

7. BÖLÜM

HİDROGRAFİK UYGULAMALAR

Çevre denizlerimiz, göl, baraj ve akarsu alanlarının hidrografik özelliklerini araştırmak amacıyla güncel teknolojilerden faydalanarak elde edilen derinlik verileri, hızlı ve kalite kontrolü yapılmış şekilde proje ve mühendislik alanlarında hizmette kullanılmaktadır.

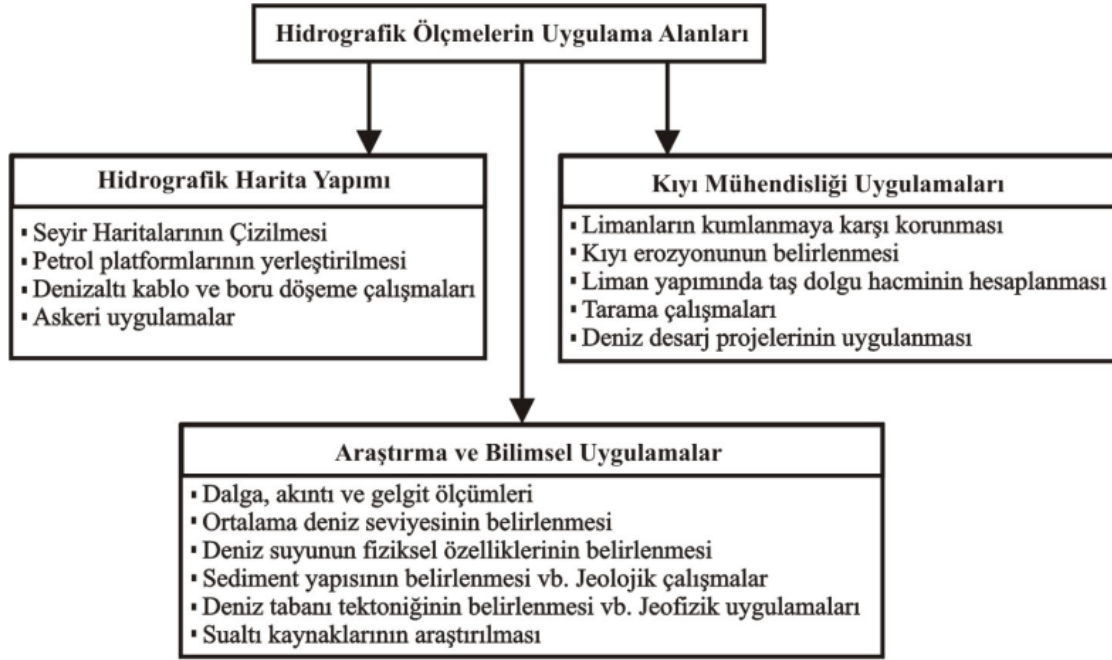
1738 sayılı **Seyir ve Hidrografi Hizmetleri Kanunu** ile ilgili uygulama yönetmeliği ve 06 Temmuz 2011 tarihli, 27986 sayılı **Kıyı Yapı ve Tesislerinde Planlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ** gereğince, aşağıdaki projelere yönelik Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'na ve belirlenen standartlarda *Hidrografik ve Oşinografik Etüt Raporu* hazırlanması gerekmektedir.

- Liman, marina, yat limanı, balıkçı barınağı ve çekek yeri,
- İskele, rıhtım, mendirek, tersaneler ve tekne yanaşma yeri,
- I. ve II etap derin deniz deşarjı kesin projeleri,
- Denizaltı fiberoptik kablo hattı ve akaryakıt boru hatları,
- Terminaller, şamandıra sistemleri ve LNG depolama – dolum tesisleri,
- Kıyı düzenlemesi ve dolgu imar planı çalışmaları,
- Güneşlenme platformu ve ahşap iskele projeleri,

7. Hidrografik Uygulamalar

- Deniz tabanı tarama ve hacim hesabı projeleri ve
- Risk değerlendirme ve acil müdahale planı hazırlanmasıdır.

Bu kapsamda hidrografik/batimetrik ölçme uygulamalarının amaçlarına göre sınıflandırılması Şekil-7.01’de verilmiştir.



