

**AMASRA LİMANININ HİDROGRAFİK HARİTASININ
HAZIRLANMASI VE İP İSKANDİL İLE GPS SİSTEMLERİNİN
İRDELENMESİ**

HALİL ÖRGÖREN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
YAPI EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT 2011

ANKARA

Halil ÖRGÖREN tarafından hazırlanan “Amasra Limanının Hidrografik Haritasının Hazırlanması ve İp İskandil İle GPS Sistemlerinin İrdelenmesi” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Hanifi TOKGÖZ

.....

Tez Danışmanı, Yapı Eğitimi Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Yapı Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Türkay TÜDEŞ

.....

Taşınmaz Geliştirme Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi.

Yrd. Doç. Dr. Hanifi TOKGÖZ

.....

Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Yılmaz ARUNTAŞ

.....

Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Tarih:/...../.....

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

.....

Halil ÖRGÖREN

AMASRA LİMANININ HİDROGRAFİK HARİTASININ HAZIRLANMASI VE İP İSKANDİL İLE GPS SİSTEMLERİNİN İRDELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Halil ÖRGÖREN

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Şubat 2011

ÖZET

Bu çalışmada, Liman inşaatlarının hidrografik ölçümlerinde kullanılan ip iskandil ve GPS sistemleri ve bu sistemlerin hassasiyetleri irdelenmiştir, örnek olarak da Amasra Limanında çalışmalar yapılmıştır ve bu çalışmalar sonucunda Amasra Limanının hidrografik haritası hazırlanmıştır.

Bu amaçla, ip iskandil ve GPS yöntemleri ile ne kadar hassasiyette ölçüm yapılabileceği araştırılmıştır, ölçümlerde en doğru sonucu elde etmek için uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında bilgiler verilmiştir. Derinlik ölçme yöntemleri açıklanmıştır ve İp iskandil sistemi ile yapılan ölçümler ile diğer iskandil yöntemleri karşılaştırılmıştır. Aynı şekilde koordinat ölçme yöntemleri açıklanmıştır ve GPS ile yapılan ölçümler ile diğer koordinat ölçme yöntemleri karşılaştırılmıştır.

Sonuç olarak daha hassas bir sonuç elde etmek için uygulama sırasında kullanılan yöntemler ile diğer var olan yöntemler kıyaslanmıştır. İp iskandil ve GPS yöntemleri kullanılarak Amasra Limanının Hidrografik haritası oluşturuldu ve münhani eğrilerinden

yararlanarak liman içerisindeki ve dış kısmındaki derinlikler hakkında bilgiler verilmiştir.

Bilim Kodu : 714.1.083

Anahtar Kelimeler : Harita, Hassasiyet, Halihazır

Sayfa Adedi : 83

Tez Yöneticisi :Yrd. Doç. Dr. Hanifi TOKGÖZ

**PREPARING THE HYDROGRAPHIC MAP OF AMASRA PORT AND
EXAMINATION OF GPS SYSTEMS AND ROPE FATHOMETER**

(M. Sc. Thesis)

Halil ÖRGÖREN

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

February 2011

ABSTRACT

In this study, the precision of the rope fathometer and GPS systems being used for hydrographic measurements of port constructions were examined; for example, there have been studies conducted on Amasra Port and as a result of these studies hydrographic map of the Amasra Port have been generated.

For this purpose, the precision of rope fathometer and GPS systems have been investigated; information was given about the terms to be given considered to obtain the most accurate results. The methods were explained for depth measurement, also other fathometer methods and rope fathometer methods were compared. Likewise, coordinate determination methods were explained; coordinate addressing methods and GPS were compared with conducted measurements.

As a result, application methods and other present methods were compared to obtain a more accurate result. Hydrographic map of the Amasra Port was generated by using Rope fathometer and GPS and information about the inside and outside depth of the port was given by use of contour curves.

Science Code : 714.1.083
Key Words : Map Sensibility, The Present Map
Page Number : 83
Adviser : Assist. Prof. Dr. Hanifi TOKGÖZ

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren Hocam Yrd. Doç. Dr. Hanifi TOKGÖZ'e, yine kıymetli vakitlerini ayırarak yardımlarını esirgemeyen Harita Teknikeri İbrahim ÇALIŞKAN'a, "Ankara Ulaştırma Bölge Müdürlüğü", Harita Teknikeri Tahsin ACAR'a, "Ankara Ulaştırma Bölge Müdürlüğü", Şube Müdürü Mehmet SAĞ'a, "DLH İnşaatı Genel Müdürlüğü" ,Çalışmalar sırasında malzeme ve ekipmanların sağlanmasında yardımcı olan Amasra Belediye Başkanlığına ve Bolu Ulaştırma Bölge Müdürlüğüne, ayrıca bu çalışma boyunca manevi desteği ile beni yalnız bırakmayan eşime teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiv
1. GİRİŞ	1
2.KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Hidrografik Harita Çalışmaları Hakkında Genel Bilgiler	4
2.1.1. Hidrografik harita ölçümlerinde gerçekleştirilen ön çalışmalar ...	5
2.1.2. Hidrografik haritaların uygulama alanları	6
2.2. Hidrografik Harita Çeşitleri ve Özellikleri	7
2.2.1. Okyanus haritaları	7
2.2.2. Genel görüntü haritaları	7
2.2.3. Normal deniz haritaları	8
2.2.4. Kıyı haritaları	8
2.2.5. Özel haritalar	8
2.3. Derinlik Ölçmeleri	9
2.3.1. Lata iskandil	11
2.3.2. İp iskandil	12
2.3.3. Tel iskandil (Mekanik iskandil)	20
2.3.4. Hidrostatik iskandil	21

	Sayfa
2.3.5. Termometrik iskandil	22
2.3.6. Akustik iskandil	23
2.3.7. Lazer iskandil	29
2.3.8. Uzaktan algılama ile iskandil	31
2.3.9. Fotogrametrik yöntemle iskandil	31
2.4. Konum Ölçme Yöntemleri	32
2.4.1 Su üzerinde çalışmaların planlanması	32
2.4.2. Konum belirleme yöntemleri	35
2.5. Kıyı Şeridine Ait Ölçmeler	41
2.5.1 Ortalama su seviyesinin belirlenmesi	41
2.5.2 Su seviyesinin değişimini etkileyen faktörler	42
2.5.3 Mareograf istasyonları	43
3. ARAŞTIRMA YERİ VE YÖNTEM	46
3.1. Uygulama Alanı	46
3.2. Uygulama Yöntemi	49
3.2.1. Derinlik ölçme yöntemi	49
3.2.2. Koordinat ölçme yöntemi	51
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	53
4.1. Araştırma Bulguları	53
4.2. Derinlik ve Koordinat Ölçümleri	73
4.3. Amasra Limanının Münhani Eğrilerinin Oluşturulması	74
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	77
KAYNAKLAR	79
EKLER	81
ÖZGEÇMİŞ	83

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Akıntı hızına göre maksimum. ölçme sınırı.....	14
Çizelge 2.2. Harita ölçeğine bağlı bot hızı.....	15
Çizelge 4.1. Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları	53
Çizelge 4.2. Amasra Limanının ip iskandil sistemi ile belirlenen (Z) su dibi kot değerleri.....	66

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. İskandil ipini etkileyen su kuvvetleri.....	15
Şekil 2.2. Akıntının karşı yönünde botun ilerlemesi hali.....	16
Şekil 2.3. Akıntı yönünde botun ilerlemesi hali.....	16
Şekil 2.4. İskandil ipinin akıntılı sularda salınma eğrisi.....	18
Şekil 2.5. Mekanik iskandil aleti – şematik.....	20
Şekil 2.6. Negretti' nin tersine çevrilen termometresi, iskandil aleti olarak kullanılır.....	22
Şekil 2.7. Tek beam'li ve çok beam'li akustik derinlik ölçümü.....	23
Şekil 2.8. Çok beam'li sistemler.....	24
Şekil 2.9. Çok transdüserli sistemler.....	25
Şekil 2.10. Hidrografi taşıtının dalgalar nedeniyle öne-arkaya veya sağa-sola yalpa yapması.....	26
Şekil 2.11. Lazer iskandil ve sayısal arazi modeli.....	30
Şekil 2.12. Sabit doğrultu ve açı ölçme yöntemi.....	38
Şekil 3.1. Çalışma alanı.....	47
Şekil 3.2. İnceleme alanı yer bulduru haritası (uydu görüntüsü).....	48
Şekil 4.1. Ölçüm noktaları.....	73
Şekil 4.2. Münhani eğrileri.....	75

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Lata İskandil.....	12
Resim 2.2. İp İskandil.....	13
Resim 3.1. Amasra Limanı.....	46
Resim 3.2. Örnek İskandil Ölçümü.....	50

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

çbi

Çok beamli iskandil

ha

Hektar

sam

Sayısal arazi modeli

tbi

Tek beamli iskandil

Kısaltmalar

Açıklama

DLH

Demiryollar, Limanlar ve Hava
Meydanları

ED50

European datum 1950'de kabul
edilen mevzii koordinatları

GPS

Global Positioning System

INS

Nersiyal Referance Sistemler

1. GİRİŞ

Hidrografik harita; sularla kaplı alanlarda (denizler, göller, barajlar v.b.) derinlik ve konum ölçülmesi ve bunun sonucu olarak su altı topoğrafik haritasının ortaya çıkarılmasıdır.

Deniz, göl ve akarsularla örtülü bölgelerin harita ve planlarının yapılması hidrografik topografyanın genel konusunu oluşturur. Ayrıca, deniz ve göllerin ortalama su seviyelerini saptamak, gene bu ortamlarda yer çekimi ivmesi “Gravite” ölçmeleri yapmak, bilimsel araştırma ve teknik hizmetler için özel hidrografik ve oşinografik ölçmeler yapmak, hidrografik topografyanın kapsamı içine girer [1].

Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrili, gölleri, barajları, akarsuları ve kaynak suları ile bölgesinde en iyi konuma sahip bir ülkedir. Kıta sahanlığı içinde kalan denizlerle birlikte yaklaşık 26 milyon hektar kullanılabilir sularla kaplı alanı vardır. Söz konusu alanın yaklaşık % 95’ini denizler (24 607 200 ha), % 1.3’ünü baraj gölleri (342,377 ha), %3.5’ini doğal göller (906,118 ha) ve yaklaşık % 0.1’ini de (15,500 ha) göletler oluşturmaktadır. Ayrıca yaklaşık 178,000 km uzunluğunda akarsu ağına ve yaklaşık 8,300 km uzunluğunda Avrupa’nın en uzun kıyı çizgisine sahiptir [4].

Dünya yüzölçümünün yaklaşık %71’inin sularla örtülü olduğu düşünülürse hidrografik topografyanın uğraşı alanının büyüklüğü ortaya çıkar. Denizlerin gerek beslenme, gerekse maden ve enerji hammaddeleri (petrol ve doğal gazlar) yönünden karalar kadar zengin, deniz ulaştırmasının ise çok daha ekonomik olduğunun anlaşılması, Hidrografik haritaların, dolayısıyla “hidrografik topografyanın” önemini hızla artırmıştır. Ayrıca su altı ve su kıyısında yapılacak teknik hizmetlerin planlanması ve doğal göller ile akarsuların modern anlamda işletilmesi için Hidrografik harita ve planların yapılması zorunlu olmuştur. Deniz ve göl ulaştırmacılığının en önemli elemanı ise Hidrografik seyir haritalarıdır [1].

Hidrografik haritalar yapıldıkları ortama göre; deniz, göl ve akarsu haritaları ve planları olarak da adlandırılır. Bunların değişik yapılış amaçları genel olarak şöyle sıralanabilir;

- a- Ulaştırma hizmetlerini kolaylaştıran ve güvencesini sağlayan haritalar elde etmek,
- b- Sualtında ve üstünde yapılacak çeşitli bilimsel araştırmalar ile teknik hizmetlere yardımcı altlıklar elde etmek,
- c- Sualtı kaynaklarının, özellikle petrol, doğal gaz v.b. enerji hammaddeleri ile madenlerin aranmasına ve işletilmesine yardımcı olacak haritalar elde etmek,
- d- Topoğrafik haritaların sularla ilgili kısımlarını tamamlamak,
- e- Göllerde su ve birikinti miktarını ve oluşma hızını saptamak,
- f- Askeri amaçlar vb [2].

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, sualtı kablo, geçit, boru hatlarının güzergahlarının belirlenmesi, su altında 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 [5].

Üç tarafı denizlerle kaplı bununla birlikte baraj ve göller açısından da oldukça zengin olan ülkemizde hidrografik topoğrafyanın önemi oldukça fazladır. Ülkemiz deniz kıyıları açısından zengin bir ülke olmasından dolayı kıyılarımızdaki balıkçı barınağı ve liman sayılarımız oldukça fazladır.

Yaklaşık olarak 350 adet balıkçılık kıyı yapısına (Balıkçı Barınağı) ve 30 adet Limana sahip olan ülkemizde hidrografik ölçümlerin önemi oldukça büyüktür. Çünkü liman ve balıkçı barınağı inşaatlarının imalatlarının gerçekleştirilmesi için hidrografik haritalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Limanlar ve balıkçı barınakları ulaştırma, turizm ve balıkçılık sektörlerinin geliştirilmesinde büyük katkılar sağlamaktadır. Ayrıca ülke ekonomimizin gelişimine de yardımcı olmaktadır. Çünkü bir kıyıya liman yapılması demek gemilerin, teknelerin, v.b. su araçlarının korunmasının sağlanması, ulaşımın kolaylaşması ve bununla birlikte turizmin gelişmesine neden olmaktadır. Ayrıca balıkçılıktaki önemi de oldukça yüksektir. Bu etkenlerden her biri ülke ekonomimizin gelişmesine büyük oranda katkı sağlayacaktır.

Amasra limanında çalışma yapılmasının nedenlerinden birisi yukarıda belirtilen Ulaştırma, turizm ve balıkçılık sektörlerinin her birine aynı anda hizmet veren bir liman olmasından dolayıdır. Özellikle Amasra limanı turizm sektörü açısından oldukça önemli bir limandır. Önümüzdeki yıllarda Amasra limanındaki turizmi daha da geliştirmek amacı ile küçük tekne yanaşma yerlerinin yapılması ve yeni bir iskele inşa edilmesi planlanmaktadır.

Amasra da çalışma yapılma nedenlerinden bir diğeri ise Amasra'nın bir liman kenti olmasıdır. Amasra jeolojik yapısı nedeni ile bir liman kentidir.

Burada yapılacak hidrografik ölçümler sonucunda elde edilecek su içi haritalarının hassasiyetinin nelere bağlı olarak değişim gösterdiği, gemi, tekne v.b. su araçlarının liman içerisinde sağlıklı bir şekilde hareket edebilmeleri için su sıfır kotundan deniz tabanına kadar olan mesafenin bilinmesinin önemi ve dolayısıyla bununla birlikte hidrografik haritaların önemi açıklanacaktır.

2.KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Hidrografik Harita Çalışmaları Hakkında Genel Bilgiler

Denizlerde, göllerde, barajlarda ve akarsularda sualtı zemin topoğrafyasını ve kıyıya ait topoğrafya verilerini kapsayan haritalara “Hidrografik Haritalar” denir.

Hidrografik harita çalışmalarının ana amacı, gözle görülemeyen sualtı tabanının topoğrafik durumunu belirlemektir. Hidrografik ölçme alanı kıyı çizgisi ile sınırlanmış olmasına karşın, çalışmalar zorunlu nedenlerle hem karada hem de su üzerinde sürdürülür. Karadaki çalışmalar;

- a) Jeodezik nokta ağının kurulması ve ölçülmesi,
 - b) Ortalama su yüzeyi kotunun belirlenmesi,
 - c) Kıyı çizgisi ve kıyı şeridinde ait ölçmeleri,
- kapsamaktadır [2].

Su üzeri çalışmalarında “Hidrografi botu ya da gemisi” adı verilen özel olarak donatılmış tekneler kullanılır. Su tabanı doğrudan gözlenemediğinden ölçmeler genellikle kıyının tesviye eğrilerine dik doğrultularda ve belirli aralıklarda yapılır. Bu doğrultulara Hidrografide “İskandil Doğrultuları” denir [2].

Sualtı taban noktalarının su yüzeyinden olan düşey uzaklığı “İskandil” adı verilen derinlik ölçmesi ile belirlenir. İskandil, klasik yükseklik belirlenmesi (Nivelman) ile eş anlamlı olmasına karşın, burada uygulanan yöntemler ve kullanılan aletler tamamen farklıdır [2].

Derinliği ölçülen noktaların seçilen bir referans yüzeyindeki konumu (planimetrik konum) klasik ya da elektrometrik konum belirleme yöntemleri ile saptanır [2].

Derinlik ölçmeleri sürekli değişen su seviyesine göre yapıldığından, ölçülerin ortak bir yüzeye indirgenebilmesi için, kıyıda maregraf (bölümlü latalar) istasyonları kurulur ve mevcut maregraflardan yararlanarak seviye değişmesi izlenir [1].

Kıyı şeridinde ait topoğrafik durum ve diğer ayrıntılar hidrografik haritanın özelliğine göre ya daha önce yapılmış güvenilir haritalardan alınır veya kıyıdaki jeodezik noktalardan ölçülür.[1]

Su üzeri çalışmalarında Hidrografi taşıtı genellikle hareket halinde olduğundan yöntemlerin presizyonu jeodezik presizyonlara oranla daha azdır [1].

2.1.1. Hidrografik harita ölçümlerinde gerçekleştirilen ön çalışmalar

Hidrografik çalışmalarda da kara çalışmalarında olduğu gibi çalışma öncesi bir takım planlamaların yapılması gerekmektedir. Bu planlama ile yapılacak çalışmadan maliyet, zaman ve hassasiyet bakımından kazanç sağlayacaktır. Bu nedenle hidrografik çalışma öncesi yapılması gereken ön çalışmalar şu şekilde sıralanabilir.

- 1- Çalışma bölgesinin, önceden yapılmış kara ve hidrografik haritalarının sağlanması.
- 2- Çalışmalarda kullanılabilecek yatay ve düşey kontrol noktalarının belirlenmesi.
- 3- Bölgede maregraf istasyonunun olup, olmadığının araştırılması.
- 4- Arazi keşfinin yapılması.
- 5- Ölçmelerde uygulanacak yöntemlerin belirlenmesi.
- 6- Kullanılacak tekne vb. araç gereç temini ve çalışma ekibinin oluşturulması[6].

2.1.2. Hidrografik haritaların uygulama alanları

Günümüzde kullanılan teknolojinin gelişmesi ile hidrografik ölçmelerde yüksek hız ve duyarlıklı sonuçlar elde edilmeye başlanmış, bu da hidrografik ölçmelerin kullanım alanlarının hızla artmasına neden olmuştur. Burada dikkat edilmesi gereken husus hidrografik ölçmeler ile elde edilecek verilerin kullanım amaçlarının önceden belirlenmesidir. Belirlenen amaca uygun hassasiyeti sağlamak için bu planlamayı yapmak son derece önemlidir. Hidrografik ölçmelerin uygulama alanları genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir;

Baraj, liman gibi sualtı akıntısı fazla olmayan alanlardaki dolma miktarının ve hızının belirlenmesi,

- Gel-git analizi,
- Kıyı şeridi yönetimi ve planlanması,
- Deniz seviyesi gradyenti ile okyanus akıntıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi
- Liman tasarımı,
- İklim olayları ile doğrudan ilişkisi olan okyanus katmanlarındaki ilişkinin belirlenmesi,
- Düşey yerkabuğu hareketlerinin tespiti,
- Deniz seyir ve seferi,
- Petrol, tüp geçit gibi platformların kurulması ile doğalgaz, boru ve kablo hatlarının geçirilmesi için gerekli çalışmalar ve bunların kontrolü,
- ODS'nin belirlenmesi,
- Jeolojik ölçmeler, jeofizik çalışmaları,
- Kıyılardaki değişimin ve miktarının belirlenmesi [6].

2.2. Hidrografik Harita Çeşitleri ve Özellikleri

Hidrografik haritalar özelliklerine ve ölçeklerine göre aşağıdaki gibi sıralanırlar.

2.2.1. Okyanus haritaları

1 / 5 000 000 ve daha küçük ölçekli haritalardır, bu haritalar genellikle kolay ve ekonomik seyire olanak sağlayan projeksiyon yöntemlerine göre çizilmiş haritalardır. Okyanus haritalarında enlem ve boylam dairelerinin yer aldığı coğrafi koordinat ağı açık olarak görülür. Önemli seyir yolları (güzergahları) ile bu yollar üzerindeki sualtı zeminine ait derinlik değerleri gösterilmiştir [1].

2.2.2. Genel görüntü haritaları

Bu haritalar, okyanus haritaları ile normal deniz haritaları arasında bağlantıyı oluştururlar. Ölçekleri 1 / 5 000 000 ila 1 / 1 000 000 arasındadır. Genellikle seyir amaçları için kullanıldığından kolay ve ekonomik seyire olanak veren projeksiyon yöntemlerine (Mercator ve Gnomonik projeksiyon) göre çizilmiştir [1].

Genel görüntü haritalarında, okyanus haritalarında gösterilen ayrıntılara ek olarak, büyük görüş uzaklığı olan ışıklı fenerler, konum belirlemek için otomatik sinyal veren telsiz istasyonları, yangın ihbar istasyonları, seyir yolları üzerinde daha sık aralıklarla derinlik değerleri, 20, 40, 100, 200, 500, 1000 ve 2000 m. ana derinlik çizgileri(tesviye eğrileri=izobatlar) ve bölgesel pusula sapmaları vb. gösterilmiştir [1].

2.2.3. Normal deniz haritaları

Bu haritalar okyanuslar dışındaki denizlerde ulaştırma hizmetlerini kolaylaştırmak ve güvencesini sağlamak amacıyla yapılan 1 / 1 000 000 ila 1 / 25 000 000 ölçekli haritalardır. Yelken haritaları adı ile de tanınan bu haritalarda genel görüntü haritalarındaki ayrıntılara ek olarak, denizde ve kıyıda bulunan fenerler, şamandıralar ve telsiz istasyonları gibi seyir yardımcıları, kıyıdaki yüksek tepeler, liman tesisleri, genel yerleşme bölgeleri, sıklaştırılmış derinlik değerleri ve ana derinlik eğrileri, varsa sığlıklar ve banklar vb. ayrıntılar gösterilmiştir. Kapsadıkları ayrıntılardan anlaşılacağı gibi Normal deniz haritaları gemiciler için Yersel Navigasyona (kıyıdaki cisimleri görerek yapılan seyir) olanak sağlayan haritalardır [1].

