

## अध्याय 6

### वॉटर इंजेक्शन लाइनों और इंजेक्टरों का रखरखाव

अभीष्ट प्रवाह अनुसार जल के इंजेक्शन की निरंतरता बनाए रखने के लिए, जल की इंजेक्शन लाइनों और इंजेक्टरों के स्वास्थ्य को बनाए रखने और निगरानी करने की आवश्यकता है। जैसा कि पहले के अध्यायों में चर्चा की गई है, इंजेक्शन वाले जल के गुणवत्ता मानकों को पूरा करने में विफलता और पुराने उपकरणों के कारण जंग लगने का खतरा वास्तविक है। लाइनों के क्षरण और कुओं/स्टींग्स की अंतःक्षिप्तता में हानि से बचने के लिए, समय पर रखरखाव की आवश्यकता होती है। इंजेक्शन लाइनों और इंजेक्टर के रखरखाव और निगरानी क्रियाओं में निम्नलिखित गतिविधियां शामिल हैं :

#### अ) इंजेक्शन लाइनों का रखरखाव और निगरानी:

- इंजेक्शन जल की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए प्रक्रिया प्लेटफार्मों पर रासायनिक इंजेक्शन
- मुख्य इंजेक्शन पंप आउटलेट और संबंधित वॉटर इंजेक्शन पाइपलाइन खंडों में इंजेक्शन जल की संक्षारण की निगरानी
- जंग और प्रवाह मापदंडों, पाइपलाइनों के बाहरी स्वास्थ्य मूल्यांकन के आधार पर इंजेक्शन लाइनों की पिगिंग<sup>25</sup> द्वारा वॉटर इंजेक्शन पाइपलाइनों का रखरखाव।
- आंतरिक संसाधनों का उपयोग करके पाइपलाइनों की आवश्यकता आधारित मरम्मत
- प्रतिस्थापन नीति आवश्यकता के आधार पर पाइपलाइनों का आवधिक प्रतिस्थापन।

#### (आ) इंजेक्टर स्वास्थ्य रखरखाव:

- रिग इंटरवेंशन द्वारा इंजेक्टर कुओं का वर्कओवर।
- इंजेक्शन क्षमता बढ़ाने के लिए वेल स्टिमुलेशन<sup>26</sup> जाँब।

<sup>25</sup> पिगिंग एक छोटा, गोलाकार या डिस्क उपकरण है जिसका उपयोग प्रवाह रेखा को साफ करने के लिए किया जाता है। पाइपलाइन की सफाई (कमीशनिंग, मलबे की सफाई), लाइन प्रबंधन (तरल हटाने, जंग अवरोधक फैलाव और मोम हटाने), और लाइन निरीक्षण के लिए पिगिंग किया जाता है।

<sup>26</sup> कुएं का स्टिमुलेशन जलाशय में पानी के प्रवाह को बढ़ाने के लिए जल के कुएं का इंजेक्शन एक अच्छा हस्तक्षेप है

- इंजेक्शन क्षमता में सुधार के लिए इंजेक्टरों का नियमित बैकवाश<sup>27</sup>  
लेखापरीक्षा ने 2014-15 से 2018-19 के दौरान पाइपलाइनों और इंजेक्टरों की अनुरक्षण गतिविधियों की जांच की और उन कमियों को देखा जो नियोजित वॉटर इंजेक्शन संचालन और कच्चे तेल के उत्पादन/रिकवरी को प्रभावित करती थीं। इन कमियों की चर्चा आगे के अनुच्छेद में की गई है।

## 6.1 संक्षारण निगरानी

संक्षारण निगरानी कार्यक्रम संक्षारण नियंत्रण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। कंपनी का अपतटीय पाइपलाइन समूह रैखिक ध्रुवीकरण प्रतिरोध जांच के माध्यम से संक्षारण निगरानी अध्ययन करता है। वॉटर इंजेक्शन पाइपलाइनों के क्षरण की सुरक्षित सीमा <2 मिलियन प्रति वर्ष एमपीवाई<sup>28</sup> है। 5 एमपीवाई से ऊपर के क्षरण को हाई माना जाता है और 10 एमपीवाई से ऊपर को गंभीर माना जाता है। वॉटर इंजेक्शन लाइनों की क्षरण निगरानी का काम तीसरे पक्ष (संक्षारण टेक्नालॉजिस्ट) को सौंपा गया था जो निर्दिष्ट पाइपलाइन स्थान पर क्षरण दरों की निगरानी करता है।

लेखापरीक्षा ने मुंबई हाई क्षेत्र के लिए 45 प्रतिशत रैखिक ध्रुवीकरण प्रतिरोध जांच अध्ययन रिपोर्ट (582 अध्ययनों में से 261) और नीलम और हीरा क्षेत्र के लिए 100 प्रतिशत अध्ययन रिपोर्ट (68 अध्ययन) की जांच की, जो 2014-15 से 2018-19 के दौरान तीसरे पक्ष द्वारा आयोजित की गई थी- लेखापरीक्षा ने देखा कि जांच की गई सभी अध्ययन रिपोर्टों में, संक्षारण दर <2 एमपीवाई की सुरक्षित सीमा से ऊपर थी। रैखिक ध्रुवीकरण प्रतिरोध जांच अध्ययनों की औसत संक्षारण दर तालिका 6.1 में दी गई है।

<sup>27</sup> बैकवाशिंग वॉटर इंजेक्टर वेलबोर के निकट की क्षति को दूर करने और खोई हुई इंजेक्शन की एक महत्वपूर्ण मात्रा को सुधार करने की एक विधि है

<sup>28</sup> मिल्स प्रति वर्ष एक पाइप, एक पाइप सिस्टम या अन्य धातु सतहों में क्षरण दर देने के लिए उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग धातु की सतहों के भौतिक नुकसान या वजन घटाने की गणना के लिए किया जाता है (मिल्स एक इंच का 1000वां हिस्सा है)।

