

सारांश

विश्व के अधिकांश प्रमुख तेल क्षेत्रों की खोज 19वीं शताब्दी के मध्य और उत्तरार्ध में हुई थी, एवं, पिछले दो दशकों में किसी भी बड़े तेल क्षेत्र की कोई बड़ी खोज नहीं हुई है। हाइड्रोकार्बन की मांग में वृद्धि के कारण तेल कंपनियां अब ऐसे इलाकों पर ध्यान केंद्रित कर रही हैं जिनकी उप-सतह संरचना को अपेक्षाकृत सटीक रूप से इमेज नहीं किया जा सकता है परन्तु उनमें महत्वपूर्ण हाइड्रोकार्बन उपस्थिति की प्रायिकता काफी अधिक है।

ऐसे क्षेत्रों में से एक, पश्चिमी भारत में डेक्कन ज्वालामुखीय प्रांत है, जिसने हाल ही में कई शैक्षणिक और वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों का ध्यान आकर्षित किया है। इसके मुख्य रूप से दो कारण हैं। पहला, मेसोजोइक तलछट की मोटी परत के नीचे हाइड्रोकार्बन उपस्थिति की उच्च संभावना और दूसरा, स्थूल बेसाल्ट प्रवाहों के नीचे कार्बन डाई ऑक्साइड के अधिग्रहण की सम्भावना। हालांकि इस तरह के अध्ययन के लिये बेसाल्ट का आधार सही ढंग से, उच्च परिशुद्धता के साथ किया जाना आवश्यक है। इस तरह के इलाकों में भूकंपीय अन्वेषण अभी भी एक चुनौती है, चूँकि बेसाल्ट बेहद परिवर्तनीय भौतिक गुण दिखाता है, जो इसके अभिस्थापन प्रक्रिया से घनिष्ठ रूप से संबंधित हैं। अतीत में, विभिन्न भौगोलिक डेटा सेट को एकीकृत करके उप-बेसाल्ट इलाकों का पता लगाने के लिए भिन्न-भिन्न प्रयास किए गए हैं। कुछ वैज्ञानिकों ने निम्न आवृत्ति के स्रोत का उपयोग कर, बेसाल्ट की अंतर्निहित संरचनाओं को चित्रित करने में कुछ सफलता प्राप्त की है। पिछले कुछ समय से, बेसाल्ट के नीचे छुपा अधस्तल-परतों की छवि को बेहतर बनाने के लिए प्रत्यास्थ/यांत्रिक तरंग में निहित पूर्ण जानकारी का उपयोग करने के लिए शोध चल रहा है। ऐसी तकनीकें पूर्ण तरंग क्षेत्र के अनुकरण पर आधारित होती हैं, जो आम तौर पर कलन विधि पर आधारित है। हालांकि इस प्रकार इन तकनीकों द्वारा उत्पन्न परिणाम चुने गए विधि की सटीकता और दृढ़ता पर निर्भर करती है।

यह शोध-कार्य एक द्रुत और सटीक तकनीक विकसित करने पर केंद्रित है, जो भूकंपीय तरंग का वास्तविक माध्यम, विशेष रूप से बेसाल्ट, में संचरण का अनुकरण कर सकता है। पूर्व शोध कार्यों में गणना की आसानी के लिए माध्यम को आम तौर पर अनुदैर्घ्य या लोचदार के रूप में अनुमानित किया जाता है। यद्यपि, बेसाल्ट गठन अत्यधिक विषम है, जो पुटिकाओं, vugs, दरारों, विदर, आदि से भरा हो सकता है जो बहुत अधिक क्षीणन का कारण बन सकता है। अतः इसे सरल ध्वनिक या लोचदार माध्यम के रूप में अनुमानित नहीं किया जा सकता है। इसलिए, इस तरह के इलाकों में भूकंपीय मॉडलिंग में, किसी को मॉडलिंग में तरंग क्षेत्र के क्षीणन पर विचार करना चाहिए। यह माध्यम को विसकोइलास्टिक के रूप में देखा जा सकता है, लेकिन इस अनुकरण की गणना बहुत गहन हैं और निष्पादन के लिए काफी अधिक समय लेती है।

अधिक निष्पादन समय के मुद्दे को दूर करने के लिए, हम एक नई योजना प्रस्तुत की हैं जो वेक्टरकृत अवकलज ऑपरेटरों पर आधारित है। इसके अलावा, हमने एक बेहद सटीक अप्पष्ट अवकलज योजना प्रस्तुत की है। इन तकनीकों का प्रयोग हमने एक वास्तविक बेसाल्ट कॉलम के प्रतिरूपण हेतु दर्शाने का प्रयास किया है। बेसाल्ट के नमूने भारत के महाराष्ट्र के किल्लारी क्षेत्र में खोदे किए गए वेध छिद्र से प्राप्त हुए हैं।