok harita görmüş, zorla elde etmiş ve adet olduğu üzere levent reisi arkadaşları ile harita alışverişi yapmıştır.

Ali Macar Reis Atlası, geçmişte temelleri olan ve kendinden sonra da aynı işi gören insanların bulunduğu bir ülkede yaratılmıştır. Kitab-ı Bahriye'nin XVI. yüzyıl sonlarına doğru yapılan kopyalarında atlastan kopya edilen haritalar bulunmaktadır. 1567'de yapılan Ali Macar Reis Atlası'na kaynak olacak birçok harita, İstanbul'daki müzelerde yer almaktadır. Topkapı Sarayı Müzesi Hazine Kitaplığı'nda bulunan Ali Macar Reis Atlası, yedi haritadan oluşur. 18 sayfadan oluşan atlasta, haritalar yedi çift sayfa üzerinde 31x43 santimlik alanı kaplar. Deri parşömen üzerine çizilmiştir. Atlasta yer alan ilk altı harita, XVI. yüzyıl Osmanlı deniz haritalarının tipik örneğidir. Sonuncusu bir dünya haritasıdır. Atlasta bulunan ilk altı harita, portolonların tipik özelliklerini taşır ve tamamında on yedi adet rüzgar gülü bulunur. Rüzgar güllerinden ayrılan 32 yön çizgisi, belli renklerde. Sekiz ana yön siyah ile, ana yönlerin ortaları kırmızı ile, kerte adı verilen ara yönler yeşil renkte çizilmiştir.

#### 2.1.4 Modern Türk Deniz Haritacılığı Çalışmaları

XVIII. yüzyılın sonlarına gelindiğinde, büyük toprak kayıplarına karşın, Osmanlı İmparatorluğu hala çok geniş deniz kıyılarına sahiptir. Bu kıyılardaki topraklar arasında en kolay ve ekonomik ulaşım deniz yoludur. Denizcilik ve deniz trafiğinin daha da önem kazandığı bu yıllarda deniz trafiğinde kullanılmaya başlanan yeni alet ve cihazlar, bütün dünyada daha üstün nitelikli deniz haritalarının üretimini gerektirmiştir. Bu durum Osmanlı İmparatorluğu'nda da aynı biçimde etkisini göstermiş ve denizcilik işleri içinde, deniz trafiği ve deniz haritacılığına yeniden önem verilmesini gündeme getirmiştir. Böylelikle 1773 yılında kurulmuş olan Mühendishane-i Bahri-i Hümayun, 1824 yılında yeniden düzenlenip Deniz Harp Okulu'na dönüştürülürken, Devlet Gemi Mühendislik Okulu'nda “Gemi Yapım Tekniği” bölümünün yanı sıra bir de “Harita Tekniği ve Coğrafya” bölümü oluşturulmuştur.

Harita Tekniği ve Coğrafya Bölümü'nden çıkan subaylar Deniz Kuvvetleri'nde gemi öğretmeni olarak görevlendirilerek deniz trafiği, harita işleri, haritacılık eğitim ve öğretimi gibi hizmetlerle sorumlu tutulmuşlardır.

Bu gelişmelerin olduğu günlerde Ruslar da Karadeniz'de ilk derinlik ölçümlerine başlamışlardır. Bu ölçüm çalışmaları 1824 yılından 1836 yılına kadar 12 yıl sürmüştür.

Karadeniz'de derinlik ölçümlerinin tamamlanıp, sonuçlarının değerlendirilip yayınlanmasından sonra Ruslar, Marmara Denizi'nin derinlik ölçümlerinin ortaklaşa yapılması için Osmanlı İmparatorluğu'na bir başvuruda bulunmuştur. “Gülsefit” adlı bir korvetle Marmara Denizi'ndeki çalışmalara 1845 yılında başlanılmış ve 1848 yılında bitirilmiştir. Çalışmaların sonucu daha sonra Ruslar tarafından “Marmara Kılavuzu” adıyla yayınlanmış ve güncelliğini yitirmeden yıllarca kullanılmıştır.

Marmara'daki bu çalışmadan sonra, Ruslar Karadeniz'de ortaklaşa yeni derinlik ölçümleri yapılması için başvuruda bulunmuştur. İlk çalışmanın başarılı sonuçlanmış olması göz önüne alınarak ikinci başvuru da kabul edilmiştir. Bunun üzerine 1848 yılında Karadeniz'de ortaklaşa bir derinlik ölçme çalışmasına başlanmıştır. Yeni çalışmaya Dz. Binbaşı Ethem komutasındaki Ahter ve Neyyir-i Zafer gemileri ve Rus gemileri katılmıştır. Çalışmalar 1853 yılında bitirilmiştir.

1900 yılında İsmet Kaptan komutasındaki “Heybetnüma” korveti ile Aliğa ve İzmir limanlarının hidrografik haritaları ve İzmir'in 1/500 ölçekli kent planı yapılmıştır. 1900 ve 1901 yıllarında İngiltere'de bakır üzerine kazıma öğrenmek üzere deniz subayları

gönderilmiş, dönüşlerinde 1881 yılında kurulmuş olan Kasımpaşa'daki deniz matbaasında oluşturulmuş bir kazıma kısmında İngiliz haritalarını Osmanlıca'ya çevirerek basmışlardır.

1903'de Basra Körfezi'nin hidrografik haritası yapılmıştır. 1909 yılında deniz haritacılığının geliştirilmesi kararlaştırılarak Genelkurmay Başkanlığı'nın V inci şubesi, deniz haritaları ve deniz hizmetleri ile görevlendirilmiştir. Bu şube, yapılan planlara göre ilk olarak Karadeniz'deki çekek yerlerinin haritalarının yapımına başlamış ve 1911 yılında bu görevini bitirmiştir. 1911 yılının sonunda deniz haritacılığına ilişkin görevler, yeni kurulan VIII inci şubeye verilmiştir.

1915-1925 yılları arasında Zühaf korveti ile Yeşilköy, Çekmece kıyıları ile İstanbul (1916), Trabzon (1917) ve Samsun (1921) liman haritaları, Meriç nehrinde sınır belirleme (1923), Haliç'in planı (1924), Büyükdere ve İzmir Yenikale geçitlerinde (1925) hidrografik haritalar yapılmıştır.

1916 ve daha sonraki yıllarda genelde, savaş bölgelerinden uzak liman ve yörelerin harita ve planlarının yapımı ile uğraşmıştır. Bu çalışmalar içinde 1916 yılında İstanbul Boğazı'nın nirengisi ile İstanbul liman planı, Trabzon liman derinlikleri ve Samsun Limanı planı sayılabilir.

Kurtuluş Savaşı'ndaki mücadeleler kara savaşları yoğunluklu olduğundan, bu sürede, Samsun planı dışında bir üretim faaliyetinde bulunulmamış ve Cumhuriyet dönemine gelinmiştir.

Kurtuluş Savaşı sonuçlandığında, Deniz Harita Şubesi, Deniz Bakanlığı'na bağlı bir kuruluş olarak görevini sürdürmekteydi. 1928 yılında Harita Genel Müdürlüğü'ne bağlanmış ve VII nci Deniz Şubesi adını almıştır. Bu şubenin ismi 1943 yılında "Hidrografi Şubesi" olarak değişmiş, 1949 yılında Deniz Kuvvetleri'ne bağlı "Hidrografi Dairesi" olarak yeniden düzenlenmiştir (Önder, 2002).

1950 yılında dairenin görev alanı genişletilerek ismi de "Seyir ve Hidrografi Dairesi Başkanlığı" adını almış en sonunda da "Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi" ismini almıştır. Bugün bu isim altında Türkiye Deniz Haritaları'nın üretilmesinde tek yetkili kurum olarak görevine devam etmektedir.

### 3. DENİZ HARİTALARINDAKİ BAZI TERİMLER

Deniz haritacılığı eğitimi konusunda dünya genelinde eğitim veren çok fazla akademik kurum bulunmadığı için tez çalışmasındaki konuların anlaşılması açısından öncelikle bazı deniz haritacılığı terimleri açıklanacaktır. Burada açıklanan terimlerin dışındaki denizcilik terimlerinden bazıları bilgi olarak Ek-1’de sunulmuştur.

#### 1. Seyir

Bir gemi veya deniz aracının bir yerden gidilmesi istenen diğer bir yere belirli bir rotada emniyetle götürülmesidir.

#### 2. Hidrografi

1973 yılında kabul edilen “Seyir ve Hidrografi Kanunu” içinde yer alan tanıma göre, denizler, nehirler ve diğer sular ile bunları çevreleyen kıyı şeridindeki seyir emniyeti ve kolaylığı için bilinmesi gereken bütün temel unsurları ölçen ve inceleyen ve bunları denizcilerin kullanmalarına elverişli bir şekilde yayınlayan bilim dalıdır.

#### 3. Oşinografi

Denizleri ve denizlerin şekillerini, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini, içinde olan olayları ve deniz diplerinin yapısını inceleyen bilim dalıdır.

#### 4. Denizcilere İlanlar

Deniz seyir haritalarında meydana gelen her türlü değişim ve düzeltmelerin, haftalık / iki haftalık / aylık olarak yayınlanan ilanlar yardımıyla çeşitli iletişim araçları kullanılarak tüm denizcilere duyurulmasıdır.

#### 5. Seyir Yardımcıları

Deniz fenerleri, ışıklı şamandıralar, radyo farları, görünür seyir işaretleri ve elektronik mevki koyma tesis ve istasyonları gibi gerek milli, gerekse uluslararası standartlara göre gemilerin seyir emniyet ve kolaylığına yardımcı olan tesis ve araçlarıdır.

#### 6. Notik Yayın

Fener, kılavuz ve radyo işaretleri kitapları, almanak, harita katalogları, gemi ve seyirle ilgili çeşitli yayınlar, denizcilere dağıtılan ilanlar ve benzeri gibi seyir, emniyet ve kolaylığını sağlayıcı bilgileri kapsayan yayınlardır.

#### 7. Bıkın

Sahilde ya da sığ sularda seyir ikazlarının gösterilmesi maksadıyla üzerine ışık, telsiz cihazı,

radar veya bunların birkaçının birlikte monte edildiği direklere denilmektedir.

## 8. İskandil

Su altı tabanının topografik durumunu belirlemek amacıyla su yüzeyine dik doğrultuda (çekül doğrultusunda) derinlik ölçmeleri yapılır. Bu işleme hidrografide “İskandil”, derinliği ölçülen veya derinlik ölçmesi yapılan noktaya da “İskandil Noktası” denir (Özgen, Algül, 1977).

Günümüzde iskandillerle yapılan derinlik ölçüm yöntemleri iki gruba ayrılır. Derinliklerin ölçülmesinde doğrudan sonuç veren klasik yöntemler veya dolaylı sonuç veren modern yöntemler kullanılır (Kalkan ve Alkan, 2003).

Çizelge 3.1 Derinlik ölçme yöntemleri ve sağladıkları doğruluklar (Kalkan ve Alkan, 2003)

<b>Doğrudan Sonuç Veren Yöntemler</b>	• Lata İskandili	$5 m \pm (5-10 cm)$
	• Mekanik İskandil	
	İp ile	$30 m \pm 10 cm$
	Tel ile	$2000 m \pm 0.01*derinlik$
<b>Dolaylı Sonuç Veren Yöntemler</b>	• Airborne Laser İskandil	$20-30 m \pm 0.2 m$
	• Uzaktan Algılama ile İskandil	$20 m \pm 2 m$
	• Akustik İskandil	<i>bir kaç cm</i>

### • İp İskandil

İyi cins keten, kenevir ya da sentetik liflerden özel şekilde örülmüş ipler kullanılarak yapılmış, ipin suya batmasını ve kısa sürede düşey doğrultuya girmesini sağlamak için ucuna 2,5-10 kg. arasında değişen metal ağırlıklar bağlanabilen derinlik ölçme aletleridir.

### • Lata İskandil

İskandil lataları, 4-6 m. uzunluğunda, 5-7 cm. çapında daire veya çokgen kesitli özel çubuklardır. Ahşap veya hafif metalden yapılmış olan bu çubukların üzerine metre ve desimetre bölümleri işlenmiş ve okumanın kolaylaştırılması amacıyla renklendirilmiştir.

Latanın suya kolay dalmasını sağlamak, fakat yumuşak zeminlere batmasını önlemek amacıyla ucuna metal bir başlık takılmıştır. Tabandan numune alınması gerektiğinde bu başlıktan yararlanılır veya zeminden parça koparan özel bir başlık takılır. Sığ suların ölçümünde kullanılır. Sığ sularda uzun lata boyunun ortaya çıkardığı kullanma güçlüğü azaltmak için birbirine eklenebilen latalar yapılmıştır.

### • Mekanik (Tel ) İskandil

Özellikle 30 m.den daha derin sularda uygulanan ve ucuna ağırlık bağlanmış telden oluşur. Telin suya salınması ve geri sarılmasını kolaylaştırmak ve hızlandırmak amacıyla bir makara

sisteminden faydalanılır. Bu nedenle tel iskandile “Makaralı veya Mekanik İskandil” gibi isimler verilmiştir.

- **Akustik İskandil**

Ses dalgalarının su içinde yayılma ve yansıma özelliklerinden yararlanılarak derinliklerin ölçülmesi sistemin ana ilkesidir. Su içindeki bir ses üreticisinden sağlanan ve düşey doğrultuda yöneltilen ses impulsları dalgalar halinde yayılarak su altı tabanına ulaşırlar ve buradan yansıyarak tekrar su yüzeyine gelirler. Ses dalgalarının su içinde yayılma hızı(V) bilindiğinden impulsların gidiş dönüş süresi (t) ölçülerek, transdüser ile deniz tabanı alanı arasındaki su derinliği (H’);

$$H' = \frac{t}{2} V \quad (3.1)$$

hız zaman bağıntısından bulunur. Bu bağıntıya transdüser derinliği ( $a_T$ ) ilave edilerek;

$$H = H' + a_T \quad (3.2)$$

ölçülen iskandil noktasının derinliği bulunur (Özgen vd., 1977).

Akustik iskandil cihazlarının alıcı ve verici üniteleri tek bir birim (transdüser) içinde toplanmıştır. Ölçme gemilerindeki akustik iskandil cihazları belirli yerlere sabitleştirilmişlerdir. Portatif akustik iskandil cihazları ise her türlü tekneye monte edilebilir.

Derinlik ölçme yöntemleri içersinde en çok kullanılanı “Akustik İskandil” yöntemidir. Günümüzde kullanılan akustik iskandil aletleriyle sığ sulardan, derinliği 10000 m. yi bulan okyanus ortamlarına kadar değişik su ortamlarında ve derinliklerde ölçme yapmak mümkündür (Alkan vd., 1999).

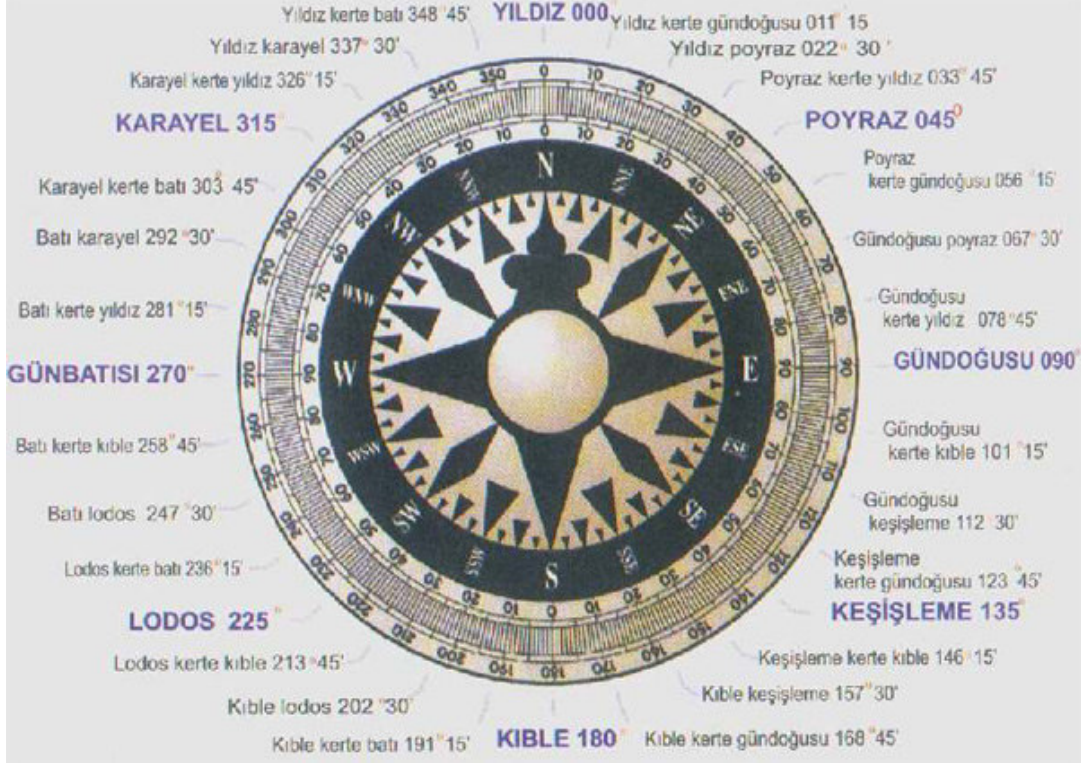
## 9. Portolon

Bir limanın veya herhangi bir koyun büyük ölçekte yapılmış haritalarına verilen isimdir. 1/50.000 ve daha büyük ölçekli haritalardır. Bir limanı veya liman ile birlikte girişini bir plan şeklinde gösterir. Bu haritalarda, seyir yapan kişiye yararlı bütün bilgiler eksiksiz olarak harita üzerinde mevcuttur. Bu haritalar, liman giriş ve çıkışlarında ve de demirlemede kullanılır. Günümüzde plan haritalar olarak adlandırılırlar.

## 10. Rüzgar Gülü

Farklı yönlerden esen rüzgarların göreceli frekanslarını gösteren diyagramdır. Hemen hemen her haritanın üzerine çizilen pusula gülü, kuzey, doğu, güney ve batıyı gösterir. Rüzgar gülü

olarak bilinen sembol ise sekiz ana rüzgar, sekiz ara rüzgar ve on altı çeyrek rüzgar olmak üzere, toplam otuz iki rüzgarın geldiği yönü gösterir. Bir dairenin içine yerleştirildiğinde, pusulanın bu otuz iki noktası mükemmel bir biçimde otuz iki yapraklı geleneksel gülü andırır. Kuzey ucu okbaşıyla işaretlenmiş yön gösteren çizim, günümüze kadar pusula gülü olarak anılmıştır.



Şekil 3.1 Rüzgar gülü.

Yerkürenin üstünde, gül çizgisi yani boylam (meridyen) kuzey kutbundan güney kutbuna çizilen hayali başlangıç çizgisidir. İlk denizciler bu boylamlardan hangisinin gül çizgisi (sıfır boylamı) olduğunu, yani dünyadaki diğer boylamların hesaplanabileceği çizgiyi bulmaya çalışırlardı.

Bugün bu çizgi İngiltere'de, Greenwich'ten başlamaktadır. Ancak, Greenwich başlangıç meridyeni olarak seçilmeden çok önce, tüm dünyanın sıfır meridyeni Paris'teki Saint-Sulpice Kilisesi'nin üstünden geçirdi.

Eski portolonların yapımında standart olarak bir tanesi harita merkezinde olmak üzere on yedi adet rüzgar gülü bulunurdu. Piri Reis'in haritalarında da bu geleneğe rastlanmaktadır. Piri Reis'in yaptığı ve sonradan ortaya çıkan 1528 tarihli harita parçasının üzerinde de, deniz

haritalarının en büyük özelliği olan rüzgar gülleri bulunmaktadır. Şekil 2.3'te bu rüzgar gülleri açıkça görülebilir.

### 11. Kerte

Kerte,  $360^\circ$  'nin 32'de biridir. Bu da;

$$360^\circ / 32 = 11^\circ 15' \quad (3.3)$$

lık pusula yayı bölümüdür. Denizciler, rüzgarları estikleri yöne göre isimlendirmektedirler. Bu yönlerin tanımladıkları 8 ana rüzgar aşağıdaki gibidir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Ana rüzgarlar ve yönleri

YILDIZ	POYRAZ	GÜNDOĞUSU	KEŞİŞLEME	KIBLE	LODOS	BATI	KARAYEL
Kuzey	Kuzey-Doğu	Doğu	Güney-Doğu	Güney	Güney-Batı	Batı	Kuzey-Batı

Rüzgarlar yalnız bu yönlerden esmeyip bunların arasındaki yönlerden de eser, eğer iki yönün tam ortasından eserse iki yanda kalan rüzgar isimlerinin birlikte kullanılması ile isimlendirilirler. Mesela Yıldız ile Poyraz'ın ortası bir yönden esen rüzgara Yıldız-Poyraz denir.

Yakın zamana kadar ve de seyrek olmakla beraber bu bileşik isimli rüzgarla, ana rüzgar arasında esen rüzgar da "KERTE" kelimesi eklenerek isimlendirildi ve mesela Yıldız Kerte Gündoğusu (Yıldızdan  $11^\circ 15'$  Gündoğusu tarafına esen rüzgar) denirdi.

Aşağıdaki tabloda tüm rüzgarların isimleri, estikleri açılar ve kerte cinsinden değerleri verilmiştir(Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Rüzgarlar ve estikleri açıların derece ve kerte cinsinden değerleri

RÜZGAR	DERECE- DAKİKA	KERTE
YILDIZ	0°veya 360°	0
YILDIZ-POYRAZ	22° 30'	2
POYRAZ	45°	4
GÜNDOĞUSU-POYRAZ	67° 30'	6
GÜNDOĞUSU	90°	8
GÜNDOĞUSU- KEŞİŞLEME	112° 30'	10
KEŞİŞLEME	135°	12
KIBLE-KEŞİŞLEME	157° 30'	14
KIBLE	180°	16
KIBLE-LODOS	202° 30'	18
LODOS	225°	20
BATI-LODOS	247° 30'	22
BATI	270°	24
BATI-KARAYEL	292° 30'	26
KARAYEL	315°	28
YILDIZ-KARAYEL	337° 30'	30

## 12. Kerteriz

Bir gemi ile bir kıyı cismi arasındaki doğrultunun, geminin bulunduğu boylam dairesiyle saat yelkovanı yönünde yaptığı açığa denir. Yani en basit anlamıyla, manyetik kuzey ile hedef nokta arasındaki açıdır. Ölçülen açisal değer başlangıç referansına göre “Hakiki Kerteriz” veya “Nispi Kerteriz “ olarak adlandırılır.

- **Hakiki Kerteriz:** Ölçüm yapılan noktadan geçen boylam ve hakiki kuzey referans alınarak saat yönünde  $000^0$  den  $360^0$  ye kadar ölçülen yöne Hakiki Kerteriz denir.
- **Nispi Kerteriz:** Geminin omurga hattı ve pruva istikameti referans alınarak ölçülen yöne denir. Nispi kerteriz pruvadan itibaren saat yönünde  $000^0$  den  $360^0$  ye kadar ölçülebildiği gibi pruvadan itibaren gemideki mevki isimlerine göre de ifade edilebilir. Geminin pruvasından itibaren  $180^0$  sancak tarafa,  $180^0$  iskele tarafa ölçülür ki bu durumlarda taraf

belirtmek gerekir. (Nispi Sancak 134<sup>0</sup> veya Nispi İskele 170<sup>0</sup> gibi).

### **13. Yeni Harita**

Belirli bir sahanın seyir ihtiyacının karşılanması için ilk defa yapılan haritadır.

### **14. Yeni Yayın Harita**

Mevcut bir haritanın önceki baskılarını iptal edecek kadar seyir bakımından önemli değişiklikleri kapsayan en son teknik değişikliklere ve bilgilere göre yapılan baskıdır.

### **15. Yeni Baskı Harita**

Mevcut haritanın yeni bir baskısını zorunlu kılacak kadar denizcilere ilanlarla düzeltilmiş olması ve seyir emniyeti ile ilgili büyük değişiklikler olmadan yeniden basılmasıdır.

### **16. Eş Baskı Harita**

Mevcut bir haritanın denizcilere ilanlar ile hiçbir değişme yapılmadığı halde ambar stokunun bitmesi sebebi ile yeniden basılmasıdır.

#### 4. DENİZ SEYİR HARİTALARI

Yerkürenin yaklaşık dörtte üçünü kaplayan okyanus ve denizlerde su kaynaklarının araştırılması ve yerlerinin tespiti, deniz taşımacılığı için seyir güvenliğinin sağlanması, seyir haritalarının oluşturulması, su üstü yapıları için uygun yer seçimleri, su altı kablo, geçit, boru hatlarının güzergahlarının belirlenmesi, su altında kanal açma, deniz kirliliğinin önlenmesi ve giderilmesi gibi gereksinimler, su altı topografyasının güncel olarak bilinmesi ihtiyacını doğurmaktadır. Su altı topografyası günümüzde modern alet ve sistemler ile yapılan hidrografik ölçmeler ile belirlenmektedir.

Ülkemizde hidrografik ölçmeler kamu ve özel kurumlar tarafından, farklı ölçme aletleri ve yöntemleri kullanılarak yapılmaktadır. Her kurum, kendi standartlarına uygun ölçümler yapmaktadır. Bunun sonucunda değişik standartlarda hidrografik haritalar üretilmektedir (Aydın vd., 2005).

Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemiz için de denizlerimizde yapılan seyir büyük önem arz etmektedir. Önemli bir coğrafyada yer alan ülkemizin denizlerine ait güvenilir seyir haritalarının üretilmesi, deniz ticaretine büyük katkısı olan boğazlarımız ve limanlarımızdaki gemi trafiğinin yoğun olması sebebiyle daha da önem kazanmaktadır. Ülkemizde denizlerimize ait seyir haritalarını üretmek Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'nın sorumluluğudur. Bu kurum, Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO)'nün üyesi olarak dünya standartlarına uygun bir şekilde seyir haritaları üretmektedir.

Tanımsal olarak seyir, bir geminin bir noktadan başka bir noktaya deniz yoluyla yapacağı yolculuk demektir. Seyir haritası ise bu yolculuk esnasında geminin karşılaşacağı engelleri gösteren, seyir esnasında ihtiyaç duyulabilecek bilgileri içeren ve de yapılacak seyirin önceden planlanmasını sağlayacak haritalardır. Günümüz seyir haritalarını format bakımından iki gruba ayırabiliriz. Bunlar, kağıt seyir haritası ve elektronik seyir haritasıdır.

- 1) **Kağıt Seyir Haritası:** IHO'nun kurallarına ve özel yayınlarına göre üretilen ve özel harita kağıtlarına basılan seyir haritalarıdır.
- 2) **Elektronik Seyir Haritası:** IHO'nun kuralları ve Özel Yayın No.44 ile Özel Yayın No.57'ye göre üretilen kağıt üzerine basılmayan ve tamamen sayısal ortamda özel gösterim sistemleriyle beraber kullanılabilen haritalardır.

Gelişim sırasına göre ilk olarak kağıt seyir haritası üretiminden daha sonra da elektronik seyir haritası üretiminden bahsedilecektir.

#### 4.1 Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO)

1921 yılında kurulmuş olan Uluslararası Hidrografi Bürosu (IHB), 1970 yılında üye ülkeler tarafından ismi IHO olarak değiştirilmek suretiyle yeniden organize olmuştur. IHO'nun görevi, hidrografi dairelerinin faaliyetlerini koordine etmek, deniz harita ve dokümanlarında standardizasyonu sağlamak, hidrografik ölçmelerin yapılması için güvenilir ve etkili yöntemler tespit ve kabul etmek, hidrografi bilimleri ve oşinografi teknikleri geliştirmektir.

IHO'nun şu anda 74 adet üyesi bulunmakta olup, bu sayının yeni üyelerin de katılması ile artması beklenmektedir. Türkiye 1969 yılında bu örgüte üye olmuştur. Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı (SHODB), IHO faaliyetlerinde Türkiye'yi temsil yetkisine sahiptir (Aydın vd., 2005).

Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO) bünyesinde çok sayıda komisyon, komite ve çalışma grupları bulunmaktadır. Bu gruplar sayesinde IHO, çeşitli yayınlar, çalışmalar yayınlamaya deniz haritalarında üye ülkeler arasında ortak standartların oluşmasını sağlamaya çalışmaktadır. Bu standartlardan bazıları şöyledir:

- IHO'nun Temel Kuralları (M-1)
- Uluslararası (INT) Haritalar için IHO'nun Kararları ve IHO'nun Harita Kuralları (M-4)
- IHO Özel Yayın NO.44 (S-44): Hidrografik Ölçümler İçin IHO Standartları
- IHO Özel Yayın No.32 (S-32): Hidrografik Sözlük
- IHO Özel Yayın No.57 (S-57): Sayısal Hidrografik Veri Değişim Standardı
- IHO Özel Yayın No.52 (S-52): Harita İçeriği ve ECDIS'in Görüntüleme Kuralları
- IHO Özel Yayın No.63 (S-63): IHO Veri Koruma Düzeni
- IHO Özel Yayın No.61 (S-61): Raster Seyir Haritası Üretim Talimatı

#### 4.2 Özel Yayın No:44 4. Baskı" Hidrografik Ölçme Standartları

S44/4, 1998 yılında IHO tarafından hazırlanarak üye ülkelerin kullanımına sunulmuştur. S44/4'ün oluşturulmasındaki amaç, hidrografik ölçmelerdeki asgari standartları belirlemek, bu standartlara göre toplanacak verilerin denizciler tarafından güvenle kullanılabilmesi için yeterince doğru ve verilerdeki konumsal belirsizliklerin yeterince tanımlanmış olmasını sağlayacak şekilde belirlemektir.

S44/4 kendini bir verimlilik standardı olarak tanımlamış olup, ölçmenin standardı karşılayıp

karşılımadığını belirleyeceğimiz hiçbir ayrıntılı açıklama içermemektedir. Bu husus “bu yayında ortaya konan standartlara ulaşmak için kullanılacak donanım ve yöntemler, ölçüm kalitesinden sorumlu kuruluşun yetkisine bırakılmıştır” şeklinde ifade edilmiştir (Birkan, 2003).

Bu standartlarla yapılan hidrografik ölçmeler aynı zamanda seyir haritalarına da altlık oluşturmaktadır.

