

HİDROGRAFİK ÖLÇMELERDE STANDARTLARIN ÖNEMİ

Ö. Aydın, H.Erkaya, R. G.Hoşbaş, N.O.Ayıkut

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Böl., Ölçme Tekniği Anabilim Dalı., İstanbul
oyaydin@yildiz.edu.tr, erkaya@yildiz.edu.tr, ghosbas@yildiz.edu.tr, oaykut@yildiz.edu.tr

ÖZET

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

Türkiye’de hidrografik ölçmelere verilen önem 1999 Marmara Depreminden sonra daha da artmış olup, 2004 yılında temeli atılan ve halen yapım aşamasında olan Marmaray Tüüp Geçit projesinde de her aşamada bu ölçmelerin gerekliliği görülmektedir.

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.

Bu çalışmada, Dz.K.K.Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı’nda hidrografik harita üretiminde kullanılan Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO)’nın S44 ölçme standartları ile Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü tarafından göl ve baraj rezervuarlarında yapılan ölçmeler için oluşturulan standartlar incelenmiştir.

Hidrografik ölçmelerde ulusal standartların oluşturularak, işin niteliğine göre ölçmelerde kullanılacak alet ve yöntemler belirlenerek, teknolojinin öngördüğü koşullara uygun hidrografik haritalar üretilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Sualtı topografyası, hidrografik ölçmeler, ölçme standartları.

ABSTRACT

THE IMPORTANCE OF STANDARDS IN HYDROGRAPHIC SURVEYING

The oceans and seas cover approximately ¾ percentage of the earth. Charting, construction, dredging, enviromental surveys, wire sweeps and pipeline surveys can be done if the seafloor topography has known. The seafloor topography is formed by hydrographic surveys which modern instruments and surveying techniques are used.

After the 1999 Earthquake in Turkey, the importance given to hydrographic surveying was increased. Recently, hydrographic surveys are used in every steps of The Marmaray Project.

Hydrographic surveys are produced with different surveying techniques and instruments in our country by public and private associations. Every association use own surveying standards. As a result of this, Hydrographic maps are produced with different standards.

In this text, we examine IHO S44/4 Standards using by The Department of Navigation, Hydrography and Oceanography. Although, lake and dam pool surveys by DSI are examined. We must form national standards in hydrographic surveys and so hydrographic maps will be produced fitting new technological conditions.

Keywords: Seafloor topography, hydrographic surveying, survey standards.

1. GİRİŞ

İnsanoğlu yaşamı süresince, karışıklıktan kurtulma ve belirli bir düzen oluşturma çabası içerisinde olmuştur. Sahip olunan kaynakları, hizmetleri veya ürünleri optimum değerlendirme çabalarının bir ürünü olan standardizasyon, insanlık için zorunluluk değil ancak gerekliliktir.

Standart, imalatta, anlayışta, ölçme ve deneyde bir örnekliktir. Standardizasyon ise, belirli bir faaliyetle ilgili olarak ekonomik fayda sağlamak üzere bütün ilgili tarafların yardım ve işbirliği ile belirli kurallar koyma ve bu kuralları uygulama işlemidir.

1947 yılında Cenevre’de kurulan Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO), global anlamda mal ve hizmet değişimini kolaylaştırmaya yönelik uluslararası standartların oluşmasında temel organizasyon durumundadır. Türk Standartları Enstitüsü (TSE), ulusal standartların oluşmasında ve uluslararası standartların takibinde görevli bir kuruluştur.

Dünya’da uluslararası standardizasyon çalışmalarını sürdüren ISO gibi birçok örgüt bulunmaktadır. Bunlardan bazıları, Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC), Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO), Kuzey Atlantik Barış Örgütü (NATO) ’dür (Greenway, 2002).

