

मध्य ताप्ती दक्षिण ताप्ती (एमटीएसटी) क्षेत्र का प्री-स्टैक इनवर्जन विश्लेषण: पश्चिमी अपतटीय द्रोणि से एक

मामले का अध्ययन

शिवलोक रंजन, सोनू प्रसाद, प्रोसेनजीत दास, अमित कुमार

Ranjan\_Shivlok@ongc.co.in

## कुंजीशब्द:

इनवर्जन, निम्न आवृत्ति मॉडल, रिजर्वार

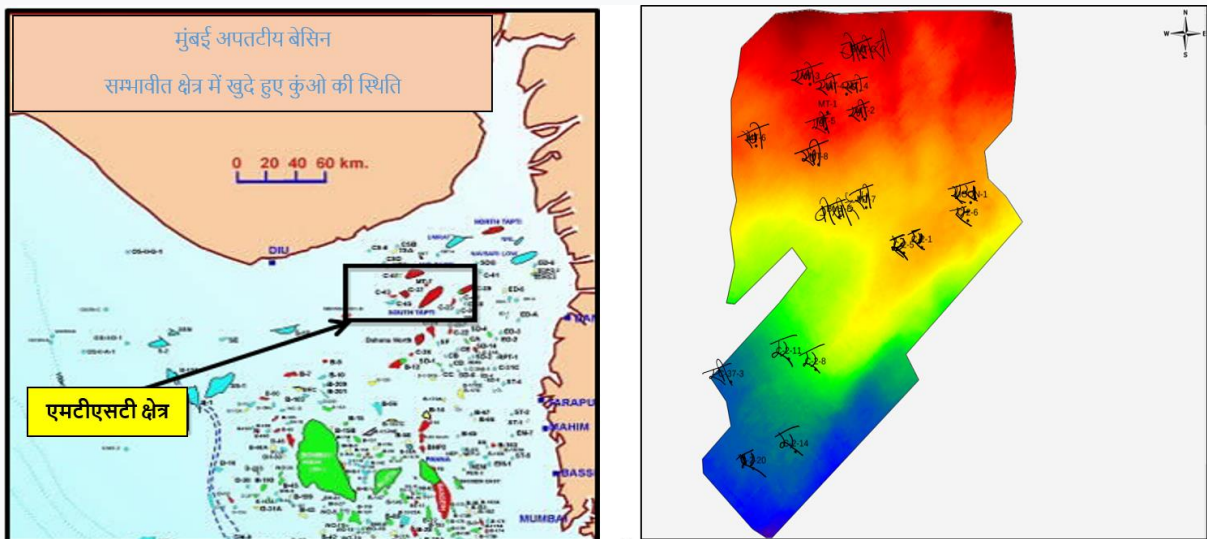
## सारांश:

भूकंपीय इनवर्जन एक रिजर्वार के मात्रात्मक चट्टान-गुण विवरण में भूकंपीय प्रतिबिंब डेटा को बदलने की प्रक्रिया है। भूकंपीय इनवर्जन प्री-या पोस्ट-स्टैक, नियतात्मक, यादृच्छिक या भूस्थैतिक हो सकता है। पोस्ट-स्टैक इनवर्जन पूरी तरह ध्वनिक है क्योंकि लम्बवत्त आपतन पर कोई मोड रूपांतरण नहीं होता है। इसलिए, पी-तरंग प्रतिबाधा ही एकमात्र ऐसी सूचना है जिसका अनुमान पी-तरंग डेटा के पोस्ट-स्टैक इनवर्जन से लगाया जा सकता है। पूर्ण प्री-स्टैक इनवर्जन में, पी-तरंग ध्वनिक प्रतिबाधा के निम्न और उच्च आवृत्ति वाले दोनों घटकों को भूकंपीय डेटा से निकाला जा सकता है। पी-तरंग ध्वनिक प्रतिबाधा के अलावा, प्री-स्टैक डेटा से एस-तरंग सूचना या पॉसों अनुपात का भी अनुमान लगाया जा सकता है। यह रिजर्वार के लिए तरल पदार्थ का जानकारी प्रदान करता है; इस प्रकार, प्री-स्टैक इनवर्जन का पोस्ट-स्टैक इनवर्जन पर एक फायदा है। पोस्ट-स्टैक इनवर्जन एकल भूकंपीय सूचना मात्रा को ध्वनिक प्रतिबाधा मात्रा में बदल देता है। प्री-स्टैक इनवर्जन कुंआ और भूकंपीय डेटा को अच्छी तरह से एकीकृत करके पी-प्रतिबाधा, एस-प्रतिबाधा और घनत्व उत्पन्न करता है। यह लिथोलॉजी, सरंधता और द्रव प्रभावों के बीच भेदभाव में सुधार करता है। जो गैर-रिजर्वार से रिजर्वार को अलग करने में मदद करता है जबकि पी-प्रतिबाधा अकेले रिजर्वार को पर्याप्त रूप से चित्रित नहीं करती है। परियोजना का उद्देश्य एमबीएस और दमन के बीच निचले महुवा संरचनाओं के बीच प्री स्टैक इनवर्जन अध्ययन के माध्यम से विभिन्न पे क्षेत्रों की हाइड्रोकार्बन संभावना को चिह्नित करना था। इनपुट पीएसटीएम इकट्टा, अच्छी तरह से लॉग, क्षितिज और मार्कर थे। शियर लॉग सभी कुओं के लिए उपलब्ध नहीं थे। बहु विशेषता विश्लेषण का उपयोग करके उनकी भविष्यवाणी की गई थी। शियर लॉग की भविष्यवाणी से पहले, द्रव प्रतिस्थापन मॉडलिंग (एफआरएम) किया गया है। अच्छी तरह से लॉग के लोड और क्यूसी के बाद, भूकंपीय डेटा से निकाले गए सांख्यिकीय तरंगिका का उपयोग करके अच्छी तरह से भूकंपीय टाई किया गया था। चूंकि भूकंपीय डेटा बैंड सीमित है, हमें भूकंपीय डेटा के लापता बैंड की भरपाई के लिए कम आवृत्ति मॉडलिंग की आवश्यकता है। प्रस्तावित स्थान के लिए इनवर्जन विश्लेषण और विशेषता विश्लेषण पी-प्रतिबाधा और वीपी/वीएस अनुपात के क्षितिज स्लाइस निकालने के माध्यम से किया गया था।

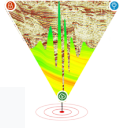
## परिचय:

ताप्ती-दमन का मध्य ताप्ती और दक्षिण ताप्ती क्षेत्र भौगोलिक रूप से मुंबई हाई के अपतटीय उत्तर-पूर्वी भाग में स्थित है। दमन और महुवा गठन में छोटे गैस वाले पूलों को प्री स्टैक इनवर्जन के माध्यम से मैप करने का उद्देश्य दिया गया था। यह क्षेत्र विभिन्न एजेंसियों द्वारा प्राप्त ओबीसी 3डी भूकंपीय डेटा द्वारा कवर किया

गया है। पीएसटीएम संग्रह को प्री स्टैक इनवर्जन अध्ययन के लिए इनपुट के रूप में लिया गया है। प्रेस्टैक इनवर्जन के लिए दिया गया लक्ष्य क्षेत्र लगभग 1480 एसकेएम था जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है। क्रीटेशस युग का डेक्कन ट्रैप ताप्ती दमन उप-बेसिन की सतह पर स्थित तृतीयक अवसादों के लिए तल बनाता है। ताप्ती-दमन क्षेत्र में दो मेगा टेक्टोनिक अनुक्रम मौजूद हैं। पुराने सिंक-रिफ्ट सीक्वेंस और पेलियोसीन युग (पन्ना फॉर्मेशन) के पोस्ट-रिफ्ट सीक्वेंस सेडिमेंट्री सीक्वेंस को रिफ्ट ग्राबेंस के भीतर जमा किया गया था, जो होस्ट ब्लॉक्स पर बहुत छोटा या कोई मोटाई नहीं दिखा रहा था और इसलिए, सिंक-रिफ्ट स्टेज सीक्वेंस माना जाता है। पन्ना संरचना के ऊपरी भाग, प्रारंभिक इओसीन तलछट में पतले कोयले और बलुआ पत्थर / सिल्टस्टोन बैंड के साथ दीव / बेलापुर कार्बोनेट्स / क्लैस्टिक्स द्वारा प्रतिनिधित्व के साथ बेहतर क्लैस्टिक्स शामिल हैं। प्रारंभिक ओलिगोसीन युग के निचले महुवा गठन में उत्तरी भागों में मुख्य रूप से ग्रे शेल और सिल्टस्टोन होते हैं और दक्षिणी भागों में चूना पत्थर का लगातार विकास होता है। अर्ली ओलिगोसीन अपर महुवा और लेट-ओलिगोसीन दमन सीक्वेंस मुख्य रूप से रेत, सिल्टस्टोन और शेल अल्टरनेशन की विशेषता है। अर्ली मियोसीन माहिम फॉर्मेशन के बेसल हिस्से में मोटे क्लैस्टिक्स भी होते हैं, जबकि मिड मियोसीन ताप्ती फॉर्मेशन के भीतर, बलुआ पत्थर / सिल्टस्टोन के कुछ बैंड उत्तरी ताप्ती कुओं में पाए जाते हैं। ओलिगोसीन और मियोसीन के दौरान तलछट की आपूर्ति मुख्य रूप से उत्तर और उत्तर-पूर्व से हुई थी, जैसा कि मोटाई के नक्शे में बताया गया है, जबकि पेलियोसीन और अर्ली इओसीन के दौरान जमा किए गए बलुआ पत्थर स्थानीय चैनलों द्वारा क्षेत्र में लाए गए थे। ओलिगो-मियोसीन की रेत कमोबेश असंतत, संकरी है।



