

अध्याय 5

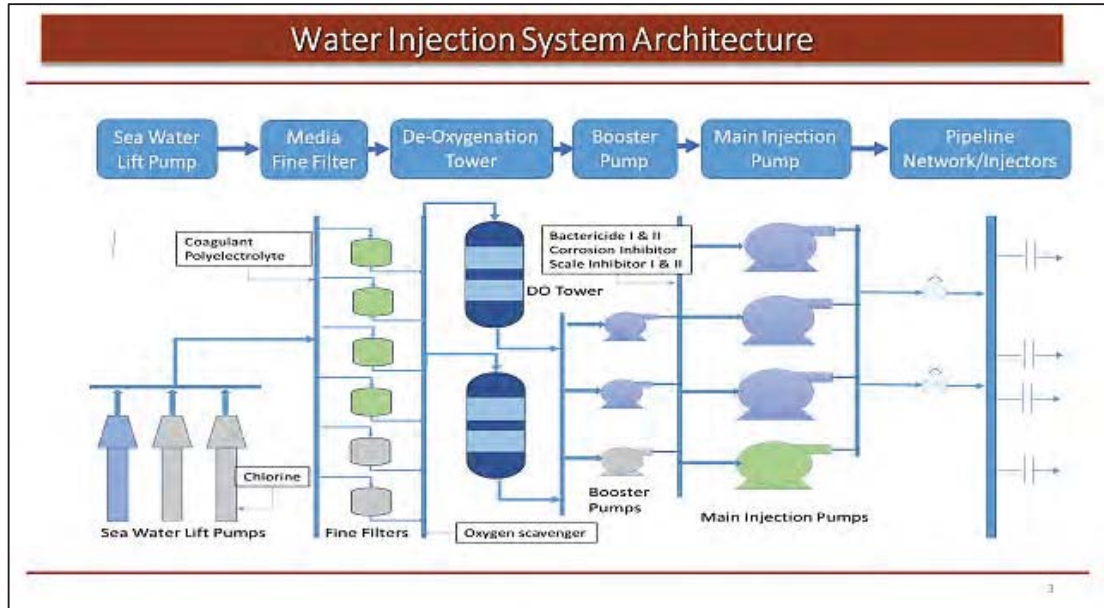
वॉटर इंजेक्शन की गुणवत्ता

कंपनी के पश्चिमी अपतटीय तेल क्षेत्रों में, समुद्री जल जलाशय में इंजेक्शन के लिए जल का एकमात्र स्रोत है, खासकर इसकी पहुंच में आसानी के कारण। हालाँकि, इसमें अत्यधिक लवण, सस्पेंडेड ठोस, घुलित ऑक्सीजन है तथा वनस्पतियों और जीवों से समृद्ध है। इसलिए, इसके उपयोग से कई क्रिया परिचालन समस्याएं हो सकती हैं जैसे:

- इंजेक्टर और निर्माता में पैमाने का निर्माण, जो इंजेक्शन और फॉर्मेशन जल के बीच विसंगति के कारण हो सकता है;
- जीवाणु वृद्धि;
- ऑक्सीजन और सोडियम क्लोराइड के संयुक्त प्रभाव के कारण प्रसंस्करण स्थापना और पाइपलाइन इंजेक्शन नेटवर्क में उपकरणों का क्षरण; तथा
- सस्पेंडेड ठोस, संक्षारण और जीवाणु उपोत्पाद के कारण इंजेक्शन कुओं को बंद करना।

इसलिए यह आवश्यक है कि इंजेक्शन से पहले समुद्री जल का प्रभावी ढंग से उपचार किया जाए। इसलिए इंजेक्शन जल के लिए उपचार योजना इस तरह से डिजाइन की गई है कि जल उपर्युक्त समस्याओं से मुक्त हो।

चित्र 5.1 वॉटर इंजेक्शन प्रणाली आर्किटेक्चर



5.1 समुद्री जल का उपचार

वॉटर इंजेक्शन प्रक्रिया में प्रयुक्त उपकरण का वर्णन पैरा 4.2 में किया गया है। वॉटर इंजेक्शन प्लेटफॉर्म पर समुद्री जल के उपचार में मुख्य रूप से निम्नलिखित उप-प्रक्रियाएं शामिल हैं:

- **समुद्री जल उठाना:** समुद्री जल को समुद्री जल लिफ्ट पंपों द्वारा उठाया जाता है और कोर्स फिल्टर में पंप किया जाता है। क्लोरीनेटर इकाइयों में उत्पन्न हाइपोक्लोराइट घोल को समुद्री जल पाइपिंग सिस्टम में समुद्री वृद्धि को नियंत्रित करने के लिए पंप सक्शन में इंजेक्ट किया जाता है।
- **निस्पंदन:** फिर समुद्री जल को फाइन फिल्टरों से गुजारा जाता है ताकि सस्पेंडेड ठोस पदार्थ निकल जाएं। परिचालन के दौरान फिल्टर किए गए जल के साथ निरंतर बैकवाश चक्र में ठीक फिल्टर तत्व स्वचालित रूप से साफ हो जाते हैं। सस्पेंडेड ठोस को जमाने में मदद करने के लिए कोगुलेंट / पॉलीइलेक्ट्रोलाइट को फिल्टर इनलेट में डाला जाता है।
- **डी-ऑक्सीजनेशन:** फिल्टर किए गए जल को ऑक्सीजन के स्तर को 200 पीपीबी तक कम करने के लिए डी-ऑक्सीजनेशन टावरों के माध्यम से गुजारा जाता है और ऑक्सीजन स्कॅवेंजर रसायन घुलित ऑक्सीजन को <20 पीपीबी की अनुमेय सीमा तक कम कर देता है। यह उपकरण और पाइपलाइनों के आंतरिक क्षरण को रोकता है। इंजेक्शन वाले जल में घुलित ऑक्सीजन आदर्श रूप से 'शून्य' होनी चाहिए।
- **रासायनिक इंजेक्शन:** सिस्टम में विभिन्न बिंदुओं पर जल बाढ़ धारा में विभिन्न रसायनों के भंडारण और इंजेक्शन के लिए एक रासायनिक इंजेक्शन प्रणाली प्रदान की जाती है।

