बहुपुंजीय इकोसाउंडर का भूवैज्ञानिक अध्ययन में उपयोग

आरती तोमर एवं प्रतिमा जौहरी

ई. ई. जेड प्रोजेक्ट, राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, दोना पावला, गोवा - 403 004

प्रथम विश्व युद्ध के दौरान पनडुब्बियों का पता लगाने तथा पानी की गहराई ज्ञात करने के लिए आविष्कृत इकोसाउंडर यंत्र की महत्ता समुद्री नौवहन एवं अंतर्जलीय भूगर्भीय संरचनाओं के अध्ययन में निरंतर बढ़ती जा रही है। सन् 1920 में पहले मात्र एक पुंजीय इकोसाउंडर (अर्थात् उस इकोसाउंडर से एक ध्वनि तरंग भेजी जा सकती थी) का प्रयोग किया गया। तत्पश्चात् 16 पुंजों वाले बहुपुंजीय इकोसाउंडरों से होते हुए आजकल 100 से 250 पुंजों वाले इकोसाउंडर उपलब्ध है। इन इकोसाउंडरों का प्रयोग अनेक क्षेत्रों जैसे सैनिक, औद्योगिक, वैज्ञानिक आदि में विभिन्न उद्देश्यों की पूर्ति हेतु किया जा रहा है। किसी खाली कमरे में आवाज लगाने पर प्रतिध्वनित होकर उस आवाज की गूँज दुबारा सुनाई पड़ती है। इसी सिद्धांत पर आधारित इकोसाउंडर के द्वारा ध्वनि तरंगों को समुद्र तल तक जाने तथा तल से परावर्तित होकर वापस आने के समय से पानी की गहराई ज्ञात करते हैं।

सर्वप्रथम समुद्र में पानी की गहराई को मापने के लिए लेडलाइन नामक विधि का प्रयोग किया गया। इस विधि में रस्सी के एक सिरे पर सीसे का भार बांधकर पानी में डालते थे। जितनी रस्सी पानी में डूबती थी, वह ही पानी की गहराई मानी जाती थी। प्रथम विश्व युद्ध के दौरान 8 किमी. तक गहराई में पनडुब्बियों का पता लगाने के लिए सोनार (SONAR) (साउंड नाविगेशन एंड रेंजिंग) विधि पर आधारित ध्वनिकी साउंडर का आविष्कार हुआ। दोनों ही विश्वयुद्ध में इसका प्रयोग किया गया। आज ये ध्वनिकी साउंडर वैज्ञानिकों तथा समुद्री परिवहन के लिए परमावश्यक उपकरण हैं। जहां 1920 में इनका प्रयोग मछलियों के दल का पता लगाने के लिए किया जाता था, वहीं आज बायोमास के वैज्ञानिक नियंत्रण के लिए भी हो रहा है। समय के साथ वैज्ञानिकों के मन में गहराई के अतिरिक्त समुद्रतलीय संरचना को जानने की जिज्ञासा के कारण नये यंत्रों की आवश्यकता हुई। आवश्यकता ही आविष्कार की जननी है। इस आवश्यकता को पूरा करने के लिए अनेक प्रयोग किये गये। इन प्रयोगों के साथ ही समुद्रतलीय मानचित्रण का विकास हुआ।

सन् 1960 में साइड स्कैन सोनार सिस्टम की खोज हुई, जो समुद्र तल से ध्वनिक इमेज प्राप्त कर सकता थे जो समुद्री भू-विज्ञान के लिए बहुत ही बड़ी उपलब्धि थी और फिर 1970 में बहुपुंजीय इकोसाउंडर के विकास से ध्वनिकीय मानचित्रण की सार्थकता और भी बढ़ गई। सर्वप्रथम 16 पुंज वाले इकोसाउंडर की खोज हुई, परंतु आज 59, 121, 250 पुंज वाले इकोसाउंडर उपलब्ध हैं।

इकोसाउंडर का सिद्धांत :