Teknolojideki gelişmeye paralel olarak hızlı bir küreselleşme sürecinin yaşandığı günümüzde standartlar, ulusal ve uluslararası üretimin, ticaretin ve tüketimin ortak dili haline gelmiştir. Artık, uluslararası pazarlarda rekabet edebilmenin yolu standartlara uygun kaliteli mal ve hizmet üretiminden geçmektedir.

2. MÜHENDİSLİK ÖLÇMELERİNDE STANDARDİZASYON ÇALIŞMALARI

Resmi standartlar üretim çalışmalarında her zaman önemli olmuşlardır. Bunlardan çoğu, askeri faaliyetleri de organize etmektedir. Kalite yönetimindeki ISO 9000 serisi standartlar bir anlamda askeri standartların sivil dünyaya yayılmasıdır.

Çoğu ölçmecinin ISO 9000 ve diğer standartlara sahip olması, Uluslararası Ölçmeciler Federasyonu (FIG) ’nu harekete geçirmiş, 1997 yılında yapılan kongresinde standartlar konusu ele alınmış ve standardizasyon (standartlaşma) alanında bir çalışma grubu kurulmasına karar verilmiştir. Oluşturulan bu grup 1998 yılında standartlar konusunda çalışmalarına başlamıştır. Bu grubun amacı, ölçmecilerin uygulama alanları ile ilgili standartların geliştirilmesinde ISO ’ya teknik destek vermektir (Yavuz, vd., 2003)

FIG ’in ISO ile bağlantıda olduğu 3 teknik komite bulunmaktadır (Greenway, 2002).

- TC59 - 4.Alt Komite Boyutsal Toleranslar ve Ölçümler
- TC172 - 6.Alt Komite Jeodezik ve Ölçme Aletleri
- TC211 - Coğrafi Bilgi/Geomatik

Günümüzde bu komitelerden, TC59-4. Alt Komite ile TC172-6.Alt Komite beraber çalışmaktadır.

Ülkemizde haritacılıkla ilgili teknik hizmetlerin yerine getirilmesi için ilgili kamu kurumlarının kendi teknik şartnameleri bulunmaktaydı. Kurumlar arasında ortak bir standart sağlamak için harita üretimi yapan başlıca iki kuruluş, Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü ile İller Bankasının ortaklaşa yürüttüğü 11 Nisan 1974 tarihli 1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapımına Ait Teknik Yönetmeliği çıkartılmıştır. Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği (BÖHY) ’nin 31 Ocak 1988 tarihinde yürürlüğe girmesiyle haritacılık alanındaki standardizasyon çalışmalarına devam edilmiştir.

Uzay ve uydu tekniklerinin yaygınlaşması, yeni standartların oluşturulması gerekliliğini göstermiş ve bu sebeple günümüz koşullarına göre yeniden düzenlenen Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği’nin taslağı hazırlanmıştır. Bu taslak 2 yıldır Bakanlar Kurulunda bekletilmektedir.

Hazırlanan bu yeni yönetmelik ile büyük ölçekli konumsal bilgilerin ve haritalardaki konum bilgileri yersel, uydu ve uzay, inersiyal, fotogrametrik teknikler kullanılarak elde edilecektir. Haritaların sayısal, çizgisel ve fotografik olarak üretilmesi, coğrafi tabanlı bilgi sistemlerine altlık oluşturacak biçimde ulusal veri değişim formatında derlenmesi, bilgi teknolojileri ve kartografik tekniklerle görselleştirilerek ülke boyutunda standart birliğinin sağlanarak tek elden izlenmesi ve sektörde hizmet tekrarının önlenmesi amaçlanmaktadır (URL 1).

3. ULUSLARARASI HİDROGRAFI ÖRGÜTÜ (IHO)

1921 yılında kurulmuş olan Uluslararası Hidrografi Bürosu (IHB), 1970 yılında üye ülkeler tarafından ismi IHO olarak değiştirilmek suretiyle yeniden organize olmuştur. IHO ’nün 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 ’nün hali hazırda 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 (SHOD), IHO faaliyetlerinde Türkiye’yi temsil yetkisine sahiptir.

Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO) bünyesinde çok sayıda komisyon, komite ve çalışma grupları bulunmaktadır. Hidrografik Ölçmeler için IHO Standartları, S44 Çalışma Grubu (S44 WG) tarafından düzenlenmektedir.

Standart, “yetkili makam tarafından, nitel ve nicel ölçümlere referans teşkil etmek üzere tanımlanmış tam bir değer” olarak tanımlanmaktadır. IHO, “Özel Yayın No:44” adı altında hidrografik ölçmelerde uyulması tavsiye edilen standartları yayınlamaktadır. Bunlar 4 baskı halinde aşağıda belirtilen yıllarda yayınlanmıştır (Birkan, 2003).

- 1.Baskı 1968
- 2.Baskı 1982
- 3.Baskı 1987
- 4.Baskı 1998

İlk üç baskı temel olarak deniz haritası üretimi dikkate alınarak hazırlanmıştır. Dördüncü baskıda, buna ek olarak hidrografik verilere ihtiyaç duyulan diğer kullanım alanları da göz önünde bulundurulmuştur. Beşinci baskı özellikle çok bimli iskandiller ve hedef tespiti konuları için hazırlanacaktır (URL 4).

3.1 “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 karşılamadığını 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).

DERECE	Özel	1.Derece	2.Derece	3.Derece
Tipik Saha Örnekleri	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 kapsanmamış veya derinliği 200 m.ye kadar olan alanlar	Özel, 1. ve 2. derece ile kapsanmamış açık denizler
Yatay Doğruluk	2 m.	5 m.+ Derinliğin % 5’i	20 m.+ Derinliğin % 5’i	150 m.+ Derinliğin % 5’i
İndirgenmiş Doğruluklar İçin Derinlik Doğruluğu	a = 0.25 m. b = 0.0075	a = 0.5 m. b = 0.013	a = 1.0 m. b = 0.023	a = 1.0 m. b = 0.023
%100 Dip Araştırması	Zorunlu	Seçilmiş sahalarda gerekir	Seçilmiş sahalarda Gerekebilir	Uygulanmaz
Sistem Tespit Yeteneği	1 m ³ ’ten büyük cisimler	40 m.den sığ derinliklerde 2 m ³ ten, 40 m.den sonra derinliğin % 10’undan büyük cisimler	40 m.den sığ derinliklerde 2 m ³ ten, 40 m.den sonra derinliğin %10’undan büyük cisimler	Uygulanmaz
Azami Hat Aralığı	%100 Dip Kaplaması zorunlu olduğu için uygulanmaz	Ortalama derinliğin 3 Katı veya 25 m. (Hangisi daha büyük ise)	Ortalama derinliğin 3-4 katı veya 200 m. (Hangisi daha büyük ise)	Ortalama derinliğin 4 katı

Tablo 1: Hidrografik Ölçmeler için öngörülen asgari standartlar (IHB, 1998)

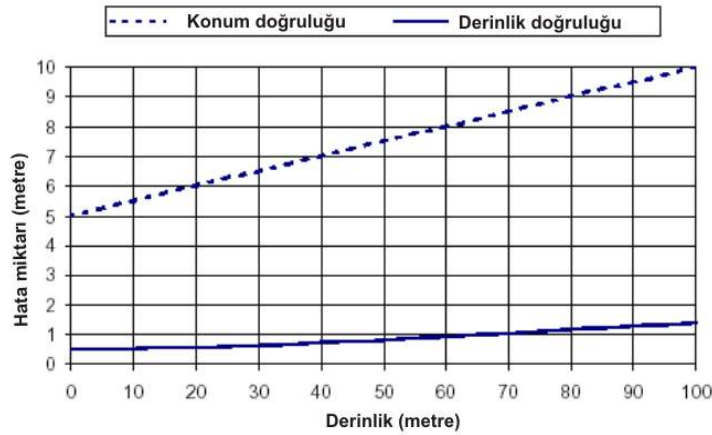
Özel Yayın No:44, 4.baskıda hidrografik ölçmeler çalışmanın niteliğine göre dört derecede tanımlanmaktadır. Bunlar, özel, birinci, ikinci ve üçüncü derece ölçmelerdir (Tablo 1). Derinlik doğruluğu Tablo 1’de verilen a ve b değerlerini kullanılarak (1) eşitliği ile hesaplanmaktadır.