Şekil-7.01 Hidrografik Ölçmelerin uygulama alanları

7.1. Haritalama çalışmaları

Gemicilerin standart seyir haritaları için çalışmaları, genelde ulusal haritacılık kurumlarının denetimleri altındadır. Bunlar çoğunlukla donanma kuruluşlarıdır ve bu kuruluşlarda askerlerle birlikte siviller de çalışabilir. Hatta bu kuruluşların bazıları; işlerin bir kısmını müteahhitlere de yaptırabilir. Diğer harita işlerinin çoğu liman yetkilileri tarafından yapılır. Bu yetkililer, ulusal haritalara veri sağlamakla birlikte kendi amaçları için de ölçme çalışmaları yaparlar. Harita çalışmaları, öncelikle yüksek incelikle konumlama ve derinlik ölçümü gerektirir. Yeni ya da sık sık ölçüm yapılmamış alanlarda yanal tarama yapılması ve birçok ek veri gerekir. Örneğin, şamandıraların yeri, işaret fenerleri, liman hizmetleri ve gel-git hakkında bilgi. İskelelerde (dalgakıran, rıhtım) çamurlanmayı kontrol etmek için düzenli olarak ölçüm yapmak gerekir. Bu, özellikle ırmak kenarı boyunca yer alan taranmış (tarakla

7. Hidrografik Uygulamalar

temizlenmiş) yataklar için geçerlidir. Tam bir harita revizyonu (yenilemesi) için, derinlik ölçümü yanında önemli ölçüde ek çalışma gereklidir.

Diğer hassas sistemler, inşaat (montaj) işleri için kullanılabilir. Ancak bu tip işler için mevcut olan bilirkişilik ve pahalı araç gereçler yerine uzman müteahhitleri kullanmak çok daha yerinde olabilir. Bu nedenle, mevcut bir liman ölçüm ekibi ile birlikte bir sözleşmeli ölçüm şirketi kullanılabilir. Liman ekibi kendi normal (rutin) işleriyle ilgilenmeye devam ederken, ölçüm şirketi seyir kanalı boyunca inşa edilmiş boru hatları için kontrol ölçümleri yapabilir.

7.2. Kıyı çalışmaları



Şekil-7.01 Liman tarama çalışması

7.2.1. Tarama

Tarama çalışmaları; limanlarda, iskeleleri (dalgakıran, rıhtım) ince kumdan (çamur, balçık) temizlemek için yapılır. Tarama işlerini ilgili kuruluşlar kendi bünyelerinde bulundurdıkları tarama ekiplerince yapabildikleri gibi, tarama firmalarına da yaptırabilirler. Tarama yapan firmaların kendi ölçme ekipleri de vardır. Ölçmeler; yapılan işin kontrolü ve taranan malzemenin hacminin hesaplanması için gereklidir. Taranan malzemenin miktarı, kullanılan damperli kamyon sayısından bulunabileceği gibi; taranan alanın batimetrik ölçümlerine dayanan sayısal arazi modelleri arasındaki

7. Hidrografik Uygulamalar

farktan da hesaplanabilir. Ölçme işlemi, yapılan işin öngörüldüğü biçimde yapıp yapılmadığının kontrolü açısından da önemlidir.

7.2.2. İnşaat (montaj, tesisat) işleri

Bu tür ölçmelerde, inşaatın başında olan inşaat mühendisiyle birlikte çalışmak gerekir. Bu tip ölçümler, yüksek doğruluklu kara temelli uzunluk ölçme aletleri ile yapılır. Ölçmelerde, karada elde edilen doğruluğa ulaşılması arzu edilir. Fakat hiç bir zaman sabit olmayan bir platformda bu çalışmanın güçlüğü ortadadır. Aynı yere iki kez ulaşılması çok güçtür.

7.2.3. Çevresel ölçümler

Çevrenin özellikleri, siyasi açıdan çok önemli olmaya devam ettikçe çevre ile ilgili ölçmeler, daha da önem kazanacaktır. Böylece kirli suyun (kanalizasyon, lağım) dışarı atılması, uzun deniz kıyısındaki inşaat alanlarının durumu, suyun özellikleri, gel-git, su akıntılarını kontrol eden ölçümler; ölçmecilere, oşinograflara ve bu verileri kullanan kişilere iş alanları yaratacaktır.