उपचारित जल को बूस्टर पंपों और मुख्य इंजेक्शन पंपों की मदद से वाटर इंजेक्शन नेटवर्क में पंप किया जाता है।

5.2 कंपनी द्वारा अपनाए गए जल गुणवत्ता मानदंड

कंपनी ने जलाशय में जल डालने के लिए उपयुक्त जल गुणवत्ता मानदंड निर्धारित किए हैं। वांछित गुणवत्ता मानदंड और पश्चिमी अपतटीय तेल क्षेत्रों में वॉटर इंजेक्शन रसायनों की अनुशंसित खुराक तालिका 5.1 में दी गई है।

तालिका 5.1: वांछित गुणवत्ता मानदंड और रसायनों की अनुशंसित खुराक

गुणवत्ता पैरामीटर	गुणवत्ता सीमा		गुणवत्ता पैरामीटर बनाए रखने के लिए प्रयुक्त रसायन का नाम	रासायनिक इंजेक्शन की अनुशंसित खुराक- एमएच / एन एंड एच	रसायन का कार्य	खुराक बिंदु	गुणवत्ता मानकों की जांच के लिए मापने की विधि	मापने के अंक
	इकाई	सीमा						
कुल सस्पेंडेड ठोस	मिलीग्राम / लीटर	<0.2	कोगुलेंट/पॉलीइलेक्ट्रोलाइट	0.4-0.8 पीपीएम / 0.2-0.3 पीपीएम	कोगुलेशन और निस्पंदन में सहायता	फ़िल्टर इनलेट	लैब जांच	फ़िल्टर आउटलेट / मुख्य इंजेक्शन पंप आउटलेट
मिलीपोर	लीटर/ 30 मिनट	>6	कोगुलेंट/पॉलीइलेक्ट्रोलाइट	0.4- 0.8 पीपीएम / 0.2 -0.3 पीपीएम	कोगुलेशन और निस्पंदन में सहायता	फ़िल्टर इनलेट	लैब जांच	फ़िल्टर आउटलेट / मुख्य इंजेक्शन पंप आउटलेट
गंदगी	एनटीयू	<0.2	कोगुलेंट/पॉलीइलेक्ट्रोलाइट	0.4 -0.8 पीपीएम / 0.2- 0.3 पीपीएम	कोगुलेशन और निस्पंदन में सहायता	फ़िल्टर इनलेट	लैब जांच	फ़िल्टर आउटलेट / मुख्य इंजेक्शन पंप आउटलेट
कण गणना	संख्या / एमएल	<2000	कोगुलेंट/पॉलीइलेक्ट्रोलाइट	0.4 - 0.8 पीपीएम / 0.2-0.3 पीपीएम	कौयगुलेशन और निस्पंदन में सहायता	फ़िल्टर इनलेट	लैब जांच	फ़िल्टर आउटलेट / मुख्य इंजेक्शन पंप आउटलेट
विघटित ऑक्सीजन	पीपीबी	<20	ऑक्सीजन स्कॅवेंजर	10 पीपीएम/ 2-10 पीपीएम	इंजेक्शन जल से घुलित ऑक्सीजन हटाना	डी-ऑक्सी जनेशन टॉवर	लैब चेक/ऑन लाइन	डी-ऑक्सीजनेशन टॉवर आउटलेट
अवशिष्ट सल्फाइड	मिलीग्राम/ ली.	> 1	ऑक्सीजन स्कॅवेंजर		ऑक्सीजन कम करने वाले की अवशिष्ट उपस्थिति संकेत		लैब जांच	डी-ऑक्सीजनेशन टॉवर आउटलेट

गुणवत्ता पैरामीटर	गुणवत्ता सीमा		गुणवत्ता पैरामीटर बनाए रखने के लिए प्रयुक्त रसायन का नाम	रासायनिक इंजेक्शन की अनुशंसित खुराक- एमएच / एन एंड एच	रसायन का कार्य	खुराक बिंदु	गुणवत्ता मानकों की जांच के लिए मापने की विधि	मापने के अंक
	इकाई	सीमा						
लौह गणना	मिलीग्राम / लीटर	<0.05	क्षरण अवरोधक	20 पीपीएम / 10 पीपीएम	क्षरण रोकना	बूस्टर पंप इनलेट/ मुख्य इंजेक्शन पंप	प्रयोगशाला जांच	मुख्य इंजेक्शन पंप आउटलेट
सल्फाइड	मिलीग्राम/लीटर	शून्य			उपचार पैरामीटर नहीं	मुख्य इंजेक्शन पंप	प्रयोगशाला जांच	मुख्य इंजेक्शन पंप

मुंबई हाई (एमएच), नीलम और हीरा (एन एंड एच)
 स्रोत: अपनाए गए वांछित जल गुणवत्ता मानदंड के संबंध में मुंबई हाई, नीलम और हीरा से प्रबंधन की प्रतिक्रिया प्राप्त हुई।

5.2.1 जल की गुणवत्ता के मानकों को कम करना

इस अवधि के दौरान, कंपनी ने तालिका 5.2 में दिए गए विवरण के अनुसार जल की गुणवत्ता के कुछ मानकों को कम किया है।

तालिका 5.2 जल गुणवत्ता मानकों का कमजोर पड़ना

गुणवत्ता पैरामीटर	जल गुणवत्ता निगरानी मानकों के परीक्षण विधियों पर क्षेत्रीय रासायनिक प्रयोगशाला रिपोर्ट (फरवरी 1984)	'अपतटीय इंजेक्शन जल गुणवत्ता' पर आईआरएस मैनुअल जारी (मार्च 1994)	ऑफशोर प्रोसेस प्लेटफॉर्म के लिए गुणवत्ता परीक्षण प्रक्रियाएं (दिसंबर 1997)	वर्तमान में पालन किए गए विशिष्टताएं (2014 - 19)
सस्पेंडेड ठोस	0.1 मिलीग्राम/लीटर		<0.1 मिलीग्राम/लीटर	<0.2 मिलीग्राम/लीटर
कण गणना		<70 संख्या/लीटर	<300 संख्या /लीटर	<2000 संख्या/लीटर
मिलीपोर			> 10 लीटर/ 30 मिनट	>6 लीटर/ 30 मिनट