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

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 güvenilirlik seviyesine uygun minimum derinlik doğruluk değeri (maksimum hata miktarı)

Olarak ifade edilmektedir (IHB, 1998; NOS, 2000). Şekil 1 'de, Tablo 1 'de açıklanan standartlara göre konum ve derinlik doğruluklarının değişim grafiği görülmektedir.



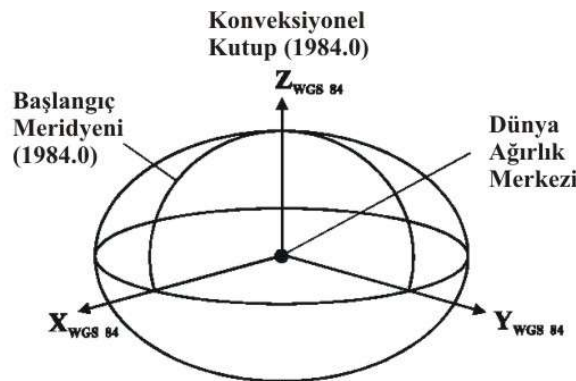
Şekil 1: %95 Güvenirlik seviyesine uygun maksimum hata grafiği (NOS, 2000)

3.1.1 Derinlik Ölçümü

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

Tehlikelerin üzerindeki derinliğin en az Tablo 1'deki 1.Derece için belirlenen derinlik doğruluğunda ölçülmesi gerekmektedir. Üzerlerinde 40 metreden az su olabilecek ve normal suüstü 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 Tablo 1 'deki derinlik doğruluğu değerlerine uygun doğrulukta iskandil aletleri kullanılmalıdır.

3.1.2 Konum Belirleme



Şekil 2: WGS84 jeosentrik referans sistemi

Koordinatların jeosentrik referans sisteminde, tercihen WGS84 'de belirlenmesi önerilmektedir (Şekil 2). 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.

Kıyıda tesis edilecek ana referans noktaları, yersel ölçme yöntemleri ile 1/100000 doğruluğunda, uydularla konum belirleme yöntemleri ile %95 güvenirlikte 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 güvenirlilik seviyesinde beklenen doğruluklar Tablo 2'de açıklanmaktadır (IHB, 1998).

	Özel Derece Ölçümler	1.Derece Ölçümler	2 ve 3. Derece Ölçümler
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

Tablo 2: Seyir yardımcıları ve diğer önemli cisimlerin konumlandırılması için asgari standartlar

3.1.3 Gel-git Seviyelerinin Belirlenmesi

Gel-git değerleri derinlik ölçülerine düzeltme olarak getirilerek, ölçülen derinlikler harita veya ölçüm datumuna indirilmelidir. Analizi yapılacak olan gel-git verilerinin 29 günden az olmaması gerekmektedir. Veri doğruluğu özel derece ölçmeler için 5 cm, diğer ölçümler için 10 cm kadardır.

Batimetrik verilerden gelişmiş uydu gözlem teknikleri kullanılarak gelecekte tam olarak faydalanılması için, gel-git gözlemleri hem bir alçak su datumuyla hem de bir jeosentrik referans sistemiyle, tercihen WGS84 elipsoidiyle ilişkilendirilmelidir.