Çevresel değerlendirme ve çevreyle ilgili diğer terminoloji, Avrupalı ölçmecilerin dağarcığında gittikçe artan bir önem taşımaktadır. Çünkü Avrupa Topluluğu, büyük bir yatırıma başlamadan önce ayrıntılı çalışmalar istemektedir. Büyük bir projenin çevresel etkisini değerlendirme aracının gelişimi, ABD Ulusal Çevre Politika Yasasının 1969 da kabulü ile başlamıştır. Buna göre federal acentalar bir çevresel etki raporu yayınlamaya, çevre ile ilgili konuları gözönünde bulundurduklarını göstermişlerdir. Avrupa Topluluğu Komisyonu 1975 yılında konu ile ilgilenmeye başlamıştır. 1988 yılında İngiltere’de Şehir ve Bölge Planlama (çevresel etkilerin değerlendirilmesi) Yönetmeliği kabul edilmiştir.

Çevresel değerlendirmede; tüm işlem, bir proje üzerinde karara varılırken planlama yetkilileri tarafından toplanan, değerlendirilen ve kullanılan bilgilere göre açıklanır. Bunlardan bir çevre raporu oluşturulur. Bu, kamu yetkilileri ve diğer yetkililerle birlikte duyurulan bir kamu belgesidir. Belgede şu hususlar bulunur (Ingham ve Abbott 1992):

1. Projenin, saha tasarım ve boyutları hakkında bilgileri içeren bir açıklama,
2. Aksi etkileri giderecek, azaltacak ya da mümkünse bu etkilere çare bulacak tedbirlerin bir açıklaması,

7. Hidrografik Uygulamalar

3. Projenin çevre üzerinde yapacağı olası etkilerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi için gereken veriler,
4. Yukarıda sayılan konularda içeriği teknik olmayan bir özet.

7.3. İnşaat alanı ve risk alanları

Bir delme tesisatının (matkap) yeni bir yere yerleştirilmeden önce güvenlik ve sigorta nedeniyle alanın ölçülmesi gerekir. Bilinen alanlarda da, belli bir süre alandan uzak kalınca ölçüm yapılır. Alan ölçümünün iki belirgin bileşeni vardır:

1. Yüzey batimetrik ölçümü,
2. Alt - yüzey risk (tehlike) ölçümü.

Yarı - suda kalabilir bir delme tesisatı için yapılan alan ölçümü, aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi 3 km'lik bir grid üzerinde yapılabilir. Bu alan, delme alanını olduğu kadar demirleme alanını da içine alacak kadar geniştir. Kriko (jack-up) alanındaki bir alan ölçümü, 1km'lik bir gridda yapılabilir. Daha geniş deniz yatağı altı risk özelliklerini belirlemek için 3 km'lik genişlemeler de vardır.

Gel-git düzeltmesinin yapılabilmesi için su seviyesinin tahmin edilmesi gerekir. Kıyı dışındaki yarı - günlük gel-git düzeltmelerinde, yapımı sırasında ortalama değerler kullanıldığı ve bu nedenle de gerçeği tahmini olarak yansıtan derinlik eğrili haritalar kullanılır. En yakın standart bir limanın tahmini gel-git düzeltmeleri de kullanılabilir. Bunlar yerel meteorolojik verilere bağlı olarak hatalı olabilir. Standart limanlarda ölçülmüş (gözlenmiş) gel-git değerlerini kullanmak, alandaki gel-git değerini hesaplamaktan daha iyidir.

