

WIDEBAND ECHOSOUNDER TEKNOLOJİSİ

Deniz tabanı ile ilgili çalışmaların büyük bir bölümü deniz inşaatı amacı ile yapılmaktadır. Bu tür inşaatların yine tamamına yakını kıyı ile ilişkili ve karaya bağlı çalışmalarıdır. Örneğin:

- a. Liman İnşaatı (Konteyner limanı ve iskeleleri yapımı)
- b. Dalgakıran inşaatı
- c. Liman içi derinleştirme çalışmaları (Tarama)
- d. Yaklaşma kanalı açma
- e. Deniz deşarjı vbg.

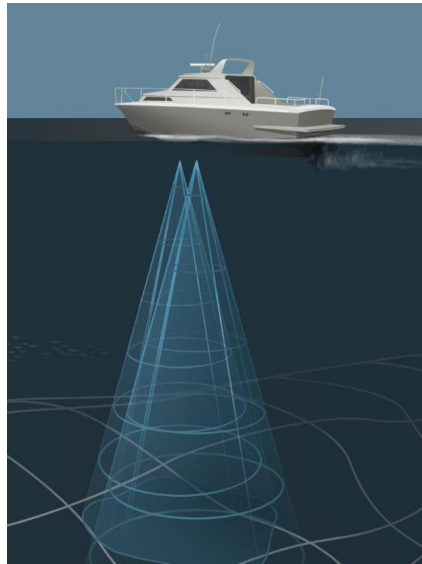
Bu çalışmaların yapıldığı yerler ise sığ bölümlerdir ve genellikle 0-100m derinliklerde çalışılır.

Türkiye’de genel olarak bu tür projeleri çıkartacak kurumlar bu bölgenin öncelikle bir batimetri haritasını yapar ve yapım ihalesinin altlığı olarak kullanırlar. Buradaki amaç deniz altı topografyasının çıkartılarak üzerine projenin yapımının sağlanmasıdır.

Özellikle tarama yapılacak projelerde, deniz tabanının yapısı da oldukça önemlidir ve taramanın yapılma şekli, kullanılması gereken iş makinalarının seçimini, yapım süresini ve dolayısı ile maliyetini doğrudan etkiler. Projeye altlık olarak hazırlanan deniz tabanı topografyasına ilaveten genel olarak verilen bilgi deniz tabanı sedimantasyonudur ve bu sadece yüzeysel ve yetersiz bir veridir.

Batimetri çalışmalarında kullanılan ana ekipman echosounder olup, kategori olarak tek bimli ve çok bimli (multibeam) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Ancak burada kategorik olarak bahsedilen tek bimli kavramı, ülkemizde tek frekanslı echosounder terminolojisine dönüştüğü için yanlış algılamalar olmaktadır.

Halbuki tek bimli echosounder’lar birden fazla frekans kullanırlar. Bazıları tek bim içerisinde birden fazla frekans kullanabilir ve kullandıkları transducer’lara combo transducer adı verilir. (Nedense Türkçe’de ayna denmektedir) Bir kısım echosounder’larda ise her frekans için ayrı transducer kullanılır ve örneğin çift frekans çalışılıyorsa esasen iki bim kullanılmaktadır.



Çift bim

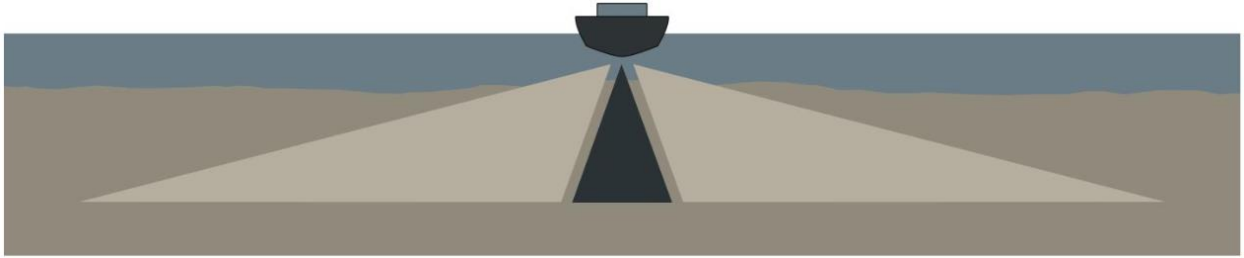
Multibeam echosounder'lar ise aynı frekanstan birçok bım gönderirler ve şeritvari olarak geniş bir alanda ölçme yaparlar. Elde edilen sonuç karada kullandığımız 3B tarayıcılar veya IHA'lar ile elde edilen ve teknik olarak nokta bulutu dediğimiz veri yapısından farklı bir veri değildir. Multibeam cihazlar çok sığ sularda kullanılamazlar ve frekans aralıkları 120kHz ve daha üstüdür.