तलिका 6.1 इंजेक्शन लाइनों की औसत क्षरण दर

क्षेत्र	प्लेटफॉर्म	एलपीआर जांच (संख्या)	औसत संक्षारण दर (एमपीवाई)	
			न्यूनतम	उच्चतम
मुंबई हाई	वॉटर इंजेक्शन नॉर्थ	15	3.57	5.73
	वॉटर इंजेक्शन साउथ	57	5.14	8.24
	इन्फ्ल कॉम्प्लेक्स वाटर इंजेक्शन	56	4.25	6.55
	साउथ हाई वॉटर इंजेक्शन	37	5.03	8.16
	मुंबई नॉर्थ वॉटर इंजेक्शन	96	3.72	5.55
नीलम	नीलम	20	1.69	10.76
और हीरा	हीरा	48	4.32	6.61
एलपीआर: रैखिक धुवीकरण प्रतिरोध स्रोत: तीसरे पक्ष की जांच रिपोर्ट की रिपोर्ट				

जैसा कि आंतरिक समितियों<sup>29</sup> और जंग टेकनोलॉजिस्ट द्वारा रिपोर्ट किया गया है, ऑक्सीजन स्कैवेंजर किया और अन्य रसायनों की कम खुराक ने जल के इंजेक्शन नेटवर्क को तेज दर से क्षरण में योगदान किया।

इसके अलावा, लेखापरीक्षा ने देखा कि अधिकांश रैखिक धुवीकरण प्रतिरोध जांचों का स्थान मुख्य इंजेक्शन पंप के अंत में था। एक स्वतंत्र जांच-विश्लेषण करने का उद्देश्य उस बिंदु के इतना करीब है, जहां इसकी आंतरिक रूप से निगरानी की जाती है, (मुख्य इंजेक्शन पंप अंत) यह स्पष्ट नहीं है। रैखिक धुवीकरण प्रतिरोध जांच एक सीमित दूरी तक जल संक्षारण अवरोधक रासायनिक और अन्य जंग से संबंधित मापदंडों के निष्पादन / दक्षता का आकलन कर सकती है। यह बेहतर होगा यदि इसे केवल मुख्य इंजेक्शन पंप के अंत के बजाय कई स्थानों पर लिया जाए।

प्रबंधन/मंत्रालय (फरवरी/जून 2021) ने बताया कि इंजेक्शन जल पाइपलाइन क्षेत्र में प्रतिनिधि चुनिंदा स्थानों पर क्षरण की निगरानी की जाती है; हालांकि, जैसा कि लेखापरीक्षा द्वारा सुझाया गया है, भविष्य के अनुबंधों में अधिक स्थानों को लिया जाएगा।

### अनुशंसा संख्या 12

बड़ी संख्या में लाइनों की समयपूर्व विफलता को ध्यान में रखते हुए, कंपनी क्षरण निगरानी प्रणाली को तत्काल मजबूत कर सकती है। भविष्य में जंग की निगरानी के लिए मुख्य इंजेक्शन पंपों से दूर के और स्थानों को भी लिया जाना चाहिए।

<sup>29</sup> मुंबई हाई की जल गुणवत्ता और इंजेक्शन मूल्यांकन पर आईआरएस रिपोर्ट। (2011), इंस्टीट्यूट ऑफ ऑयल एंड गैस प्रोडक्शन टेक्नोलॉजी (2012), जल इंजेक्शन लाइनों की समयपूर्व विफलता (अगस्त 2014), की इन-हाउस कमेटी

## 6.2 वॉटर इंजेक्शन लाइनों की पिगिंग

पिगिंग पाइपलाइनों में जमा मलबे को हटाने में मदद करता है और रोगाणुओं के नियंत्रण और पाइपलाइन अखंडता की निगरानी के लिए सबसे प्रभावी और किफायती तरीकों में से एक है। नवंबर 2016 की कंपनी की मानक संचालन प्रक्रिया (एसओपी) के अनुसार, पाइपलाइनों को समय-समय पर पिगिंग की आवश्यकता होती है। पिगिंग के लिए वार्षिक कार्यभार का आकलन दिए गए इनपुट जैसे पिगिंग आवृत्ति, पाइपलाइनों की उपलब्धता, प्रवाह विशेषताओं, द्रव संरचना आदि के आधार पर किया जाता है। पाइपलाइन समूह ओआईएसडी कोड/निरीक्षण और रिपोर्ट आवश्यकता और कम्पनी की एसओपी के अनुसार पिगिंग आवृत्ति के आधार पर वार्षिक पिगिंग योजना तैयार करता है। वार्षिक पिगिंग योजना की तुलना में पिगिंग संचालन में पर्याप्त कमी थी जैसा कि तालिका 6.2 से देखा जा सकता है।

तालिका 6.2: पिगिंग योजना बनाम वास्तविक

वर्ष	मुंबई हाई			नीलम और हीरा		
	स्वीकृत कार्यभार (सं.)	वास्तविक पिगिंग (सं।)	पिगिंग हासिल बनाम स्वीकृत (प्रतिशत)	स्वीकृत कार्यभार (सं.)	वास्तविक पिगिंग (संख्या)	पिगिंग हासिल बनाम स्वीकृत (प्रतिशत)
2014-15	326	83	25	104	66	63
2015-16	344	101	29	88	75	85
2016-17	405	61	15	72	47	65
2017-18	386	73	19	72	43	60
2018-19	460	148	32	72	79	110
<b>कुल</b>	<b>1,921</b>	<b>466</b>	<b>24</b>	<b>408</b>	<b>310</b>	<b>76</b>

स्रोत: कंपनी द्वारा प्रस्तुत डेटा

तालिका 6.2 से आगे यह देखा गया है कि वास्तविक उपलब्धि स्वीकृत कार्यभार का केवल 24 प्रतिशत (मुंबई हाई क्षेत्र) और 76 प्रतिशत (नीलम और हीरा क्षेत्र) थी।