गुणवत्ता पैरामीटर	जल गुणवत्ता निगरानी मानकों के परीक्षण विधियों पर क्षेत्रीय रासायनिक प्रयोगशाला रिपोर्ट (फरवरी 1984)	'अपतटीय इंजेक्शन जल गुणवत्ता' पर आईआरएस मैनुअल जारी (मार्च 1994)	ऑफशोर प्लेटफॉर्म के लिए गुणवत्ता परीक्षण प्रक्रियाएं (दिसंबर 1997)	प्रोसेस पर किए गए विशिष्टताएं (2014 - 19)
विघटित ऑक्सीजन	15 भाग प्रति बिलियन (पीपीबी)			<20 पीपीबी
अवशिष्ट सल्फाइड			> 0.1 मिलीग्राम/लीटर	>1 मिलीग्राम/लीटर
स्रोत: लेखापरीक्षा आवश्यकताओं के जवाब में कंपनी द्वारा प्रस्तुत डेटा/रिपोर्ट				

प्रबंधन/मंत्रालय ने कहा (जनवरी 2020/फरवरी 2021) कि क्षेत्र के अनुभव, जलाशय की स्थिति और अन्य तकनीकी इनपुट के आधार पर, इंजेक्शन जल के मापदंडों को समय-समय पर फिर से डिजाइन किया गया था। जैसा कि अध्याय 4 में उल्लेख किया गया है, जल के इंजेक्शन उपकरण के पुराने होने के संदर्भ में गुणवत्ता कमजोर पड़ने को देखा जाना चाहिए।

5.3 इंजेक्शन जल की गुणवत्ता

मुंबई हाई तथा नीलम और हीरा क्षेत्रों में जल के इंजेक्शन प्लेटफार्मों पर मापे गए जल की औसत गुणवत्ता **अनुलग्नक-IX** में दी गई है। अनुलग्नक से यह देखा जा सकता है कि लगभग सभी वॉटर इंजेक्शन प्लेटफार्मों में जल की गुणवत्ता कंपनी द्वारा वर्तमान में पालन किए जाने वाले गुणवत्ता मानकों से कम थी। एक समयावधि बीत जाने के बाद भी कुछ गुणवत्ता मानकों को कमजोर करने के बावजूद, कंपनी वांछित गुणवत्ता मानकों को पूरा करने में विफल रही। इसके अलावा, कुछ गुणवत्ता मानकों (जैसे घुलित ऑक्सीजन, कणों की संख्या, मैलापन) में गिरावट की प्रवृत्ति दिखाई दी।

प्रबंधन/मंत्रालय ने कहा (फरवरी/जून 2021) कि कंपनी ने वांछित गुणवत्ता को पूरा करने के लिए वॉटर इंजेक्शन सुविधाओं में अपेक्षित संशोधन/सुधार किया/ कर रही है। उत्तर को लंबे समय तक जल की गुणवत्ता बनाए रखने में विफलता के संदर्भ में देखा जाना चाहिए, जिसके परिणामस्वरूप पाइपलाइनों/उपकरणों में क्षरण हो गया और कुओं की अंतःक्षिप्तता प्रभावित हुई। विलंबित कार्रवाई प्रतिक्रियाशील है और इसमें शामिल लागतों और इसकी प्रभावकारिता पर परिणामी प्रभाव पड़ता है।

5.4 जल गुणवत्ता मानकों की गलत रिपोर्टिंग

लेखापरीक्षा ने जल की गुणवत्ता की रिपोर्टिंग में निम्नलिखित भिन्नताएं और विसंगतियां देखीं:

- i) गुणवत्ता मानकों के मासिक औसत की गणना करते समय, ऐसे मामलों को शामिल नहीं किया गया जहां यह स्वीकार्य सीमा से अधिक था।
- ii) जब घुलित ऑक्सीजन 200 पीपीबी से अधिक दर्ज की गई थी तब भी घुलित ऑक्सीजन का औसत जल गुणवत्ता पैरामीटर 'शून्य' बताया गया था। इसी तरह, वार्षिक औसत मासिक आंकड़ों के साथ असंगत था।
- iii) इंजेक्शन के जल में घुली हुई ऑक्सीजन निर्धारित सीमा के भीतर दर्ज की गई थी, भले ही ऑक्सीजन स्कैवेंजर की खपत नहीं थी।
- iv) ऑक्सीजन स्कैवेंजर की खपत उन दिनों में भी दर्ज की गई थी जब रासायनिक इंजेक्शन टैंक में मात्रा 'शून्य' थी।

इस प्रकार, कंपनी द्वारा दर्ज और रिपोर्ट किए गए जल की गुणवत्ता विश्वसनीय नहीं हैं। प्रबंधन/मंत्रालय ने कहा कि मैनुअल डेटा प्रविष्टि में कुछ त्रुटि हुई है और अपतट पर दलों को डेटा रिकॉर्ड करने और एसएपी प्रणाली में फीडिंग करते समय उचित परिश्रम करने की सलाह दी गई है।

अनुशंसा संख्या 8

एसएपी सिस्टम में डाटा रिकॉर्ड करने और फीडिंग करते समय उचित सावधानी सुनिश्चित की जानी चाहिए ताकि जलाशय में इंजेक्शन के लिए आवश्यक वांछित गुणवत्ता मानकों की निगरानी और सुनिश्चित किया जा सके।

5.5 खराब जल गुणवत्ता मानकों के कारण

इंजेक्शन जल की खराब गुणवत्ता वॉटर इंजेक्शन सुविधाओं की पुराने होने/ उचित रखरखाव की कमी के कारण थी जिसकी चर्चा पहले ही अध्याय 4 में की जा चुकी है। वॉटर इंजेक्शन प्लेटफार्मों पर आवश्यक वॉटर इंजेक्शन रसायनों की अनुपलब्धता, रासायनिक इंजेक्शन पंपों की अनुपलब्धता/अक्षम परिचालन इंजेक्शन जल की गुणवत्ता को बनाए रखने में विफलता में भी सीधे योगदान देता है (तालिका 5.3 में उल्लिखित)।

