



SUPREME AUDIT INSTITUTION OF INDIA
लोकहितार्थ सत्यनिष्ठा
Dedicated to Truth in Public Interest

**भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र की
गतिविधियों पर
भारत के नियंत्रक एवं महालेखापरीक्षक
का प्रतिवेदन**

**केंद्र सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
2025 की रिपोर्ट संख्या 8
(अनुपालन लेखापरीक्षा-सिविल)**

**भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र की
गतिविधियों पर
भारत के नियंत्रक एवं महालेखापरीक्षक
का प्रतिवेदन**

**केंद्र सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
2025 की रिपोर्ट संख्या 8
(अनुपालन लेखापरीक्षा-सिविल)**

विषय-सूची

		पृष्ठ संख्या
	प्रस्तावना	iii
	कार्यकारी सारांश	v-xiii
अध्याय 1	परिचय	1-10
अध्याय 2	परियोजनाओं, वित्त एवं मानव संसाधनों का प्रबंधन	11-21
अध्याय 3	महासागर प्रेक्षण नेटवर्क - प्लेटफार्मों की तैनाती और रखरखाव	23-48
अध्याय 4	डेटा प्रबंधन	49-65
अध्याय 5	मॉडलिंग, पूर्वानुमान एवं परामर्श सेवाएं	67-132
अध्याय 6	सतत विकास लक्ष्य और जलवायु परिवर्तन	133-147
	अनुलग्नक	149-176
	संक्षेपाक्षर	177-180

प्रस्तावना

मार्च 2022 को समाप्त वर्ष के लिए यह प्रतिवेदन भारत के संविधान के अनुच्छेद 151 के तहत भारत के राष्ट्रपति के समक्ष प्रस्तुत करने के लिए तैयार किया गया है। भारत के नियंत्रक-महालेखापरीक्षक के इस प्रतिवेदन में 2017-22 की अवधि के लिए भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकाईस) की गतिविधियों पर अनुपालन लेखापरीक्षा की टिप्पणियां शामिल हैं। इस रिपोर्ट में उल्लिखित उदाहरण वे हैं जो 2017-2022 की अवधि के लिए लेखापरीक्षा जाँच के दौरान नोटिस किए गए थे और साथ ही वे जो पहले के वर्षों में नोटिस किए गए थे, लेकिन पिछली लेखापरीक्षा रिपोर्ट में सम्मिलित नहीं किए गये थे; जहां भी आवश्यक था वहां 2021-2022 के बाद की अवधि से संबंधित मामलों को भी शामिल किया गया है। राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान, समुद्री सजीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के तहत घटक इकाइयां) और राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद की घटक इकाई) जैसे संगठनों द्वारा की गई गतिविधियों के संदर्भ भी इस रिपोर्ट में, उन उदाहरणों में दिए गए हैं जहां वे इंकाईस की परियोजनाओं/गतिविधियों के कार्यान्वयन में भागीदार थे। यह लेखापरीक्षा भारत के नियंत्रक एवं महालेखापरीक्षक द्वारा जारी लेखापरीक्षा मानकों के अनुरूप की गई है।

कार्यकारी सारांश

कार्यकारी सारांश

परिचय और पृष्ठभूमि

भारत की व्यापक 7517 कि.मी. तटरेखा लाखों मछुआरों और तटीय समुदायों का भरण-पोषण करती है और इस प्रकार नीली अर्थव्यवस्था देश के विकास के लिए महत्वपूर्ण है। महासागर, मानसून के पीछे प्रेरक शक्ति और संसाधनों के समृद्ध स्रोत के रूप में, देश की नीली अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। भारत सरकार ने अपने 2030 नए भारत विजन दस्तावेज़ में नीली अर्थव्यवस्था को छठे आयाम के रूप में मान्यता दी है। सतत संसाधन उपयोग, सटीक मौसम पूर्वानुमान और समुद्री पारिस्थितिक तंत्र के विकास के लिए गतिशील महासागर प्रक्रियाओं को समझना महत्वपूर्ण है।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एम.ओ.ई.एस.) ने समुद्री ज्ञान के केंद्र के रूप में कार्य करने तथा समय पर विश्वसनीय समुद्री सूचना और परामर्श सेवाएं प्रदान करने के लिए भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकाईस) की स्थापना की। इंकाईस विभिन्न हितधारकों को विज्ञान-आधारित उत्पाद और आवश्यक सेवाएं प्रदान करने में लगा हुआ है, जो नीली अर्थव्यवस्था के विकास का समर्थन कर सकता है। इंकाईस द्वारा प्रदान की जाने वाली सेवाओं में महासागर राज्य पूर्वानुमान, मछली पकड़ने के संभावित क्षेत्र, डेटा सेवाएं और आपदा तैयारी के लिए सुनामी पूर्व चेतावनी शामिल हैं। इन सेवाओं के महत्व को ध्यान में रखते हुए, "इंकाईस की गतिविधियों" पर एक लेखापरीक्षा करने का निर्णय लिया गया था। लेखापरीक्षा का उद्देश्य 2017-2022 की अवधि के दौरान इंकाईस द्वारा निष्पादित कार्यक्रमों के तहत निर्धारित उद्देश्यों की उपलब्धि का आकलन करना था। लेखापरीक्षा ने इंकाईस/मंत्रालय द्वारा निर्धारित लक्ष्यों के क्रम में परियोजनाओं की योजना और निष्पादन और उद्देश्यों/डिलिवरेबल्स की उपलब्धि पर ध्यान केंद्रित किया है।

इंकाईस दशकों से महासागर सूचना सेवाओं के लिए बहुमूल्य सेवा प्रदान कर रहा है। तकनीकी चुनौतियों का सामना करने के बावजूद, इंकाईस अधिदेश के अनुसार इसे आवंटित गतिविधियों को बड़े पैमाने पर करने और वैश्विक मंचों पर इस क्षेत्र में भारत की मान्यता को सुनिश्चित करने में सक्षम था। हालांकि, समग्र उपलब्धियां विशिष्ट परियोजनाओं/कार्यक्रमों के तहत निर्धारित लक्ष्यों से कम हो गईं। परियोजना अनुमोदन में देरी, स्पष्ट रूप से परिभाषित परियोजना उद्देश्यों और डिलिवरेबल्स की कमी ने कमजोर परियोजना प्रबंधन का संकेत दिया। इष्टतम मानव संसाधन और आंतरिक उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग प्रणाली को सुनिश्चित करना परियोजनाओं के कार्यान्वयन में प्रमुख सीमाएं थीं।

महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों की खरीद के लिए व्यवस्थित योजना नहीं थी। नतीजतन, इंकाईस अर्गो फ्लोट, ड्रिफ्टर आदि जैसे प्लेटफार्मों की तैनाती और रखरखाव में लक्ष्य को पूरा करने में सक्षम नहीं था। निष्पादन और आर्थिक व्यवहार्यता संबंधी चिंताओं के कारण अर्गो फ्लोट्स और ड्रिफ्टर्स के स्वदेशीकरण की दिशा में प्रयास प्रभावित हुए। अपने डेटा की रक्षा के लिए रणनीतिक आई.टी. योजना, आई.टी. सुरक्षा नीति, व्यापार निरंतरता और आपदा मोचन योजना जैसे सुरक्षा उपायों की कमी पाई गई।

लेखापरीक्षा ने यह भी पाया कि प्लेटफार्मों की देरी से खरीद और तैनाती के कारण, इंकाईस अपनी अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के तहत उद्देश्यों को प्राप्त नहीं कर सका। जबकि इंकाईस ने प्रगति की, यह कार्यक्रम के उद्देश्यों में परिकल्पित मॉडल को विकसित/सुधार करने में असमर्थ था। इंकाईस पिछले दो दशकों से मछली पकड़ने के संभावित क्षेत्र की सलाह सफलतापूर्वक प्रदान कर रहा है। हालांकि, इन परामर्श को प्रदान करने में क्लाउड कवर सीमा को दूर करने के प्रयास सफल नहीं हुए।

इंकाईस ने एस.डी.जी. 14 - पानी के नीचे जीवन से संबंधित कोई गतिविधि नहीं की, हालांकि पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा सलाह दी गई थी। लेखापरीक्षा से यह भी पता चला कि कुछ