चित्र-1: स्थान और क्षेत्र का आधार मानचित्र

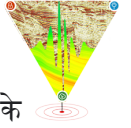


युग	गठन	लिथोलॉजी
मध्य मायोसिन से हाल तक	ताप्ती और चिंचिनी	क्लेस्टोन और शेल
निचला मायोसिन	माहिम	शेल और सिल्टस्टोन
ऊपरी ओलिगोसीन	दमन	शेल और सिल्टस्टोन
निचला ओलिगोसीन	महुवा	शेल सिल्टस्टोन और बलुआ पत्थर
मध्य से ऊपरी ईओसीन	दीव बेलापुर	चूना पत्थर धारी के साथ शेल
पेलियोसीन- ईओसीन	पन्ना	बलुआ पत्थर धारी के साथ शेल
क्रिस्टेशियस	डेक्कन ट्रैप	बेसाल्ट

चित्र-2: क्षेत्र का भूविज्ञान

#### तरीका:

प्री-स्टैक इनवर्जन का उपयोग अक्सर तब किया जाता है जब पोस्ट-स्टैक इनवर्जन समान पी-प्रतिबाधा हस्ताक्षरों के साथ पर्याप्त रूप से भूगर्भीय विशेषताओं को अलग करने में विफल रहता है। पी-प्रतिबाधा के अलावा, एक साथ इनवर्जन एस-प्रतिबाधा और घनत्व के लिए हल करता है। अक्सर कुओं के लॉग का उपयोग करके एक व्यवहार्यता अध्ययन इंगित करेगा कि क्या वांछित लिथोटाइप को अकेले पी-प्रतिबाधा के साथ प्राप्त किया जा सकता है या एस-प्रतिबाधा की भी आवश्यकता है या नहीं। एक साथ इनवर्जन (एसआई) एक प्री-स्टैक विधि है जो इनपुट के रूप में एकाधिक ऑफ़सेट या कोण भूकंपीय उप-स्टैक और उनके संबंधित तरंगों का उपयोग करती है; यह आउटपुट के रूप में पी-प्रतिबाधा, एस-प्रतिबाधा और घनत्व उत्पन्न करता है। इनवर्जन एल्गोरिथ्म पहले इनपुट-आंशिक स्टैक के लिए कोण-निर्भर पी-तरंग परावर्तन का अनुमान लगाकर काम करता है। इसके बाद, बैंड-सीमित इलास्टिक परावर्तकता को खोजने के लिए कुछ एल्गोरिदम के लिए, इनका उपयोग पूर्ण ज़ोएम्प्रीटज़ समीकरणों या सन्निकटन के साथ किया जाता है, जैसे कि अकी-रिचर्ड्स। ये



बदले में मॉडल से अपने कम-आवृत्ति वाले समकक्षों के साथ विलय कर दिए जाते हैं और प्रत्यास्थ गुणों के साथ एकीकृत होते हैं। इनवर्जन प्रक्रिया में एक महत्वपूर्ण हिस्सा भूकंपीय तरंगों का अनुमान है। यह एक फिल्टर की गणना करके पूरा किया जाता है जो कुएं के स्थानों पर संबंधित ऑफसेट स्टैक के हित के क्षेत्र में कोण-निर्भर कूप लॉग प्रतिबिंब गुणांक को सबसे अच्छा आकार देता है।

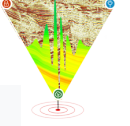
आमतौर पर प्री-स्टैक इनवर्जन के लिए हम निम्नलिखित चरणों का पालन करते हैं:

1. इनपुट डेटा लोड करना जिसमें पीएसटीएम इकट्टा, वेल लॉग और होराइजन्स शामिल हैं।
2. इनपुट डेटा की स्कैनिंग और क्यूसी।
3. व्यवहार्यता अध्ययन और शियर लहर भविष्यवाणी।
4. रैडॉन/ट्रिम का उपयोग कर भूकंपीय डेटा कंडीशनिंग।
5. आंशिक कोण स्टैक का निर्माण।
6. कुआ से भूकंपीय टाई और तरंगिका निष्कर्षण।
7. कम आवृत्ति मॉडल (एलएफएम) का निर्माण।
8. इनवर्जन विश्लेषण।
9. प्रत्यास्थ मात्रा का उत्पादन (पी-प्रतिबाधा, एस-प्रतिबाधा, वीपी/वीएस, घनत्व)।
10. पे आधारित विश्लेषण और अच्छे स्थान की संभावना।