तालिका 5.3 वर्ष 2014-19 के दौरान वाटर इंजेक्शन रसायनों की 'शून्य' खपत का विवरण

प्लेटफार्म	कोगुलेंट और पीएसी दोनों		ऑक्सीजन के स्तर को कम करने वाला		जल संक्षारण अवरोधक		जीवाणुनाशक	
	शून्य खपत के दिन (क)	(क) / 5 साल (प्रतिशत में)	शून्य खपत के दिन (ख)	(ख) / 5 साल (प्रतिशत में)	शून्य खपत के दिन (ग)	(ग) / 5 साल (प्रतिशत में)	* शून्य खपत के महीने (घ)	(घ) *30 / 5 साल (प्रतिशत में)
डब्ल्यूआईएन	102	05.59	152	08.33	457	25.04	02	3.33
एमएनडब्ल्यू	152	08.33	254	13.92	663	36.33	00	00
एसएचडब्ल्यू	907	49.70	492	26.96	618	33.86	05	8.33
आईसीडब्ल्यू	407	22.30	357	19.56	424	23.23	07	11.67
डब्ल्यूआईएस	250	13.70	412	22.58	480	26.30	06	10.00
एनएलडब्ल्यू	98	05.36	57	03.12	59	03.80	-	-
डब्ल्यूआईएच	25	01.61	1	-	70	04.51	-	-

डब्ल्यूआईएन - वाटर इंजेक्शन नॉर्थ, एमएनडब्ल्यू- मुंबई नॉर्थ वाटर इंजेक्शन, एसएचडब्ल्यू- साउथ हाई वाटर इंजेक्शन, आईसीडब्ल्यू- इंफिल कॉम्प्लेक्स वाटर इंजेक्शन, डब्ल्यूआईएस - वाटर इंजेक्शन साउथ, एनएलडब्ल्यू - नीलम वाटर इंजेक्शन और डब्ल्यूआईएच - वाटर इंजेक्शन हीरा

स्रोत: प्लेटफार्म दैनिक उत्पादन रिपोर्ट (डीपीआर) और रसायन विज्ञान मासिक रिपोर्ट

*कंपनी प्रत्येक 10 दिनों के बाद वैकल्पिक रूप से तीन प्रकार के जीवाणुनाशकों की खुराक देती है।

जैसा कि तालिका से देखा जा सकता है, वाटर इंजेक्शन प्लेटफॉर्म पर रसायन की अनुपलब्धता और/या रासायनिक इंजेक्शन पंप की कमी के कारण अनुशंसित खुराक मानदंड (जैसा कि तालिका 5.1 में दर्शाया गया है) के प्रति बड़ी संख्या में रसायनों की खपत 'शून्य' थी। ।

मुंबई हाई में, सभी प्लेटफार्मों पर कंपनी द्वारा अपनाई गई अनुशंसित खुराक के मुकाबले रसायनों की कम खुराक थी (विवरण अनुलग्नक-X पर)। वर्ष 2014 - 2019 के दौरान मुंबई हाई में जल संक्षारण अवरोधक अनुशंसित मानदंडों से कम था। ऑक्सीजन स्कॅवेंजर के मामले में, वर्ष 2018-19 के दौरान वाटर इंजेक्शन साउथ और इन्फिल कॉम्प्लेक्स वाटर इंजेक्शन प्लेटफॉर्म को छोड़कर, खुराक वर्ष 2014-15 से 2018-19 के दौरान अनुशंसित मानदंडों से कम थी।

जहां भी ऑक्सीजन स्कॅवेंजर की 'शून्य' खपत थी, इंजेक्शन जल में उच्च घुलित ऑक्सीजन दर्ज की गई थी। नीलम वाटर इंजेक्शन प्लेटफॉर्म में 1,826 दिनों में से 54

दिनों के लिए, ऑक्सीजन स्कॅवेंजर की 'शून्य' खुराक थी और यह उन दिनों मुख्य इंजेक्शन पंप (25 से 800 पीपीबी) पर उच्च घुलित ऑक्सीजन स्तरों के साथ सहसंबद्ध था और हीरा में, 60 महीनों में से 43 महीनों में खपत 10 पीपीएम से कम थी। शेष सल्फाइड नीलम में 323 दिनों (1,826 दिनों में से) और हीरा में 241 दिनों (1,551 दिनों में से) में 'शून्य' पाया गया, जो दर्शाता है कि घुलित ऑक्सीजन का वांछित स्तर बनाए नहीं रखा गया था। हीरा में 70 दिनों हेतु प्लेटफॉर्म पर जल संक्षारण अवरोधक की खुराक नहीं थी, जिसमें से 59 दिनों में प्लेटफॉर्म पर केमिकल का स्टॉक नहीं होने के कारण ऐसा हुआ। इसी तरह नीलम में भी 57 दिनों से जल संक्षारण अवरोधक की डोज नहीं मिली। वर्ष 2014-15 से 2018-19 के 60 महीनों में से 52 महीनों के दौरान, नीलम में जल संक्षारण अवरोधक की खुराक कंपनी द्वारा अपनाए गए स्तरों से कम थी और नीलम मुख्य इंजेक्शन पंप के छोर पर 1,756 दिनों में (1,826 दिनों में से) लोहे की मात्रा 0.05 पीपीएम से अधिक थी।

जल संक्षारण अवरोधक के मामले में, कंपनी ने 20 पीपीएम की खुराक की आवश्यकता के मुकाबले खरीद के लिए 8 पीपीएम पर अपेक्षाकृत कम खुराक हेतु विचार किया। वर्ष 2016-17 से खरीद को संशोधित कर 20 पीपीएम कर दिया गया था लेकिन औसत खपत अनुशंसित मानदंडों से कम रही।