3.1.4 Verilerin Nitelenmesi

Hidrografik ölçmelerin kalitesinin kapsamlı olarak değerlendirilmesine izin vermek için ölçüm verileriyle birlikte, belli bilgilerin kaydedilmesi veya belgelendirilmesi gereklidir. Bu tip bilgilerin arşivlenmesi, çeşitli kullanıcılar tarafından faydalanılmasına izin vermek açısından gereklidir. Hidrografik veriler en azından aşağıdaki bilgileri kapsamalıdır (IHB, 1998):

- Tarih, saha, kullanılan aletler, ölçüm yapılan alanın ismi gibi genel ölçüm bilgileri,
- Kullanılan jeosentrik referans sistemi, yatay ve düşey datum, bölgesel datum kullanıldıysa WGS84 ile ilişkisi,
- Kalibrasyon yöntemi ve sonuçlar,
- Ses hızı,
- Gel-git bilgisi,
- Ulaşılan doğruluk değerleri ve standart sapmalar

4. SEYİR HİDROGRAFI VE OŞİNOGRAFI DAİRESİ BAŞKANLIĞI (SHOD) TARAFINDAN HİDROGRAFI FAALİYETLERİNDE UYGULANAN STANDARTLAR VE YÖNTEMLER

Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı (SHOD), Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'nın Seyir, Hidrografi ve Oşinografi hizmetlerini karşılamak amacıyla kurulmuş olup, yine bu alanlarda kanunlar ve talimatlar uyarınca tüm denizcilere sorumluluğundaki deniz alanında hizmet vermekte, ulusal ve uluslararası organizasyonlarda bu konuda Türkiye'yi temsil etmektedir (SHOD, 2004).

Türkiye'de deniz haritalarının üretim ve yayınlama sorumluluğu 1738 sayılı Seyir ve Hidrografi Hizmetleri Kanunu ile Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığına verilmiştir. Hidrografik ölçüm ve harita üretim çalışmalarını Uluslararası Hidrografi Örgütü'nün (IHO) öngördüğü S44/4 standartları (Tablo 1) çerçevesinde yapılmaktadır.

4.1 Araştırma Gemileri ve Botları

Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'nın araştırma faaliyetlerinde kullanılmak amacıyla TCG ÇEŞME ve TCG ÇUBUKLU isminde 2 araştırma gemisi ile TCG MESAHA I ve TCG MESAHA II isminde 2 araştırma botu bulunmaktadır. TCG ÇEŞME ve TCG ÇUBUKLU'de hidrografik/oşinografik ölçümler için son teknolojiye sahip

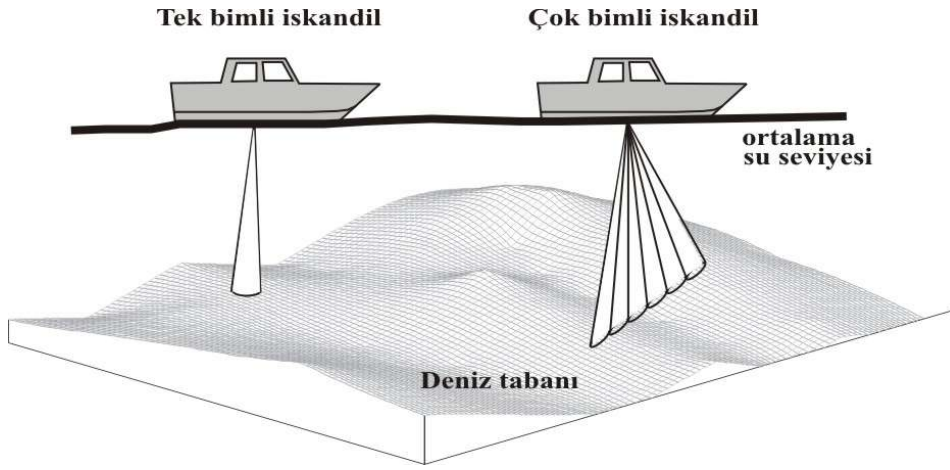
aletler ve sistemler kullanılmaktadır. TCG ÇUBUKLU orta ve sığ su, TCG ÇEŞME ise orta ve derin sularda hidrografik/oşinografik ölçmeler yapmak üzere tasarlanmış ve bu özelliklere uygun alet ve sistemlerle donatılmıştır. Gemi ve botlarda tek bimli ve çok bimli iskandil, HF/UHF DGPS alıcısı, gerçek zamanlı veri toplama sistemi ve yandan taramalı sonar sistemiyle birlikte değişik amaçlar için kullanılan portatif sistemler de bulunmaktadır.