इकोसाउंडर एक बड़े ही सरल सिद्धांत पर आधारित है। जब हम किसी बड़े कमरे में आवाज लगाते हैं तो आवाज से निकली ध्वनि तरंगें दीवारों से परावर्तित होकर हमें गूंज के रूप में सुनायी देती हैं। ठीक इसी प्रकार इकोसाउंडर से ध्वनि तरंगें समुद्र में भेजी जाती हैं जो समुद्र तल या उसके मार्ग में आने वाले अवरोध से परावर्तित हो कर वापस आती हैं (चित्र-1)। इन ध्वनि तरंगों के समुद्र तक जाने और वापस आने के बीच के समयांतराल से समुद्र की गहराई निम्न सूत्र की सहायता से ज्ञात करते हैं।

$$\text{समुद्र की गहराई} = \frac{\text{समयांतराल}}{2} \times \text{जल में ध्वनि की गति}$$

इकोसाउंडर के मुख्य घटक व कार्यप्रणाली :

सभी इकोसाउंडरों में ध्वनि तरंगों को समुद्र तक भेजने तथा पुन:प्राप्त करने के लिए ट्रांसड्यूसर का प्रयोग करते हैं जो कि जहाज के निचले तल पर प्रत्यारोपित किया जाता है। ट्रांसडयूसर के दो मुख्य भाग होते हैं :-

1) ट्रांसमीटर - जो एक प्रोजेक्टर और उसके सहयोगी इलेक्ट्रॉनिकी से मिलकर बना होता है। यह लाउडस्पीकर की तरह इलेक्ट्रोमैग्नेटिक तरंगों को उत्पन्न कर ध्वनि तरंगों में परावर्तित करता है जो पानी से होती हुई समुद्रतल या मार्ग में आए अवरोध से टकरा कर वापस आती हैं।

2) रिसीवर - यह एक हाइड्रोफोन और निम्न स्तरीय इलेक्ट्रॉनिकी (प्रीएम्फीलियर और फिल्टर) से मिलकर बना होता है। यह परावर्तित तरंगों को ग्रहण कर रिकॉर्डिंग प्रोसेसिंग या इमेजिंग युक्ति को भेज देता है।

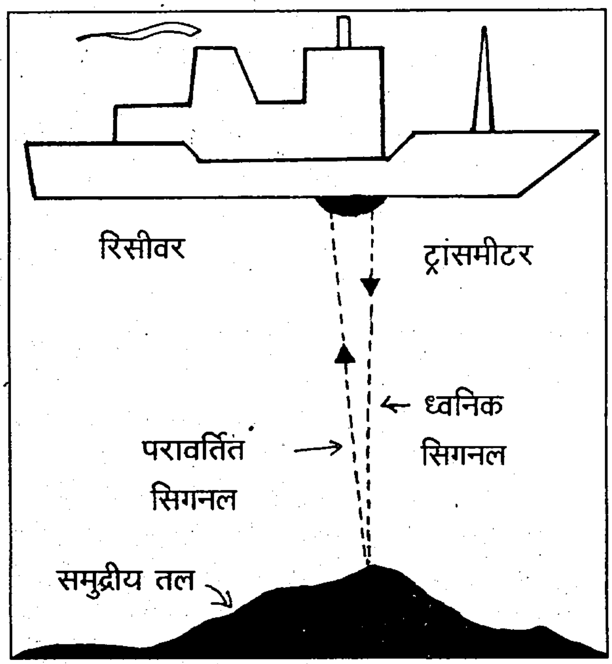
रिकॉर्डर में एक छोटा सा पेन या स्टाइलस होता है जो पहले से अंकित कागज पर प्रतिध्वनि के पहुंचने में लगे समय के अनुसार घूमता है। स्टाइलस, प्रतिध्वनि के प्रत्येक आवेग के प्रत्युत्तर में केवल एक चिन्ह अंकित करता है। अत: रिकॉर्डर एक के बाद एक तीव्र वेग से वापस आती ध्वनि तरंगों को पूर्वांकित कागज पर अंकित करता जाता है जो हमें गहराई पार्श्व चित्र

(डैप्थ प्रोफाइल) के रूप में प्राप्त होता है जिससे समुद्र तल की संरचना की जानकारी प्राप्त होती है।

साधारणतया अंतर्जलीय उपयोग के लिए तीन प्रकार के ट्रांसड्यूसरों का प्रयोग किया जाता है;