पाइपलाइनों की विफलता और संक्षारण के मुद्दों का अध्ययन करने के लिए बनाए गए मैनुअल²², इन-हाउस अनुसंधान संस्थानों²³ और समितियों²⁴ ने आवश्यक खुराक पर रसायनों के इंजेक्शन की कमी को बताया, उपकरण/पाइपलाइनों के क्षरण के मुख्य कारणों में से एक के रूप में एक इंजेक्शन नेटवर्क के बंद होने के कारण इंजेक्शन की कमी है। विभिन्न समितियों/संस्थानों द्वारा समय-समय पर दोहराए जाने के बावजूद, रसायनों की खुराक के अनुशंसित स्तरों को सुनिश्चित नहीं किया गया था। एसएपी के आंकड़ों से यह देखा गया कि जल के इंजेक्शन वाले कुओं के नहीं बहने (नॉन-फ्लोइंग) का सबसे महत्वपूर्ण कारण पाइपलाइन में रिसाव था।

²² क्षेत्रीय रासायनिक प्रयोगशाला (आरजीएल - फरवरी 1984), अपतटीय इंजेक्शन जल की गुणवत्ता पर मैनुअल (मार्च 1994), कॉर्पोरेट ऑयल फील्ड रासायनिक विनिर्देश (2007) रसायनों की समयपूर्व विफलता (अगस्त 2014)।

²³ आईआरएस अध्ययन रिपोर्ट मार्च 2011, 2012, आईओजीपीटी - क्षरण अध्ययन रिपोर्ट (अप्रैल 1994), आईईओटी (अगस्त 2012, अक्टूबर 2012)।

²⁴ पाइपलाइनों की समयपूर्व विफलता पर समिति अध्ययन रिपोर्ट (अगस्त 2014), जल इंजेक्शन सुधार पर आंतरिक समिति की रिपोर्ट (जुलाई 2012)

उचित खुराक के बिना, गुणवत्ता मानकों को बनाए नहीं रखा जा सकता था। संक्षारण को रोकने के लिए संक्षारण अवरोधकों की आवश्यकता थी। ऑक्सीजन स्कॅवेंजर को डी-ऑक्सीजनेशन टावरों के डाउनस्ट्रीम में शेष ऑक्सीजन अणुओं को अवशोषित करने की आवश्यकता थी क्योंकि पाइपलाइन/उपकरण के आंतरिक क्षरण के लिए घुलित ऑक्सीजन को हटाना आवश्यक है। पॉली एल्युमिनियम क्लोराइड/पॉलीइलेक्ट्रोलाइट/कोगुलेंट छोटे, रुके हुए कणों को मिलाने के लिए फिल्टर की सहायता करते हैं। निस्पंदन रसायनों की अपर्याप्त खुराक और परिणामस्वरूप सस्पेंडेड ठोस पदार्थों की उपस्थिति से फॉर्मेशन प्लगिंग हो सकता है। जीवाणुनाशक यह सुनिश्चित करते हैं कि इंजेक्शन का जल सूक्ष्म जीवों से मुक्त है और इस तरह माइक्रोबियल प्रेरित क्षरण को रोकता है।

प्रबंधन/मंत्रालय ने कहा (फरवरी/जुलाई 2021) कि इंजेक्शन जल की गुणवत्ता के संबंध में लेखापरीक्षा के विचार को अच्छी तरह से लिया गया है और विभिन्न सतही सुविधाएं पुराने होने के कारण लगभग सभी प्लेटफार्मों पर अपनी पूरी दक्षता से काम नहीं कर रही हैं। प्रबंधन ने आगे कहा कि कंपनी ने समय-समय पर जल के इंजेक्शन की गुणवत्ता और मात्रा में सुधार के लिए कई पहल की हैं और यह परिपक्व क्षेत्र के वातावरण और स्थापित उपकरणों/प्रणालियों/उप-प्रणालियों के पुराने होने पर विचार करते हुए यह एक नियमित रूप से चल रही प्रक्रिया है। प्रबंधन ने कहा कि अपतटीय परिचालन से संबंधित कुछ बाहरी कारक भी हैं जैसे खराब मौसम की स्थिति, प्लेटफॉर्म पर सीमित भंडारण स्थान, लॉजिस्टिक समस्याएं और खुराक पंप के मुद्दे ।

प्रबंधन का उत्तर संतोषजनक नहीं है क्योंकि सामने आई बाधाओं को नियंत्रित किया जा सकता है और जल की खराब गुणवत्ता एक लंबे समय से चली आ रही समस्या है। कंपनी की आंतरिक समिति ने यह भी पाया कि इंजेक्शन के जल में अत्यधिक घुलित ऑक्सीजन पाइपलाइनों के समय से पहले विफल होने का प्रमुख कारण था; बार-बार रिसाव के अलावा, कुओं के बंद होने से अंततः वॉटर इंजेक्शन परिचालन प्रभावित हुआ। लॉजिस्टिक्स/भंडारण बाधाओं के संबंध में उत्तर भी इतनी बड़ी संख्या में शून्य/कम रसायनों की खपत को ध्यान में रखते हुए संतोषजनक नहीं है। विभिन्न प्रकार के वॉटर इंजेक्शन रसायनों की औसत भंडारण क्षमता दो सप्ताह की खपत से अधिक है। इसके अलावा, कंपनी मानव रहित प्लेटफार्मों पर रसायनों के भंडारण पर विचार कर सकती है और जरूरत पड़ने पर समर्पित नावों के माध्यम से जल के इंजेक्शन प्लेटफॉर्म पर परिवहन कर सकती है।

प्रबंधन/मंत्रालय ने आगे कहा (फरवरी/जून 2021) कि मानव रहित प्लेटफॉर्म पर रसायनों के भंडारण के संबंध में लेखापरीक्षा सुझाव को स्टॉक आउट स्थितियों से बचने के लिए और अधिक सावधानी बरतने के लिए नोट किया गया है।