2.2.4. Kıyı haritaları

Kıyı haritaları ayrıntı yönünden en zengin Hidrografik haritalardır. Denizlerin karaya yakın bölgeleri için yapırlar ve ölçekleri 1/250 000 ila 1/40.000 arasındadır. Karaya ait daha zengin ayrıntıyı kapsadıklarından yerel seğire daha uygun haritalardır [1].

Kıyı haritaları seyir dışında başka amaçlarla da kullanıldığından, Marcator ve Gnomonik projeksiyonların dışında değişik projeksiyonlarla çizilmiş olanlarını da görmek mümkündür. Bu haritalarda ana derinlik eğrileri ile özellikle sığ kısımlarda ara derinlik eğrileri de çizilmiştir [1].

2.2.5. Özel haritalar

Deniz ve göllerde yapılan 1/40 000 ve daha büyük ölçekli hidrografik haritalardır. Seyir amaçları yanında, sualtı ve su kıyısında yapılacak araştırma, inşaat ve işletme hizmetleri için çok yönlü kullanılma amaçları vardır. Özel haritalar sınıfına giren haritalardan bazıları şunlardır.

- 1- Liman haritaları,
- 2- Gemi demirleme sahalarına ait haritalar,
- 3- Boğaz ve su yolu (kanal) haritaları,
- 4- Doğal ve yapay göl haritaları,
- 5- Özel araştırma haritaları,
- 6- Askeri amaçlı haritalar vb [1].

Amasra limanının hidrografik haritası 1 / 2 000 ölçekli çizilmiştir.

2.3. Derinlik Ölçmeleri

Geleneksel olarak hidrografik veriler temelde, seyir emniyetini sağlamak maksadıyla üretilen deniz haritalarının imali için kullanıla gelmiştir. Teknolojinin sürekli olarak gelişmesiyle beraber hidrografik verilerin kullanım alanların da geleneksel çizginin ötesine geçmiştir [9].

Bu kullanım alanları temel olarak dört grup altında toplanabilir:

- Çevre yönetimi,
- Denizlerde egemenlik ve güvenlik tesis etmek,
- Denizlere yönelik bilgilerimizi ve kavrayışımızı artırmak,
- Ekonomik amaçlar (denizaltı kaynaklarını kullanmak).

Bu kapsamda hidrografik veriler pek çok alanda verilecek kararları da önemli ölçüde etkilemektedir. Birkaç örnek vermek gerekirse;

- Gemilerin yapacakları seyirler,
 - Denizaltı kaynaklarının nasıl idare edileceği,
 - Deniz yapılarının nasıl inşa edileceği,
 - Sahil kolaylıklarının nasıl tesis edileceği,
 - Taktik ve Stratejik askeri hedeflerin nasıl elde edileceği,
 - Çevre Mühendisliğinin ilgi alanına giren sorunların nasıl çözüleceği
- hakkında alınacak kararlarda hidrografik verilerin önemli bir rolü vardır.

Dolayısıyla, kullanılacak verinin sahip olduğu belirsizlik ya da tüm hataların toplamı verilecek olan kararı doğrudan etkileyeceğinden, hidrografik verilerin hata yönetimi de büyük önem arz etmektedir. Bir prensip olarak; az yada çok bütün ölçümler meydana gelen hatalardan ötürü bir belirsizlik taşırlar [9].

Sualtı tabanının topoğrafik durumunu belirlemek amacıyla su yüzeyine dik doğrultuda (çekül doğrultusunda) derinlik ölçmeleri yapılır. Bu işleme “iskandil” denir. Derinliği ölçülen veya ölçümü yapılan noktaya “iskandil noktası” denir. İskandil, klasik haritacılıkta nivelman ile eş anlamlıdır [6].

İskandilde uygulanan yöntemler ve kullanılan araçlar tamamen farklıdır. Sualtı zeminini görmek mümkün olmadığından dolayı en hassas şekilde su altı tabanının yüksekliğini ölçmek için sık aralıklarla ve belirlenecek doğrultularda iskandil ölçümü yapılmalıdır. Ayrıca elde edilecek olan derinlik seviyeleri o andaki su seviyesi ile ilgilidir.

Derinlik değerleri haritaya işlenmeden önce yönteme, alete ve su ortamına bağlı olarak düzeltmeler uygulanır ve daha sonra ortak bir su seviyesine indirgenir.

Derinlik ölçme yöntemleri genellikle kullanılan alete göre adlandırılır. İskandilde kullanılan alete göre derinlik değerleri ya doğrudan okunur veya dolaylı olarak elde edilir. İskandil yapılan nokta ve ölçü değerleri, ölçmenin yapıldığı zaman ile birlikte özel bir karneye (iskandil karnesine) anında kaydedilir.

Derinlik ölçme işlemi sonunda elde edilen değerlere göre iskandil yöntemleri iki gruba ayrılır. Bunlar;

- Doğrudan sonuç veren yöntemler,
- Dolaylı olarak sonuç veren yöntemler,

Doğrudan sonuç veren yöntemleri şu şekilde sıralayabiliriz [1]:

- 1- Lata iskandil,
- 2- İp iskandil,
- 3- Tel (mekanik) iskandil,

Dolaylı olarak sonuç veren yöntemler ise;

- 1- Hidrostatik iskandil,
- 2- Termometrik iskandil,
- 3- Akustik iskandil,
- 4- Lazer iskandil,
- 5- Uzaktan Algılama ile iskandil,
- 6- Fotogrametrik Yöntemlerle iskandil.

2.3.1. Lata iskandil

Fazla derin olmayan sığ, dip kısımlarında bitki yoğunluğu fazla olan sularda, modern yöntemlerin pratik olarak kullanılamadığı ve istenilen doğruluğu sağlayamadığı durumlarda lata iskandil kullanılmaktadır [7].

İskandil lataları, 4 ila 6 m. uzunluğunda, 5 ila 7 cm. çapında daire veya çokgen kesitli özel çubuklardır. Ahşap veya hafif metalden yapılmış olan bu çubukların üzerine metre ve desimetre bölümleri işaretlenmiş ve okumanın kolaylaştırılması amacıyla renklendirilmiştir [1].

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 sularda uzun lata boyunun ortaya çıkardığı kullanma güçlüğü azaltmak için birbirine eklenebilen latalar yapılmıştır [1].

Uygulamada dikkat edilmesi gerek hususlar:

- Lata düşey doğrultuya girmeden okuma yapılmaması
- Lata ucunun taban zeminine batırılmaması,
- Ölçmelerin botun daima aynı yerinden yapılması,
- Bot hızının ölçme işlemini güçleştirmeyecek ve presizyonu etkilemeyecek değerlerde olması (örneğin bot hızı $v < 1.0$ m/s olmalıdır [1]).



Resim 2.1. Lata İskandil [6]

2.3.2. İp iskandil

Ucuna metal bir ağırlık bağlanmış özel bir ip ile derinliklerin ölçülmesi yöntemin ana ilkesidir. Derinlik ölçme işlemi, hareketli ya da her noktada duran bir bot üzerinden yapılır. Derinlikler, ip üzerine tespit edilmiş özel bölüm işaretlerinden ve o andaki su seviyesine göre okunur. Uygulama genellikle 2 kişi tarafından yapılır. İpin ucuna bağlanan metal ağırlık (iskandil ağırlığı), suyun derinliğine ve varsa akıntı hızına bağlı olarak 2,5 ila 10 kg arasında değişir [2].

Derinlik ölçme aracı olarak ipler kullanılır. İpin suya batmasını ve kısa sürede düşey doğrultuya girmesini sağlamak için ucuna metal bir ağırlık bağlanır. Derinlik okumalarının yapılabilmesi için ipin üzerine bazı işaretlemelerle bölümlendirme yapılır. Yöntemin uygulama biçimi lata iskandilinin aynıdır (Resim 2.2.) [6].



Resim 2.2. İp İskandil

İp iskandili normal olarak derinliği 30 metreyi geçmeyen her su ortamında uygulanır. Presizyonu ortalama ± 10 cm dir. Akıntılı sularda ip eğilmesinin, ölçüleri ± 10 cm den fazla etkilenmemesi için, bazı akıntı hızları için saptanmış en büyük ölçme sınırları çizelge 2.1’de verilmiştir [2].

Çizelge 2.1. Akıntı hızına göre maksimum. ölçme sınırı [2]

Akıntı Hızı V(m/s)	Maksimum. Ölçme Sınırı H(m)
1,0	8
0,7	12
0,5	20
0,0	30

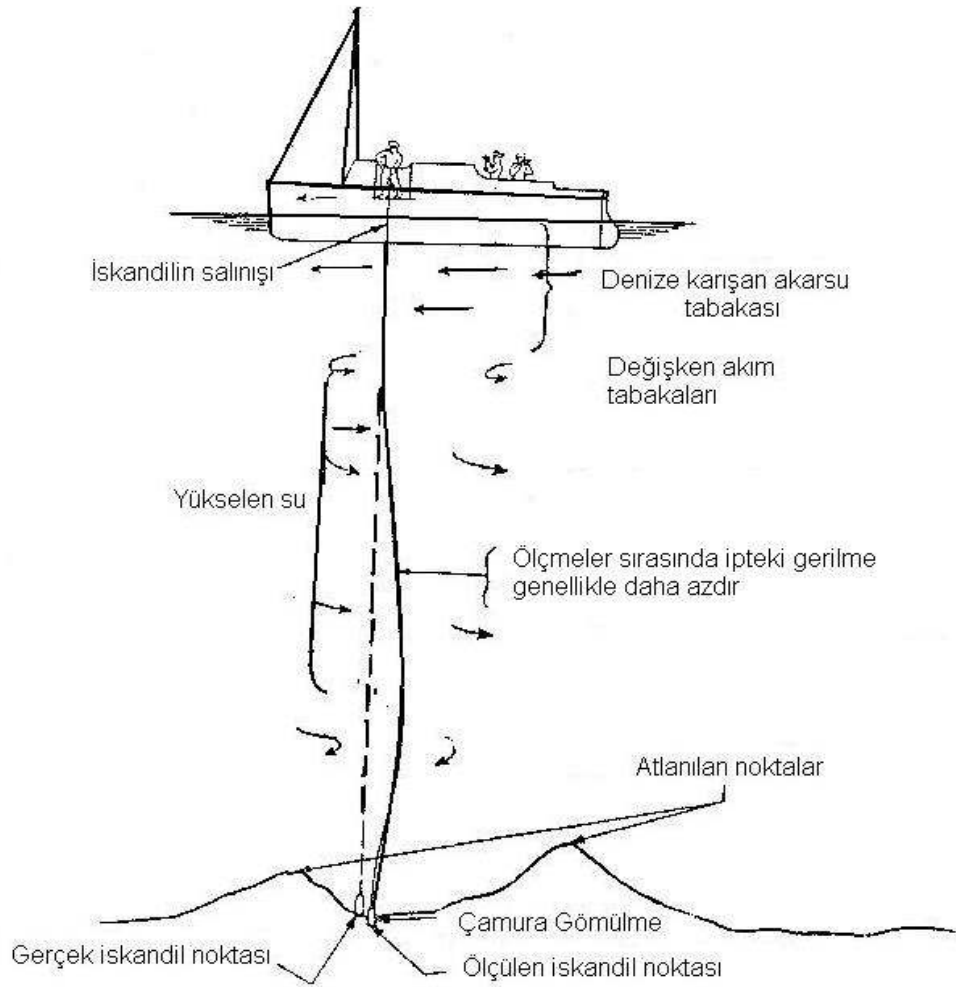
Bot hızı, akıntı hızı ve operatörün kişisel hataları ölçülerin presizyonunu en fazla etkileyen hata kaynaklarıdır. Ayrıca, ip boyundaki değişme ve su yüzeyinin etkileri diğer hata kaynakları olarak sayılabilir [2].

Şekil 2.1.de iskandil ipini etkileyen su kuvvetleri gösterilmiştir [1].

Ölçme işleminde, botun her iskandil noktasında durması halinde operatör iskandil ağırlığını suya indirir, ağırlık taban zeminine değinceye kadar ipi salıverir ve ip üzerindeki bölümlerden o andaki su seviyesine göre derinliği okunur. İp ucundaki ağırlığın sualtı tabanına ulaşması çarpma etkisinden veya ipin sağılma hızının azalmasından anlaşılır [1].

Hidrografi botunun hareketli olması halinde, bot iskandil yapılacak noktaya gelmeden birkaç saniye önce, ağırlık botun ilerleme yönünde suya fırlatılır. Ağırlık sualtı tabanına ininceye kadar, bot ağırlığın suya girdiği nokta üzerine gelir ve bu anda ipin varsa fazla sağılması çekilerek derinlik okuması yapılır.[1].

Bu tür uygulamada, ipin yukarı çekilip ağırlığın tekrar fırlatılması için geçecek süre içinde botun ardışık iskandil noktasına henüz gelmemiş olması gerekir. Hidrografi botunun hızı, suyun derinliğine ve harita ölçeğine bağlı olarak saptanır. Derinliği 30 metreyi geçmeyen sularda ölçme süresi (ipin toplanması dahil) ortalama 30 saniye kabul edilir [1].



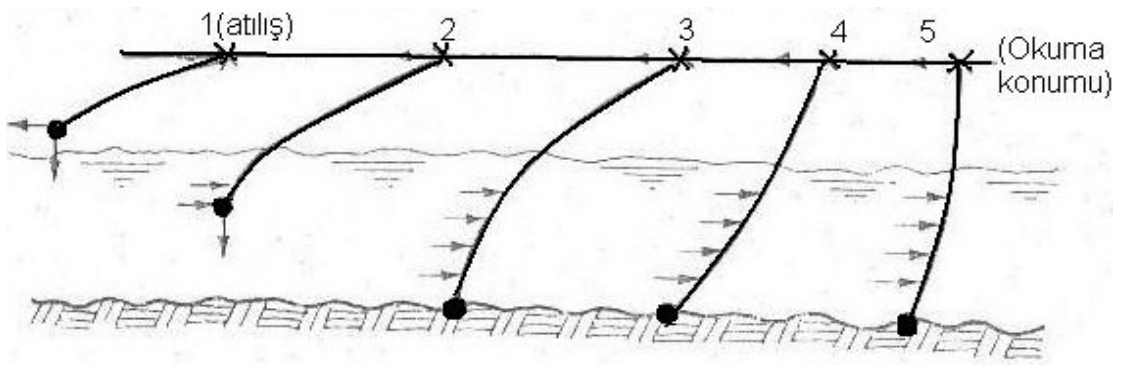
Şekil 2.1. İskandil ipini etkileyen su kuvvetleri [1]

Hidrografi botunun harita ölçeğine bağlı hız değerleri çizelge 2.2' de verilmiştir.

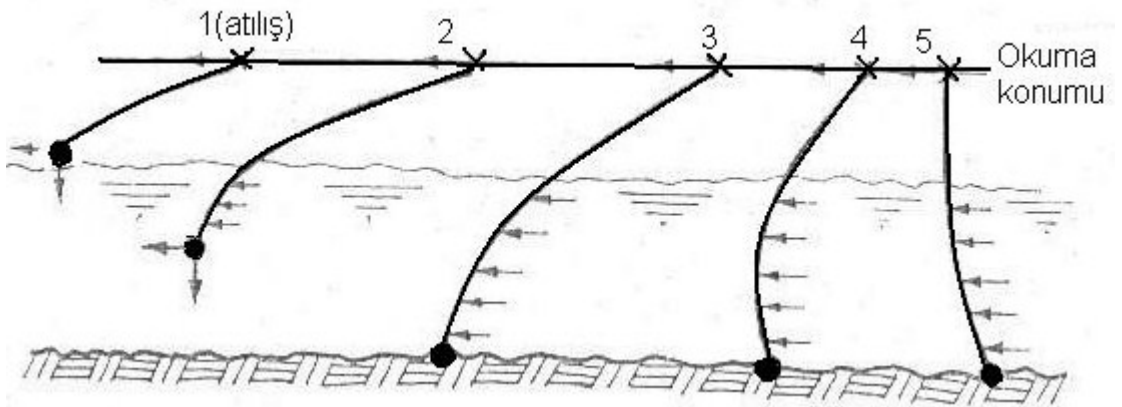
Çizelge 2.2. Harita ölçeğine bağlı bot hızı [1].

Harita Ölçeği	Bot Hızı (ortalama) m/s
1/2000	0,33
1/5000	0,83
1/10000	1,66
1/25000	4,16
1/40000	6,66

Derinlik arttıkça ağırlığın sualtı zeminine inmesi ve ipin yukarı çekilmesi (toplanması) için geçecek süre artacağından botun hızı azaltılır. Ayrıca harita ölçeği büyüdükçe iskandil noktalarının ara uzaklıkları küçüleceğinden bot hızının azaltılması zorunludur. Çalışma ortamındaki suyun akıntılı olması veya akıntı varlığının tahmin edildiği durumlarda, iskandil ipinin akıntı nedeniyle bükülerek sonucu fazla miktarda etkilemesini önlemek için, derinlik ölçmesi hareketli bot üzerinden yapılır. Bu durumda bot ya akıntı yönünde veyahut da akıntının karşı yönünde hareket ettirilir. Uygulama düzeni ve iskandil ipinin bükülmesi Şekil 2.2 ve Şekil 2.3 de şematik olarak gösterilmektedir [1].



Şekil 2.2. Akıntının karşı yönünde botun ilerlemesi hali [1]



Şekil 2.3. Akıntı yönünde botun ilerlemesi hali [1]

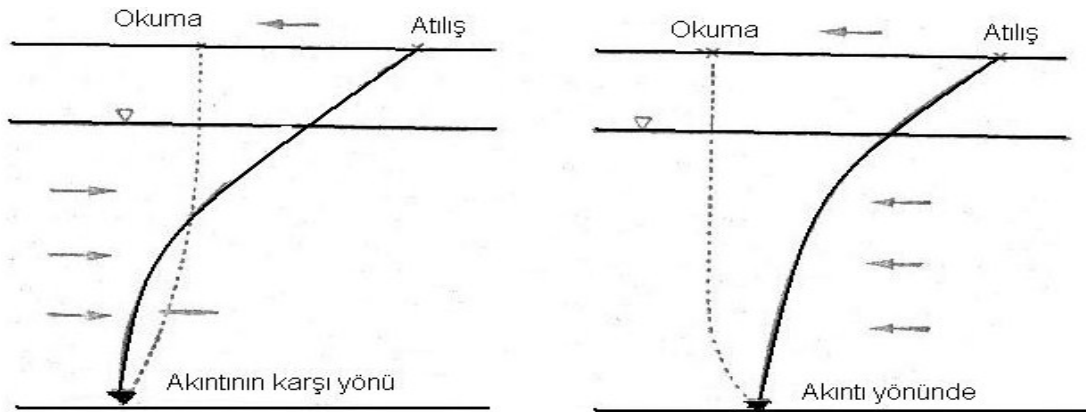
Akıntının karşı yönünde botun ilerlemesi hali (Şekil 2.2) :

- 1- *Durum* : İp ve ucundaki ağırlık botun ilerleme yönünde öne doğru fırlatılır,
- 2- *Durum* : Ağırlık suya batarken akıntı basıncı ipi bükmeye başlar,
- 3- *Durum* : Ağırlık su tabanına doğru inerken ip akıntı basıncı nedeniyle ters yönde gerilir,
- 4- *Durum* : Ağırlık taban zeminine oturduğundan fazla salınmış ip akıntı yönünde bükülmüştür. Bu durumda ipin sağılması azaldığından, ipin serbest kalan uzunluğu operatör tarafından çekilir.
- 5- *Durum* : Geçen süre zarfında bot, ağırlığın suya girdiği noktaya gelmiş olacağından derinlik okuması yapılır (okuma konumu) [1].

Akıntı yönünde botun ilerlemesi hali (Şekil 2.3) :

- 1- *Durum* : Olay Şekil (2.2-1) in aynıdır.
- 2- *Durum* : Akıntı basıncı, iskandil ağırlığının atılış hızının yatay bileşeni ile birlikte ip üzerine etki eder ve ip düşme parabolü şeklinde gerilir.
- 3- *Durum* : Olay Şekil (2.2-3) ün aynıdır, fakat ip daha fazla bükülür ve gerilir.
- 4- *Durum* : Ağırlık taban zeminine oturmuştur. Fazla sağılan ip uzunluğu akıntı basıncı nedeniyle iyice bükülmüştür.
- 5- *Durum* : İpin sağılması azaldığından, ip gerilinceye kadar fazla sağılan uzunluk yukarı çekilir. Bu sırada bot, ağırlığın suya ilk girdiği noktaya gelmiş olacağından o andaki su seviyesine göre derinlik okuması yapılır (okuma konumu).

Şekil (2.4), iskandil ipinin akıntılı sularda salınma eğrisini göstermektedir. Ölçme anında salınma eğrisinin eğrilik yarıçapı minimum olmalıdır [1].



Şekil 2.4. İskandil ipinin akıntılı sularda salınma eğrisi [1]

İp İskandil Yönteminin Hata Kaynakları ve Presizyonu

Derinliği 30 m. den az ve akıntısız sularda yöntemin presizyonu ± 10 m. olarak kabul edilir. Presizyonu etkileyen hata kaynakları; su ortamının neden olduğu hatalar, operatör hataları ve aletsel hatalar olmak üzere 3 grupta toplanır [1].

Su Ortamının Neden Olduğu Hatalar

a) Akıntı etkileri:

Su içinde akıntının var olması halinde iskandil ipinin bükülmesi önlenemeyeceğinden derinlik ölçülerinde daima bir miktar hata oluşur. Bu hata derinliğe lineer olarak bağlı değildir. İpin akıntı nedeniyle bükülmesini azaltmak için ucundaki ağırlığı bir miktar artırmak mümkündür, ancak bu durumda çalışma güçlüğü veya ipin kopması gibi sakıncalar ortaya çıkar.

İpin ucundaki ağırlığı artırmak suretiyle maksimum ölçme sınırını belirli oranda artırmak mümkündür. Yapılan teorik ve pratik araştırmalar sonucuna göre, akıntının neden olduğu derinlik hatasının akıntının yönüne bağlı olmadığı, buna karşılık akıntı hızına, suyun derinliğine ve iskandil ağırlığına bağlı olduğu saptanmıştır [1].

b) Su yüzeyinin etkileri:

Su yüzeyinin dalgalı olması veya bot hızının neden olduğu dalgalar, derinlik ölçülerini dolayısıyla presizyonu etkiler. Bu nedenle su üzeri çalışmalarının dalgasız ve az dalgalı havalarda yapılması, ayrıca ölçmelerin botun dalga etkisi az olan kısmından (genellikle orta kısımdan) yapılması tavsiye edilir [1].