मामलों में अत्यधिक कमजोर तर्कों की पहचान और बहु-जोखिम भेद्यता मानचित्र तैयार करना अभी बाकी था।

लेखापरीक्षा के प्रमुख लेखापरीक्षा निष्कर्ष और अनुशंसाएँ इस प्रकार हैं:

प्रमुख लेखापरीक्षा निष्कर्ष एवं अनुशंसाएँ

परियोजना प्रबंधन

लेखापरीक्षा में पाया गया कि परियोजना अवधि शुरू होने के बाद एम.ओ.ई.एस. से परियोजना अनुमोदन प्राप्त हुए थे। एम.ओ.ई.एस. ने परियोजनाओं को बीच में पुर्नगठित किया और कम बजट और समय सीमा के साथ संरेखित करने के लिए परियोजनाओं के तहत डिलिवरेबल्स को संशोधित नहीं किया। अतः, परियोजनाएं कुशल निगरानी के लिए उत्तरदायी नहीं थीं। परियोजनाओं के निष्पादन के लिए उप-इष्टतम वित्तीय संसाधन उपलब्ध थे। इंकॉइस ने स्थायी पदों की मंजूरी नहीं ली और संविदात्मक कर्मचारियों के द्वारा परियोजनाओं को संभाला, जिसका ज्ञान हस्तांतरण और समेकन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा।

अनुशंसाएँ

- 1) एम.ओ.ई.एस. समयबद्ध तरीके से परियोजनाओं की योजना और निष्पादन के लिए गुंजाइश प्रदान करने के लिए परियोजना अनुमोदन और संस्वीकृति को समय पर जारी करना सुनिश्चित कर सकता है।
- 2) एम.ओ.ई.एस. लक्ष्यों के विरुद्ध उपलब्धियों के मूल्यांकन को सक्षम करने के लिए, सुधार के दौरान संसाधनों के अनुरूप संशोधित लक्ष्यों को स्पष्ट रूप से परिभाषित कर सकता है।
- 3) एम.ओ.ई.एस. तकनीकी विशेषज्ञता के साथ पर्याप्त नियमित जनशक्ति तैनात करना सुनिश्चित कर सकता है ताकि इंकॉइस की गतिविधियों में बाधा न आए।

(पैरा 2.1.1, 2.1.2, 2.2 एवं 2.3)

महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों की खरीद और तैनाती

महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों के लिए कोई व्यवस्थित खरीद/तैनाती योजना नहीं थी। यह देखा गया कि इंकॉइस अर्गो फ्लोट, ड्रिफ्टर आदि जैसे प्लेटफार्मों के लक्षित नेटवर्क को तैनात और बनाए नहीं रख सका। इंकॉइस, अंतर्राष्ट्रीय अर्गो कार्यक्रम के तहत अपनी प्रतिबद्धता को पूरा नहीं कर सका। इंकॉइस को केवल स्वदेशी रूप से विकसित ड्रिफ्टर तैनात करना था लेकिन यह न तो इसे प्राप्त कर सका और न ही आयात के माध्यम से लक्षित संख्या को पूरा कर सका। अर्गो फ्लोट्स और ड्रिफ्टर का स्वदेशी उत्पादन निष्पादन और आर्थिक व्यवहार्यता चिंताओं के कारण सफल नहीं हुआ। लेखापरीक्षा में उद्योग के साथ समन्वित प्रयासों की अनुपस्थिति देखी गई जिसके परिणामस्वरूप आयात पर निरंतर निर्भरता बनी रही। इंकॉइस को मौजूदा 34 जहाज माउंटेड स्वचालित मौसम स्टेशनों को बनाए रखने और पांच नए को तैनात करने और दो अनुसंधान जहाजों में पी.सी.ओ.₂ सेंसर को शामिल करने की आवश्यकता थी। इन उपकरणों का उपयोग करके जहाज के मार्ग के साथ वायुमंडलीय डेटा का संग्रह विभिन्न मॉडलों में पूर्वानुमान और वैधीकरण/समावेशन करने सहित, परिचालन और अनुसंधान उद्देश्यों के लिए आवश्यक था। इंकॉइस ने फंड की कमी के कारण नए स्वचालित मौसम स्टेशनों की खरीद नहीं की। इंकॉइस के पास मौजूदा बॉय के रखरखाव के अलावा, अपने मॉडल के सत्यापन के लिए वास्तविक लहर माप के संग्रह और पूर्वानुमान प्रणाली की गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए सात लहर राइडर बुवॉय की खरीद और तैनाती का लक्ष्य था। इंकॉइस ने योजना के अनुसार वेव राइडर बुवॉय नेटवर्क का विस्तार नहीं किया। इन दोनों प्लेटफार्मों के मौजूदा नेटवर्क को भी पर्याप्त रूप से बनाए नहीं रखा गया था, जिसके परिणामस्वरूप काफी व्यय होने के बावजूद डेटा अंतराल हुआ।

अनुशंसाएँ

- 4) इंकाइस परिचालन और अनुसंधान आवश्यकताओं, अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धताओं और संसाधनों पर विचार करते हुए महासागर अवलोकन प्लेटफार्मों के लिए एक व्यवस्थित खरीद और परिनियोजन योजना तैयार कर सकता है और उसका पालन कर सकता है।
- 5) एम.ओ.ई.एस. यह सुनिश्चित कर सकता है कि संगठन इसकी देखरेख में, एक-दूसरे के साथ तालमेल बिठाते हुए अवलोकन प्लेटफार्मों के स्वदेशी विकास की प्राप्ति के लिए उद्योग के साथ संबंधों को मजबूत करें।

(पैरा 3.1, 3.3.1 एवं 3.3.2)

डेटा प्रबंधन

राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र के रूप में मान्यता प्राप्त इंकाइस ने एक डेटा गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली स्थापित नहीं की जो यूनेस्को-आई.ओ.सी. से मान्यता प्राप्त करने के लिए आवश्यक थी। इंकाइस के पास डेटा प्रबंधन योजना भी नहीं थी। हालांकि इंकाइस द्वारा रखे गए अधिकांश डेटा अद्वितीय और गैर पुनर्सृजन योग्य थे, कोई रणनीतिक आई.टी. योजना नहीं थी; कोई प्रलेखित व्यवसाय निरंतरता और आपदा मोचन योजना; सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र को छोड़कर, कोई ऑफ-साइट आपदा मोचन साइट नहीं। सुरक्षा उल्लंघन की घटनाओं के बावजूद, इंकाइस ने अभी तक आई.टी. सुरक्षा नीति नहीं बनाई है। विश्वसनीय भौतिक पहुँच नियंत्रण भी लागू नहीं किया गया था, यहां तक कि महत्वपूर्ण आई.टी. बुनियादी ढांचे की मेजबानी करने वाले क्षेत्रों में भी और आवधिक सुरक्षा लेखापरीक्षा भी आयोजित नहीं किया गया था।

अनुशंसाएँ

- 6) इंकाइस पर्याप्त डेटा सुरक्षा और सुरक्षा उपायों व्यवसाय निरंतरता और आपदा मोचन योजना का विकास और कार्यान्वयन; सभी अनुप्रयोगों के लिए ऑफ-साइट आपदा मोचन साइट स्थापित और बनाए रखने को लागू कर सकता है।

7) इंकॉइस डेटा गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली और डेटा प्रबंधन योजना का प्रलेखन और पालन कर सकता है।

8) इंकॉइस समयबद्ध तरीके से आई.टी. सुरक्षा नीति लागू कर सकता है और इसके शीघ्र कार्यान्वयन के लिए प्रभावी कदम उठा सकता है।

(पैरा 4.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.3 एवं 4.4)