अनुशंसा संख्या 9

मानदंडों के अनुसार पर्याप्त रसायनों की खुराक को बनाए रखा जाना चाहिए ताकि समय पर सुधारात्मक कार्रवाई के लिए जल के गुणवत्ता मानकों की निगरानी की जा सके।

5.5.1 रासायनिक खुराक की गलत रिपोर्टिंग

लेखापरीक्षा ने देखा कि किसी विशेष महीने के दौरान रसायन की औसत खुराक की गणना के लिए इस्तेमाल की जाने वाली विधि गलत थी क्योंकि औसत खुराक की गणना करते समय खपत न होने वाले दिनों को छूट दी गई थी। चूंकि इंजेक्शन जल की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए रसायनों (बायोसाइड्स को छोड़कर) की लगातार खुराक दिया जाना है, इसलिए अपनाई गई कार्यप्रणाली के परिणामस्वरूप गलत रिपोर्टिंग हुई। लेखापरीक्षा ने एक वर्ष के लिए रसायनों की औसत खुराक का विश्लेषण किया और पाया कि 43.33 प्रतिशत मामलों में गलत रिपोर्टिंग की गई थी।

प्रबंधन/मंत्रालय ने सुधारात्मक कार्रवाई का आश्वासन दिया (फरवरी/जून 2021)।

5.5.2 गुणवत्ता मापन उपकरणों का काम न करना

गुणवत्ता मापन उपकरणों का औसत जीवन सात वर्ष था। गुणवत्ता मापन उपकरणों के काम न करने के कारण कण गणना(पार्टिकल काउंट) और कुल सस्पेंडेड ठोस के महत्वपूर्ण गुणवत्ता मानकों को कैचर नहीं किया गया। इनफिल कॉम्प्लेक्स वाटर प्लेटफॉर्म में अप्रैल 2014 के बाद से पार्टिकल काउंट को कैचर नहीं किया गया था। वाटर इंजेक्शन साउथ, इन्फिल कॉम्प्लेक्स वाटर, साउथ हाई वाटर इंजेक्शन और वाटर इंजेक्शन नॉर्थ के लिए पार्टिकल साइज़ एनालाइजर और वाटर इंजेक्शन साउथ प्लेटफॉर्म के लिए टर्बिडिटी मीटर बहुत पहले खरीदे गए थे। मूल उपकरण निर्माता समर्थन के बिना उपकरण गैर-कार्यात्मक/पुराना था।

प्रबंधन/मंत्रालय ने कहा (फरवरी/जून 2021) कि वाटर इंजेक्शन साउथ, वाटर इंजेक्शन नॉर्थ और मुंबई नॉर्थ वाटर इंजेक्शन प्लेटफॉर्म पर नए पार्टिकल एनालाइजर लगाए गए हैं तथा इन्फिल कॉम्प्लेक्स वाटर इंजेक्शन और साउथ हाई वाटर इंजेक्शन प्लेटफॉर्म में शुरू

किए जाने हैं। मुख्य इंजेक्शन पंप छोर पर वाटर इंजेक्शन साउथ, इनफिल कॉम्प्लेक्स वाटर, साउथ हाई वाटर इंजेक्शन और वाटर इंजेक्शन नॉर्थ प्लेटफॉर्म पर टर्बिडिटी मीटर लगाए गए हैं।

प्रबंधन कार्रवाई को निर्णायक गुणवत्ता मानकों को पकड़ने में निरंतर अनुपयोगी/विफलता की दृष्टि से देखे जाने की आवश्यकता है।

5.5.3 रासायनिक इंजेक्शन पंप की अक्षमता/अनुपलब्धता

इंजेक्शन जल की वांछित गुणवत्ता बनाए रखने के लिए पूर्व-निर्धारित आवृत्ति के वांछित खुराक पर विभिन्न वाटर इंजेक्शन रसायनों को लगातार इंजेक्ट (खुराक) करने की आवश्यकता होती है। इस प्रकार, रासायनिक खुराक पंपों की पर्याप्त खुराक क्षमता लगातार परिचालन मोड में होने की आवश्यकता है।

लेखापरीक्षा ने देखा कि शून्य खुराक दिनों के 26 प्रतिशत (6,127 दिनों में से 1,597) में रसायनों की कोई खुराक नहीं थी, भले ही मुंबई हाई प्लेटफॉर्म में रसायन उपलब्ध था और हीरा में, शून्य खपत के 106 दिनों में से 50 दिनों में, स्टॉक उपलब्ध था लेकिन खुराक नहीं दी गई। हालांकि, इंजेक्शन पंप की स्थिति को हमेशा ऑपरेटिव मोड के रूप में दिखाया गया था। इसके अलावा, सभी इंजेक्शन पंपों की सिस्टम उपलब्धता को 100 प्रतिशत के रूप में दिखाया गया था, भले ही बड़ी संख्या में, रसायनों की वास्तविक खुराक प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध स्टॉक के बावजूद अनुशंसित खुराक से कम थी (ऊपर वर्णित शून्य खुराक मामलों को छोड़कर 38 प्रतिशत)। यह



प्रबंधन द्वारा स्वीकार किया गया कि खुराक की कमी (रसायनों की अनुपलब्धता और खुराक पंप मुद्दों) के कारण था। लेखापरीक्षा का विचार है कि 'प्रणाली उपलब्धता' की परिभाषा की समीक्षा की आवश्यकता है।

दिनवार आँकड़ों के अभाव में, लेखापरीक्षा को प्रस्तुत माह-वार रासायनिक इंजेक्शन पम्प डाटा पर विश्वास नहीं किया जा सकता था।

प्रबंधन ने कहा (अगस्त 2019) कि छोटे पंप होने के कारण, पंपों के चलने के घंटों की निगरानी एसएपी में नहीं की जाती है और इसलिए इन पंपों की उपकरण उपलब्धता को

सत्यापित नहीं किया जा सकता है। प्रबंधन/मंत्रालय ने आगे कहा (फरवरी/जून 2021) कि रासायनिक डोजिंग पंपों के चलने के घंटे अब प्लेटफॉर्म पर अनुरक्षित किए जाते हैं और प्रत्येक डोजिंग पंप के लिए घंटे मीटर स्थापित करने और उन्हें वितरित नियंत्रण प्रणाली (डीसीएस)/एसएपी सिस्टम में लॉगिंग करने की व्यवहार्यता का पता लगाया जाएगा।