Çizelge 4.1 Hidrografik ölçmeler için öngörülen asgari standartlar (IHO, 1998)

DERECE	Özel	1. Derece	2. Derece	3. Derece
<b>Tipik Saha Örnekleri</b>	Limanlar, yanaşma yerleri ve asgari omurga altı kleransı olan kritik kanallar	Limanlar, liman yaklaşma suları, tavsiye edilen kanallar ve derinliği 100 m.ye kadar olan bazı kıyı alanları	Özel ve 1. derece ile kapsamamış veya derinliği 200 m.ye kadar olan alanlar	Özel, 1. ve 2. derece ile kapsamamış açık denizler
<b>Yatay Doğruluk</b>	2m.	5m.+ derinliğin %5'i	20m.+ derinliğin %5'i	150m.+ derinliğin %5'i
<b>İndirgenmiş Doğruluklar İçin Derinlik Doğruluğu</b>	a=0.25m. b=0.0075	a=0.5m. b=0.013	a=1.0m. b=0.023	a=1.0m. b=0.023
<b>% 100 Dip Araştırması</b>	Zorunlu	Seçilmiş sahalarda gerekir	Seçilmiş sahalarda gerekebilir	Uygulanmaz
<b>Sistem Tespit Yeteneği</b>	1m <sup>3</sup> 'ten büyük cisimler	40m.den sığ derinliklerde 2m <sup>3</sup> 'ten, 40m.den sonra derinliğin %10'undan büyük cisimler	40m.den sığ derinliklerde 2m <sup>3</sup> 'ten, 40m.den sonra derinliğin %10'undan büyük cisimler	Uygulanmaz
<b>Azami Hat Aralığı</b>	% 100 Dip kaplaması zorunlu olduğu için uygulanmaz	Ortalama derinliğin 3 katı veya 25m. (Hangisi daha büyük ise)	Ortalama derinliğin 3-4 katı veya 200m. (Hangisi daha büyük ise)	Ortalama derinliğin 4 katı

Özel Yayın No:44, 4.baskıda hidrografik ölçmeler çalışmanın niteliğine göre dört derecede tanımlanmaktadır. Bunlar, özel, birinci, ikinci ve üçüncü derece ölçmelerdir (Çizelge 4.1). Derinlik doğruluğu Çizelge 4.1'de verilen a ve b değerlerini kullanılarak (4.1) eşitliği ile hesaplanmaktadır.

$$s(d) = [ a^2 + (b*d)^2 ]^{1/2} \quad (4.1)$$

Bu eşitlikte,

a Sabit derinlik hatası (tüm sabit hataların toplamı)

b Derinliğe bağlı hata katsayısı

d Derinlik

b\*d Derinliğe bağlı hata (tüm derinlik hatalarının toplamı)'dır.

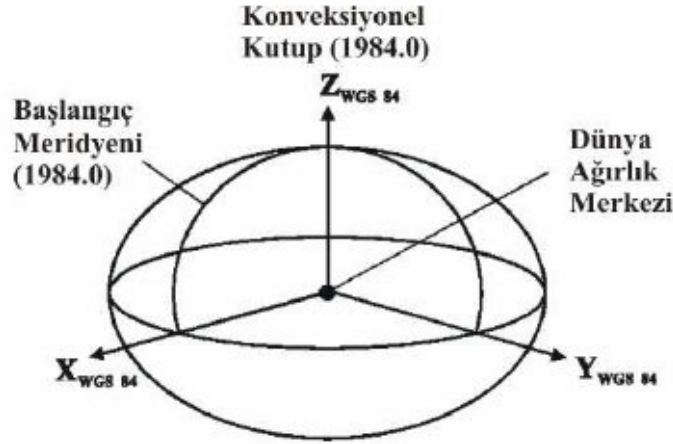
s(d) %95 güvenirlilik seviyesine uygun minimum derinlik doğruluğu (maksimum hata miktarı)

#### 4.2.1 Derinlik Ölçümü

Ticari gemi trafiği, maksimum yük kapasitesinin güvenli olarak kullanılabilmesi için yüksek doğruluk ve güvenirlilikte derinlik bilgisi gerektirmektedir. Su altı topografyasının belirlenmesi, gel-git düzeltilmesi ve su altı tehlikelerinin sınıflandırılması ve ölçümü temel hidrografik ölçmeler kapsamındadır.

Tehlikelerin üzerindeki derinliğin en az Çizelge 4.1'deki 1.Derece için belirlenen derinlik doğruluğunda ölçülmesi gerekmektedir. Üzerlerinde 40 metreden az su olabilecek ve normal su üstü seyri için tehlike oluşturabilecek batık ve engellerin üzerindeki en az su yüksek çözünürlüklü sonarlarla veya fiziksel olarak belirlenmelidir. Özel ve 1. derece ile kapsanmamış, derinliği 200 m.ye kadar olan alanlar ve açık denizlerde Çizelge 4.1'deki derinlik doğruluğu değerlerine uygun doğrulukta iskandil aletleri kullanılmalıdır (Aydın vd., 2005).

#### 4.2.2 Konum Belirleme



Şekil 4.1 WGS84 jeosentrik referans sistemi (Aydın vd., 2005).

Koordinatların jeosentrik referans sisteminde, tercihen WGS84'de belirlenmesi önerilmektedir (Şekil 4.1). İstisnai olarak bölgesel datum kullanılmışsa, bu datum bir jeosentrik referans sistemine, tercihen WGS84 'e bağlanmalıdır. Eğer konumlama yersel sistemler ile belirlenecek ise çok sayıda sabit nokta kullanılmalıdır. Ölçümlerden önce ve sonra kalibrasyon yapılmalıdır. Eğer uydu sistemleri kullanılacaksa en az 5 uydu eşzamanlı olarak görülmelidir (Aydın vd.,2005).

Kıyıda tesis edilecek ana referans noktaları, yersel ölçme yöntemleri ile 1/100000 doğruluğunda, uydularla konum belirleme yöntemleri ile %95 güvenilirlikte maksimum hata değeri 10 cm.yi geçmeyecek şekilde konumlandırılmalıdır. İkinci derece, bölgesel konumlama için tesis edilecek noktalardaki maksimum konumlama hatası, yersel ölçmelerde 1/10000, uydu bazlı ölçmelerde ise 50 cm. yi geçmemesi tavsiye edilmektedir.

Seyir yardımcıları ve diğer önemli cisimlerin konumlandırılması için %95 güvenilirlik seviyesinde beklenen doğruluklar Çizelge 4.2'de açıklanmaktadır (IHO, 1998).

Derinliği ölçülen noktaların, yatay düzlemdeki konumlarını belirlemek amacıyla konum ölçmeleri yapılır. Ölçmeler, uygulanacak yönteme bağlı olarak ya kıyıdaki jeodezik noktalardan ya da hidrografi taşıtıdan yapılır. Taşıtın belirli bir hızla, sürekli hareket halinde olması durumunda, derinlik ve konum ölçmelerinin aynı anda yapılması ve çok kısa sürede tamamlanması zorunludur. Bu durumda ölçmelerin tekrarlanması mümkün olmadığından, eksik ya da hatalı ölçülerin kontrolüne olanak sağlayacak yöntemler kullanılır.

Çizelge 4.2 Seyir yardımcıları ve diğer önemli cisimlerin konumlandırılması için asgari standartlar (Aydın vd., 2005)

	<b>Özel Derece Ölçümler</b>	<b>1. Derece Ölçümler</b>	<b>2 ve 3. Derece Ölçümler</b>
Sabit seyir yardımcıları ve seyir için önemli cisimler	2 m	2 m	5 m
Doğal Kıyı Çizgisi	10 m	20 m	20 m
Yüzen seyir yardımcılarının yaklaşık konumu	10 m	10 m	20 m
Topografik cisimler	10 m	20 m	20 m

### 4.3 Deniz Seyir Haritalarının Kara Haritalarından Farkları

Basit olarak deniz haritası ile topografik haritanın farkını ifade edersek, topografik harita başlıca kara parçalarını, az olarak da deniz alanını gösterirken, deniz haritaları başlıca denizi, az detaylı olarak da kara parçasını gösterir. Deniz haritalarında kara detaylarından sadece seyir esnasında yardımcı olabilecek nesnelere ve yerleşim alanları alınır. Aslında, topografik harita ve deniz haritası arasında birçok önemli farklılıklar vardır. Deniz haritaları ile kara haritalarının farklarını, amaç bakımından farklar, değişim bakımından farklar, genelleme farkları, format ve basım yönünden farklar, harita serilerinin farkları, dizayn farkları, ölçek farkları olarak sıralayabiliriz.

- **Amaç Bakımından Farklar**

Bir deniz haritası seyir için gerekli bir araç ve üstünde çalışılan harita demektir. Şöyle ki rotalar, mesafeler ve mevkiiler harita üzerine kurşun kalem, cetvel ve pergel kullanılarak çizilir.

Bir kara haritası öncelikle dünyada o bölgedeki bütün tabii ve kültürel şekillerin bir listesi mahiyetindedir. Topografik haritanın yön bulma maksatlı kullanımı ikinci dereceden amaçtır. Bir deniz haritası özel olarak seyir maksatlı dizayn edilir. Kara ve deniz yüzeyindeki seyir yardımcılarını gösterir. Aynı zamanda deniz suyu derinliklerini ve engelleri ile deniz dibinde yatan seyir tehlikelerini gösterir. Bir deniz haritası karadan sadece seyir için faydalı olduğu düşünülen şekilleri gösterir. Bu da; denizden görülebilen ve denizciye mevkisini anlamada yardımcı olan şekiller demektir.

- **Değişim Bakımından Farklar**

Kara haritaları üç boyutlu dünyanın iki boyutlu ortamdaki modeli olduğundan, doğa da dinamik olduğundan, periyodik olarak değişir ve yeniden basılırlar. Deniz haritaları da aynı şekilde değişir ve yeniden basılır, yalnız bir farkla ki deniz haritaları kullanıcı, bayi ve yayınlayan tarafından güncel tutulur. Yani haritada meydana gelen değişimler “Haftalık Denizcilere İlanlar” şeklinde yayınlanır ve de hemen seyir haritasına işlenir. Bu da deniz haritalarının kara haritalarına oranla daha kısa periyotlarda değişime uğraması ve güncellenmesi anlamındadır.

- **Genelleme Farkları**

Topografik haritalarda genelleme, haritanın tamamı için tek tiptir ama deniz haritası için genelleme derecesi seyir ihtiyacına bağlı olarak bir yerden bir yere değişebilir. Yani örneğin 1/25000 ölçeğinde bir topografik haritada hangi bilgilerin ve detayların yer alacağı bellidir. Fakat aynı ölçekteki bir deniz haritası gösterdiği bölgedeki ihtiyaca göre şekillenir.

- **Format, Basım Yönünden Farklar**

Deniz haritaları kara haritalarından daha büyük formatta ve daha kaliteli kağıda basılır. Bir defada basılacak deniz haritası kara haritasından çok daha azdır. Basılacak miktar belirli bir haritanın satışı için yapılan talebe bağlıdır.

- **Yükseklik Datumu**

Topografik haritalarda harita serileri ile kaplanan alan için normal olarak yükseklik datumu “Ortalama Deniz Seviyesi”dir. Deniz haritası için yükseklik datumu öyle bir düzlem olmalıdır ki gel-git neticesi deniz sık olarak bu düzlemin altına inmemelidir. Bu tanım IHO’ nun “Teknik Talimatı A2.5” ’deki tanımıdır. Bu demektir ki, iki bitişik haritanın yükseklik datumu kara ölçümü datumuna veya ortalama deniz seviyesine göre değişebilir. Bu yüzden normal olarak harita datumu, normal meteorolojik şartlar altında haritası yapılan alan için yeni ay ve dolunay gelgitlerinin en alçak su olduğu düzlemdir. Tek bir harita için datumdan maksat, haritası yapılan alanda bulunan en düşük derinliği göstermektir. Bu, denizciler için mümkün olan en emniyetli resmi vermek için yapılır. Fakat Türkiye kıyılarında su seviyesindeki değişim maksimum 40 cm. kadar olduğu için günümüz seyir haritalarında ortalama deniz seviyesi kullanılmaktadır. Mühendislik çalışmaları için kullanılacak olan deniz haritalarında ise ihtiyaca cevap verebilecek olan yükseklik datumu kullanılır.

- **Harita Serilerinin Farkları**

Topografik haritalar seriler şeklinde yapılır ve genelde bütün bu haritalar, haritası yapılan

alanı kaplamak için birbirine bitişiktir. Bir serideki bütün haritalar aynı ölçeklidir. Deniz haritaları da seriler şeklinde yapılır ama seri içindeki haritaların ölçekleri belirli limitler dahilinde değişebilir. Seri haritalar aynı tip haritaların bir serisi demektir. Mesela, devamlı sahil serileri gibi. Aynı serideki haritalar birbirine bitişik değil fakat bindirmelidir. Bu, seyir yapan kişinin çizimlerini bir haritadan diğerine taşımaya olanak tanır.

- **Dizayn Farkları**

Topografik haritaların dizaynı, ki bu kullanılan semboller ve renklerdir, ülkeden ülkeye değişir. Birleşmiş Milletler topografik haritalarla ilgili bir standart seviye sağlamak için çok çeşitli tavsiyelerde bulunmuştur. Buna rağmen, bunlar tavsiyeden öteye geçmemiştir ve herhangi bir yaptırım gücü de yoktur. Deniz haritalarının dizaynı daha fazla standartlaştırılmıştır. Çünkü üyeleri birçok deniz uluslarını kapsayan Uluslararası Hidrografi Örgütü'nün denizcilikle ilgili tüm konularda talimatları mevcuttur. Bu talimatlar; Haritalar, seyir kılavuzları, fener listeleri, radyo sinyal listeleri, denizcilere ilanlar, gel-git tabloları, şamandıra ve bıkın listeleri vs. konularındadır.

Harita konusundaki talimatlar şu yayınlarla sonuçlanmıştır.

1. Uluslararası (INT) Haritalar için IHO' nun Kararları
2. IHO' nun Harita Kuralları

IHO yapmış olduğu faaliyetler için otoritesini üyelerinden almıştır. Deniz haritaları çok geniş kapsamda standartlaştırılmıştır. Standart bir dizaynın sebebi, çeşitli uluslardan olan denizcilerin haritaları daha kolay kullanmasını sağlamak, öncelikle şekillerin ve nesnelerin sembollerine aşinalık sağlamaktır. Günümüzde, sembol ve renklerin haritalardaki kullanımını gösteren "Seyir Haritalarında Kullanılan Semboller, Kısaltmalar ve Terimler (INT1)" adlı kitap tüm denizciler tarafından kullanılmaktadır.

Sonuç olarak, bir deniz haritası birçok kaynaktan elde edilen bilgilerin kullanılmasıyla hazırlanıp üretilir. Bu da her seviyede çeşitli uzmanlık gerektiren kişilerin çabalarının sonucudur. Harita üretiminde çalışan herkesin aklından çıkarmaması gereken insan hayatı, çevre ve büyük sermayeli yatırımların, üretilen haritalarda verilen bilgilerin doğruluğuna bağlı olduğudur.

Haritalar için bilgi sağlayan, haritayı üreten, satan ve kullananlar her zaman için sıkı bir disiplin içinde hareket etmelidir. Çünkü risk, altından kalkılamayacak kadar fazladır.

- **Ölçek Farkları**

Kara haritaları genel olarak standart bir sınıflama ile ölçeklenmiştir. Yani sabit ölçekleri vardır fakat deniz haritaları kullanılacağı amaca göre belirlenen herhangi bir ölçekte olabilir. Ayrıca orta ölçekteki bir deniz haritası, kara haritalarında küçük ölçek sınıfına giren bir harita olabilir.

## 5. DENİZ SEYİR HARİTASI ÖLÇEKLERİ, SERİLERİ ve ÇİZİMLERİ

### 5.1 Harita Ölçekleri

Deniz haritaları amaca göre değişen değişik ölçeklerde olabilir. Topografik haritalarda olduğu gibi üç ölçek kategorisine ayrılırlar. Bunlar, küçük, orta ve büyük ölçektir. Buna rağmen orta ölçekli bir deniz haritası kara harita standardına göre küçük ölçek kabul edilir. Küçük ölçekli deniz haritaları daha çok planlama amaçlı kullanılırlar.

Aşağıdaki listede olduğu gibi orta ve büyük ölçekte haritalar üretilir.

Çizelge 5.1 Deniz haritaları ölçek listesi

ÖLÇEK KATEGORİSİ	ÖLÇEK ARASI	AMAÇ
Orta Ölçek	1:1.500.000-1:750.000	Sahilden uzak, kara parçasının denizden ilk görülebildiği deniz alanları için
	1: 500.000-1:150.000	Sahil görüş mesafesi içindeki alanlar için
Büyük Ölçek	1:150.000-1:50.000	Liman yaklaşma, çok detaylı parçalar içeren veya trafiğin yoğun olduğu sahile yakın alanlar için
	1:50.000 ve daha büyük	Limanlar, demir yerleri ve darboğazlar için.

Bu çizelgede bahsedilen ölçekler deniz haritasının genel ölçekleridir. Gemiler tarafından çok kullanılan bir alan için daha çok seyir yardımcısına ihtiyaç vardır. Bu da bütün seyir yardımcılarının gösterilmesi ihtiyacını doğurur. Deniz trafiğinin yoğun olduğu yerlerde tavsiye rotaları veya trafik ayırım düzenleri tesis edilmiştir ve bunlar haritalarda gösterilmelidir. Bu, ölçek kategorisi içinde büyük ölçeğe denk düşer.

### 5.2 Harita Serileri

Harita serileri, verilen bir ölçek kategorisinde, haritası yapılacak bir alanı bir seri haritayla yeterli bir şekilde kapsama işlemidir. Bir harita serisi planlarken göz önünde bulundurulması gereken faktörler şunlardır:

- Haritaların genel amacı (mesela sahil görüş mesafesindeki alan için)

- Haritası yapılacak alanın tabiatı
- Alandaki trafik yoğunluğu
- Önemli liman ve iskelelerin coğrafi mevkileri
- Önemli seyir yardımcıları ve belirgin kara işaretlerinin yerleri
- Haritaların formatı
- Haritalar arasında ihtiyaç duyulan bindirmenin miktarı
- Spesifik bir alanı bir harita serisiyle kaplamadaki ekonomi

yukarıdaki tüm faktörler birbirlerine bağlıdır.

Örneğin çok detaylı parçalardan oluşan, trafiğin yoğun olduğu, sahile yakın sulardaki bir alanı kaplayan bir harita serisi planlanacak. Harita kapsama amacından dolayı, seri haritalarımız 1:150.000- 1: 50.000 sınırları arasındaki büyük ölçekli kategoriye girmektedir.

IHO M4’de harita boyutlarını belirten bölüm 222’ye bakarak, büyük ölçekli kategorinin ilk, son ve aralarındaki ölçeklerde iç temiz çizgi boyutlarının deniz mili olarak hakiki mesafeleri yaklaşık olarak hesaplanabilir. Deniz haritaları için kullanılan maksimum kağıt boyutu A0 (1189 X 841 mm) olmalıdır.

Çizelge 5.2 Ölçeklere göre iç temiz çizgi boyutlarının deniz mili ve kilometre olarak gerçek mesafeleri

ÖLÇEK	DENİZ MİLİ ( <i>1 Deniz Mili (NM)=1.852km</i> )
1: 50.000	29.7x20.25 NM ~55x37.5 km
1: 75.000	44.6x30.4 NM ~82.6x56.3 km
1: 100.000	59.4x40.5 NM ~ 110x75 km
1: 125.000	74.25x37.96 NM ~ 137.5x70.3 km
1: 150.000	89.1x60.75 NM ~ 165x112.5 km

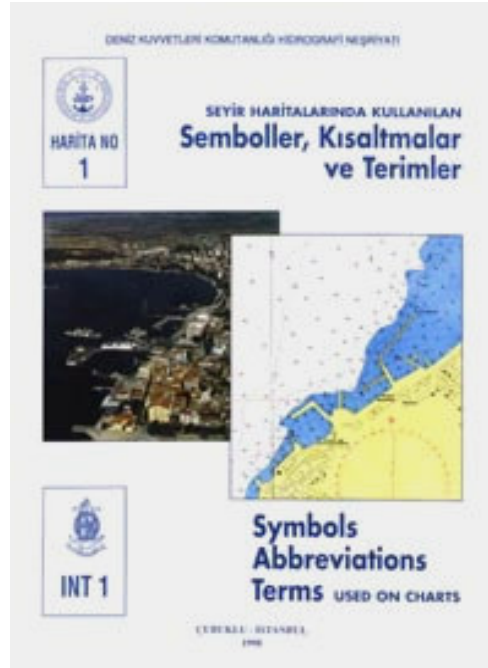
Harita serilerinde, her şeyden önce yapılacak seri küçük ölçekli bir haritanın üzerinde çizilir. Yukarıdaki boyutlar, küçük ölçekli harita ölçeğinde asetat bir kağıda çizilir. Çizim küçük ölçekli harita üzerinde dikey veya yatay olabilir. Bu şekilde yaklaşık olarak seri planlanmış olur.

Unutmamak gerekir ki, belirli bir seri içinde bulunan haritaların aynı ölçekte olması gerekmez. Buna rağmen, INT serilerinin ölçükleri tercihen aynı veya karışıklığı önlemek için birbirinden oldukça farklıdır. Seriyeye ait olmayan, tek bir haritanın ölçüğü, kapsadığı alanın tabiatına bağlıdır. Eğer, verilen alan içinde çok sayıda seyir yardımcısı varsa, detayları daha açık göstermek için göreceli olarak daha büyük bir ölçük kullanılmalıdır. Tabii ki daha büyük ölçüklü bir harita daha az bir alanı kapsar, bu da göz önünde tutulmalıdır.

Bunun için, şartlara bağlı olarak, bir seri içindeki haritaların ölçükleri haritadan haritaya değişebilir. Haritalar bindirmeli olmalıdır ki denizciler rotalarını veya mevkiilerini bir haritadan diğerine kolay bir şekilde transfer edebilsin. Bu demektir ki, bir çok seyir yardımcısı bitişik olan haritaların her ikisinde de gösterilmelidir. Önemli liman ve iskelelerin coğrafi mevkiileri de düşünülmelidir. İdeal olarak, bir liman haritada öyle bir gösterilmelidir ki sadece o harita kullanılarak yaklaşılabilmelidir. Liman, haritanın kenarlarına çok yakın konulmamalıdır. Haritalar tercihen bütün coğrafi alanı kaplamalıdır. Ekonomik faktör de düşünülmelidir. Mesela bir alan, ölçük kategorisinin en büyük ölçüğüyle kaplanırsa, diyelim ki 1: 50.000, daha fazla haritaya ihtiyaç duyulacaktır. Unutmayalım ki bu her bir haritanın çizilip basılması demektir. Sonra, değişme düzeltmeler işlenecek, daha sonra değişecek ve tekrar basılacaktır. Bu yüzden, bir alan mümkün olduğunca ekonomik olarak kaplanmalı ve emniyetli seyir için gerekli yeterince detayı göstermelidir. Harita serileri yaparken seyir yardımcılarının, mesela şamandıraların, fenerlerin vs., coğrafi mevkiileri ve önemleri hakkında bilgilere sahip olunmalıdır. Aynı zamanda önemli engeller, mesela batıklar ve petrol platformları gibi nesnelere veya petrol kuyuları vb. gibi, hakkında da bilgiler el altında olmalıdır. Tahditli sahalar da düşünülmelidir. Eğer bir harita serisiyle kaplanan alan farklı ülkelerin sularını da kapsıyorsa ilgili hidrografi dairelerinin beraber çalışması kaçınılmaz olur. Son tahlilde hatırlanmalıdır ki, bir deniz haritası denizde kullanılmak içindir. Haritada gereksiz büyük kara alanları pusula gülü, başlık, not, gelgit tablosu, akıntı tablosu gibi bilgileri koymak için kullanılır. Harita serisini planlamanın ön hazırlığından sonra, iç temiz çizgiye yerleştirme işlemi yapılır. İç temiz çizgi, köşe coğrafi koordinatlarının ondalıktan sonraki kısmı 6'nın katları olacak şekilde (EK-3 ), ve haritanın boyutları IHO M4'de tavsiye edilen boyutlar olacak şekilde çizilir. Bundan sonra harita üretim sürecine başlanabilir.

Bir topografik haritanın üstüne konan detaylar, gratikül veya dikdörtgen grid çizgileri şeklinde bir iç temiz çizgi içine konur. Bu çoğunlukla kara alanlarıdır ama bazen, eğer harita sahil dar bir bölgeyi veya iç taraftaki gölleri kapsıyorsa su alanlarını da içerir. Bir deniz haritasındaki haritaya konmuş detaylar çoğunlukla deniz alanlarıdır. Eğer kara alanları da

haritada görünüyorsa, bu sadece denizciye denizden karaya baktığında yardımcı olacak çok az detaydır. Bu yüzden gösterilen kara detayları sahil hattının üstünde veya sahil hattına yakındır. Aynı zamanda yollar ve yerleşim alanları gibi gelişmişliğin miktarını göstermek üzere ek topografya da gösterilir. Topografik haritanın doğru kullanımı için gerekli marjinal bilgileri iç temiz çizginin ve kenarların dışında olur ve daima kullanılan sembollerin açıklayıcı bilgilerini içerir. Bir seriye ait olan topografik haritalarda marjinal maddeleri standart yapılır, böylece o seriye ait olan bütün haritalar, çok ender istisnalarla beraber, tam olarak aynı standartta olur. Deniz haritalarında da, haritanın doğru kullanılabilmesi için ekstra bilgiler konursa da konulacak bu bilgilerin düzenlenmesinde, her bir harita için farklı uygulama yapılır. Kullanılan sembollerin açıklayıcı bilgileri haritada gösterilmez. Haritalarda kullanılan semboller IHO tarafından hazırlanan standart semboller ve kısaltmalar “Seyir Haritalarında Kullanılan Semboller, Kısaltmalar ve Terimler (INT 1)” adı verilen kitapta verilmiştir.



Şekil 5.1 INT 1.

Deniz haritaları için çeşitli çizim tipleri mümkün olup bunlar;

- 1) Yatay Çizim Haritalar: Doğu-Batı boyutu, Kuzey – Güney boyutundan daha büyüktür.
- 2) Dikey Çizim Haritalar: Kuzey-Güney boyutu, Doğu-Batı boyutundan daha büyüktür.
- 3) Kompartıman Haritalar: Uzun, dar su şekillerinin haritalanması için kullanılır.

- 4) Plan Haritaları: Limanların veya demir yerlerinin gösterildiği birden fazla plandan oluşur.
- 5) Şerit Harita: Başlıca küçük deniz araçları tarafından kullanılan, kıvrıla kıvrıla akan; uzun ve dar su yollarının haritalanması için kullanılır.

Çizim tipinin belirlenmesine etki eden birbirinden bağımsız birkaç faktör şunlardır:

- Haritası yapılacak alanın karakteri olup, bu, suyun şekli ve uzantısı, kara şekilleri ve seyri nasıl etkiledikleri,
- Harita için kullanılan ölçek,
- Kağıdın formatı (AO maksimum büyüklük olarak belirlenmiştir),
- Alanda icra edilen seyir türü,
- Ekonomik olup olmadığıdır.

### 1. Yatay ve Dikey Çizim Haritalar

Standart dikdörtgen çizim en yaygın kullanılan çizimdir ve yatay çizim, dikey çizime tercih edilir çünkü kullanımı daha kolaydır. Buna rağmen, haritası yapılacak alanın yönünün çizimin tipi üzerine açık bir etkisi vardır. Mesela, kuzey-güney yönünde bir alanı kaplayan bir sahil serisi muhtemelen dikey çizimi gerektirir.

Haritalar yatay veya dikey olsa da daima hakiki kuzeye doğru olmalıdır, yani, haritaya bakılıp okunduğunda, kuzey kağıdın yukarisına doğrudur. Kuzeyi göstermeyen haritalar da vardır ama bunlar yerel şartlardan dolayı böyledir.

### 2. Kompartıman Haritalar

Kompartıman tip çizim, seyir yapılabilecek uzun ve dar sular için yapılır. Mesela boğaz, nehir ve kanallar için kompartıman haritalar çizilir. Bu, harita formatını daha ekonomik kullanmak içindir. Her bir kompartıman normal olarak kuzeye doğru yönlendirilmiştir. Verilen harita formatında 2 veya 3 tane kompartıman olabilir. Haritalanacak alanlar arasında rota ve mevki geçişlerini daha kolay yapmak için bindirme vardır. Ölçek bütün kompartımanlar için aynı olmalıdır. Kompartımanların sırası alfabedeki harflerle belirtilir. Mesela, A' dan B' ye, B' den C' ye, vs. Eğer şekil doğu-batı yönündeyse, 'A' haritalanan şeklin en uç batısını, son harf ise alan sınırının en uç doğusunu gösterir. Şeklin kuzey-güney doğrultusunda olduğu durumlarda, A harfi kağıt haritanın sol üst köşesinin yakınından başlayan şeklin en uç kuzey sonunu

gösterir. Son harf kağıdın sağ alt köşesinin yakınında görünen en uç güney sonunu gösterir. Kuzeybatı-Güneydoğu veya Kuzeydoğu-Güneybatı doğrultusunda uzanan şekiller, kompartımanların yönü kuzey olmayacak şekilde özel bir muameleye ihtiyaç duyarlar. Buna rağmen, mümkün olduğu kadar bundan kaçınılmalıdır. Kompartıman çizimin bütün durumlarında, her bir kompartıman için, çok önemli seyir bilgilerini engellemeden pusula gülünü, açıklayıcı notları, vs. koymak üzere yeterli boşluk olmalıdır.

### 3. Plan Haritaları

Coğrafi alan içinde, büyük ölçekli liman veya demir yerleri planlarını içine alan haritalar üretilebilir. Normal olarak bir liman veya demir yerlerinin büyük ölçekli planları, o alanın haritası içinde bir ilave harita olarak görünse de eğer daha küçük ölçekli haritada, birçok liman planlarını ilave olarak koymak için yeterli boşluk yoksa, sadece planları kapsayan ayrı bir haritanın yapılması gerekebilir. Bir haritanın içinde düzenlenen bütün planlar kuzey doğrultusunda olmalıdır. Bunlar 1: 25.000 ve daha büyük ölçekli olan haritalardır ve hepsi aynı ölçekte olmak zorunda değildir. Her bir plan, o limana veya demir yerine ait şartları yeterli olarak gösterecek ölçekte olmalıdır.

### 4. Şerit Haritalar

Şerit haritalar yönü sıkça değişen, uzun ve dar sular için kullanılır. Bu harita çizimi küçük deniz araçları (eğlence amaçlı kullanılan yatlar gibi) içindir. Kompartıman çizimden farkı, her bir şerit kuzey doğrultusunda olmak zorunda değildir ama küçük tekne denizcisi tarafından uygun olarak katlanacak şekilde ayarlanır. Şerit haritalar pek yaygın değildir. Çünkü bir alan sadece küçük tekneler tarafından kullanılıyor diye orayı kaplayacak şerit harita yapılacak demek değildir. Çoğunlukla küçük teknelerin kullandığı alanlar içinde standart (yatay veya dikey) çizimler kullanılır.

### 5.3 Harita Üzerindeki Ek Bilgiler

Harita üzerindeki çeşitli maddelerin mevkileri bir haritanın içereceği ilave bilgi tipleri ve mevkileri IHO'nun Harita Kuralları Kitabı, Bölüm 200 "Format, Mevkiler, Pusula Gülleri"nde belirtilmiştir.