1) मैग्नेटोस्ट्रिक्टिव
2) पीजोइलेक्ट्रिक
3) इलेक्ट्रोस्ट्रिक्टिव

मैग्नेटोस्ट्रिक्टिव ट्रांसड्यूसर में एक चुंबकीय क्षेत्र, उचित चुंबकीय पदार्थ के एक टुकड़े पर आरोपित किया जाता है, जिससे उस टुकड़े की अक्ष रेखा आरोपित चुंबकित क्षेत्र के समांतर हो जाती है। इस प्रकार यदि ध्वनि तरंग की आवृत्ति, विद्युत सिग्नल के बराबर होती है तो चुंबकीय क्षेत्र को परावर्तित करने के लिए पदार्थ को ध्रुवित करना आवश्यक होता है। इसी प्रकार, ग्रहण किये ध्वनि तरंग पदार्थ में संकुचन करते हैं जिससे चुंबकीय क्षेत्र परावर्तित होता है। इस प्रकार चुंबकीय क्षेत्र की शक्ति को घटा-बढ़ा कर इसमें स्थित निकिल प्लेट के फैलने व सिकुड़ने से कंपन पैदा होते हैं जो ध्वनि तरंगों के रूप में प्राप्त होते हैं। मैग्नेटोस्ट्रिक्टिव ट्रांसड्यूसर से 100 किलो हर्ट्स आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगें उत्पन्न की जा सकती हैं। पीजोइलेक्ट्रिक में एक क्रिस्टल प्रयोग में लाया जाता है जो साधारणतया क्वार्ज, अमोनियम डाइ हाइड्रोजन फॉस्फेट, टूरमैलीन और लीथियम सल्फेट का होता है। इस क्रिस्टल पर विद्युतीय क्षेत्र आरोपित करने पर, इसके आकार में परिवर्तन होता है। जब इस पर आरोपित विद्युतीय क्षेत्र में परिवर्तन किया जाता है, तो क्रिस्टल में कंपन होने लगते हैं और इन कंपनों से ध्वनि तरंगें प्राप्त होती हैं। इसके विपरीत, जब ध्वनि तरंगें क्रिस्टल पर आरोपित होती हैं तब ध्वनि तरंगें विद्युतीय क्षेत्र उत्पन्न करती हैं।



चित्र-1 : इकोसाउंडर उपकरण का सरल सिद्धांत

आजकल इलेक्ट्रोस्ट्रिक्टिव ट्रांसड्यूसरों का प्रयोग अधिक किया जा रहा है। इन ट्रांसड्यूसरों में इलेक्ट्रोस्ट्रिक्टिव पदार्थ बेरियम टाइटेनेट और लैड जिरकोनेट का सिरामिक रूप में प्रयोग किया जाता है। इस पदार्थ के आकार में परिवर्तन आरोपित विद्युतीय क्षेत्र की तीव्रता पर निर्भर करता है। इस प्रकार के ट्रांसड्यूसर मैग्नेटोस्ट्रिक्टिव ट्रांसड्यूसरों की भांति आरोपित विद्युत क्षेत्र की तीव्रता को घटा-बढ़ा कर कंपन उत्पन्न कर ध्वनि तरंगें प्राप्त करते हैं।

ट्रांसड्यूसर की पुंजचौड़ाई, ट्रांसड्यूसर की नाप (जो तरंग के रूप में नापी जाती है) के व्युत्क्रमानुपाती होती है। इसलिए कम आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को उत्पन्न करने के लिए अधिक लंबाई वाले ट्रांसड्यूसर की आवश्यकता होती है। कम आवृत्ति वाले इकोसाउंडर लगभग 15 किलोहर्ट्ज तक की आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगें उत्पन्न करते हैं। इन इकोसाउंडरों की पुंज चौड़ाई 30 तथा स्वैथ चोड़ाई कई सौ मीटर होती है। उच्च विभेदन (रिजॉल्यूशन) वाले इकोसाउंडर के लिए कई सौ मीटर तरंग दैर्घ्य वाले ट्रांसड्यूसर एरे की आवश्यकता होती है। इसलिए उच्च आवृत्ति (लगभग 400 किलोहर्ट्स) वाले इकोसाउंडर के स्वैथ की चौड़ाई 100 मीटर होती है।