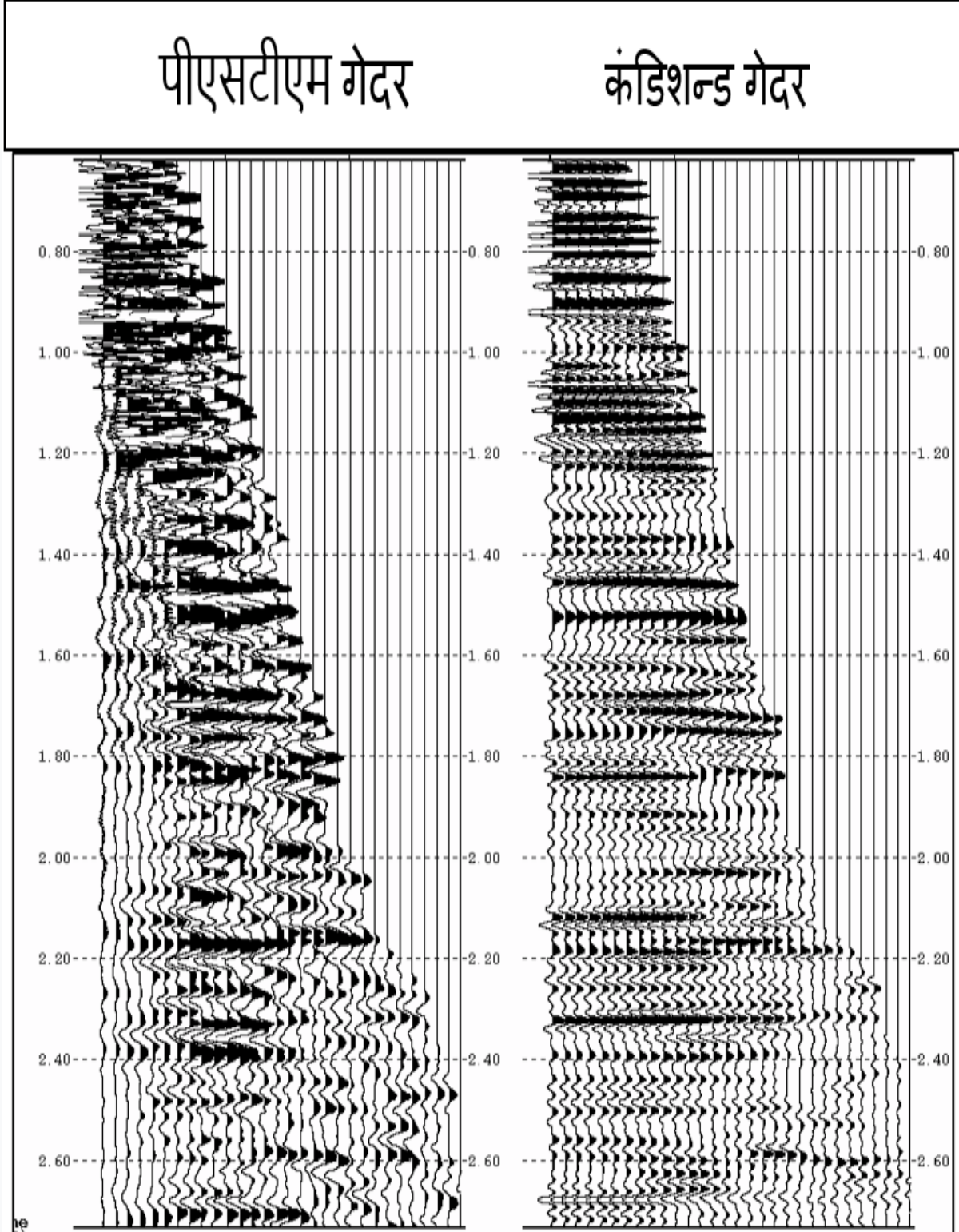
इनपुट डेटा लोड करने के बाद जो भूकंपीय डेटा (पीएसटीएम गैदर) हैं, अच्छी तरह से लॉग और क्षितिज; स्कैनिंग और क्यूसी किया गया है। सुसंगत/यादृच्छिक शोर को हटाने के लिए रैडॉन/ट्रिम का उपयोग करके इकट्टा कंडीशनिंग की जाती है। प्रत्यास्थ प्रतिबाधा के लिए शियर लॉग महत्वपूर्ण है इसलिए अनुपलब्ध शियर लॉग के लिए बहु विशेषता विश्लेषण का उपयोग करके शियर लॉग की भविष्यवाणी की जाती है। प्री-स्टैक इनवर्जन विश्लेषण के लिए आंशिक कोण स्टैक तैयार किया जाता है। प्रत्यास्थ लॉग से द्रव प्रभाव को हटाने के लिए शियर लॉग भविष्यवाणी द्रव प्रतिस्थापन मॉडलिंग से पहले किया जाता है। एफआरएम का मूल उपयोग बायोट गैसमैन समीकरणों को "स्थानापन्न" करने के लिए उपयोग करना है या तरल पदार्थों को लक्ष्य परतों के एक सेट में तरल पदार्थों के दूसरे सेट के साथ बदलना है। क्योंकि अब तक गणना किए गए एस-तरंग लॉग ने कास्टाग्रा मड-रॉक समीकरण का उपयोग किया है। यह केवल गीली रेत और शैल्स के लिए उपयुक्त है। इसका मतलब है कि लक्ष्य रेत परत के भीतर गणना की गई एस-तरंग वेलोसिटी का मान गलत है। यह पुष्टि करने के लिए व्यवहार्यता अध्ययन किया जाता है कि क्या अलग-अलग क्रॉसप्लॉट का उपयोग करके लॉग स्केल में अलग-अलग पे क्षेत्रों को अलग किया जा सकता है। कम आवृत्ति मॉडल बनाने के लिए क्षितिज का उपयोग किया जाता है। भूकंपीय डेटा के लापता बैंड की भरपाई के लिए हमें कम आवृत्ति की आवश्यकता है। अब सभी कुओं के लिए वेल लॉग्स का समय गहराई अंशांकन किया जाता है। भूकंपीय डेटा से निकाले गए सांख्यिकीय तरंगिका का उपयोग करके अच्छी तरह से भूकंपीय टाई किया जाता है। ध्वनिक प्रतिबाधा, शियर प्रतिबाधा और घनत्व जैसे चट्टान के भौतिक गुणों के लिए भूकंपीय डेटा इनवर्जन है।

#### परिणाम और चर्चा:

पीएसटीएम गैदर का उपयोग पीएसआई अध्ययन के लिए इनपुट के रूप में किया गया है।



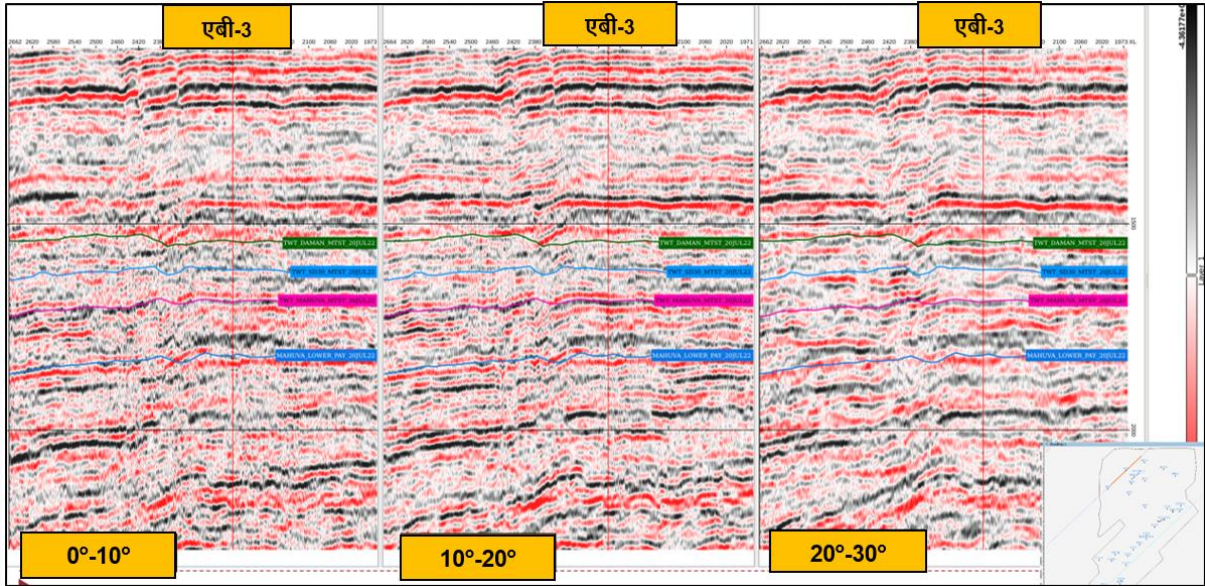
लक्षित क्षेत्र 1480 वर्ग किलोमीटर था। सुसंगत/यादृच्छिक शोर को हटाने के लिए पीएसटीएम संग्रह को और कंडीशनिंग किया गया था और संग्रह को समतल करने के लिए ट्रिम स्टैटिक भी लगाया गया था। रुचि के क्षेत्र में प्री-स्टैक इनवर्जन के लिए 30 डिग्री तक कंडीशनिंग कोण के बाद उपयुक्त पाया गया है।



चित्र 3: पीएसटीएम गेदर और कंडिशनड गेदर

**कोण ढेर:**

प्रीस्टैक इनवर्जन के लिए तीन आंशिक कोण स्टैक 0°-10°, 10°-20°, 20°-30° का उपयोग किया गया था। कंडिशनड गेदर से उत्पन्न आंशिक कोण ढेर कुंआ एबी-3 पर चित्र 4 में दिखाया गया है।



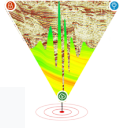
चित्र 4: कोण ढेर 0°-10°, 10°-20° & 20°-30°

**कुएं और लॉग विवरण:**

अध्ययन क्षेत्र में उपलब्ध कुओं एवं कुओं का विवरण नीचे तालिका में दिया गया है:

**मध्य तासी क्षेत्र में कुओं की स्थिति:**

क्र.सं.	कुंआ का नाम	कुंआ का प्रकार	डीटीसीओ	डीटीएसएम	घनत्व	एनपीएचआई	गामा	प्रतिरोधकता	विचलन	कोण पर विचलन
1	एबी-1	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	एन.ए.
2	एबी-2	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	एन.ए.
3	एबी-3	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	एन.ए.
4	एबी-4	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	एन.ए.
5	एबी-5	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	एन.ए.
6	एबी-6	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	एन.ए.
7	एबी-8	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	एन.ए.
8	एबीसी-1	डी	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	47
9	एबीसी-6	डी	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	44



दक्षिण तासी क्षेत्र में कुओं की स्थिति :