Maddelerin mevkilerinin belirlenmesindeki prensip şudur :

İç temiz çizgi sınırları içindeki bir madde, seyir için gerekli, önemli bilgileri kapatmamalıdır. Maddeyi yerleştirmek için kullanılacak ilk seçenek haritadaki boş kara alanlarıdır. İkinci seçenek, eğer geniş kara alanları yoksa, denizde tesis edilmiş seyir rotaları ve markalanmış

kanallardan uzakta, derin sular tercih edilir. Her iki durum için de seyir yardımcıları veya seyir tehlikeleri engellenmemeli, kapatılmamalıdır. Pusula gülleri öyle konmalıdır ki, denizci paralelini kullanarak rahatça kaydırma yapabilmelidir. Bunun için, seyir yapılabilir sulara yakın yere konmalıdır. Pusula gülleri macenta renginde basılır ve siyah metin ve semboller macenta altında kaldığında bile görünebilmesine rağmen pusula gülünün parçalarıyla seyir ait bilgiler arasında olabildiğince küçük aralıklar gelecek şekilde ayarlanmalıdır. Eğer teknik veya ekonomik nedenlerden dolayı pusula gülü siyah basılırsa nereye konacağına daha büyük dikkat gösterilmesi gerekir.

## 6. DENİZ SEYİR HARİTALARININ DERLENMESİ, YAPIMI ve ÜRETİMİ

### 6.1 Derleme

Derlemek, bir araya getirip toplamak, derleme ise derlenen şey demektir. Bu yüzden, haritanın derlenmesi, bilginin toplanarak bir araya getirilmesi, toplanan bilginin değerlendirilmesi ve hangi bilginin haritada gösterileceğinin seçimidir. Derleme yapılır çünkü belli bir yerin haritasına ihtiyaç vardır. Bu şu anlama gelir; yeni harita üretileceği zaman derleme yapılır. Niçin yeni bir haritaya ihtiyaç duyulduğunun birkaç sebebi vardır. Mesela, deniz yoluyla taşınacak yeni bir kaynağın kullanımı beraberinde gemilerin yanaşıp, yükleme, boşaltma yapacağı kolaylıkların da inşa edilmesini getirir. Bu yüzden tesis edilecek emniyetli seyir rotalarının seyir yardımcılarıyla markalanması ihtiyacı doğacaktır. Tesis edilecek emniyetli seyir rotaları hidrografik ölçüm sonuçlarının kullanılması ile markalanır. Bu durumda anılan bölgeyi kaplayacak haritaya/ haritalara ihtiyaç doğacaktır. Yeni bir harita için diğer bir neden, değişen şartlardan dolayıdır. Sahile yakın dolgu alanında inşa edilen, büyük draftlı (*büyük su çekimli*) tankerler için sağlanacak yeni bir petrol rafinerisi yeni bir haritayı gerektirir.

Bu tür büyük gemilerin yaklaşmaları için şamandıralarla markalanmış rotalara ihtiyaç duyulur ve bunlar mevcut önceki haritalarda uygun olarak çizilmeyebilirler. Bu yüzden, alanı yeterli bir şekilde kaplayan, yeni coğrafi limitleri olan, yeni bir haritaya ihtiyaç duyulur. Bu alan bu şekilde daha eski, önceleri kullanılan dizaynda, beklenmeyen ölçekte üretilmiş haritalarla kaplanabilir. Alanı standartlaştırılmış, modern dizaynda tek tip ölçekte kaplamak üzere yeni haritanın derlenmesi gerekebilir. Bir bölgedeki seyir yapan gemi miktarındaki artış yüzünden harita serilerinin daha büyük coğrafi alanı kaplayacak şekilde uzatılması gerekebilir. Eğer ölçekte bir değişme varsa veya harita limitlerinde büyük bir değişme olursa bölgenin yeni haritası yapılır.

Burada bahsedildiği gibi yeni harita üretimi için bazı nedenler vardır. Yeni bir harita üretmeye karar verildiğinde bu beraberinde belli ölçüde aciliyet getirir. Harita belli bir tarihte basılmak üzere hazır olmalıdır. Bu personelin ve ekipmanların kullanımının, kartografi kısmında yürütülmesi gereken diğer rutin faaliyetleri de hesaba katarak dikkatli bir planlamayı gerektirir. Yeni bir haritanın yayınlanacağı “*Denizcilere İlanlar*” ile önceden duyurulmalıdır.

## 6.2 Haritada Görünecek Bilgiler

Haritada çok çeşitli bilgiler gösterilir ve bütün bu bilgiler bir araya getirilmelidir. Bilgileri bir araya getirmeden önce, kağıt limit çizgileri belirlenmelidir. Bu, kağıttaki enlem ve boylamdaki sınırlardır. Aynı zamanda ölçeğe de karar verilmiş olacaktır. Bu kararı vermek, belirli faktörleri göz önüne almayı gerektirir. Bunlar;

- Trafik yönetim sistemleri ve seyir yardımcılarının mevkileri
- Gemiler için kritik olan sığılık alanların yerleri
- Mevcut veya planlanmış ölçümlerin ölçekleri
- Bitişik haritalarla yapılacak bindirme miktarı
- Bölgede emniyetli seyir için gerekli bilgilerin yeterli olacak şekilde gösterilebilmesi
- Harita başlığı, notlar, pusula gülleri ve olabilecek ek planlar için harita içinde yeterli boşluk olması

Toplanıp bir araya getirilecek bilgilerin türlerinden aşağıda kısa kısa bahsedilmiştir. Bilgi toplamada önemli bir konu da toplanan bilgi kaynaklarının gelecekte referans olması için kayıt edilmesidir.

### 1. Kara Topografyası

Mevcut kara paftaları ve hidrografik ölçmecilerden sağlanan bilgiyle haritada görünen kara topografyası (limanlar, iskeleler, köprüler vs.) elde edilir. Bunlar hakkındaki detaylı bilgiler liman başkanlıkları veya diğer ilgili devlet kuruluşlarından sağlanır.

### 2. Coğrafi İsimler

Karayla ilgili coğrafi isimlerde HGK'nın paftalarındaki isimler, denizle ilgili coğrafi isimlerde SHODB haritalarındaki isimler kullanılır.

### 3. Şamandıra, Bıkın, Fenerler ve Diğer Seyir Yardımcılarının Tip ve Mevkileri

Büyük şamandıra ve bıkınlar, fenerlerin mevkileri "Fenerler ve Sis İşaretleri" kitabından ve şamandıra ve bıkınlar kitabından alınır. İlgili liman başkanlıkları seyir yardımcılarıyla ilgili detaylı bilgilere sahiptirler.

### 4. Deniz Dibindeki Engellerin Tip ve Mevkileri

Deniz dibindeki engeller, seyire gerçek tehlike teşkil eden, demirleme ve balıkçılık için tehlike arz eden ve dikkatli bir şekilde haritada gösterilmeleri gereken bilgilerdir. Bölgedeki engellerle ilgili bilgiler liman başkanlıklarından veya hidrografik ölçmecilerden alınabilir.

## **5. Deniz Suyu Derinlikleri ve Dip Tabiatı**

Bu bilgi doğrudan hidrografik ölçmecilerden alınır. Genel prensip olarak en son ölçüm kullanılmalıdır. Buna rağmen, bu bilgi bazen eski haritalardan da alınır.

Tabii ki büyük gemiler tarafından sık kullanılan sularda veya kanallarda, nehir ağzı gibi yerlerde biriken kil yüzünden sığlaşan ve düzenli bir taramayı gerektiren yerlerde, gereken sıklıkta ve sistematik bir şekilde hidrografik ölçüm yapılması gerekir. Dip tabiatının bilinmesi demirleme için önemlidir.

## **6. Taranmış Alanlar**

Tarama, verilen belirli bir derinliğe sahip sahalardaki veya belirli rotalardaki derinlikleri muhafaza etmek için icra edilir. Bu alanlar haritalarda gösterilir. Derleme yaparken, taranmış alanlarla ilgili bilgiler genellikle liman başkanlıklarından temin edilir.

## **7. Trafik Düzenlemeleri**

Trafik düzenlemeleri, gemilerin emniyetli ve etkin bir şekilde hareketlerini sağlamak üzere tesis edilirler. Bir trafik düzeni ulusal hidrografi dairesince veya komşu ülkeler tarafından uluslararası işbirliği ile tesis edilebilir.

Mesela çok yoğun deniz trafiğine sahip olan kuzey denizindeki durum, o denize kıyısı olan ülkelerin işbirliği sonucu tesis edilmiştir.

## **8. Tahditli Sahaların ve Politik Sınırların Uzantılarının Mevkileri**

Sahalar çeşitli sebepler yüzünden sınırlı kullanıma sahip ya da tamamen kullanıma yasak olabilirler.

## **9. Liman, Sahil Kolaylıkları ve Sınırları**

Alandaki demir yerleri, yasak demir yerleri, bağlama yerleri vb.dir. Bu bilgiler ilgili liman başkanlıklarından temin edilebilir. Bu detayların çoğu büyük ölçekli haritalarda veya limanları gösteren harita ek planlarında gösterilir.

## **10. Harita Datumuyla İlgili Alan İçin Gelgit Tablosu**

Dünyanın pek çok yerinde gelgit mesafesi kayda değerdir. Harita datumu üzerindeki yeni ay ve dolunay ve ilk ve son dördün zamanlarındaki gelgit esnasında oluşan yüksek ve alçak su yükseklikleri bilgisi denizciler için önemlidir.

## **11. Gelgit Akıntısı ve Diğer Akıntılar**

Suyun yükselmesi ve alçalmasıyla su kütlelerinde de yatay yönde hareket olur. Yüksek sudan

önce ve sonra, verilen zamanlardaki gelgit akıntısının sürati ve yönü haritada tablo olarak verilir. Denizci akıntının sürati ve yönünü bilmelidir ki hareketlerini ona göre tanzim edebilsin. Şu da göz önünde tutulmalıdır ki eğer tablo şeklinde haritaya konmak üzere yeterli gelgit akıntı verisi yoksa uygun bir mevkiye yönlü oklar konulabilir. Diğer akıntılar gelgit sonucu oluşmayan akıntılardır ve bunlar da haritada gösterilmelidir.

## **12. Manyetik Sapma Bilgisi**

Dünyanın manyetik etkisi bölgelere göre yıllık olarak farklılıklar göstermektedir. Bu da pusulanın kullanıldığı bölgenin manyetik alanına göre gerçek kuzeyden sapması demektir. Pusulanın gösterdiği manyetik kuzey ile gerçek kuzey arasındaki bu sapma değerleri yıllık olarak hesaplanarak, çıkan değerler kadar manyetik kuzeye düzeltme getirilir ve gerçek kuzey bulunur. Bir haritada bulunan pusula güllerinin manyetik sapma değerleri, haritanın ölçeğinden dolayı kapsadığı alanın geniş olması durumunda farklılık gösterebilir. Bu değerlerin hepsi ayrı ayrı hesaplanıp pusula gülleri bu değerlere göre haritaya konulur. Manyetik sapmanın ait olduğu yıl ve de sapma değeri pusula gülü üzerinde belirtilir.

## **6.3 Deniz Haritasının Derlenmesi Prosedürü**

Harita çizim tipine karar verildiğini kabul ederek, IHO'nun harita kuralları kitabından alınan bilgiler aşağıdaki gibidir.

### **1. Harita Sicili**

Harita sicili için bir dosya oluşturulur. Bu dosyaya haritanın derlenmesi aşamalarında kullanılan verilerdeki bütün bilgiler, derleme prosedürü sırasında verilen kararlar, kalite ve hassasiyet kontrollerinin sonuçları, derleme ve yapım aşamasında harcanan zaman vs. girer.

Bu dosya yapılacak haritaya ait bir tarihçedir ve çok faydalıdır. Uzun zaman sonra detayların unutulabileceği düşünüldüğünde bu dosya hala geçerliliğini koruyan bir kayıt olur. Gelecekte olabilecek bir hukuksal durumda, bu dosyanın bir referans olarak kullanılabileceği düşünüldüğünde, oluşturulan detaylı kayıtlara ne kadar önem verilmesi gerektiği anlaşılacaktır.

### **2. Harita Çerçevesi**

Haritası yapılacak alanın iç temiz çizgisi ve gratikülü çizilir. Gratikül haritadaki paralel ve meridyenleri gösteren çizgilerdir. Meridyen ve paraleller 20 cm den fazla, 10 cm den az olmayan aralıklarda olmalıdır. Eşit aralıklarda, tercihen aralıkların katları olan değerlerde gösterilmelidir. Mesela 24', 28', 32' gibi 25', 29', 33' gibi değil.

Meridyen ve paraleller mümkün olduğunca kesilmeyecek, isimler ve notlar tarafından kapatılmayacaktır. Bunun kaçınılmaz olduğu durumlarda ise meridyen ve paraleller harita başlığı isimler, şekiller, şamandıralar, notlar, diyagramlar ve tablolar için kesilebilecektir.

Bölüntülü ( derece, dakika, saniye ) planlarda, mümkünse bölüntüsüz planlarda da, en az bir meridyen veya paralel gösterilecektir. Dikdörtgen şeklinde olmayan gratiküle sahip haritalarda iç temiz çizgi gratikülle aynı şekildedir. Buna rağmen, eğer iç temiz çizgi dikdörtgen şeklinde çizilmişse, gratikülün eğikliğine dikkati çekmek için, sınırlara yakın ilave meridyen ve paraleller çizilebilir. Orta meridyen haritanın kuzey ve güney sınırlarına dik veya mümkün olduğunca dik çizilmelidir. Belli istisnalar haricinde projeksiyon normal olarak Merkator projeksiyonu olmalıdır.

**1: 50 000 ve daha büyük ölçekli haritalar**, muhtemel avantajları göz önüne alınarak, kullanılan ölçme projeksiyonunda veya HGK tarafından kullanılan UTM projeksiyonu gibi herhangi bir uygun projeksiyonda çizilebilir.

**1: 50 000 den küçük ölçekli haritalar**, Merkator projeksiyonunda çizilecektir. Yüksek enlemlerde bu kuralın istisnaları gerekebilir.

Çizim boyutları dengeli, altlığa elle veya bilgisayar desteğiyle çizilir.

Harita başlığı ve numarası eklenir. Kağıdın köşelerine ve INT2 (Ek-3)'ye göre çizilmiş iç temiz çizgide meridyen ve paralellerin karşılıklarına gelecek şekilde enlem ve boylam değerleri eklenir.

İç temiz çizginin hesaplanan boyutları sağ alt köşede, noktadan sonra 1 ondalık hane olacak şekilde, milimetre olarak parantez içinde gösterilir. Örnek olarak ( 629.7 x 980.3 mm ) dikey, doğu-batı boyutu önce verilen bir harita için harita boyutlarıdır.

İç temiz çizginin boyutlarını veren 'kağıt büyüklüğü kartı' ve paralel ve meridyenlerin kesişimlerine olan x,y koordinatları, kağıdın güneybatı köşesi baz alınarak hesaplanır ve dosyaya konur.

### **3. Kontrol Noktaları ve Sabit Seyir Yardımcıları**

HGK'dan alınan karadaki kontrol (nirenge) noktaları ve sabit seyir yardımcıları altlığa plotlanır. Sabit seyir yardımcıları karada veya denizde olabilir.

Kontrol noktaları standart, küçük üçgen sembolü kullanılarak sembolize edilir. Seyir yardımcıları en iyi, küçük daire sembolü, merkezi seyir yardımcısının mevkisi olacak şekilde

sembolize edilir.

Seyir yardımcılarının isimlerinin bir listesine sahip olmak ve her birine bir kod vermek ( CROSBY şamandırası gibi ) iyi bir fikirdir. Bu kodlar altlıkta plotlanmış mevkilerin yanına yazılabilir. Bu liste dosyaya eklenir. Eğer derleme aşamasında herhangi bir seyir yardımcısının mevkisinde bir değişiklik olursa veya yeni bir seyir yardımcısı hizmete girerse liste hemen değiştirilmeli ve yeni mevkiler haritaya işlenmelidir. Bu değişiklikler “Denizcilere İlanlar” ile duyurulur ve bir kopyası dosyaya ilave edilir.

#### **4. Kara Topografyası**

Kara haritalarının tekrar üretim materyali ( reformat ) kara topografyasının derlenmesinde ana kaynaktır. Hidrografik ölçmelerden dahil edilecek şekiller derleyene verilir. Bunlar denizden bakıldığında denizciye faydalı olan şekillerdir.

#### **5. Seyir Tehlikeleri**

Bu başlık altındaki tehlikeler, batık, kaya, mercan, sığlık vb.lerini kapsamaktadır. Bu tehlikelerin mevkileri hidrografik ölçmeler ile belirlenecektir. Bu ölçümler kaçınılmaz olarak harita ölçeğinden daha büyük ölçekte yapılacak ve bu yüzden oturtma yapmak için yine küçültme yapılacaktır. Eğer anılan bölgenin yeni ölçümü yoksa bölgeyi içine alan en son seyir haritasındaki bilgiler kullanılır. Bu şekilde kullanılan haritanın daha büyük ölçekte olmasına dikkat edilir.

#### **6. Tahditli veya Tahditli Olmayan Sahalar**

Bu sahaların sınır bilgileri hidrografi dairesince veya ilgili liman başkanlığınca karşılanır. Bu sahalara haritaya işlenir. Derleyen bu sahalara sembolize ederken siyahı mı, yoksa macentayı mı kullanacağını göz önünde bulundurmalıdır. Saha sembolleri üzerindeki küçük açıklayıcı şekiller de çizim aşamasında çizilir.

#### **7. Uluslararası Sınırlar, Ulusal Sınırlar**

Harita kuralları kitabında belirtildiği gibi uluslararası sınırlar haritada gösterilir. Sınır mevkilerini belirlemek için uygun paftalar kullanılır ve yukarıda 6.3.4 deki kara topografyası kullanılır. Derleyen INT1 deki uygun şekilleri kullanmalıdır.

## 8. Denizaltı Kabloları, Boru Hatları, Akaryakıt ve Gaz Alanları

Bu şekiller haritaya işlenmelidir. Derleyen bunları altlıkta kolayca ayırt edilebilecek şekilde sembolize etmelidir.

İletişim kablolarının mevkileri hakkındaki bilgiler telekomünikasyon otoritesinden alınır. Mevkiler kablo boyunca olan noktaların enlem boylamları şeklinde verilir. Bu kablolar elektronik konumlama sistemleri kullanılarak mevkilendirilip döşenir. Kabloların döşendiği hat değerleri sonra, kablo boyunca olan mevkilerin enlem boylam değerlerine dönüştürülür. Bir hassasiyet standardı olmadığından mevkiler çok yaklaşık mevkilerdir.

Akaryakıt ve gaz boru hatları durumunda ve petrol kuyu başı mevkileri oldukça farklıdır. Bu mevkiler akaryakıt veya gaz şirketi veya ilgili yetkililer tarafından çok hassas bir şekilde verilmelidir. Bu hassasiyet, maddelerin doğasından gelen tehlikeden dolayıdır ve haritaya hassas bir şekilde işlenmelidir. Yayımlanacak haritaya ilave uyarı notu konmalıdır.

## 9. Derinlikler, Dip Tabiatı Bilgileri

Bu bilgiler için kaynaklar çeşitli tarih ve ölçekte yapılmış hidrografi ölçmeleri ve çeşitli ölçek ve tarihli mevcut deniz haritalarıdır. Gemilerin bireysel rota ekografları da kaynak olabilir. Bunlar kullanılabilir olmasına rağmen rota mevkileri genelde yaklaşık olduğundan dikkat gerektirir.

Derinlikler haritaya iki şekilde konur. Biri derinlik konturları, diğeri seçilmiş derinliklerdir. Derinlik konturları ve derinlikler haritada beraber kullanılırlar ve deniz yatağı hakkında bilgi verirler. Asıl mesele denizciye emniyetli resmi vermektir.

Bilimsel amaçlar için orijinal ölçüm verilerine başvurulmalıdır. Harita kullananlar derinliklerin, deniz yatağı topografyasının doğru resmini verdiğini düşünmeye meyillidirler. Aynı zamanda onlar, verilen bilgiye tamamen güvenirlere ve omurganın deniz tabanından olan yüksekliği için daha çok emniyeti kabul ederler.

Kartograf da, ölçüm temiz kanavalarından haritaya derinlik seçerken büyük bir sorumluluk altındadır.

Derinlik seçiminde belli bazı kriterler uygulanır. Bunlar;

- a. Seçilen derinliklerin denizciye en emniyetli resmi vermesi,
- b. Seçilen derinliklerden deniz tabanı şeklinin makul bir gösteriminin sonuçlanması,
- c. İki derinlik arasındaki bir derinlik için doğrusal enterpolasyon mümkün olması,

d. Derinliklerin aşağıdaki ana hatları belirtilen yoğunlukta olması (Derinlikler arası olacak bu mesafeler maksimum mesafelerdir.)

- Gelgit sonucu kuruyan alanlarda 2.5cm
- 0-5 m arası 2.0cm
- 5-20 m arası 2.5cm
- 20 m den büyük derinlikler için 3.0cm

Derinlik seçimi pratik arttıkça artan bir yetenektir. Derinlik seçiminde, temiz kanava üzerinde kontur çizimi daha önce yapılmamışsa, önce kontur çizimi yapmak daha iyidir. Bu tek ve ayrı kalmış sığ derinliklerin gözden kaçabilmesi ihtimalini azaltır. Derinlik konturları INT1 de belirtilen kurallara uygun şekilde çizilmelidir.

Ölçüm kanavasını harita ölçeğinden daha büyük olur. Bu yüzden kanava üzerinde seçilen derinlikler arası mesafe ile harita ölçeği arasında bir oranlama yapılır. Mesela, ölçüm 1:20 000, harita da 1: 100 000 lik ise 5-20 metre arasındaki derinlik mesafeleri maksimum 12.5cm olmalıdır.

Dip tabiatı bilgisi de uygun kısaltmalar kullanılarak ilave edilir. Eğer derinlikler diğer bir haritadan alınıyorsa, o yere ait daha büyük ölçekteki harita kullanılmalıdır. Ölçüm kağıtları için uygulanan prosedür bunun için de uygulanır. Derinlik seçimi bittikten sonra genelleme yapılarak konturlar çizilir ve rakamlandırılır.

### **10. Coğrafi İsimlerin Haritada Gösterimi**

Derinlik, kontur, ve diğer detaylar tamamlandıktan sonra coğrafi isimlerin haritaya konması işlemi yapılır. Derleyen, bu isimleri haritanın son halinde görülecekleri şekilde yerleştirmesi gerekir. Kullanılan coğrafi isimlerin listesi de harita dosyasına eklenir. Harita üzerindeki diğer mevkilerde olduğu gibi isimlerin doğru yazıldığı kontrol edilmelidir.

### **11. Haritadaki Ek Maddeler**

Bu ilave maddeler, başlık bloğunu, pusula gülünü, gelgit bilgilerini, açıklama ve uyarı notlarını vs., içerir. Uyarı ve açıklayıcı notlar liman başkanlıkları, hidrografi daireleri, akaryakıt ve gaz şirketleri, denizcilikle ilgili resmi kurumlar ve savunma bakanlığından sağlanan bilgilerden derlenir. Derleyen bu maddeleri haritada en uygun yerlere koymalıdır.

### **12. Derleme Esnasında Revizyon**

Harita düzenleme işi vakit alan bir iş, deniz dünyası da sürekli değişen dinamik bir fenomen

olduğundan harita yapımı sırasında haritası yapılan bölgede değişiklikler olabilir. Bu değişiklikler “Denizcilere İlanlar” ile duyurulur. Bunlar yeni hidrografik ölçmeler sonucu da olabilir.

Denizcilere İlanlar, seyir yardımcılarının, yeni boru hatlarının, akaryakıt platformlarının, batıkların, rota tedbirlerinin, kritik sığ derinliklerin vs. yeni mevkilerini vermek suretiyle yayımlanabilir. Böyle durumlarda hemen harekete geçilip, düzeltme derlemeye uygulanmalı ve harita dosyasına eklenmelidir.

Derlemesi yapılmış olan alanda icra edilen herhangi bir ölçüm dikkatle incelenmeli ve eğer gerekirse seçilmiş derinliklere ve derinlik konturlarına ayarlama yapılmalıdır. Haritanın basıldığı ana kadar güncelleme işlemlerine devam edilir.

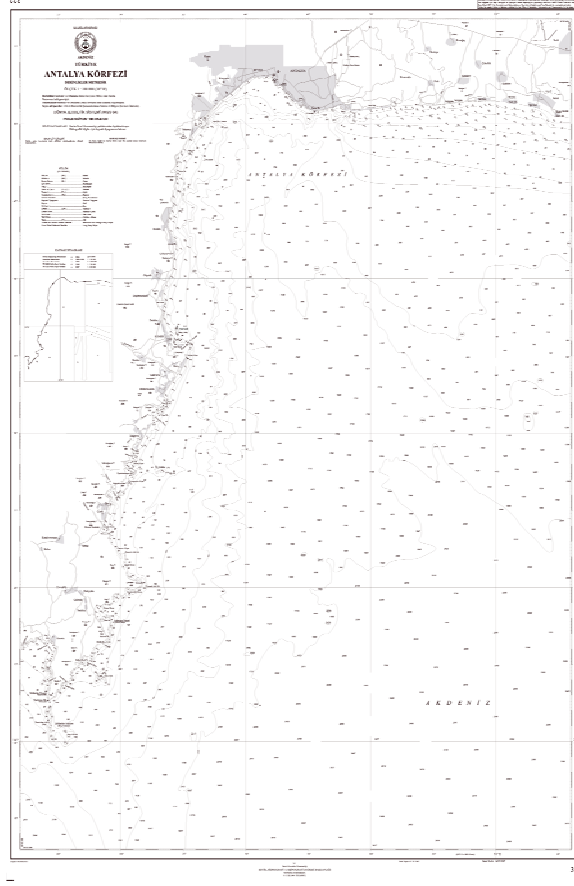
#### **6.4 Haritanın Baskıya Hazırlanması**

Deniz haritaları 4 renk kullanılarak basılır. Bunlar siyah, macenta, mavi ve baf'tır ( soluk sarımsı kahverengi ).

##### **1. Siyah Baskı**

Birçok nokta ve çizgi detaylar siyah basılır. Harita yapımında normal olarak iki siyah ayrımı yapılır. Biri ana harita ve ilave planların çerçeve ve gratikülünü, başlık bloğunu ve sabit tabiat şekillerini içerir. Bunlar, topografya, toponim, batıklar kayalar ve mercanlar, karadaki kontrol noktaları ve deşarj borularıdır. Üretim platformları, petrol kuyu başları ve tahditli olmayan saha sınırları da ilave edilebilir.

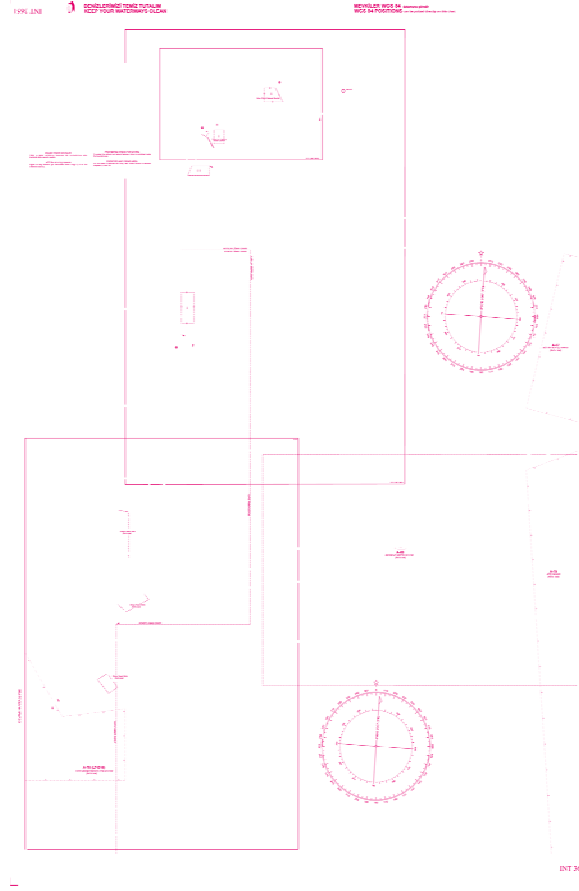
Diğer siyah ayrımı ise daha çok değişen tabiat şekilleri içindir. Bunlar, seyir yardımcıları, derinlikler ve konturlardır. Bunun iki sebebi vardır. Birincisi daha çok sabit olan şekiller revizyon açısından daha az düzeltmeye tabidirler. Diğeri haritada bulunan büyük ölçüdeki siyah detaylarda iki kişinin aynı anda çalışmasına imkan veren pratik bir sebeptir.



Şekil 6.1 Baskıya hazırlanan bir haritadaki siyah detaylar.

## 2. Macenta Baskı

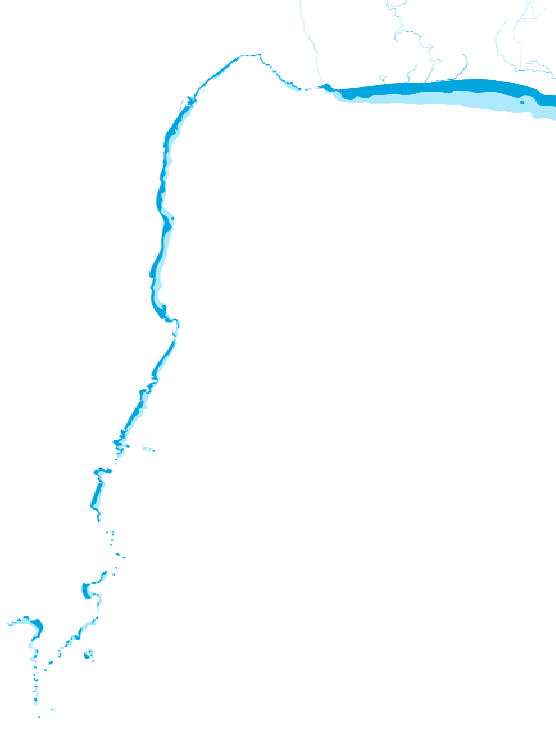
Macenta ayırımı normal olarak siyah ayırım tamamlandıktan sonra yapılır. Macenta harita kullanıcının dikkatinin çekilmesi gereken bilgiler için kullanılır. Tahditli saha limitleri, gaz ve akaryakıt boru hatları sonra eklenir. Özel rota tedbirlerinin olduğu durumlarda ayırım çizgileri ve okları ilave edilir.



Şekil 6.2 Baskıya hazırlanan haritadaki dikkat çekici detayların macenta ile gösterimi.