अधिकतर इकोसाउंडर सिस्टम में 100 से 450 आवृत्ति वाली तरंगों को एक पंखे के रूप में समुद्र तल तक भेजा जाता है। यदि कोणीय आवरित क्षेत्र 100^0 से अधिक होता है तो इन्हें तीन भागों में विभाजित कर देते हैं। आंतरिक तथा बाहरी भाग के लिए भिन्न-भिन्न आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों का उपयोग करते हैं। ये तीनों भाग बारी-बारी से एक-एक पिंग के रूप में ध्वनि तरंगें जल में भेजते हैं। प्रत्येक पिंग में कई पुंज (बीम) होते हैं जो अलग-अलग इकोसाउंडर सिस्टमों पर निर्भर करते हैं। आजकल एक पिंग में 100 से 250 पुंज वाले एकोसाउंडर उपलब्ध हैं। अनेक विश्वविख्यात कंपनियों ने कई बहुपुंजीय इकोसाउंडर बाजार में उतारे हैं, जिनका प्रयोग समुद्र विज्ञान में बहुतायत से किया जा रहा है। उदाहरण के लिए -

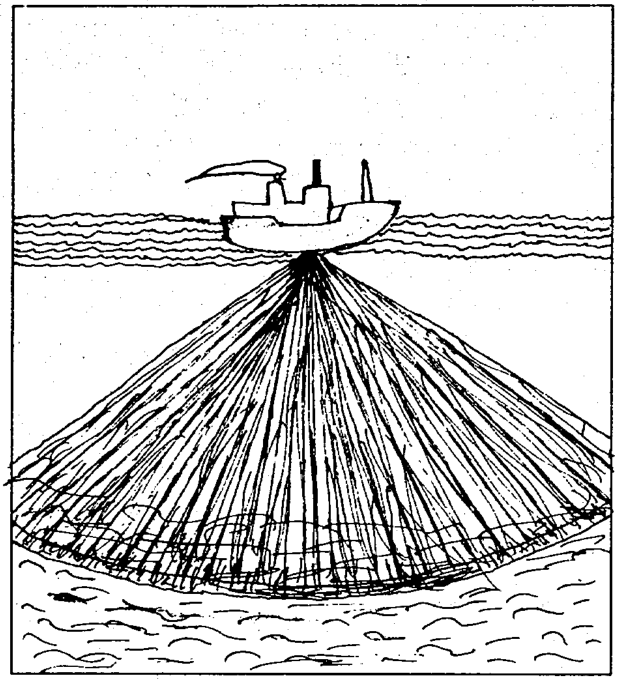
- हाइड्रोस्वीप-डी एस 2-एटलस इलेक्ट्रॉनिक
- सिमरैड ई. एम. 1002 (चित्र-2)
- सिमरैड ई. एम 3000 रिसान सोनार सिस्टम

विभिन्न क्षेत्रों में इकोसाउंडरों का उपयोग :

पहले इकोसाउंडरों का प्रयोग केवल पानी की गहराई जानने के लिए किया जाता था, परंतु आजकल इनका प्रयोग विभिन्न उद्देश्यों की पूर्ति के लिए किया जा रहा है, जैसे सैनिक, औद्योगिक तथा वैज्ञानिक क्षेत्रों में।

1) सैनिक क्षेत्र में :-

अ) बारूदी सुरंगों का पता लगाना
आ) पनडुब्बियों का पता लगाना
इ) अंतर्जलीय वाहनों के परिवहन तथा उनके मार्गों में आने वाले अवरोधों का पता लगाना



चित्र-2 : बहुपुंजीय इकोसाउंडर (सिमरैड)

2) अपतटीय तथा सागरीय क्षेत्र में :-

अ) सुदूर चालकीय जलयानों के स्थान सर्वेक्षण

आ) केबिल मार्ग सर्वेक्षण

इ) निकर्षण सर्वेक्षण

ई) पाइपलाइन के बिछाने, नियंत्रण तथा निरीक्षण

3) जलरेखीय (हाइड्रोग्राफिक) तथा निकर्षण क्षेत्र में :-

अ) जलरेखीय (हाइड्रोग्राफिक) सर्वेक्षण

आ) ब्रेकवाटर, पियरबांध तथा ब्रिज की दीवारों के सर्वेक्षण

इ) बंदरगाह (पोताश्रय) तथा नदी सर्वेक्षण

उ) निकर्षण सर्वेक्षण

4) सागरीय तथा मत्स्य (फिशरी) शोध क्षेत्र में :-

अ) सागरीय प्राणियों का व्यावहारिक शोध

आ) बायोमास का अनुमान

इ) मछली जातियों की पहचान

भिन्न-भिन्न उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए इकोसाउंडरों की सरंचना में कुछ परिवर्तन किया गया है । इकोसाउंडरों को उनकी भिन्न-भिन्न क्षेत्रों में उपयोगिता के आधार पर विभाजित कर सकते हैं ।