4.2 Yatay ve Düşey Kontrol Noktalarının Seçimi

Hidrografik ölçmelerde, ölçme yapılacak saha yakınlarındaki Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı (TUTGA) noktaları, yatay konum noktası olarak kullanılmaktadır. Düşey datum için, ortalama su seviyesi alınmaktadır. Saha yakınlarında mareograf istasyonu bulunuyorsa gel-git değerleri istasyon kayıtlarından alınmaktadır. Mareograf istasyonu yok ise, saha yakınlarına eşel kurmak suretiyle su seviyesi değişimleri izlenmektedir.

4.3 Derinlik Ölçümü

Derinlik ölçümleri gerçek zamanlı veri toplama sistemleri kullanılarak tek bimli veya çok bimli iskandiller ile yapılmaktadır. Yalpa ve başvurma değişimleri gemilerdeki sensörler yardımı ile belirlenip, gerçek zamanlı olarak ölçüler düzeltilmektedir. Çok bimli akustik iskandiller yardımıyla derinlik profili daha kısa zamanda ve daha hassas olarak elde edilmektedir (Şekil 3).



Şekil 3: Tek bimli ve çok bimli akustik derinlik ölçümü

Akustik iskandil yönteminde elde edilecek doğruluklar, kullanılan aletlere bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte, hemen hemen tüm hidrografik ölçmeler için Tablo 1 'de tavsiye edilen doğruluk değerlerini karşılayacak niteliktedir.

4.4 Konum Belirleme

Konum bilgileri WGS84 referans elipsoidinde toplanmaktadır. Yatay koordinatlar DGPS ile belirlenmektedir. Bu sistemin konum belirleme doğruluğu referans istasyonunun, gezici alıcıdan olan uzaklığa bağlı olarak yaklaşık 0.5-5 metre aralığında değişmektedir.

4.5 Hidrografik Haritalar

Ülkemizde, hidrografik haritalar Mercator Projeksiyonunda, ED50 referans elipsoidinde, düşey başlangıç ortalama su seviyesi olarak alınarak üretilmektedir. Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı 2004 yılına kadar 25 adedi Uluslararası (INT) harita olmak üzere 176 adet kâğıt harita ve 120 adet Elektronik Seyir Haritası (ENC) üretmiştir (SHOD, 2004).

5. DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (DSİ) TARAFINDAN HİDROGRAFIK HARİTA YAPIMINDA UYGULANAN YÖNTEM VE ESASLAR

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına bağlı olarak 1953 tarihinde kurulmuş olup, ülkemizdeki tüm su kaynaklarının planlanması, yönetimi, geliştirilmesi ve işletmesinden sorumlu, katma değer bütçeli ve tüzel kişiliği olan en yetkili kuruluştur.

Ülkemiz 793 gölet, 610 baraj, 222 Hidroelektrik Santral ve yüze yakın göle sahiptir (Şapçıoğlu ve Fakıroğlu, 2003). Su kaynaklarının bu derecede fazla olduğu ülkemizde, bu kaynaklardan uygun ve en verimli bir şekilde faydalanmak için bu kaynakların miktarlarını bilmek gerekmektedir. Baraj göletlerimizdeki ve göllerimizdeki su ve erozyon miktarını belirlemenin yolu da bu alanların en az 5 yılda bir hidrografik haritalarının üretilmesidir.