### 3. Mavi Baskı

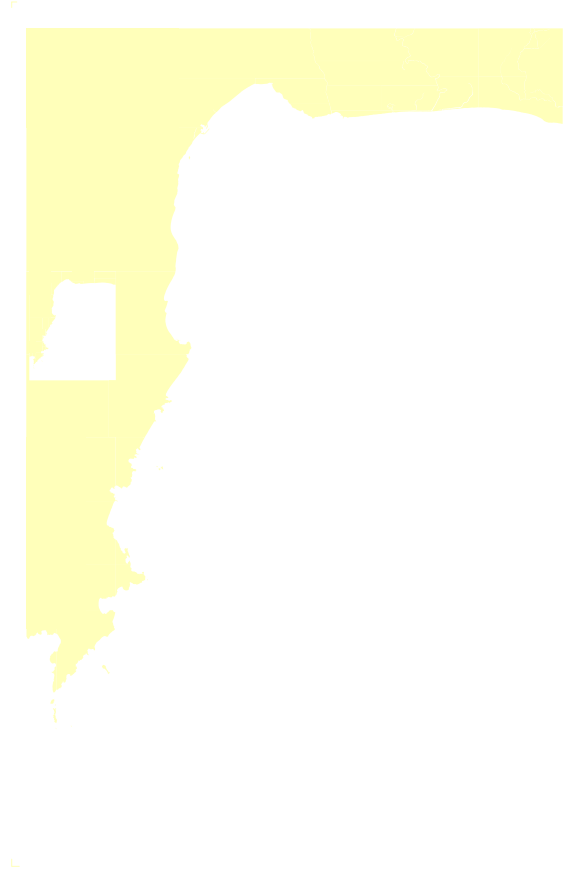
INT1 de belirtilen sahil hattıyla, belli konturlar arası koyu mavidir. Yine INT1 de belirtilen herhangi bir batık ve engeller da mavi tinttir. Mavi, INT1 de belirtilen belli derinlikler için kullanılır (Örneğin 0-5m derinliği). Ayrıca haritada kara topografyası üzerinde bulunan göller vb. detaylar da mavidir.



Şekil 6.3 INT 1’de belirtilen belirli derinliklerin gösterimi.

#### **4. Baf Baskı**

Baf, soluk sarımsı kahverengi olan bir renktir. Haritadaki kara alanlarının gösterimi için kullanılır. Haritadaki kara detaylarına zemin oluşturan tüm kara alanları bu renkle basılır.



Şekil 6.4 Haritadaki kara alanlarının baf renk ile gösterimi.

Mavi ve baf renklerinin karışımından elde edilen yeşil renk, su alanları içindeki belli gelgitlerin alçak su zamanında kuruyan (ön kıyı) ve harita datumu üzerinde kalan alanlar için kullanılır. Fakat yeni yapılan haritalarda artık ön kıyı oluşturulmamaktadır.

## 6.5 Haritanın Kontrolleri

Harita üretiminin her aşamasında icra edilen dikkatli kontrol çok fazla vurgulanmaz. Kontrolün amacı hataları elemek ve harita yayımlandığında hatasız olmasını sağlamaktır. İki tip kontrol vardır. Birincisi süreç boyunca devamlı, işi yapan, yapamı gözlemleyen kişi ya da kişiler tarafından yapılır. İş devam ettikçe bu kontrol de devam eder.

Diğer kontrol de ise yapılan iş durdurulur. Bu yüzden bu kontrol harita üretiminin belli aşamalarında, genel olarak 2 aşamada yapılır.

1. Derlemenin bitiminde
2. Renk ayrımında

### 6.5.1 Derlemenin Kontrolü

Tüm derleme kontrol edilemez, aksi takdirde yapılan tüm derleme sanal olarak tekrar edilir. Bunun yanında derleyenin çok tecrübeli olması gerekir. Kontrol eden, haritası yapılan alandaki kritik yerleri inceler. Bunun yanında kritik yerlerin kontrolü yapılmadan önce çerçevenin daha önceden kontrol edilmesi gerekir. Bu coğrafi koordinatların doğruluğu ve gratikülün hassasiyetidir.

Sığ alanlar, batıklar ve engeller, kayalar vs. gibi seyir tehlike arz eden şekiller dikkatle kontrol edilmelidir. Seyir yardımcılarının doğru mevkilendirildiği ve kısaltılmış açıklayıcı bilgilerin doğru normda olduğundan emin olunmalıdır. Bu fenerler ve binalar kitabından karşılaştırılarak yapılır. Seçilmiş derinliklerin kontrolü ölçme temiz kanavalarından ve kullanılan diğer kaynaklardan yapılır. Konturların da dikkatli bir incelemesi yapılır. Doğru enterpolasyonun haricinde konturun derin kısmında sığ derinliğin bulunmadığından emin olunmalıdır. Denizdeki bütün detayların, tahditli veya tahditli olmayan sahaların, trafik düzenlerinin vs., dahil kontrolü tamamlandıktan sonra topografyanın kontrolü yapılır.

Son olarak, diğer bütün ilave bilgiler, açıklama ve uyarı notları, manyetik varyasyon ve gelgit bilgileri kontrol edilir. Harita yapımı aşamasında meydana gelecek değişiklikler derhal ilave edilir ve harita dosyasına kaynak ve tarih gösterilerek ilave edilir.

Haritada kullanılan veri kaynaklarını gösteren kaynak diyagramının hassasiyeti ve eksiksizliği kontrol edilir. Kontrol sistematik bir şekilde onay listelerinden yapılmalıdır. Onay listesinin açıklamalar bölümüne yazılacak düzeltme açık bir şekilde belirtilmeli, düzeltmeyi yapacak kişiyi herhangi bir tereddütte düşürmemelidir.

Kontrol bölümü yapılan tüm düzeltmelerden tatmin olduktan sonra, harita çinko kalıba aktarılıp basılmak üzere negatifler alınır. Son kontrol, basılı kopyaların kalite kontrolünün yapıldığı kontrol olup teknik bir kontroldür.

Sonuç olarak, haritanın derlenmesi ve yapımı için yazılan notlardan harita üzerinde görülen bilgilerin tanım ve mevkilerinin hassasiyeti için büyük dikkat gerektiği anlaşılmaktadır. Kontrol, bütün süreç için hayati önemde olup, çok dikkatli bir idare ister. Derleyen ve kontrol edenlerin de büyük tecrübeye sahip, işinin ciddiyetine vakıf ve buna göre çalışan insanlar olması gerekir.

Köklü hidrografi dairelerinde harita üretimi iyi organize olmuş bir sistemdir. Bu sistem uzun yıllar sonunda gelişmiş ve daha iyi hale gelmiştir. Teknoloji geliştikçe bu daireler de harita

üretimi için yeni teknolojileri bünyelerine dahil etmişlerdir. Her ne kadar yeni teknoloji kullanılsa da haritanın hassasiyeti ve kalitesi üretime katkıda bulunan kişilerin kalitesine bağlıdır. Deniz haritaları bir takım çalışmasının ürünü olup, bu takımın tüm bireyleri işlerini ciddi ve iyi icra etmelidir. Bu sonuç için iyi bir yönetim gerekir.

## 7. DENİZ SEYİR HARİTALARINA ÖZGÜ GENELLEME

Bildiğimiz gibi genelleme her tür harita yapımında yer alır. Ölçek küçüldükçe daha çok genelleme yapılır. Genelleme temel olarak iki aktiviteden oluşur. Bunlar seçim ve basitleştirmedir. Deniz haritalarında genelleme yapıldığında da aynı prensipler uygulanır. Buna rağmen belli bazı bilgiler seyir emniyetini etkileyebileceğinden çok kritik olabilir.

Deniz haritalarında kara detayları için yapılan genelleme dikkati çekecek kadar büyüktür. Kara alanlarının çoğu atılır. Ana olarak sahile yakın olan detaylar ve denizden bakıldığında görülenler kalır.

Önemli kara işaretlerinin ve karadaki seyir yardımcılarının mevkileri, hidrografik ölçmeciler tarafından derleyene verilir. Diğer detaylar daha sonra büyük ölçüde basitleştirilir. Mesela binalar ve caddelerle dolu olan bir yerleşim yeri tram ile gösterilir. Bu alan içinde kalan önemli binaların (hastane vb.), sembolleri daha sonra konur.

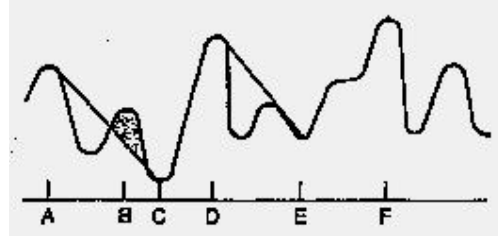
Karadaki yükseklik konturları ise paftalardan alınan seçilmiş konturlar olarak yine bir genellemeye tabi tutulur. Ülkemizin daha önceden üretilmiş olan haritalarında karadaki yükseklik konturları da çizilmekteydi fakat yeni üretilen haritalarda artık karadaki yükseklik konturları da gösterilmemektedir. Bunun yerine varsa sadece tepelere ait yükseklik değerleri gösterilmektedir.

### 7.1 Hidrografik Detayların Genellenmesi

Hidrografik detaylar da ölçeğine göre az veya çok genellemeye tabi tutulur ama akıldan çıkarılmaması gereken amaç SEYİR EMNİYETİ olmalıdır. Bu yüzden hiçbir şartta, genelleme neticesi haritadan seyir tehlikeleri kaldırılamaz.

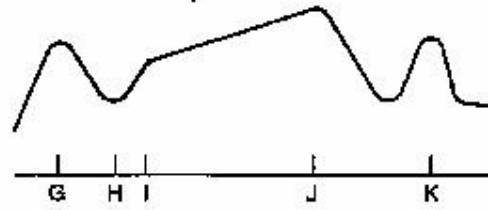
Deniz dibinin şekli derinlik ve konturlarla gösterilir. Her şeyden önce haritaya konulacak derinliklerin seçimi genelleme işleminin bir parçasıdır. Hemen hemen bütün şartlar altında ve ölçeklerde alandaki en sığ derinlikler seçilir. Derinlikler arasında yapılacak enterpolasyon beklenen derinliği vermelidir. Ama asla daha sığ bir derinliği vermemelidir.

Aşağıda kesit alanı verilen deniz dibi diyagramında, 'C' yanlış derinlik seçimidir. 'B' seçilmeliydi.



Şekil 7.1 Doğru derinlik seçimi.

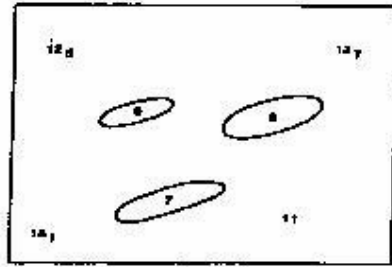
Eğimde önemli bir değişiklik olan yerdeki derinlikler de seçilmelidir.



Şekil 7.2 Deniz tabanına ait eğim diyagramı.

Diyagramdaki 'G', 'J' ve 'K'nın seçilmesi gerektiği açıktır. Ama eğimdeki önemli bir değişmeden dolayı 'I' da seçilmeliydi.

Derinliklerin dağılımı mümkün olduğunca düzenli, karmaşık bir görüntü vermeyecek şekilde olmalıdır. Derinlik seçimine daha kritik olan, en sığ sudan başlanmalıdır. Daha derin yerler daha az kritiktir. Herhangi bir sığ yer her ne kadar küçük olursa olsun haritada gösterilmelidir. Mümkünse kontur çizgisi de konmalıdır. Kontur çizgisi çok küçük olmamalı, yeterince büyük yapılmalıdır ki iyi görülebilsin.



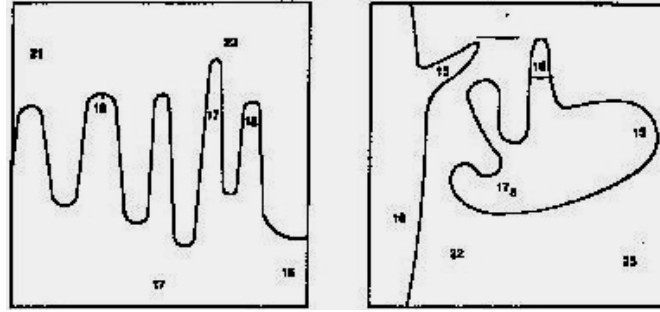
Şekil 7.3 Sığ derinliklerin kontur çizgisiyle gösterimi.

Deniz tabanındaki delikler gösterilmek zorunda değildir. Çünkü istenen enterpolasyon uygun olmayabilir. Eğer buna rağmen haritaya konulursa genellikle bir sığlığa konan kontur

büyükliğünde, abartılmadan kontur çizgisiyle çevrelenebilir.

Kontur çizgileri hidrografik ölçüm temiz kanavasındaki derinlikler arasında yapılacak enterpolasyonla oluşturulur. Bunun sebebi deniz dibinin iyi resmini vermek istemektir. Buna rağmen haritanın ölçeğine bağlı olarak, sonradan bir genelleme yapmak gerekir. Kontur çizgilerinin eklenmesi seçilmiş derinliklerin düzenli sıralanışını etkileyecektir.

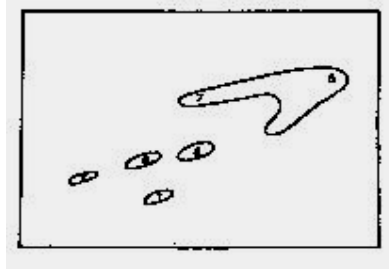
Genelde konturun sığ tarafında en az bir derinliğin olması bir kuraldır. Bu kapalı kontur içinde en az bir derinliğin bulunması demektir. U şeklindeki konturlarda sığıklar daima bir derinlik tarafından doğrulanmalıdır. Diğer taraftan, kum dalgalarının oluşturduğu bir deniz dibinin her bir sığ uç noktası için bir derinlik göstermek gerekmez. Bu tür derinlikler gerektiğinden fazladır.



Şekil 7.4 U şeklindeki konturlar.

Kontur çizgileri için bazı genel kurallar:

1. Haritası yapılacak su alanının deniz yatağı karakteri mümkün olduğunca muhafaza edilmelidir.
2. Okunabilirlik gereklidir.
3. Genelleme yapılırken akılda bulundurulması gereken en önemli şey EMNİYETLİ SEYİR'dir.
4. Konturların dışı bakan tarafı daha derine doğru olmalıdır.
5. Küçük sığıklar asla dışı doğru genellenmemelidir.
6. Birbirine yakın, birden çok küçük sığıklar daha küçük bir ölçek için genelleme yapılırken birleştirilebilirler.



Şekil 7.5 Birden çok küçük sığlık.

7. Birbirine yakın, bir çok küçük delikler asla bir araya getirilmeyecek ama daha küçük bir ölçek için genelleme yapıldığında gösterilmeyebilirler.

## 7.2 Derinliklerin Yuvarlanması

IHO standartlarına göre derinlikler belirli aralıklar içerisinde yuvarlanmaktadır. Yuvarlama sonucunda,

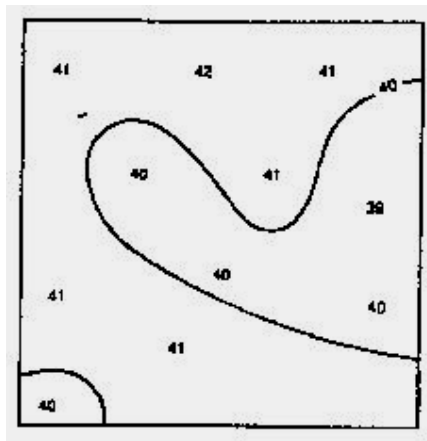
20.9m ve daha küçük olanlar m ve dm olarak,

21-31m arası olanlar en yakın yarım metreye,

31m den daha derin olanlar tam metre olarak gösterilirler.

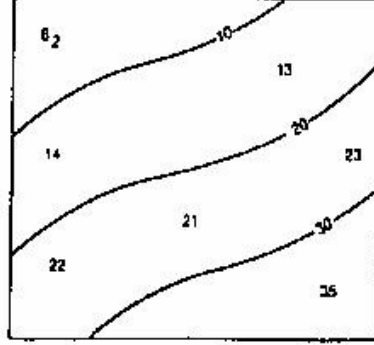
Örneğin 20.8m olan bir derinlik haritaya 20.8m olarak, 30.9m 30.5 m olarak, 42.7m 42m olarak konulur.

Kontur çizgisi değeriyle aynı olan derinlikler daha sığ olarak değerlendirilip konturun sığ tarafında kontur içinde gösterilir.



Şekil 7.6 Kontura eşit derinliğin sığ tarafta gösterimi.

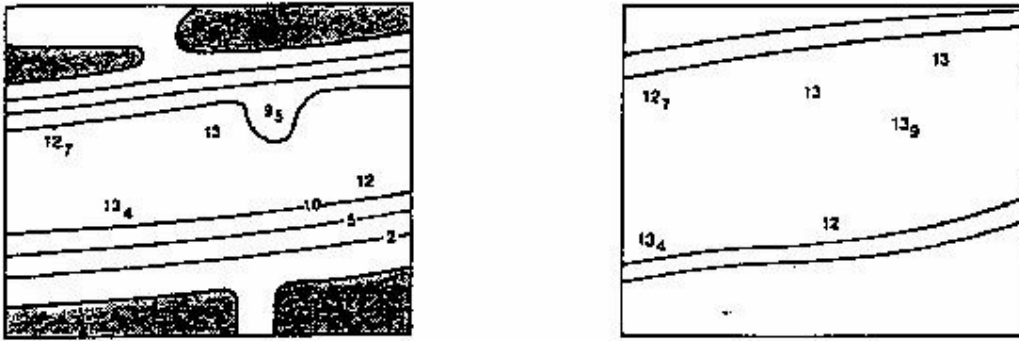
Derinlikler derinlik belirtmede kontur çizgilerini desteklemek için kullanılmalıdır. Bu da bazı derinlik değerlerinin konturlar arasında gözükmesiyle olur. Bu denizcinin kontur çizgilerini daha kolay tanınmasına yardımcı olur.



Şekil 7.7 Kontur çizgisi üstünde derinlik gösterimi.

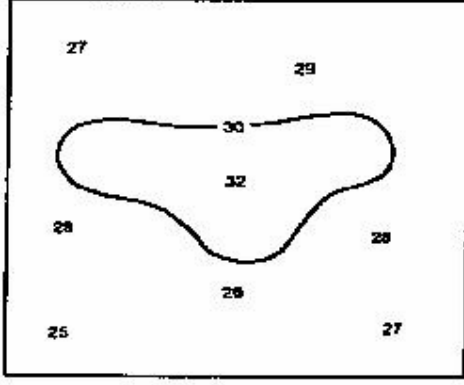
Alandaki en sığ derinliklerin seçilmesi prensibiyle çelişse de kullanılabilir en derin suların gösterilmesini gerektiren bazı belli başlı şartlar vardır. Bu şartlar kanallar ve sahille paralel olan su altında bulunan kum veya taş tepelerinin üzeri için geçerlidir.

Kanallar derken şamandıralarla markalanmış veya deniz yatağında uzun uğraşlar sonunda yapılmış dar kanallar kastedilir. Şamandıralanmış kanallarda sadece kanalın ortasındaki derinlik gösterilmeyecek aynı zamanda kanalın eni boyunca belli derinlik varsa o da gösterilecektir. Her halükarda enterpolasyon kuralı uygulanabilir olmalıdır.



Şekil 7.8 Şamandıralarla markalanmış kanallarda derinlik gösterimi.

Eğer daha sığ bir alan daha derin derinlikler içerirse bunlar genellikle konturla çevrelenirler.



Şekil 7.9 Sığ bir alanda daha derin bir derinliğin gösterimi.

### 7.3 Batıklar, Kayalar ve Engellerin Genellenmesi

Büyük ölçekli haritalarda bütün batıklar gösterilir. Buna rağmen, daha küçük ölçekli haritalarda yeterli boşluk olmadığından bütün batıkları göstermek mümkün değildir. Tehlikeli olarak sınıflandırılan batıklar daima gösterilir. Aynı zamanda bir kısmı harita datumu üstünde olan batıklar da gösterilmelidir.

Zamanla batıklar yavaş yavaş parçalanır ve deniz yatağı materyaliyle kaplanabilir. Eğer batıklar gemi rotaları içinde veya yakınıdaysa derinlik ve şartlarını belirlemek üzere hidrografik ölçüm ile düzenli olarak izlenmelidir. Yukarıda belirtildiği gibi zamanla batıklar deniz yatağından daha derinde olabilirler. Bu gibi durumlarda eğer batığın artık bir seyir tehlikesi riski taşımadığı düşünülürse her haritadan atılabilir.

Derin sularda batıklar su üstü seyri yapan vasıtalara daha az tehlike arz ederler ama denizaltı gibi vasıtalar için hala bir tehdit oluştururlar. Batığın gösterilip gösterilmemesi düşünüldüğünde bu durum da hesaba katılmalıdır. Birbirlerine yakın mesafede bulunan batıkların olduğu yerlerde, daha geniş nokta nokta çizgiyle, en sığ batığın derinliği ve 'Batıklar' ibaresiyle gösterilebilirler. Şamandıralarla markalanmış batıklar, seyre tehlikeli oldukları için markalandıklarından, daima gösterilmelidirler.

Kayalar ve mercanlar daima gösterilir. Küçük ölçekli haritalarda kayalar INT1'deki nokta kaya sembolüyle kolayca gösterilebilir. Daha küçük ölçekli haritalarda sahil hattına yakın ve seyir rotalarına yakın olmayanlar türüne bağlı olarak atılabilir.

Daima akıldan çıkarılmaması gereken şey haritanın amacıdır. Küçük ölçeklerde harita geniş bir alanın genel görünüşünü veren, genel bir harita olabilir. Bu tip haritalar asla liman

yaklaşması gibi iç sularda yapılan seyirler için kullanılmamalıdır. Bu haritalarda küçük engeller gösterilmeyebilirler.

#### **7.4 Akaryakıt ve Gaz Çıkarımıyla İlgili Nesnelerin Genellenmesi**

Platformlar, petrol kuyu başları ve akaryakıt ve gaz boru hatlarını içerir. Harita ölçeği ne olursa olsun bunlar doğaları itibariyle tehlikeli olduklarından haritalarda gösterilmelidirler.

#### **7.5 Seyir Yardımcılarının Genellenmesi**

Büyük ölçekli haritalarda bunların hepsi gösterilir. Daha küçük ölçeklerde üretilen haritanın amacı için olan alanlardakiler hariç bazıları atılabilir. Mesela bir haritanın küçük ölçekli haritasında sadece ana seyir rotalarındaki şamandıralar, fenerli ana şamandıralar ve süper şamandıralar gösterilir.

Hatta eğer yeterli boşluk yoksa seyir rotalarını markalayan alternatif ( her iki taneden biri gibi ) şamandıraları da atmak gerekebilir. Denizci, şamandıraların sayısından bazılarının haritada gösterilmediğini anlayabilir. Liman yakınlarındaki önemli şamandıralar da haritalarda gösterilir.

#### **7.6 Tahditli Sahaların Genellenmesi**

INT1 sahaların limitlerinin ve sembollerinin nasıl gösterileceğini belirtir. Diğer nesnelere gibi bütün bu şekiller daha büyük ölçekli haritalarda gösterilir. Daha küçük ölçekler için bazı tip sahalar atılabilir. Buna rağmen, bazı sahalar çeşitli sebeplerden yasaklanmış veya seyir tehlike arz eden aktivitelere sahne olabilir. Bu tip sahalar bütün ölçeklerde gösterilmelidir.

Sonuç olarak, iyi bir genelleme yapmak için bilgi ve ortak anlayış gerekir. Normal olarak genelleme yapan kişi o kişinin çalıştığı hidrografi dairesinin sorumluluğu altındaki suların haritasında genelleme yapar. Böyle bir durumda bir şeklin haritaya dahil edilip edilmeyeceği konusunda alanı bilen kişilere danışarak, bir karar vermek oldukça kolaydır. Sorumluluk alanları dışındaki alanlar için genelleme yapmak daha zordur.

Bu durumlarda, derleyen, şekillerin önemini değerlendirmek için birçok doküman ve kaynaklara başvurmak zorundadır. Eğer gerekirse diğer harita yapan dairelerle kontak kurmak gerekebilir.

Derleme ve genelleme el ele gider ve yetenek, tecrübe ve pratikle gelişir. Genelleme yapan

kişi daima kendisini denizcinin yerine koymalı ve kendisine şu soruyu sormalıdır:

Bu haritada gösterilen detaylar o haritanın amacını yerine getirecek ve o haritayla yapılması gereken seyir tipi için emniyetli olarak kullanılabilir mi? Cevap evet olmalıdır. Eğer haritanın herhangi bir yönüyle ilgili bir tereddüt varsa o yön dikkatlice düşünölmeli ve gerekiyorsa düzeltilmelidir.

## 8. ELEKTRONİK SEYİR HARİTALARI

Günümüzde, seyirde kullanılan klasik yöntemlere alternatifler aranmaktadır. Gelişen teknoloji, köprü üstünde planlamayı kolaylaştıracak, maliyetleri düşürecek, zaman ve personel tasarrufu sağlayacak, doğru, hassas ve güvenilir ürünler yaratmaya ve sistemler kurmaya çalışmaktadır.

Bu çalışmaların temelleri 1980’li yılların başlarında, gemilerde kağıt harita yerine bilgisayar ekranında görüntülenebilen elektronik haritaların kullanılması fikriyle ortaya atılmıştır. Elektronik haritaların ilk uygulamalarına, silah sistemleri ve komuta kontrol sistemlerinde, hareket yapılan bölgenin haritasının, planlamaya esas olmak üzere ekranda, altlık olarak gösterilmesiyle başlamıştır. Bu haritaların hassasiyeti çok düşük olduğundan seyir amaçlı olarak kullanımları sakıncalar doğurmuş ve bu nedenle mümkün olmamıştır.

Bu gelişmeler Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO) ve Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)’nü harekete geçirmiş ve 1980’li yılların ortalarında elektronik haritaların emniyetli seyir amacı ile kullanımına yönelik standartların geliştirilmesine ilişkin çalışmalar başlatılmıştır.

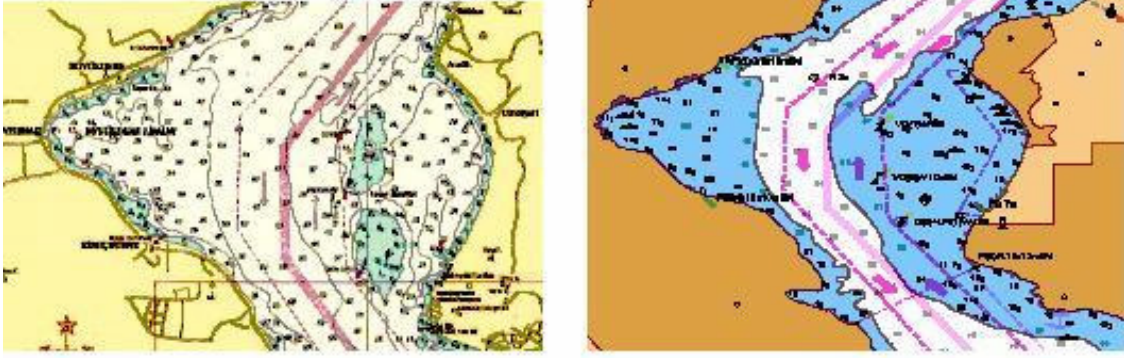
Yapılan çalışmaların hedefi, denizcilerin kağıt ortamda alışık olduğu standart, kalite ve güvenilirlikten vazgeçilmeksizin, seyir emniyetini artırmaktır (İnan, 2006).

Bu çalışmaların sonucu olarak bugün elektronik seyir haritası üretimine yönelik olan “Özel Yayın No.57” Sayısal Hidrografik Veri Değişim Standardı ortaya çıkmıştır. Konu anlatımında “Elektronik Seyir Haritası” yerine ENC, “Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi” yerine ECDIS, “Özel Yayın No.57 - Sayısal Hidrografik Veri Değişim Standardı” yerine S-57, “Özel Yayın No.52 - Harita İçeriği ve ECDIS’in Görüntüleme Kuralları” yerine S-52, “Özel Yayın No.63 - IHO Veri Koruma Düzeni” yerine S-63 kısaltmaları kullanılacaktır.

Elektronik seyir haritaları, kapsam, yapı ve format olarak standartlaştırılmış, seyir bilgi sistemlerinde kullanılmak üzere, sadece ülkelerin deniz haritalarını üretmekle yükümlü hidrografi daireleri tarafından Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO) ’nün belirlemiş olduğu S-57 Sayısal Hidrografik Veri Değişim Standardı’na göre hazırlanmış vektör haritalardır. Bu özellikleri, ENC’leri diğer vektör haritalardan ayırır ve kağıt haritaların yerine kullanılabilmelerine imkan verir.

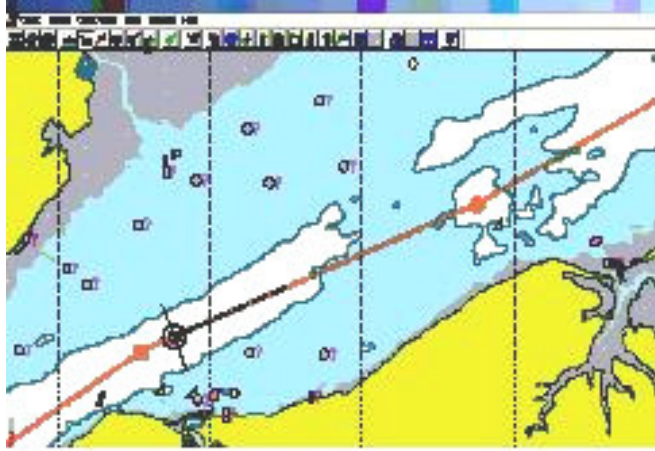
Zaman içerisinde ENC kavramına sahip çıkılmaması ve bu kavramı özel firmaların kendi ürünlerini tanıtmak için kullanması nedeniyle, yetkili kurumlarca üretilen ENC’lerin “Resmi

ENC - *Official ENC*” olarak adlandırılması genel kabul görmüştür.

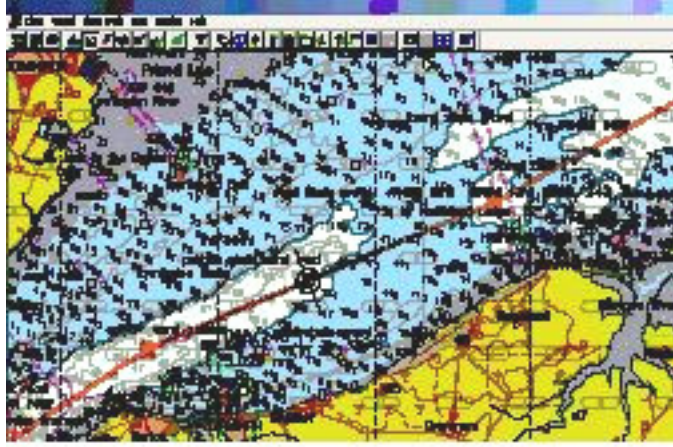


Şekil 8.1 Kağıt seyir haritası ve elektronik seyir haritası (İnan, 2006).

ENC bir veritabanıdır ve harita bilgileri bu veri tabanı içinde nitelikleri tanımlanmış nokta, çizgi ve alanlar şeklinde depolanır. Bu sayede ENC’ler, akıllı ve esnek bir hal kazanır. Harita akıllıdır çünkü içerisindeki veri sorgulamaya açıktır. Yani kullanıcı haritada sorguladığı bir nesneye ait mevcut tüm bilgilere ulaşabilir. Harita esnektir çünkü kullanıcının ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde ekran üzerinde gösterime imkan tanır. Bu da demektir ki kullanım amacına göre kullanıcı ekranda sadece kendi istediği bilgileri bırakıp diğer bilgileri kapatabilir.



Şekil 8.2 Temel gösterim öğeleri (İnan, 2006).



Şekil 8.3 Tam gösterim öğeleri (İnan, 2006).