कंपनी का एसओपी आयरन काउंट, सल्फेट रिड्यूसिंग बैक्टीरिया, टोटल सस्पेंडेड सॉलिड और गंदगी के विश्लेषण के लिए फ्लशिंग पूरा करने के बाद सैंपल लेने के लिए निर्धारित है। एसओपी ने लाइन की फ्लशिंग जारी रखने और मिलिपोर दर की जांच करने के लिए

भी निर्धारित किया। जल का इंजेक्शन तभी फिर से शुरू होता है जब मिलिपोर<sup>30</sup> स्तर हासिल कर लिया जाता है।

इस संबंध में, लेखापरीक्षा ने निम्नलिखित पाया:

### 6.2.1 मुंबई हाई फील्ड

- 981 वास्तविक पिग रन के मुकाबले, केवल 246 पिग रन में नमूने रिपोर्ट किए गए थे। 246 नमूनों में से, 235 मामलों (95.52 प्रतिशत) में मिलिपोर परीक्षण के परिणाम रिपोर्ट नहीं किए गए थे और इस प्रकार, उस सीमा तक पिगिंग की उपयोगिता कम हो गई थी। मिलिपोर परीक्षण को मंजूरी दिए बिना जल के इंजेक्शन को फिर से शुरू करना एसओपी से विचलन था।
- किसी भी नमूने में, आयरन काउंट और कुल निलंबित ठोस आवश्यक गुणवत्ता मानकों के भीतर नहीं थे और केवल एक नमूने में मैलापन सीमा के भीतर था।
- 161 नमूनों में सल्फेट कम करने वाले बैक्टीरिया देखे गए और 33 नमूनों में इसे 'निगरानी में' दिखाया गया और 25 में इसे खाली रखा गया।

### 6.2.2 नीलम-हीरा फील्ड

- 310 पिग रन की तुलना में केवल 129 पिग के नमूनों की सूचना दी गई। (41. प्रतिशत)
- हीरा में 83 में से 34 नमूनों में और नीलम में 48 में से 35 मामलों में सल्फेट कम करने वाले बैक्टीरिया पाए गए।
- हीरा में 49 मामलों को रिक्त डेटा के साथ 'अध्ययनाधीन' के रूप में दर्शाया गया और 13 ऐसे मामले नीलम में देखे गए।
- हीरा में 83 में से 67 और नीलम में 48 में से 37 पिग के नमूनों में सामान्य एरोबिक बैक्टीरिया की उपस्थिति पाई गई।
- नीलम में, सभी दर्ज मामले (40) में आयरन की मात्रा 0.05 पीपीएम के वांछित स्तर से अधिक पाई गई। हीरा फील्ड ने पिग के नमूने में आयरन तत्व का विश्लेषण नहीं किया।

प्रबंधन ने कहा (मार्च/अप्रैल 2020) कि योजना के विरुद्ध पिगिंग संचालन की कम संख्या मुख्य रूप से सेवा ठेकेदार के व्यवधान/गैर-निष्पादन (2016-17 में चार महीने), एक वर्ष से अधिक के लिए पिगिंग अनुबंध की अनुपलब्धता और जनशक्ति (रसायनज्ञ) की बाधाओं

<sup>30</sup> इंजेक्शन पंप और इंजेक्शन कुओं से पहले फिल्टर से पहले और बाद में निलंबित ठोस पदार्थों की उपस्थिति का विश्लेषण करने के लिए मिलिपोर परीक्षण उपचारित पानी की गुणवत्ता जांच है। 6 लीटर/30 मिनट से अधिक प्रवाह की मिलिपोर दर को एक स्वीकार्य पैरामीटर माना जाता है

के कारण थी। यह भी कहा गया था कि भविष्य में मिलिपोर परीक्षण की रिपोर्टिंग सुनिश्चित की जाएगी और उच्च लोहे की गिनती और कुल निलंबित ठोस कम संक्षारण अवरोधक खुराक का संचयी प्रभाव हो सकता है, कभी-कभी डी-ऑक्सीजनेशन टावरों की खराबी के कारण विघटित ऑक्सीजन प्रवेश कर सकता है। प्रबंधन ने आगे कहा कि जंग अवरोधक की इष्टतम खुराक के लिए प्रयास किए जा रहे हैं और तीन प्रकार के जीवाणुनाशकों का वैकल्पिक रूप से उपयोग करके स्टेरिलाईट के माध्यम से सल्फेट कम करने वाले बैक्टीरिया की गिनती 'शून्य' के रूप में रखने के लिए और भविष्य में, आयरन सामग्री विश्लेषण के परिणाम हीरा में मासिक प्रगति रिपोर्ट के भाग के रूप में दर्ज किए जाएंगे। प्रबंधन/मंत्रालय ने आगे बताया (फरवरी/जून 2021) कि पिगिंग का ठेका हो जाने से सभी पाइपलाइनों को उनकी निर्धारित आवृत्ति के अनुसार पिग करने का प्रयास किया जा रहा है और पोस्ट पिगिंग के नमूनों का संग्रह और विश्लेषण एसओपी के अनुसार किया जा रहा है और भविष्य में भी सुनिश्चित किया जाएगा।

उत्तर को इस तथ्य के आलोक में देखे जाने की आवश्यकता है कि (i) जल के इंजेक्शन पर पिछली इन-हाउस रिपोर्टों में की गई आवधिक पिगिंग और नमूना विश्लेषण के लिए सिफारिशों पर विचार नहीं किया गया था, (ii) हालांकि कंपनी के एसओपी का विश्लेषण के लिए उल्लेख किया गया था पिगिंग के बाद प्रत्येक लाइन के लिए पिगिंग के बाद के नमूने, आवश्यकता के अनुसार लाइनों की पिगिंग करने में पर्याप्त कमी है, अपर्याप्त नमूना विश्लेषण, जलाशय में इंजेक्ट किए गए जल की गुणवत्ता की विशिष्टता नहीं है। प्रतीक्षित/अनुपलब्ध मामलों के प्रयोगशाला परिणामों पर उत्तर मौन है।