एकपुंजीय इकोसाउंडर :

परिवहन तथा मानचित्रण के लिए एकपुंजीय इकोसाउंडरों का प्रयोग किया जाता है जो विभिन्न स्थितियों में समुद्र की गहराई को मापता है । जैसा कि नाम से स्पष्ट है कि इसमें ध्वनि तरंगें एक पुंज के रूप में आपतित होती है । एकपुंजीय इकोसाउंडर में सामान्यतः 10 किलोहर्ट्ज से कई सौ किलोहर्ट्ज की आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों का प्रयोग किया जाता है, जो पानी की गहराई पर निर्भर करता है । मछुआरे भी एकपुंजीय इकोसाउंडर का प्रयोग करते हैं, जिसमें पानी की गहराई के अनुसार भिन्न-भिन्न आवृत्ति की ध्वनि तरंगों का प्रयोग करते हैं, जो लगभग 20 किलोहर्ट्ज से 200 किलो हर्ट्ज तक हो सकती है और कोणीय तथा समय विभेदन 100 तथा 1 मीटर होता है । इन इकोसाउंडरों से मछलियों के झुंड की स्थिति का पता लगाया जाता है ।

फिशरी साउंडर :

फिशरी साउंडर का उपयोग वैज्ञानिक बायोमास के अध्ययन के लिए करते हैं । इन फिशरी साउंडरों का मुख्य कार्य मछलियों की संख्या की गणना करना है । इसके लिए एक ऐसे साउंडर की आवश्यकता होती है, जिसकी उच्च विभेदन क्षमता हो, और जो संकीर्ण कोणीय फिल्टरिंग कर सकता हो । फिशरी साउंडर के प्रयोग से मछलियों के झुंड की स्थिति का पता लगाने के अतिरिक्त उनकी जातियों को पहचानना भी संभव है । क्योंकि किसी जाति से परावर्तित प्रतिध्वनि के गुण, उस जाति समूह की सरंचना और स्वभाव पर निर्भर करता है । इनसे हमें फिश स्कूल के माप, स्वरुप, गहराई आदि की जानकारी प्राप्त होती है। फिशरी साउंडर, जिसमें एक पुंजीय ध्वनि तरंगों का प्रयोग करते हैं, की कुछ सीमाएं हैं, जैसे इन इकोसाउंडरों में कम विभेदन होने के कारण जहाज के समीप के फिश स्कूल का आकलन करना कठिन है । कुछ इसी प्रकार की सीमाओं को कम करने के लिए इस क्षेत्र में भी बहुपुंजीय इकोसाउंडर का प्रयोग किया जाने लगा है, जिससे पूरे जलस्तंभ से प्राप्त संकेतों से जानकारी प्राप्त होती है । अब इनके प्रयोग से जहाज के दोनों ओर से कई सौ मीटर तक के फिश स्कूल की जानकारी प्राप्त हो सकती है ।

सैनिक सोनार :

सैनिक क्षेत्र में पनडुब्बियों का पता लगाने और उन्हें पहचानने के लिए सैनिक सोनार का प्रयोग किया जाता है । इन इकोसाउंडरों में कम आवृत्ति वाली तरंगों का प्रयोग किया जाता है । ये सोनार पनडुब्बियों से उत्सर्जित शोर को सिग्नल के रुप में प्राप्त कर न केवल उनके होने की जानकारी देते हैं, बल्कि उनकी ठीक स्थिति का ज्ञान भी कराते हैं । इसके अलावा सेना में एक अन्य प्रकार का माइनहंटिंग सोनार का प्रयोग किया जाता है जो समुद्र तटीय क्षेत्र में दबी हुई बारुदी सुरंगों का पता लगाता है ।

बहुपुंजीय इकोसाउंडर :