Bazı alt-dip profil alma şekilleri sığ yüzeye gömülmüş nesneleri, jeolojideki sığda oluşan değişiklikleri ve sığ gazı meydana çıkarmak için kullanılır. Sığ yüzeydeki gaz, Meksika Körfezindeki ve Kuzey Denizindeki en önemli sorundur. Delme işlemleri için bir tehlike oluşturlar. Herhangi bir gaz çıkışı, suyun yoğunluğunda önemli ölçüde değişiklik yaratır ve yüzmekte olan teknenin batmasına sebep olur. Ayrıca yangın tehlikesi de vardır. Deniz yatağı nesneleri ve sığ yüzeyde gömülü enkaz, teçhizat, demirleme ya da delme için risk oluşturur. Bir gemi enkazı, çapayı bozabilir ya da burgu ucuna hasar verebilir. Deniz yatağının demirleme özellikleri, çapa örneklerini ve kullanılacak çapa tiplerini planlarken oldukça önemlidir. Alt-dip profili izinde

7. Hidrografik Uygulamalar

(kopyasında) belirlenen jeolojik değişiklikler, tortu ve kaya tiplerinin temsili görüntülerinin elde edilmesi için nerelerde örnek alınması gerektiğini gösterir

7.4. Donatı hareketleri

Bu işlemlerde ölçmecinin yüksek doğrulukla ayarlama yeteneğinden yararlanılır. Bu işlem üç ana alana ayrılır:

- Delik açıcıyı yükseltme donatısı. (kriko),
- Demirli yarı-suda kalabilen delme donatıları ya da delme gemileri,
- Dinamik konumlu tekneler.

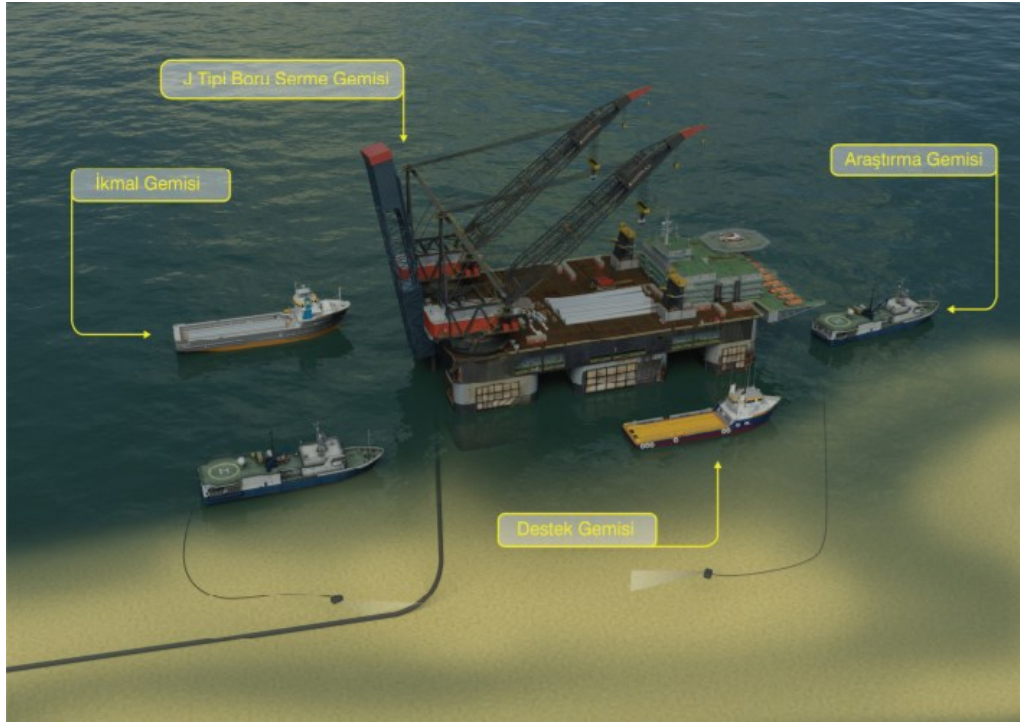
Üç ya da dört bacaklı delik açıcıyı yükseltme donatıları (kriko), ana çalışma alanlarında bacakları havada, gövdesi ya da gövde ayakları ayakları su seviyesinin altında olacak şekilde yüzerler. Bu demektir ki, deniz seviyesinden 80 m yüksekte olabilecek bir anten bir bacağın tepesine yerleştirilmelidir. Delme bölgesine yaklaştıkça bacaklar deniz yatağının hemen üstünde olacak şekilde alçaltılır. Çekiciler donatının konumunu ve yönünü kontrol etmek üzere kullanılır. Bacaklar, deniz yatağına kadar alçaltılır, ilk bacak aşağıda tekneyi demirler ve belki de bu bacak çevresinde dönmesine neden olur. Aşağıdaki şekilde delik açıcıyı yükseltme donatısı yerleştirilmek üzere çekilirken görülüyor.