### **अनुशंसा संख्या 13**

कंपनी को पाइपलाइनों के स्वास्थ्य को सुनिश्चित करने और इसके तेजी से क्षरण को रोकने के लिए लाइनों की पिगिंग की परिभाषित आवृत्ति का पालन करना चाहिए। कंपनी को प्रत्येक पिग दौड़ पर नमूने लेकर एसओपी के अनुसार सख्ती से पिगिंग ऑपरेशन का पालन करना चाहिए और सुधारात्मक कार्यों के लिए आवश्यक गुणवत्ता मानकों और माइक्रोबियल विकास के लिए उनका विश्लेषण करना चाहिए।

### 6.3 वॉटर इंजेक्शन लाइनों की समयपूर्व विफलता

इन-हाउस समितियों<sup>31</sup>, अंतर्राष्ट्रीय सलाहकारों और कंपनी के अनुसंधान संस्थानों (1994 से 2018) ने जल की खराब गुणवत्ता, लाइनों की अपर्याप्त पिगिंग और लाइनों के कम/स्थिर वेग के कारण वॉटर इंजेक्शन लाइनों के त्वरित क्षरण पर चिंता व्यक्त की थी और उपचारात्मक गुणवत्ता मानकों के भीतर जल की गुणवत्ता को बहाल करने के लिए, पिगिंग की आवृत्ति में वृद्धि, आदि उपायों की अनुशंसा की थी। आंतरिक समिति ने निष्कर्ष निकाला था कि आंतरिक क्षरण लाइनों की समयपूर्व विफलता का प्राथमिक कारण था।

क्षरण के मुद्दों को कम करने के बजाय, लेखापरीक्षा ने देखा कि कंपनी ने वॉटर इंजेक्शन लाइनों के डिजाइन सर्विस लाईफ को 25 से घटाकर 15 वर्ष कर दिया (अक्टूबर 2003)। यह आंतरिक क्षरण के कारण बड़ी संख्या में लाइनों की विफलता के कारण किया गया था। 2014-15 से 2018-19 के दौरान बदली गई पाइपलाइनों की समीक्षा से पता चला कि ऊपर बताए गए मुद्दों के कारण 15 वर्षों की संशोधित डिजाइन सर्विस लाईफ प्राप्त करने से बहुत पहले ही लाइनों की संख्या विफल हो गई थी। इसके अलावा, 2014-15 से 2018-19 के दौरान, मुंबई हाई में 44 लाइनों के 85 रिसाव और नीलम और हीरा क्षेत्रों में आठ लाइनों के लिए काम हुआ। लीकेज की तारीख और लाइनों की मरम्मत/प्रतिस्थापन की तारीख के बीच के समय के अंतराल को ध्यान में रखते हुए, जल इंजेक्शन का काफी नुकसान हुआ है। मार्च 2019 तक, मुंबई हाई में 48 कुएं (60 स्टींग्स) और नीलम और हीरा में आठ कुएं लाइन लीकेज के कारण बंद हो गए थे। नीलम के WN1 प्लेटफॉर्म में, 2011 से निलंबित इंजेक्शन को फिर से शुरू नहीं किया जा सका, जबकि लीकेज लाइन के लंबित प्रतिस्थापन के कारण नीलम वाटर इंजेक्शन (NLW)-WN2 को जोड़ने के लिए एक नई इंजेक्शन लाइन चालू कर दी गई थी। WN2-WN1 लाइन को बाद में 2018 में पाइपलाइन रिप्लेसमेंट प्रोजेक्ट्स (PRP)-V में बदल दिया गया। मुंबई हाई में जल के इंजेक्शन के संवर्धन और वितरण के लिए नियुक्त समिति ने भी दोहराया (अक्टूबर 2018) कि इंजेक्शन जल को बनाए रखने से लगास्ट्रिंग्स रिसाव को अनुशंसित मापदंडों के अनुसार गुणवत्ता और उपकरणों के निवारक रखरखाव से कम किया जा सकता है।

<sup>31</sup> कैगोको इंटरनेशनल (1998), इन-हाउस समितियां (2012, 2014)

प्रबंधन ने कहा (अप्रैल 2020) कि पाइपलाइनों की विफलता मुख्य रूप से एक सेक्टर में कम प्रवाह दर के कारण होती है और जब कुओं को जलाशय की निगरानी के लिए बंद कर दिया गया था। प्रबंधन ने स्वीकार किया कि लाइन लीकेज के कारण लिक्विड डिलिवरेबिलिटी और प्रेशर ड्रॉप में कमी आई है। यह भी कहा गया था कि नीलम और हीरा के क्षेत्रों की अधिकतम वॉटर इंजेक्शन लाइनें अब इसकी जंग प्रतिरोध संपत्ति और कम रखरखाव को देखते हुए कोफ्लेक्स<sup>32</sup> लाइनें हैं। प्रबंधन/मंत्रालय ने आगे कहा (फरवरी/जून 2021) कि पोस्ट पिगिंग नमूनों का संग्रह और विश्लेषण एसओपी के अनुसार किया जा रहा है और भविष्य में भी सुनिश्चित किया जाएगा।

प्रतिक्रिया को आंतरिक समितियों/अंतर्राष्ट्रीय सलाहकारों की सिफारिशों के अपर्याप्त कार्यान्वयन और इंजेक्शन जल की गुणवत्ता बनाए रखने में विफलता के आलोक में देखा जाना चाहिए।

#### 6.4 इंजेक्टरों का वर्कओवर

वर्कओवर या वेल सर्विसिंग किसी कुएं पर उसके निष्पादन को बहाल करने या सुधारने के लिए किया गया कोई भी ऑपरेशन है। एक बार कुएं में इंजेक्शन क्रिया शुरू हो जाने के बाद, अपने परिचालन जीवन के किसी चरण में, यह या तो गठन संबंधी या यांत्रिक समस्याओं या दोनों के कारण अपनी क्षमता से कम जल इंजेक्ट कर सकता है। इसलिए, इंजेक्शन कुएं को सतह सुविधाओं की मरम्मत या प्रतिस्थापन की आवश्यकता होती है। कंपनी के शोध संस्थान इंस्टीट्यूट ऑफ ऑयल एंड गैस प्रोडक्शन टेक्नोलॉजी (आईओजीपीटी) ने सुझाव दिया था कि पिछले वर्कओवर से 5, 8, 11 और 15 साल के अंतराल में समय-समय पर ट्यूबिंग की स्थिति की जांच की जानी चाहिए। मुंबई हाई फील्ड में, वर्कओवर के लिए नियोजित 123 कुओं के मुकाबले, यह केवल 61 कुओं (49.6 प्रतिशत) में किया गया था। विचलन/कमी का प्रमुख कारण रिगों की अनुपलब्धता था।