अनुसंधान और विकास परियोजनाओं का निष्पादन

लेखापरीक्षा में यह देखा गया कि परामर्श सेवाओं के उत्पादन करने के लिए उपयोग किए जाने वाले मॉडलों में सुधार लाने के उद्देश्य से महासागर-मॉडलिंग, डेटा समावेशन और प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन परियोजना के निष्पादन में जनशक्ति और आंतरिक उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग सुविधा की कमी के कारण बाधा उत्पन्न हुई थी। मानसून मिशन परियोजना के तहत, इंकॉइस मानसून की भविष्यवाणियों में सुधार के लिए मॉडल के विकास के लिए महासागर डेटा एकत्र करने और प्रदान करने के लिए जिम्मेदार था। इन दो परियोजनाओं के तहत महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों की खरीद में देरी के परिणामस्वरूप उद्देश्यों की प्राप्ति नहीं हुई। मॉडल में वर्धन करने के लिए इंकॉइस के प्रयासों के परिणाम नहीं निकले। इंकॉइस का उद्देश्य जल गुणवत्ता मापदंडों और मेट-ओशन डेटा के संग्रह की दिशा में तटीय निगरानी परियोजना के तहत छह स्वचालित वेधशालाओं को तैनात करने का लक्ष्य था। यह केवल दो को तैनात कर सका है, वह भी हाल ही में। इंकॉइस ने परिकल्पित स्थान-विशिष्ट तटीय मॉडल विकसित नहीं किए। अनुदानग्राही संस्थान अपर्याप्त वित्तपोषण के कारण यथास्थान नमूना डेटा एकत्र नहीं कर सके।

अनुशंसाएँ

9) सलाहों और पूर्वानुमानों में सुधार प्राप्त करने के लिए, इंकॉइस मॉडल चलाने और मॉडल सत्यापन के लिए आवश्यक पर्याप्त डेटा के अधिग्रहण की दिशा में प्रयास कर सकता है।

10) मिशन मोड परियोजनाओं के तहत डेटा संग्रह को समयबद्ध तरीके से निष्पादित किया जा सकता है क्योंकि इसका परियोजना के समय निष्पादन पर प्रभाव पड़ेगा।

11) इंकाईस को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि अनुदान प्राप्त करने वाले संगठनों को समय पर पर्याप्त धन प्रदान किया जाए। जिससे वे अपनी गतिविधियों का प्रभावी निष्पादन सुनिश्चित कर सकें।

(पैरा 5.1.1, 5.1.1.2, 5.1.2, 5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.3 एवं 5.1.3.1)

परामर्श सेवाएं

इंकाईस उपग्रह इमेजरी में देखी गई विशेषताओं की दृश्य व्याख्या के आधार पर दैनिक आधार पर संभावित मछली पकड़ने वाले क्षेत्र की सलाह प्रदान करता है। ये सलाह उपग्रह डेटा की अनुपलब्धता के कारण बादल के दिनों में नहीं दी जा सकी। लंबे प्रयासों के बावजूद इंकाईस इस कमी को दूर नहीं कर सका और इस तरह अंतर्निहित कमियों के साथ सेवा जारी रखा। यह एक संभावित मछली पकड़ने वाले क्षेत्र पूर्वानुमान प्रणाली को भी संचालित नहीं कर सका, जो गहरे समुद्र में पेलैजिक मछली पकड़ने की गतिविधियों जिसके लिए बहु-दिवसीय मछली पकड़ने की आवश्यकता होती है, को सुविधाजनक बनाएगा। इंकाईस लंबे समय तक अध्ययन के बावजूद हिलसा और ऑयल सार्डिन के लिए प्रजाति विशिष्ट सलाह प्रदान नहीं कर सका। लेखापरीक्षा ने पाया कि इंकाईस ने अपनी सेवाओं के सत्यापन और सुधार में सहायता के लिए मछली पकड़ने के डेटा के संग्रह के लिए अन्य संगठनों के साथ प्रभावी संबंध नहीं बनाए। तटीय समुदायों से छोटे जहाज परामर्श सेवा की बहुत मांग थी, क्योंकि यह जहाजों के पलटने के कारण होने वाली दुर्घटनाओं की संख्या को कम करने में मदद करेगा। लेखापरीक्षा ने देखा कि यद्यपि इंकाईस ने 2018-19 में एक छोटे जहाज परामर्श सेवा को डिजाइन और विकसित किया था, लेकिन इसने फरवरी 2023 में ही इसका संचालन शुरू किया। इस सेवा की सटीकता

और उपयोगिता की पुष्टि करने के लिए उपयोगकर्ताओं से प्रतिक्रिया प्राप्त करना अभी बाकी है।

सुनामी का पता लगाने और आपदा की तैयारियों के लिए पूर्व चेतावनी प्रदान करने के लिए गहरे समुद्र में सुनामी बुवॉय तैनात किए जाते हैं। इंकॉइस 2017-18 के बाद की अवधि के दौरान तकनीकी समिति द्वारा सुझाए गए सात सुनामी बुवॉय के इष्टतम नेटवर्क को बनाए नहीं रख सका। अधिकांश समय में केवल दो से तीन सुनामी बुवॉय सक्रिय थे। बार-बार विध्वंस, जहाज-समय की कमी, संचार मुद्दों, आदि की घटनाओं के कारण सुनामी बुवॉय का रखरखाव बाधित हुआ था। तकनीकी समिति की विभिन्न सिफारिशों के बावजूद, इंकॉइस इन पर काबू नहीं पा सका।

अनुशंसाएँ

12) इंकॉइस को अपनी सेवाओं के सत्यापन और सुधार के लिए आवश्यक इनपुट प्राप्त करने के लिए अन्य संगठनों के साथ प्रभावी संबंध बनाना चाहिए।

13) इंकॉइस घटनाओं का समय पर पता ना लगा पाने के जोखिम को कम करने के लिए आदर्श सुनामी बुवॉय नेटवर्क बनाए रखने का प्रयास कर सकता है।

(पैरा 5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.3 एवं 5.4.1)

सतत विकास और जलवायु परिवर्तन

एम.ओ.ई.एस. सतत विकास लक्ष्य 14 - पानी के नीचे जीवन के लिए नोडल मंत्रालय है और इंकॉइस को विशेष रूप से कुछ लक्ष्यों के लिए चिन्हित किया गया था। एम.ओ.ई.एस. के विशिष्ट निर्देशों के बावजूद इंकॉइस ने महासागर अम्लीकरण पर कार्यक्रम नहीं चलाया। सुनामी आपात स्थितियों के लिए तटीय समुदाय की तैयारी में सुधार के लिए शुरू किया गया सुनामी तैयारी कार्यक्रम शहरी लचीलेपन और आपदा में कमी पर ध्यान केंद्रित करते हुए एस.डी.जी.-11 में योगदान देता है। इस कार्यक्रम के तहत ओडिशा के केवल दो गांवों को सुनामी तैयार

के रूप में प्रमाणित किया गया था। कार्यक्रम को लागू करने के लिए प्रत्येक तटीय जिले से एक गांव की पहचान करने का लक्ष्य केवल आंशिक रूप से प्राप्त किया गया है।

इंकाईस ने प्राथमिकता प्राप्त कार्रवाई के लिए सबसे कमजोर और उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों की पहचान में सहायता करने के लिए द्वीपों सहित भारत के पूरे समुद्र तट के लिए 2010-2013 में बहु-जोखिम भेद्यता मानचित्रण किया। इंकाईस ने मुख्य भूमि और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के लिए जुलाई 2013 और मार्च 2020 के बीच 1054 बहु-खतरे भेद्यता मानचित्र तैयार किए। आपदा प्रबंधन में मदद करने के उद्देश्य से इन मानचित्रों से युक्त एटलस केवल 2023 में जारी किया गया। एटलस की तैयारी के लिए उपयोग किए जाने वाले कुछ आधार डेटा 2007 तक के थे। पश्चिमी तट (कोच्चि से गुजरात तक) और अंडमान और निकोबार के लिए, हालांकि बहु-जोखिम भेद्यता मानचित्र तैयार किए गए हैं, इंकाईस ने अभी तक अत्यधिक कमजोर तटों की पहचान नहीं की है। लक्षद्वीप द्वीपों जो कि सबसे कमजोर तटों में से एक है, के लिए भी बहु-जोखिम भेद्यता मानचित्र तैयार नहीं किए गए हैं।

अनुशंसाएँ

- 14) इंकाईस/मंत्रालय सतत विकास लक्ष्यों की प्राप्ति के लिए शोध कार्यक्रम/क्रियाकलाप का निर्माण कर सकते हैं।
- 15) इंकाईस सुनामी आपात स्थितियों के लिए तटीय समुदाय की तैयारियों में सुधार के लिए विभिन्न राज्य और केंद्रीय एजेंसियों के बीच समन्वय स्थापित कर सकता है।
- 16) इंकाईस लक्षद्वीप द्वीपों के लिए बहु-जोखिम भेद्यता मानचित्र तैयार कर सकता है।
इंकाईस 3-डी जी.आई.एस. मानचित्र तैयार करने के लिए पश्चिमी तट (कोच्चि से गुजरात), अंडमान और निकोबार और लक्षद्वीप द्वीपों के लिए भेद्यता अध्ययन भी कर सकता है।