क्र.सं.	कुआ का नाम	कुआ का प्रकार	डीटीसीओ	डीटीएसएम	घनत्व	एनपीएचआई	गामा	प्रतिरोधकता	डेटा पर विचलन	अधिकतम विचलन कोण
1	ए-1	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
2	ए-10	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
3	ए-11	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
4	ए-12	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
5	ए-2	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
6	ए-20	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
7	ए-3	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
8	ए-4	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
9	ए-5	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
10	ए-6	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
11	ए-7	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
12	ए-8	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
13	एबी -7	ऊ	उपलब्ध	नहीं	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
14	एस-1	ऊ	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
15	सी-37-3	ऊ	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
16	एफ-1	ऊ	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	नहीं	
17	डी-1	वि	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	21
18	डी-2	वि	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	39
19	डी-6	वि	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	53
20	डी-7	वि	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	50
21	जीबी -4- जी3	वि	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	46
22	एफ-5	वि	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	41
23	एफ-8	वि	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	57
24	इ -6	वि	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	48
25	बी-1	वि	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	0.69
26	बी-2	वि	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	उपलब्ध	18

17 अन्वेषी लंबवत कुएं: एबी-1, एबी-2,- एबी-3, एबी-4, एबी-5, एबी-6, एबी-7, ए-1, ए-5, ए- 6, ए-8, ए-11, ए-14, ए-20, सी-37-3, एस -1 अध्ययन क्षेत्र में उपलब्ध थे।

एमटी क्षेत्र के लिए उपलब्ध आरपीएम लॉग ब्याज के क्षेत्र में अच्छा नहीं था इसलिए एबी कुओं के लिए लॉग को फिर से तैयार किया गया था। मरम्मत किए गए लॉग केवल पी-वेग और एबी वेल्स के लिए घनत्व के लिए दिए गए थे।

शियर लॉग केवल दो कुओं सी-37-3 और मून-1 में उपलब्ध हैं। एचआरएस सॉफ्टवेयर में मल्टी एट्रिब्यूट विश्लेषण का उपयोग करके एबी कुओं के लिए शियर लॉग की भविष्यवाणी की गई थी।

उपलब्ध लॉग के साथ अनुमानित शियर लॉग की पुष्टि करने और भूकंपीय के साथ सिंथेटिक के सहसंबंध की जांच करने के बाद, इनवर्जन अध्ययन में निम्नलिखित वेल लॉग का उपयोग करने का निर्णय लिया गया:

एबी-1, एबी-2, एबी-3, एबी-4, एबी-5, एबी-6, एबी-7, एबी-8, सी-37-3, ए-20, ए-11, ए-8

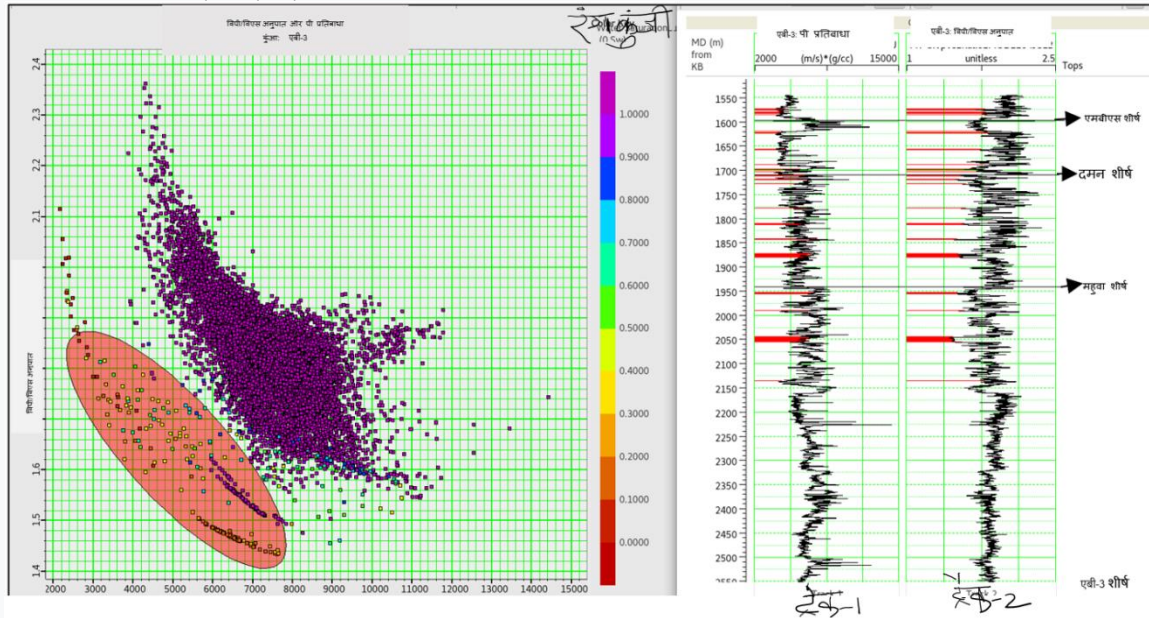
### क्षितिज और मार्कर:

रिजर्वारियर क्षेत्रों को मैप करने के लिए, बेसिन द्वारा निम्नलिखित क्षितिज गिड और मार्कर प्रदान किए गए थे: एमबीएस, दमन, सैंड 30, महुवा और लोअर महुवा

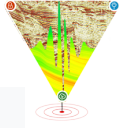
निम्न आवृत्ति मॉडल बनाने के लिए इन क्षितिजों का उपयोग किया गया था। इस क्षेत्र में मुख्य गैस वाले क्षेत्र दमन और महुवा गठन में हैं

### लॉग व्यवहार्यता और शियर लॉग भविष्यवाणी:

यह पुष्टि करने के लिए व्यवहार्यता अध्ययन किया गया था कि क्या अलग-अलग क्रॉस प्लॉट का उपयोग करके लॉग स्केल में अलग-अलग भुगतान क्षेत्रों को अलग किया जा सकता है। चित्र 5 में जल संतृप्ति के रूप में कलर स्केल के साथ जेडपी और विपी/विएस के बीच क्रॉसप्लॉट दिखा रहा है कि एबी-3 में गैस असर वाली रेत अलग हो रही है

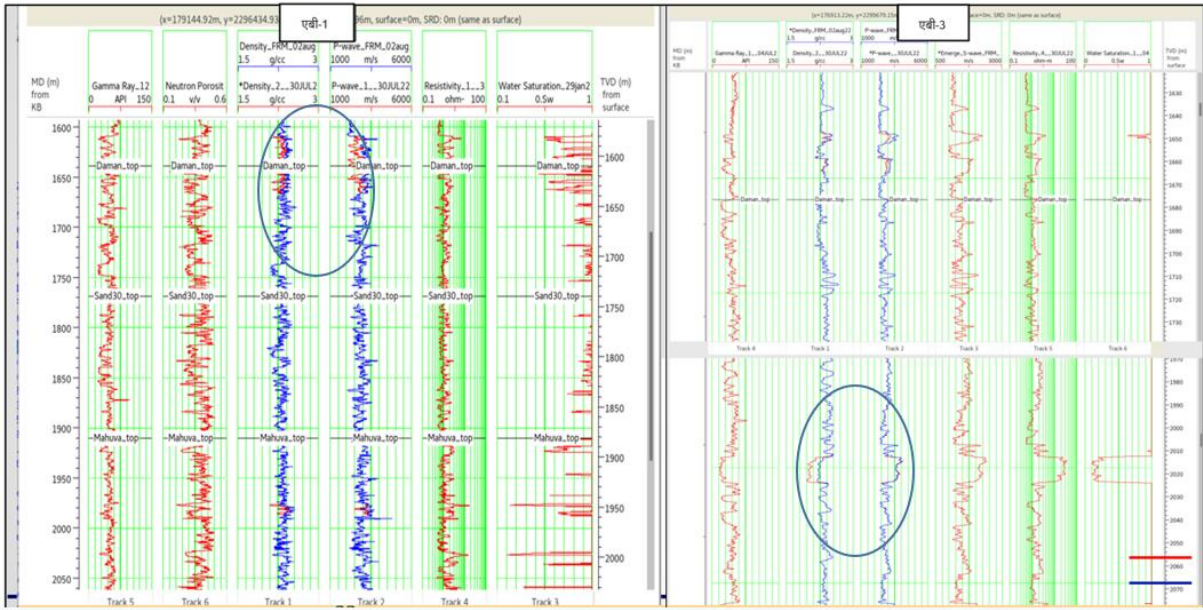


चित्र 5: वेल एबी-3 के लिए जेडपी और घनत्व के बीच क्रॉस प्लॉट



### शियर लॉग भविष्यवाणी:

शियर लॉग की भविष्यवाणी से पहले, सभी हाइड्रोकार्बन वाले अच्छी तरह से लॉग में प्रत्यास्थ लॉग से द्रव प्रभाव को दूर करना आवश्यक है। इसे हासिल करने के लिए फ्लुइड रिप्लेसमेंट मॉडलिंग (एफआरएम) किया गया है। लॉग से द्रव प्रभाव को हटाने के बाद लॉग को पुनः उत्पन्न किया जाता है। इसके बाद इन लॉग का उपयोग मल्टी-एट्रिब्यूट विश्लेषण के माध्यम से शियर लॉग की भविष्यवाणी करने के लिए किया जाता है। एफआरएम के साथ और बिना लॉग के ओवरले का प्रदर्शन जैसा कि चित्र 6 में दिखाया गया है।