मुंबई हाई में वॉटर इंजेक्शन सुधार पर अध्ययन के लिए गठित आंतरिक समिति ने देखा (जुलाई 2012) कि कम वॉटर इंजेक्शन के कारणों में से एक कारण खराब कुएं की स्थिति है। समिति ने पाया कि बड़ी संख्या में जल के इंजेक्शन वाले कुओं में दस साल से अधिक पुराने ट्यूबलर थे और उन्हें सर्विसिंग की आवश्यकता थी। इस अवधि के दौरान लगास्ट्रिंग्स जल के इंजेक्शन वाले इन कुओं में जंग लगने/ क्षतिग्रस्त ट्यूबिंग और केसिंग

<sup>32</sup> एक लचीला पाइप कई परतों से बना एक विन्यास योग्य उत्पाद है। मुख्य घटक लीक प्रूफ थर्मोप्लास्टिक बैरियर और जंगप्रतिरोधी स्टील के स्ट्रिंग्स हैं

और वेलबोर की प्लगिंग के कारण इंजेक्शन की कमी होने का संदेह था और तत्काल सर्विसिंग की आवश्यकता थी। समिति ने कुओं की सफाई, ट्यूबिंग परिवर्तन, आवरण मरम्मत, गैस लिफ्ट स्थापना के लिए कुओं के प्रवाह की सुविधा के लिए वर्कओवर जॉब्स के लिए 104 कुओं की अनुशंसा की। यह अनुमान है कि इन 104 कुओं की सर्विसिंग से कुओं के इंजेक्शन में 117,000 बीडब्ल्यूपीडी की वृद्धि होगी।

कंपनी ने इन चिन्हित कुओं की सर्विसिंग के लिए वर्कओवर जॉब के लिए तीन साल के लिए दो समर्पित रिग किराए पर लिए (अप्रैल 2015)। केवल 62 प्रतिशत रिग दिनों का उपयोग वर्कओवर संचालन के लिए किया गया था जबकि रिग को शेष 821 दिनों के लिए कार्य प्राथमिकता के आधार पर अतिरिक्त ड्रिलिंग गतिविधियों के लिए मोड़ दिया गया था। 2015-16 से 2017-18 की अवधि के दौरान, चिन्हित किए गए 100 कुओं (समर्पित रिगों की तैनाती से पहले 4 कुओं की सर्विसिंग हो गई) में से केवल 23 को कवर किया जा सका, 77 कुओं को वर्कओवर के लिए लंबित छोड़ दिया गया। यह देखा गया कि वर्कओवर ऑपरेशन के बाद इन 23 कुओं में इंजेक्शन क्षमता में सुधार हुआ था। बाद की अवधि के दौरान, शेष कुओं की सर्विसिंग के लिए अलग से कोई रिग किराए पर नहीं लिया गया था। यह इंगित करता है कि जलाशय के दबाव और तेल की अंतिम रिकवरी पर कम जल के इंजेक्शन के दीर्घकालिक प्रभाव की अनदेखी करते हुए तेल उत्पादन पर अधिक जोर दिया गया था।

प्रबंधन ने कहा (मार्च 2020) कि उपलब्ध रिग संसाधनों और कुओं की प्राथमिकता को ध्यान में रखते हुए वर्कओवर योजना तैयार की जाती है। प्रबंधन/मंत्रालय ने आगे कहा (फरवरी/जून 2021) कि जलाशय से संबंधित मुद्दों को संबोधित करने के लिए, विकास योजनाओं पर हस्तक्षेप के लिए कुओं की योजना बनाई गई है और सुरक्षा को संबोधित करने के लिए आवश्यकता के आधार पर अन्य रिग हस्तक्षेपों को प्राथमिकता दी जाती है।

प्रबंधन के जवाब ने संकेत दिया कि वॉटर इंजेक्शन कुओं के लिए उचित महत्व नहीं दिया गया था। वॉटर इंजेक्शन कुओं के वर्कओवर के लिए किराए पर लिए गए समर्पित रिगों को अन्य कार्यों में बदल दिया गया था और इंजेक्शन क्षमता में सुधार के लिए बचे हुए कुओं की सर्विस करने की कोई योजना नहीं है। बाद की इन-हाउस कमेटी रिपोर्ट (अगस्त 2014) में कुओं की सर्विसिंग की आवश्यकता पर भी जोर दिया गया था, जिसमें कहा गया था कि "... कई जल इंजेक्टर कुएं/ स्ट्रिंग्स जो 20 साल से अधिक पुराने हैं और ट्यूबिंग रिसाव को ठीक करने के लिए वर्कओवर जॉब की आवश्यकता होती है और/या

प्रभावी वॉटर इंजेक्शन के लिए आवरण क्षति... कुएं के बोर को साफ रखने और इंजेक्शन को बनाए रखने के लिए बैकवाश, स्टिमलेशन और वर्कओवर को नियमित रूप से अपनाया जाना चाहिए।