इन इकोसाउंडरों में कई ध्वनिपुंजों को एक साथ आपतित किया जाता है । सबसे पहले 16 पुंजीय इकोसाउंडर का प्रयोग किया गया । परंतु आजकल 100 से 250 ध्वनिपुंजों वाले इकोसाउंडर उपलब्ध हैं । बहुपुंजीय इकोसाउंडर में 100 से भी अधिक ट्रांसड्यूसर होते हैं, जो कि एक ज्यामितीय रूप (पैटर्न) में व्यवस्थित होते हैं । इन ट्रांसड्यूसरों के द्वारा ध्वनि पुंजों का स्वैथ जो पंखे के आकार का होता है, समुद्र तल में जहाज

के चलने की दिशा के लंबवत् डाला जाता है । इसका प्रयोग समुद्रतलीय प्रतिचित्रण के लिए बहुतायत से हो रहा है । इससे बहुत सटीक सर्वेक्षण संभव है ।

बहुपुंजीय इकोसाउंडर से समुद्र तल की सभी भूवैज्ञानिक संरचनाओं और फेसीस की जानकारी प्राप्त होती है । एक गहन समुद्री बहुपुंजीय इकोसाउंडर जिसका स्वैथ 20 किमी. है, एक दिन में 10,000 वर्ग किमी. क्षेत्र का सर्वेक्षण कर सकता है । बहुपुंजीय इकोसाउंडर को उनके कार्यों के आधार पर तीन भागों में विभाजित किया गया है :-

1) गहन समुद्री सर्वेक्षण में प्रयोग होने वाले इकोसाउंडर :- इनका प्रयोग क्षेत्रीय मानचित्रण के लिए किया जाता है । इसमें 12 किलोहर्ट्ज आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों का प्रयोग समुद्र के लिए तथा 30 किलोहर्ट्ज की आवृत्ति का प्रयोग महाद्वीपीय शेल्फ के लिए किया जाता है ।

2) कम गहराई क्षेत्र सर्वेक्षण में प्रयुक्त इकोसाउंडर :- इसके द्वारा महाद्वीपीय शेल्फ का प्रतिचित्रण किया जाता है और लगभग 100-200 किलोहर्ट्ज आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों का प्रयोग किया जाता है ।

3) उच्च विभेदन इकोसाउंडर :- इसमें 300-500 किलोहर्ट्ज आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों का प्रयोग कर अंतर्जलीय संरचनाओं की स्थिति तथा समुद्र तल पर डूबे जहाज आदि का पता चल सकता है ।

बहुपुंजीय इकोसाउंडर द्वारा भेजे गये और ग्रहण किये गये ध्वनि पुंजों से प्राप्त आंकड़ों का कंप्यूटर की सहायता से समुद्रतलीय मानचित्र बनाते हैं । सामान्यतः इस तरह के मानचित्र को बनाने के लिए एक कंप्यूटर सॉफ्टवेयर एम. बी. सिस्टम का प्रयोग किया जा रहा है । इस सॉफ्टवेयर से कण्टूर मानचित्र तथा त्रिविमीय मानचित्र बनाए जाते हैं । इनसे समुद्रतल के इतने स्पष्ट चित्र मिलते हैं, जैसे समुद्र का सारा पानी निकालकर देखने पर लगे कि वहां सीमाउंट्स (समुद्र पर्वत), कैनियन, रिजस, निमग्न अवसादी मैदान या समुद्रतलीय बैसिन है । इन त्रिविमीय मानचित्रों से प्राप्त विभिन्न समुद्र तलीय भूआकृतियों की स्थिति-ज्ञान का प्रयोग विभिन्न क्षेत्रों जैसे तेलखनन के लिए उपयुक्त स्थान, अंतर्जलीय पाइपलाइन बिछाने तथा संचार केबिलों के मार्ग निर्धारण में होता है । क्योंकि त्रिविमीय मानचित्रों की सहायता से अंतर्जलीय पाइपलाइनों तथा केबिलों के मार्ग में आने वाले अवरोधों जैसे समुद्रीपर्वत या टीला, रिजस, कैनियन के साथ-साथ मैदान और बेसिन का पता कर, उनके मार्ग को संशोधित किया जा सकता है ।