Operatörün Neden Olduğu Hatalar

İskandil aracını kullanan operatöre ait kişisel hatalar şunlardır.

- İp düşey konuma girmeden okuma yapılması,
- İpin fazla sağılan kısmını çekilmeden okuma yapılması,
- Botun değişik yerlerinden okuma yapılması,
- Okuma hataları [1].

İp iskandillerinde en önemli hata kaynağını kişisel hatalar oluşturur. Bu nedenle ölçmelerin tecrübeli ve güçlü operatörler tarafından yapılması, operatörün sık sık dinlendirilmesi veya değiştirilmesi, ölçmelerin hareketli bot üzerinden yapılması halinde bot hızının operatörün çalışma hızından küçük olması, dikkat edilmesi gereken önemli hususlardır [1].

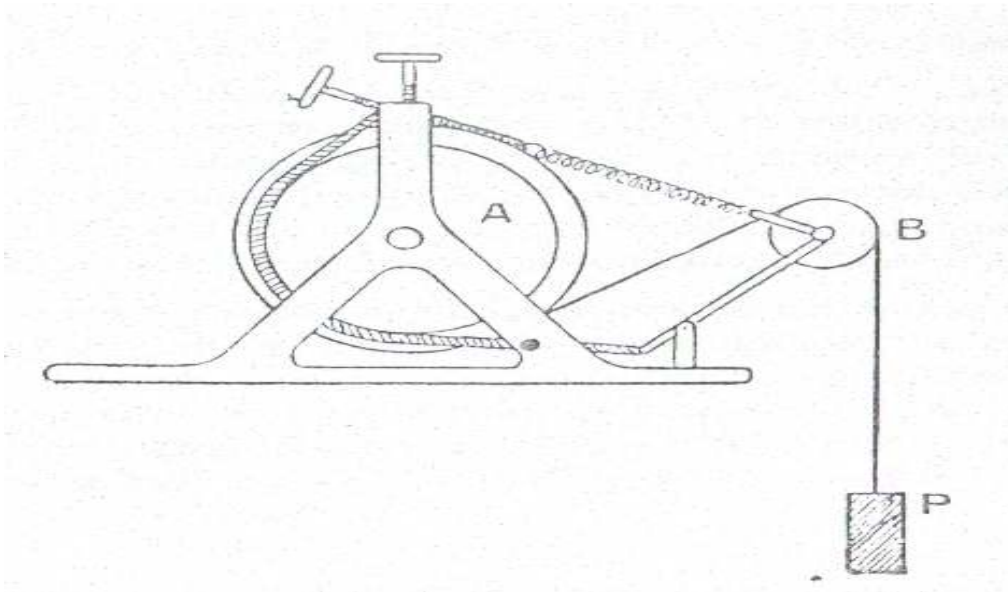
Aletsel Hatalar

İp iskandilinde ölçme aleti olarak, ucuna ağırlık bağlanmış ipler kullanıldığından en önemli aletsel hata ip boyunun zamanla değişmesidir. İp boyundaki değişme, ip üzerindeki derinlik bölümlerini etkilediğinden ölçülerde sistematik bir hata oluşturur. Hatanın etkisini minimuma indirmek için;

- Özel şekilde örülmüş iyi cins ipler kullanmak,
 - İp boyunu dolayısıyla derinlik bölümlerini, ölçme yapmadan önce ve sonra kontrol etmek ve gerekirse ölçülere düzeltme uygulamak,
 - İp ucuna bağlanan ağırlığın kütleini uygun seçmek,
- gibi hususlar sayılabilir [1].

2.3.3. Tel iskandil (Mekanik iskandil)

Lata veya ip kullanmak suretiyle yapılan derinlik ölçmeleri yorucu ve zaman alıcı olduğundan, özellikle 30 m. den daha derin sularda tel iskandili uygulanır. Bu yöntemde ölçme aracı ucuna ağırlık bağlanmış bir teldir. Telin sağılmasını ve özellikle sarılmasını kolaylaştırmak ve hızlandırmak amacıyla bir makara sisteminden yararlanılır.(Şekil 2.5). Bu nedenle tel iskandiline “Makaralı veya Mekanik iskandil” gibi adlar da verilmiştir. [1]



Şekil 2.5. Mekanik iskandil aleti – şematik [1]

Tel İskandil Yönteminin Hata Kaynakları ve Presizyonu

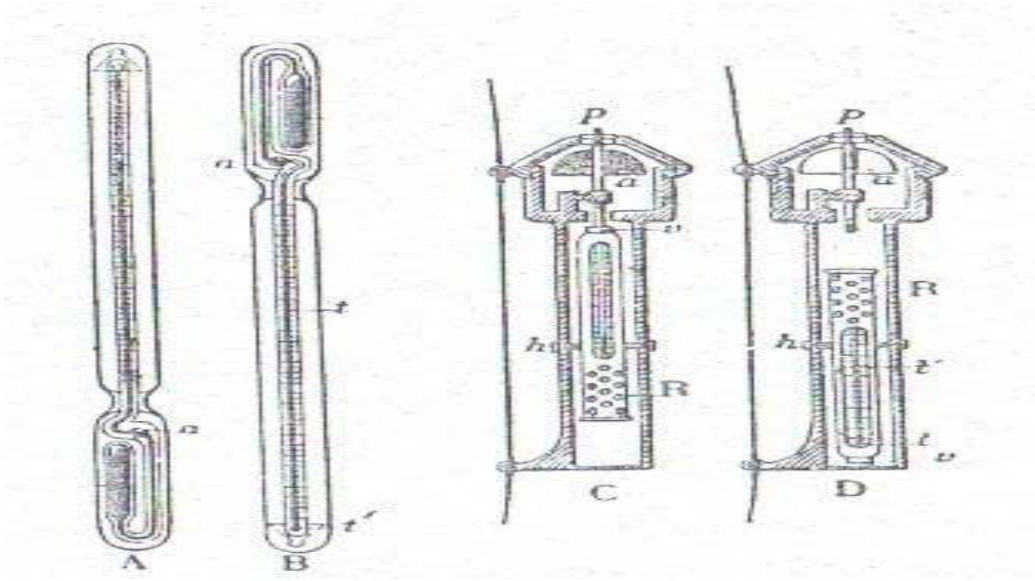
Diğer yöntemlerde olduğu gibi tel iskandilinin hata kaynakları; su ortamının neden olduğu hatalar, operatör hataları, aletsel hatalar olmak üzere 3 grupta toplanır. Tel iskandili 30 m. ila 2000 m. arasındaki derinliklerde uygulanır. Akıntının mevcut olması halinde, ip iskandilindeki gibi özel ölçme yöntemi uygulanamadığından, ölçülerde yanlışlık (kaba hata) mertebesine ulaşan hatalar oluşur [1].

Hidrografi botunun her iskandil noktasında durması nedeni ile operatör hataları, aletin geliştirilmiş konstrüksiyonu nedeniyle de aletsel hatalar, su ortamının neden olduğu hataların yanında ihmal edilebilir. Örneğin, alet üzerindeki derinlik sayacı yardımıyla sağılan tel uzunluğunu ± 1 cm. presizyon ile okumak mümkündür. Ancak, yöntemin presizyonu derinliğe bağlı olarak $\pm 0,01 H$ metre kabul edilir [1].

2.3.4. Hidrostatik iskandil

Su altı tabanında ölçülen hidrostatik basınç yardımıyla derinliğin saptanması yöntemin temel ilkesini oluşturur. İskandil aleti olarak hidrostatik basınç ölçerler kullanılır.

Alet, ölçme yapılacak noktada bir ip yada tel yardımıyla sualtı tabanına indirilerek o noktadaki su derinliğinin fonksiyonu olarak hidrostatik basıncı ölçer. Basınç değerinin derinliğe dönüştürülmesi hesaplama yada hazır çizelgeler yardımıyla yapılır. Burada derinlik doğrudan ölçülemediğinden hidrostatik yöntem dolaylı sonuç veren bir yöntemdir. Boyle-Mariotte kanununa göre hidrostatik basıncı ölçen ilk iskandil aleti William Thomson tarafından yapılmıştır. Thomson iskandil aleti 100 ile 200 m derinliklerde kullanılır ve ortalama presizyonu ± 5 m'dir. Derinlik arttıkça presizyonu azaldığından derin sular için veya yüksek presizyon gerektiren ölçmeler için uygun bir alet değildir (Şekil 2.6)[6].



Şekil 2.6. Negretti'nin tersine çevrilen termometresi, iskandil aleti olarak kullanılır [1]

2.3.5. Termometrik iskandil

Su altı tabanında aynı noktada sıcaklık ve basınç ölçmek suretiyle derinliğin bulunması yöntemin temel ilkesini oluşturur. Termometrik iskandil aleti olarak, bir plaka üzerinde yan yana tespit edilmiş iki adi termometre kullanılır. Termometrelerden biri su basıncına karşı kalın bir cam mahfaza tüpü içine alınmış, diğeri ise açıktır. Alet, bir ip ve tel yardımıyla termometreler baş aşağı gelecek biçimde su altı tabanına indirilir. Mahfazasız termometrenin alt kısmı açık olduğundan, su basıncı civa haznesini ve kılcal boruyu etkileyerek civanın yükselmesine neden olur. Mahfaza içindeki termometre ise sadece inilen derinlikteki sıcaklığı ölçer. Alet sudan çıkarıldığında her iki termometreden farklı değerler okunur. Yaklaşık olarak her 10 metrelik su tabakası için termometre değerleri arasındaki fark 0,1 C olacağından, önce hidrostatik basınç, daha sonrada derinlik değeri hesaplanır. Termometrik yöntem özellikle 1000 metre ve daha derin sularda uygulanır ve sağlanan prezisyon $\pm 0,005 \cdot H$ metredir. Uygulama sonrasında sarkıtma telinin veya ipinin akıntı nedeniyle bükülmesinin derinlik değeri üzerinde etkisi yoktur [6].

2.3.6. Akustik iskandil

Ses dalgalarının su içinde yayılma ve yansıma özelliklerinden yararlanılarak derinliklerin ölçülmesi yöntemin temel ilkesidir [1].

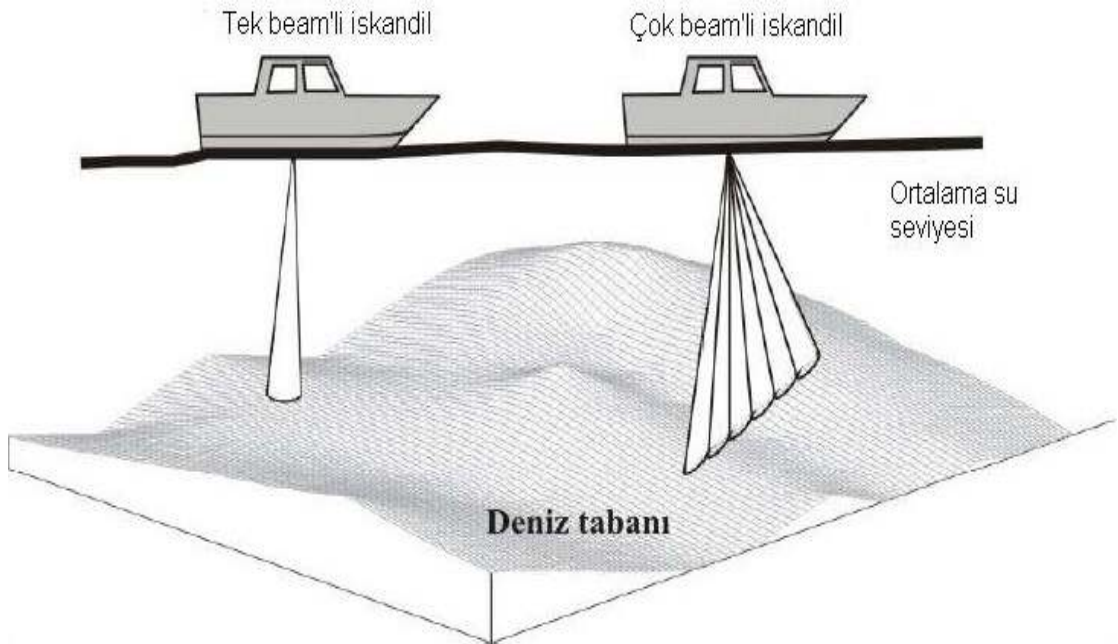
Su içerisindeki bir ses üreticisinden sağlanan ve düşey doğrultuda yöneltilen ses atımları, dalgalar halinde yayılarak su altı tabanına ulaşır buradan tekrar yansır su yüzeyine gelir ve bu arada geçen zaman ölçülür [7].

Ses dalgalarının su içindeki yayılma hızı V bilindiğinden, impulsların gidiş-dönüş seyir süresi t ölçülerek, su derinliği;

$$H = t/2 * V$$

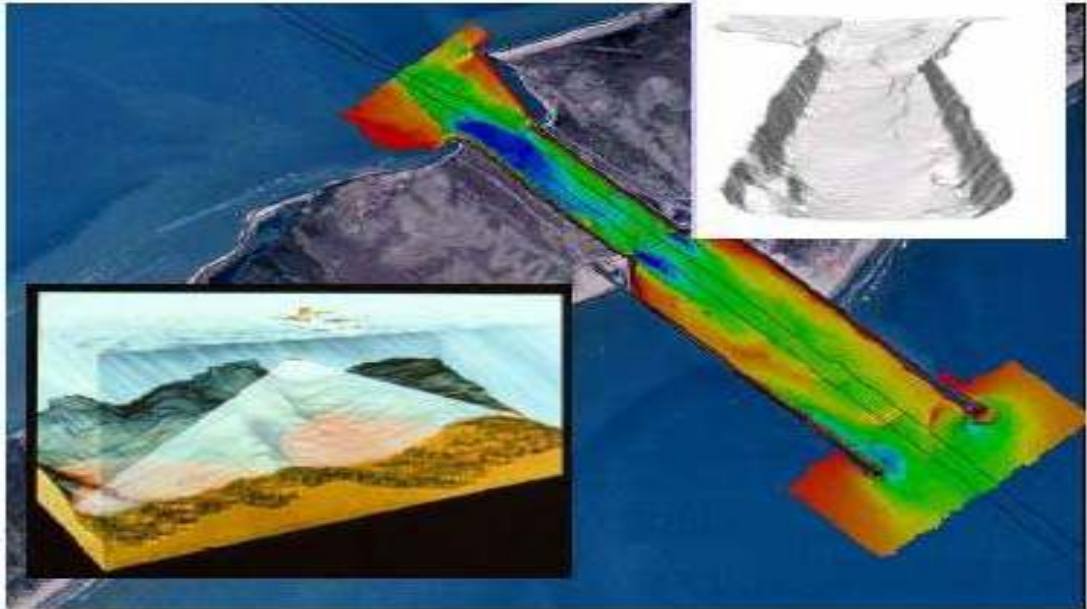
hız – zaman bağıntısından bulunur [1].

Derinlik ölçümleri gerçek zamanlı veri toplama sistemleri kullanılarak tek beamli veya çok beamli iskandiller ile yapılmaktadır (Şekil 2.7)[5].

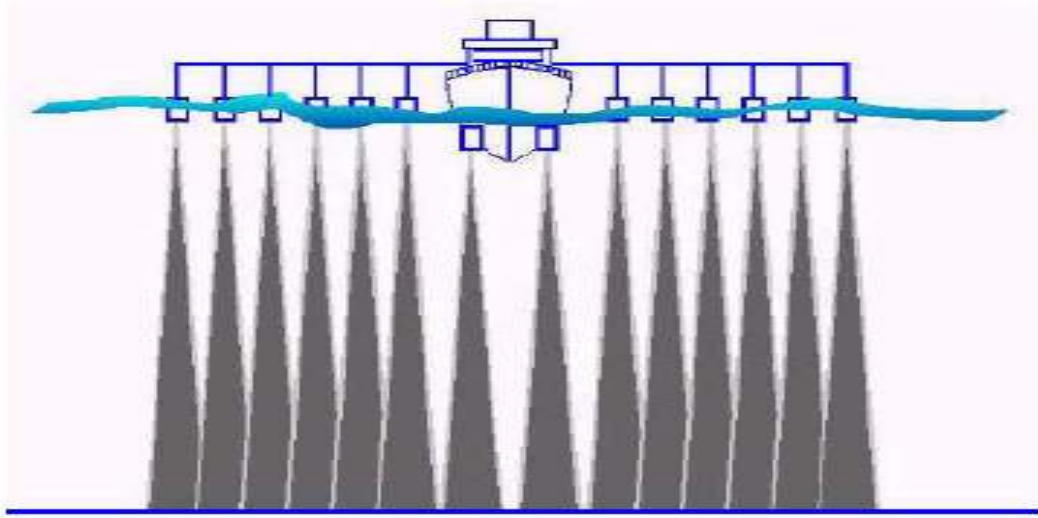


Şekil 2.7. Tek beamli ve çok beamli akustik derinlik ölçümü [5]

Derinlik Ölçmesinde kullanılan birçok yöntemden biri olan akustik iskandil yöntemi, batimetrik ölçmelerde en yaygın olarak kullanılan bir derinlik ölçme yöntemidir. Ölçmeler önceleri tek bir ışının kullanıldığı donanımlarla gerçekleştirilirken, günümüzde bu sistemin çok daha geliştirilmiş bir uygulaması olan Çok Beam'li sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Sistemlerle daha geniş alanları son derece detaylı ve hızlı ölçebilmek mümkün olmaktadır.(Şekil 2.8). Yöntemin biraz farklı bir şekli olan ve süpürme sistemleri olarak adlandırılan çok transdüserli sistemler ile de benzer şekilde çalışmalar yapılabilmektedir (Şekil 2.9)[3].



Şekil 2.8. Çok beam'li sistemler [3]



Şekil 2.9. Çok transdüserli sistemler [3]

Akustik İskandilin Hata Kaynakları

Akustik iskandildeki hata kaynakları da 3 grupta toplanır.

- Su ortamının neden olduğu hatalar,
- Aletsel hatalar,
- Kişisel hatalar

olarak sıralanır [1].

Su ortamının neden olduğu hatalar

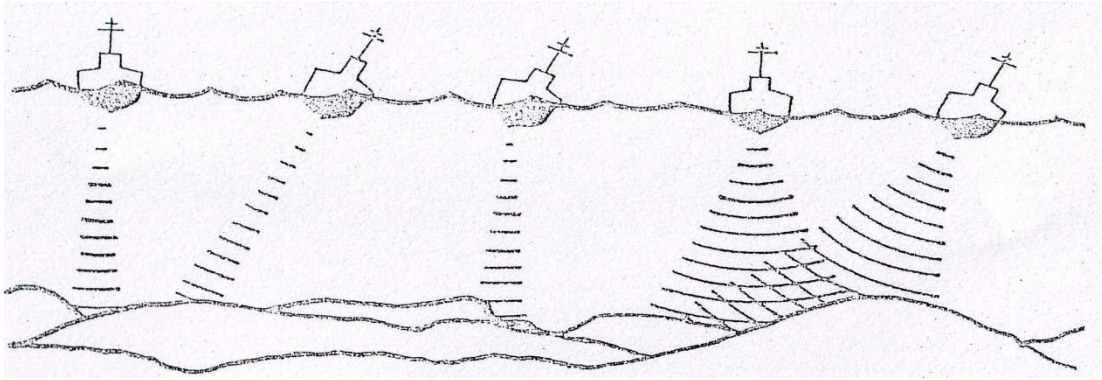
a) Hız hatası :

Akustik iskandil aletlerinin kontrol-kayıt ünitesi genellikle belirli bir ses hızı (V_0) değerine ayarlandığından, çalışılan ortamdaki fiziksel koşulların gerektirdiği ses hızının, V_0 değerinden farklı olması halinde, kayıt kağıdından okunan derinlikler dH_v kadar hatalı olur [1].

b) Su seviyesindeki düzensiz deęişmeler :

İskandil, ölçme anındaki su seviyesine göre yapılır ve düzeltilmiş ölçüler daha sonra ortalama su yüzeyine indirgenir.

Hidrografi taşıtının dalgalar nedeniyle öne-arkaya veya sağa-sola yalpa yapması Şekil 2.10'de gösterildiğı gibi sabit gönderici - alıcı ünitelerde ses konisi ekseninin düşeyliğini etkileyeceğinden, derinlik ölçülerinde yanlışlık mertebesine ulaşan kaba hatalar oluşturur [1].



Şekil 2.10 Hidrografi taşıtının dalgalar nedeniyle öne-arkaya veya sağa-sola yalpa yapması [1]

Yalpaların düzensiz olması nedeniyle hatanın miktarını saptamak mümkün değildir. Bu nedenle yalpa etkisini dengeleyerek ses konisi ekseninin düşeyliğini sağlayan transdüserler kullanılmalıdır. Aksi halde su yüzeyinin dalgalı olduğu günlerde ölçme yapılmaması tavsiye edilir [1].

Aletsel hatalar

Akustik iskandil aletleri, gönderici - alıcı ünite, kontrol - kayıt ünitesi ve enerji ünitesi olmak üzere 3 üniteli bir sistem olduğundan, ünitelerin her birinin yeterli ve doğru çalışması zorunludur. Örneğin enerji ünitesinin yeterli

çalışmaması halinde diğer üniteler doğru çalışmayacağından ölçülerde aletsel hatalar oluşur ve dolayısıyla ölçme presizyonu etkilenir [1].

a) Seyir süresi hatası:

Gönderici durumundaki bir ses üretici, sistemin çalıştırıldığı derinlik basamağına göre suya saniyede 5 ila 10 adet ses impulsu verir. Bu impulsların sualtı tabanına gidiş-dönüş (seyir) süresi t , elektronik olarak ve aletin kapasitesine göre $\pm 10^{-3}$ ila $\pm 10^{-4}$ saniye doğrulukla saptanır [1].

b) Ayar hatası: Aletin normal çalışma düzeninin bozulması veya yetersiz düzenlemeler “Ayar Hatası” olarak adlandırılır. Su yoğunluğu ve derinliği bilinen bir yerde (genellikle havuzlarda) yapılan ölçme ile hata miktarı saptanır [1].