Şekil-7.02 Delik açıcıyı yükseltme donatısı yerleştirilmek üzere çekiliyor

7. Hidrografik Uygulamalar

Yükselticiler, kurulu delme platformları yanında ya da üzerinde de kullanılırlar. Bu platformlarda donatının konum, doğruluk ve durumu önemlidir. Platform üzerindeki önceden ayarlı noktalar boyunca aşağı doğru, birimin delme yapması açısından önemlidir. Sondaj kulesi ve üretim platformu arasında doğru ilişkiyi sağlayabilmek için çeşitli sistemler kullanılır. Çoğunlukla platformda basit asılı kablolar (halat, ip), yükseltmedeyse yapı iskelesi konsolları kullanılır. Böyle bir sistem radyo ayarlama sistemleri gerektirmez, bant ve kablo (halat, yol) gerektirir.

Pek çok yarı-suda kalabilen delme donatıları ve bazı delme gemileri, bir kilometreden daha fazla uzaklıklarla çevresini alan 12 kadar çapa ile yerlerinde tutulabilirler. Teknenin mevki üzerinde tutulması yeterli değildir. Tüm çapalar, deniz yatağı engellerinden kaçınılacak şekilde ve tüm yönlerden tekneyi dengeli bir gerginlikte tutacak şekilde yerleştirilmelidir.



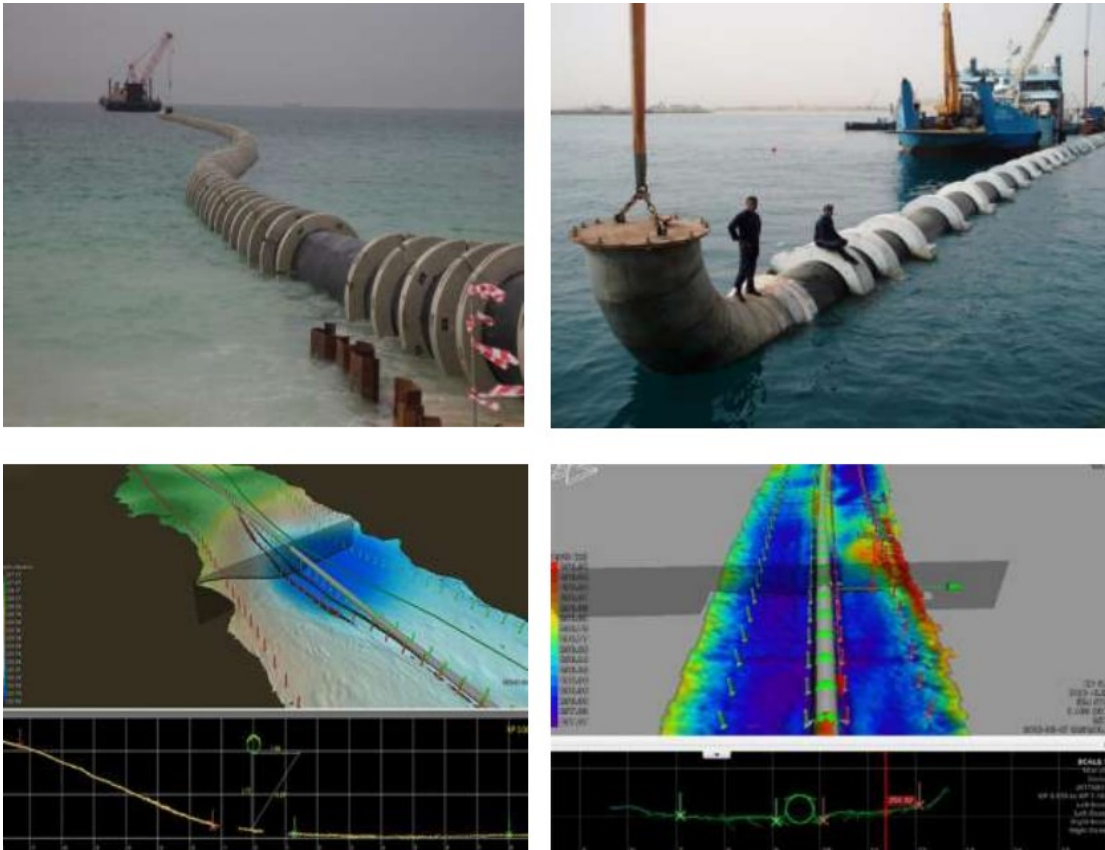
Şekil-7.03 Denizde boru döşeme işlemini gerçekleştiren gemiler