(पैरा 6.1.1, 6.1.2 एवं 6.2)

અધ્યાય - 1

પરિચય

अध्याय 1: परिचय

1.1 इंकॉइस के बारे में

महासागर मानव जीवन पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालते हैं और मौसम, जलवायु एवं पर्यावरण की स्थितियों, जिसमें वायु की गुणवत्ता भी शामिल है, पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालते हैं। अपनी विशाल और विविध प्रकृति के साथ महासागरीय अर्थव्यवस्था, अनेक आजीविकाओं को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

नीली अर्थव्यवस्था की अवधारणा महासागरों के आर्थिक योगदान से संबंधित है और महासागरों की पर्यावरणीय और पारिस्थितिक स्थिरता सुनिश्चित करना अनिवार्य है। इसे पहचानते हुए, भारत सरकार ने (फरवरी 2019) नीली अर्थव्यवस्था को अपने 2030 न्यू इंडिया विज़न दस्तावेज़¹ में छोटे आयाम के रूप में शामिल किया। इसके तहत एक सुसंगत नीति ढांचे के निर्माण की आवश्यकता होती है जो विभिन्न क्षेत्रों को एकीकृत करता हो ताकि तटीय समुदायों के जीवन स्तर में सुधार, विकास को प्रोत्साहन और रोजगार के अवसर बढ़ाए जा सकें।

समुद्री मापदंडों की सटीक भविष्यवाणी नीली अर्थव्यवस्था की पहल को चलाने और महासागरों के सतत प्रबंधन को सुविधाजनक बनाने में महत्वपूर्ण है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एम.ओ.ई.एस.) क्षेत्रीय महासागर और वायुमंडल प्रक्रियाओं तथा मौसम और जलवायु के साथ इसके संबंध का अध्ययन करने में केंद्रीय भूमिका निभाता है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अधिदेश में मौसम, जलवायु, महासागर, तटीय स्थितियों, प्राकृतिक खतरों और समुद्री संसाधनों की खोज और सतत उपयोग से संबंधित सेवाएं प्रदान करना शामिल है।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने 1999 में, एक स्वायत्त इकाई के रूप में भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकॉइस) की स्थापना की। इंकॉइस का एक उद्देश्य महासागरीय डेटा का प्रसार करना और समाज, उद्योग, सरकार और वैज्ञानिक समुदाय को जानकारी और परामर्श

¹ अगले दशक के लिए भारत सरकार ने अपना विजन जारी किया है जिसमें दस महत्वपूर्ण आयाम हैं।

सेवाएं प्रदान करना है। अपने उद्देश्य को कार्रवाई में बदलने के लिए, इंकाइस निम्नलिखित गतिविधियां करता है:

- i. महासागर में प्रक्रियाओं को समझने और उनके परिवर्तनों की भविष्यवाणी करने के लिए महासागरीय मापदंडों पर डेटा एकत्र करने के लिए हिंद महासागर में महासागर प्रेक्षण प्रणालियों का एक समूह तैनात करना और बनाए रखना;
- ii. व्यवस्थित गुणवत्ता जांच करना, सभी अवलोकन, उपग्रह और अन्य समुद्री डेटा को संग्रहीत करना और इसे छात्रों, शोधकर्ताओं और किसी अन्य उपयोगकर्ताओं को उपलब्ध कराना;
- iii. समुद्र की स्थिति के पूर्वानुमान, सुनामी लहरों की भविष्यवाणी, समुद्र तट के पास तूफानी लहरों आदि के लिए उपयोग किए जाने वाले गणितीय मॉडल के प्रदर्शन को अनुकूलित करने के लिए अनुसंधान और मॉडलिंग करना;
- iv. भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र (आई.टी.ई.डब्ल्यू.सी.) के माध्यम से सुनामी, तूफानी लहरों, उच्च लहरों आदि के लिए चौबीसों घंटे सेवाएं प्रदान करना; और
- v. परिचालन समुद्र विज्ञान में प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण।

1.2 राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय संबंध

इंकाइस को अंतरिक्ष विभाग के अंतर्गत राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एन.आर.एस.सी.) और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के तहत राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केंद्र (एन.सी.एम.डब्ल्यू.आर.एफ.) एवं राष्ट्रीय भूकंप विज्ञान केंद्र (एन.सी.एस.) आदि जैसे विभिन्न संगठनों से डेटा प्राप्त होता है। इंकाइस मंचों के स्वदेशी विकास और उच्च प्रदर्शन की कंप्यूटिंग सुविधाओं के संबंध में अपने सहयोगी संगठनों - राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान (एन.आई.ओ.टी.) और भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (आई.आई.टी.एम.) के साथ समन्वय में भी काम करता है।



चित्र 1: राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों के साथ संबंध

इंकाईस भारतीय नौसेना, बंदरगाहों, तेल और प्राकृतिक गैस कंपनियों, भारत मौसम विज्ञान विभाग, विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संगठनों जैसे संगठनों को सेवाएं प्रदान करता है। इंकाईस परिचालन समुद्र विज्ञान के क्षेत्र में विभिन्न अंतर्राष्ट्रीय एजेंसियों/मंचों² पर राष्ट्र का प्रतिनिधित्व करता है।

1.3 संगठनात्मक ढांचा

इंकाईस का नेतृत्व निदेशक करते हैं और इसमें समूह निदेशकों के नेतृत्व में तीन प्रमुख वैज्ञानिक समूह हैं। प्रत्येक समूह में दो प्रभाग हैं, जिनमें से प्रत्येक का नेतृत्व एक प्रभाग प्रमुख द्वारा किया जाता है। इसके अतिरिक्त, दो प्रभाग हैं, एक कार्यक्रम, योजना, समन्वय और क्षमता निर्माण में सहयोग प्रदान करने के लिए तथा दूसरा संगठन के कामकाज के लिए प्रशासनिक सहायता प्रदान करने के लिए। ये दोनों प्रभाग सीधे निदेशक को रिपोर्ट करते हैं।

² एस.आई.बी.ई.आर. - सतत हिंद महासागर जैव रसायन विज्ञान और पारिस्थितिकी तंत्र अनुसंधान; आई.ओ.जी.ओ.ओ.एस. - हिंद महासागर वैश्विक महासागर अवलोकन प्रणाली; ए.आर.जी.ओ. कार्यक्रम; वैश्विक ड्रिफ्टर कार्यक्रम।

1.4 वित्त

1.4.1 मुख्य अनुदान

इंकाईस को अपनी मुख्य गतिविधियों (इंकाईस का संचालन और रखरखाव) को पूरा करने के लिए पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से अनुदान सहायता प्राप्त होती है। इसके अलावा, इसे आई.टी. और ई-गवर्नेंस, निर्माण गतिविधियों और अन्य विशिष्ट गतिविधियों (परियोजनाओं के अलावा) के लिए भी अनुदान (निर्धारित निधि) प्राप्त होता है। वर्ष 2017-18 से 2021-22 के दौरान अनुमोदित बजट, प्राप्त वास्तविक निधि, व्यय और समापन शेष नीचे दिया गया है।

**तालिका 1: मुख्य अनुदान का विवरण (संचालन और रखरखाव)
2017-18 से 2021-22 की अवधि के लिए**

(₹ करोड़ में)

वर्ष	अनुमोदित बजट	प्रारम्भिक शेष	प्राप्त वास्तविक निधियां	व्यय	समापन शेष
2017-18	31.55	5.86	23.17	26.25	2.78
2018-19	35.92	2.78	25.00	25.90	1.88
2019-20	28.00	1.88	21.80	24.11	-0.43
2020-21	26.50	-0.43	22.60	23.84	-1.67
2021-22	24.50	-1.67	22.78	21.11	0.00
कुल	146.47		115.35	121.21	

**तालिका 2: अन्य निर्धारित गतिविधियों³ के लिए प्राप्त धन का विवरण
2017-18 से 2021-22 की अवधि के लिए**

(₹ करोड़ में)