चित्र :6 सर्कल के साथ चिह्नित क्षेत्र में एबी 1-और एबी 3-वेल के लिए पहले) नीला (और एफआरएम) लाल (के बाद लॉग करें)

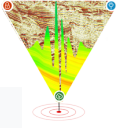
इमर्ज-एचआरएस में मल्टी-एट्रिब्यूट दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए, शियर सोनिक लॉग की भविष्यवाणी की गई थी, कुओं के लिए ब्याज के क्षेत्र में, जिसमें शियर सोनिक लॉग नहीं है। चित्र 7a बहु विशेषताओं का उपयोग करके ब्याज के क्षेत्र में शियर सोनिक लॉग की भविष्यवाणी दिखाता है। वास्तविक और प्रतिरूपित लॉग के बीच सहसंबंध 99 प्रतिशत है। अनुमानित शियर क्रॉस प्लॉटिंग के क्यूसी के लिए विपी और अनुमानित विएस के बीच किया गया था जो कि चित्र 7 में दिखाए गए अनुसार गैस बियरिंग पे सैंड के लिए अलग प्रवृत्ति दिखाता है।

- भविष्यवाणी में उपयोग किए जाने वाले शियर लॉग वाले कुएं:

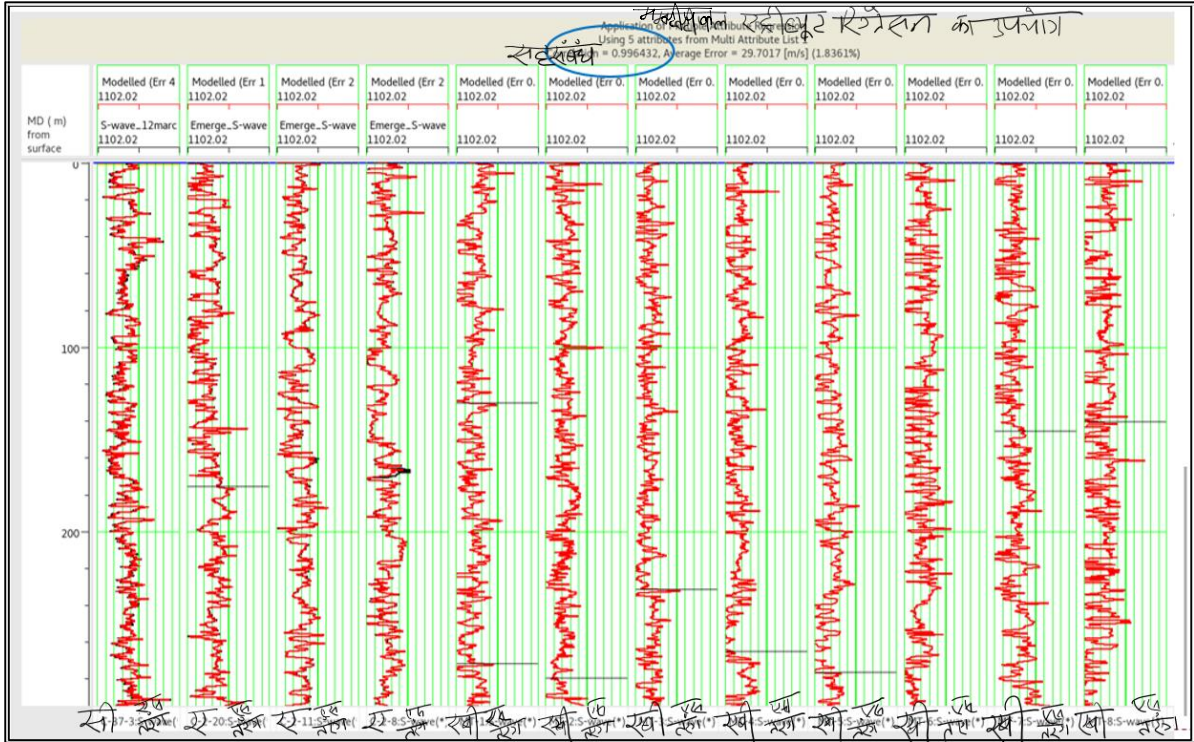
सी-37-3, ए-20, ए-11, ए-8

- कुओं पर शियर लॉग की भविष्यवाणी:

एबी-1, एबी-2, एबी-3, एबी-4 एबी-5, एबी-6, एबी-7, एबी-8



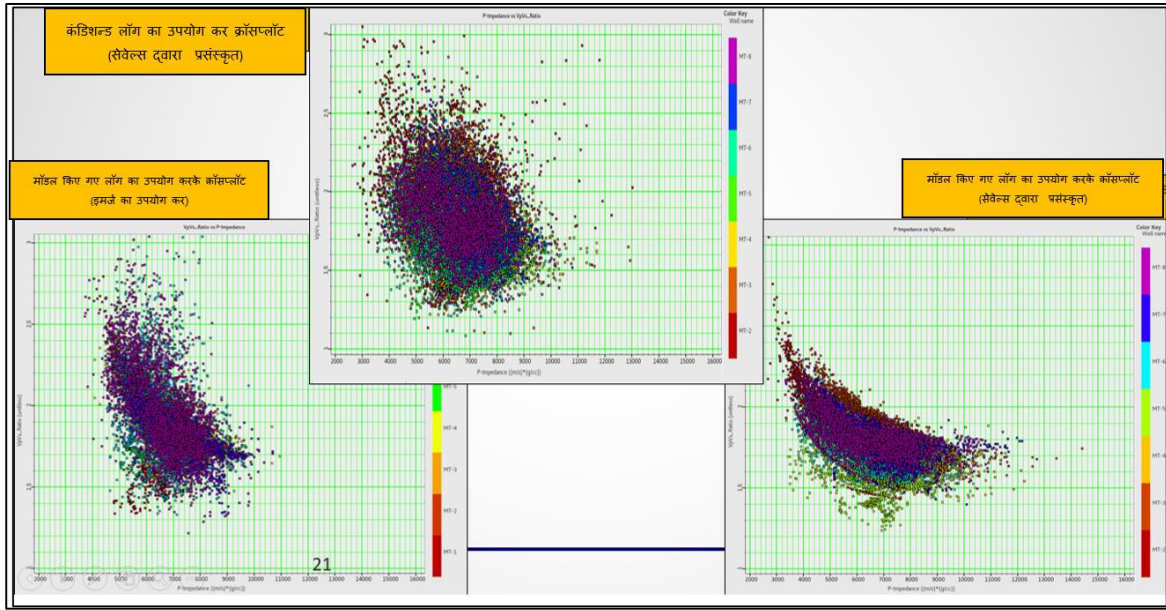
➤ सत्यापन के बाद सहसंबंध 99.64% है।



चित्र: 7 इमर्ज का उपयोग कर शियर लॉग भविष्यवाणी और सत्यापन

**पी-तरंग से एस-तरंग वेग अनुपात बनाम ध्वनिक प्रतिबाधा का उपयोग करके रिजर्वार की पहचान:**

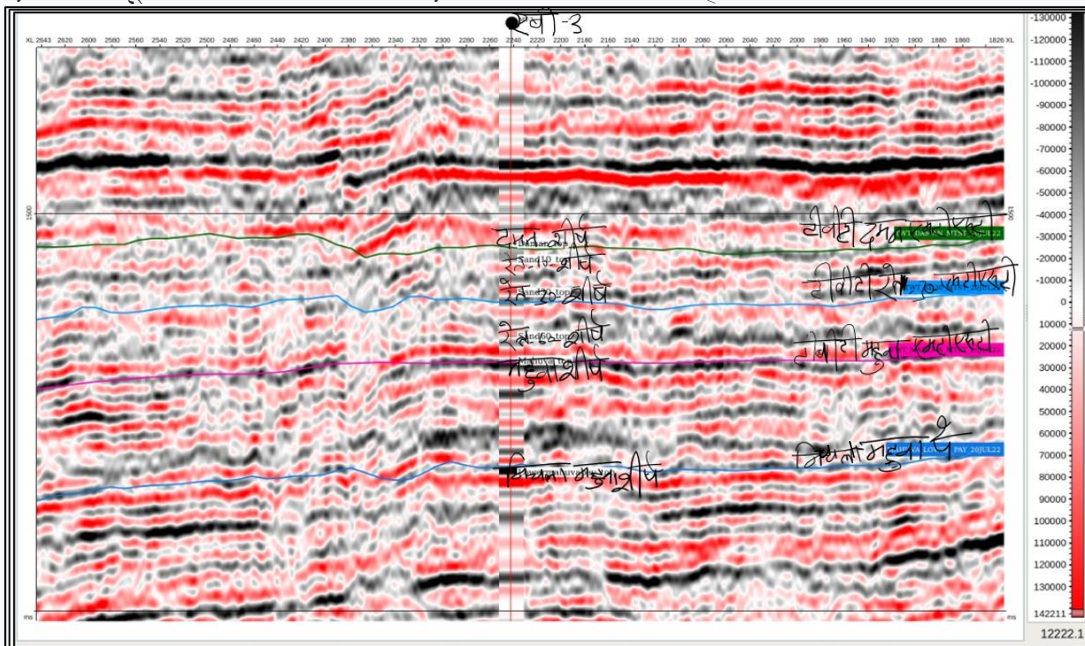
कुंआ लॉग और भूकंपीय डेटा की रॉक भौतिकी व्याख्या आमतौर पर कुछ टेम्पलेट्स का उपयोग करके की जाती है। टेम्पलेट्स में पी-तरंग से एस-तरंग वेग रेशियो (वीपी/वीएस) बनाम विभिन्न लिथोलॉजी और गहराई के लिए ध्वनिक प्रतिबाधा के रॉक भौतिकी मॉडल शामिल हैं। स्थानीय या क्षेत्रीय भूवैज्ञानिक मापदंडों जैसे कि लिथोलॉजी, खनिज विज्ञान, पानी की गहराई, दफन गहराई, दबाव और तापमान प्रवणता, डायजेनेसिस और द्रव गुणों के लिए विशिष्ट तलछटी घाटियों या क्षेत्रों के लिए टेम्पलेट बनाए जाते हैं। इसके अलावा, टेम्पलेट सरंध्रता और हाइड्रोकार्बन संतृप्ति के कार्य हैं। वीपी/वीएस बनाम ध्वनिक प्रतिबाधा क्रॉस प्लॉट में, प्रजातियों को उनके ध्वनिक प्रतिबाधा, वीपी, और वीएस के आधार पर अलग किया जाता है। इसलिए, इस क्रॉस प्लॉट में प्रत्येक बिंदु समय डोमेन में वीपी/वीएस बनाम ध्वनिक प्रतिबाधा का प्रतिनिधित्व करता है (प्रत्येक बिंदु एक समय नमूना है)। इसलिए, ये डॉट्स, जो इस क्रॉस प्लॉट में एक दूसरे के साथ-साथ हैं, को अद्वितीय माना जा सकता है।



चित्र8: जेडपी और विपी/विएस के बीच क्रॉसप्लॉट

**कुंआ से भूकंपीय मिलन:**

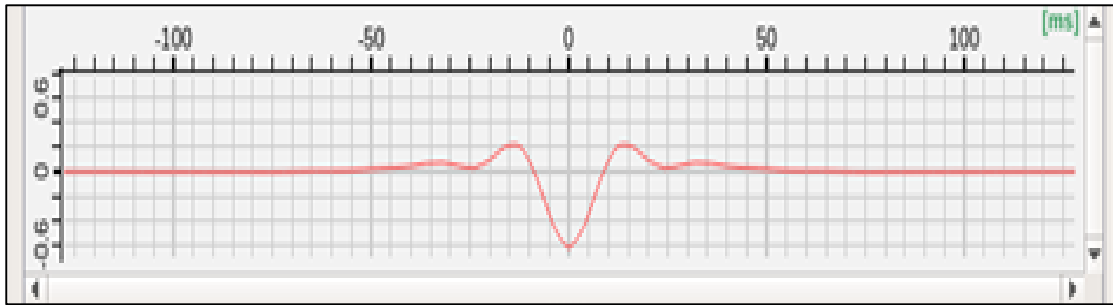
कुएं के लॉग को लोड करने और क्यूसी के बाद, सभी प्रमुख कुओं के लिए वीएसपी डेटा का उपयोग करके कुएं के लॉग और भूकंपीय का समय-गहराई अंशांकन किया गया है। सभी प्रमुख कुओं में, अच्छी तरह से भूकंपीय संबंधों ने भूकंपीय और सिंथेटिक के बीच एक अच्छा संबंध दिखाया है। चित्र 9 अच्छी तरह से एबी-3 में भूकंपीय और सिंथेटिक का एक अच्छा मेल दिखाता है।



चित्र 9: वेल एबी-3 पर भूकंपीय बनाम सिंथेटिक का सहसंबंध

### तरंगिका निष्कर्षण:

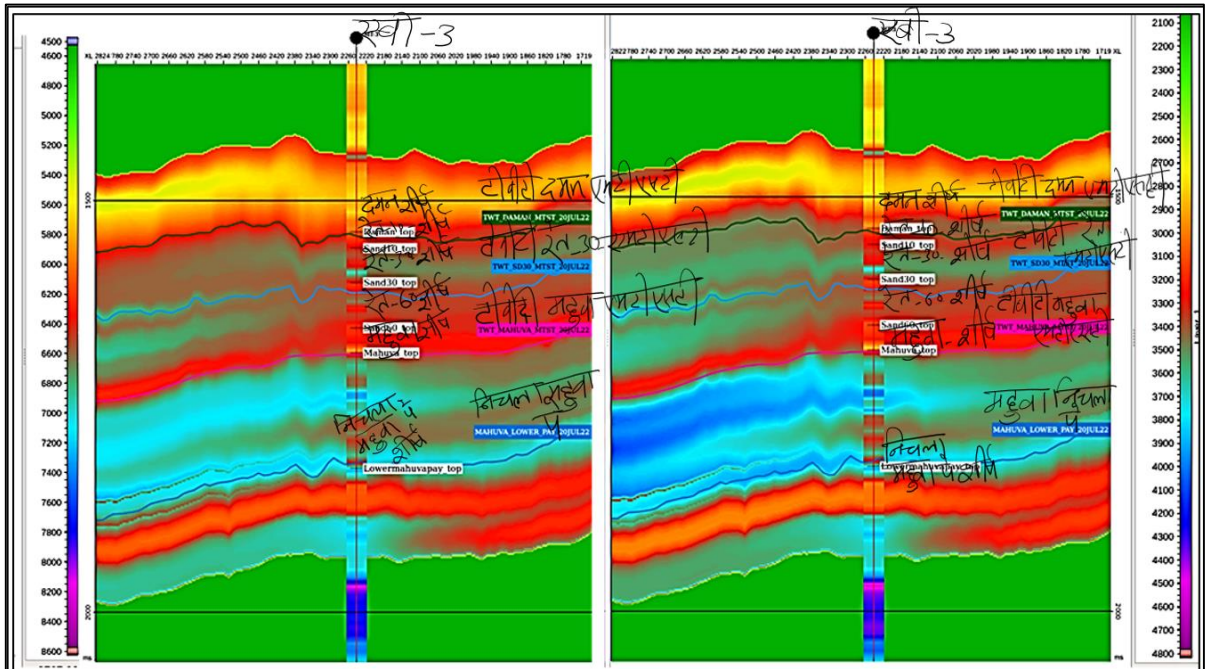
चित्र 10 में दिखाए गए अनुसार लाभ के क्षेत्र को कवर करने वाले भूकंपीय डेटा से निकाले गए सांख्यिकीय तरंगिका का उपयोग करके कुंआ से भूकंपीय टाई किया गया था।