İnşaat çalışmalarına esas olan deniz tabanı çalışmasında batimetrimin yanısıra, sedimantasyon bilgisi, deniz tabanı jeolojisi, deniz tabanındaki yapı, morfoloji ve olası engellere (batık vbg) ait veriler uluslararası çalışmalarda, ya da yabancı firmaların Türkiyedeki çalışmalarında istenmektedir. Ancak yukarıda belirttiğim gibi, Türkiyedeki kurumlar genellikle sadece batimetri çalışması ile yetinmektedirler. Bu durum daha sonra, inşaatı yapan yüklenici ile kurum arasında ciddi ihtilaflara neden olmaktadır.

Teknik yönden incelendiğinde:

- 1- Batimetri çalışmalarında yüksek frekanslı echosounder (Tek ve çok bimli)
- 2- Sedimantasyon çalışmalarında alçak frekanslı echosounder (tek bimli)
- 3- Deniz tabanı jeolojisi için sub bottom profiler
- 4- Deniz tabanı yapısının yüzeysel incelenmesi için side scan sonar
- 5- Deniz tabanı sismiği için boomer'lar

kullanılmaktadır.



Side Scan

Kıyı çalışmalarında bu cihazların kullanılabilirliği ise sığ sularda oldukça sınırlı ve zorlu bir çalışmadır. Ayrıca sub bottom profile, side scan sonar gibi cihazlar oldukça da pahalı cihazlardır.

Deniz tabanı jeolojisi ve yapısı ile ilgili bilgiler inşaat yapımı esnasında da gerekmektedir ve özellikle tarama esnasında tabanda daha sonra oluşan asılı yumuşak tabaka bilgilerinin ölçümü ve takibi önem arz etmektedir.

Deniz tabanı ölçümünde kullanılan frekanslar ile ilgili genel kural,

- Frekans yükseldikçe derinlik ölçme hassasiyeti artar, ölçülebilen derinlik düşer ve sudan biraz daha fazla yoğunluğu olan herhangi bir tabaka taban olarak algılanır.
- Frekans düştükçe, derinlik ölçme hassasiyeti düşer, ölçülebilen derinlik artar ve tabandak yumuşak zeminin altına doğru gittikçe daha fazla nüfuz ederek taban yapısı belirlenebilir.

Buradan anlaşılacağı gibi tabanın yumuşak çamur tabakası kaplı olup olmadığı bu tabakanın kalınlığı, tarama esnasında taranan alana geri dolan asılı malzemenin kalınlığı ile gerçek tarama derinliğinin tesbiti, deniz tabanı altındaki kaya yapıları ile sert ve yumuşak tabakaların tesbiti, örneğin barajlardaki gövde ve göle açılan ağızlarda toplanan malzemenin kalınlığının tesbiti, çamur kalınlığı tesbiti gibi çalışmalarda düşük frekansların yüksek frekans ile birlikte kullanılması önemlidir.