Kişisel hatalar

Kişisel hatalardan bazıları şunlardır :

- Aletin hatalı düzenlenmesi,
- Transdüser derinliğini ölçme hatası,
- Derinlik okuma hatası [1].

a) Aletin hatalı düzenlenmesi:

Kontrol ünitesinde hatalı hız ayarı ve kayıt kağıdının sıfır ayarının hatalı yapılması kişisel düzenleme hatalarıdır. Bunlar dikkatsizliğin neden olduğu hatalardır ve ölçüleri sistematik olarak etkilerler. Çalışma sırasında aletin belirli zamanlarda kontrol edilmesi ile hatanın varlığı ve miktarı saptanabilir. Gerekirse ölçüler düzeltilir [1].

b) Transdüser derinliğini ölçme hatası:

Ses dalgalarının hava ile veya yoğun hava kabarcıkları ile temasını önlemek amacıyla, gönderici – alıcı ünite (transdüser) su yüzeyinden belirli bir derinliğe indirilir. Alet daima bu ünitenin altında kalan derinliği ölçtüğünden, su yüzeyine göre derinlikleri belirlemek için transdüser derinliğinin eklenmesi gerekmektedir. Transdüser derinliğinin hatalı ölçülmesi, tüm derinlik ölçülerini sistematik karakterde etkiler [1].

c) Derinlik okuma hatası:

Akustik iskandilde derinlikleri işaretleyen aletler (ekograflar) kullanıldığından, derinlikler kayıt kağıdından okunur. Derinlik okumasında kişiye bağlı olarak düzenli ve düzensiz hatalar bulunabilir.

Okuyucu ne kadar dikkatli olursa olsun, kağıt üzerindeki taban grafiği net ve ince bir çizgi olmadığından okuma inceliği ortalama $\pm 0,5$ mm dir. Derinlik çizimi ölçekli olduğundan, örneğin 1/100 ölçeği için derinlik okuma hatası $\pm 0,5 \times 100 \text{ mm} = \pm 50 \text{ mm}$ olur.

Kaba okuma hataları genellikle yanlış okuma ve yalancı eko yanılgısı olarak iki kısma ayrılır. Yanlış okuma genellikle dikkatsizliğin bir sonucudur, Yalancı eko yanılgısı ise, okuyucunun yorumlama bilgisi yetersizliği nedeniyle gerçek tabana ait olmayan çizgiyi okumasıdır. Zira kayıt kağıdında sualtı tabanına ait profilden başka, su içindeki katı cisimlere ait çizimleri de görme olanağı vardır. Bunlara hidrografide “şaşırtıcı veya yalancı eko çizimleri” denir.

Şaşırtıcı çizime neden olan cisimlerden bazıları şunlardır;

- Bazı balıklar ve balık sürüleri,
- Plankton tabakalar,
- Su içindeki çok yoğun kimyasal tabakalaşma,
- Bitki toplulukları ve batık gemiler (leşler),

- Yabancı ekolar,
- Katlı ekolar,

Katlı ekolar hariç, diğerleri genellikle sualtı tabanı gibi sürekli ve koyu görülmediğinden, tecrübeli bir okuyucu tarafından kolaylıkla tanınır. Okuma hatalarını minimuma indirmek için; Tecrübeli bir elemana okuma yaptırmak ve iki kez okuma yapmak veya ayrı iki kişiye okuma yaptırmak tavsiye edilir [1].

Derinlik ölçmelerinde hangi tür ölçme yöntemi olursa olsun en büyük ve etkili hata kaynağı derinliğin dik konumda ölçülemeyişidir.[8]

2.3.7. Lazer iskandil

Yöntemin temel ilkesi su yüzeyindeki bir ışık kaynağından düşey doğrultuda gönderilen ışık ışınları sualtı tabanından yansıyarak geri dönerler. Işık dalgalarının su içindeki yayılma hızı “ C ’ ” bilindiğinden , ışığın “ t ” seyir süresi ölçülmek suretiyle su derinliği;

$$H=t/2 \cdot C'$$

genel hız-zaman bağıntısından bulunur. Işık dalgaları su içinde kuvvetli dağılma ve yutulma etkisine uğradığından, derinlik ölçmesinde dalga boyları 0,48mµ ile 0,55mµ arasında olan lazer ışınları kullanılır [6].

Havadan lazer ölçüm sistemleri suyun berrak olması şartıyla, 50m. veya daha fazla derinliklere kadar ölçme kabiliyetine sahiptir. Havadan lazer ile tespit edilen seyir tehlikeleri tek beamli iskandil (TBİ), çok beamli iskandil (ÇBİ) veya yüksek yoğunluklu havadan lazer sistemleriyle incelenmelidir. Coğrafi zorunluluk engel olmuyorsa, her çekilen hat, mevki ve derinlik doğruluklarının gerçekleşmesi maksadıyla, en az bir kontrol hattıyla kontrol edilmelidir [10].

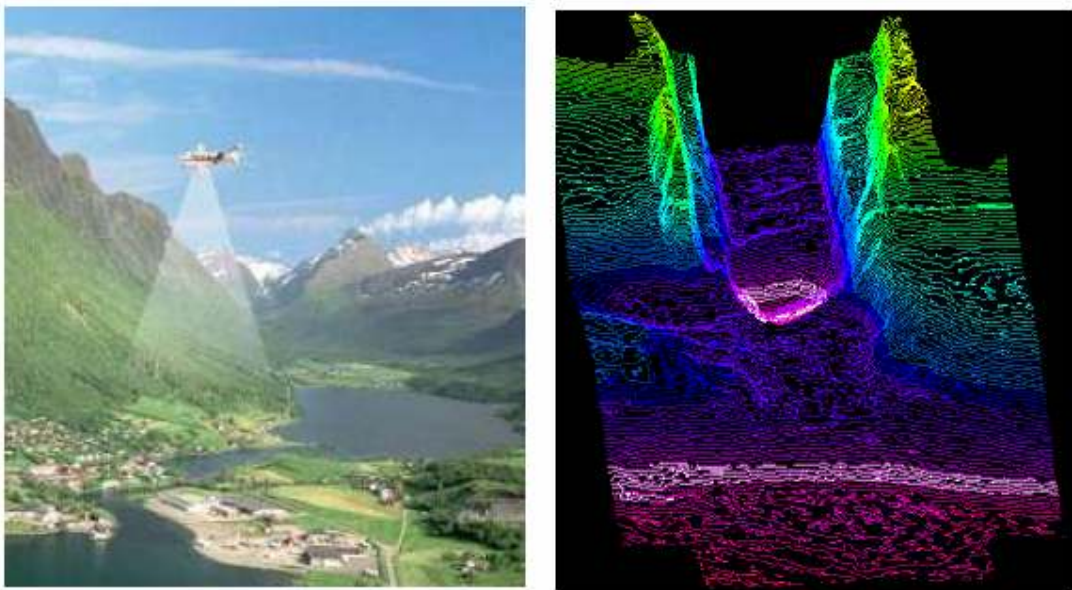
Bu yöntemde suyun berraklığına bağlı olarak 40-50 metreye kadar ki sığ bölgelerde lazer ışını kullanılarak hızlı ve detaylı ölçme yapılabilmektedir.

Lazer ile ölçme tekniğinde, üç farklı teknolojinin birleşimi kullanılır; Lazer tarayıcı (LIDAR – rugged compact laser rangefinders), yüksek doğruluklu İnersiyal Referance Sistemler (INS) ve GPS (Global Positioning System). Küçük bir helikopter veya uçağa yerleştirilen bu tür sistemlerle, uçuş yolu altında kalan alanın sayısal topoğrafik haritasının hızlı bir şekilde çıkarılması mümkün olmaktadır [6].

Lazer iskandil ile ölçme tekniğinde uçuş şartları uygun olması halinde 24 saat ölçme yapmak mümkündür. Bu yöntemle, bir saatlik ölçme sonunda geometrik olarak referanslandırılmış 10 000 000 dan fazla yüksekliği ve konumu bilinen nokta elde etmek mümkündür. İstenirse 1 metre veya daha sık aralıklarla üç boyutlu Sayısal Arazi Modeli (SAM) oluşturulabilir. Günümüzde 1000 km² lik bir alanın SAM verisi, 12 saatten daha az sürede elde edilebilmektedir [3].

Havadan lazer ile derinlik ölçümü, sıg ve berrak su mesahalarının verimi için önemli kazançlar sunan yeni bir teknolojidir [10].

Lazer İskandil Şekil 2.11' de gösterilmiştir.



Şekil 2.11. Lazer iskandil ve sayısal arazi modeli [3]

Lazer İskandilinin hata kaynakları ve presizyonu

Lazer iskandilinin presizyonu, birinci derecede ışığın su içindeki yayılma hızı ile seyir süresinin presizyonuna bağlıdır. Ayrıca zeminden dönen ışık ve alıcının ayırma (Çözüm) kabiliyeti presizyonu etkileyen diğer faktörlerdir.[1]

2.3.8. Uzaktan algılama ile iskandil

Uzaktan algılama ile derinlik ölçmeleri su tabanına yansımaya ve su moleküllerinin inceliğine bağlı olarak, ancak sığ sular için söz konusudur. Genellikle 0,510-0,565 μm dalga boyları arasında ve 20 m' ye kadar olan derinliklerde algılayıcılar tarafından belirli bir enerji kaydedilmektedir. Yöntemin doğruluğu kullanılan uydu görüntüsünün çözünürlüğüne göre değişmektedir [6].

Su yüzeyinden olan yansıma karakteristikleri ile sadece su yüzeyi derinliği değil, suyun belirli derinliklerdeki özellikleri hakkında da bilgi sağlanmaktadır. Ayrıca ölçmelerin tek bir hat yerine geniş alanlarda yapılabilmesi, yüksek bir hızla tamamlanması, çok sığ ve tehlikeli sahalar üzerinde de ölçmelerin gerçekleştirilebilmesi önemli bir avantajdır [6].

2.3.9. Fotogrametrik yöntemle iskandil

Fotogrametrik yöntemle derinliklerin ölçülmesi için hava taşıtından çekilen 3 boyutlu hava fotoğraflarından yararlanılır. Gerekli derinlik bilgilerini elde edebilmek için kullanıma sunulan fotogrametrik yöntemler; sığ su dalga izleme hızı, iki farklı ışık dalgasına farklı geçirgenliği ve görsel fotoğraf yorumu olarak sıralanabilir [6].

Maksimum ölçülebilecek derinlik, ölçüm alanındaki suyun temizliğine ve kirliliğine bağlı olarak değişiklik gösterir. Bulanık sularda 3 m' ye kadar, temiz sularda 25 m'ye kadar olan bölgelerde derinlik belirleme işlemi yapılabilmektedir. Yöntemin duyarlılığı ortalama $\pm 0,4\text{m}$ civarındadır [6].

2.4. Konum Ölçme Yöntemleri

Derinliği ölçülen noktaların, yatay düzlemdeki konumlarını belirlemek amacıyla konum ölçmeleri yapılır. Ölçmeler, uygulanacak yöntemle bağlı olarak ya kıyıdaki jeodezik noktalardan ya da hidrografi taşıtından 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 [11].

2.4.1 Su üzerinde çalışmaların planlanması

Çalışma kanavas

Su üzeri çalışmaların rasyonel bir biçimde yürütülmesini sağlamak amacıyla çalışma bölgelerini kapsayan daha önceden yapılmış her ölçekte harita ve plan çalışma kanavas

Bunların mevcut olmaması halinde, yapılacak haritanın boş paftası veya bunun kopyası üzerine, kıyıdaki ve varsa su üzerindeki tüm jeodezik noktalar, geçici kıyı çizgisi ve kıyı şeridinin kabaca topografik durumu işaretlenir. Kıyı şeridine ait ayrıntıların saptanmasında genellikle kıyıyı içeren kara (klasik) haritalardan yararlanılır.

Çalışma kanavas

- Hidrografik çalışmanın ölçeği,
- Hidrografi taşıtının hangi doğrultular üzerinde ilerleyeceği (İskandil Doğrultusu)
- Hangi aralıklarla derinlik ve konum ölçmeleri yapılacağı işaretlenir.

Çalışma koşullarında bu doğrultular bir miktar değişebileceğinden kesin doğrultular değildir. Su üzeri çalışmaları sırasında taşıtta kullanılan ve

üzerine gerekli işaretlemelerin yapıldığı çalışma kanavasına bot kanavası' da denir [11].

Su üzerinde çalışma yöntemleri

Su üzeri çalışmalarında hidrografi taşıtının izleyeceği rotaya göre üç değişik çalışma yöntemi vardır:

- Serpme yöntemi,
- Doğrultu yöntemi,
- Yay yöntemi [11].

Serpme yöntemi

Bu yöntemde çalışma ortamının rastgele yerlerinde ölçme yapılır. Hidrografi taşıtının izlediği belirli bir rota yoktur. Bu yöntemde derinlikler, sürekli derinlik ölçen ve kaydeden akustik aletlerden ziyade ip veya tel iskandil ile ölçülür. İskandil noktalarının düzensiz dağılımını önlemek amacıyla ölçme yapılan noktaların aynı anda bot kanavasına işlenmesi gerekir. Bu yöntem genellikle çok küçük alanlarda yapılacak tamamlama çalışmalarında ve diğer yöntemlerde tereddütlü görülen bölgelerin araştırılmasında uygulanır. Bu yöntem pek kullanışlı değildir [11].

Doğrultu yöntemi

Bu yöntemde su üzeri çalışmaları, belirli doğrultular üzerinde yapılır. Ölçmelerin kontrollü olanaklı ve hidrografi taşıtının yönetilmesi de kolay olduğundan çok kullanılan bir yöntemdir. Doğrultu konumlarının belirlenmesinde temel düşünce şudur: Bir yüzey, en büyük eğimli doğrultuları boyunca ölçülürse, en az sayıda nokta ile en doğru şekilde belirlenebilir. En büyük eğimli doğrular ise yüzeyin yükseklik eğimlerine dik olduklarından, su üzeri çalışma doğrultuları (iskandil doğrultuları) sualtı tabanının yükseklik eğrilerine mümkün olduğunca dik olmalıdır. Ancak sualtı tabanı

görülmendiğinden, bunun doğal uzantısı olarak kabul edilen kıyının yükseklik eğrilerine dik olacak şekilde belirlenmelidir [11].

Kıyının topografik yapısına göre iskandil doğrultuları birbirine yaklaşır ya da uzaklaşır; fakat birbirini kesmeyecek şekilde düzenlenirler. Çalışma kolaylığı nedeniyle az girintili kıyılarda doğrultular birbirine paralel olacak biçimde alınır. Doğrultular arasındaki uzaklıklar ile doğrultular üzerinde hangi aralıklarda ölçme yapılacağı, iskandil nokta yoğunluğuna bağlı olarak belirlenir. Birbirinden açılan doğrultularda, doğrultuların en açık yerlerindeki ara uzaklık, iskandil nokta yoğunluğunun gerektirdiği değerin 1,5 katını geçmeyecek şekilde belirlenir [11].

Yay yöntemi

Bu yöntemde hidrografi taşıtının rotası, sürekli olarak daire yayları üzerinde bulunur. Taşıtın yay üzerindeki hareketi, kıyıdaki iki jeodezik noktanın sabit bir açı altında sürekli olarak gözlenmesi ile sağlanır. Bu yöntemde de yayların mümkün olduğunca kıyının topografyasına dik ve birbirine paralel olması gerektiğinden, jeodezik noktaların ve yayların uygun konumu için diğer yöntemlere oranla daha ayrıntılı bir planlama yapılması zorunludur. Her yayın sabit giriş açısı ve numarası yayın üzerine yazılır. Ayrıca yay üzerinde hangi aralıklarla iskandil yapılacağı, yani iskandil noktaları da gösterilir [11].

Bot, sekstant ile yapılacak kestirme ölçmeleri yardımı ile herhangi bir yayın başlangıç noktasına getirilir. Önceden saptanan sabit giriş açısı sekstantta alınır ve girişi oluşturan jeodezik noktalar bu açı altında görülecek biçimde bot hareket ettirilir. Bu arada önceden saptanan aralıklarla derinlik ve konum ölçmeleri yapılır. Botun rotası bilindiğinden iskandil noktalarının konumunun belirlenmesi için tek bir ölçme yeterlidir. Bunun için genellikle bot üzerinden ikinci bir sekstant ile diğer bir jeodezik nokta çiftine kestirme açısı ölçülür. Ancak bu jeodezik noktalardan biri, ilgi yaya ait giriş noktalarından biri ile

ortak olmalıdır. Botun rotasını sık sık kontrol etmek ve düzeltmek gerektiğinden yöntem pek kullanışlı değildir [11].

2.4.2. Konum belirleme yöntemleri

Önden kestirme

Bir nirengi şebekesinde, nirengi noktaları yeteri sıklıkta değilse, gereken yerlerde kestirme yoluyla nokta tayini yapılır. Kestirmenin en basit şekli önden kestirmedir. Önden kestirmede, koordinatları bilinen noktalara alet kurulup diğer bilinen noktalar ile tayin edilecek nokta arasındaki açılar ölçülür[12].

Kıyıdaki en az iki jeodezik noktadan açı ölçmek suretiyle iskandil noktalarının konumunun belirtilmesi yöntemin temel ilkesidir. Açı ölçmelerinde genellikle teodolitler kullanılır. Yöntem, klasik önden kestirmenin aynı olmasına karşın, su üzeri çalışmalarında hidrografi taşıtının genellikle hareket halinde olması nedeniyle, yöntemin uygulanmasında bazı farklılıklar vardır. Bunlardan en önemlisi bir iskandil noktasına ait kestirme açılarının aynı anda ve çok kısa sürede ölçülmesi gereğidir. Bu nedenle yöntemin uygulanması sırasında bot ile kestirme istasyonları arasında işaretleşme veya telsiz – telefon haberleşmesi zorunludur [11].

Çalışma bölgesi için önceden saptanan en az iki jeodezik noktada teodolitler ölçmeye hazır duruma getirilir. Her iki aletin dürbünleri bilinen noktalara yöneltilerek doğrultu değerleri okunur. İskandil ekibini taşıyan hidrografi botu iskandil doğrultularından birinin başlangıç veya bitim noktasına yöneltir. Bot, bu doğrultu üzerinde sabit hızla yol alırken, ekip başının vereceği işaretlere göre aynı anda derinlik ve kestirme ölçmeleri yapılır. Yapılan ölçüler telsiz ile hidrografi botuna bildirilirse, iskandil noktaları bot kanavasına grafik olarak işaretlenir ve botun rotası, yani önceden belirlenen iskandil doğrultusu

üzerinde ilerleyip ilerlemediği kontrol edilebilir. Çalışma koşullarının uygun olması durumunda, kıyıdan maksimum 5 km açıklara kadar uygulanabilir [11].

Geriden kestirme

Kestirme gözlemleri, kıyıdaki üç tane jeodezik noktadan yararlanmak suretiyle bot üzerinden yapılır. Hidrografi botu, çalışmalar sırasında genellikle hareket halinde olduğundan kestirme açılarının aynı anda ve çok kısa sürede ölçülmesi zorunludur. Botun sallantılı ve hareketli olması nedeniyle açı ölçmeleri zorunlu olarak sekstant ile yapılır. İskandil noktalarının bot kanavasına işaretlenmesi ve dolayısıyla bot rotasının kontrol ve düzenlenmesi, önden kestirme yöntemine göre daha kolaydır. Geriden kestirme yöntemi, sekstant dürbün büyütmesinin az olması nedeniyle normal koşullarda kıyıdan maksimum 2 km açıklara kadar her su ortamında uygulanabilir. Gözlenen noktaların minare, kule vb. yüksek noktalar olması halinde, özellikle incelik aranmayan çalışmalarda, 3-4 km açıklara kadar genişletilebilir [11].

Sabit doğrultu yöntemi

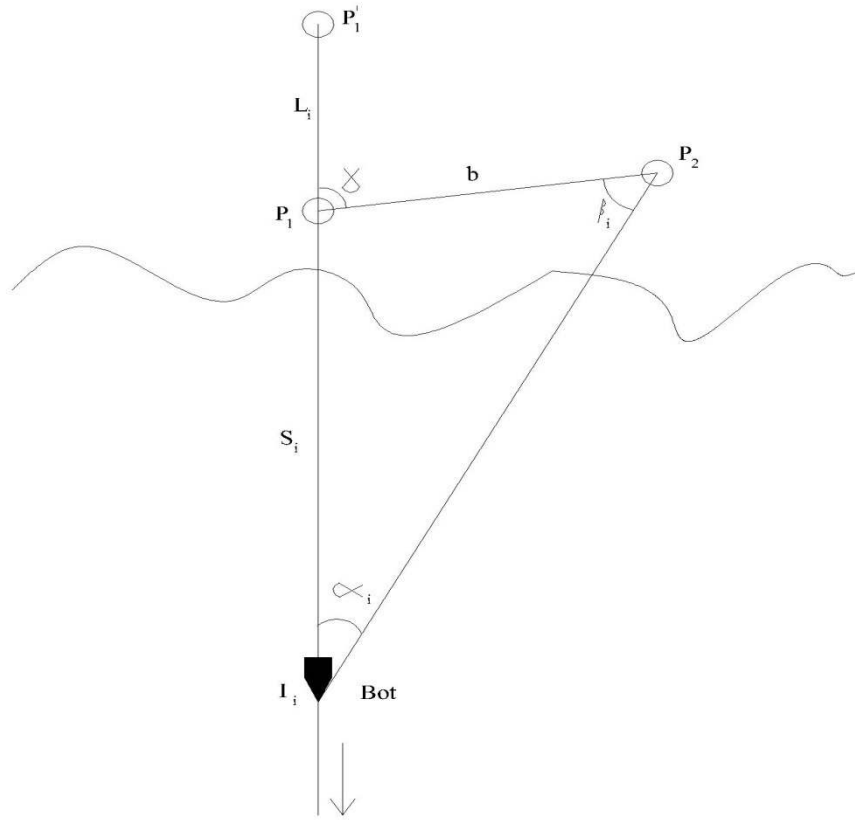
Sabit doğrultu yöntemlerinde su üzeri çalışmaları, kıyıda tesis edilen noktaların belirlediği sabit doğrultular üzerinde yapılır. Bu amaçla kıyıda bir veya iki poligon geçkisi oluşturulur ve konumları, jeodezik olarak belirlenir. Çalışma ortamının şekline ve büyüklüğüne göre, doğrultuyu belirleyen noktalar ya her iki kıyıda ya da kıyılardan birinde bulunur. Kıyıdaki noktaların seçiminde doğrultuların mümkün olduğu kadar kıyıya dik olmasına dikkat edilir. Sabit doğrultular düz kıyılarda birbirine paralel, yön değiştiren kıyılarda ışınal olarak uzanır. Doğrultu aralıkları, çalışma yöntemi ve ölçek dikkate alınarak, iskandil nokta yoğunluğuna uygun olarak belirlenir [11].

İskandil noktalarının sabit doğrultu üzerindeki konumunu belirlemek amacıyla yapılacak ölçmenin türüne göre, sabit doğrultu yöntemleri dört gruba ayrılır.