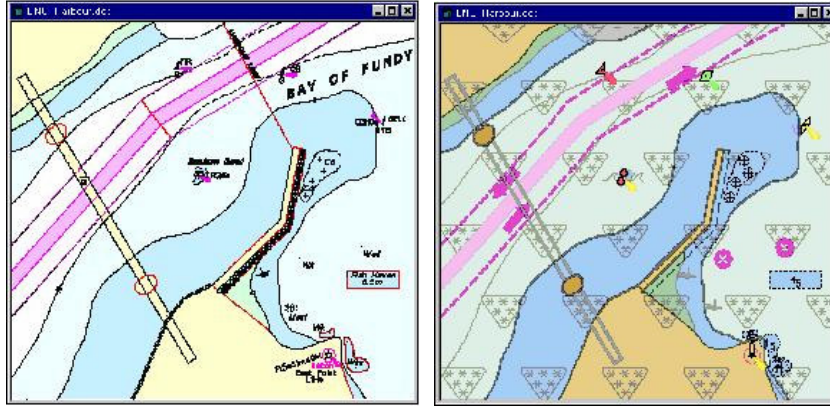
### 8.1 “Özel Yayın No.57” Sayısal Hidrografik Veri Değişim Standardı

Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO)’nün S-57 numaralı “Sayısal Hidrografik Veri Değişim Standardı” dokümanı, sayısal hidrografik verinin ulusal hidrografi daireleri arasında değişimi ile bu verinin üreticilere, denizcilere ve diğer kullanıcılara dağıtımında kullanılacak standartları tanımlamaktadır.

S-57 Baskı 3.1 halihazırda kullanımda bulunan standart olup Kasım 2000 yılında yayımlanmış ve 2006 yılına kadar değişikliklere kapatılmıştır. Standardın önceki versiyonları ve yayım tarihleri aşağıda olduğu gibidir,

- a) 1987 DX-87
- b) 1990 S-57/DX-90
- c) 1994 S-57 Baskı 2.0
- d) 1996 S-57 Baskı 3.0

1996 yılında Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)’nün S-57/ENC standardını onaylamasıyla birlikte, standartta belirtilen teknik hususlar doğrultusunda idame edilen ve güncellenen Resmi ENC’lerin (“Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemleri (ECDIS)”nde kullanılmak amacı ile ülkelerin deniz haritalarını yapmakla yükümlü hidrografi daireleri tarafından S-57 standart formatında üretilmiş ENC) gemilerde kullanımına izin verilmiştir.



Şekil 8.4 Sayısal harita ve ENC harita (İnan, 2006).

S-57 gibi bir ortak veri değişim standardının bulunması, hidrografik veri temelli ürünlerin üretilmesinde harcanan zamanı ve dolayısıyla maliyeti düşürecektir, bu da geniş üretici yelpazesi içerisinde nihai kullanıcının (gemicinin) istediği ürüne daha ucuza ulaşabilmesini sağlayacaktır.

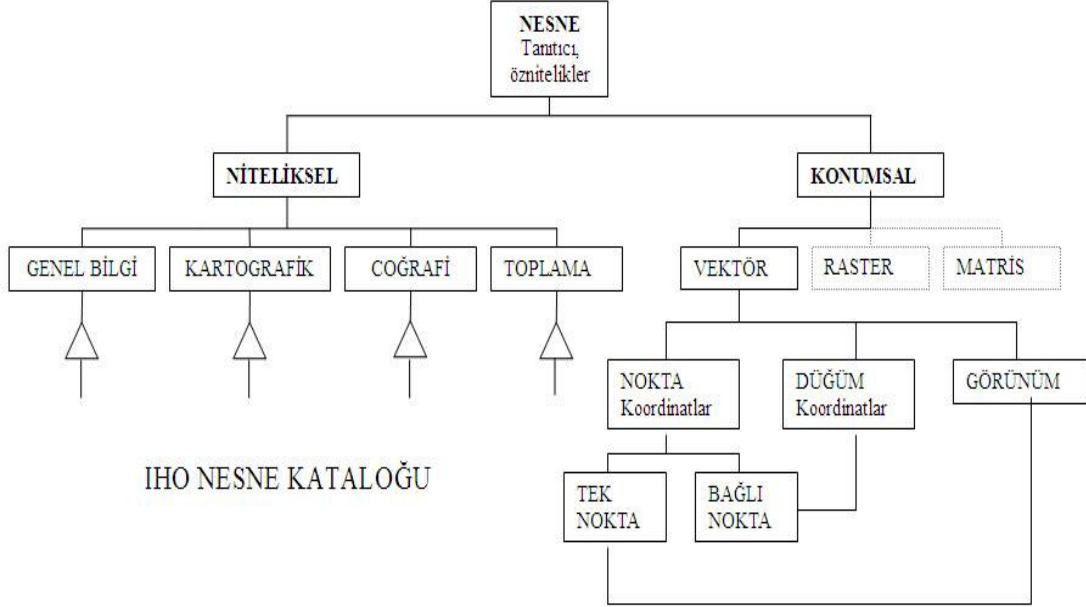
S-57 Standardı ENC içerisinde yer alan bilginin nasıl görüntüleneceği ile ilgili herhangi bir kural içermediği için bir gösterim/sunum standardı değildir. Bu nedenle S-57 formatı içeriğinde ve yapısında değişiklik yapılmaksızın farklı gösterim/sunum standartlarıyla verinin farklı amaçlar için kullanımına imkan vermektedir. Bu da hem kullanıcıya hem de üreticiye büyük esneklik kazandırmaktadır.

### 8.1.1 S-57 Dokümanının İçeriği

- a. Bölüm 1 : Genel Takdim
- b. Bölüm 2 : Teorik Veri Modeli
- c. Bölüm 3 : Veri Yapısı
- d. Ek-A : IHO Nesne ve Öznitelik Kataloğu
- e. Ek-B : ENC Üretim Kuralları

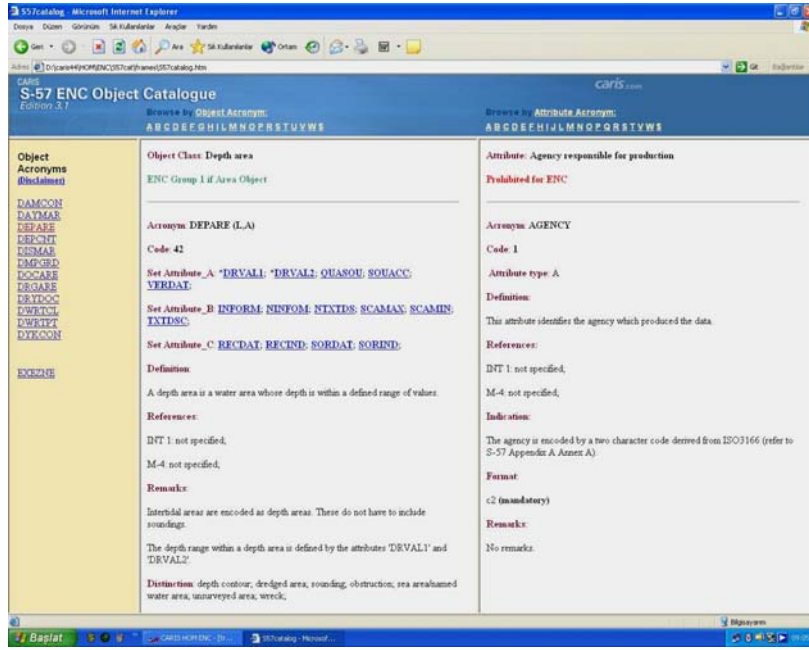
Genel takdim kısmında; kavramlar, standardın yapısı, terimler, referanslar, uyum vb. konulardan, teorik veri modeli kısmında; modelin tanımı, uygulanması, niteliksel ve konumsal nesnelere, topoloji vb. konulardan bahsedilmektedir. S-57 kataloğunun temel amacı gerçek dünya üzerinde fiziksel (şamandıra vb.) ve hukuki (yasak saha vb.) olarak yer alan nesnelere tanımlamaktır. Katalog içerisindeki tüm niteliksel nesnelere dört ana başlık (Coğrafi,

Genel Bilgi, Kartografik, Toplama) altında toplanmıştır. Konumsal nesnelere ise vektör formatta nokta ve çizgilerden oluşmaktadır. Bu konumsal nesnelere niteliksel nesne oluşumu üç şekilde olmaktadır. Yani niteliksel nesnelere, nokta, alan ya da çizgi şeklinde oluşturulmaktadır.

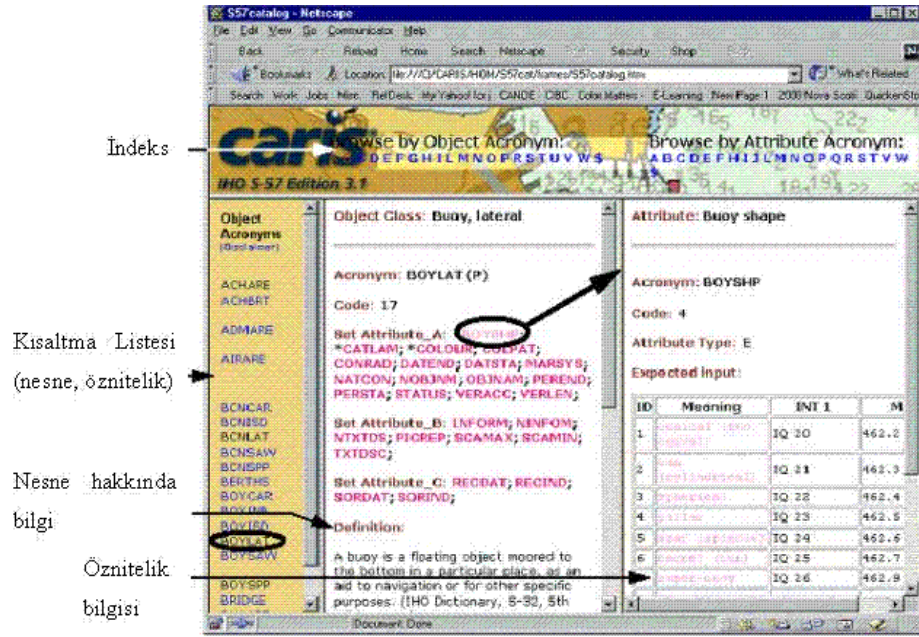


Şekil 8.5 Teorik veri modeli şeması (IHO, 1996).

Kataloğun Ek-A “IHO Nesne ve Özellik Kataloğu” birinci bölümünde her bir niteliksel nesnenin tanımı ve bunlar için kullanılacak özelliklerin listesi, ikinci bölümünde ise her bir özelliğin tanımı ve kullanılmasına izin verilen değerlerin listesi bulunmaktadır.



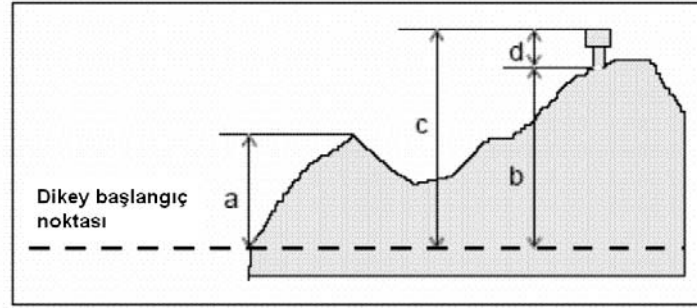
Şekil 8.6 Ek-A birinci bölümdeki niteliksel nesne tanımı.



Şekil 8.7 Ek-A ikinci bölümdeki kullanılabilir öz niteliklerin tanımı ve kullanımına izin verilen değerler.

Katalogun Ek-B kısmında ise ENC üretim kuralları, yani nesnelere niteliksel nesnelere oluşturulurken uyulması gereken kurallar bulunmaktadır.

Doğal özellikler için (tepeler, sahil şerhleri, eğimler, v.s...) yükseklik, ELEVAT özelliği ile kodlanır (şekil 1 - a).  
 Yapay özellikler (sınır işaretleri, binalar v.s...) veya ağaçlar için:  
 • Objenin tabanındaki yer seviyesinin yüksekliği ELEVAT özelliği ile kodlanır (b),  
 • Objenin en yüksek noktasının yüksekliği HEIGHT özelliği ile kodlanır (c),  
 • Objenin yer seviyesinden yüksekliği VERLEN özelliği ile kodlanır (d).



Şekil 8.8 ENC üretim kuralları kataloğundan bir örnek (IHO, 2000).

## 8.2 ENC'lerin Ekran Üzerinde Sunumu ve Dağıtımını İçin Kullanılan Standartlar

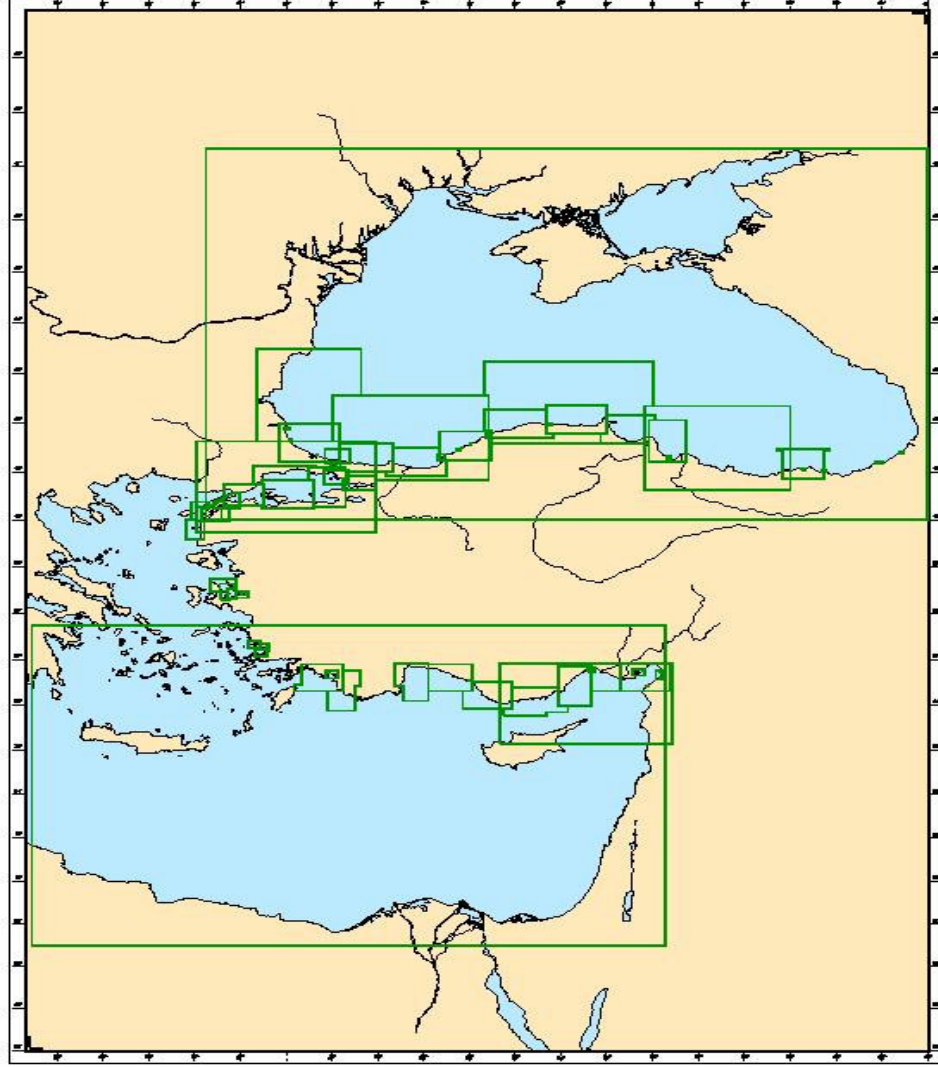
ENC'lerin ekran üzerinde sunumu maksadıyla, Özel Yayın No.52 "Harita İçeriği ve ECDIS'in Görüntüleme Kuralları" dokümanı kullanılmaktadır. S-52 standardı, ENC'lerin nasıl yayımlanacağına, güncellemelerinin nasıl yapılacağına ve içerisinde yer alan bilginin ECDIS üzerinde nasıl görüntüleneceğine dair kuralları içerir, yol gösterici dokümandır. Diğer bir deyişle S-52 standardı, S-57 nesnelere ENC olarak ECDIS üzerinde görüntülenebilecek uygun hale çevirir. Renkleri ve sembolleri tanımlar. ENC'lerin dağıtımında, güncellemelerinde yol gösterici olarak IHO tarafından yayımlanan S-57 ve S-52 dokümanları ile ENC'lerin şifrelenmesinde yine IHO'nun bir yayını olan Özel Yayın No.63 (S-63) "IHO Veri Koruma Düzeni" dokümanı kullanılmaktadır. ENC'lerin hukuka aykırı çoğaltılmasını engellemek üzere S-63 gereği, ENC ve ECDIS üreticileri ile ürün kullanıcılarını içine alan bir şifreleme sistemi kurulmuştur. Bu sistemin temelinde ENC'lerin kendisine tanımlı donanım haricinde çalışmasını engellemek yatmaktadır.

## 8.3 ENC Üretiminde İhtiyaç Duyulan Dokümanlar

S-57 kataloğu nesnelere kodlanması için gerekli tanımları içerir, yani gerçek hayattaki nesnelere karşılıkları bu katalog içerisinde bulunabilir. S-57 Ek-B Lahika-1'de yer alan "ENC Üretimi için Nesne Kataloğunun Kullanımı" başlıklı dokümanda örneklerle kodlama işlemi anlatılmaktadır. S-57 Ek-B' de ise "ENC Üretim Kuralları" başlığı altında ENC'nin yapısı ve içeriği hakkında bilgi verilmektedir. Bu üç doküman ENC üretiminin her aşamasında beraber kullanılmaktadır.

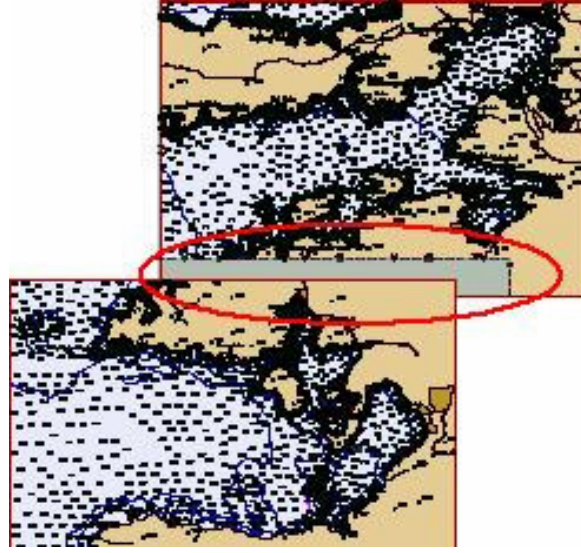
### 8.3.1 ENC'ler Hakkında Genel Hususlar

ENC olarak üretilen her bir harita “Hücre” olarak adlandırılır. ENC'ler dikdörtgen şeklinde hücrelerden oluşurlar, kağıt haritaların aksine bir puzzle gibi birbirlerini tamamlayacak şekilde üretilirler. Ayrıca kağıt haritalardaki planların birkaç tanesi tek bir altlıkta gösterilirken ENC haritalarda bu planların her biri de ayrı birer hücre olarak adlandırılır.



Şekil 8.9 Türkiye kıyılarını kaplayan hücre sınırları.

Haritaların arasında bindirme söz konusu değildir. Elektronik seyir haritası üretiminde önemli noktalardan biri burada ortaya çıkmaktadır. Aynı ölçek bandında yer alan hücrelerde veri tekrarı yasaklanmış olup, hücreler birbirlerini tamamlayacak şekilde üretilirler. Bu husus, bindirme kısmın bir haritadan alınması ve bu kısmın diğer haritada boş bırakılması anlamına gelmektedir.



Şekil 8.10 Aynı ölçek bandında yer alan iki komşu haritada bindirme (İnan, 2006).

Ancak unutulmamalıdır ki harita bilgisi aslında devamlıdır ve kullanıcının elinde harita bulunduğu sürece bu boşluklar olmayacaktır.

Haritaların üretimi için kabul edilen yatay datum WGS84 'dür ve projeksiyon kullanımı yasaklanmıştır. Bu sebeple koordinatlar, coğrafi olarak enlem-boylam şeklinde kodlanmalıdır. Bu yüzden elektronik seyir haritaları LLDG (sadece bir elipsoid ile tanımlanmış coğrafi koordinat sistemi) formatındadır.

Haritaların bu şekilde üretilmesinin amacı tam bir yüzey kaplaması yapmaktır. Bu nedenle hücrelerin tamamının birleşmesiyle oluşan yüzeye “Skin of the Earth- Yeryüzü Kaplaması” denmektedir. Sayısal ortamdaki haritanın S-57 standartlarında hazırlanabilmesi için bir yazılım kullanılır ki bu yazılım bizim ülkemiz için Caris-HOM' dur. ENC'ler onaylanmış bir ECDIS üzerinde kullanılırsa kağıt haritanın eşiti sayılır.

ENC'ler veri güncellemeye açık olduğu için sayısal ortamda gelen ilanların otomatik olarak haritaya işlenmesi mümkündür. Sayısal ortamda hazırlanan ve sadece harita üzerinde değişecek, silinecek veya eklenecek parçayı içeren düzeltmeler, kullanıcıya iletilir ve ENC'lere otomatik olarak işlenirler. Düzeltme işlemi mevcut kullanımdaki haritalara saniyeler mertebesinde bir sürede işlenirler. Bu da harita düzeltmelerini işleyen personel için doğruluk, kolaylık ve zaman tasarrufu anlamına gelmektedir. IHO üyesi olan her ülke, ürettiği haritaların güncellemelerini düzenli olarak sağlamaktan sorumludur. Bu konuda genel kabul görmüş uygulama düzeltmelerin haftalık / iki haftalık / aylık aralıklarla dağıtımı yönündedir. Bizim ülkemizde güncellemeler haftalık olarak, gelen denizcilere ilanlara paralel

bir şekilde yapılmaktadır. Güncellemeler dağıtıcıların sağladığı imkanlar çerçevesinde CD’de, internet üzerinden veya online olarak sağlanabilmektedir.

ENC’ler üretilirken kullanım amaçlarına ve seyir maksadına bağlı olarak altı başlık altında (yanaşma, liman, yaklaşma, kıyı, genel ve planlama haritaları) üretilirler.

Üretim standardına göre ENC’lerin kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde altı ayrı ölçek bandında gruplandırılması gerekmektedir. Her bir ölçek bandına karşılık gelecek ölçek aralığının belirlenmesi üretici ülkeye bırakılmıştır. Ülkemizin kullanım maksatlarına göre belirlenen ölçek aralıkları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Çizelge 8.1 Türkiye’nin kullanım maksatlarına göre belirlenmiş harita ölçek bantları

Ölçek Bandı	Kullanım Amacı	Ölçek Aralığı	
1	Planlama	500.000	<
2	Genel	150.001	- 500.000
3	Kıyı	50.001	- 150.000
4	Yaklaşma	20.001	- 50.000
5	Liman	2.001	- 20.000
6	Yanaşma		> 2.001

IHO’nun kullanım maksatlarına göre belirlediği ölçek aralıkları da aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Çizelge 8.2 Uluslararası Hidrografi Örgütü’nün ölçek bantları

Ölçek Bandı	Kullanım Amacı	Ölçek Aralığı	
1	Planlama	1.500.000	<
2	Genel	350.000	- 1.499.999
3	Kıyı	90.000	- 349.999
4	Yaklaşma	22.000	- 89.999
5	Liman	4.000	- 21.999
6	Yanaşma		> 3.999

Elektronik seyir haritalarının isimlendirilmesinde de bu ölçek bantları kullanılır. Elektronik seyir haritalarının numaralandırılmasında sekiz karakter kullanılmaktadır. İlk iki karakter üretici ülke kodunu, üçüncü karakter ölçek bandını, son beş karakter ise haritanın numarasını gösterir. Örneğin Akdeniz Bölgesi'ndeki 1/50000 ölçekli bir harita için;

TR403223

TR : Üretici Ülke Kodu (Türkiye)

4 : Ölçek Bandı (Yaklaşma Haritası)

03223 : Harita Numarası

şeklinde isimlendirme yapılır.

Sayısal ortamda bulunan haritaların hepsi ENC olarak adlandırılmaz. Herhangi bir sayısal haritanın ENC olarak adlandırılabilmesi için ülkelerin deniz haritalarını yapmakla yükümlü hidrografi daireleri tarafından ECDIS üzerinde kullanılmak üzere S-57 standardında hazırlanmış olması gerekmektedir. Yetkili makamlarca hazırlanmayan ve/veya S-57 standardında üretilmeyen sayısal haritalar "Elektronik Harita (EC)", bunları görüntüleyen sistemlerde "Elektronik Harita Sistemi (ECS)" adını almaktadır.

### **8.3.1.1 Elektronik Harita Sistemi (Electronic Chart System – ECS)**

ECDIS performans standartlarına göre uygunluğu test edilmemiş tüm sistemler genel olarak ECS (Electronic Chart System – Elektronik Harita Sistemi) olarak adlandırılır. ECS'ler ENC'leri, RNC (Raster Navigation Chart – Raster Seyir Haritası)'leri ve özel olarak üretilmiş diğer haritaları kullanabilirler ve ECDIS'inkine benzer fonksiyonlara sahip olabilirler. ECS kullanımı hiçbir şartta kağıt harita bulundurma zorunluluğunu ortadan kaldırmaz.

### **8.3.1.2 Raster Seyir Haritası**

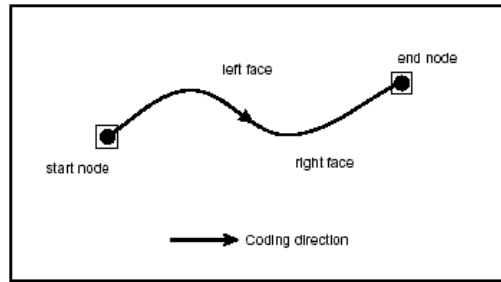
Raster Seyir Haritası RNC'ler, IHO RNC Üretim Talimatı'na (S-61) uygun olarak üretilen kağıt haritaların taranmış sayısal kopyalarıdır. Tanım gereği sadece yetkili kurum veya hidrografi daireleri tarafından üretilip, yayımlanabilirler. "IMO ECDIS Performans Standartları"nda ENC'lerin üretilip, satışa çıkarılmadığı yerlerde, RNC'lerin harita bulundurma yükümlülüğünü karşılamak üzere kullanılabilmesi belirtilmiştir.

Ülkemiz ENC üretimi ve güncellemesine öncelik vermiş olup, Türkiye'ye ait sularda RNC kullanımına gerek kalmayacak bir çalışma içerisinde.

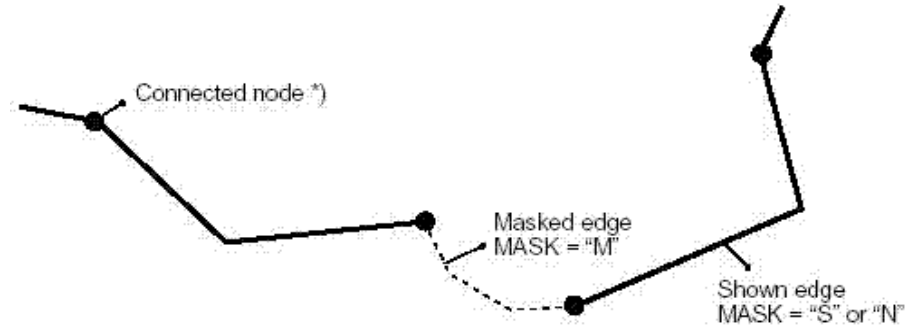
#### 8.4 Gerçek Dünyanın Modellenmesi

Gerçek dünyayı tamamen modellemenin çok karmaşık olması nedeniyle, sadeleştirilmiş ve basite indirgenmiş bir model kullanılması gerekmektedir. ENC üretiminde bu maksatla S-57 veri modeli kullanılmaktadır. S-57 standardı genel olarak hidrografiden çok gerçek dünyaya ait nesnelere ilgilenmekte olup bu model vasıtasıyla nesnelere kendilerine ait niteliğin ve coğrafi konumun birleşenleri olarak modellenmektedir. Bu modelleme konumsal ve niteliksel nesnelere kullanılarak yapılmaktadır. Niteliksel nesnelere arasındaki ilişki zaten gerçek dünyadaki ilişkiyi yansıtmaktadır. Örneğin bir boru hattı ile onu markalayan şamandıra gibi. Konumsal nesnelere arasındaki ilişki ise “Zincir Düğümü Topolojisi - Chain Node Topology” ile sağlanır. Buna göre;

- Veri, düğüm adı verilen nokta ve ayrıntı adı verilen çizgilerden oluşur.
- Her ayrıntı, başında ve sonunda birer düğüm bulundurur. Düğümler ayrıntının bir parçası değildir.
- Konumsal nesnelere paylaşılabilir ancak birbiri üzerine rast gelen doğrusal geometrinin kullanımı yasaktır.
- Nokta gösterimler düğüm olarak kodlanır.
- Alanlar ayrıntıların kapatılmasıyla oluşur, ayrıntıların kapatıldığı noktadaki başlangıç ve bitiş düğümü aynıdır.
- Düğümler bağlı ve bağımsız düğümler; ayrıntılar ise gösterilen ve maskelenmiş ayrıntılar şeklinde kullanılabilir.
- Düğümler, ve ayrıntılar birleştirilerek alansal ya da çizgisel bir nesne oluşturulacaksa bu birleştirme saat yönünde yapılmalıdır.



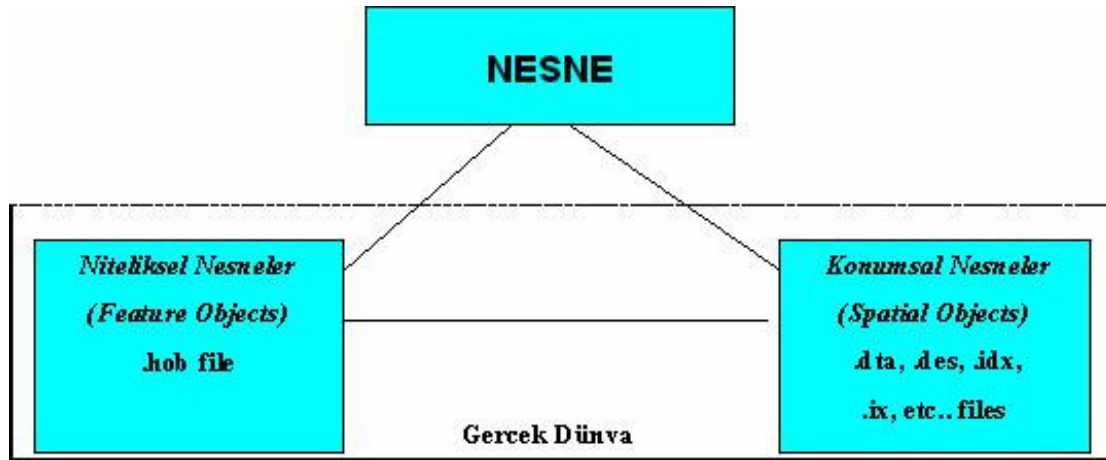
Şekil 8.11 Düğümler (IHO, 2000).