चित्र 10: कुंआ से भूकंपीय टाई के लिए निकाली गई वेवलेट

### प्रारंभिक मॉडल बिल्डिंग:

चट्टान के भौतिक गुणों जैसे ध्वनिक प्रतिबाधा, शियर प्रतिबाधा और घनत्व आदि के लिए भूकंपीय डेटा इनवर्जन है। चूंकि भूकंपीय डेटा बैंड सीमित है इसलिए कम आवृत्ति मॉडल की अनुपस्थिति में उलटे भौतिक गुण बैंड सीमित या सापेक्ष हैं। इस निरपेक्ष संपत्ति को प्राप्त करने के लिए, हमें भूकंपीय डेटा के लापता बैंड की भरपाई के लिए निम्न आवृत्ति मॉडलिंग की आवश्यकता है। उपयुक्त इंटरपोलेशन विधि का उपयोग करके और उच्च आवृत्ति डेटा को फ़िल्टर करके, वांछित कम आवृत्ति मॉडल (एलएफएम) का उपयोग करके विभिन्न कुएं बिंदुओं के बीच संरचनात्मक ढांचे का उपयोग करके एआई, एसआई और घनत्व लॉग को प्रक्षेपित करके तैयार किया गया था। चित्र 10 कम आवृत्ति मॉडल जेडपी और जेडएस को क्रमशः एबी-3 पर दिखाता है

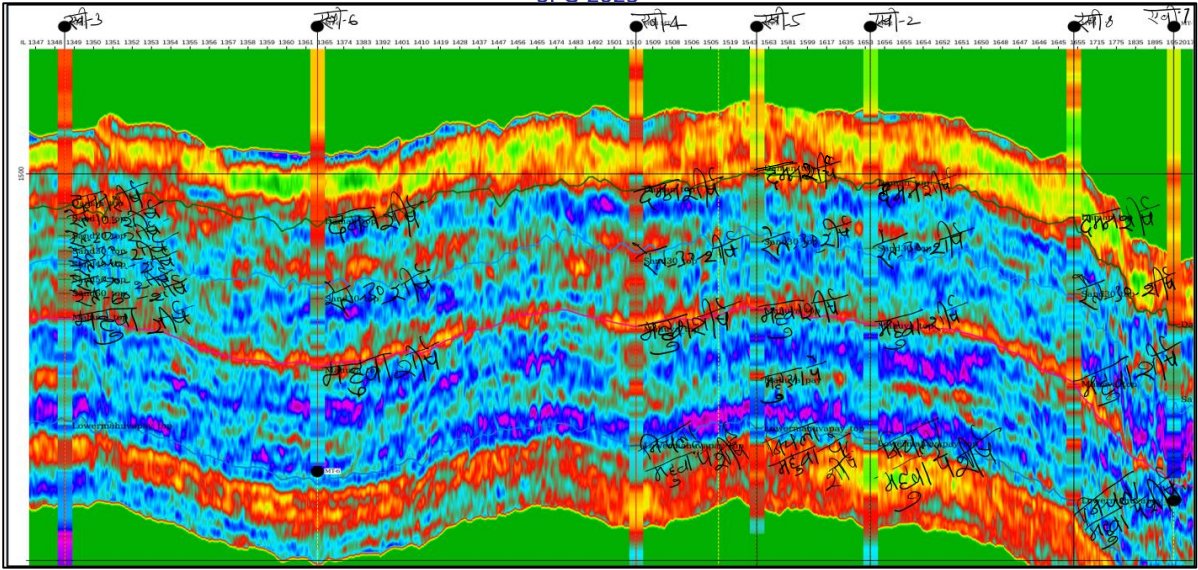
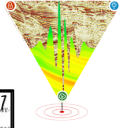


चित्र 11: कम आवृत्ति मॉडल पी-प्रतिबाधा और एस-प्रतिबाधा साथ में अच्छी तरह से एबी-3 लॉग सहसंबंध के साथ

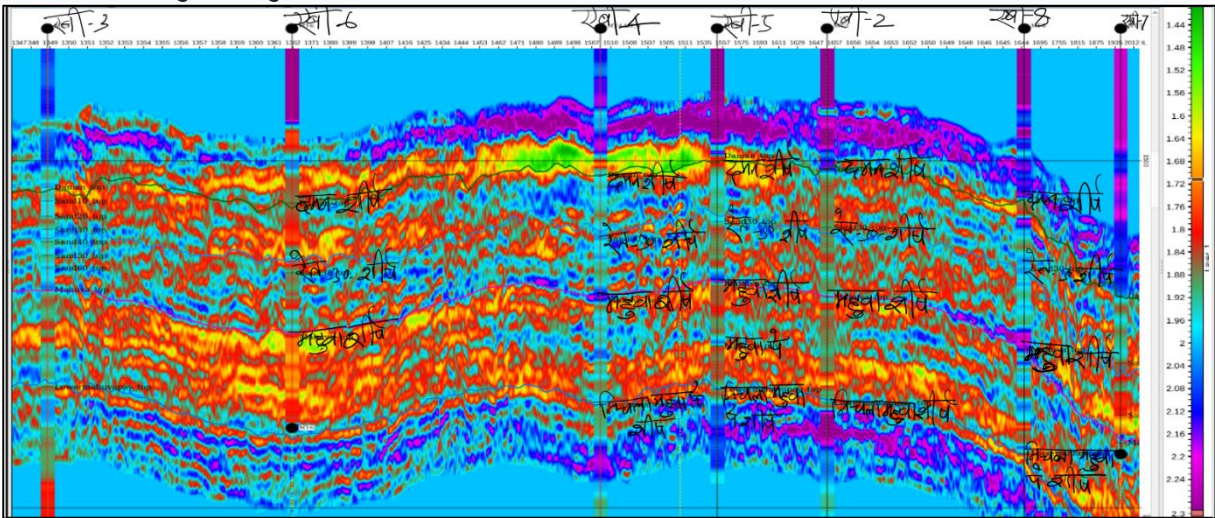
### इनवर्जन विश्लेषण:

एलएफएम का उपयोग करते हुए, अच्छी जगहों पर ग्लोबल वेवलेट निकाले और तीन एंगल स्टैक (निकट, मध्य और दूर), अच्छी जगह पर इनवर्जन विश्लेषण किया। क्यूसी और वास्तविक लॉग के साथ उलटे लॉग के मिलान के बाद, इनवर्जन पूर्ण मात्रा में चलाया गया था और इनवर्जन गुण: पी-प्रतिबाधा (जेडपी), एस-प्रतिबाधा (जेडएस), वीपी/वीएस, पॉसों का अनुपात, और एलआर-एमआर उत्पन्न हुए थे। इस क्षेत्र में आंशिक कोण ढेर 30 डिग्री से अधिक नहीं हैं इसलिए घनत्व मात्रा विश्वसनीय नहीं है। आगे की व्याख्या के लिए उपयोग की जाने वाली विशेषताएँ जेडपी, जेडएस और विपी/विएस अनुपात थीं और उनका रिजर्वारियर स्तर पर सभी उपलब्ध कुओं के अनुरूप रूपांतरित लॉग के साथ अच्छा मेल है। इनवर्जन परिणाम कुएं से दूर लिथोलॉजी का एक अच्छा पार्श्व रूपांतर दिखाते हैं।

पी-प्रतिबाधा हमेशा क्षेत्र की लिथोलॉजिकल जानकारी देती है। कम प्रतिबाधा रेत में पी-प्रतिबाधा गुण द्रव विवेचक के रूप में कार्य करते हैं लेकिन इस क्षेत्र में गैस असर वाली रेत की प्रतिबाधा अधिक शेल से अधिक होती है। चित्र 12 और 13, एबी कुओं की आरसी लाइन से गुजरने वाली विशेषता जेडपी और विपी/विएस के लिए उल्टे खंड दिखाता है, जो लॉग मानों के साथ अच्छा मेल दिखाता है।