- Sabit doğrultu ve açı ölçme yöntemi
- Sabit doğrultu ve uzaklık ölçme yöntemi
- Sabit doğrultu ve sabit hız yöntemi
- Sabit doğrultuların kesişmesi yöntemi [11].

Sabit doğrultu ve açı ölçme yöntemi

Bir iskandil noktasının sabit doğrultu üzerindeki yeri, bottan veya kıyıdan ölçülecek tek bir açı ile saptanır. Açı ölçümünün kıyıdan yapılması durumunda teodolit doğrultu dışındaki bir noktaya kurularak β_i açıları ölçülür. Bu nokta genellikle komşu doğrultunun kıyıya yakın noktalarıdır. Konum belirleyen açının bottan ölçülmesi durumunda, kıyıdaki bir bazdan ve sekstant dan yararlanarak α_i açıları ölçülür. Her iki durumda iskandil noktalarının doğrultu üzerindeki yeri, $P_1P_2I_i$ üçgeninin grafik ya da yarı grafik olarak çözülmesi ile saptanır [11].



Şekil 2.12. Sabit doğrultu ve açı ölçme yöntemi

Sabit doğrultu ve uzaklık ölçme yöntemi

Sabit doğrultu üzerindeki iskandil noktalarının yeri, kıyıdaki bir istasyondan yapılacak uzaklık ölçmesi ile saptanır. Uzaklık ölçümünde koşullara ve olanaklara bağlı olarak doğrudan veya dolaylı yöntemler uygulanır. Örneğin; akarsular üzerinde yapılacak bazı çalışmalarda her iki kıyıdaki noktalar arasına halat veya tel germek suretiyle sabit doğrultular belirlenir. Bu doğrultular üzerinde yapılacak derinlik ölçmelerinin yeri, yani kıyı noktalarından birine olan uzaklık, tel veya halat üzerindeki bölümlerden okunur. Bu yöntem hidrografiye tel germe yöntemi denir. Ayrıca doğrultu üzerindeki noktanın yeri, kıyıdaki noktaların birinden yapılacak optik veya elektronik uzaklık ölçümü ile de saptanabilir. Hassas bir çalışma için doğrultu uzunluğu, doğrultu bazının 3,5 katını geçmemelidir [11].

Sabit doğrultu ve sabit hız yöntemi

İskandil noktalarının doğrultu üzerindeki yeri, sabit hızla ilerleyen botun belirli bir zaman aralığında aldığı yola göre saptanır. Botun doğrultuya giriş noktası, pusula veya sekstant ile belirlenir. Derinlik ölçmesi yapılacak noktaların ar uzaklıkları (s) iskandil yoğunluğuna göre bilindiğinden, bot (v) sabit hızı ile ilerlerken ($t=s/v$) zaman aralıkları ile iskandil yapılır. Derinliklerin akustik aletlerle ölçülmesi durumunda, daha basit bir uygulama şöyledir. Bot, başlangıç ve son noktası belirlenen bir doğrultu üzerinde sabit hızla ilerlerken sualtı tabanının ölçekli eko grafiği elde edilir. Çizimin başlangıç ve son noktası belirlenerek, bunlar arasında enterpolasyonla istenen aralıklarda yeni iskandil noktaları saptanır [11].

Sabit doğrultuların kesişmesi yöntemi

İskandil noktalarının konumu, birbirini kesen sabit doğrultuların kesişme yerleri olarak saptanır. Konum inceliğini yükseltmek amacıyla doğrultular, mümkün olduğunca birbirini dik açı altında kesecek biçimde alınır. Bot, doğrultulardan biri üzerinde herhangi bir hızla ilerlerken bunu kesen doğrultulara gelindiğinde yalnızca derinlik ölçmesi yapılır. Bir doğrultu üzerindeki çalışma tamamlanınca, bot komşu doğrultuya sokularak çalışma benzer biçimde sürdürülür [11].

Elektrometrik yöntemler

İki konum çizgisi kesiştiğinde konumu sabit bir yer elde edilir. Konum çizgilerinin kabul edilebilir bir açıda kesişmesi önemlidir. En uygun kesişme açısı 90 derece ve minimum kesişme açısı 30 derece'dir. Eğer deniz yüzeyinde ölçme yapılıyorsa düşey ölçmeler yatay ölçmelerden tamamen ayrılabilir. Yöntemin temel ilkesi, kıyıdaki jeodezik noktalar ile hidrografi taşıtı arasındaki uzaklığın veya uzaklıklar farkının elektromanyetik dalgalarla

ölçülmesidir. Elektrometrik yöntemler, geometrik çözüm yönünden, doğrusal, dairesel ve hiperbolik yöntemler olarak sınıflandırılabilirler [11].

Doğrusal yöntem

Kıyıdaki bir jeodezik noktadan hidrografi taşıtına olan uzaklık ile bu doğrultuyu belirleyen yardımcı bir ölçme yapılır. Uzaklık ölçer, kıyıdaki jeodezik noktada, reflektör ise hidrografi taşıtında bulunur. Tek bir noktadan uzaklık ölçümü, iskandil noktasının konumunu belirlemeye yeterli olmadığından, botun sabit doğrultu üzerinde ilerlemesi, kıyıdan veya bottan açı ölçülmesi gibi yardımcı ölçmelere ihtiyaç duyulur. Yardımcı ölçme için kıyıdan açı ölçülmesi durumunda, teodolit genellikle ayrı bir jeodezik noktaya kurulur. Bu yöntemin maksimum uygulama uzaklığı, birinci derecede yardımcı ölçmelere bağlıdır. Doğrusal yöntemde konum belirleme inceliği, uzaklık ölçümünün ve yardımcı ölçmenin inceliğine bağlıdır [11].

Dairesel yöntem

Kıyıdaki iki jeodezik noktaya olan uzaklığı ölçmek suretiyle konum belirlemesi, yöntemin temel ilkesini oluşturur. Taşıtın ve dolayısıyla iskandil noktasının konumu, ölçülen bu iki uzaklığın, yani uzaklık dairelerinin kesişme yeri olarak belirlenir. Kıyıdaki jeodezik noktaların konumları bilindiğinden problemin grafik çözümü, üç kenarı bilinen üçgenin çizilmesinden ibarettir. Ancak burada ölçülen kenarlar, 10 km'den büyük ve kıyıdaki jeodezik noktalar genellikle farklı yükseltilerde olduğundan uzay küresel üçgen ile karşılaştırılır. İskandil noktalarının koordinatları herhangi bir koordinat sistemine göre hesaplanabileceği gibi, hazırlanacak bir dairesel uzaklık ağı ile projeksiyon ağını karşılaştırarak grafik yoldan da bulunabilir [11].

Hiperbolik yöntem

Bu yöntemde konum belirlemesi için kesişen iki hiperbol eğrileri demetinden yararlanılır. Hiperbollerin odak noktaları, kıyıdaki jeodezik noktalardır [11].

Gps

Gps sistemi ABD Savunma Bakanlığı tarafından geliştirilmiş uydu konum belirleme sistemidir. Kendisinden önce var olan Transit Doppler Sistemindeki gibi GPS klasik ölçmelerden, yerden uzaya olan ölçmelere kadar ölçüm işlemlerini belirgin bir şekilde değiştirmiştir. Klasik ölçmelerde olduğu gibi noktaların birbirini görebilirliği önemli değildir. Ayrıca, ölçmeler her çeşit hava koşullarında, gündüz ya da gece yapılabilir. GPS, Transit sistemin yerini almasının yanında, uyduların eş zamanlı görünebilirlikleri ile uydu gözlemlerindeki başlıca hata kaynakları giderilerek uzunluklar hassas olarak daha kısa zamanda ölçülebilir [11].

2.5. Kıyı Şeridine Ait Ölçmeler

Hidrografik haritalar ve haritacılık çalışmalarında gerek yükseklik gerekse derinlik ölçmeleri için referans yüzey belirlemek amacıyla kıyıda mareograf istasyonları tesis edilir. Mareograf ölçmeleri yardımıyla belirli zamanlardaki su seviyesi değişimleri ve ortalama su seviyesi belirlenir [13].

2.5.1 Ortalama su seviyesinin belirlenmesi

Sualtı zeminine ait derinlik ölçmeleri o andaki su seviyesine göre yapıldığından, ölçülerin referans yüzeyine indirgenebilmesi için su seviyesindeki değişmelerin belirlenmesi gerekir. Zira su seviyesi dinamik ve meteorolojik etkiler nedeniyle sürekli seviye değiştirmektedir. Su seviyesindeki değişimler, su ortamının bulunduğu bölgeye göre mevsimlik, aylık ve saatlik olabilmektedir. Bu nedenle ortalama su seviyesine göre

belirlenecek bir yüzey derinlik ölçmelerinin indirgenebileceği yüzey olarak kabul edilir [13].

Ülke referans yüzeyinin belirlenmesi amacıyla yapılacak su seviyesi gözlemleri ile bölgesel hidrografik çalışmalar için yapılacak seviye gözlemlerinin alet, süre ve değerlendirme yönünden bazı farklılıkları vardır. Örneğin, Ülke referans yüzeyinin belirlenmesinde presizyonlu mareografların kullanılması ve uzun süreli gözlemlerden ortalaması su seviyesinin hesaplanması zorunlu olmasına karşın bölgesel hidrografik çalışmalar için basit mareograflar ve kısa süreli gözlemler yeterlidir [13].

2.5.2 Su seviyesinin değişimini etkileyen faktörler

Meteorolojik etkiler

Deniz seviyesini değiştiren meteorolojik etkiler; atmosferik basınç ve sıcaklıktaki değişimler ile rüzgarın etkileridir. Bu etkiler, deniz seviyesinde tekrarlı ve tekrarlı olmayan değişimlere sebep olur. Atmosfer basıncının yükselmesi deniz seviyesinde alçalmaya, azalması ise yükselmeye neden olur [6].

Oşinografik etkiler

Oşinografi bilimi; deniz suyunun yoğunluğunun değişmesi ve okyanus akıntılarını inceler. Su kolonlarındaki sıcaklık değişiminin neden olduğu genleşme veya büzülme ile deniz suyu yoğunluğu değişir. Bu yoğunluk değişimi de deniz seviyesinin değişmesine sebep olur. Bu değişime sterik deniz seviye değişimi denir [6].

Gelgit (Med-cezir) etkisi

Özellikle, Ay'ın ve Güneş'in çekim gücü tesiriyle okyanuslarda görülen alçalma-yükselme hareketleridir. Ay, Dünya'ya Güneş'ten daha yakın olduğu için, gel-git oluşumundaki etkisi daha fazladır [13].

2.5.3 Mareograf istasyonları

Harita çalışmaları için gerekli olan başlangıç yüzeyinin belirlenmesi ve su seviyesindeki değişimlerin izlenmesi amacıyla kıyıda mareograf istasyonları tesis edilir. Bu istasyonlardaki ölçmeler yardımıyla belirli zamanlardaki su (deniz) seviyesi ile ortalama deniz yüksekliği saptanır [14].

Mareograf istasyonları yapılarına ve inceliklerine göre iki gruba ayrılır.

- 1- Basit mareograflar
 - a- Lata Mareograf
 - b- Şamandıralı mareograf
- 2- Kaydedici mareograflar
 - a- Analog mareograflar
 - b- Sayısal ve otomatik mareograflar

Lata mareograf

Lata mareograf, üzerinde bölümler bulunan ahşap veya metalden yapılmış bir cetveldir. Boyları 2-5 m. genişliği 0,10-0,25 m arasında değişir. Ölçmenin yapılacağı bölgede uygun bir yere düşey konumda ve cetvel bölümlerinin sıfırı genellikle minimum su seviyesinin altında kalacak biçimde belirlenir [13]

- Kullanılma koşullarına göre cetvelin tek veya iki yüzünde bölümler bulunur. En küçük bölüm değeri 1 cm veya daha büyük olabilir. Su seviyesi belirli zamanlarda bir eleman tarafından okunur. Okumalar dış etkilere açık serbest

su yüzeyine göre yapıldığından lata mareograf ile sağlanacak doğruluk $\pm 1-5$ cm arasında değişir [13].

- Mareograf ölçülerinin yükseklik olarak belirlenmesi gerekirse, latanın herhangi bir yerine, genellikle sıfır çizgisine nivelman röperinden kot verilmesi gerekir. Su seviyesindeki değişimlerin cetvel boyunu geçtiği yerlerde, örneğin baraj rezervuarlarında, birinin son bölüm çizgisi diğerinin sıfır çizgisi seviyesinde olmak üzere kademeli lata mareograflar kullanılır [13].

Şamandıralı mareograf

Su yüzeyindeki dalgaların mareograf ölçülerine etkisini minimuma indirmek amacıyla şamandıralı mareograflar geliştirilmiştir. Bir şamandıralı mareograf, 2-4m boyunda bir boru ile borunun içinde hareket eden ve üzerinde ince bir cetvel taşıyan bir şamandıradan oluşur. Mareograf, kıyıda uygun bir yere düşey konumda tespit edilir ve yatay konumlu bir boru yardımı ile su bağlantısı sağlanır [13].

Bazı şamandıralı mareograflarda, mareograf borusunun alt yüzeyine açılmış ince delikler ile su bağlantısı sağlandığından boru doğrudan su içine indirilir. Bu tür mareografların kıyı ile bağlantısı, lata mareograflarda olduğu gibi iskele ile sağlanır [13].

Analog mareograf

Bu tür mareograf istasyonları sürekli gözlemler için ullanıldığından kıyıda sağlam zemin üzerine inşa edilen beton duvarlı bir kuyu üzerine monte edilir. Durgunlaştırma kuyusu adı verilen bu kuyunun en az iki adet yatay konumlu boru yardımıyla su ile bağlantısı sağlanır. Şamandıranın düşey doğrultudaki hareketleri bir tel yardımıyla kuyunun üst kısmında bulunan kaydedici sisteme iletilir. Kaydedici sistem genellikle mekanik bir düzendir. Mekanik sistemdeki bir çizici uç, bu hareketi ölçekli olarak özel kayıt kağıdı üzerine

işaretler. Analog mareograf istasyonları sürekli olarak çalıştıklarından kayıt kağıdı belirli bir hızla hareket ettirerek su seviyesi değişmelerinin sürekli ve ölçekli grafikleri elde edilir. Bu grafikler çalışmanın amacına göre günlük, haftalık veya aylık olarak düzenlenir [13].

Analog mareograf istasyonları yardımıyla su yüzeyindeki değişimleri $\pm 0,1-0,5\text{mm}$ doğrulukla belirleme mümkün olduğundan deniz veya göl yüzeyinin belirlenmesinde kullanılırlar [13].

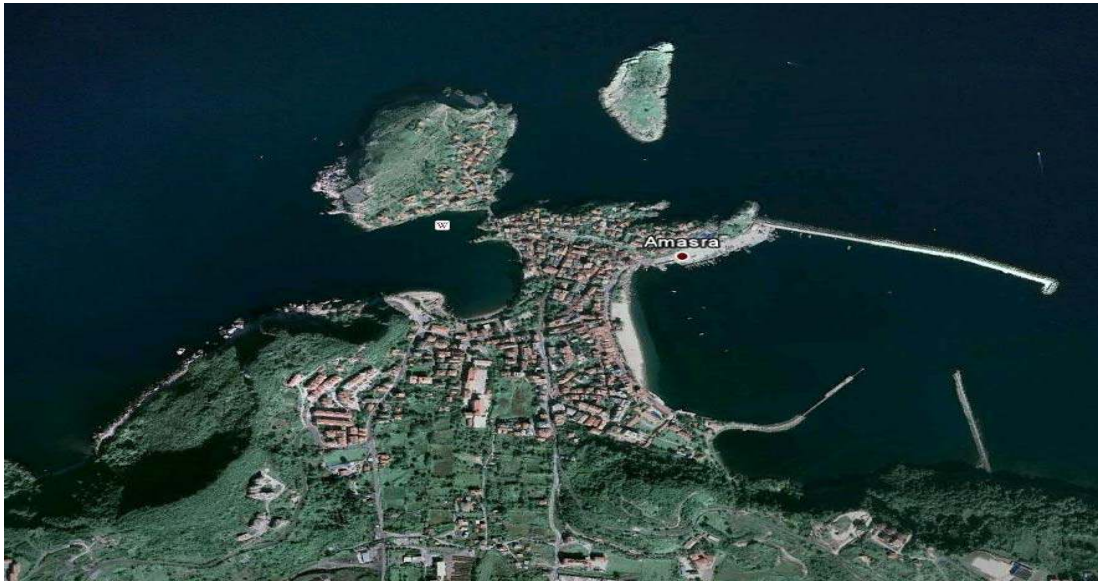
Sayısal ve otomatik mareograf istasyonları

Sayısal ve otomatik mareograf istasyonları, deniz yüzeyine dik olarak gönderilen akustik ses sinyallerinin gidiş-geliş zamanını ölçme esasına göre geliştirilmiştir. Bu ölçüm tipi akustik ölçme sensörü ile açık havada da yapılabilir. Ancak bu durum sinyallerinin kaybolmasına, dolayısı ile ölçüm doğruluğunun olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, sinyaller, deniz yüzeyine dik olacak şekilde monte edilmiş, sağlam bir tüpün içerisinde deniz yüzeyine gönderilir [13].

3. ARAŞTIRMA YERİ VE YÖNTEM

3.1. Uygulama Alanı

İnceleme alanı Bartın ili, Amasra Belediyesi mücavir alanı sınırları içerisinde kalmaktadır (Şekil 3.2). Deniz dibi topoğrafik haritası çıkarılan Amasra Limanı, Karadeniz Bölgesi, Batı Karadeniz Bölümünde bulunan Bartın iline bağlı Amasra ilçesindedir. Coğrafi Koordinatları 41 derece, 45 dakika, 2 saniye Kuzey Enlemi ve 32 derece, 1 dakika, 49 saniye Doğu Boylamıdır. Kuzeyinde Karadeniz, güney ve batısında Bartın, doğusunda Kurucaşile ilçesi bulunmaktadır. Amasra ilçesinin uydu görüntüsü resim 3.1. de verilmiştir.



Resim 3.1. Amasra Limanı

Amasra'nın eteklerinde kurulduğu Küre Dağları denize paralel uzanmaktadır ve 250 km. uzunluğundadır. Bu dağlar 3. Jeolojik Zamanda oluşan Alp-Himalaya sisteminin bir parçasıdır. Kıvrım dağlar olup karstik bir yapıya sahiptir. Karstik yapı kalınlığı kimi yerlerde 1000 m., kimi yerlerde 200 m. kadardır. Karstik alanlar zaman içerisinde aşınımına uğrayarak mağara gibi oluşumlar meydana gelmiştir.

İnebolu-Karadeniz Ereğlisi arasında, karstik yapının alt katmanlarında 1. Jeolojik Zamanda oluşmuş taşkömürü yatakları bulunmaktadır. Amasra Türkiye'nin tek Taş Kömürü Havzası olan bu havza üzerinde bulunmaktadır.

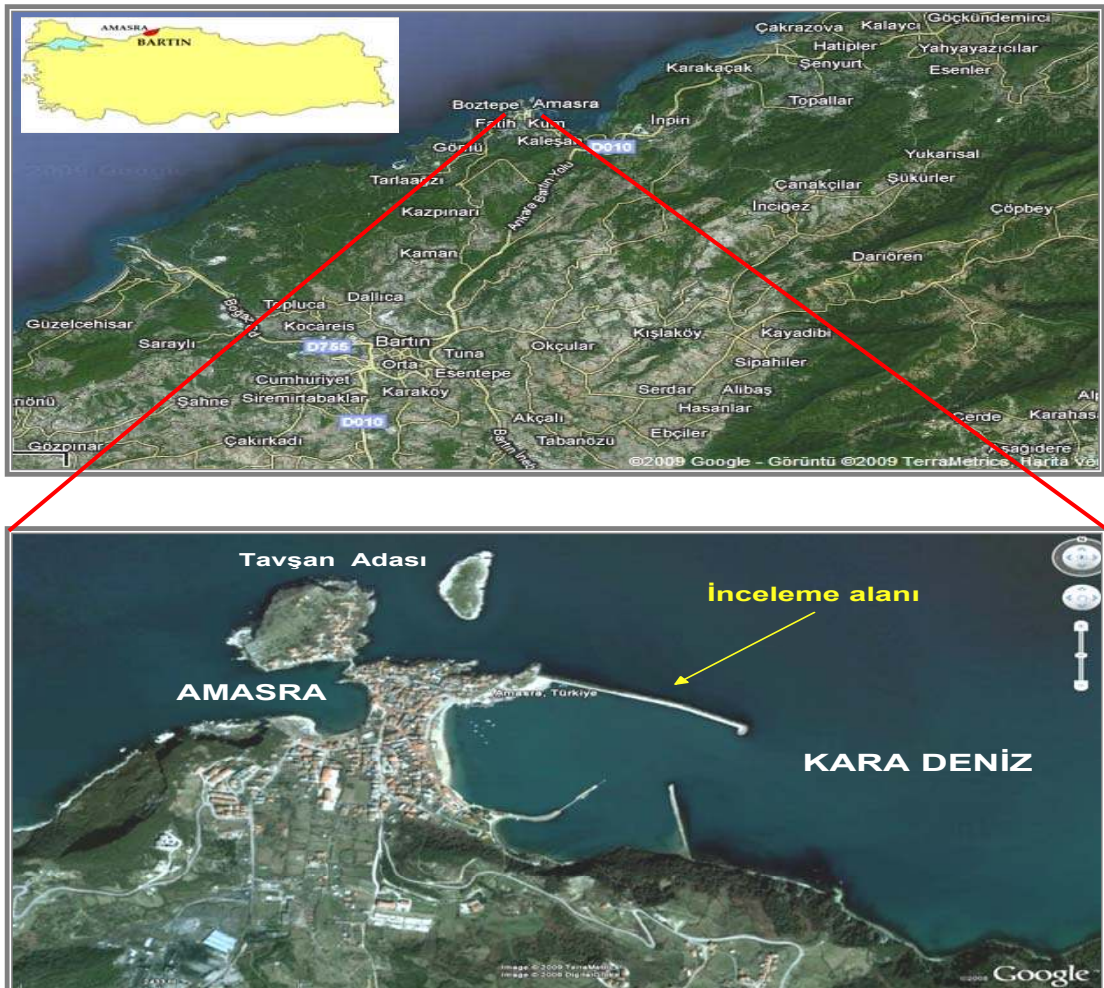
Amasra ilçe merkezi; Tekke Tepesi, Küçük Ada, Boztepe ve Zindan adalarının dağ eteklerindeki alüvyal alana bağlanmasıyla oluşmuş bir yarımadadır. Tombolo karakteri taşıyan bu oluşumda bugün Kum Mahallesi olarak adlandırılan bölüm karayla bağlantıyı sağlayan kıyı okudur. Bu okun doğu ve batısında iki doğal koy bulunmaktadır. Batıdaki küçük liman, doğudaki büyük liman olarak adlandırılmıştır. Bizim topoğrafik haritasını çıkardığımız liman büyük limandır (Şekil 3.1). Adalardan yalnızca Büyük Ada (Tavşan Adası) ada karakterini korumuştur.