वर्ष	अनुमोदित बजट	प्रारम्भिक शेष	प्राप्त वास्तविक निधियां	व्यय	समापन शेष
2017-18	5.71	3.17	2.00	1.54	3.63
2018-19	0.45	3.63	0.00	7.88	-4.25
2019-20	5.58	-4.25	4.80	0.16	0.39
2020-21	0.54	0.39	0.00	0.00	0.39
2021-22	0.54	0.39	0.00	0.07	0.32
कुल	12.82		6.80	9.65	

³ आई.टी. और ई-गवर्नेंस - मंत्रालय की सामग्री प्रबंधित वेबसाइट का विकास और कार्यान्वयन, नए भवन का निर्माण (चरण II), अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर अभियान (आई.आई.ओ.ई.2) की 50वीं वर्षगांठ का समारोह।

1.4.2 परियोजनाओं के तहत प्राप्त अनुदान

उपर्युक्त अनुदानों के अलावा, इंकॉइस अपने अधिदेश को पूरा करने के लिए विशिष्ट अनुसंधान परियोजनाओं के निष्पादन के लिए पृथक रूप से पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से धन प्राप्त करता है। 2017-18 से 2021-22 की अवधि के दौरान, इंकॉइस ने 11 परियोजनाओं को निष्पादित किया। उपर्युक्त अवधि के दौरान इन परियोजनाओं के तहत अनुमोदित बजट, प्राप्त निधियों और किए गए व्यय का विवरण निम्नलिखित तालिका में दिया गया है।

तालिका 3: 2017-18 से 2021-22 के दौरान इंकॉइस द्वारा कार्यान्वित परियोजनाओं का विवरण

(₹ करोड़ में)

क्रम.संख्या	परियोजना का नाम	बजट	प्रारम्भिक शेष	जारी	व्यय	समापन शेष
1	महासागर परामर्श और सूचना सेवाएँ, कम्प्यूटेशनल अवसंरचना और संचार प्रणाली (ओ.ए.एस.आई.एस.)	179.58	-2.68	98.53	91.21	4.64
2	महासागर प्रेक्षण नेटवर्क (ओ.ओ.एन.)	159.88	-4.81	65.43	56.10	4.52
3	महासागर-मॉडलिंग, डेटा समावेशन और प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन (ओ-मैस्कॉट)	31.48	2.00	13.78	15.13	0.65
4	भारतीय तट के लिए बहु जोखिम भेद्यता मानचित्रण	16.08	14.36	16.78	31.14	0
5	इंकॉइस द्वारा तटीय निगरानी	81.00	1.30	17.27	16.39	2.18
6	प्रचालन समुद्र विज्ञान के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केंद्र (आई.टी.सी.ओ. ओशन)	113.08	4.82	45.81	50.63	0
7	मानसून मिशन चरण-I और II	0.30	7.75	6.34	14.09	0
8	विभिन्न राष्ट्रीय एजेंसियों द्वारा संचालित स्टेशनों के भूकंपीय और जी.पी.एस. नेटवर्क के लिए वीसैट स्थलीय लिंक की स्थापना	2.99	3.39	1.58	4.97	0
9	डीप ओशन मिशन (डोम)	25	0	19.53	3.27	16.26
10	एफ्रो एशियाई क्षेत्र के लिए क्षेत्रीय एकीकृत बहुजोखिम पूर्व चेतावनी प्रणाली में प्राथमिकता प्राप्त	17.34	0.79	10.18	10.94	0.03

क्रम.संख्या	परियोजना का नाम	बजट	प्रारम्भिक शेष	जारी	व्यय	समापन शेष
	तकनीकी क्षमता विकास परियोजना का कार्यान्वयन					
11	प्रायद्वीपीय ढाल में भूकंपीय स्रोतों का लक्षण वर्णन	0.00	0.01	0	0.01	0
कुल		626.73	26.93	295.23	293.88	28.28

1.5 मानव संसाधन

लेखापरीक्षा की अवधि के दौरान, इंकाईस के पास विभिन्न श्रेणियों में 71 नियमित पदों की स्वीकृत संख्या थी। इसके अलावा, इसने तालिकाओं में दिखाए गए परिकल्पित गतिविधियों के निष्पादन के लिए अनुबंध के आधार पर कर्मचारियों को नियुक्त किया, जैसा कि तालिकाओं में दर्शाया गया है।

तालिका 4: कार्यरत नियमित कर्मचारियों का विवरण

31 मार्च तक कार्मिकों की स्थिति						
श्रेणी	स्वीकृत	2018	2019	2020	2021	2022
वैज्ञानिक	42	42	42	41	41	38
तकनीकी	19	19	18	18	18	19
प्रशासनिक	10	10	10	10	10	10
कुल योग	71	71	70	69	69	67

तालिका 5: अनुबंधित कार्मिकों और रिसर्च फेलो का विवरण

31 मार्च तक	अनुबंधित कार्मिक		रिसर्च फेलो	
	स्वीकृत	कार्यरत	स्वीकृत	कार्यरत
2018	222	73	31	11
2019		100		11
2020		88		13
2021		79		11
2022		66		8

1.6 लेखापरीक्षा उद्देश्य

लेखापरीक्षा ने इंकाँइस की गतिविधियों के साथ संरेखित निम्नलिखित चार उद्देश्यों को तैयार किया।

- i. यह जांचने के लिए कि क्या महासागर प्रेक्षण नेटवर्क पर्याप्त रूप से स्थापित किए गए थे और निर्बाध और विश्वसनीय डेटा अधिग्रहण सुनिश्चित करने के लिए अच्छी तरह से बनाए रखे गए थे।
- ii. यह जांचने के लिए कि क्या डेटा और कम्प्यूटेशनल सुविधाएं संगठनात्मक लक्ष्यों को पूरा करने के लिए पर्याप्त थीं;
- iii. यह जांचने के लिए कि क्या इंकाँइस द्वारा प्रदान की गई सेवाओं के परिणामस्वरूप इच्छित सामाजिक लाभ प्राप्त हुए; और
- iv. सतत विकास लक्ष्यों (एस.डी.जी.) सहित अंतर्राष्ट्रीय सहकार्यता और सहयोग के संदर्भ में इंकाँइस की गतिविधियों की जांच करना

1.7 लेखापरीक्षा मानदंड

निम्नलिखित मानदंडों के विरुद्ध इंकाँइस की गतिविधियों का मूल्यांकन करने के लिए लेखापरीक्षा आयोजित की गई थी:

- i. व्यय वित्त समिति (ई.एफ.सी.) प्रस्ताव और अनुमोदन, प्रशासनिक आदेश और वित्तीय स्वीकृति;
- ii. पृथ्वी प्रणाली विज्ञान संगठन (ई.एस.एस.ओ.) शासी परिषद (जी.सी.), अनुसंधान परामर्श समिति (आर.ए.सी.), परियोजना प्रबंधन परिषद, परियोजना निगरानी समितियों (पी.एम.सी.), स्वतंत्र सहकर्मी समीक्षा समिति (आई.आर.सी.) और अन्य निगरानी समितियों की बैठकों के कार्यवृत्त;
- iii. अनुबंध और समझौतों के ज्ञापन, प्रस्तावों, रिपोर्टों आदि सहित परियोजना विशिष्ट रिकॉर्ड, एस.डी.जी. संकेतक; तथा

- iv. एम.ओ.ई.एस. और सरकार के अन्य विभागों द्वारा प्रासंगिक सीमा तक जारी आदेशों/निर्देशों और अधिसूचनाओं, वित्तीय शक्तियों का प्रत्यायोजन, सामान्य वित्तीय नियम, अंतर्राष्ट्रीय समझौते, दिशानिर्देश आदि।

1.8 लेखापरीक्षा का दायरा एवं नमूनाकरण

लेखापरीक्षा ने 2017-2022 की अवधि के लिए इंकॉइस की गतिविधियों और इससे पहले की अवधि से संबंधित गतिविधियों को प्रासंगिक सीमा तक कवर किया। एन.आई.ओ.टी., सी.एम.एल.आर.ई.⁴ और एन.आई.ओ.⁵ जैसे अन्य संगठनों द्वारा की गई गतिविधियों को भी लेखापरीक्षा में शामिल किया गया था जिन घटनाओं में ये संस्थान इंकॉइस परियोजनाओं के कार्यान्वयन में भागीदार थे। 2017-22 की अवधि के दौरान, इंकॉइस ने एम.ओ.ई.एस. द्वारा वित्त पोषित ग्यारह परियोजनाओं (तालिका 3 के अनुसार) को अंजाम दिया। इनमें से, आठ परियोजनाओं⁶ का चयन समीक्षा अवधि के दौरान की गई गतिविधियों की मात्रा, अहमियत मूल्य एवं भौतिकता के आधार पर जांच की गई। भले ही प्रत्येक परियोजना के अलग-अलग उद्देश्य/अधिदेश थे, परियोजनाओं ने दूसरों को भी पूरित किया।