नीलम और हीरा फील्ड की वर्कओवर योजना लेखापरीक्षा को उपलब्ध नहीं कराई गई थी और इसलिए, लेखापरीक्षा यह सत्यापित करने में असमर्थ है कि वर्कओवर के लिए देय वॉटर इंजेक्शन कुओं पर ध्यान दिया गया था या नहीं। आईओजीपीटी ने वॉटर इंजेक्शन कुओं के वर्कओवर के बीच लंबे अंतराल पर ट्यूबिंग को नुकसान पहुंचाने और वर्कओवर लागत में वृद्धि पर टिप्पणी की थी (सितंबर 2016)। हीरा क्षेत्र में इंजेक्शन के तहत 63 कुओं में से 39 शुरू से ही एक बार भी काम नहीं किया गया था। इन 63 में से आठ कुएं 1991 से 2010 तक प्रचालन में हैं और 15-20 वर्षों के अंतराल के बाद कुओं पर काम किया गया। नीलम के क्षेत्र में 24 कुओं में से 11 पर काम नहीं हुआ है, जिनमें से नौ कुएं 17 साल से अधिक पुराने हैं।

लेखापरीक्षा ने देखा कि आवरण क्षति के कारण इंजेक्टर कुओं को स्थायी/अस्थायी रूप से बंद कर दिया गया था। हीरा में एक इंजेक्शन कुआं दिसंबर 2017 से कुंडलाकार वाल्व रिसाव के कारण बंद कर दिया गया था जिसके परिणामस्वरूप 12,000 बीडब्ल्यूपीडी का वॉटर इंजेक्शन कम हो गया था। केसिंग रिसाव एक गंभीर सुरक्षा समस्या है। तेल उद्योग सुरक्षा निदेशालय मैनुअल के अध्याय XVI में सुरक्षा नियम वेल बैरियर की विफलता के मामले में वेल बैरियर और सुधारात्मक कार्रवाई के लिए शर्तों को निर्धारित करते हैं। सुरक्षा नियमों का पालन न करने से गंभीर परिणाम हो सकते हैं। दो वर्कओवर जॉब्स और कुछ वॉटर इंजेक्शन कुओं के बीच बड़े अंतर को देखते हुए इसकी स्थापना के बाद से काम नहीं किया गया था, वॉटर इंजेक्शन कुओं के वर्कओवर / रखरखाव के लिए एक व्यापक नीति की आवश्यकता है।

प्रबंधन/मंत्रालय ने कहा (फरवरी/जून 2021) कि इंजेक्शन दर, दबाव दर्ज, सर्वेक्षण और अन्य जलाशय निदान भूखंडों/विश्लेषण किए गए अध्ययनों से नियमित निगरानी के परिणाम के आधार पर, वर्कओवर के लिए कुओं की योजना बनाई गई है। यदि जल के इंजेक्शन की वांछित मात्रा प्राप्त नहीं की जा सकती है / स्टिमलेशन से हासिल नहीं की जाती है, तो वर्कओवर के लिए कुएं को शॉर्टलिस्ट किया जाता है। प्रबंधन/मंत्रालय ने आगे कहा कि इंजेक्शन कुओं के वर्कओवर के लिए एक कार्य योजना तैयार करने के लिए लेखापरीक्षा अनुशंसा को नोट किया गया था।

प्रबंधन के उत्तर को इस तथ्य के संदर्भ में देखे जाने की आवश्यकता है कि जल के इंजेक्शन वाले कुओं के वर्कओवर जॉब और नियोजित वर्कओवर जॉब की कमी के बीच 10-15 साल का लंबा अंतराल है।

#### अनुशंसा संख्या 14

कंपनी को इन वॉटर इंजेक्शन कुओं को समय पर ढंग से काम करने और तदनुसार कार्य योजना तैयार करने के लिए एक तंत्र स्थापित करने की आवश्यकता है। इससे कंपनी को जल के इंजेक्शन वाले कुओं को स्वस्थ स्थिति में रखने और अंततः तेल कुओं की उत्पादकता बढ़ाने के लिए जलाशय के दबाव को बनाए रखने के लक्ष्य को प्राप्त करने में मदद मिलेगी।

#### 6.5 इंजेक्शन कुओं की स्टिमुलेशन जॉब

वेल स्टिमुलेशन<sup>33</sup> एक वेल इंटरवेंशन प्रक्रिया है जिसे अपनाया गया है क्योंकि वॉटर इंजेक्शन वाले कुओं में स्केलिंग/माइक्रोबियल ग्रोथ/अवशिष्ट बायोमास और माइक्रोबियल प्रेरित क्षरण के साथ वेलबोर के प्लगिंग की संभावना होती। वांछित इंजेक्शन को बनाए रखने के लिए बार-बार स्टिमुलेशन जॉब्स की आवश्यकता होती है। अतीत में, उपलब्ध संसाधनों के आधार पर कंपनी में स्टिमुलेशन जॉब सख्ती से परिचालित होता था। एक आंतरिक समिति ने देखा (अगस्त 2014) कि अपर्याप्त स्टिमुलेशन कम जल के इंजेक्शन के कारणों में से एक है और अनुशंसित किया कि इंजेक्शन को बनाए रखने के लिए स्टिमुलेशन जॉब की प्रक्रियाओं को नियमित रूप से अपनाया जाना चाहिए। अंतर्राष्ट्रीय सलाहकार मेसर्स जीसीए द्वारा सुझाए गए अनुसार दो साल में एक बार वांछित आवृत्ति के प्रति स्टिमुलेशन की आवृत्ति 5.8 साल (मुंबई हाई) और 4.4 साल (नीलम और हीरा) में एक बार थी। कंपनी ने स्टिमुलेशन जॉब्स के अपने समस्या निवारण दृष्टिकोण की समीक्षा (2013) की और सलाहकार द्वारा अनुशंसित के रूप में इसे सर्वोत्तम उद्योग प्रथाओं के अनुरूप बनाने के लिए सक्रिय निवारक दृष्टिकोण रखने का निर्णय लिया। इसके आधार पर, दो साल में एक बार की आवृत्ति के साथ स्टिमुलेशन पद्धति पर काम किया गया और पश्चिमी अपतट के लिए तीन साल की अवधि के लिए एक स्टिमुलेशन पोत को किराए पर लिया गया।