7.5. Boru hattı ölçümleri

Boru hattı ölçümleri, boru hattının geçeceği yerin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmalardan, yanal tarama ultrasonik radarı ya da uzaktan kumandalı araç (ROV) lar tarafından yapılan döşeme ölçümleri ve periyodik analizlere kadar çok çeşitlidir.

7. Hidrografik Uygulamalar

Eğer boru gömülecekse, deniz tabanının alt katmanları da göz önüne alınır. Akustik araştırmalar, yerin kazıya hassasiyetini belirlemek için kütle (gövde, öz, çekirdek) örnekleri ile desteklenmelidir. Boru, önceden şekillendirilmiş ya da sonradan şekillendirilecek kazılara yerleştirilir. Boruların, önceden belirlenmiş hat boyunca başarılı bir şekilde yerleştirilmesi çok önemlidir, (Şekil-7.03). Konumlandırılacak nokta, temas etme noktasıdır, yani inşa teknesi yavaşça yükselen boruyu kıçına aldıktan sonra borunun deniz yatağına eriştiği noktadır. Teknede, kaynak, analiz ya da beton kaplama özel çalışma istasyonlarında yer alır. Tamamlanan boru, mavna boru rotası boyunca ilerlerken hidrolik olarak kontrol edilen bir yerleştirici ile kıçtan aşağıya indirilir .



Şekil-7.04 Kıydan uzakta boru yapımı sistemi

Deniz içi boru hatları ve enerji nakil hatlarının proje öncesi, proje anı ve proje sonrası mühendislik hizmetleri, (Deniz Ölçmeleri, Marinmet 2017)

Eğer boru bir kurp çevresinden geçecekse, tekne teğet boyunca boru rotasına doğru ilerlemelidir. Böylece, borunun doğrultu hattını takip etmesi sağlanmış olur. Bu

7. Hidrografik Uygulamalar

durumda, tekne borudan farklı bir kurp izleyecektir. Kayma, teknenin kıçından temas noktasına kadarki mesafeye ve eğrinin (kurbun) yarıçapına bağlıdır. Her bölüm, gemide kaynaklandıktan sonra boru döşeme teknesi, boruyu yerleştirici üzerinden deniz tabanına indiriyor, (Şekil-7.04).

Ölçmeciler, döşeme teknelerini destekleyen (yardımcı olan) çapa kollu tekneleri konumlandırmada kullanırlar. Teknenin ön çapalarını, doğrultuya (rotaya) getirip kıç çapalarını, teknenin arkasında yakına getirirler. Tekne bundan sonra, kendi çapa kabloları boyunca kendini ileri çekebilir. Çapaların, mevcut boru hatları da dahil olmak üzere deniz yatağı, engellerinin olmadığı yerlere yerleştirilmesine dikkat etmek gerekir. Boru teknesi "Apache" önceden kaynaklanmış, esnek boruları, geniş bir tekerlekten döşer. Boru kıyıda inşa edilmiştir. Bu yüzden de bitmiş hattın çabucak yerleştirilmesini sağlar.