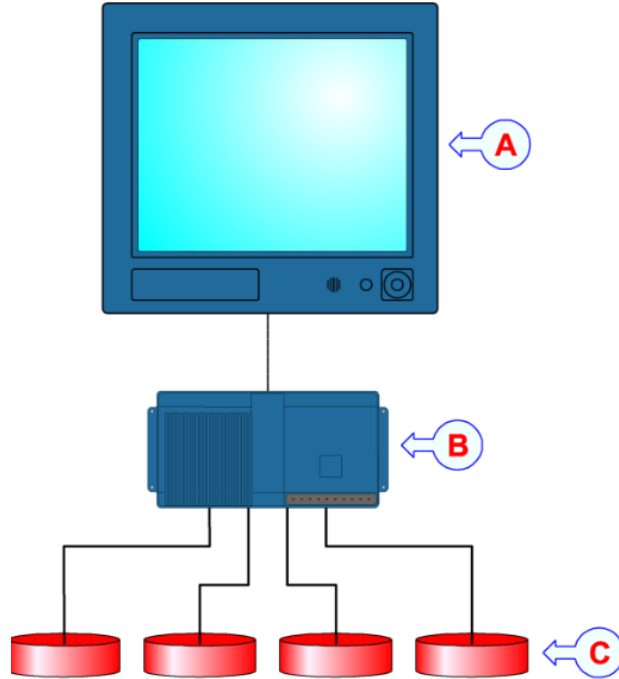
Burada bilinmesi gereken, aynı alanı farklı frekanslar ile ardışık zaman ölçmenin sonuç vermeyeceğidir. Ancak alçak ve yüksek frekans kombinasyonu aynı anda kullanıldığında , taban kesiti belirlenir.

Bu çalışmalarda kullanılan echosounderların birden fazla frekans kullanmasına rağmen sadece sayısal derinlik verilerini vermesi de, taban ile ilgili bir bilgi sağlamayacaktır. Bunun için ilgili frekanslardan geri gelen yansımaların kazancı, genliği gibi bilgilerin echosounder tarafından belirli algoritmalara bağlı olarak hesaplanması ve anlık olarak grafiğe dökülebilmesi gerekmektedir.

KONGSBERG/SIMRAD'DAN YENİ BİR KAVRAM -WIDEBAND TRANSCEIVER-



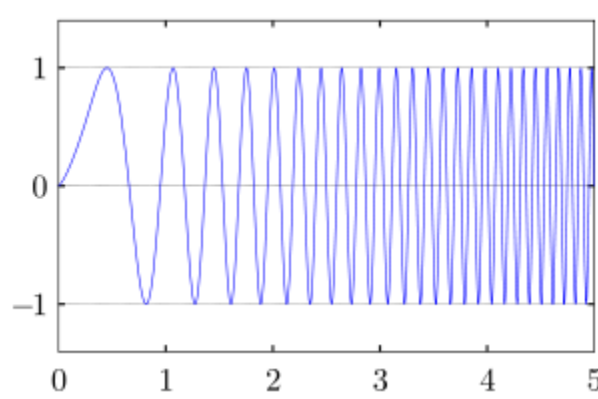
Kongsberg tarafından geliştirilen EA440 genişband echosounder sistemi, tek bir ünite üzerine 8 adet farklı frekanslı transducer ve 2 adet side scan sensörü bağlanmasına olanak veren modüler bir sistem olarak, yukarıda bahsedilen çalışmaların tamamını tek bir cihazda yapabilen, son derece uygun maliyeti olan yeni jenerasyon bir cihazdır. Tüm sensörler kullanılsa bile, cihaz bilgisayara sadece tek bir ethernet kablosu ile bağlanabilmekte olup, son derece kompakt bir yapıdadır.



- A- Windows Bilgisayar/Tablet
- B- Ana ünite (WBT) wide band tranceiver
- C- Transducer/Sensör

Kongsberg EA440 10-500kHz aralığındaki sensörler ile çalışabilmekte olup, echosounder, sedimantasyon ölçer, light sub bottom profiller ve side scan sonar olarak hepsi bir arada veya farklı farklı olarak kullanılabilir.

Hem CW hem de FM CHIRP pals kullanılmaktadır. FM Chirp kavramı belirli bir zaman dilimi içerisinde frekansın modülasyonu düşükten yükseğe ve tekrar düşüğe geçerek aradaki tüm frekanslardan geçerek salındırılması demektir. Müzikten anlayanlar için vibrato'nun karşılığıdır.



Frekans Modülasyonu Lineer Chirp

Özellikler:

Pals gönderme gücü 10Watt ile 1kWatt arasında ayarlanabilmektedir.