<sup>33</sup> स्टिमुलेशन जॉब में एसिड, सॉल्वेंट और रासायनिक उपचार शामिल हैं, जो कुएं के पास के निर्माण की पारगम्यता में सुधार करते हैं, कुएं का इंजेक्शन उत्पादकता को बढ़ाते हैं।

इस संबंध में, लेखापरीक्षा ने देखा कि समर्पित स्टिमूलेशन पोत को किराए पर लेने के बावजूद, कंपनी ने वार्षिक आधार पर अनुमोदित कार्यभार के मुकाबले इंजेक्शन कुओं की कम संख्या में स्टिमूलेशन जॉब्सकी योजना बनाई। मुंबई हाई में, 680 स्टिमूलेशन जॉब्सके स्वीकृत कार्यभार के मुकाबले, केवल 157 जॉब्सकी योजना बनाई गई थी (23 प्रतिशत); इसमें से केवल 120 कार्य (18 प्रतिशत) किए गए। इसी तरह, नीलम और हीरा में, 176 जॉब्सके स्वीकृत कार्यभार के मुकाबले, केवल 69 स्टिमूलेशन जॉब्स (39 प्रतिशत) किए गए थे। लेखापरीक्षा के वार्षिक योजना विवरण की मांग करने पर नीलम और हीरा ने कहा कि "स्टिमूलेशन कुओं की योजना तैयार नहीं की गई है और वॉटर इंजेक्शन कुओं में स्टिमूलेशन कार्यभार पूरे वर्ष निरंतर आधार पर काम किया जाता है"।

प्रबंधन/मंत्रालय ने कहा (फरवरी/जून 2021) कि उपलब्ध संसाधनों के अनुसार स्टिमूलेशन कार्यों के लिए कार्यभार को अनुकूलित किया गया है और अतिरिक्त स्टिमूलेशन पोत को किराए पर लिया जा रहा है ताकि वॉटर इंजेक्शन स्टिमूलेशन जॉब्सपर भी ध्यान दिया जा सके।

उत्तर को इस तथ्य से देखने की आवश्यकता है कि समर्पित स्टिमूलेशन पोत को तेल के कुओं की स्टिमूलेशन के लिए मोड़ दिया गया था। सभी क्षेत्रों के लिए वॉटर इंजेक्शन कुओं के लिए स्टिमूलेशन पोत संसाधनों का आवंटन 2016-17 में केवल 3.5 प्रतिशत, 2017-18 में 3.8 प्रतिशत और 2018-19 में 1.4 प्रतिशत था। यह दर्शाता है की जलाशय के स्वास्थ्य की कीमत पर इंजेक्शन कुओं पर तेल के कुओं की स्टिमूलेशन को प्राथमिकता दी।

#### **अनुशंसा संख्या 15**

*कंपनी को अपने वर्तमान अभ्यास/नीति की समीक्षा करनी चाहिए ताकि जल के इंजेक्शन वाले कुओं को सर्वोत्तम उद्योग प्रथाओं के अनुरूप बनाया जा सके। इससे सिस्टम या वेलबोर को गंभीर नुकसान होने से पहले निवारक उपाय करने और कुओं की इंजेक्शन क्षमता में सुधार करने में मदद मिलेगी*

#### **6.6 इंजेक्टरों का बैकवाश**

एक अवधि के दौरान, कुछ अवांछित सामग्री जैसे जंग के कण, मृत सूक्ष्म जीव, आदि, वेलबोर के पास जमा हो जाते हैं और वेलबोर की स्थिति में सुधार के लिए उन्हें हटाने / साफ करने की आवश्यकता होती है। बैकवाशिंग वॉटर इंजेक्टर निकटवर्ती वेलबोर क्षति को

दूर करने और खोई हुई इंजेक्शन की एक महत्वपूर्ण मात्रा को बहाल करने के लिए एक अतिरिक्त तरीका है। बैकवाश प्रक्रिया में, किसी भी गठन क्षति को साफ करने के लिए इंजेक्टर को वापस प्रवाहित किया जाता है। बैकवाश द्रव के नमूने इंजेक्शन वाले जल की गुणवत्ता का एक महत्वपूर्ण संकेतक हैं और वॉटर इंजेक्शन प्रक्रिया के बारे में अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। जलाशय की पारगम्यता में कमी या इंजेक्शन में कमी से बचने के लिए इंजेक्टर कुओं को नियमित अंतराल पर बैकवाश करने की आवश्यकता होती है। लेखापरीक्षा ने देखा कि योजना के विरुद्ध बैकवाश गतिविधियों में पर्याप्त कमी थी जैसा कि तालिका 6.3 में दिया गया है।

**तालिका 6.3 योजना बनाम वास्तविक बैकवाश कार्य**

वर्ष	मुंबई हाई फील्ड			नीलम और हीरा फील्ड	
	योजना (सं.)	वास्तविक (सं.)	उपलब्धि (प्रतिशत में)	योजना	कुओं का बैकवाश (सं.)
2014-15	377	433	114.9	उपलब्धि नहीं	8
2015-16	406	408	100.5		4
2016-17	366	344	94.0		12
2017-18	355	235	66.2		4
2018-19	314	178	56.7		7
<i>स्रोत: प्रबंधन द्वारा प्रस्तुत डेटा</i>					

तालिका से देखा जा सकता है कि मुंबई हाई क्षेत्रों में इंजेक्टरों के बैकवाश की उपलब्धि में कमी की प्रवृत्ति है।

**6.6.1 मुंबई हाई:** एक आंतरिक समिति ने देखा (जुलाई 2012) कि मुंबई हाई में सीमित संख्या में वाटर इंजेक्शन वाले कुओं का बैक फ्लो किया जा रहा था। कमिटी ने पाया कि 291 स्ट्रिंग्स में से केवल 132 स्ट्रिंग्स ही गैस लिफ्ट वाल्व से लैस थीं और इस तरह इन्हें नियमित रूप से बैकवाश किया जा सकता था; शेष 159 स्ट्रिंग्स में गैस लिफ्ट वाल्व प्रावधान की आवश्यकता थी और इसलिए, समिति ने उपचारात्मक कार्रवाई का प्रस्ताव रखा। अनुशंसाओं के अनुपालन की स्थिति लेखापरीक्षा को उपलब्ध नहीं कराई गई थी। मुंबई हाई में गठित एक टास्क फोर्स ने दोहराया (अक्टूबर 2018) कि इंजेक्टरों के नियमित बैकवाशिंग का अच्छी तरह से इंजेक्शन पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है और छह महीने में एक बार इंजेक्टर के बैकवाश की अनुशंसा की जाती है।