अनुशंसा संख्या 10

कंपनी को भविष्य में निगरानी और समय पर सुधारात्मक कार्रवाई के लिए रासायनिक इंजेक्शन प्रणाली के प्रणाली और उपकरण उपलब्धता के डेटा को ठीक से बनाए रखने की आवश्यकता है।

5.6 वेलहेड पर जल की गुणवत्ता का मापन न होना

जल की गुणवत्ता को वाटर इंजेक्शन प्लेटफॉर्म पर मापा जाता है जहां से इसे भेजा जाता है और जलाशय में डाले गए जल की गुणवत्ता के रूप में रिपोर्ट किया जाता है। वाटर इंजेक्शन प्लेटफॉर्म से, उपचारित जल पाइपलाइनों के माध्यम से विभिन्न वेलहेडों तक जाता है जहां से इसे विभिन्न वाटर इंजेक्शन कुओं/स्ट्रिंग्स के माध्यम से जलाशय में अंतःक्षिप्त किया जाता है। जल की इंजेक्शन लाइनों में क्षरण के कारण जलाशय तक पहुंचने से पहले जल की गुणवत्ता और खराब हो जाती है। इस प्रकार, जलाशय में डाले गए जल की वास्तविक गुणवत्ता वाटर इंजेक्शन प्लेटफॉर्म पर मापी गई और रिपोर्ट की गई गुणवत्ता से कम थी। इसके कारण वेलबोर प्लगिंग हो गया है और इंजेक्शन कुओं/धाराओं की अंतःक्षिप्तता में कमी आई है और अंततः नियोजित वाटर इंजेक्शन कार्यक्रम प्रभावित हुआ है।

विभिन्न आंतरिक समितियों, ओएनजीसी संस्थानों - इंस्टिट्यूट ऑफ रिजर्वयर स्टडीज़ (जलाशय अध्ययन संस्थान) और इंस्टिट्यूट ऑफ ऑयल एंड गैस प्रोडक्शन टेक्नोलॉजी (तेल और गैस उत्पादन प्रौद्योगिकी संस्थान) ने अपनी अध्ययन रिपोर्ट में वेलहेड पर गुणवत्ता मानकों को मापने की सिफारिश की। इन अध्ययन रिपोर्टों की टिप्पणियों और सिफारिशों का सारांश **अनुलग्नक-XI** में दिया गया है। लेखापरीक्षा ने देखा कि फरवरी 1984 में क्षेत्रीय रासायनिक प्रयोगशाला (आरजीएल) द्वारा जारी किए गए और इंस्टिट्यूट ऑफ रिजर्वयर स्टडीज़ (जलाशय अध्ययन संस्थान) (मार्च 1994 और मार्च 2011), आंतरिक समिति (जुलाई 2012) और इंस्टिट्यूट ऑफ ऑयल एंड गैस प्रोडक्शन टेक्नोलॉजी (अगस्त 2014) द्वारा दोहराए गए वेलहेड पर सभी जल गुणवत्ता मानकों को मापने के

लिए विशिष्ट दिशानिर्देशों के बावजूद , इसे नियमित रूप से मापा नहीं जाता है और वेलहेड एंड पर रिपोर्ट किया जाता है।

लेखापरीक्षा ने एक वर्ष (2017-18) के लिए वॉटर इंजेक्शन प्लेटफार्मों और वेलहेडों पर मापे गए जल की गुणवत्ता की तुलना की और विवरण **अनुलग्नक-XII** में दिया गया है। अनुलग्नक से यह देखा जा सकता है कि जल के इंजेक्शन प्लेटफॉर्म से वेलहेड तक जल की गुणवत्ता में काफी गिरावट आई थी। मुंबई हाई प्लेटफॉर्म में औसत लौह सामग्री और मैलापन वॉटर इंजेक्शन प्लेटफॉर्म से वेलहेड तक क्रमशः 30.24 गुना और 25.42 गुना तक बढ़ गया। उच्च कण संख्या और मैलापन माप के साथ इंजेक्शन जल गठन को तेजी से प्लग करने के लिए अधिक प्रवण है। यह वॉटर इंजेक्शन पाइपलाइन नेटवर्क में क्षरण की गंभीरता के कारण क्षरण से निपटने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले रसायनों की अप्रभावीता को दर्शाता है।

नीलम और हीरा के मामले में, मानव रहित प्लेटफार्मों में नमूनों को रिकॉर्ड करने के लिए कोई नियोजित आवधिकता नहीं थी और कवरेज सभी प्लेटफार्मों के लिए नहीं था। इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड ओसियन टेक्नोलॉजी (आईईओटी) ने अपनी रिपोर्ट में देखा (अक्टूबर 2012) कि मानव रहित प्लेटफॉर्म रीडिंग से कोई निष्कर्ष निकालना समझदारी नहीं हो सकती है क्योंकि जल की गुणवत्ता का व्यवस्थित और पर्याप्त डेटा उपलब्ध नहीं है। मानव रहित प्लेटफॉर्म पर जलाशय में डाले गए जल की गुणवत्ता की निगरानी में अभी तक सुधार नहीं हुआ था (मार्च 2019)। रसायन विश्लेषण में भी मुंबई हाई में कवर किए गए सभी जल इंजेक्टेड गुणवत्ता मानकों को शामिल नहीं किया गया था (उदाहरण के लिए, हीरा के मामले में सामान्य एरोबिक बैक्टीरिया/सल्फेट कम करने वाले बैक्टीरिया को कवर नहीं किया गया था)। कुओं से बैक वाश/बैक फ्लो के नमूने नहीं लिए जा रहे थे। हीरा के मानव रहित प्लेटफार्मों में, वर्ष 2014-15 से 2018-19 के दौरान केवल पांच दिनों में कणों की संख्या की सूचना दी गई थी और इन सभी पांच दिनों में, यह 2,000 यूनिट / एमएल (2,855 से 4,818 तक) की स्वीकृत सीमा के भीतर नहीं थी। नीलम में, जहां मानव रहित प्लेटफॉर्म डेटा (222 मामले) रिपोर्ट किया गया था, 218 मामलों में मैलापन सीमा के भीतर बनाए नहीं रखा गया था, 177 मामलों में कण गणना निर्धारित सीमा के भीतर नहीं थी; 222 मामलों में से 211 में मिलिपोर और कुल सस्पेंडेड ठोस निर्धारित नहीं किए गए थे। हीरा के मामले में, मुख्य इंजेक्शन पंप छोर से मानव रहित प्लेटफॉर्म तक 11.54 गुना तक मैलापन बिगड़ गया।