परियोजनाओं के कार्यान्वयन में मितव्ययता और दक्षता की जांच करने के अलावा, लेखापरीक्षा ने प्रदान की गई सेवाओं की गुणवत्ता और समयबद्धता की भी जांच की, यह आकलन करने के लिए कि क्या इन्होंने इच्छित सामाजिक लाभ प्रदान किया हैं; अवलोकन नेटवर्क का रखरखाव; मॉडलिंग क्षमताओं में सुधार; डेटा और कम्प्यूटेशनल सुविधाओं और संचार नेटवर्क की पर्याप्तता; प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण सहित अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धताओं और एस.डी.जी. की उपलब्धि।

⁴ समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र।

⁵ वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद- सी.एस.आई.आर., की एक घटक इकाई - राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान।

⁶ तालिका 3 के क्रम संख्या 1 से 8 तक।

1.9 लेखापरीक्षा कार्यप्रणाली

जुलाई 2022 में आयोजित एक प्रवेश बैठक में लेखापरीक्षा के उद्देश्यों, दायरे और कार्यप्रणाली पर इंकाईस के साथ चर्चा की गई थी। फील्ड ऑडिट में इंकाईस में रिकॉर्ड की जांच और इंकाईस के वैज्ञानिकों/कर्मचारियों के साथ चर्चा और सहयोगी संगठनों से जानकारी एकत्र करना शामिल था। मसौदा रिपोर्ट जनवरी 2023 में पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय को अग्रेषित की गई थी जिसके लिए मार्च 2023 में प्रतिक्रिया प्राप्त हुई थी। उत्तरों का संज्ञान लेते हुए, रिपोर्ट को संशोधित किया गया और जुलाई 2023 में फिर से जारी किया गया और सितंबर 2023 में इंकाईस में एक बैठक भी आयोजित की गई। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने सितंबर 2023 में उत्तर प्रस्तुत किए। इसके बाद 12 दिसंबर 2023 को मंत्रालय के सचिव के साथ एक निकास बैठक हुई। आयोजित चर्चाओं के आधार पर, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने दिसंबर 2023 में फिर से उत्तर प्रस्तुत किए। रिपोर्ट को फिर से तैयार किया गया और मार्च 2024 में एक बार फिर मंत्रालय को भेज दिया गया। इस मसौदा रिपोर्ट पर मंत्रालय की प्रतिक्रिया अप्रैल 2024 में प्राप्त हुई थी। मंत्रालय द्वारा व्यक्त की गई राय के आधार पर कि कार्य की प्रकृति से परिचित एक अंतर्राष्ट्रीय सलाहकार को शामिल किया जाना चाहिए, भारत के नियंत्रक एवं महालेखापरीक्षक के कार्यालय ने संबंधित क्षेत्र में काम करने वाले एक विशेषज्ञ को काम पर रखा और इनपुट प्राप्त किए। विशेषज्ञों की राय को ध्यान में रखते हुए रिपोर्ट को अंतिम रूप दिया गया। रिपोर्ट को अंतिम रूप देते समय विभिन्न चरणों में पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से प्राप्त उत्तरों और प्रतिक्रियाओं को भी ध्यान में रखा गया है।

1.10 रिपोर्ट की संरचना

इंकाईस परियोजना मोड में अपने कार्य करता है। यह समुद्र विज्ञान डेटा एकत्र करने के लिए महासागर अवलोकन मंचों को तैनात और बनाए रखता है। समुद्र विज्ञान डेटा का एक राष्ट्रीय भंडार होने के नाते, यह डेटा को संग्रहीत और प्रबंधित करता है। इंकाईस डेटा का उपयोग मॉडल के विकास और सुधार के लिए करता है और परिचालन और अनुसंधान उद्देश्यों के लिए इसका

उपयोग करता है। यह वैज्ञानिक समुदाय, सरकार, उद्योग और समाज के उपयोगकर्ताओं के एक विस्तृत स्पेक्ट्रम को महासागर की जानकारी और परामर्श सेवाएं प्रदान करता है। इंकाइस अंतर्राष्ट्रीय मंचों में भी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और कुछ एस.डी.जी. लक्ष्यों की प्राप्ति की दिशा में जिम्मेदारी रखता है। इंकाइस द्वारा निष्पादित गतिविधियों के उपरोक्त प्रवाह को प्रतिबिंबित करने के लिए रिपोर्ट में अध्यायों की व्यवस्था की गई है।

1.11 अभिस्वीकृति

भारतीय लेखापरीक्षा एवं लेखा विभाग, लेखापरीक्षा को आवश्यक जानकारी और रिकॉर्ड प्रदान करने में इंकाइस और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सहयोग को स्वीकार करता है।

अध्याय - 2

परियोजनाओं, वित्त एवं मानव संसाधन का प्रबंधन

अध्याय 2: परियोजनाओं, वित्त एवं मानव संसाधन का प्रबंधन

2.1 परियोजना प्रबंधन

इंकाईस ने महासागर प्रेक्षण नेटवर्क की तैनाती और रखरखाव, मॉडलिंग, सेवाओं आदि जैसे पहलुओं को कवर करने वाली विभिन्न परियोजनाओं को लागू किया। इन परियोजनाओं के निष्पादन के लिए उपलब्ध परियोजनाओं, वित्त और मानव संसाधनों के प्रबंधन में व्यापक मुद्दों के संबंध में लेखापरीक्षा निष्कर्षों पर इस अध्याय में चर्चा की गई है। विभिन्न परियोजनाओं के तहत इंकाईस के व्यापक उद्देश्यों की उपलब्धि से संबंधित विस्तृत लेखापरीक्षा निष्कर्ष जो इन व्यापक मुद्दों से प्रभावित थे, उन्हें अगले अध्यायों में शामिल किया गया है।

2.1.1 परियोजनाओं के अनुमोदन में विलंब

वित्त मंत्रालय (एम.ओ.एफ.) ने अगस्त 2016 में सार्वजनिक वित्त पोषित योजनाओं और परियोजनाओं के निर्माण, मूल्यांकन और अनुमोदन के लिए संशोधित दिशानिर्देश जारी किए। यह निर्दिष्ट किया गया था कि योजना/परियोजना चक्र प्रशासनिक मंत्रालय/विभाग द्वारा एक अवधारणा पत्र/व्यवहार्यता रिपोर्ट प्रस्तुत करने के साथ शुरू होगा, जैसा लागू हो। दिशानिर्देशों में अन्य बातों के साथ-साथ योजनाओं और परियोजनाओं के मूल्यांकन और अनुमोदन के प्रत्येक चरण के लिए अनुमत समय सीमा निर्धारित की गई है।

बारहवीं योजना अवधि (2012-2017) के दौरान, महासागर परामर्श और सूचना सेवाएँ, कम्प्यूटेशनल अवसंरचना और संचार प्रणाली (ओ.ए.एस.आई.एस.), महासागर अवलोकन नेटवर्क (ओ.ओ.एन.), महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन और प्रक्रिया विशिष्ट टिप्पणियों (ओ-मैस्कॉट) जैसी कई महत्वपूर्ण परियोजनाओं को एम.ओ.ई.एस. से वित्त पोषण प्राप्त हुआ। एक स्वतंत्र समीक्षा समिति (आई.आर.सी.) ने आकलन किया और मार्च 2017 से परे इन सभी परियोजनाओं को जारी रखने की सिफारिश की (अक्टूबर 2016) थी। नतीजतन, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने

2017 से 2020 के दौरान परियोजनाओं को निष्पादित करने के लिए जुलाई और दिसंबर 2017 के बीच प्रशासनिक आदेश जारी किए थे।