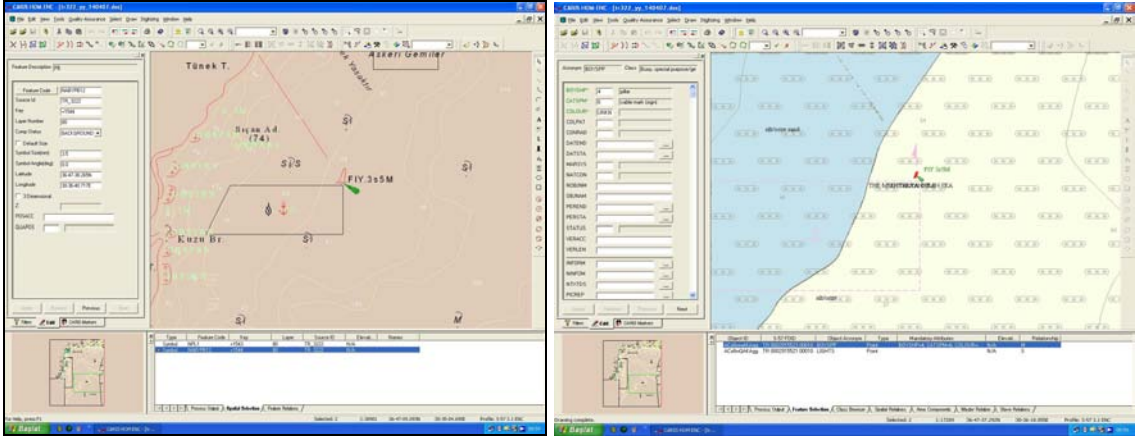
Şekil 8.12 Dügümler ve ayrıtlar (IHO, 2000).

### 8.5 Nesnelerin Oluşturduğu Yapı ve Özellikleri

Nesne, tanımlanabilir bilgi kümesidir. Öznitelikleri olabilir ve diğer nesnelerle ilişkisi bulunabilir ( Örnek : Fener=Nesne, Fener Karakteri=Öznitelik, Fener Yüksekliği= Öznitelik, Fenerin Tehlikeyi İşaret Etmesi=İki Nesne Arasındaki İlişki). Nesnelerin özellikleri niteliksel ve konumsal nesnelerin birleşimiyle tanımlanır. Niteliksel nesneler, nesnelerin karakteristik özelliklerinin tanımlanması amacıyla kullanılırlar ve coğrafi konum bilgisi içermezler. Konumsal nesneler ise yalnızca coğrafi konum bilgisi içerirler.

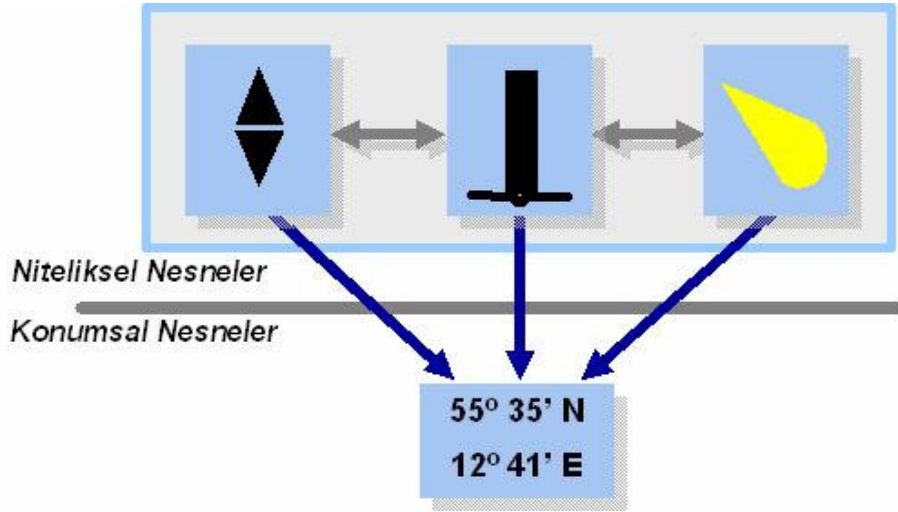


Şekil 8.13 Niteliksel ve konumsal nesneler (İnan, 2006).



Şekil 8.14 Niteliksel ve konumsal nesnelerin üretim esnasındaki gösterimi.

Görüldüğü üzere gerçek hayattan bir nesnenin ENC içerisinde yer alması isteniyorsa bu durumda S-57 standardı gereği bu nesne iki bileşenden oluşur. Bunlardan birincisi bu nesnenin fiziksel özelliklerini, diğeri ise konumsal mevkisini tanımlar. Bu iki bileşen birbiriyle ayrılmaz bir parçadır. Bu şekildeki dizaynın faydası aynı konumsal bilgiye sahip nesnelerin her biri için tek bir konumsal nesnenin yaratılarak, bunun ortak kullanılmasını sağlamak ve gereksiz veri tekrarına izin vermemektedir. Standarda göre herhangi bir niteliksel nesne, konumsal bir nesneyle ilişkilendirilmeksizin kullanılabilir ancak konumsal bir nesne en az bir niteliksel nesneyle ilişkilendirilmelidir.



Şekil 8.15 Bir konumsal nesneden birden çok niteliksel nesne üretimi.

S-57 standardının Ek-A'sında yer alan nesne kataloğunda 181 adet niteliksel nesne tanımlanmış fakat bunlardan 13 adedinin kullanımı yasaklanmıştır. Buna göre her nesne 6

karakterli bir koda sahiptir (Örnek : Derinlik alanı : DEPAARE) ve gerçek hayattaki nesnelerin kodlanmasında için bunlar kullanılır. Bu kodlama niteliksel nesnelerin harita üzerindeki tanımlarının İngilizce isimlerinin kısaltılmasıyla ortaya çıkmıştır. Yukarıdaki örnekte verdiğimiz kodlama aslında DEPTH ve AREA kelimelerinden oluşan “Derinlik Alanı” anlamına gelen kelimenin bazı harfler atılarak kodlanmasıdır.

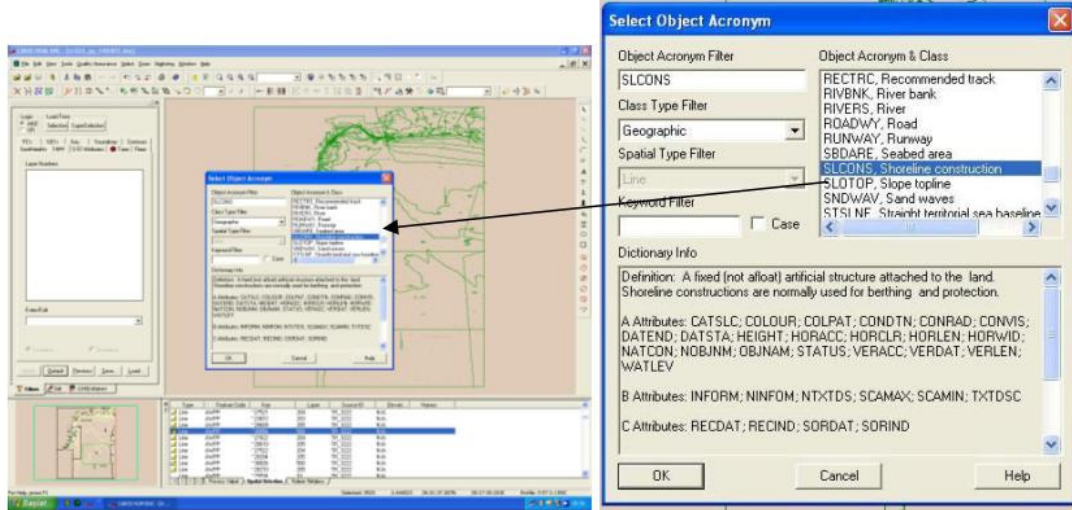
## 8.6 Nesne Kataloğundan Yer Alan Niteliksel Nesne Grupları

S-57’ de dört çeşit niteliksel nesne grubu tanımlanmıştır,

1. Coğrafi niteliksel nesne grubu
2. Genel bilgi niteliksel nesne grubu
3. Kartografik niteliksel nesne grubu
4. Toplama niteliksel nesne grubu .

### 1. Coğrafi Niteliksel Nesne Grubu

Bu grupta toplam 160 adet nesne tanımlanmış olup gerçek dünyada coğrafi koordinatları bulunan nesnelere oluşmuştur (Örnek: Şamandıralar, batıklar, sahil hattı, derinlik alanları, su üstü kayaları gibi.).

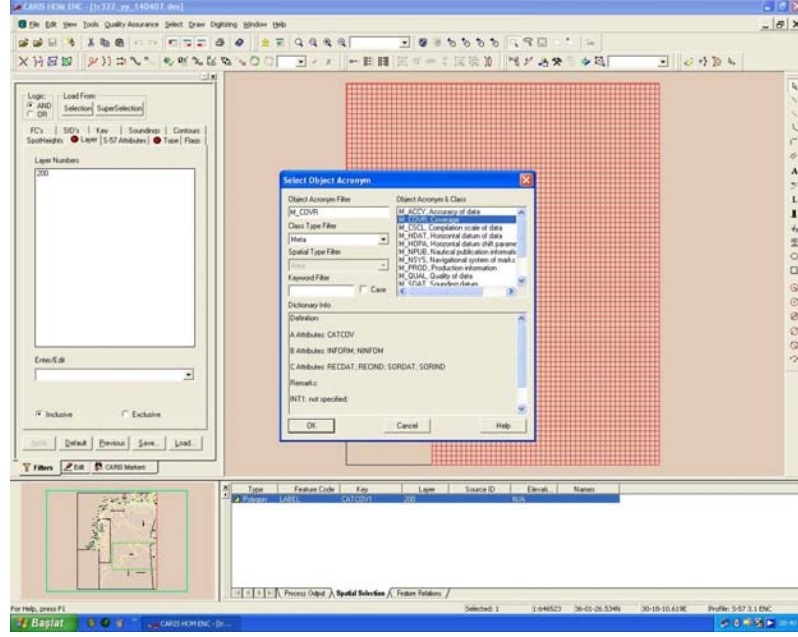


Şekil 8.16 Coğrafi nesne grubundan bir nesnenin üretim esnasındaki gösterimi.

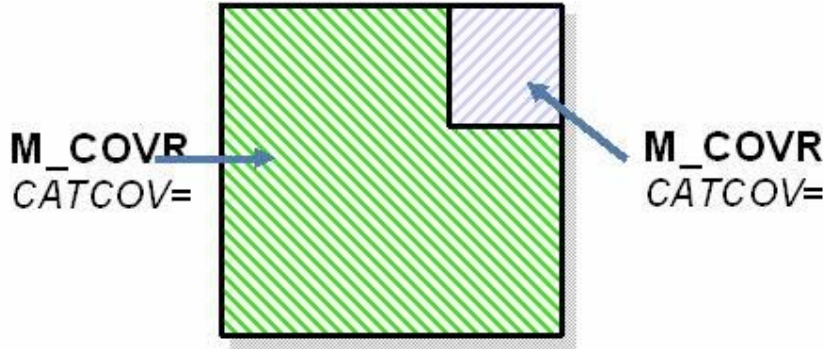
### 2. Genel Bilgi Niteliksel Nesne Grubu

Bu grupta toplam 13 adet nesne tanımlanmıştır Bunlar gerçek dünyaya ait nesnelere

olmamakla beraber, veri üzerinde genel bilgi vermek amacıyla kullanılırlar (Örnek : M\_CSCL verinin derleme ölçeğini, M\_COVR veri bulunan sahayı göstermek amacıyla kullanılır.



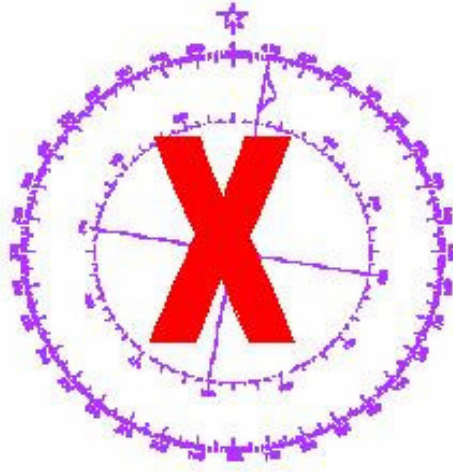
Şekil 8.17 Genel bilgi niteliksel nesne grubundan bir nesnenin üretim esnasındaki gösterimi.



Şekil 8.18 Genel bilgi niteliksel nesne grubundan oluşturulan bir nesne (İnan, 2006).

### 3. Kartografik Niteliksel Nesne Grubu

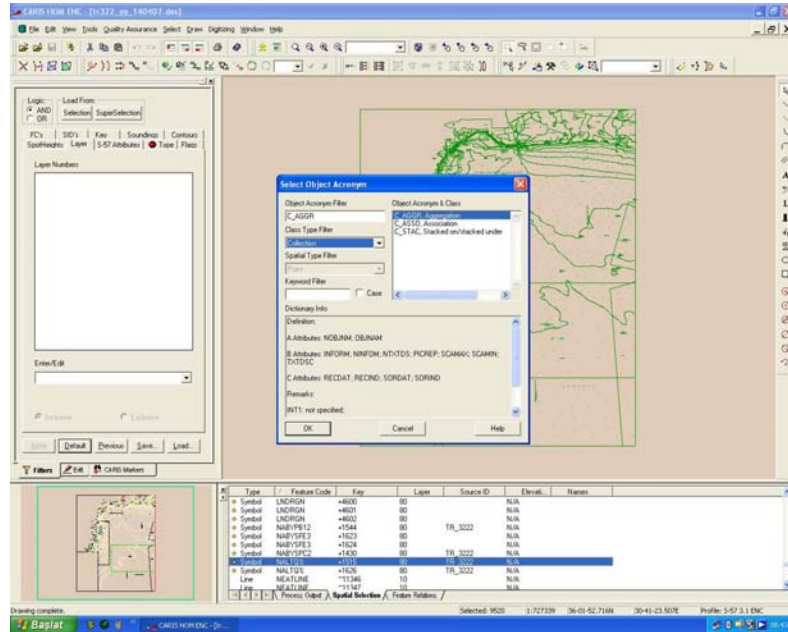
Bu grupta toplam 5 adet nesne tanımlanmıştır. Bunlar kağıt haritalar üzerinde kullanılan kartografik nesnelerin kodlanması amacıyla kullanılırlar (Örnek : Pusula gülü, çerçeve). Kartografik nesnelerin ENC' ler üzerinde kullanımı standart gereği yasaklanmıştır.



Şekil 8.19 Kartografik niteliksel nesne grubundan S-57 gereği gösterimi yasaklanmış bir nesne.

#### 4. Toplama Niteliksel Nesne Grubu

Bu grupta toplam 3 adet nesne tanımlanmış olup birden fazla niteliksel nesnenin belirli bir ilişki içinde bulunması durumunda kullanılırlar (Örnek : Fenerli bir şamandıranın bir batığı markalaması ya da tek bir isme sahip adalar grubu gibi).



Şekil 8.20 Toplama niteliksel nesne grubu üretimi gösterimi

## 9. ELEKTRONİK SEYİR HARİTASI ÜRETİM SÜRECİ

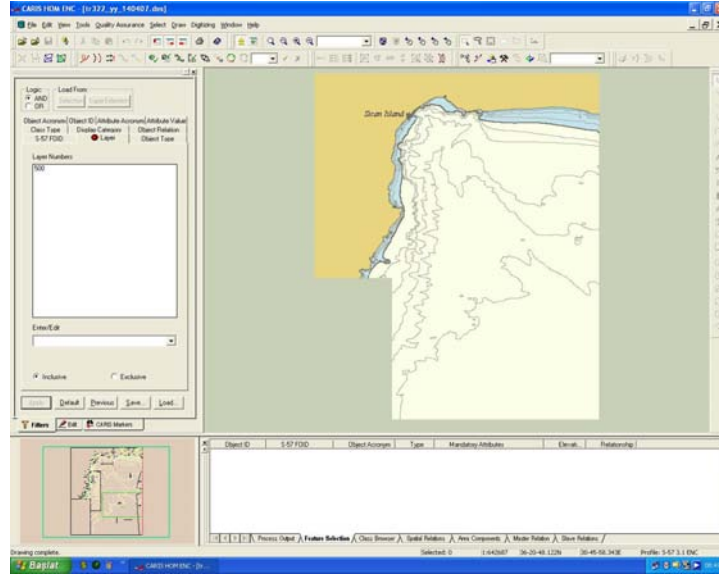
Dünya genelinde ENC üretiminde kaynak olarak kağıt haritalar kullanılmakta olup, ENC'lerdeki harita bilgisi en az kağıt haritalardaki doğruluk ve hassasiyete sahiptir. Bunun yanı sıra sağlam verilere sahip olunursa oluşacak olan bir veritabanından kağıt harita kullanılmaksızın ENC oluşturulması da mümkündür. Ülkemizde şu an bu tür bir çalışma yöntemine yönelik ilk adımlar atılmış ve de direkt olarak gelen verilerden ENC üretimi için gerekli olan yazılımlar temin edilmiştir. Fakat bu tür üretim yapabilmek için ENC haritada kullanılacak verileri toplayacak olan personelin de hangi verilerde ne tür bilgilerin üretim esnasında kullanılacağını bilmesi ve buna göre bir çalışma gerçekleştirmesi için eğitilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda haritaya işlenen tüm bilgilerin güvenilirliğinin tam olması için, hidrografi dairelerindeki tüm birimler arasında sağlam bir koordinasyon sağlanmalı ve her birim kendi görev kapsamı içinde en sağlam verileri sağlayabilmek için personelinin iyi eğitmelidir. Şu anda mevcut ENC üretiminde takip ettiğimiz iş akışı aşağıda olduğu gibidir.

### 9.1 Ön İşlem

Deniz haritası üretiminde kullanılan bir GIS programının editörü altında, sayısal harita üretimi tamamlanan haritada çeşitli katmanlarda yer alan nesnelere ENC üretiminde kullanılacak katmanlara alınır, topoloji kontrol edilir ve haritada yer alan her nesnenin ENC üretimi sırasında tanımlanmasını sağlayacak birer "Key Numarası" almaları için gerekli işlem yapılır. Bu yapılan işlem sayesinde harita üretimi esnasında ortaya çıkan topoloji hataları gibi hataların hangi nesnelere olduğu kolayca bulunup düzeltilebilir. Key numarası olarak adlandırdığımız bu kodlama konumsal nesnelere için kimlik numarası gibidir ve her nesnenin numarası birbirinden farklıdır.

### 9.2 Grup1 Niteliksel Nesnelere Oluşturulması

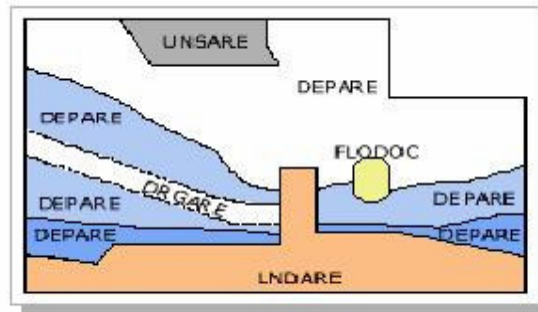
ENC üretim kurallarına göre, üzerinde veri bulunan her alan, bindirme olmayacak şekilde aşağıdaki alan nesnelere kaplanmak zorundadır. Bu yedi nesne Grup1 nesnelere (LNDARE, DEPARE, DRGARE, FLODOC, HULKES, PONTON, UNSARE) olarak adlandırılırlar. Bunlar dışındaki tüm niteliksel nesnelere bu alanların üzerinde yer alırlar ve Grup2 nesnelere olarak adlandırılırlar. Grup1 nesnelere, yer yüzeyinde tam bir yüzey kaplaması sağlamak amacıyla harita iç temiz çizgisinin oluşturduğu hücre yüzeyini tamamen kaplayan niteliksel nesnelere. Bu yüzden, Grup1 nesnelere hepsi alan şeklinde oluşturulan niteliksel nesnelere.



Şekil 9.1 Grup1 niteliksel nesnelarının üretim esnasındaki görünümü.

Grup1 niteliksel nesnelarının anlamları şöyledir:

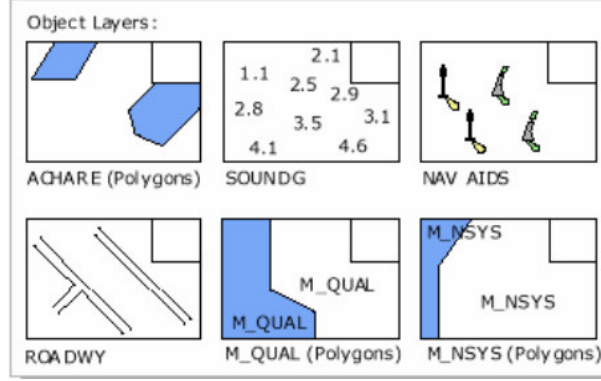
- LNDARE: Kara alanları
- DEPARE: Derinlik alanları
- DRGARE: Tarama yapılmış alanlar
- FLODOC: Kuru havuzlar
- HULKES: Tehlike yaratan büyük batıklardan dolayı ölçümü yapılamayan bölgeler
- PONTON: Sabit dubalar
- UNSARE: Ölçümü yapılmamış alanlar



Şekil 9.2 Grup1 niteliksel nesnelari (İnan, 2006).

### 9.3 Grup2 Niteliksel Nesnelerinin Oluşturulması

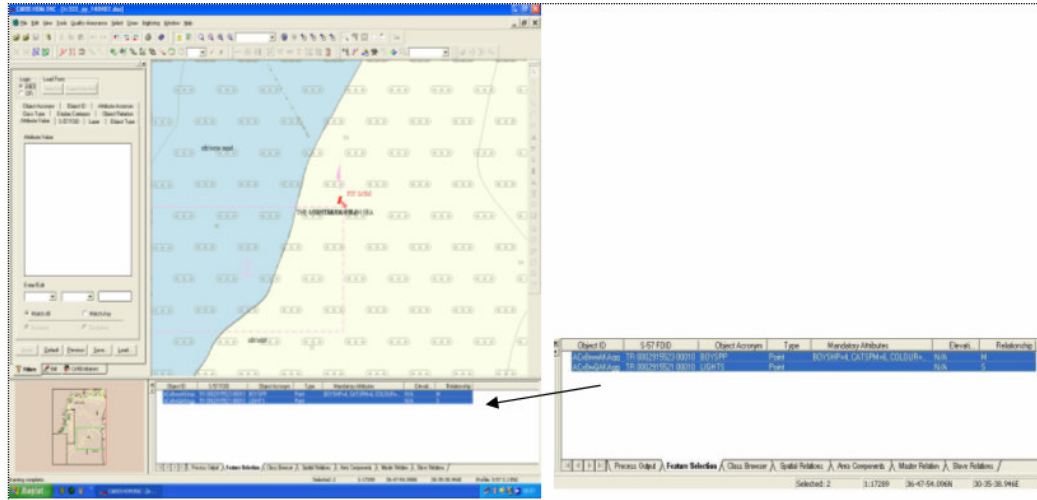
Bu adımda Grup1 alan nesnelere dışında kalan diğer tüm nesnelere oluşturulur. Bu gruptaki nesnelere Grup1 nesnelere üzerine oluşturularak haritayı tamamlayan yardımcı nesnelere. Örneğin demirleme sahaları, yerleşim alanları, yollar, fenerler vb. gibi.



Şekil 9.3 Grup2 niteliksel nesnelere (İnan, 2006).

### 9.4 Asıl ve Yardımcı Nesnelere Bağlantılarının Oluşturulması

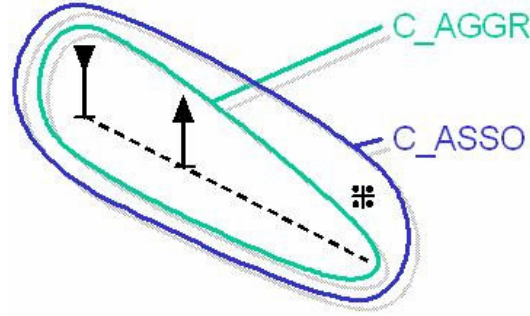
Grup2 nesnelere olan fenerler ve şamandıralar gibi yapılar bir ana gövde, gövdeye bağlı bir fener ışığı, radar, mors sinyali dağıtıcısına ya da şamandıralarda olduğu gibi bir tepeliğe sahip olabilir. Burada bahsedilen niteliksel nesnelere hepsi tek bir konumsal nesneden oluşmaktadır. Bu nesnelere fener ya da şamandıra gövdesi asıl nesnedir, diğerleri ise yardımcı nesnelere. Bu yüzden aralarında bir asıl-yardımcı (*master - slave relationship*) bağlantısı oluşturulur.



Şekil 9.4 Asıl ve yardımcı nesne ilişkisi.

### 9.5 Nesne İlişkilerinin Oluşturulması

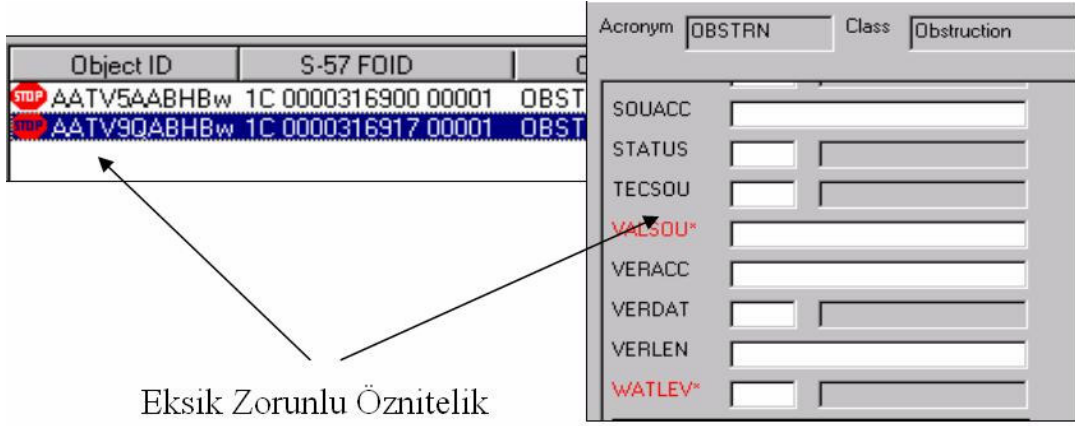
Niteliksel nesnelere arasında gerekli ilişkilerin kurulması sağlanır (C\_AGGR veya C\_ASSO). Örneğin Antalya Körfezi'nde bulunan ve Üçadalar ismiyle anılan ada grubundaki her bir ada niteliksel olarak oluşturulur. Daha sonra aralarındaki ilişkiyi göstermek için C\_AGGR ile ortak bir ilişkisel nesne oluşturulup bu nesnenin isim özneliğine de "Üçadalar" yazılır. Ya da başka bir örnek vermek gerekirse bir deşarj boru hattı ve onu markalayan şamandıra arasındaki ilişkilendirme bu aşamada yapılır. Bu nesnelere arasındaki ilişkilendirme (*collection*) özneliklerine bilgileri yazılır.



Şekil 9.5 Niteliksel nesnelere arası ilişki.

### 9.6 Oluşturulan Nesnelere Kalite Kontrolü

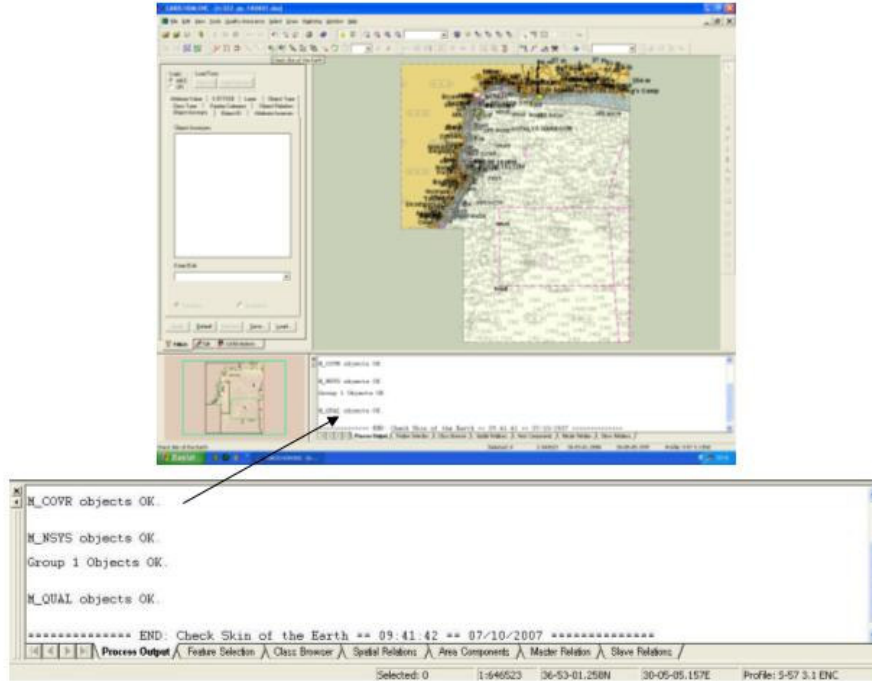
Grup1 nesnelere yaratılırken herhangi bir hatayla karşılaşıp karşılaşılmadığını kontrol etmek amacıyla 7 alan nesnesi için kalite kontrol yapılır. Aslında bu kontroller Grup1 nesnelere oluşturulmasıyla başlayan ve harita bitimine kadar belirli periyotlarda tekrarlanan kontrollerdir. Oluşturulan her niteliksel nesnenin zorunlu olarak doldurulması gereken bazı öznelikleri vardır. Eğer bu özellikler doldurulmazsa Şekil 9.2 'deki görüntü oluşur ve niteliksel nesne tam olarak oluşmamış olur ve bu da harita üzerinde hiçbir anlamı olmayan bir nesnenin oluşturulmuş olması demektir. Bu sebeple kalite kontrolü esnasında bu eksikler tespit edilerek düzeltilir. Bu kontrollerden aşağıda kısaca bahsedeceğiz.



Şekil 9.6 Zorunlu öznitelikler ve eksik girilmesinde oluşan uyarı görüntüsü.