लेखापरीक्षा को प्रस्तुत किए गए वाटर इंजेक्शन बैकवाश नमूनों के आंकड़ों की जांच से पता चला कि बैकवाश की आवधिकता प्रति इंजेक्टर<sup>34</sup> एक वर्ष से अधिक है। 334 इंजेक्टरों में से, 26 इंजेक्टरों में कोई बैकवाश नहीं किया गया था और लगभग 158 इंजेक्टर पिछले बैकवाश से छह महीने से अधिक के समय अंतराल को देखते हुए बैकवाश के लिए थे। लेखापरीक्षा ने देखा कि जिन कुओं में गैस लिफ्ट वाल्व स्थापित नहीं थे, वे बैकवाश के लिए अतिदेय थे। मुंबई उत्तर पश्चिम प्लेटफॉर्म में, लेखापरीक्षा को उपलब्ध कराए गए 77 अभिलेखों में से 42 मामलों में, बैकवाश नमूने नहीं लिए गए थे, जिससे बैकवाश प्रक्रिया अप्रभावी हो गई थी। प्रबंधन ने बैकवाश योजना की असफलता और बैकवाश अनुपालन वाले कुओं के विवरण पर कोई टिप्पणी नहीं की।

**6.6.2 नीलम और हीरा:** मुंबई हाई क्षेत्र की तुलना में, जिसमें वाटर इंजेक्शन वाले कुओं के बैकवाश की मासिक योजना है, नीलम और हीरा क्षेत्र में बैकवाश के लिए एक सुव्यवस्थित दृष्टिकोण नहीं है। केवल 35 मामलों में, प्रत्येक इंजेक्टर के लिए छह महीने में एक बार किए जाने की आवश्यकता के मुकाबले 2014-15 से 2018-19 के दौरान वाटर इंजेक्शन वाले कुओं का बैकवाश किया गया था। कंपनी द्वारा साझा किए गए बैकवाश विवरण ने संकेत दिया कि प्रक्रिया का नियमित रूप से पालन नहीं किया गया था। नमूनों का विश्लेषण नहीं किया गया, जिससे प्रयास निष्प्रभावी हो गए।

प्रबंधन ने कहा (दिसंबर 2019/फरवरी 2020) कि उपकरण के लिए आवश्यक नमूना स्थल की अनुपलब्धता के कारण बैकवाश की प्रक्रिया के दौरान कोई नमूना एकत्र नहीं किया गया था और इसलिए नमूनों का प्रयोगशाला विश्लेषण उपलब्ध नहीं था। हालांकि, नीलम और हीरा के क्षेत्रों में हर महीने कम से कम 3-5 वाटर इंजेक्टर बैकवाश कार्य करने और एकत्र किए गए बैकवाश जल के नमूने की एक विस्तृत रसायनिक विश्लेषण रिपोर्ट तैयार करने का निर्णय लिया गया है। प्रबंधन/मंत्रालय ने आश्वासन दिया (फरवरी/जून 2021) कि भविष्य में बैकवाश योजना का कड़ाई से पालन किया जाएगा।

---

<sup>34</sup> इंजेक्शन कुआँ / स्ट्रिंग - इंजेक्शन कुआँ एक कुआँ है जिसके माध्यम से जलाशय के दबाव को बनाए रखने के लिए जलाशय में जल डाला जाता है। इंजेक्शन कुएं में सिंगल स्ट्रिंग या ड्यूल स्ट्रिंग्स हो सकते हैं।

**अनुशंसा संख्या 16**

कंपनी को कुओं की इंजेक्शन क्षमता में सुधार और जल के इंजेक्शन को बढ़ाने के लिए निर्धारित अवधि के अनुसार नियमित रूप से कुओं का बैकवाश करना चाहिए। साथ ही जल के इंजेक्शन के लिए नियोजित/जुटाए गए संसाधनों को उत्पादक कुओं की आवश्यकताओं से अलग माना जा सकता है।

**6.7 संक्षेप**

लेखापरीक्षा ने सभी प्लेटफार्मों में वांछित स्तर की तुलना में उच्च स्तर के क्षरण को देखा जो चिंता का विषय है। कंपनी पाइपलाइनों में जमा मलबे को हटाने के लिए आवधिक पिगिंग योजना का पालन नहीं कर सकी। इसके अलावा, पिग के नमूनों की निगरानी न करने से अभ्यास करने का उद्देश्य विफल हो गया। लेखापरीक्षा ने उच्च घुलित ऑक्सीजन और प्रवाह वेग के गैर-रखरखाव को देखते हुए पाइपलाइनों की समयपूर्व विफलता को भी देखा। यह भी देखा गया कि समय-समय पर वर्कओवर/इंजेक्टरों की स्टिमुलेशन नहीं की गई थी जिसके कारण इंजेक्शन की हानि/सुरक्षा मुद्दे को क्षति हुई। वॉटर इंजेक्शन कुओं के लिए विशेष रूप से किराए पर लिए गए संसाधनों को जलाशय के स्वास्थ्य की कीमत पर तेल के कुओं में बदल दिया गया था। इस प्रकार, आवश्यकता के अनुसार पाइपलाइनों और इंजेक्शन कुओं का रखरखाव नहीं किया गया था और इंजेक्शन कुओं का वर्कओवर, स्टिमुलेशन और बैकवाश संचालन प्रभावी ढंग से नहीं किया गया था, जिससे इंजेक्शन में गिरावट आई।

## डी-ऑक्सीजनेशन टॉवर