Derinlik Hassasiyeti: 1cm

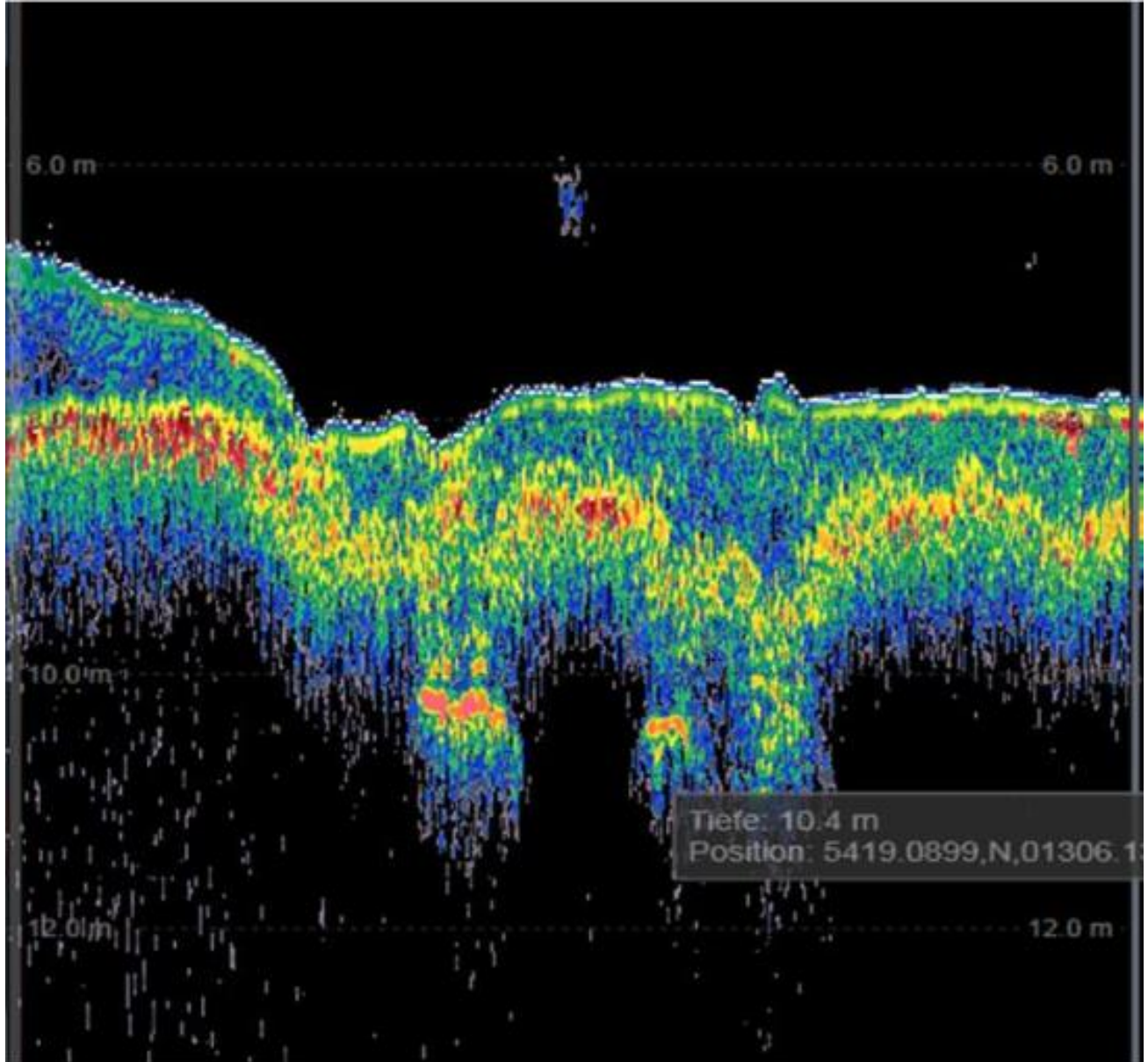
Min. Örnekleme aralıkları:

200/500kHz için	0.6cm
50/70/120kHz için	2cm
38 kHz için	5cm
15kHz için	10cm

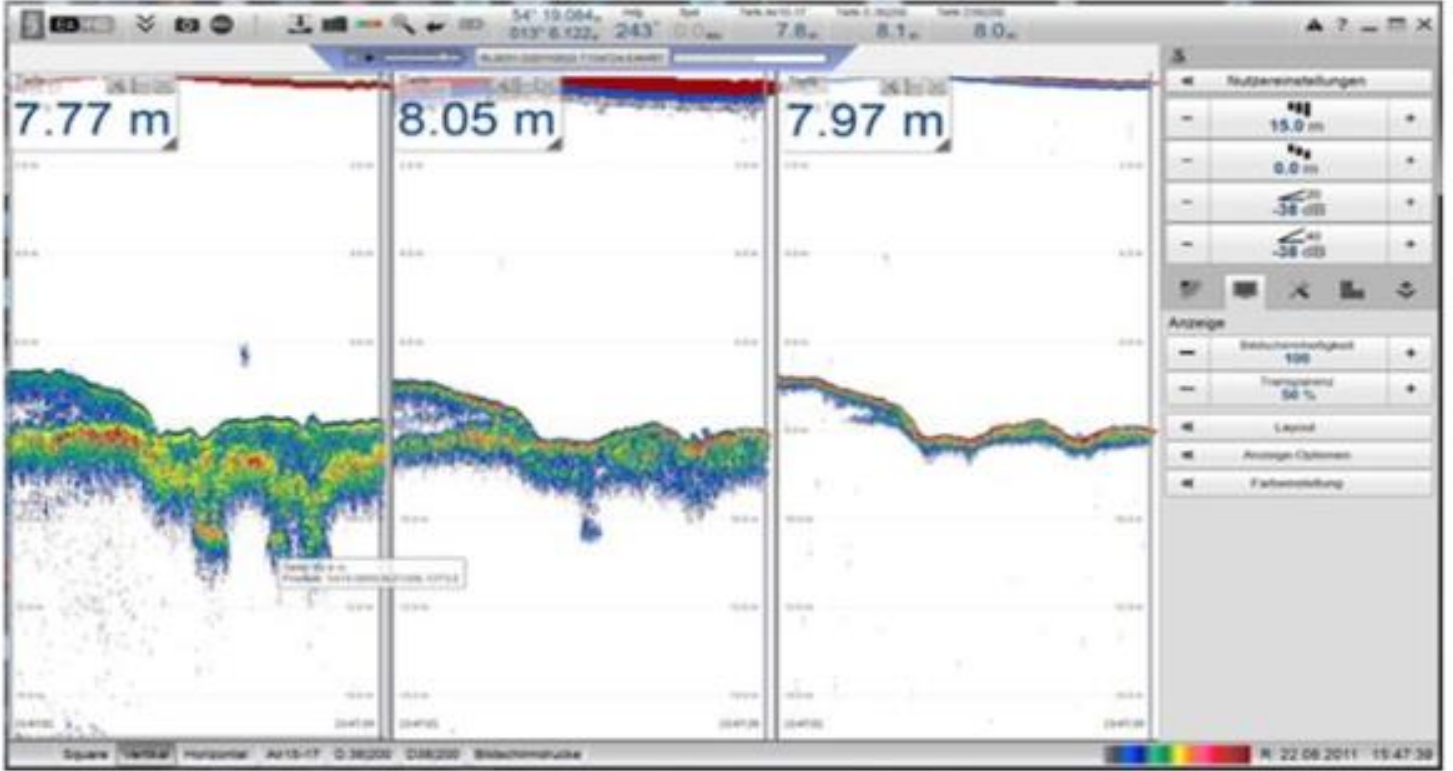
Aşağıda örnekleri verilen grafiklere ait ham veri bilgisayar diskine kaydedilmekte, daha sonra büroda yeniden oynatılabilmekte ve oynatma hızı ayarlanarak yavaşlatma, hızlandırma, ya da durdurma yapılabilmektedir. Veriler ham veri olduğu için pals genlikleri, ping gücü, gain (kazanç), 20 TV log, 40TV log değerleri değiştirilerek grafiklerin detayları değiştirilerek hassas analiz yapılabilmektedir. Ayrıca renk aralıkları ile skala genişletilip daraltılabilmekte, gri tonlama veya amber tonlama ile görüntü değiştirilebilmekte, her farklı ayar için aynı veri, ayrı ayrı veya birlikte grafikler olarak yazıcıdan alınabilmektedir.