### 9.6.1 Yeryüzü Kaplaması Kontrolü

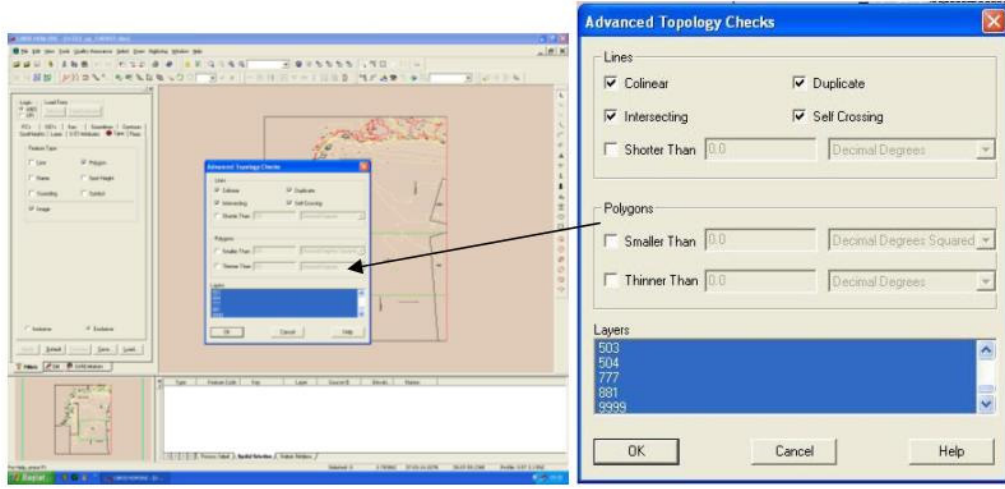
Elektronik seyir haritası üretiminde amaç tam bir yüzey kaplaması sağlamaktır. Bu kontrolde oluşturulan bütün Grup1 alanları ve genel bilgi niteliksel nesne gruplarının birbirleri üzerine tam bir yüzey kaplaması sağlayıp sağlamadığı tespit edilir. Bu sayede haritanın hücre sınırları içerisinde kaplanmamış boş bir alan kalıp kalmadığı tespit edilir. Eğer boşluk kalmışsa yeri tespit edilerek eksiklik giderilir ve kontrol tekrar yapılır. Ortaya çıkan kontrolde sonuç onaylanmışsa diğer kontrollere geçilebilir.



Şekil 9.7 Tam bir yüzey kaplaması kontrolü.

### 9.6.2 Gelişmiş Topoloji Kontrolleri

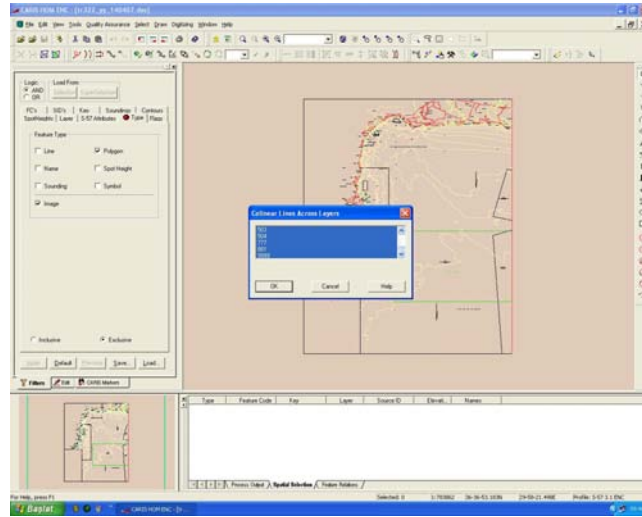
Bu aşamada, oluşturulan Grup1 nesnelerinde meydana gelen topoloji hataları belirlenir ve giderilir. Bu hatalar alanların oluşturulması esnasında ucu açık kalmış çizgiler, çift çizgiler vb.dir. yani oluşturulan alanların üst üste oturmasını engelleyen veya kesişmesine sebep olan ya da kapanmamasına sebep olan hatalardır. Grup1 nesnelerinin, haritayı tamamen kaplayarak hiçbir boşluk kalmayacak şekilde kaplayan kapalı alanlar olduğunu söylemiştik. Bu kontroldeki amaç bu kapalı alanların sorunsuz olarak oluşmasını sağlamaktır.



Şekil 9.8 Topoloji kontrolleri.

### 9.6.3 Linear Olmayan Çizgilerin Kontrolü

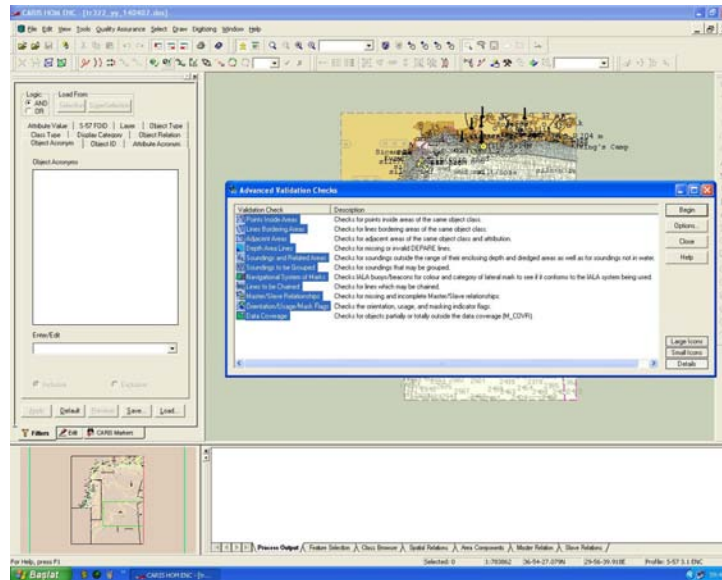
Bu aşamada farklı tabaka numaraları kullanılarak aynı hat üzerinde üst üste oluşturulan çizgilerin linear bir şekilde olup olmadığı kontrolü yapılır. Bu sayede aynı çizgiden farklı tabaka numaraları ile oluşturulan objelerin üst üste oturarak tam bir uyum içinde olması sağlanır. Örneğin bir derinlik alanı ile bir kara alanının ortak kullandığı ve üst üste olan iki çizgi linear değilse ortaya yanlış bir görünüm çıkar ve bunun sonucu olarak alanlar birbirleri üzerine binebilir ki bu da yanlış bir gösterimdir. Bu kontrolde bu gibi durumlar giderilir.



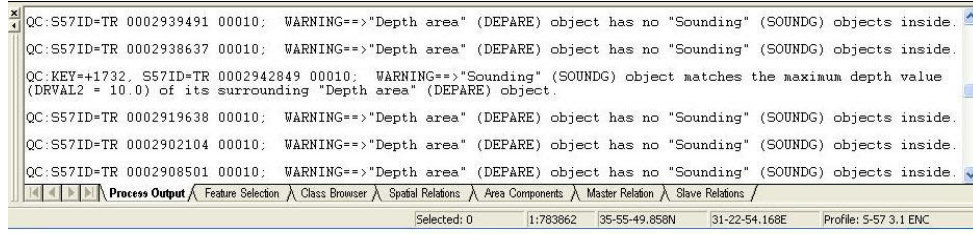
Şekil 9.9 Lineer olmayan çizgilerin kontrolü.

#### 9.6.4 Gelişmiş Onaylama Kontrolleri

Bu aşamada haritada oluşturulan tüm niteliksel nesnelerin (konturlar, fenerler gibi.) eksikleri varsa onlar tespit edilir. Örneğin aynı özelliklere sahip uç uca olan sahil çizgilerinin niteliksel nesnesinin birleştirilip tek bir nesne zinciri yapılması, fenerdeki asıl-yedek bağlantısı ya da yanlış bir alanda bulunan derinlikler uyarılarla haritayı üreten kişiye gösterilir, hatalar varsa direkt olarak düzeltilir, sadece uyarılar varsa kabul edilebilenler aynen bırakılır diğerleri düzeltilir.



Şekil 9.10 Gelişmiş onaylama kontrolleri.



Şekil 9.11 Gelişmiş onaylama kontrollerinde listelenen uyarı ve hatalara örnek.

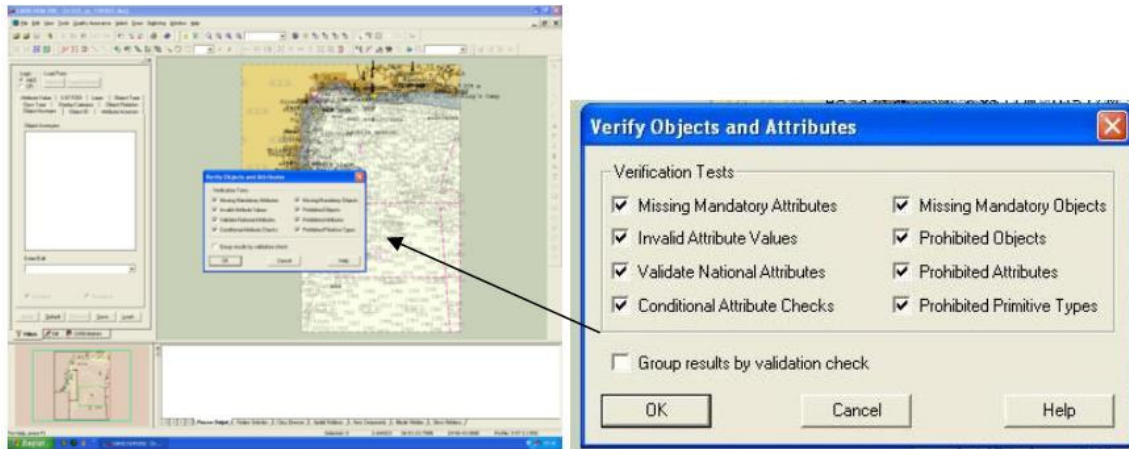
Bu kontrollerin dışında aynı konumda çift olarak oluşturulan niteliksel nesnelerin kontrolü gibi kontroller vardır.

### 9.6.5 Niteliksel Nesnelerin Oluşturulduğu Dosyanın İçeriğinin Kontrolü

Üretim esnasında, konumsal nesnelere oluşturulan niteliksel nesnelerin içerisinde saklandığı bir program dosyası oluşmaktadır. Bu dosya uzantısı “.hob“ olan ve niteliksel nesne bilgilerinin depolandığı dosyadır. Bu dosya içeriğinin onaylanması için yapılan kontrol sonucunda ortaya çıkan hatalar tespit edilir ve uygun düzeltme yöntemleriyle eksikleri giderilir.

### 9.6.6 Niteliksel Nesnelerin ve Özniteliklerinin Doğruluğunun Kontrolü

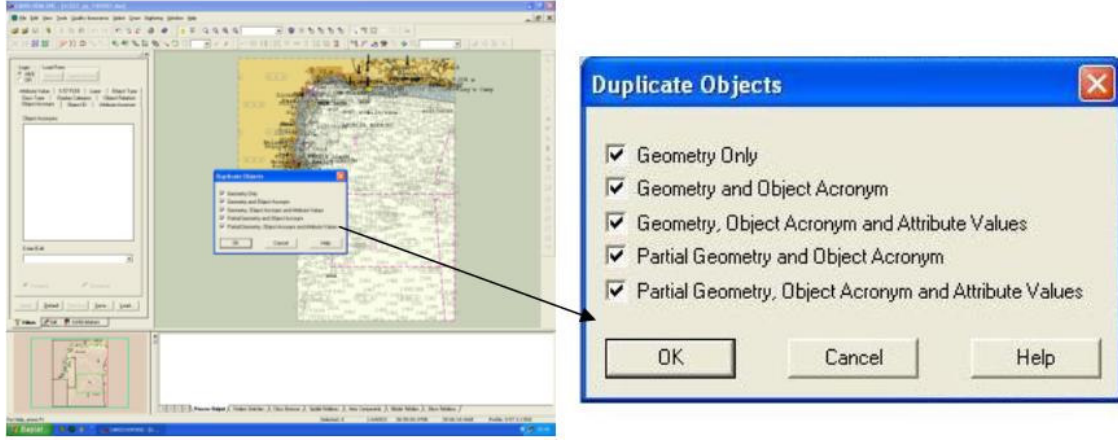
Bu kontrolde, oluşturulmuş olan niteliksel nesnelerin ve verilen özniteliklerin doğru olup olmadığı, yasaklanmış özniteliklerin kullanılıp kullanılmadığı ya da herhangi bir objede zorunlu olan bir özniteliğin oluşturulup oluşturulmadığı kontrol edilir.



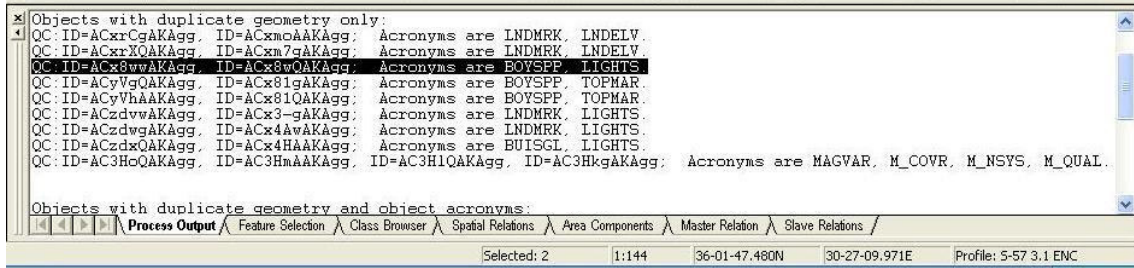
Şekil 9.12 Nesne ve öznitelik doğruluğu kontrolü.

### 9.6.7 Çift Oluşturulmuş Niteliksel Nesnelerin Kontrolü

Bu kontrolde aynı konumsal nesneden çift olarak oluşturulmuş niteliksel nesnelere varsa bunlar tespit edilir. Örneğin aynı yol çizgisinden üst üste, eşdeğer özelliklere sahip yol nesnesi oluşmuş olabilir. Eğer ki oluşan nesnelere aynı özelliğe sahip nesnelere bir tanesi silinir. Bu sayede veri tekrarı önlenmiş olur. Bu kontrolde, aynı zamanda fenerler ve şamandıralar gibi tek bir konumsal nesneden tüm niteliksel nesne elemanları oluşturulmuş olan nesnelere denetlenir.



Şekil 9.13 Çift oluşan nesnelerin kontrollerinin yapılması.



Şekil 9.14 Üretim esnasında aynı konumsal nesneden çift oluşan nesnelere.

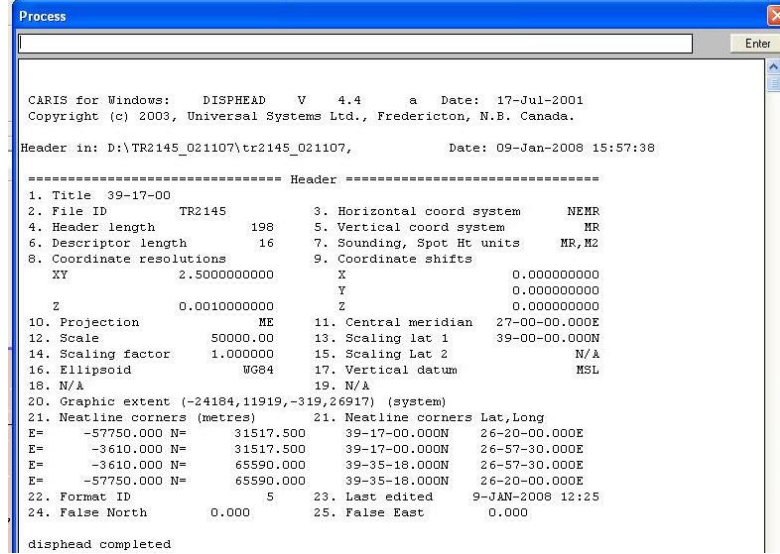
### 9.6.8 Parçalanmış Niteliksel Nesnelerin Kontrolü ve Onarımı

Eğer oluşturulmuş bir niteliksel nesneyi silmeden bu niteliksel nesnenin bağlı bulunduğu konumsal nesne silinirse ya da bir parçası koparlarsa niteliksel nesne de parçalanır ve zarar görür. Bu kontrolde zarar görmüş olan niteliksel nesnelere tespit edilir. Bu objelerin oluşturulduğu konumsal nesnenin eksik kısmı tamamlandıktan sonra, ya zarar görmüş olan niteliksel nesne silinir ve tekrar oluşturulur ya da tamir etme imkanı varsa tamir edilerek

düzeltilir.

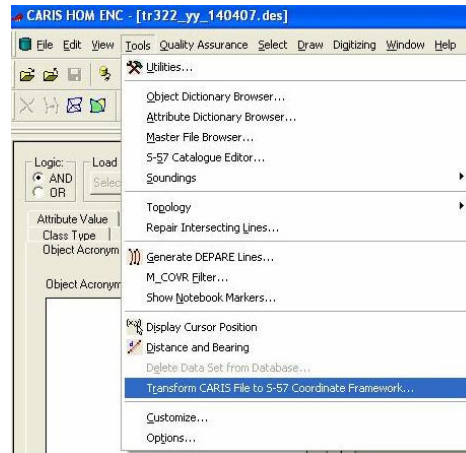
## 9.7 S-57 Data Setine Dönüşüm

Hazırlanan dosya artık S-57 formatına çevrilmeye hazır hale gelmiştir. Bu aşamaya kadar çalışılan haritanın datum projeksiyon bilgileri kağıt haritada kullanılan formattadır. Ama elektronik seyir haritalarında tam bir yüzey kaplaması sağlanması amacı ile projeksiyon kullanılmamaktadır. Bu sebeple S-57 formatına dönüşüm ile harita projeksiyonsuz olacaktır.



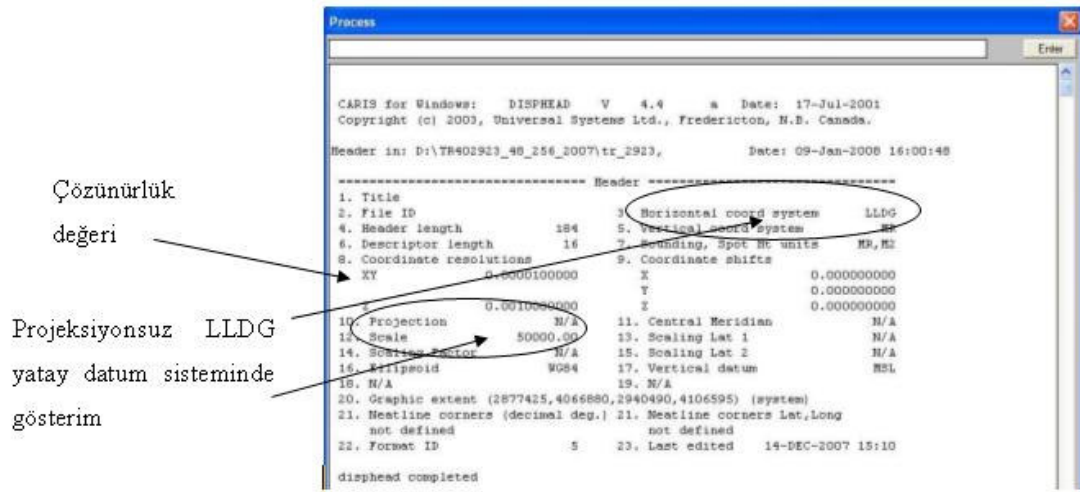
Şekil 9.15 S-57 data seti dönüşümü öncesi haritanın başlık (*header*) bilgileri.

Öncelikle çalışılan haritamız kağıt harita formatındaki başlık bilgilerinden (Şekil 9.6) S-57 koordinat ara yüzüne dönüştürülür.



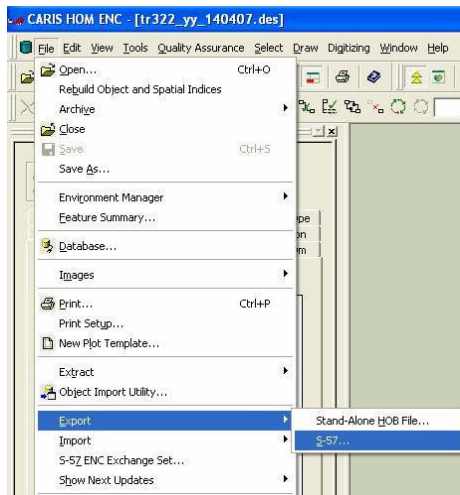
Şekil 9.16 S-57 koordinat sistemine dönüşüm.

Bu dönüşümden sonra oluşan dosyamızdaki başlık bilgilerinde yer alan çözünürlük değerlerinin daha hassas olarak ayarlanması işlemi vardır. Elektronik seyir haritası, tamamen elektronik ortamdaki bir gösterim sisteminde çalışacağı için çözünürlük değerinin daha hassas olması kullanıcı için daha yararlı olacaktır.

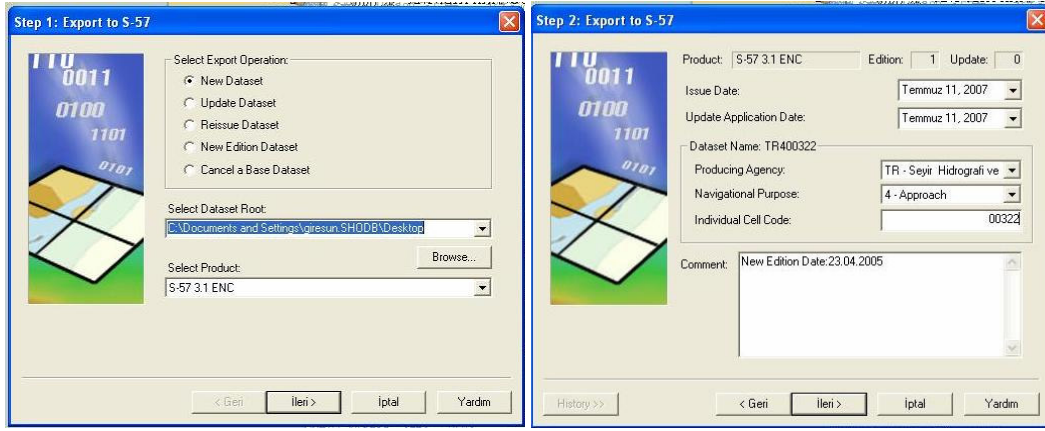


Şekil 9.17 S-57 koordinat ara yüzüne dönüşüm sonrası başlık bilgileri ve çözünürlük.

Bu işlemde sona ermesinden sonra haritaya genel olarak kalite kontrol işlemlerini tekrar yapılır ve dönüşüm esnasında zarar görmüş olan nesnelere varsa onarılır. Artık harita tamamen S-57 data setine dönüşmeye hazır hale gelmiştir ve bir sonraki adımda harita adım adım S-57 formatına dönüştürülür.



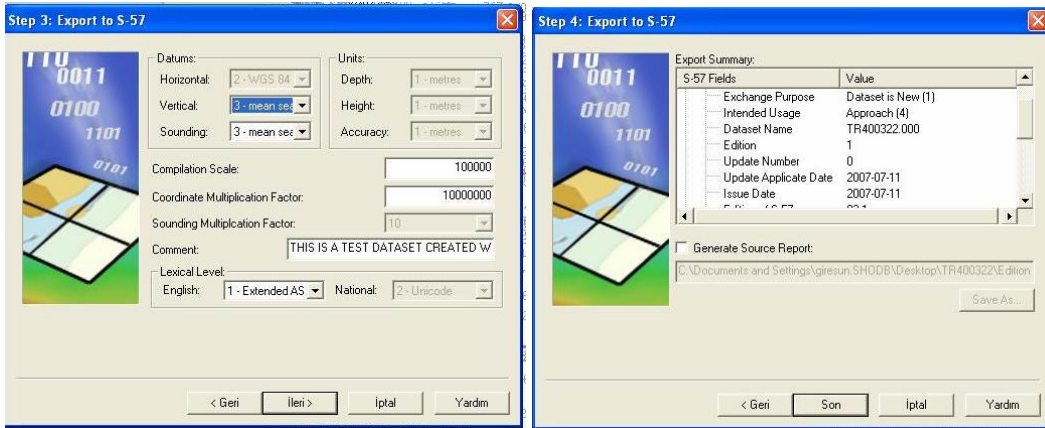
Şekil 9.18 S-57 dönüşümüne başlanması.



Şekil 9.19 S-57 dönüşümü 1. ve 2. adım.

Birinci adımda haritanın yeni halinin oluşacağı klasörün üretim yapılan bilgisayardaki yeri belirlenir ve de kullanılan üretim programının versiyonu belirlenir. Kullanılan programın versiyonu önemlidir çünkü üretim için kolaylık sağlayan son değişiklikleri de içinde bulundurması anlamındadır. Ayrıca bu kısımda S-57 data setine yazdırılacak haritanın cinsi de seçilir.(Örneğin; yeni harita, yeni yayın harita vb.).çünkü haftalık denizcilere ilanlar işlendikçe yenilenen haritalarda aynı işlemlerle S-57 data setine yazdırılmaktadır.

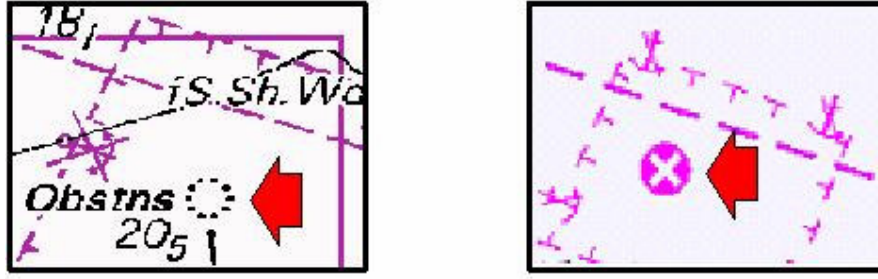
İkinci adımda Bölüm 9.2.1 'de bahsetmiş olduğumuz, haritanın içinde bulunduğu ölçek bandına göre isimlendirilmesi işlemi yapılmaktadır.



Şekil 9.20 S-57 dönüşümü 3. ve 4. adım.

Bu adımlardan sonra artık haritamız S-57 formatına tamamen dönüştürülmüştür. Bu dönüşüm sonucunda üretilen haritadaki tüm işlemlerin içine kaydolduğu bir katalog dosyası ve de tüm haritanın gösterimini ve de değişik programlarda açılmasını sağlayan “.000” uzantılı bir





Şekil 9.22 Tehlike oluşturan bir engelin kağıt haritada ve ENC haritada gösterimi.

## 10. ELEKTRONİK SEYİR HARİTALARININ DAĞITIMI

Dağıtım ve formatta birliği sağlayabilmek adına IHO, dünya genelinde bir “Elektronik Seyir Haritası Veri Tabanı (WEND)” kurulmasını benimsemiştir. Elektronik seyir haritası veri tabanı prensibi teoride, birbirine entegre olmuş “Bölgesel Elektronik Seyir Haritası Koordinasyon Merkezleri (RENC)”nin kurulmasını ve her üretici ülkenin ENC’lerini, üretim standartlarına uygunluğunun kontrol edilmesi ve dağıtımını maksadıyla bu bölgesel merkezlere göndermesini içermektedir.

Hali hazırda dünya genelinde iki RENÇ bulunmaktadır. Bunlar, İngiltere’de bulunan IC-ENC ve Norveç’te bulunan Primar’dır.



Şekil 10.1 Harita koordinasyon merkezleri.

IC-ENC ve Primar, basit bir tanımla toptancı görevi yapmaktadır. Kendisine üye ENC üreticisi ülkelerden aldığı haritaları yine kendisine üye olan ana dağıtıcılara vermektedir. Böylece her bir ana dağıtıcının dağıtım kanalı kullanılmakta ve bayileri vasıtasıyla dünya genelinde geniş bir kitleye ulaşılabilmektedir. Bu husus, denizcinin ENC üreticisi ülkelere tek tek gidip harita istemesi yerine, tek uğraklı alışverişle istediği tüm ENC’lere ulaşabilmesini sağlamaktadır.

Bu yöntem sayesinde kurulum maliyeti yüksek, standartları henüz tam oturtulamamış, işletimi ve takibi fazladan iş yükü getirecek şifreleme işlemi satıcılara bırakılmış ve üreticilerin harita üretimi ve güncellemelerine odaklanması sağlanmıştır.

ENC’ler “Unit” denilen birimler halinde şifreli olarak satılacaktır. Her bir birim yaklaşık kağıt harita büyüklüğünde ENC verisi içerecektir. Bu da bir birimde birden fazla ENC bulunabileceği anlamına gelmektedir.

ENC’lerin ve bunlara ait güncellemelerin dağıtımını halihazırda CD ve disket ile yapılmaktadır. Buna ilave olarak internet ve cep telefonu gibi online dağıtım yöntemlerinin kullanımı, ana dağıtıcıların sağlayacağı alt yapıya bağlı olarak değişiklik gösterebilecektir (İnan, 2006).

## 11. ELEKTRONİK SEYİR HARİTALARININ GELECEĞİ

Yeni nesil ENC'ler, yüksek çözünürlükte batimetriye ve deniz dibi sınıflandırmasına, 3 boyutlu veri gösterimine, harita üzerinde istenilen veriye ulaşma ve seçici gösterime, internet tabanlı uygulamalara ve değişen verinin eş zamanlı gösterimine imkan verecektir.

Her gün artan sayıda kullanıcı, ENC ve ECDIS kullanımının ekonomik katkıları ve seyir emniyeti konusundaki faydalarını keşfetmekte ve kullanımla beraber artan deneyimler, gemilerin daha efektif ve güvenli kullanımı için yeni yöntemler geliştirmesini sağlamaktadır (İnan, 2006).ENC'ler öncelikle ülkemiz hidrografi dairesinin ürünüdür diğer bir deyişle üretimi ve dağıtımı yapılan ürünlerin tüm sorumluluğu Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'na aittir. Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı ülkemizde deniz haritaları imalatı konusunda tek üretici ve yüklenici kurumdur. Bu yüzden sorumluluğu gemisini bir yerden bir yere sağ salım ulaştırmak olan denizciyi anlayabilen ve bu sorumluluğu paylaşabilen bir kurumdur. İşte bu sorumluluk duygusu nedeniyle haritalar uzun ve kontrollü bir üretim sürecinin sonunda ve SHODB amblemiyle satışa sunulmaktadır.

Teknik olarak bakıldığında ise ENC'ler vektörel haritalardır. Piyasadaki raster veya kısmi vektör haritalara karşın ENC'lerdeki tüm nesnelere sayısal olarak tanımlanmıştır. Bu özelliği harita üzerinde yer alan nesnelere ekran üzerinde kullanıcı istekleri doğrultusunda gösterimine, yaklaşmalarda ekranda meydana gelen görüntü bozulmalarının önüne geçilmesine, kullanıcıyı uyaracak alarmların kurulabilmesine, haritaların otomatik olarak güncellenebilmesine imkan vermektedir.

## 12. ELEKTRONİK HARİTA GÖSTERİM ve BİLGİ SİSTEMİ (ECDIS)

ECDIS, kelime anlamı olarak ‘‘Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi’’dir. Elektronik seyir haritalarının gemilerde kullanımı için ‘‘Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi’’ gereklidir. Adından da anlaşılabilceği gibi, yalnızca elektronik harita gösteren bir cihaz değil, bir çok bileşeni olan, gemilerin seyir emniyetine yönelik gerçek zamanlı bir karar destek sistemidir. ECDIS, emniyetli seyir için gerekli tüm bilgileri, seyir sensörlerinden elde edilen konum bilgisi ile birlikte görüntüleyen ve performans standartları IHO ve IMO tarafından belirlenmiş olan seyir bilgi sistemidir.