अपने अध्ययन में, इंस्टिट्यूट ऑफ रिजर्वयर स्टडीज़ (जलाशय अध्ययन संस्थान) ने कहा (मार्च 1994) कि "...अगर कुओं में इंजेक्शन के जल में लोहे की उच्च सांद्रता की निरंतर उपस्थिति से संकेत मिलता है कि इंजेक्शन के जल को ले जाने वाला पाइपलाइन नेटवर्क गंभीर रूप से खराब हो गया है। एक बार जब पाइपलाइन गंभीर रूप से खराब हो जाती है तो क्षरण अवरोधक की प्रभावशीलता की संभावना काफी कम हो जाती है।"

प्रबंधन ने कहा (जनवरी 2020) कि जब भी आवश्यकता होती है, मानव रहित प्लेटफार्मों पर गुणवत्ता की निगरानी की जाती है और जल की इंजेक्शन लाइनों की नियमित पिपिंग, कुओं के बैकवाश के साथ-साथ मानव रहित प्लेटफॉर्म पर विभिन्न गुणवत्ता मानकों की आंतरायिक निगरानी के माध्यम से गुणवत्ता बनाए रखने के लिए सभी प्रयास किए जाते हैं। प्रबंधन ने आगे कहा कि नीलम और हीरा में वेलहेड प्लेटफार्मों पर गुणवत्ता को लॉजिस्टिक/जनशक्ति बाधाओं के कारण तिमाही में एक बार मैन्युअल रूप से मापा जाता है, भले ही इसे महीने में एक बार जांचना हो और वर्तमान में ऑनलाइन पैरामीटर प्राप्त करने के लिए एससीएडीए/डीसीएस में कोई प्रावधान नहीं है। प्रबंधन ने स्वीकार किया कि परिपक्व क्षेत्रों में होने वाली अनियोजित/अप्रत्याशित प्रक्रिया अपसेट या शटडाउन में भाग लेने के लिए लॉजिस्टिक बाधाओं और जनशक्ति के विचलन के कारण नियमित आधार पर वेलहेड इंड पर इंजेक्शन जल के मापदंडों की निगरानी करना मुश्किल है।

प्रतिक्रिया ने सभी वेलहेडों पर नियमित रूप से (साप्ताहिक/मासिक) जल की गुणवत्ता मापदंडों को मापने और वेलहेडों के रास्ते में जल की गुणवत्ता में गिरावट के कारणों की पहचान करने के लिए विभिन्न संस्थानों/इन-हाउस समितियों द्वारा प्रलेखित दिशानिर्देशों/अनुशंसाओं से विचलन की व्याख्या नहीं की। कंपनी को समय पर सुधारात्मक कार्रवाई के लिए जलाशय में डाले गए जल की गुणवत्ता की निगरानी के लिए अनुशंसित आवधिकता के अनुसार सभी वेलहेडों पर जल की गुणवत्ता के मापदंडों को मापने की आवश्यकता है।

प्रबंधन/मंत्रालय ने कहा (फरवरी/जून 2021) कि पिछले छह महीनों में मानव रहित प्लेटफॉर्मों के सैंपलिंग कवरेज को बढ़ाया गया है और पहले की तरह केवल अंतिम बिंदुओं पर नमूना लेने के बजाय अलग-अलग प्लेटफॉर्म पर सैंपलिंग की जाती है। प्रबंधन ने आश्वासन दिया कि वेल हेड प्लेटफॉर्म पर जल की गुणवत्ता के मानकों की निगरानी एसओपी/अनुशंसित आवधिकता के अनुसार सुनिश्चित की जाएगी। सामान्य एरोबिक

बैक्टीरिया/सल्फेट कम करने वाले बैक्टीरिया का विश्लेषण वेल हेड प्लेटफॉर्म (हीरा) पर शुरू किया गया है।

अनुशंसा संख्या 11

जलाशय में इंजेक्ट किए गए जल की आवश्यक गुणवत्ता की निगरानी पूरे जल के इंजेक्शन प्रक्रिया के दौरान की जानी चाहिए और सभी मापदंडों के लिए वेल हेड एंड तक सुनिश्चित की जानी चाहिए।

5.7 संक्षेप

लेखापरीक्षा ने कंपनी द्वारा अपनाए गए गुणवत्ता मानकों की तुलना में इंजेक्ट किए गए जल की गुणवत्ता को बनाए रखने और अपने स्वयं के स्वीकृत गुणवत्ता मानकों के डाउनग्रेडिंग में अंतराल देखा। लेखापरीक्षा ने आंतरिक एजेंसियों द्वारा अनुशंसित सुधारात्मक कार्रवाइयों के अनुपालन को सुनिश्चित करने में जल की गुणवत्ता के मानकों की गलत रिपोर्टिंग और नियंत्रण के निरंतर अंतराल को भी देखा। आवश्यक स्तर पर रसायनों की खुराक न देकर गुणवत्ता मानकों का पालन न करने के साथ-साथ उपकरणों की अनुपलब्धता उत्पादन और जलाशय के स्वास्थ्य को बढ़ाने के प्रयासों पर गंभीर चिंता का विषय है। इस प्रकार, जलाशयों में जल की वांछित गुणवत्ता का अंतःक्षेपण नहीं किया गया था।

जल इंजेक्शन कुआं