Sistem grafik üzerine istenilen aralıklarda Hydropro navigasyon yazılımından gelen fixleri işaretlemekte ve değerlerini yazmaktadır.

ÖRNEKLER



15kHz frekansı ile taban altına 3m penetre. (en sert yerler kırmızı, en yumuşak yerler mavi)

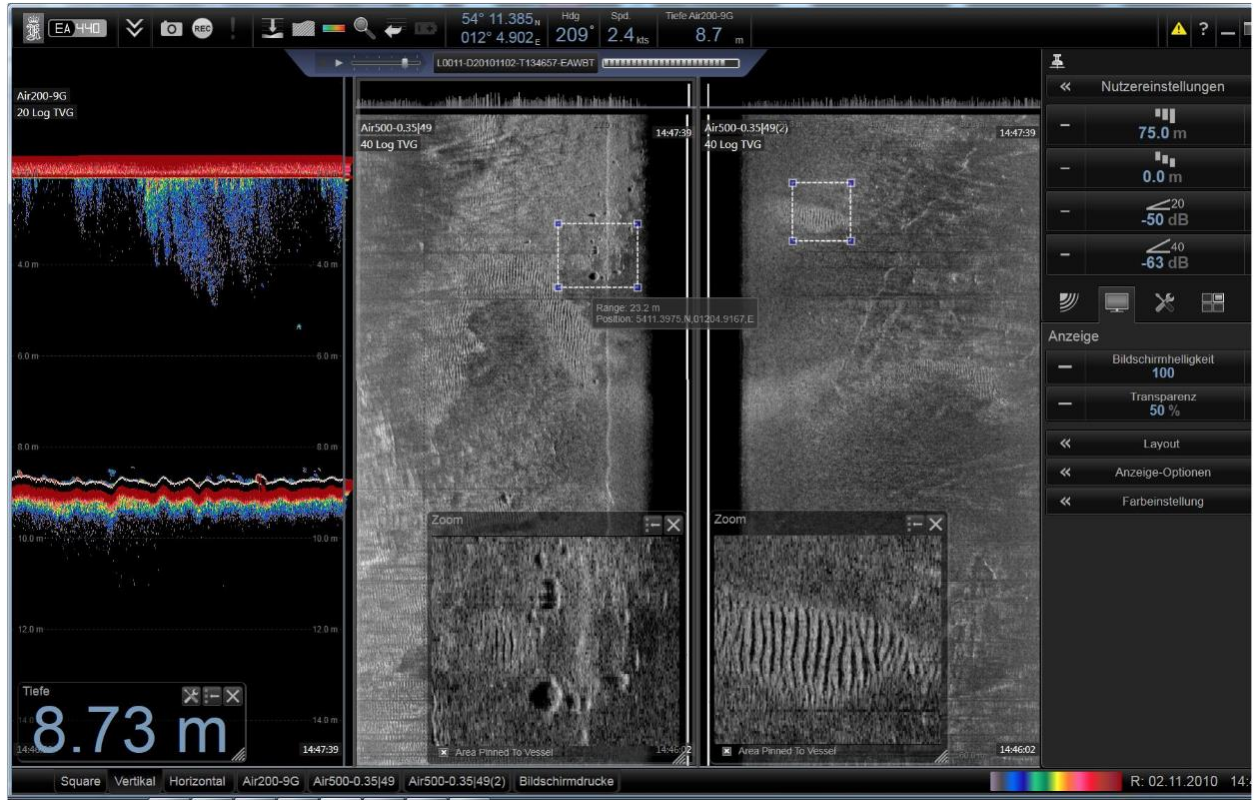


15kHz Subbottom

38kHz Sediment

200kHz Taban

Aynı anda 3 frekans çalışması görüntüsü (15kHz- 3m taban altına penetre)



200kHz derinlik ile sağa sola 200m side scan görüntüsü aynı anda. Gerçek zamanlı zoom özelliği ile anda görüntü detayı inceleme

Ömer ALPORAL

GRAFTEK A.Ő.