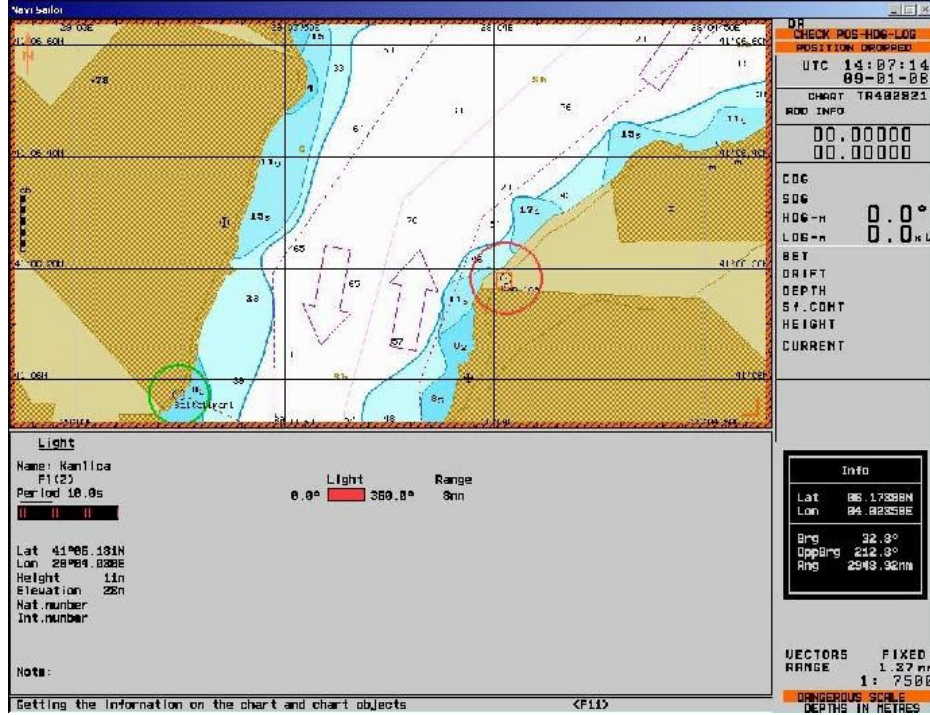
Şekil 12.1 Köprüüstünde ECDIS cihazının görüntüsü.



Şekil 12.2 Köprüüstünde ECDIS cihazının konsol görüntüsü.

Denizcinin planlama ve emniyetli seyir ihtiyaçlarına cevap vermek üzere elektronik haritayı, seyir uydu sistemlerinden aldığı konum bilgisiyle gösterebilen, kendisine bağlanan seyir yardımcılardan elde ettiği veriyi ekran üzerinde sergileyebilen, SOLAS 1974 Sözleşmesi'nin V/19 ve V/27 maddelerine göre, sistemde güncel harita kullanılması ve uygun bir yedeğinin bulunması durumunda, harita taşıma yükümlülüğünü karşıladığı kabul edilen bir sistemidir.

1995 yılında IMO tarafından ECDIS standartları tespit edilmiştir. Kabul edilen bu standartlara uyan sistemlerin kullanımı halinde, bir zorunluluk olan kağıt harita yerine ECDIS konsolları kullanılabilir.



Şekil 12.3 Elektronik seyir haritasının ECDIS ekranında görünümü.

ECDIS sistemi üç ana unsurdan oluşmaktadır: Bilgisayar, yazılım ve elektronik harita. Günümüzde IMO performans standartlarına uygun ECDIS üretimi yapan pek çok firma vardır. ECDIS'e GPS, Radar/ARPA, iskandil, AIS, cayro pusula gibi cihazlar bağlanabilmekte, fener kitapları, gel-git kitapları, ALRS kitapları diskler yardımıyla cihaza aktarılabilir. Sistem, tüm bu cihazların işlevlerini ekran üzerine taşıyarak görüntüleyebilmekte ve gemi bilgileriyle entegre ederek birçok bilgiyi kullanıcıya sunmaktadır. Sırf bu özelliğiyle bile ECDIS, köprüüstünde vardiya tutan gemi adamlarına büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Vardiya subayı, bu cihazdan başka hiçbir yere koşturmadan, özellikle seyir için tehlikeli olan bölgelerde an be an mevkisini görebilmekte, etraftaki fener, seyir yardımcılarının bilgilerine bir tuşa basarak erişebilmekte, bulunduğu noktanın en küçük ölçeğinden en büyüğüne birkaç tuş darbesiyle erişebilmekte ve geçiş yapabilmektedir. Aynı zamanda seyir planlaması da kolaylıkla ECDIS'te yapılabilir, cihazlara hava haritaları da yüklenerek tavsiye rotalar alınabilmektedir, çizilen rotalar hafızada tutularak, daha sonra tekrar kullanılabilir.

ECDIS sistemlerinin deniz seyrine tek katkısı güvenliği artırıcı destek sağlaması değildir. Seyir planlaması ve rota izleme desteği ile önemli ekonomik katkılar da sağlayabilmektedir. Gerek önlenmesine destek olduğu kazalar gerek yakıt harcamasına etkileri ile çevre kirlenmesini azaltıcı yönde, önemli etkileri olan bir sistem olarak değerlendirilmektedir. Bunun yanında seyir için gerekli olan bütün bilgilerin tek bir cihazla görüntülenebilmesi, vardiya subayı açısından önemli bir vakit kazancı ve güvenlik sağlamaktadır.



Şekil 12.4 ECDIS cihazı.

ECDIS cihazı, IMO ECDIS Performans Standardı'nda (IMO Talimatı A.817(19)) yer alan tüm gerekleri karşılamak zorunda olup, "Uluslararası Elektroteknik Komisyonu yani IEC" tarafından, "IMO Performans Standartları" temel alınarak geliştirilen test prosedürünü geçmiş olmalıdır. Test sonucu alınan "Tip Onayı" ECDIS'in yasal olarak IMO gereklerini karşıladığını gösterir.

Bulunulan mevkiinin gösterimi, mesafe/kerteriz fonksiyonları ve rota planlama kabiliyeti IMO ECDIS Performans Standardı'nda tanımlanmış minimum ECDIS gereklerine birkaç örnektir.

ENC'lerde yer alan harita bilgilerinin üretim aşamasında sayısal olarak tanımlanmış olması, ECDIS içerisinde verilerin sorgulanabilmesine ve elde edilen bilgiyle belirli seyir fonksiyonlarının denetlenmesi için sistem içerisine uygun mekanizmalar kurulmasına imkan vermektedir (Dönüş yeri, emniyetli geçiş mesafesi, emniyetli kontur belirlenmesi ve bunlarla ilgili alarmlar kurulabilmesi gibi.).

ECDIS, planlı rotadan sapmalarda, kullanıcı tarafından tanımlanan derinlik limitlerinin altına inildiğinde veya yaklaşmakta olan tehlikelerin haber verilmesi istendiğinde alarmlar üretebilmektedir.

ECDIS'ler elektronik ortamda dağıtımı yapılacak denizcilere ilanlardaki düzeltmeleri

otomatik olarak elektronik seyir haritalarına işleme kabiliyetine sahiptir.

Bu alandaki gelişmeler neticesinde ve gelen talepler doğrultusunda ENC' lere askeri kullanımlara yönelik, su üstü, hava savunma, denizaltı harbini destekleyecek şekilde "*İlave Askeri Katmanlar (AML)*" 'ın da girilmesi düşünülmüştür. Bu kapsamda üretilen ve ilave askeri katmanları içeren ENC' lere WENC (War ENC), bu haritaları gösterecek sisteme de WECDIS (War ECDIS) adı verilmiştir.

### **12.1 ECDIS ve Harita Düzeltimi**

Gemilerde vardiya subayının en çok zamanını alan işlerden biri harita ve yayınların güncellenmesidir. Kağıt haritalarda harita düzeltimi, gemiye gelen "Denizcilere İlanlar" vasıtasıyla yapılmaktadır. Harita düzeltilmesini gerektiren bir olay meydana geldiğinde, olayın tespiti, denizcilere ilanlara basımı, geminin şirketine, ve gemiye yollanması ve gemide harita ve yayınların güncellenmesi ortalama olarak 12 haftayı bulmaktadır. ECDIS'lerde kullanılan elektronik haritalarda ise güncelleme, uydular ve internet vasıtasıyla, veya CD'ler yardımıyla yapılmaktadır. Kağıt haritalarda 12 haftayı bulan düzeltme süreci, elektronik haritalarda bir haftada tamamlanabilmektedir.

Sonuç olarak, ECDIS ve elektronik harita kullanımı, harita güncellenmesinde harcanan zamanı azaltmakta, yapılan denetimlerde harita düzeltimindeki eksikliklerden dolayı gemilerin zor durumda kalmasını engellemekte, köprü üstündeki vardiyacının daha emniyetli seyir yapmasını sağlamaktadır. Sistemin kullanımı, bir çok bakımdan maliyetleri düşürecek, seyir emniyetini artıracaktır. Türk malı ECDIS konsollarının üretilmesi Seyir Hidrografi basımı Türk haritalarının da elektronik formatta dönüştürülmesiyle sistemin küçük tonajlı Türk gemilerinde kullanımının artacağı düşünülmektedir. Sistemin kullanımı sağladığı hem ekonomik hem de emniyet avantajlarıyla hızla yaygınlaşacaktır.

### **12.2 SOLAS 1974'e Göre ENC ve ECDIS'in Kağıt Harita Yerine Kullanımı**

- **IMO SOLAS V/19**

Tonaj ve büyüklükleri dikkate alınmaksızın, bütün gemiler, aşağıdaki ekipman ve sistemlere sahip olacaklardır:

2.1.4 Geminin, planlanmış olan seyirle ilgili rotalarının sergilendiği ve seyir süresince mevkisinin izlenebildiği notik haritalar ve yayımlar; Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi

Sistemi (ECDIS)'nin, bu alt paragraftaki harita bulundurulmasına ilişkin gerekliliği karşıladığı kabul edilir.

2.1.5 Alt paragraf 2.1.4'teki fonksiyonel gerekliliğin tamamen veya kısmen elektronik araçlarla karşılanmakta olduğu durumlarda, söz konusu sistemin yedeklenmesine ilişkin düzenlemeler;\*

\* ECDIS'in yedeklenmesine ilişkin düzenleme olarak; kağıt haritaların uygun folyoları kullanabilir. ECDIS için diğer yedekleme düzenlemeleri de kabul edilebilir(Karar A.817(19)'un EK-6'sının değişiklik uygulanmış metnine bakınız).

### **12.3 ECDIS'in Yedeklenmesine İlişkin Düzenlemeler**

ECDIS Performans Standartlarının EK-6'sı, ECDIS'in yedeklenmesine ilişkin hususlarda ihtiyaç duyulan fonksiyonların listesini içermektedir. Bu özelliklere göre mümkün seçenekler bulunmakta olup, bunlardan ülkeler tarafından genel kabul görmüş olanlar aşağıda olduğu gibidir. Bunlar,

1. Bağımsız güç kaynağına bağlı ve ayrı konum bilgisi girişine sahip ikinci bir ECDIS.
2. Güncel resmi kağıt harita folyosu.
3. RCDS modunda alışan ECDIS.
4. IMO Talimatı A477(XII)'na göre Chart-Radar adıyla adlandırılan radar tabanlı sistemdir.

### 13. SONUÇLAR

Dünyanın büyük bir bölümünün sularla kaplı olmasından dolayı denizler her zaman insan hayatında önemli bir yere sahip olacaktır. Bunun doğal bir sonucu olarak da insanlar denizlerden sağlayacakları optimum faydaları araştırmaktadır. Bu faydaların ortaya çıkarılmasındaki en etkili yöntem de tüm denizlerin haritalarının yapılmasıdır. Bu sayede denizler üzerindeki bilinmezlerin giderek azalacağı düşünülmektedir.

Her ülkenin kendi denizlerine ait haritaları üreterek uluslararası kullanıma sunması ile bütün dünyadaki sular daha güvenli bir hale gelecek ve de ülkeler arası ticarete ve taşımacılığa büyük katkılar sağlanacaktır. Ayrıca deniz tabanındaki kaynakların da verimli bir şekilde çıkarılıp kullanılması da mümkün olacaktır.

Denizlerin üstünden olduğu kadar altından da sağlanan faydaların günümüzde giderek arttığı gözlenmektedir. İngiltere ile Fransa arasındaki Manş Denizi'nin altından sağlanan demiryolu ulaşım ağı ve de İstanbul Boğazı'nda henüz inşası devam eden Marmaray Tüp Geçit Projesi de bunu göstermektedir.

Denizlerin üstünde ise giderek daha güvenilir bir hal alan seyir haritaları ve teknolojik sistemlerin ortaya çıkmasıyla gemiler ile daha az maliyetli ve güvenilir seyirler yapılabilmekte buna paralel olarak da gemicilik sanayisinde giderek daha büyük gemiler inşa edilerek dünya denizlerinde yolculuk yapılabilmektedir.

Günümüzde, seyirde kullanılan klasik yöntemlere de alternatifler aranmaktadır. Gelişen teknoloji, köprü üstünde planlamayı kolaylaştıracak, maliyetleri düşürecek, zaman ve personel tasarrufu sağlayacak, doğru, hassas ve itimat edilebilir ürünler yaratmaya ve sistemler kurmaya çalışmaktadır. Bu da önümüzdeki yıllarda meta veriler içeren ve her türlü sorguya açık deniz haritalarının ortaya çıkacağını ve kullanıcıya mümkün olan her türlü bilgiyi harita üzerinde sunabileceğini göstermektedir.

Bu teknolojik gelişmelerin bir adımı olarak üretilen "Elektronik Seyir Haritaları", seyir bilgi sistemlerinde kullanılmak üzere içerik, yapı ve format olarak standartlaştırılmış ve ülkeler arasında birlik sağlanılmaya çalışılmıştır.

Türkiye kıyılarına ait toplam 131 adet kağıt harita eş değeri seyir haritasından 81 adedi 11 Şubat 2005 tarihinden itibaren uluslararası satışa sunulmuştur. Şu anda ise 178 adet kağıt harita, 203 adet elektronik seyir haritası uluslararası satışa sunulmuş durumdadır. Yapılan çalışmaların hedefi, denizcilerin kağıt ortamda alışık olduğu standart, kalite ve güvenilirlikten

vazgeçilmeksizin, seyir emniyetini artırmaktır.

Uluslararası Hidrografi Örgütü tarafından, çalışmalar tamamlanabilirse, 2012 yılında yeni üretilen gemilerde ECDIS bulundurulmasının zorunlu hale getirilecek olması dünya üzerindeki tüm denizlerin haritalarının artık global kullanıma vektörel bir ortamda sunulacağını göstermektedir. Bunun da gemilerde bulunan kağıt harita bulundurma zorunluluğunu ortadan kaldıracağı gözlemlenmiştir. Bu da demektir ki gereksiz harita kalabalığı ortadan kalkacak ve gemilerin seyir rotaları daha hızlı planlanabilecektir. ECDIS cihazları, seyirleri kaydedip hafızasında tutabilme özelliği sayesinde herhangi bir kaza durumunda kara kutu görevi yapacaktır.

Önümüzdeki yıllarda, elektronik seyir haritaları, daha da geliştirilerek deniz mühendisliği, oşinografik çalışmalar, balıkçılık vb. sektörler için de kullanılabilir. Elektronik seyir haritalarına “Google Earth Map” ara yüzünde olduğu gibi çeşitli önemli yerlerin resimleri eklenebilir ve aynı zamanda gidilmek istenen yerin ismi açılacak olan bir sorgu ekranına girilerek o noktanın haritada daha rahat bulunabilmesi sağlanabilir.

Bunun yanı sıra ECDIS cihazı daha da geliştirilerek diz üstü bilgisayarlara uyarlanabilir. İlerleyen zamanlarda el GPS’leri gibi kolay taşınabilecek boyutlarda ve aynı zamanda “Gerçek Zamanlı Kinematik GPS” özelliği olan ECDIS cihazları geliştirilebilir. Bu sayede küçük balıkçı tekneleri ve yatların da ENC haritaları ve hatta elektronik yat haritalarını kendi ihtiyaçları doğrultusunda kullanması sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

Altundağ M., (2007), “Kişisel Görüşme”.

Anonim, (1995), “Hidrografi Kursu Ders Notları”, Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, İstanbul.

Aydın Ö., Erkaya H., Hoşbaş R.G., Aykut N.O., (2005), “Hidrografik Ölçmelerde Standartların Önemi”, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara .

Baş L., Akdağ O., Armağan O., Dervişoğlu R., Memeşa M., Durmaz E., Yördem S., (2004), “Denizde Navigasyon, Boğaziçi Üniversitesi Yelkencilik Takımı Temel Yelkencilik Kursu Teorik Eğitim Kitapçığı”, Boğaziçi Üniversitesi Yelken Takımı Ders Notları, İstanbul.

Birkan H., (2003), Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO) Hidrografik Mesaha Standartlarının Derinlik Doğruluğu Bakımından İncelenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, I.Ulusal Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, 356-366, İstanbul.

Çerman G., (2005), ”Kerteriz Kelimesi, Deniz Kuvvetleri Dergisi Ek-2”, 594:134.

Erkaya H., (1995), “İleri Hidrografik Ölçmeler”, Ders Notları, İstanbul.

Günsay E., (2007), “Kişisel Görüşme”.

Gürses B., (2001), “Deniz Haritaları”, SHODB Deniz Harita İmal Kısım Ders Notları, İstanbul.

İnan B., (2006), “Değişen Köprüüstü, Deniz Kuvvetleri Dergisi”, 596.

IHO, (1996), “IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data”, 3rd Edition, Special Publication No.57”, Monaco.

IHO, (1998), “IHO Standards For Hydrographic Surveys”, 4th Edition, Special Publication No.44”, Monaco.

IHO, (2003), “IHO Data Protection Scheme”, 1st Edition, Special Publication No.63, Monaco.

IHO, (2003), “Regulations of the IHO For International (INT) Charts and Chart Specifications of the IHO (M4)”, 3.004 Edition, Monaco.

IHO, (2007), “Basic Documents of the IHO”, Monaco.

Kalkan Y., Alkan R., (2003), “Hassas Batimetrik Ölçmeler ve Haliç Uygulaması, 9. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı”, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisliği Yayınları, 461 – 474, Ankara.

Önder M., (2002) “Geçmişten Günümüze Resimlerle Türk Haritacılık Tarihi”, Harita Genel Komutanlığı Yayını, 2 Mayıs 2002, 136-144, Ankara.

Özgen M.G., Algül E., (1977), “Hidrografik Ölçmeler, Mühendislik Ölçmeleri Kitabı”, İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları, 38, 40, 47, 54, İstanbul.

Sancar E., Akdoğan A., (2007), “Denizcilik Ansiklopedisi”, Deniz Kuvvetleri Yayınları, Ankara.

SHODB, (1996), “Seyir Haritalarında Kullanılan Semboller, Kısaltmalar ve Terimler”, Seyir,

Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı Yayınları, İstanbul.

SHODB, (2004), “Uluslararası Piri Reis Sempozyumu Tebliğler Kitabı ”, Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı Yayınları, İstanbul.

Tok B., (2004), “Piri Reis’in 1528 Tarihli Bölgesel Haritası”, Uluslararası Piri Reis Sempozyumu Tebliğler Kitabı 5.39 – 5.49 SHODB Yayınları, İstanbul.

Türker B., (2003), “Haritacılık Terimleri Sözlüğü”, Harita Genel Komutanlığı Yayınları, Ankara.

Usluer B., (2007), “Kişisel Görüşme”.

### **İNTERNET KAYNAKLARI**

[1]<http://www.adrenalin.com.tr>

[2]<http://www.armadordenizcilik.com.tr>

[3]<http://www.artuz.com>

[4]<http://www.boun.edu.tr/>

[5]<http://www.denizce.com>

[6]<http://www.denizhaber.com>

[7]<http://www.dzkk.tsk.mil.tr>

[8]<http://www.gencbilim.com>

[9]<http://www.hgk.mil.tr>

[10]<http://www.hkmo.org.tr/>

[11]<http://www.hsge.de>

[12]<http://www.ic-enc.org/>

[13]<http://www.iho.shom.fr>

[14]<http://www.imo.org>

[15]<http://www.noaa.gov>

[16]<http://www.primar.org/>

[17]<http://www.shodb.gov.tr>

**EKLER**

- Ek 1 Denizcilik terimleri  
Ek 2 Örnek kağıt seyir haritası  
Ek 3 INT2

**Ek 1 Denizcilik terimleri**

**ANELE** : Rıhtım ve iskelelerde gemi ve teknelerin halatlarını bağlamak için kullanılan hareketli halka.

**BABA** : İskele, rıhtım ya da gemilerde halatları bağlamak için çelik, dökme demir ya da ağaçtan yapılan silindirik cisimlerdir.

**BAŞ** : Bir geminin veya teknenin ön ve ileri kısmıdır.

**BORDA** : bir geminin veya teknenin su üzerinde kalan kısmıdır.

**FENER** : Karada veya denizde, yeri haritada belirtilmiş sağlam bir yapı üzerinde bulunan ve bir seyir yardımcısı olarak yararlanılan çeşitli renk ve özellikteki ışıklı işaretlerdir.

**GOMİNA** : Mil uzunluğun onda biridir ( $1/10\text{NM} = 185$  metre).

**GÜVERTE** : Gemilerde ve teknelerde en önden arkaya kadar döşenmiş tahta veya madeni platform döşemedir.

**İSKELE** : Teknenin sol yarısı veya gemiye girip çıkmak için kullanılan sürme veya inip kalkan merdivendir.

**KARİNA** : Bir teknenin su altında kalan ıslak kısmı (dış kısmı).

**KIÇ** : Teknenin arka tarafıdır.

**LUMBAR AĞZI** : Gemilere girip çıkılan, bordada açılan dört köşe kapaktır.

**MİL (Deniz Mili)** : Denizdeki uzunluk ölçüsü ( $1$  Deniz Mili =  $1852$  m.).

**OMURGA** : Bir teknenin postalarının üzerine oturtulup bağlandığı ve baştan kıça kadar devam ettiği ağaç/madeni parçalardır. Genellikle küçük teknelerde tek parça olur.

**PRUVA** : Bir teknenin ön tarafından ileri yönüdür.

**ROTA** : Geminin veya uçağın varmak istediği noktaya gidişinde izlediği doğrultudur.

**SANCAK** : Bayrak veya teknenin sağ yarısı, sağ tarafıdır.

**SİĞ SU** :Denizin (genellikle sahil kısmına yakın) herhangi bir kısmında teknelerin seyretmelerine uygun olmayacak şekilde az su bulunan pek derin olmayan yerlere denir.

**SİNTİNE** : Bir teknenin su altında kalan ıslak kısmının iç tarafıdır.

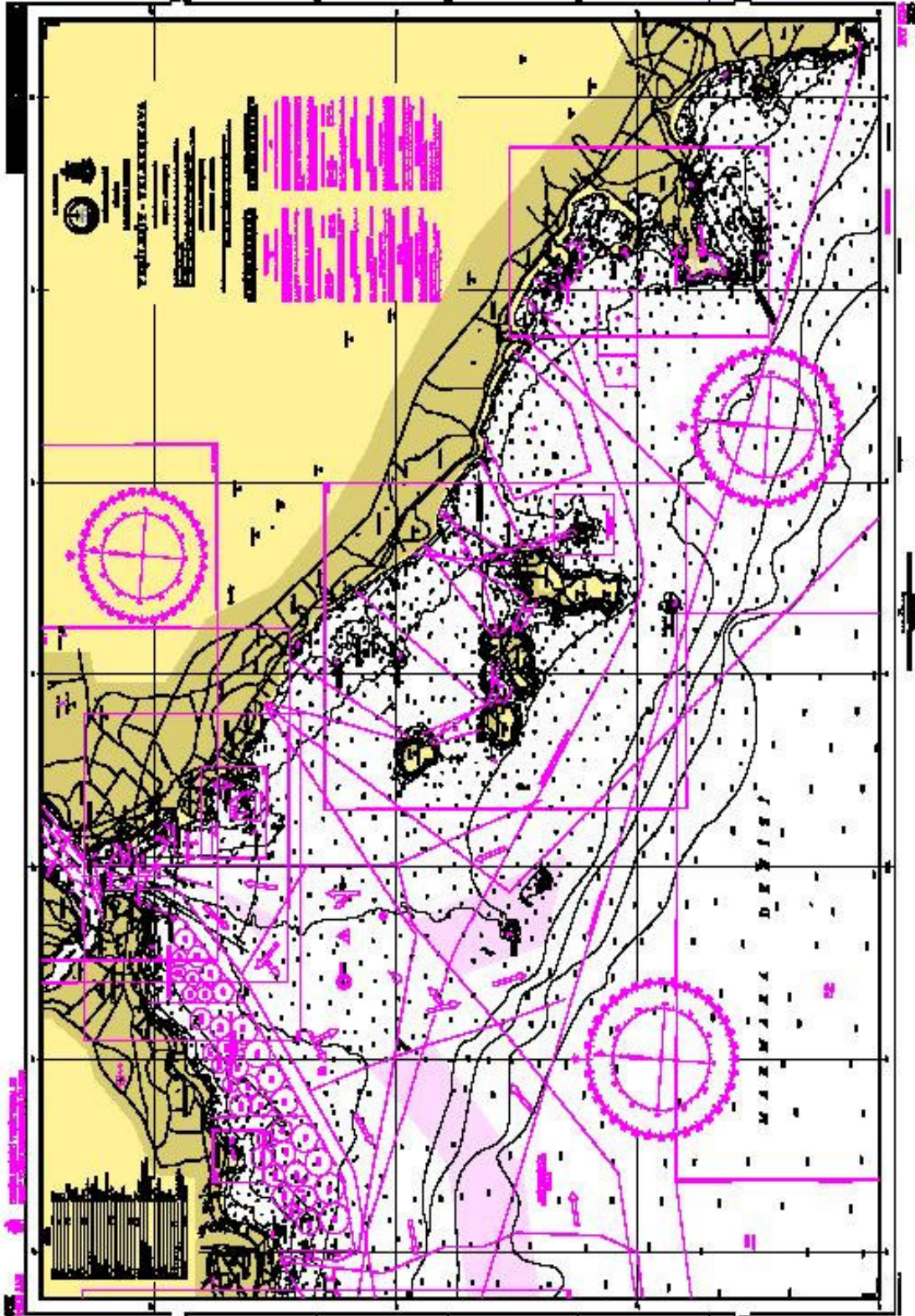
**SİS İŞARETİ** : Siste seyir halindeki gemilerin birbirlerine durumlarını belirtmek üzere düdükle verdikleri işarettir.

**SU HATTI** : Teknenin gövdesinde ıslak yüzeyle kuru yüzeyi arasında meydana gelen çizgidir.

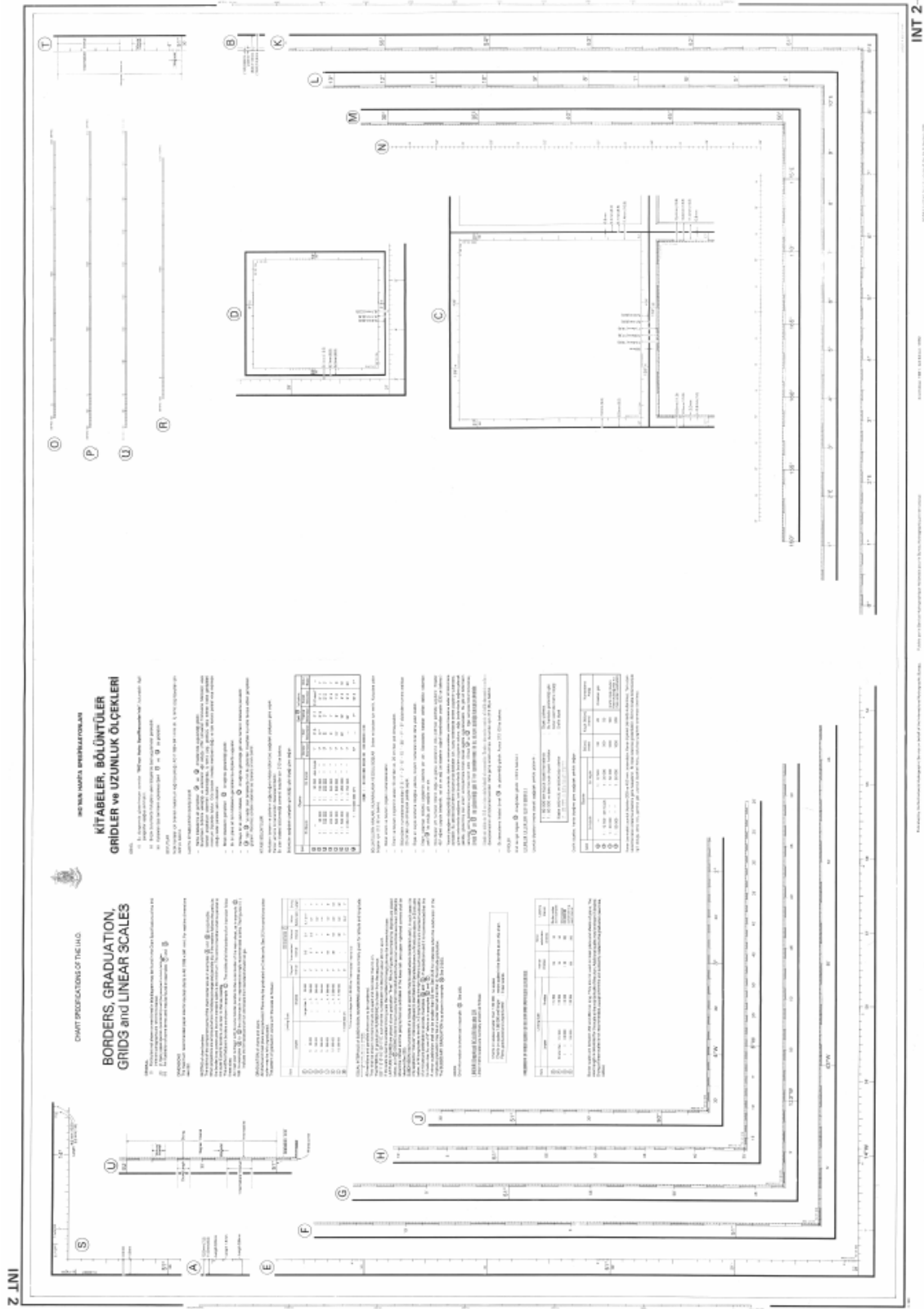
**ŞAMANDIRA** : Denizde bir konumu işaret etmek, durumunu ve konumunu belirtmek ya da bağlama işlerinde kullanılmak üzere denizde demirlenerek konulan yüzer cisimdir.

**TERSANE** : Gemi yapılan fabrika, tezgah veya sanayi merkezidir.

## Ek 2 Örnek kağıt seyir haritası



Ek 3 INT 2



INT 2

Z İNİ

**ÖZGEÇMİŞ****Doğum tarihi** 15.04.1977**Doğum yeri** Mut / Mersin**Lise** 1992-1994 Elazığ Anadolu Lisesi  
1994-1995 Mut Çok Programlı Lisesi**Lisans** 1996-2000 Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fak.  
Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü**Çalıştığı kurumlar**2000-2001 Belde Planlama Ltd Şti.  
2001-2002 Çakmak Harita, Mimarlık, İnşaat Ltd. Şti.  
2004-Devam Ediyor Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, Seyir, Hidrografi ve  
Oşinografi Dairesi Başkanlığı