Şekil 3.1. Çalışma alanı

Amasra ve çevresinde dağlar denize paralel uzandıkları için kumsal vb. oluşumları azdır ve falezlere(Yalıyar) rastlanmaktadır. Deniz karadan itibaren kısa mesafeden derinleşmektedir.

İnceleme alanı, Amasra 30L-2c ve Amasra 30L-2d nolu 1/1000 ölçekli 2 adet hâlihazır harita paftaları içerisinde kalan yaklaşık 6 ha'lık bir alanı kapsamaktadır. Yaklaşık 6 ha'lık bir alanı kapsayan Amasra limanı, kıyı kenar çizgisinin deniz tarafında yer almakta olup, tamamen kaya dolgusundan meydana gelmektedir.



Şekil 3.2. İnceleme alanı yer bulduru haritası (uydu görüntüsü)

3.2. Uygulama Yöntemi

3.2.1. Derinlik ölçme yöntemi

Su içi topoğrafik haritaların ölçümünde hassasiyeti değiştiren en önemli faktörlerden birisi derinlik ölçme (iskandil) yöntemidir. Bir önceki bölümde belirtildiği gibi 9 adet derinlik ölçme yöntemi vardır. Ölçüm hassasiyetleri uygulama yöntemlerine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Uygulama alanında ip iskandil yöntemi kullanılarak ölçümler gerçekleştirildi.

Bu ölçme yöntemi ipin ucuna ağırlık bağlanarak gerçekleştirilen bir yöntemdir. Uygulama sırasında 50 cm'de bir işaretlenerek bölümlere ayrılan ipin ucuna ağırlık bağlandı ve ağırlık suya fırlatıldı, ip iskandilimizi teknemizin ilerleme yönüne doğru fırlatıp, ağırlık sualtı tabanına ininceye kadar, teknemiz ağırlığın suya girdiği nokta üzerine geldi ve hassas bir okuma elde etmek için varsa ipin fazla sağılması çekilerek derinlik okundu.

İp iskandilde ölçüm yaparken uygulama sırasında en hassas derinliği elde etmek için, ölçümün yapıldığı gün deniz suyunun sığ ve dalgasız olduğu gün seçildi ve derinlik ölçümlerinde bizi yanıltan en büyük etkenlerden biri olan dalga etkisi sıfıra indirildi, ancak teknenin hareketinden dolayı oluşan dalgaları önlemek amacıyla ip iskandilin denize atıldığı sırada tekne durduruldu ve dalga oluşumu önlendi.



Resim 3.2. Örnek İskandil Ölçümü

İskandil okumaları sırasında okuma doğrultumuzdan sapmamak için ayrıca okuma aralıklarının nizami olarak aynı mesafelerde olmasını sağlamak amacıyla 2 m ara ile bölümlendirilmiş ip kullanılmıştır. Bu ipin bir ucu karaya bağlandı diğer ucu ise teknedeki personel tarafından tutularak tekne ile alınıp olduğumuz mesafemizin bilinmesinde bize yardımcı oldu. (Resim 3.2.)

Sonuç olarak ip iskandil yönteminin uygulama sırasında hassasiyetini etkileyen yöntemlerden kaçınılmıştır, uygulama sırasında karşılaştığımız hassasiyeti etkileyen bu yöntemler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- İp düşey konuma girmeden okuma yapılması,
- İpin fazla sağılan kısmı çekilmeden okuma yapılması,
- Okuma hataları,
- Teknenin değişik yerlerinden okuma yapılması,
- Teknenin neden olduğu dalgalardan kaynaklanan hatalar,
- İp iskandilden dolayı oluşan hataların en önemlilerinden biride atlanılan noktalardır, örneğin deniz dibine bırakılan iskandil noktalarının arasında kalan alanın kot derinliklerinin tespit edilememesidir.

3.2.2. Koordinat ölçme yöntemi

Esas olarak tüm çalışmaların esası, anlık konum bilgisinin alınmasına dayanır. Ancak kara çalışmalarında olduğu gibi belirli bir yerde sabit durarak konum almak olanaksız olduğundan, hareket halindeyken konum bilgisini istenen hassasiyette almak ve bu bilgiyi, yapılan iş için gerekli diğer ekipmanlardan gelen veriyle birlikte senkronize ederek birleştirmek deniz çalışmalarının ana konusudur [15].

Projelendirmede baz alınacak deniz kotu son 3 yıl içerisinde ölçülen deniz kotunun ortalama değeri hesaplanarak belirlendi ve proje çalışmaları baz alınan bu deniz kotuna göre yapıldı. Daha sonra totalstation ile Amasra Belediyesinden ve Kadastrodan almış olduğumuz mevzi koordinat sistemi ile çalışmalara başlandı, öncelikle bize yardımcı olacak koordinat ve kotu belli olan ölçüm sırasında faydalanabileceğimiz nirengi ve poligon taşları arazide aranarak bulundu. Bulunan noktalardan çıkış alınarak kara ölçümlerine başlandı, Mevcut liman üzerindeki N6/2 numaralı nirengiye alet kuruldu ve yüksek tepede bulunan pilyeye semt açısı ile bağlandık bu iki noktayı gören koordinatları belli 3. noktaya bağlanarak sistemi kontrol ettik, daha sonra haritaya geçmesini istediğimiz noktalarda reflektörcüyü dolaştırarak nokta numarası ve koordinat hesabı ile (açı ve mesafe okuyarak) noktaların koordinatlarını ve kotlarını hesaplayarak limanın ve limana bağlı olan sahil şeridi ve geri sahadaki yapılaşmanın haritası çıkarıldı, netcad ortamında sahada tutulan kroki yardımıyla noktaları birleştirerek kara haritası ve limanın denizle birleştiği noktalar, sahil şeridinin mevzi koordinatlarına göre haritası oluşturuldu.

Noktaların derinlikleri ip iskandil ile koordinatlar ise GPS ile belirlendi, yazıcı personel nokta numarası ve derinliğin yazıldığı klışeyi düzenliyor, GPS ise her noktanın koordinatını hafızasına alarak ikisinin paralel gitmesini sağlandı. Belirli doğrultuda ve aralıklarda tekne durdurularak derinlik ve durulan noktanın koordinatları belirlenmeye başlandı. Aralıklar zemin yapısına göre 5

m'ye kadar azaltıldı. Deniz tabanında fazla kot farklılığı yoksa 20-25 m aralıklı derinlik ölçümü yapılabilir.

GPS, ED50 3° lik koordinat sistemine göre ayarlandı sonuç olarak alınan iskandil noktalarının koordinatları ülke koordinat ağına göre belirlenmiş oldu. Ancak kara ölçümlerini mevzi koordinatlarına göre oluşturmuştuk, iskandil alımları ile birlikte halihazır haritanın oluşturulabilmesi için iskandil alımları tamamlandıktan sonra kara ölçümünde kullandığımız poligon ve nirengilere GPS yardımı ile Ülke koordinatları verildi. Daha sonra ortak noktalardan alımını yaptığımız ve bilgisayar ortamında oluşturduğumuz iskandil planı dönüşüm yapılarak mevzi koordinatlarına göre hazırlanan haritanın üzerine yerleştirilerek ölçümümüz gerçekleştirildi.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Araştırma Bulguları

Bu çalışmada hazırlanan Amasra Limanının hidrografik haritasının su dibi X,Y,Z mevzi koordinatları Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de verilmektedir.

Çizelge 4.1. Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
2	30150,2	30645,06	16	30221,01	30428,5
3	30159,91	30632,11	16	30268,01	30706,2
3	30151,57	30682,08	17	30276,32	30709,91
4	30193,17	30652,48	17	30223,79	30409,99
4	30172,39	30624,71	18	30222,41	30393,33
5	30200,10	30665,45	18	30283,25	30715,47
5	30176,55	30622,86	19	30291,57	30721,03
6	30200,09	30678,4	19	30223,81	30371,12
6	30184,88	30609,9	20	30297,11	30726,58
7	30207,02	30683,96	20	30223,81	30356,31
7	30193,2	30595,1	21	30225,21	30335,94
8	30215,34	30687,67	21	30301,27	30730,29
8	30200,14	30578,44	22	30305,42	30735,84
9	30226,43	30693,23	22	30225,22	30315,58
9	30202,92	30558,08	23	30308,2	30733,99
10	30207,09	30537,72	23	30208,59	30300,76
10	30231,97	30696,93	24	30194,73	30287,8
11	30238,9	30700,64	24	30310,97	30724,74
11	30209,87	30517,35	25	30322,07	30719,19
12	30212,65	30502,55	25	30173,93	30297,04
12	30243,06	30702,49	26	30168,38	30315,55
13	30214,05	30485,89	26	30306,83	30696,97
13	30248,6	30706,2	27	30165,6	30332,21
14	30255,53	30706,2	27	30335,91	30752,52
14	30216,83	30467,37	28	30335,92	30748,81
15	30221,00	30443,31	28	30157,27	30354,42
15	30262,46	30706,2	29	30151,71	30376,64

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
29	30338,69	30743,26	48	30058,75	30541,35
30	30146,16	30393,29	48	30408,02	30719,23
30	30345,63	30735,86	49	30057,37	30522,84
31	30351,17	30732,16	49	30409,4	30722,93
31	30137,83	30415,5	50	30047,68	30506,17
32	30129,5	30435,86	50	30412,17	30726,64
32	30360,88	30724,76	51	30419,1	30730,34
33	30366,43	30721,06	52	30417,72	30728,49
33	30122,56	30448,82	52	30050,47	30450,64
34	30360,88	30734,02	53	30417,72	30726,64
34	30115,63	30463,63	53	30050,48	30441,38
35	30358,1	30745,12	54	30050,49	30421,02
35	30108,69	30482,13	55	30414,95	30717,38
36	30356,71	30750,68	55	30051,88	30404,36
36	30105,91	30496,94	56	30053,28	30380,29
37	30358,1	30748,83	56	30412,18	30711,83
37	30103,13	30513,6	57	30062,99	30354,38
38	30358,1	30746,97	57	30409,41	30706,27
38	30111,43	30535,82	58	30068,54	30343,28
39	30111,43	30554,33	58	30406,64	30698,87
39	30359,49	30741,42	59	30074,1	30328,47
40	30360,88	30737,72	59	30403,87	30693,31
40	30110,03	30570,99	60	30074,1	30313,66
41	30107,25	30587,65	60	30401,11	30682,2
41	30360,88	30732,17	61	30060,25	30296,99
42	30097,54	30602,46	61	30401,11	30672,95
42	30365,04	30724,76	62	30403,89	30661,84
43	30089,23	30595,05	62	30058,87	30280,33
43	30367,82	30719,21	63	30074,12	30274,78
44	30060,11	30609,85	63	30414,98	30652,59
44	30374,75	30708,11	64	30431,62	30656,3
45	30055,96	30587,63	64	30082,44	30274,79
45	30385,85	30698,86	65	30094,91	30284,05
46	30055,96	30572,82	66	30456,54	30717,4
46	30394,17	30698,86	66	30106,00	30291,46
47	30399,71	30704,42	67	30118,48	30297,02
47	30057,36	30554,31	67	30455,15	30715,55

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
68	30135,11	30302,58	88	30434,57	30308,28
69	30150,36	30308,14	89	30427,63	30321,23
70	30451,00	30711,85	89	30520,35	30639,69
71	30186,4	30319,26	90	30530,05	30645,25
72	30452,39	30708,15	90	30422,08	30332,34
72	30200,26	30321,12	91	30536,98	30650,8
73	30451,00	30706,29	91	30424,84	30339,74
73	30219,67	30313,73	92	30444,25	30343,46
74	30448,23	30702,59	92	30541,14	30656,36
74	30236,31	30306,33	93	30548,06	30663,77
75	30251,57	30300,78	93	30440,1	30330,49
75	30449,62	30698,89	94	30550,83	30667,47
76	30449,62	30693,34	94	30447,03	30336,05
76	30270,98	30295,24	95	30556,79	30674,08
77	30448,24	30678,53	95	30460,89	30343,46
77	30286,23	30289,69	96	30478,91	30347,18
78	30300,10	30286,00	96	30557,91	30676,14
78	30445,48	30665,57	97	30498,31	30356,44
79	30438,71	30647,84	98	30571,63	30673,03
79	30316,74	30282,3	98	30523,26	30369,41
80	30442,72	30641,5	99	30577,17	30671,19
80	30329,21	30280,46	100	30560,68	30391,65
81	30439,95	30621,13	101	30581,47	30399,06
81	30344,46	30280,46	102	30596,59	30650,83
82	30362,49	30278,62	102	30596,72	30402,77
82	30439,96	30608,18	103	30600,76	30639,73
83	30439,97	30595,22	103	30610,59	30402,78
83	30379,12	30280,48	104	30613,85	30651,59
84	30463,53	30600,78	104	30657,72	30408,36
84	30398,53	30289,75	105	30602,14	30641,58
85	30413,78	30293,46	105	30678,51	30412,07
85	30470,46	30608,19	106	30604,92	30624,92
86	30482,93	30621,16	106	30706,24	30417,64
86	30423,48	30295,31	107	30609,09	30613,82
87	30494,02	30626,71	107	30721,49	30421,35
87	30434,57	30306,43	108	30747,83	30419,51
88	30509,26	30634,13	108	30614,64	30595,31

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta	Koordinatlar		Nokta	Koordinatlar	
No	Y	X	No	Y	X
109	30620,2	30580,5	128	30792,16	30475,07
109	30770,02	30401,01	129	31143,2	29995,82
110	30636,84	30565,7	129	30783,85	30462,11
110	30786,67	30380,66	130	30774,16	30439,89
111	30652,08	30576,81	130	31143,18	30014,33
111	30810,25	30354,76	131	30771,39	30428,78
112	30661,78	30586,08	131	31145,94	30043,95
112	30843,54	30315,9	132	31144,54	30064,31
113	30674,25	30602,74	132	30756,14	30425,07
113	30868,52	30284,44	133	30740,88	30439,87
114	30682,56	30613,86	133	31143,14	30082,82
114	30889,33	30260,39	134	31141,74	30103,19
115	30903,2	30245,59	134	30725,63	30447,27
116	30693,65	30628,67	135	30713,15	30456,52
116	30929,56	30212,28	135	31137,57	30127,25
117	30953,15	30180,82	136	30706,21	30471,33
118	30973,96	30154,92	136	31136,17	30143,91
118	31049,52	30150,25	137	30697,88	30484,28
119	30728,32	30606,48	137	31136,16	30164,27
119	30992,00	30129,01	138	30678,46	30502,78
120	31019,74	30101,26	138	31039,11	30214,92
120	30736,64	30599,07	138	31133,37	30193,89
121	31037,77	30086,46	139	30663,21	30515,73
121	30742,19	30591,67	139	31133,36	30216,1
122	31140,44	29964,34	140	31131,96	30234,61
122	30747,74	30578,72	140	30650,72	30528,68
123	30754,68	30560,21	141	31022,45	30282,05
123	31151,54	29945,84	141	31129,17	30258,68
124	31154,33	29927,33	141	30634,08	30543,48
124	30764,39	30545,41	142	31122,22	30286,44
125	30781,04	30534,31	142	30621,59	30558,29
125	31152,94	29932,88	143	31120,83	30303,1
126	30799,07	30508,4	143	30610,5	30569,39
126	31151,55	29942,14	143	31003,98	30345,95
127	31148,76	29962,5	144	30596,62	30589,74
127	30797,7	30491,74	144	31118,04	30321,61
128	31144,59	29981,01	145	30591,07	30602,7

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
145	31017,71	30396,8	162	30348,53	30469,29
145	31116,64	30343,83	163	31164,99	30634,49
146	30559,18	30619,34	163	30345,77	30454,48
146	31113,86	30367,89	164	30348,55	30435,97
147	30527,29	30624,88	164	31166,37	30654,86
147	31116,62	30384,55	165	30362,42	30419,31
148	31021,58	30428,67	165	31130,32	30654,84
148	31116,61	30397,51	166	31108,15	30641,86
148	30500,95	30630,42	166	30373,52	30406,36
149	31117,99	30412,32	167	31094,29	30632,6
149	30482,92	30634,11	167	30388,77	30391,56
150	31122,14	30428,98	168	31070,73	30627,03
150	30466,29	30632,25	168	30402,64	30378,61
151	30430,25	30615,58	169	30424,83	30371,21
152	30416,39	30615,57	169	31055,48	30617,77
153	30399,76	30606,3	170	31040,24	30612,21
153	31133,65	30476,57	170	30441,47	30369,37
153	31124,95	30449,98	171	30459,49	30371,23
153	31102,4	30480,26	171	31019,45	30601,09
154	30391,45	30585,94	172	31001,43	30591,82
155	30385,91	30574,83	172	30485,82	30380,5
156	31140,12	30501,19	173	30509,39	30389,77
156	31098,54	30507,34	173	30987,57	30584,41
156	30374,83	30554,46	174	30542,66	30382,38
157	30370,68	30539,65	174	30961,24	30573,28
158	30366,53	30524,83	175	30941,84	30562,17
158	31106,69	30530,92	175	30567,62	30373,14
158	31147,04	30525,26	176	30596,74	30367,6
159	30360,99	30511,87	176	30921,04	30556,6
159	31149,8	30541,92	177	30630,02	30354,66
159	31111,42	30544,88	178	30900,25	30551,03
160	31152,56	30560,44	179	30686,87	30343,58
160	30355,45	30491,51	179	30891,54	30536,79
160	31121,31	30564,13	180	30649,41	30395,4
161	31162,25	30586,36	180	30879,47	30523,25
161	30349,91	30478,55	181	30871,16	30513,99
162	31163,62	30606,73	181	30638,31	30408,35

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
182	30862,86	30478,82	202	30266,67	30596,98
182	30618,89	30425,00	202	30793,77	30065,96
183	30605,02	30434,25	203	30250,03	30604,38
183	30862,87	30465,86	203	30778,52	30065,95
184	30862,88	30439,94	204	30756,34	30065,94
184	30589,77	30439,79	204	30236,17	30609,93
185	30861,50	30426,98	205	30219,53	30617,32
186	30860,13	30404,77	205	30736,94	30047,42
186	30556,49	30452,73	206	30202,89	30624,72
187	30539,85	30456,43	206	30731,39	30051,12
187	30855,98	30382,55	207	30732,77	30062,22
188	30525,98	30467,53	207	30186,25	30630,27
188	30855,99	30365,89	208	30244,49	30596,97
189	30857,4	30336,27	208	30731,38	30078,88
189	30505,18	30476,77	209	30266,68	30589,58
190	30484,39	30484,17	209	30729,98	30095,54
190	30857,41	30310,35	210	30281,93	30582,18
191	30469,13	30487,86	210	30727,19	30119,61
191	30856,04	30277,03	211	30304,12	30574,79
192	30437,24	30500,8	211	30724,41	30138,12
192	30857,44	30251,12	212	30720,24	30158,48
193	30858,85	30219,65	212	30323,53	30569,24
193	30420,60	30511,9	213	30716,08	30169,58
194	30405,34	30523,00	213	30359,58	30556,3
194	30856,09	30199,28	214	30711,91	30182,54
195	30390,09	30532,25	214	30385,92	30550,76
195	30856,09	30186,32	215	30707,74	30195,5
196	30342,94	30552,59	215	30408,11	30545,22
196	30853,35	30136,34	216	30702,19	30210,3
197	30850,59	30117,83	216	30433,06	30535,97
197	30324,92	30563,69	217	30449,70	30532,28
198	30843,67	30086,35	217	30699,41	30219,56
198	30315,21	30569,24	218	30692,47	30236,22
199	30840,91	30077,09	218	30477,43	30528,59
200	30825,66	30060,42	219	30689,69	30245,47
201	30276,38	30591,43	219	30505,16	30521,20
201	30807,64	30065,97	220	30691,07	30260,28

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
220	30549,53	30506,42	239	30801,84	30525,06
221	30689,68	30275,09	239	30674,32	30482,42
221	30585,58	30502,73	240	30812,93	30526,92
222	30616,08	30497,19	240	30663,22	30489,81
222	30684,12	30297,3	241	30645,19	30504,61
223	30682,73	30308,41	241	30842,05	30513,98
223	30647,97	30489,81	242	30855,91	30515,84
224	30675,70	30487,97	242	30631,32	30513,86
224	30682,72	30317,66	243	30617,45	30523,11
225	30686,88	30328,77	243	30865,61	30515,84
225	30706,20	30486,13	244	30606,36	30528,66
226	30702,12	30349,14	245	30878,09	30517,7
226	30738,09	30482,45	245	30593,88	30534,21
227	30714,58	30365,81	246	30581,4	30539,75
227	30753,40	30365,83	246	30887,79	30523,26
228	30770,04	30371,4	247	30896,10	30530,67
228	30721,51	30375,07	247	30573,08	30545,3
229	30729,82	30386,18	248	30900,26	30536,22
229	30790,82	30399,17	248	30560,60	30554,55
230	30738,13	30399,15	249	30907,19	30545,48
230	30797,74	30419,54	249	30548,11	30567,5
231	30743,67	30412,11	250	30534,25	30578,6
231	30800,50	30438,06	250	30909,96	30552,89
232	30750,60	30426,92	251	30520,38	30589,7
232	30785,25	30443,60	251	30909,95	30562,15
233	30756,13	30439,88	252	30505,12	30602,65
233	30767,22	30451,00	252	30900,24	30573,25
234	30751,97	30456,54	253	30894,69	30578,8
234	30767,21	30460,25	253	30491,25	30610,05
235	30775,53	30471,36	254	30476,00	30619,3
235	30738,1	30462,09	254	30883,60	30588,05
236	30781,06	30482,47	255	30879,43	30591,75
236	30720,07	30465,78	255	30460,74	30630,4
237	30789,37	30499,14	256	30879,43	30595,45
237	30702,05	30471,32	256	30452,42	30635,95
238	30686,80	30476,87	257	30879,43	30601,01
238	30797,68	30517,66	258	30435,78	30652,6