Harita üretimi BÖHYH, DSİ Harita Yapımı ve Aplikasyon İşleri Genel Teknik Şartnamesi ve DSİ Harita ve Harita Bilgileri Üretimi Özel Teknik Şartnamesine göre yapılmaktadır.

5.1 Yatay ve Düşey Kontrol Noktalarının Seçimi

Haritası yapılacak olan barajın çevresini kapsayacak şekilde yeteri sıklıkta nirengi ve poligon noktası tesis edilir. Noktalar GPS ile ölçülür ve ülke sisteminde ED50 datumunda koordinat değerleri hesaplanır. Barajın eşel kotu, yükseklikleri belli olan noktalardan nivelman yapılarak belirlenir.

5.2 Derinlik Ölçümü

Derinlik ölçmeleri 20 cm doğruluğu sağlayacak şekilde iskandil latası, el iskandili veya akustik iskandil aletleriyle yapılır. İskandil latası derinliği en fazla 3 metre olan sularda kullanılır. Bu ölçme için 4 metrelik miralar kullanılabilir. El iskandili, zorunlu durumlarda derinlikleri 10 metreye kadar olan sularda kullanılır (Şapçıoğlu ve Fakıroğlu, 2003). Doğrudan sonuç veren derinlik ölçme aletleri ile mümkün olduğunca düşey doğrultuda ölçüm yapılması gereklidir. ELAC Hydrostar 4300 akustik iskandil aleti, tek bimli, 0.2-1000 metre menziline sahip, çift frekanslı, 33kHz 'de 1 cm çözünürlüğe ulaşan, hem grafik kağıda çizebilen hemde sayısal olarak verileri bilgisayara aktarabilen bir derinlik ölçme aletidir. Çalışmalar dalgasız havalarda yapılmalıdır.

5.3 Konum Belirleme

Konum belirlemede uygulanan yöntemler (Şapçıoğlu ve Fakıroğlu, 2003),

- Sekstant ile sahil hattındaki en az 3 yatay kontrol noktasına sol ve sağ açılar ölçülerek grafik geriden kestirme yöntemiyle,
- En az iki yatay kontrol noktasından, tekneye monte edilmiş işarete önden kestirme yöntemi ile,
- Takeometrik yöntem ile,
- Radyo modem kullanılarak infrared elektronik takeometrelerle ve,
- RTK GPS yöntemidir.

5.4 Hidrografik Haritalar

DSİ tarafından 2003 yılı Haziran Ayı itibariyle 900 bin hektar alanın hidrografik haritası tamamlanmıştır. Toplam baraj sayısı 610 olan ülkemizde 71 barajın ve 44 gölün hidrografik haritası yapılmıştır. Hidrografik haritalar ED50 datumunda ülke koordinat sisteminde 3 derecelik dilim esasına göre üretilmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1738 sayılı Seyir ve Hidrografi Hizmetleri Kanunu kapsamında Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, sadece hidrografik harita üretmekle kalmayıp, "Resmi ve özel kurum ve şahıslar tarafından özel vasıtalarla yaptırılacak hidrografik, oşinografik ve jeofiziksel mesaha ve araştırmalara ait olup birer nüshalarını Kuruma vermek zorunda buldukları her türlü veri, plan ve haritaların arşivlenmesini yapmak" zorundadır (URL 2). Bu sebeple, diğer kamu ve özel kurum ve şahıslar tarafından yapılacak olan hidrografik ölçme ve araştırmaların belirli eşdeğerleri sağlanması gerekmektedir.

Ülkemizde SHOD, IHO S44/4 standartlarına, DSİ ise kendi standartlarına ve yönetmeliklerine göre ölçmeler yapmakta ve haritalar üretmektedir. Bu kurumlar tarafından üretilen haritalar, kullandıkları ölçme yöntemleri ve doğrulukları açısından uluslararası anlamda yeterli düzeydedir.