इसके बाद, नवंबर 2018 में, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने तीन वर्षों (2017-20) के लिए ₹1623 करोड़ के आवंटित बजट के साथ "महासागर सेवाएं, मॉडलिंग, अनुप्रयोग, संसाधन और प्रौद्योगिकी (ओ-स्मार्ट)" नामक एक छत्र योजना शुरू करने का एक प्रशासनिक आदेश जारी किया। इस छत्र योजना ने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के भीतर विभिन्न संगठनों द्वारा निष्पादित कई परियोजनाओं को समामेलित किया। विशेष रूप से, तीन प्रमुख परियोजनाओं, अर्थात् महासागर परामर्श और सूचना सेवाएँ, कम्प्यूटेशनल अवसंरचना और संचार प्रणाली, महासागर अवलोकन तंत्र और महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन और इंकाइस की प्रक्रिया विशिष्ट टिप्पणियों को इस छत्र योजना के दायरे में लाया गया था। नीचे दी गई तालिका विभिन्न परियोजनाओं के लिए प्रशासनिक आदेश जारी करने की स्थिति का अवलोकन प्रदान करती है:

तालिका 6: परियोजना के लिए 2017-18 से 2019-20 तक जारी किए गए प्रशासनिक आदेशों का विवरण

क्रम. संख्या	परियोजना का नाम	परियोजना की अवधि	प्रशासनिक आदेश जारी होने की तिथि	परियोजना के शुरू होने की तिथि	प्रशासनिक आदेश जारी होने में लगा समय महीने/दिन
1	ओ-मैस्कॉट	2017-20	12 जुलाई 2017	1 अप्रैल 2017	3 महीने 11 दिन
2	मानसून मिशन चरण II	2017-20	24 अगस्त 2017	1 अप्रैल 2017	4 महीने 23 दिन
3	ओ.ए.एस.आई.एस.	2017-20	01 नवंबर 2017	1 अप्रैल 2017	7 महीने
4	ओ.ओ.एन.	2017-20	12 दिसंबर 2017	1 अप्रैल 2017	8 महीने 11 दिन
5	अनुसंधान, शिक्षा, प्रशिक्षण और आउटरीच (रीचआउट)	2017-20	20 जून 2018	1 अप्रैल 2017	14 महीने 19 दिन
6	महासागर सेवाएं, मॉडलिंग, अनुप्रयोग, संसाधन और प्रौद्योगिकी (ओ-स्मार्ट)	2017-20	12 नवंबर 2018	1 अप्रैल 2017	19 महीने 11 दिन

क्रम. संख्या	परियोजना का नाम	परियोजना की अवधि	प्रशासनिक आदेश जारी होने की तिथि	परियोजना के शुरू होने की तिथि	प्रशासनिक आदेश जारी होने में लगा समय महीने/दिन
7	तटीय निगरानी (ओ-स्मार्ट के तहत))	2017-20	12 नवंबर 2018	1 अप्रैल 2017	19 महीने 11 दिन

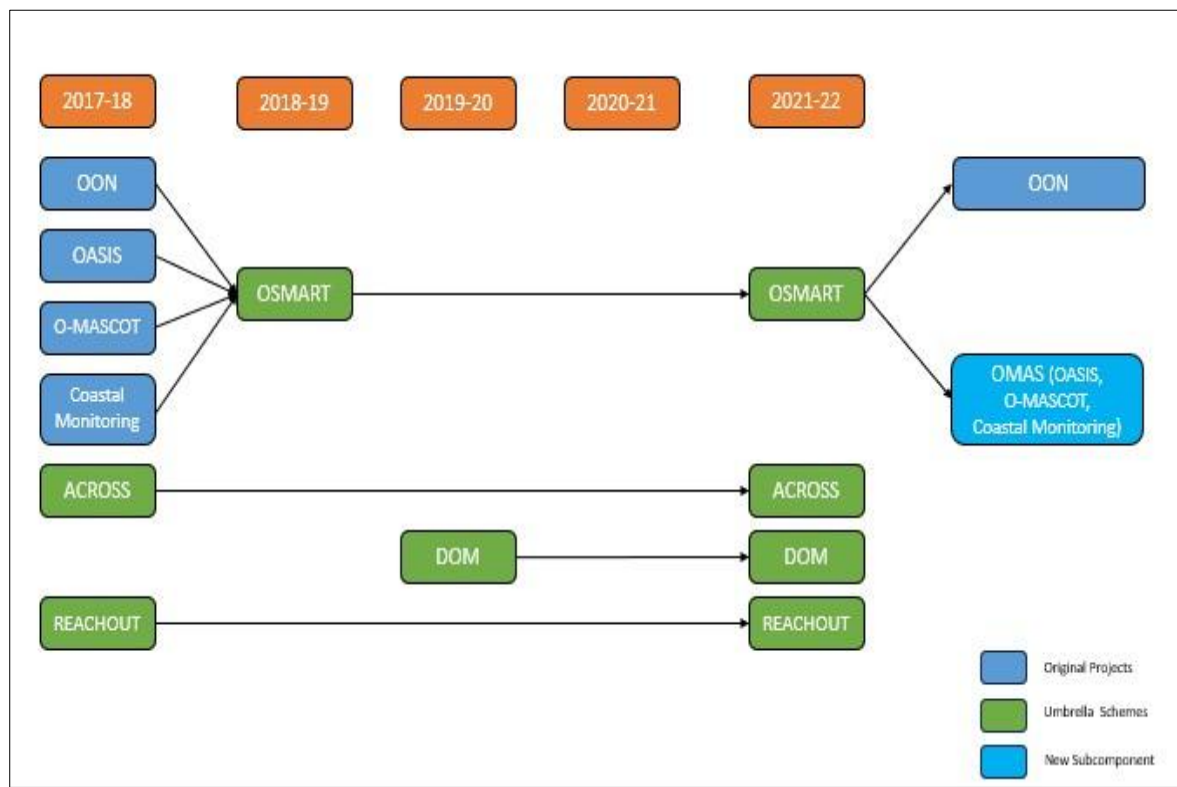
तालिका से पता चलता है कि परियोजना शुरू होने के बाद उपरोक्त सभी परियोजनाओं के लिए प्रशासनिक आदेशों को मंजूरी दी गई थी। चार उदाहरणों में, परियोजना शुरू होने के छह महीने से अधिक समय बाद प्रशासनिक आदेशों में देरी हुई और महासागर सेवाएं, मॉडलिंग, अनुप्रयोग, संसाधन और प्रौद्योगिकी परियोजना पुनर्गठन इसके निष्पादन में 19 महीने से अधिक समय लिया।

परियोजना शुरू होने के बाद प्रशासनिक आदेश जारी करना परियोजना की निरंतरता के बारे में अनिश्चितता पैदा करता है जो इष्टतम योजना को प्रभावित करता है जिसका परियोजनाओं के निष्पादन और उद्देश्यों की अंतिम उपलब्धि पर व्यापक प्रभाव पड़ता है।