Döşeme sonrası ölçmeleri, boru rotasını gözden geçirmek ve desteksiz boruların montajını kontrol etmek için gereklidir. Ölçmeler yanal tarama ultrasonik radarı kullanılarak çabucak yapılabilir. Bu radar, hem aralıkları hem de kısmi gömülmeleri gösterebilir. Ama daha ayrıntılı (ve daha pahalı) ölçümler, boru hattını hassas bir biçimde takip edebilen uzaktan işletilen vasıtalarla yapılır. Kameralarla, beton kaplamaya gelen zararlar, serbest aralık yüksekliklerinin hesaplanması belirlenebilir. Ayrıca boru eki (boru bağlantı parçası), numaraları, anotları ve belverme (eğilme) durdurucularını bulur ve yerlerini saptar. Bu numaralar, beton kaplama üzerine boya ile yazılmış olabilir.

Alt - dip profil alma, gömülü borular için kullanılmalıdır. Bu iş, boru konumunu saptamak için boru yönü boyunca sefer yapmayı kapsar. Borudan gelen ekolar, karakteristik hiperboller şeklinde görünür. Ekonun tepesi, hem borunun pozisyonunu hem de saptanacak gömü derinliğini verir. Bir ROV (uzaktan kumandalı araç) profilciyi taşımak için kullanılabilir. Gömülü boru hattı, manyetik eğim ölçücü kullanılarak çekilebilir. Döşeme ölçümleri, doğruluk ve sigorta amaçları yüzünden senelik olarak gerekebilir.

7.6. Tel taraması

Ölçüm alanı echo-sounder ve ultrasonik radarla incelendiğinde, bazı özellikler saptanabilir ve bunların en az derinliklerini kesin olarak bilmek gerekli hale gelebilir.

7. Hidrografik Uygulamalar

Bu gibi özellikler sivri tepeli kayalar ya da gemi enkazları ve benzerleri olabilir. Uzaktan hassasiyetli araçların bunların en yüksek noktalarını belirlemiş olması normaldir. Bunlar, küçük bir destek, bir direk ya da sivri uçlu bir metal ya da kaya parçası olabilir. Pek çok durumda, ultrasonik radar kaydında eko olarak beliremeyecek kadar az bir akustik güç yansıtırlar. Alternatif olarak, haritayı kullanacak kişiler için belli bir derinliğe kadar güvenli bir rota olarak batimetriden bir kanal seçilebilir ve deniz tabanından gelen herhangi bir engelin yokluğu kesinleştirilir. Tel tarama, güvenli derinliği her iki durumda da fiziksel olarak kesinleştirmenin bir yoludur. Taramanın asıl şekli, büyük ölçüde ölçmecinin ve denizcinin sağduyusuna kalmıştır. Ancak şu ölçütler mutlaka gözönünde bulundurulmalıdır:

1. Bir kol (rod), çubuk ya da halat bilinen bir derinlikte su boyunca yatay olarak çekilmelidir.
2. Kolun derinliği, vs. öyle olmalıdır ki, herhangi bir engel hem bozulmalı hem de berraklaştırılmalıdır (boşaltılmalı, akıtılmalı). Böylece engelin derinliği kabul edilebilir sınırlar içinde kısıtlanır.
3. Güvenli kanal durumlarında, söz konusu alanın tamamı güvenli olarak belirtilen derinliğe kadar taranmalıdır. Bir engel durumunda engelin çevresindeki genişçe bir alan, en yüksek nokta belirleninceye kadar taranmalıdır. Limanlarda ve yakınlarında, yol üzerindeki engelleri sürüp yerini değiştirmek ve düzleştirmek amacıyla yatak boyunca bir kolun, ağır zincir halatı çekmesi, sık sık uygulanan bir yöntemdir.
4. Süpürülen (taranan) herhangi bir engelin konumu kesin olarak belirlenmelidir.

Diğer hassas sistemlerde gelişmeler olması nedeniyle artık tel taramalar (süpürme, kol) eskisi kadar çok kullanılmamaktadır.

7.7. Deniz yatağı alanlarının onarılması

Bazı ülkelerde, deniz altında açılan kuyularda petrol ve gaz bittiğinde, petrol şirketleri tarafından yapılmış olan platform ve boru hatlarının kaldırılması ve deniz yatağının özgün hale getirilmesi istenmektedir. Bu temizleme ve iyileştirme işlerinde, ölçmecilere de iş düşmektedir. 1990 yılında, ABD Hükümetinin yönetiminde Meksika Körfezinde platform kaldırma çalışmaları başlatılmıştır.