IHO S44/4 standartlarında görüleceği üzere seyir emniyeti açısından konum belirleme doğruluklarının uygun ancak Haritacılar açısından ise çok düşük olduğu görülmektedir. Su derinliğinin 60 metre olduğu bir sahadaki konum belirleme doğruluğu 8 metredir (Şekil 1). Bu değer IHO standartları içerisinde kalsa bile hassas hidrografik ölçmeler için düşük bir doğruluktur. Zaten IHO standartları tavsiye niteliğindedir. Bu doğrultuda ulusal standartlarımızı belirlemenin gerekliliği düşünülmektedir.

Özellikle boğazlarda, kanallarda yapılacak olan çalışmalarda sualtı topografyasının ve batık gibi tehlikeli cisimlerin tespiti açısından çok bimli iskandillerin ve mümkünse yandan taramalı sonarların kullanılması gerektiği bir gerçektir.

Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği (BÖHY) 'nde gösterilen deniz feneri sembolü ile hidrografik haritalarda gösterilen fener sembolleri de birbirinden farklıdır. Bu farklılıkların giderilmesinin kullanıcılar açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Hidrografik ölçmelerde kullanılan yatay ve düşey kontrol noktalarının koordinatları hassas olarak belirlenmelidir. Uydu bazlı konum belirleme tekniklerinin daha sık kullanılmasıyla DGPS ve RTK GPS yöntemleri ile ölçmeler daha kullanışlı ve hızlı olmaktadır. Bu sebeple referans istasyonlarının koordinatlarının hassas olarak belirlenmesine özen gösterilmelidir.

KAYNAKLAR

Abbott, V.J., 1996, A.E.Ingham RN(Retd), *Hydrography For The Surveyor and Engineer*, 3th Edition.

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.

Erkaya, H., Hoşbaş, R.G., 1998, *Hidrografik Ölçmeler Ders Notları*, YTÜ, İstanbul.

Greenway, L., 2002, *FIG Guide on Standardisation*, FIG Task Force on Standards, International Federation of Surveyors, United Kingdom.

IHB, 1998, *IHO Standards For Hydrographic Surveys, 4th Edition, Special Publication No:44*, Monaco.

NOS, 2000, *National Ocean Service RTK Team Final Report*, Office of Coast Survey, Center for Operational Oceanographic Products and Services, Office of National Geodetic Survey.

SHOD, 2004, *Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı Tanıtım Kitapçığı*, İstanbul.

Şapçılar, E., Fakıroğlu, M., 2003, *Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nde Hidrografik Harita Çalışmaları*, Yıldız Teknik Üniversitesi, I.Ulusal Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, 336-355, İstanbul.

TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 1995, *Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği* 3.Baskı, Fersa Matbaacılık.

Yavuz, E., Ersoy, N., Demirkaya, S., Coşkun, M.Z., 2003, *Mühendislik Ölçmelerinde Standartlaşma*, Yıldız Teknik Üniversitesi, I.Ulusal Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, 17-23, İstanbul.

URL 1, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi İnternet Sitesi, *Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği Taslağı*, <http://atlas.cc.itu.edu.tr/~celikn/BOSBHUTY.htm>, Aralık 2004.

URL 2, Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı İnternet Sitesi, *Seyir ve Hidrografi Hizmetleri Kanunu*, <http://www.shodb.gov.tr/kanunlar/1738.htm>, Ocak 2005.

URL 3, Türk Standartları Enstitüsü İnternet Sitesi, *Standardizasyon Çalışmaları*, <http://www.tse.gov.tr/Turkish/Standard/Genel.asp?sira=1&Islem=B>, Ocak 2005.

URL 4, International Hydrographic Organisation İnternet Sitesi, *S44 and Multibeam Echosounding*, <http://www.iho.shom.fr/COMMITTEES/S44/Lighthouse.pdf> Mart 2005.