भूवैज्ञानिक इन समुद्रतलीय भूआकृतियों के आधार पर उस क्षेत्र में होने वाली भू-वैज्ञानिक क्रियाओं का अनुमान लगा सकते हैं । यह पता कर सकते हैं कि अमुक क्षेत्र भूवैज्ञानिकीय रूप से सक्रिय है या नहीं । भूवैज्ञानिक, भूपर्पटीय गतिविधियों के आधार पर संभावित खतरों जैसे अंतर्जलीय भूकंप, ज्वालामुखी, भूस्खलन आदि का अनुमान लगा सकते हैं । इन संभावित खतरों का अध्ययन भूतकनीकी से संबंधित इंजीनियरी संरचनाओं के निर्माण में अत्यंत महत्वपूर्ण है ।

समुद्रतलीय अति सूक्ष्म भूवैज्ञानिक संरचनाओं का पता लगाने के लिए साइड स्कैन सोनार भी बहुपुंजीय इकोसाउंडर की भांति ध्वनि तरंगों को पानी में भेजा जाता है और समुद्र से परावर्तित इन ध्वनि तरंगों को ग्रहण कर रिकार्ड कर लिया जाता है । वापस आये हुए ध्वनि संकेतों की आवृत्ति के आधार पर इमेज प्राप्त होती है । इस इमेज को देखकर अनेक भूवैज्ञानिक तथ्य ज्ञात होते हैं जैसे कि समुद्र तल किस प्रकार के अवसादों (सेडीमेंट्स) से बना है, समुद्र तल के पदार्थ का प्रकार आदि । यदि समुद्र तल पर कठोर शैल है, तो उससे परावर्तित ध्वनि सिग्नल की आवृत्ति कम होगी । साइड स्कैन सोनार, इन परावर्तित ध्वनि सिग्नलों की आवृत्तियों को रिकॉर्ड कर भूरे रंग के भिन्न-भिन्न शेड्स में परावर्तित करता है । कठोर शैल से परावर्तित अधिक आवृत्ति का ध्वनि सिग्नल सफेद तथा बहुत कम आवृत्ति का काला होगा । इन भिन्न-भिन्न ग्रे-शेड्स से समुद्र तल के पदार्थ के बारे में पता चलता है । साइड स्कैन सोनार से प्राप्त आंकड़ों का आकलन कर जो इमेजरी प्राप्त होती है, उसमें फाल्ट, फोल्ड, लिनियामेंट तथा अन्य सूक्ष्म भूवैज्ञानिक संरचनाओं जैसे रिपलस, ड्यूनस, रॉकीआउटक्रॉप का भी पता चलता है । समुद्र तल के पदार्थ के प्रकार तथा अन्य संरचनाओं की जानकारी फाइबर ऑप्टीकल केबिल तथा पाइपलाइन के लिए उपयुक्त मार्ग निर्धारण में सहायक सिद्ध हो सकती है, और यह जानकारी खनिजीय तथा हाइड्रोकार्बन उत्खनन क्षेत्र का पता लगाने में भी महत्वपूर्ण साबित हो सकती है ।

बैथीमैट्री इमेजरी से अनेक भूवैज्ञानिक संरचनाओं जैसे फाल्ट, फोल्ड आदि के निर्माण के अध्ययन में सहायक होता है । उदाहरणार्थ - जिस क्षेत्र से फाल्टलाइन गुजरती है, वह भूकंपीय रूप से सक्रिय होता है । वहां भूकंप आने की संभावना अधिक होती है । तो इमेजरी की सहायता से फाल्ट लाइन का पता कर उस क्षेत्र में निर्माण को रोककर हानि से बचा जा सकता है ।

यदि बहुपुंजीय इकोसाउंडर से प्राप्त आंकड़ों को अत्याधुनिक क्षेत्रों जैसे जियालॉजिकल सूचना प्रणाली (जी.आई.एस.) के साथ समाकलित कर दिया जाए तो डिजिटल टैरिन मॉडल प्राप्त होता है, जो अत्यंत महत्वपूर्ण जानकारियां प्रदान करता है । इस प्रकार इमेजरी तथा डिजिटल टैरिन मॉडल से प्राप्त जानकारियों का उपयोग संभावित स्रोतों के मूल्यांकन तथा नियंत्रण करने में किया जा सकता है जो आर्थिक दृढ़ता को प्राप्त करने में भी सहायक सिद्ध हो सकते हैं ।