चित्र 12: एबी कुओं से गुजरने वाली मनमानी रेखा के साथ पी-प्रतिबाधा खंड



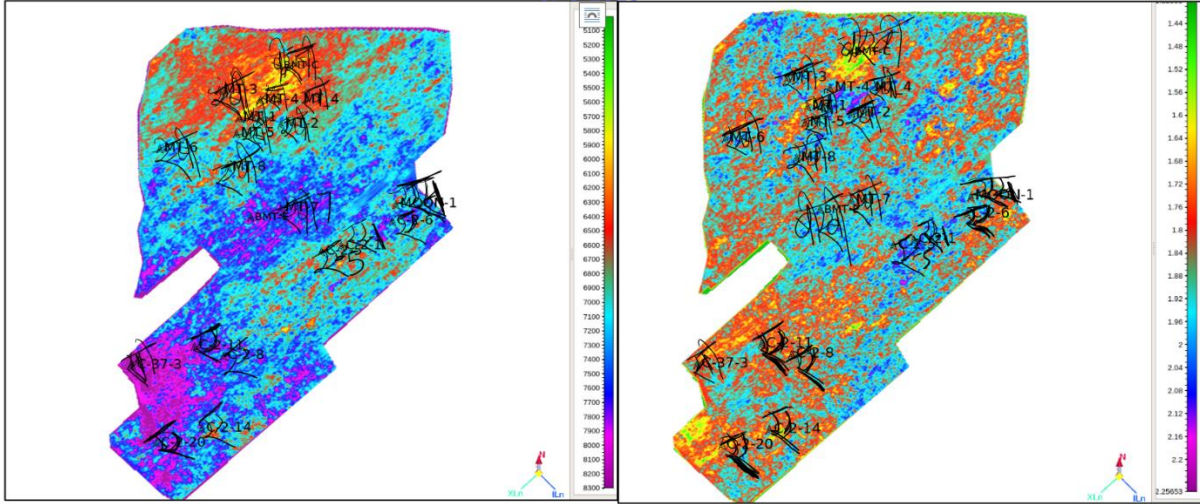
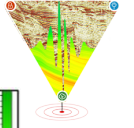
चित्र 13: एबी कुओं से गुजरने वाली मनमानी रेखा के साथ वीपी/वीएस खंड

**गुण विश्लेषण:**

सैंड(रेत)-30 में बीएबी-सी और सैंड(रेत)-60 में बीएबी-ई प्रस्तावित स्थान के लिए विशेषता विश्लेषण पी-प्रतिबाधा के क्षितिज स्लाइस और दमन रेत में सैंड(रेत)-30 और सैंड(रेत)-60 के लिए वीपी/वीएस अनुपात निकालने के माध्यम से किया गया था। चित्र 14 पी-प्रतिबाधा और वीपी/वीएस से निकाले गए सैंड(रेत)-30 क्षितिज स्लाइस को दर्शाता है। यहाँ प्रस्तावित स्थान बीएबी-सी निम्न वीपी/वीएस (1.60-1.75) और निम्न पी-प्रतिबाधा (5000-6000) दिखा रहा है और सैंड(रेत)-30 के लिए प्रस्तावित स्थान का समर्थन कर रहा है। इसी तरह चित्र 15 में, सैंड(रेत)-60 के लिए पी-प्रतिबाधा और वीपी/वीएस का निकाला गया टुकड़ा।

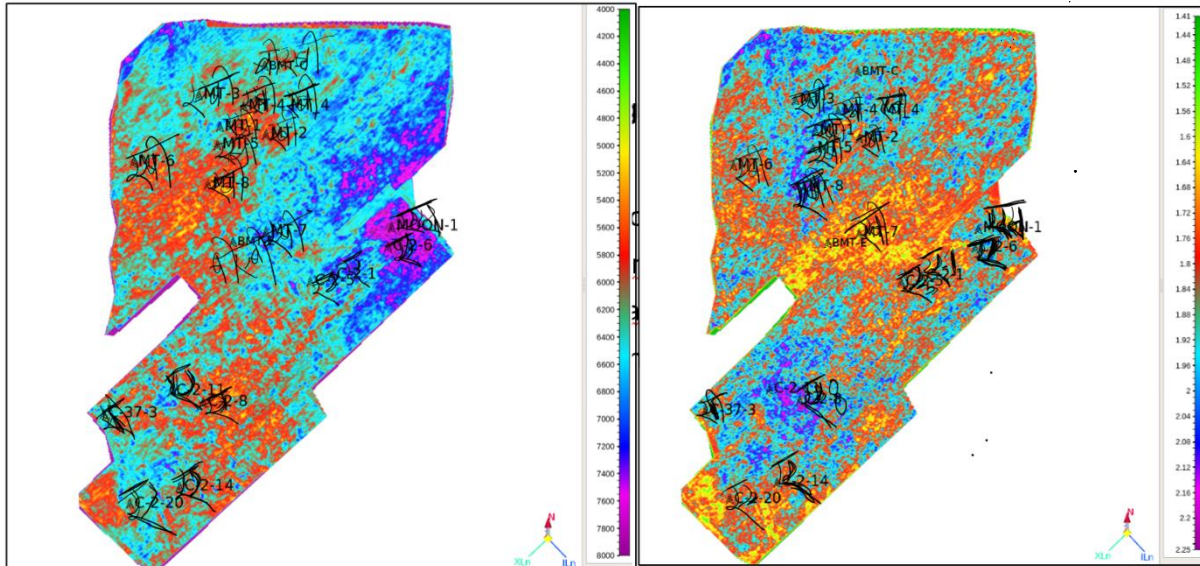
यहां भी कम वीपी/वीएस प्रस्तावित स्थान बीएबी-ई का समर्थन कर रहा है।

सैंड(रेत)-30



चित्र :14 सैंड(रेत)- 30पे के लिए पी-प्रतिबाधा और वीपी/वीएस स्लाइस

**सैंड(रेत)-60**

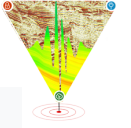


चित्र :15 सैंड 60 पे के लिए पी-प्रतिबाधा और वीपी/वीएस स्लाइस

**निष्कर्ष:**

जेडपी, जेडएस, विपी/विएस और प्वाइसन अनुपात जैसे सभी इनवर्जन आउटपुट ब्याज के क्षेत्र में कुंजी कुओं के अच्छी तरह से मेल खाते हैं। जेडपी और विपीविएस अनुपात और जेडपी और घनत्व के बीच क्रॉसप्लॉट महुवा गठन में दर्शाता है कि शेल का प्रतिबाधा गैस असर वाली रेत से कम है। पे ज़ोन पर प्रतिबाधा और विपीविएस अनुपात के लिए निकाले गए स्लाइस प्रस्तावित स्थानों के लिए गैर-हाइड्रोकार्बन रेत से गैस असर वाली रेत को अलग करते हैं।

**संदर्भ:**



1. हैम्पसन डी, रसेल बी, बैंकहेड बी, 2005 प्री-स्टैक सिस्मिक डेटाएसईजी वार्षिक बैठक सार का एक साथ उलटा
2. यिलमाज़ ओ., 2001 भूकंपीय डेटा विश्लेषण: प्रसंस्करण, उलटा, और भूकंपीय डेटा एसईजी की व्याख्या ।
3. फाट्टी जे एल, स्मिथ जी सी, वेल पी जे, स्ट्रॉस पी जे, लेविट पी आर, 1994 एवीओ विश्लेषण का उपयोग कर सैंडस्टोन जलाशयों में गैस का पता लगाना: जियोस्टैक तकनीक का उपयोग करते हुए एक 3डी भूकंपीय केस इतिहास, भूभौतिकी, वॉल्यूम 59 ।
4. अकी के, रिचर्ड्स पी. जी., 2002, क्वांटिटेटिव सीस्मोलॉजी मिल वैली ।
5. लंबवत भूकंपीय प्रोफाइलिंग पर स्थिर क्यू विश्लेषण, भूभौतिकी वॉल्यूम। 79, नंबर 4, 2014 ।
6. एसकेयूए-गोकाड मैनुअल का उपयोग करते हुए प्रतिमान विशेषता मॉडलिंग
7. अध्ययन के तहत क्षेत्र के बेसिन भूविज्ञान के लिए [www.dghindia.gov.in](http://www.dghindia.gov.in)
8. सी-37 क्षेत्र की पीएसआई प्रोसेसिंग रिपोर्ट, एसपीआईसी, ओएनजीसी, एक अप्रकाशित रिपोर्ट।

#### स्वीकृतियाँ:

लेखक इस पत्र को प्रकाशित करने की अनुमति देने के लिए ओएनजीसी के आभारी हैं। हम श्री के आर के सिंह, ई डी द्रोणि प्रबंधक-, डब्ल्यूओबी; और श्री शुभंकर बसु, जीजीएम-एचजीएस, मुंबई को उनकी गहरी रुचि और तकनीकी सहायता के लिए आभारी हैं ।

लेखक डॉ. आनंद प्रकाश, सीजीएम प्रभारी- एसपीआईसी को उनके तकनीकी समर्थन और बहुमूल्य सुझावों के लिए भी धन्यवाद देते हैं।

इस पत्र में व्यक्त किए गए विचार केवल लेखक(कों) के हैं और जरूरी नहीं कि ओएनजीसी के हों ।