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
258	30883,58	30613,97	279	30783,74	30654,64
259	30886,35	30625,07	279	30757,47	30534,29
259	30441,32	30663,71	280	30768,5	30649,07
260	30452,40	30672,97	280	30769,95	30528,75
260	30889,11	30638,03	281	30790,75	30515,8
261	30467,65	30672,98	281	30747,7	30658,32
261	30897,42	30658,4	282	30796,3	30512,1
262	30478,75	30669,28	282	30731,05	30669,42
262	30901,57	30673,21	283	30806,00	30508,4
263	30487,07	30663,74	283	30715,8	30686,07
263	30909,87	30697,29	284	30835,12	30506,57
264	30918,18	30719,5	285	30589,61	30739,69
264	30502,32	30656,34	285	30839,27	30526,93
265	30925,09	30747,28	286	30570,20	30745,23
265	30520,35	30647,09	287	30495,33	30765,56
266	30929,24	30771,34	287	30818,46	30550,99
266	30539,76	30634,14	288	30420,46	30785,88
267	30553,63	30626,75	289	30399,66	30796,98
267	30934,77	30800,97	289	30785,18	30569,48
268	30567,5	30615,65	290	30380,25	30802,52
268	30943,07	30830,59	291	30363,61	30806,22
269	30585,52	30606,4	292	30341,43	30809,91
270	30617,42	30591,61	292	30756,05	30589,83
270	30925,01	30897,22	293	30324,79	30815,45
271	30912,54	30875,00	294	30315,09	30819,15
271	30628,51	30586,06	295	30713,43	30601,51
272	30647,92	30578,66	295	30309,54	30821,00
272	30901,46	30860,19	296	30305,38	30830,25
273	30663,18	30573,12	296	30705,11	30603,35
273	30890,38	30841,67	297	30306,76	30839,51
274	30883,46	30825,00	297	30682,56	30623,11
274	30679,82	30565,72	298	30299,82	30850,61
275	30690,91	30560,17	298	30674,24	30626,81
275	30873,77	30802,78	299	30291,50	30858,01
276	30710,32	30552,78	299	30667,31	30628,66
277	30725,57	30549,09	300	30652,05	30634,2
278	30739,44	30543,54	300	30279,02	30865,41

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
301	30639,57	30637,9	320	30352,35	31165,34
301	30276,25	30872,82	320	30582,72	30665,64
302	30620,16	30641,59	321	30592,43	30660,09
302	30274,85	30885,77	321	30374,53	31169,06
303	30270,69	30902,43	322	30620,16	30647,14
303	30602,14	30647,13	322	30392,54	31170,92
304	30585,5	30654,53	323	30411,95	31170,93
304	30272,07	30913,54	323	30632,64	30643,45
305	30274,83	30926,5	324	30645,12	30637,9
305	30571,63	30661,93	324	30423,04	31170,93
306	30274,83	30943,16	325	30432,75	31154,28
306	30560,54	30667,48	325	30656,21	30637,91
307	30548,06	30673,02	326	30670,08	30634,21
307	30274,82	30959,82	326	30429,99	31141,32
308	30276,19	30987,59	327	30682,56	30628,66
308	30530,03	30680,42	327	30425,84	31124,65
309	30513,4	30678,56	328	30700,71	30624,54
309	30277,57	31000,55	328	30421,69	31104,29
310	30278,95	31017,21	329	30713,06	30617,57
310	30499,54	30676,70	329	30417,54	31091,33
311	30280,33	31033,87	330	30416,16	31078,37
311	30485,67	30676,69	331	30732,47	30608,33
312	30283,09	31061,64	331	30414,78	31063,56
312	30471,81	30678,54	332	30413,40	31048,75
313	30287,23	31087,56	332	30743,57	30600,93
313	30473,19	30689,64	333	30750,50	30593,53
314	30292,77	31104,23	333	30413,41	31033,94
314	30484,28	30698,91	334	30764,37	30584,28
315	30294,15	31126,44	334	30412,03	31020,98
315	30493,98	30697,06	335	30409,26	31006,17
316	30295,52	31146,80	335	30782,22	30580,34
316	30510,62	30689,66	336	30783,82	30559,79
317	30525,87	30684,12	336	30405,11	30985,8
317	30298,29	31157,91	337	30801,82	30562,09
318	30319,08	31163,48	337	30405,12	30972,84
318	30546,82	30679,84	338	30814,30	30554,69
319	30338,49	31165,34	338	30403,75	30948,78

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
339	30821,24	30541,73	357	30810,13	30575,05
339	30399,60	30928,41	358	30423,21	30841,42
340	30828,17	30528,78	358	30800,42	30580,6
340	30396,83	30913,60	359	30424,58	30865,48
341	30387,14	30891,38	359	30792,10	30586,15
341	30839,27	30517,68	360	30781,00	30591,69
342	30848,98	30508,43	360	30430,12	30882,15
342	30380,22	30871,02	361	30431,50	30898,81
343	30377,45	30858,06	361	30769,91	30597,24
343	30860,08	30501,03	362	30434,26	30915,47
344	30885,04	30491,79	362	30760,20	30600,94
344	30373,31	30832,14	363	30435,64	30932,13
345	30883,64	30508,45	364	30743,57	30606,48
345	30373,31	30819,18	364	30443,94	30961,76
346	30371,93	30804,37	365	30446,71	30976,57
346	30860,07	30512,14	365	30733,86	30613,88
347	30381,64	30793,27	366	30719,99	30621,28
347	30851,75	30513,98	366	30452,24	30995,08
348	30392,74	30785,87	367	30708,90	30628,68
348	30844,82	30517,68	367	30456,39	31008,04
349	30849,43	30525,1	368	30459,16	31022,85
349	30401,06	30778,47	368	30696,42	30634,23
350	30407,99	30782,17	369	30685,32	30639,77
350	30848,49	30530,95	369	30466,07	31059,88
351	30840,65	30538,04	370	30470,22	31074,69
351	30412,14	30785,88	370	30675,62	30643,47
352	30839,26	30543,6	371	30663,14	30649,02
352	30413,53	30791,43	371	30478,53	31100,61
353	30837,87	30551,00	372	30652,04	30652,71
353	30416,30	30795,13	372	30485,45	31117,28
354	30419,07	30798,84	373	30504,84	31143,21
354	30836,48	30554,70	373	30642,34	30654,56
355	30830,93	30562,10	374	30525,64	31137,66
355	30420,45	30808,1	374	30634,02	30656,41
356	30420,45	30815,5	375	30543,66	31133,97
356	30819,84	30567,65	375	30621,54	30660,10
357	30421,83	30828,46	376	30610,45	30661,95

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
376	30547,83	31119,16	395	30496,72	30758,15
377	30542,3	31093,24	396	30509,20	30754,46
377	30597,97	30667,49	396	30445,55	30511,92
378	30532,61	31063,62	397	30524,45	30750,76
378	30588,26	30671,19	397	30449,72	30497,11
379	30529,84	31048,81	398	30542,48	30745,22
379	30574,40	30676,74	398	30456,66	30478,60
380	30563,30	30680,44	399	30464,99	30454,54
380	30525,69	31032,14	399	30535,55	30737,81
381	30554,99	30682,28	400	30471,93	30436,03
381	30521,54	31013,63	400	30536,93	30743,36
382	30541,12	30685,98	401	30484,43	30406,42
382	30517,4	30991,41	401	30541,09	30747,07
383	30525,87	30687,82	402	30543,86	30752,62
383	30513,25	30974,75	402	30492,75	30386,06
384	30510,48	30956,24	403	30503,86	30362,00
384	30516,17	30689,67	403	30552,17	30765,58
385	30498,14	30687,81	404	30557,71	30782,25
385	30504,95	30932,17	404	30502,48	30347,19
386	30500,80	30915,51	405	30563,24	30798,91
386	30484,28	30687,8	405	30484,46	30343,48
387	30498,04	30900,69	406	30473,37	30339,77
387	30457,95	30672,98	406	30568,78	30817,43
388	30492,5	30882,18	407	30571,54	30835,94
388	30433,00	30672,96	407	30453,96	30334,20
389	30488,35	30859,96	408	30578,46	30858,16
389	30423,29	30671,11	408	30434,56	30324,94
390	30486,97	30845,15	409	30582,61	30874,82
390	30413,60	30650,74	409	30423,47	30321,23
391	30410,83	30634,08	410	30410,99	30321,22
391	30486,98	30826,64	410	30588,15	30895,19
392	30413,62	30611,86	411	30590,91	30910,00
392	30485,60	30819,24	411	30404,05	30334,18
393	30485,61	30808,13	412	30595,06	30922,96
393	30427,50	30574,85	412	30404,05	30347,14
394	30434,44	30554,49	413	30599,21	30937,77
394	30487,00	30797,02	413	30401,27	30358,24

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
414	30398,49	30374,9	432	30588,22	30750,79
414	30604,75	30952,58	433	30589,62	30734,13
415	30395,71	30391,56	434	30276,33	30708,06
415	30608,90	30971,1	434	30600,71	30719,33
416	30394,31	30408,22	435	30265,24	30706,20
416	30611,67	30982,21	436	30620,13	30706,38
417	30640,92	30719,35	436	30255,53	30706,20
417	30390,14	30437,84	437	30255,53	30706,20
418	30385,97	30456,35	438	30624,29	30713,79
418	30625,51	31011,83	438	30256,92	30700,65
419	30383,19	30476,71	439	30640,92	30719,35
419	30639,37	31030,35	439	30258,31	30695,09
420	30665,71	31026,66	440	30259,7	30687,69
420	30379,02	30491,52	441	30263,86	30676,58
421	30374,85	30511,88	441	30695,00	30695,31
421	30687,89	31028,53	442	30268,03	30667,33
422	30367,91	30537,79	442	30729,66	30680,52
422	30696,21	31010,02	443	30272,19	30654,37
423	30359,57	30567,41	443	30744,91	30682,38
423	30683,75	30980,39	444	30279,13	30641,42
424	30669,91	30952,62	444	30754,61	30687,94
424	30354,01	30597,03	445	30764,31	30693,5
425	30352,62	30611,83	445	30283,30	30628,46
425	30656,05	30930,40	446	30287,46	30613,65
426	30347,06	30637,75	446	30783,71	30712,02
426	30643,59	30908,18	447	30797,56	30728,69
427	30629,74	30885,95	447	30290,24	30598,85
427	30341,51	30656,26	448	30819,73	30749,07
428	30621,43	30872,99	448	30294,41	30585,89
428	30335,95	30676,62	449	30832,21	30758,33
429	30333,17	30689,58	449	30294,41	30574,78
429	30607,58	30837,81	450	30852,99	30773,15
430	30327,62	30709,94	450	30304,14	30524,80
430	30592,25	30794,22	451	30309,7	30495,19
430	30600,66	30817,44	451	30871,01	30787,97
431	30588,21	30767,46	452	30894,56	30806,50
432	30312,36	30728,44	452	30315,26	30467,42

Çizelge 4.1. (Devam) Amasra Limanının GPS sistemi ile belirlenen X,Y koordinatları

Nokta No	Koordinatlar		Nokta No	Koordinatlar	
	Y	X		Y	X
453	30913,96	30826,87	467	30305,66	30245,27
453	30319,42	30454,47	467	30937,72	30493,67
454	30326,37	30426,7	467	31005,32	30499,76
454	30927,81	30841,69	474	30268,19	30324,86
455	30945,83	30843,55	475	30264,02	30345,22
455	30330,54	30408,19	476	30262,63	30358,18
456	30965,25	30832,45	477	30262,62	30369,28
456	30334,70	30395,23	478	30261,23	30380,39
457	30994,37	30815,81	479	30264,00	30395,20
457	30337,48	30382,28	480	30265,38	30404,46
458	31016,56	30795,46	481	30266,75	30435,93
458	30338,87	30371,17	482	30265,36	30452,59
459	31009,65	30762,13	483	30263,96	30465,54
459	30344,43	30354,51	484	30258,40	30506,27
460	30349,98	30332,30	485	30257,00	30528,48
460	30993,04	30725,10	486	30252,82	30585,87
461	30354,15	30310,09	487	30250,04	30598,83
461	30990,28	30699,18	488	30248,65	30611,78
462	30356,93	30297,13	489	30245,87	30622,89
462	30984,76	30656,60	490	30244,48	30634,00
463	30970,91	30632,53	491	30240,31	30648,80
463	30358,33	30282,32	492	30237,53	30665,46
464	30352,79	30269,36	493	30237,52	30682,12
464	30963,99	30601,05	494	30234,74	30689,53
465	30330,61	30258,24	495	30211,18	30678,41
466	30315,36	30250,83	496	30209,80	30663,60
467	30947,77	30527,65	497	30209,81	30645,09
467	31017,21	30544,83	498	30202,89	30632,13

Çizelge 4.2. Amasra Limanının ip iskandil sistemi ile belirlenen su dibi kot (Z) değerleri

Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z
2	-5,3	19	-4,6	35	-2,9	52	-3,6
3	-5,2	19	-4,7	36	-2,6	53	-6,8
3	5,0	20	-4,1	36	-2,7	53	-2,8
4	-5,6	20	-4,6	37	-2,9	54	-2
4	-5,7	21	-4,4	37	-2,7	55	-10,6
5	-6,8	21	-3,7	38	-4	55	-2,1
5	-5,6	22	-3,4	38	-2,8	56	-2
6	-5,6	22	-4,1	39	-2,8	56	-11,3
6	-5,2	23	-3,9	39	-5,6	57	-1,6
7	-5	23	-3,8	40	-7,6	57	-11,6
7	-5,2	24	-3,5	40	-2,8	58	-1,8
8	-5	24	-7,8	41	-2,6	58	-12,2
8	-5,3	25	-11,3	41	-8,8	59	-1,8
9	-4,6	25	-3,3	42	-2,5	59	-12,6
9	-6	26	-3,3	42	-9,6	60	-1,8
10	-6,3	26	-12,6	43	-2,5	60	-13,2
10	-4,1	27	-3,2	43	-10,1	61	-1,5
11	-3,3	27	-6,3	44	-3,6	61	-13,6
11	-6,3	28	-7	44	-11,2	62	-13,8
12	-6	28	-3,6	45	-3,6	62	-1,5
12	-2,9	29	-3,3	45	-11,9	63	-1,7
13	-6	29	-7,6	46	-3,4	63	-14,2
13	-3,5	30	-3,4	46	-11,8	64	-14,2
14	-0,6	30	-9,31	47	-11,4	64	-2,1
14	-5,8	31	-9,3	47	-3,8	65	-2,3
15	-5,6	31	-3,1	48	-3,8	66	-3,6
15	-3,8	32	-3,2	48	-10,7	66	-2,4
16	-5,3	32	-9,9	49	-3,8	67	-2,7
16	-4,4	33	-10,2	49	-10	67	-4,6
17	-3,7	33	-3,1	50	-3,7	68	-2,9
17	-5,1	34	-8,4	50	-6,8	69	-3
18	-4,7	34	-2,9	51	-3,3	70	-9,4
18	-4,8	35	-4,4	52	-5	71	-3,6

Çizelge 4.2. (Devam) Amasra Limanının ip iskandil sistemi ile belirlenen su dibi kot (Z) değerleri

Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z
72	-10	90	-14,8	110	-14,1	129	-11,9
72	-3,8	90	-10	110	-12,4	129	-14,3
73	-11	91	-14,7	111	-14,2	130	-13,6
73	-4	91	-10,2	111	-12,4	130	-12
74	-12	92	-10,4	112	-14,2	131	-13,4
74	-4,4	92	-14,5	112	-12,8	131	-12,2
75	-4,7	93	-14,2	113	-14,4	132	-12,4
75	-12,7	93	-10,2	113	-13	132	-13,4
76	-13,2	94	-12,6	114	-14,2	133	-13,2
76	-0,6	94	-10,3	114	-13	133	-12,6
77	-13,7	95	-10,1	115	-12,9	134	-12,8
77	-5,5	95	-10,6	116	-7,3	134	-13,4
78	-5,8	96	-11	116	-12,8	135	-13,4
78	-14	96	-7,7	117	-12,8	135	-13
79	-14,4	97	-11,2	118	-12,9	136	-13,4
79	-6	98	-4,7	118	-12,9	136	-13,1
80	-14,6	98	-11,6	119	-7,8	137	-13,6
80	-6,4	99	-5,8	119	-12,8	137	-13,4
81	-14,6	100	-12,2	120	-12,5	138	-13,6
81	-6,7	101	-12,4	120	-8,3	138	-13,6
82	-7,1	102	-14,3	121	-11,4	138	-13,6
82	-14,5	102	-12,4	121	-11,6	139	-13,6
83	-14,4	103	-14,6	122	-10,6	139	-14
83	-7,4	103	-12,7	122	-14	140	-14
84	-14,6	104	-10,6	123	-14	140	-13,8
84	-7,8	104	-12,8	123	-10,6	141	-14,2
85	-9,9	105	-14,6	124	-5,9	141	-14,2
85	-14,5	105	-12,8	124	-13,6	141	-13,8
86	-14,7	106	-14,5	125	-13,8	142	-14,4
86	-10,2	106	-13	125	-6,7	142	-14
87	-14,7	107	-14,4	126	-14,3	143	-14,6
87	-10	107	-13	126	-7,5	143	-14
88	-14,7	108	-13	127	-8,8	143	-14,6
88	-10	108	-14,3	127	-14,4	144	-14,2
89	-10	109	-14,1	128	-9,7	144	-14,6
89	-14,7	109	-12,8	128	-14	145	-14,4

Çizelge 4.2. (Devam) Amasra Limanının ip iskandil sistemi ile belirlenen su dibi kot (Z) değerleri

Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z
145	-15	162	-17,6	181	-6,6	200	-3,4
145	-15	162	-12,3	181	-12,8	201	-10,2
146	-14,6	163	-18	182	-16	201	-3,2
146	-15,2	163	-12	182	-12,8	202	-9,3
147	-14,6	164	-11,8	183	-12,8	202	-3,8
147	-15,6	164	-18,1	183	-15,5	203	-7,8
148	-15,6	165	-11,4	184	-15,2	203	-4,3
148	-15,6	165	-18,2	184	-12,8	204	-3,6
148	-14,6	166	-18	185	-14,6	204	-6,8
149	-16	166	-11,2	186	-14,2	205	-5,6
149	-14,6	167	-17,8	186	-12,8	205	-3,9
150	-16,1	167	-11	187	-12,8	206	-5,3
150	-14,6	168	-17,8	187	-13,8	206	-3,7
151	-14,6	168	-10,8	188	-12,8	207	-4,5
152	-14,4	169	-10,8	188	-13,4	207	-5,7
153	-14,4	169	-17,6	189	-13,2	208	-7,7
153	-14,6	170	-17,4	189	-13	208	-4,2
153	-15,6	170	-11	190	-12,8	209	-9,8
153	-14,7	171	-11,2	190	-13	209	-7,9
154	-14,3	171	-17,3	191	-13	210	-10,7
155	-14,2	172	-17,1	191	-12,8	210	-8,4
156	-15,1	172	-11,6	192	-13,3	211	-12,3
156	-15,1	173	-11,7	192	-12,4	211	-8,2
156	-14,1	173	-16,8	193	-12,7	212	-6,8
157	-13,8	174	-11,9	193	-13,8	212	-13,2
158	-13,6	174	-16,6	194	-13,8	213	-4,6
158	-15,2	175	-16,4	194	-12,4	213	-13,8
158	-14,6	175	-12	195	-13,8	214	-4,9
159	-13,4	176	-12	195	-10,6	214	-14
159	-15,4	176	-13	196	-13,7	215	-2,6
159	-15,4	177	-12,1	196	-9,6	215	-14
160	-14,6	178	-5,3	197	-8,3	216	-3,3
160	-12,9	179	-12,5	197	-13,2	216	-13,8
160	-15,2	179	-5,8	198	-7,1	217	-13,6
161	-17,8	180	-12,6	198	-12,6	217	-3,6
161	-13	180	-5,6	199	-3,6	218	-4,4

Çizelge 4.2. (Devam) Amasra Limanının ip iskandil sistemi ile belirlenen su dibi kot (Z) değerleri

Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z
218	-13,5	236	-13,4	255	-6,6	274	-19,1
219	-4,8	237	-14,2	255	-14,6	274	-14
219	-13,4	237	-13,4	256	-9,1	275	-14
220	-5	238	-13,4	256	-14,5	275	-18,9
220	-13,4	238	-14,4	257	-11,1	276	-14
221	-5,1	239	-14,4	258	-14,2	277	-13,9
221	-13,4	239	-13,4	258	-12,8	278	-13,9
222	-13,4	240	-8,6	259	-16,2	279	-11
222	-4,6	240	-13,4	259	-14	279	-13,9
223	-7,1	241	-13,6	260	-13,9	280	-11,7
223	-13,4	241	-5,6	260	-16,8	280	-14
224	-13,4	242	-0,6	261	-14,2	281	-13,7
224	-11,3	242	-13,6	261	-17,4	281	-13,9
225	-11,1	243	-13,6	262	-14,3	282	-14,1
225	-13,4	243	-4,6	262	-17,5	282	-21
226	-12	244	-13,6	263	-14,6	283	-14,6
226	-13,6	245	-5,9	263	-18	283	-22,6
227	-12,1	245	-13,6	264	-18,3	284	-8,6
227	-12	246	-13,6	264	-14,6	285	-14,6
228	-12,2	246	-5,7	265	-18,6	285	-6,1
228	-12,4	247	-6,3	265	-14,6	286	-11,1
229	-12	247	-13,8	266	-18,8	287	-5,6
229	-13	248	-7,8	266	-14,6	287	-6,6
230	-12,8	248	-14	267	-14,4	288	-4,1
230	-13,4	249	-8,6	267	-19,2	289	-3,8
231	-13	249	-14	268	-14,3	289	-11,9
231	-13,8	250	-14,2	268	-19,4	290	-4,2
232	-13,2	250	-7,9	269	-14,4	291	-3,8
232	-13,6	251	-14,3	270	-13,7	292	-3,1
233	-13,4	251	-7,2	270	-19,8	292	-9,6
233	-13,6	252	-14,4	271	-19,6	293	-3,6
234	-13,6	252	-6,1	271	-14,2	294	-7,8
234	-13,6	253	-6,1	272	-14,2	295	-12,1
235	-14	253	-14,6	272	-19,6	295	-0,6
235	-13,6	254	-14,6	273	-14,2	296	-11,1
236	-13,9	254	-5,4	273	-19,3	296	-12,6

Çizelge 4.2. (Devam) Amasra Limanının ip iskandil sistemi ile belirlenen su dibi kot (Z) değerleri

Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z
297	-11	315	-23,2	334	-10,6	352	-3,6
297	-11,8	315	-6,2	334	-21	352	-4,2
298	-9,6	316	-21,6	335	-20,8	353	-4,2
298	-11,8	316	-5,2	335	-9,8	353	-4,9
299	-11	317	-8,2	336	-12,6	354	-5,3
299	-13,6	317	-22,6	336	-20,6	354	-3,9
300	-13,8	318	-23,8	337	-9,6	355	-4
300	-11,8	318	-7,6	337	-20,3	355	-5
301	-13,5	319	-23,9	338	-6,8	356	-5,8
301	-16,8	320	-23,7	338	-19,9	356	-4,3
302	-14,2	320	-7,6	339	-7	357	-10,6
302	-17,9	321	-9,7	339	-19,6	357	-2,8
303	-18,6	321	-23,6	340	-6,7	358	-18
303	-14,4	322	-10,2	340	-18,9	358	-3,2
304	-14,1	322	-23,6	341	-18,6	359	-18,4
304	-18,8	323	-23,5	341	-6,1	359	-3
305	-19,2	323	-11,3	342	-6,6	360	-3,6
305	-13,5	324	-10,6	342	-18,2	360	-18,7
306	-19,4	324	-23,5	343	-15,6	361	-19
306	-13	325	-23,1	343	-9,6	361	-3,2
307	-13,3	325	-8	344	-12,6	362	-19,6
307	-19,6	326	-6,8	344	-6	362	-3,2
308	-20,2	326	-23	345	-8,6	363	-20
308	-12,2	327	-8,1	345	-4,6	364	-3,1
309	-14	327	-22,8	346	-4,1	364	-20,6
309	-20,6	328	-7,6	346	-6,6	365	-20,8
310	-20,8	328	-22,6	347	-3,3	365	-3,6
310	-14,4	329	-7,3	347	-4,6	366	-3,6
311	-21	329	-22,4	348	-3	366	-21
311	-14,2	330	-22,2	348	-5,8	367	-2,2
312	-21,6	331	-5,6	349	-5,1	367	-21,3
312	-14	331	-21,8	349	-3,4	368	-21,5
313	-22,2	332	-21,6	350	-4	368	-3,1
313	-13,5	332	-6	350	-3,1	369	-3,1
314	-22,7	333	-7,8	351	-3,8	369	-21,8
314	-8,6	333	-21,3	351	-4,4	370	-22,2

Çizelge 4.2. (Devam) Amasra Limanının ip iskandil sistemi ile belirlenen su dibi kot (Z) değerleri

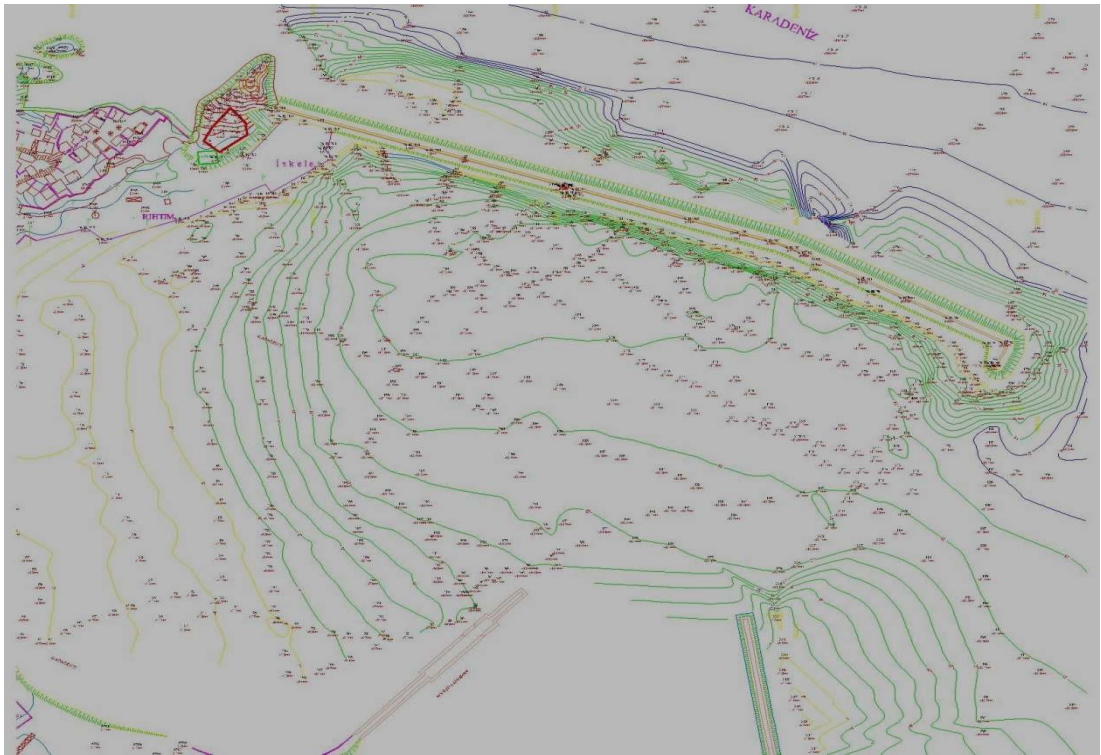
Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z	Nokta No	Z
370	-4,3	388	-14	407	-18,6	425	-13,9
371	-3,1	389	-18,6	407	-10,4	425	-20
371	-22,6	389	-13,7	408	-19	426	-14,2
372	-2,8	390	-18,4	408	-10,2	426	-19,8
372	-22,6	390	-13,8	409	-19,3	427	-19,4
373	-22,8	391	-14,2	409	-9,7	427	-13,8
373	-2,8	391	-18,1	410	-9,6	428	-19,4
374	-22,8	392	-14,4	410	-19,6	428	-11,8
374	-2,6	392	-15,6	411	-19,8	429	-12,1
375	-22,6	393	-10,6	411	-9,8	429	-18,8
375	-3,8	393	-14,2	412	-20	430	-11
376	-4,4	394	-14,1	412	-9,8	430	-17,6
376	-22,4	394	-7,3	413	-20,2	430	-18,2
377	-22	395	-5,8	413	-10,3	431	-17,3
377	-4,2	396	-4,8	414	-10,6	432	-5,9
378	-21,6	396	-13,6	414	-20,4	432	-13,5
378	-4,7	397	-5,3	415	-11	433	-10,6
379	-21,5	397	-13,4	415	-20,6	434	-4,6
379	-4,3	398	-6,8	416	-11,6	434	-7
380	-4	398	-13	416	-20,8	435	-3,7
380	-21,4	399	-12,6	417	-0,6	436	-6,1
381	-3,4	399	-4,2	417	-12,2	436	-3,9
381	-21,1	400	-12,6	418	-12,6	437	-2,6
382	-4,7	400	-5,7	418	-21	438	-10,5
382	-21	401	-12,6	419	-13	438	-4,8
383	-6,2	401	-7,3	419	-21,1	439	-11,2
383	-20,8	402	-8,6	420	-21,2	439	-5
384	-20,4	402	-12,4	420	-13,2	440	-5,5
384	-5,5	403	-11,6	421	-13,5	441	-6
385	-5,6	403	-15,6	421	-21,2	441	-11,3
385	-20,2	404	-17,8	422	-14	442	-6,6
386	-19,8	404	-11	422	-20,8	442	-10,5
386	-11,7	405	-17,9	423	-14	443	-6,7
387	-19,4	405	-10,8	423	-20,4	443	-13,1
387	-13,8	406	-10,6	424	-20,4	444	-9
388	-19	406	-18,2	424	-14,2	444	-15,4

Çizelge 4.2. (Devam) Amasra Limanının ip iskandil sistemi ile belirlenen su dibi kot (Z) değerleri

Nokta No	Z	Nokta No	Z
445	-17,1	463	-17,4
445	-10,2	463	-7,1
446	-10,7	464	-6,7
446	-17,2	464	-16,9
447	-17,6	465	-6,1
447	-11,2	466	-5,7
448	-18	467	-16,3
448	-11,4	467	-16,3
449	-18,2	467	-5,3
449	-11,6	467	-16,2
450	-18,6	467	-15,9
450	-12	474	-5,4
451	-11,8	475	-5,5
451	-18,8	476	-5,6
452	-19,1	477	-5,4
452	-19	478	-5,8
453	-19,2	479	-6,4
453	-11,3	480	-7
454	-10,9	481	-7,6
454	-19,5	482	-8
455	-19,4	483	-8,3
455	-10,6	484	-8,3
456	-19,3	485	-8,4
456	-10	486	-8,6
457	-19,3	487	-8,1
457	-9,6	488	-7,6
458	-19,1	489	-7
458	-8,7	490	-6,3
459	-18,8	491	-5,6
459	-8,4	492	-5,6
460	-7,9	493	-5,6
460	-18,7	494	-5,4
461	-7,6	495	-6,1
461	-18,2	496	-6
462	-7,4	497	-5,5
462	-17,7	498	-5,6

4.2. Derinlik ve Koordinat Ölçümleri

Şekil 4.1 görüldüğü üzere okumalar yeterli sıklıkta yapılmıştır. Çünkü 3. bölümde belirtildiği üzere su dibi derinliği kısa mesafelerde değişkenlik gösterdiği için daha sağlıklı bir çalışma yapmak amacıyla koordinat ve derinlik okumaları yaklaşık olarak ortalama 5 m - 10 m aralıklarla yapıldı.



Şekil 4.1. Ölçüm noktaları

Ölçüm çalışmalarımız havanın rüzgarsız ve yağışsız olduğu günlerde yapıldı çünkü yağışlı ve rüzgarlı havalarda ölçüm yapmak hassas bir sonuç elde etmemizi engellemektedir. Yağmurlu ve rüzgarlı havalarda dalga şiddeti arttığından dolayı ip iskandil kullanımı zorlaşmaktadır, denizin dalgalı olması derinlik okumasını olumsuz yönde etkilemektedir. Dalgasız denizlerde ip iskandil üzerindeki metre işaretleri deniz sıfır kotuna göre sağlıklı bir şekilde okunur fakat dalgalı denizlerde deniz sıfır kotu belirsiz olması nedeni ile okunan kot değeri yanıltıcı olmaktadır ve hassas bir sonuç elde etmemizi engellemektedir. Ayrıca ip iskandil dalgalı denizlerde düşey olarak su dibine

inemediği için su dibi kotu olması gerekenden daha derin ölçülür ve kot derinliklerinin yanlış okunması denize yapılacak olan yapının yanlış projelendirilmesine neden olacaktır.

Ölçümlerde kullandığımız tekne oldukça yavaş hareket ettirildi, iskandil denize attığımızda tekne durduruldu, tekne hareket halindeyken ip iskandil düşey olarak su dibine inemez ve yanlış sonuçlar elde edilir ölçümlerimizde bu konuya dikkat edildi. Ayrıca teknenin hareket halinde olması denizi dalgalandıracağı için ip iskandil ile hassas bir ölçüm yapmak mümkün olmamaktadır.

Bu çalışmada dikkat edilen diğer bir husus iskandil okuması ile koordinat okumasının mümkün olduğunca aynı anda okunmasıdır. İskandil okuyan okuyucu okumasını yaptığı anda GPS ile diğer bir personel tarafından X,Y koordinatları okundu ve yazıcı personel bu değerleri kayda aldı.

İlk gün yapılan okumalar liman içerisinde yapıldı ancak tali mendirek ile askeri iskele arasında kalan bölüm askeri bölge olmasından dolayı bu alana giriş yapılamadı ve bu alanda ölçüm gerçekleştirilemedi. Çalışmanın ikinci gününde ise tekrar tekne ile liman içerisinden başlayarak bu sefer liman dışında ölçüm gerçekleştirildi, liman dışındaki dalga kuvveti liman içerisinden daha fazla olması nedeni ile liman dışındaki ölçümlerde doğru bir sonuç elde edebilmek için çok daha hassas çalışıldı.

4.3. Amasra Limanının Münhani Eğrilerinin Oluşturulması

Yukarıda bahsedilen bilgilere dayanarak Amasra limanının münhani eğrileri oluşturuldu. Oluşturulan hidrografik harita EK-1’de gösterilmektedir. Ölçümler sonrasında elde edilen münhani eğrileri, su tabanının derinliğini ve bu derinliklerin ne kadar mesafede meydana geldiğini vermektedir.

Amasra limanında oluşturulan münhani eğrileri sonucunda liman içinde maksimum kot derinliğinin liman ortasında ve -14 m. olduğu, kıyı kenarlarının

sığ olduğu, su içi derinliğinin aniden artmadığı lineer olarak derinleştiği ancak ana mendireğin iç kısımlarında tahkimat taşları bulunması nedeni ile bu noktalardaki kot derinliğinin azaldığı görülmektedir.(Şekil 4.2)



Şekil 4.2. Münhani eğrileri

Amasra Limanının dışındaki ölçümlerde ise en fazla -23 m. kotuna kadar ölçüm yapıldı liman dışındaki derinleşmede ani derinleşme gerçekleşmemektedir, ana mendireğin etrafındaki kot değerleri -11 m. ile -12 m. arasında değişmektedir, kot değerlerinin liman dışında bu değerlerde

olmasının sebebi su içerisinde tahkimat bloklarının bulunmasından kaynaklanmaktadır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- Hidrografik ölçümlerde hatanın en aza indirilmesi için dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi ölçümlerin mümkün olduğunca sık ve kısa mesafelerde alınmasıdır.
- Hatanın en aza indirilmesi için koordinat ölçümleri sırasında hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın ölçüm yapılan teknenin mümkün olduğunca yavaş hareket etmelidir.
- Ölçümlere başlamadan önce aletsel hatalar giderilmelidir.
- Okuma hatası en aza indirilmeli ve dikkatli bir okuma yapılmalıdır.
- Hidrografik ölçüm sırasında hassasiyeti artırmak için ölçüm yapılacak deniz, göl, barajlarda dalgalı günlerde ölçüm yapmamaya gayret gösterilmelidir, ölçüm için suyun dalgasız olduğu günler seçilmelidir.
- Günümüzde kullanılan en yaygın derinlik ölçme yöntemi akustik iskandil yöntemidir. En hızlı, en doğru sonucu elde etmek için akustik iskandil yöntemi kullanılmalıdır.
- Daha hassas bir sonuç elde etmek için derinlik ölçmesiyle, konum ölçmesi eş zamanlı yapılmalıdır, ölçme çok kısa sürede tamamlanmalıdır.
- Kıyı yapıları projelendirilirken hidrografik ölçümlerin hangi yöntem ile yapıldığı göz önünde bulundurulmalıdır.
- Hidrografik ölçüm sonuçları kıyı yapıları inşasının maliyet hesabında kullanılacağından, maliyetin doğru hesaplanması için ölçüm mümkün olduğunca doğru ve hassas bir çalışma ile yapılmalıdır.

- Kıyı yapılarında, ne tür bir yapı inşa edileceği hidrografik ölçümlere bağlı olduğundan dolayı ölçümler mümkün olduğunca doğru ve tekniğine uygun yapılmalıdır.
- Amasra limanında oluşturulan münhani eğrileri sonucunda liman içerisindeki maksimum kot derinliği, liman ortasında ve -14 m. dir.

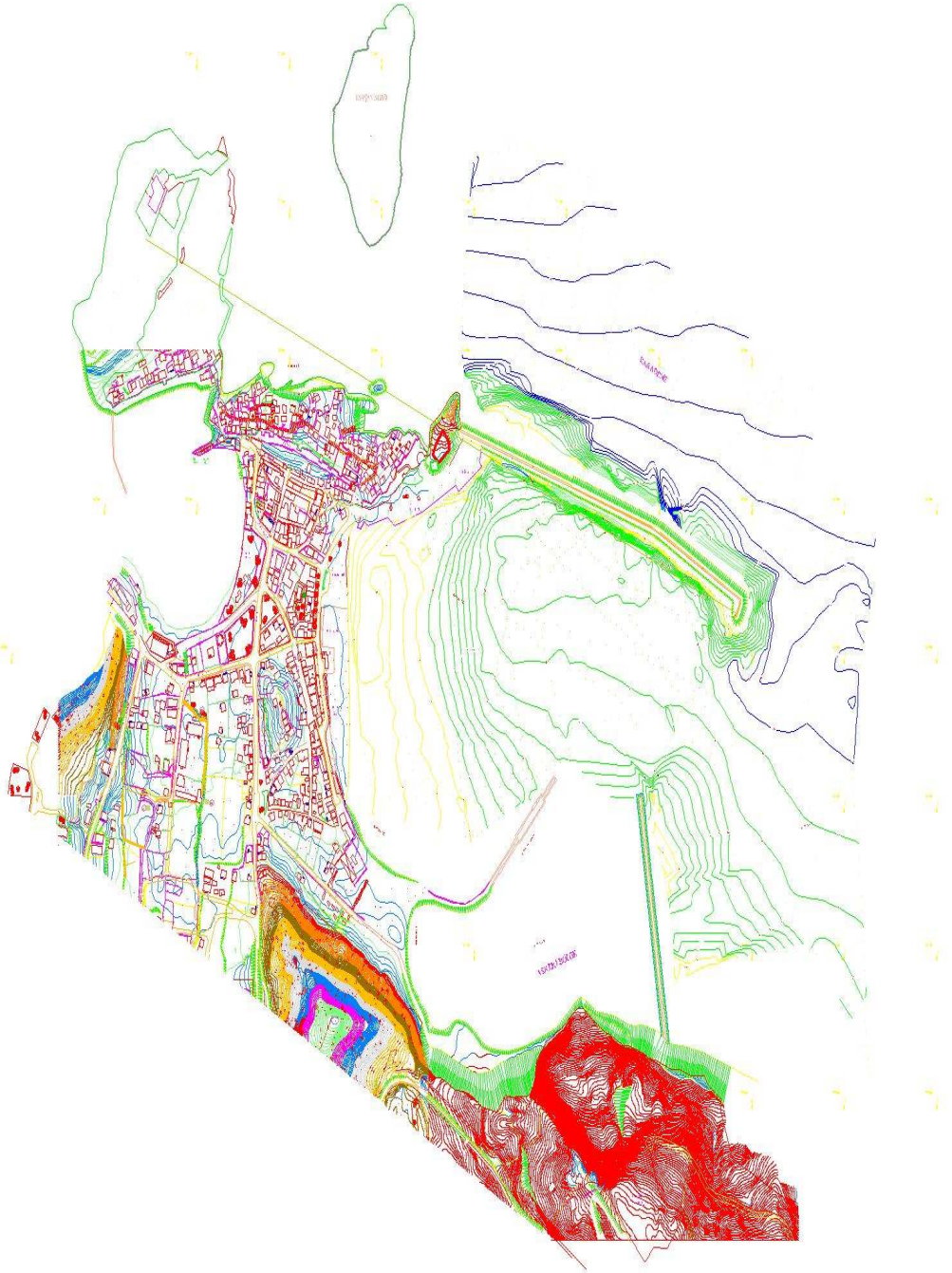
KAYNAKLAR

1. Özgen, M. G., Algül, E., "Mühendislik ölçmeleri 1 - hidrografik ölçmeler", 1086, **İstanbul Teknik Üniversitesi**, İstanbul, 1, 8-9, 37-95, (1977).
2. Algül, E., "Türkiye'de hidrografik göl harita çalışmaları analiz ve öneriler", **İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi**, İstanbul, 3-7, (1978).
3. Kalkan, Y., Alkan, R. M., "Sularla kaplı alanlarımız ve hidrografik ölçmeler", **TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10.Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı**, Ankara, 4-5, (2005).
4. Maktav, D., "Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında köyceğiz-dalyan koruma alanında yersel veriler ve uydu verileri entegrasyonu ile bir kıyı bilgi sistemi oluşturma pilot projesi", No: 779, **İTÜ Araştırma Fonu Projesi**, İstanbul, 3, (1998).
5. Aydın, Ö., Erkaya, H., Hoşbaş, R.G., Aykut, N.O., "Hidrografik ölçmelerde standartların önemi", **TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10.Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı**, Ankara,1, (2005).
6. Akar, A., "Karadeniz sahil yolunun yapımı ile Değirmendere'nin Trabzon limanına olan etkisinin hidrografik ölçmeler ve uydu Görüntüleri İle İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, **Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Trabzon, 6-9, 11-16,19, (2009).
7. Department of the Army, "Engineering and Desing Hydrographic Surveying", **Army Corps of Engineers Washington DC.**, U.S., 7-8, (2004).
8. Erbaş, A., Şapçılar, E., Fakıoğlu, M., "Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünde Hidrografik Harita Çalışmaları", **DSİ Genel Müdürlüğü**, Ankara, 4-8, (2003).
9. Birkan, H., "Uluslararası hidrografi örgütü (IHO) hidrografik mesaha standartlarının derinlik doğruluğu bakımından incelenmesi", **Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı**, İstanbul,357-358, (2000).
10. Uluslararası Hidrografi Örgütü, "Hidrografik mesahalar için İHO Standartları", **IHB**, Monaco, 16, (1998).
11. İnternet: Selçuk Üniversitesi, "Konum ölçmeleri"
[http://atlas.selcuk.edu.tr/1205515/H%C4%B0D.%C3%96I%C3%A7\(VI-VII%20ve%20VIII.pdf](http://atlas.selcuk.edu.tr/1205515/H%C4%B0D.%C3%96I%C3%A7(VI-VII%20ve%20VIII.pdf), (2010).

12. Tüdeş, T., Özbenli, E., “Ölçme bilgisi”, **Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi**, Trabzon, 289, (2001).
13. Erkaya, H., Ceylan, A., “Hidrografik ölçmeler (ders notları)”, **Yıldız Üniversitesi İnşaat Fakültesi**, İstanbul, 33-48, (2000).
14. Esen, Ö., Gündoğdu, İ.,B., “Tarihte ve günümüzde deniz haritaları ve önemi”, **TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12.Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı**, Ankara, 2, (2009).
15. Alporal, Ö., “Deniz ölçmeleri”, **Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu**, İstanbul, 2, (2005).

EKLER

EK-1. Amasra Limanının Hidrografik Haritası



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÖRGÖREN, Halil
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 21.11.1983 Ankara
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0 (312) 357 30 70
 Faks :
 e-mail : halilorgoren@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Kırıkkale Üniversitesi/ İnşaat Mühendisliği Bölümü	2005
Lise	B.Deneme Lisesi	2000

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2005-2006	Analiz Yapı Denetim Ltd. Şti.	İnşaat Mühendisi
2007-2010	Ulaştırma Bakanlığı	İnşaat Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Hobiler

Yüzme, Buz pateni,
 Futbol, Kitap okumak,
 Müzik dinlemek