2.1.2 परियोजनाओं में परिभाषित डिलिवरेबल्स की अनुपस्थिति

2017-20 की अवधि के दौरान निष्पादित परियोजनाओं/योजनाओं के लिए एम.ओ.एफ. दिशानिर्देशों (मई 2016) के अनुसार, मध्यम अवधि अर्थात् 2019-20 तक मापने योग्य परिणामों को अनिवार्य किया गया था। वार्षिक भौतिक उत्पादन को बजट अनुमानों और परिभाषित मापने योग्य परिणामों के साथ संरेखित करना था। वित्त मंत्रालय ने सभी मंत्रालयों/विभागों को मापने योग्य परिणामों को परिभाषित करने का भी निर्देश दिया था, जो प्रासंगिक मध्यम अवधि के ढांचे पर योजनाओं और कार्यक्रमों के गुणवत्ता पहलू से निपटते हैं, जबकि भौतिक और वित्तीय उत्पादन को साल-दर-साल के आधार पर लक्षित किया जाना था। इस तरह से कि यह मध्यम अवधि में मापने योग्य परिणामों को प्राप्त करने के लिए एकत्रित होता है।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि जब 2017-20 की अवधि के लिए, प्रशासनिक आदेश मूल रूप से परियोजनाओं के लिए जारी किए गए थे (महासागर अवलोकन तंत्र, महासागर परामर्श और सूचना सेवाएँ, कम्प्यूटेशनल अवसंरचना और संचार प्रणाली, महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन और प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन, आदि) तब प्रत्येक परियोजना के तहत विशिष्ट लक्ष्य और डिलिवरेबल्स (प्रत्येक उप-घटक के तहत लक्ष्य और डिलिवरेबल्स सहित) और प्रत्येक घटक के लिए आवंटित वर्ष-वार बजट, जनशक्ति, आवर्ती और गैर-आवर्ती व्यय, खरीदी जाने वाली संपत्ति, आदि को प्रत्येक प्रशासनिक आदेश में स्पष्ट रूप से परिभाषित किया गया था। जब परियोजनाओं को महासागर सेवाओं, मॉडलिंग, एप्लिकेशन, संसाधनों और प्रौद्योगिकी में शामिल किया गया था, तो पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने अपने बजट को समायोजित किया और शुद्धिपत्र, संशोधन, परिशोधन और परियोजना को मार्च 2021 तक विस्तारित करने जैसे विभिन्न अद्यतन जारी किए। 2021-2026 की अवधि के लिए, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने समुद्री सेवाओं, मॉडलिंग, एप्लिकेशन, संसाधनों और प्रौद्योगिकी के तहत "महासागर मॉडलिंग एंड एडवाइजरी सर्विसेज (ओ.एम.ए.एस.)" नामक एक नए समूह की शुरुआत करते हुए परियोजनाओं को और पुनर्वर्गीकृत किया। 2017-2022 के बीच परियोजनाओं का समूहीकरण और विस्तार चित्र 2 में दर्शाया गया है।



चित्र 2: 2017-22 के बीच परियोजनाओं के समूहीकरण और विस्तार का चित्रण - चित्र सौजन्य - इंकॉइस

हमने देखा कि, इन पुनर्संगठनों के दौरान महासागर सेवाओं, मॉडलिंग, अनुप्रयोग, संसाधन और प्रौद्योगिकी और ओ- एम.ए.एस. पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने परियोजना डिलिवरेबल्स को निर्दिष्ट नहीं किया था। इसने विभिन्न घटकों के लिए बजट को भी कम कर दिया। हालांकि, एम.ओ.ई.एस./इंकॉइस ने कम बजट के अनुरूप गतिविधियों/लक्ष्यों को संशोधित नहीं किया था। स्पष्ट करने के लिए - पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने जुलाई 2017 में ₹31.80 करोड़ की लागत से 2017-20 की अवधि के लिए महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन और प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन परियोजना को मंजूरी दी। नवंबर 2018 में, पुनः अभिविन्यास की प्रक्रिया के दौरान, महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन और प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन परियोजना को "महासागर सेवाएं, मॉडलिंग, अनुप्रयोग, संसाधन और प्रौद्योगिकी" छत्र योजना के तहत एक उप-घटक बनाया गया था और इसी अवधि के लिए बजट को संशोधित कर ₹19.78 करोड़ कर दिया गया था। परियोजना को समय-समय पर विस्तार दिया गया था। 2017-2022 की अवधि के लिए महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन और प्रक्रिया विशिष्ट टिप्पणियों के लिए अंतिम संशोधित

बजट ₹31.48 करोड़ था, जिसके मुकाबले ₹13.78 करोड़ (संशोधित बजट का 43.77 प्रतिशत) की राशि जारी की गई थी। इंकॉइस ने उपरोक्त अवधि के दौरान परियोजना पर ₹15.13 करोड़⁷ का व्यय किया। इस प्रकार, 2017-22 की अवधि के लिए अंतिम बजट आवंटन ₹31.48 करोड़ था, जबकि 2017-20 की अवधि के लिए मूल आवंटन ₹31.80 करोड़ था और पूरी पांच साल की अवधि के लिए जारी राशि ₹13.78 करोड़ थी। इंकॉइस/मंत्रालय ने अवधि के लिए प्रस्तावित गतिविधियों का विश्लेषण नहीं किया और गतिविधियों में काट छाट की और कम बजट के अनुरूप डिलिवरेबल्स को फिर से परिभाषित/संशोधित किया। इस प्रकार, लक्ष्यों के विरुद्ध उपलब्धियों का आकलन संभव नहीं था।

जबकि इंकॉइस ने कहा (दिसंबर 2022) कि यदि प्रशासनिक आदेश जारी करने के बाद गतिविधियों या बजट में कोई बदलाव होता है, तो ऐसे संशोधन, संशोधित प्रशासनिक आदेशों के आधार पर लागू किए जाते हैं, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि प्रशासनिक आदेशों में परिभाषित उच्च-स्तरीय उद्देश्यों को संस्थान स्तर पर अलग-अलग गतिविधियों में विभाजित किया जाता है और प्रदर्शन मेट्रिक्स के आधार पर विभिन्न समितियों द्वारा निगरानी की जाती है और गतिविधियों का पुनर्समायोजन संस्थान स्तर पर किया जाता है।

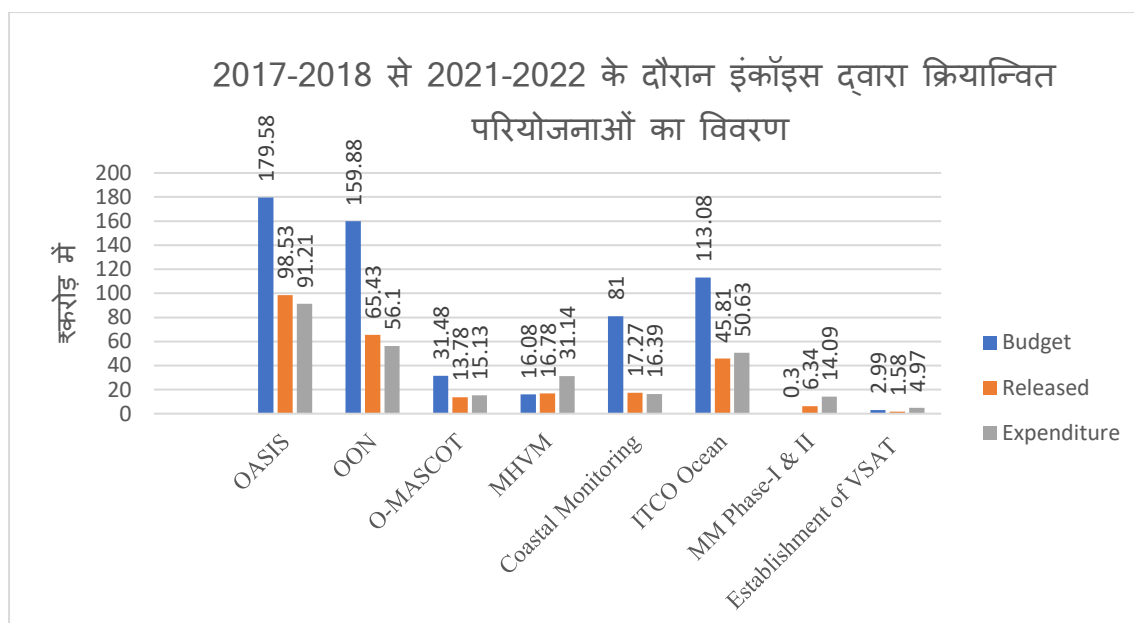
उत्तर स्वीकार्य नहीं है क्योंकि लेखापरीक्षा जांच में पाया गया कि पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने संशोधित बजट के आधार पर उद्देश्यों/डिलिवरेबल्स को संशोधित नहीं किया है जैसा कि ऊपर चर्चा की गई है। इसके अलावा, जब लेखापरीक्षा ने गतिविधियों/डिलिवरेबल्स को परिभाषित करने वाले दस्तावेजों की मांग की, जब भी परियोजनाओं को पुनः उन्मुख किया गया था, तो ऐसे कोई दस्तावेज उपलब्ध नहीं कराए गए थे, जिससे पता चलता है कि इंकॉइस ने इस तरह के किसी भी पुनर्समायोजन को अंजाम नहीं दिया था। इस प्रकार, यह स्पष्ट है कि इंकॉइस/मंत्रालय ने कम बजट के अनुरूप डिलिवरेबल्स को फिर से परिभाषित/संशोधित नहीं

⁷ शेष राशि उपलब्ध निधियों के प्रारंभिक शेष से ली गई थीं।

किया था। संस्थान स्तर पर स्पष्ट रूप से परिभाषित डिलिवरेबल्स की ऐसी कमी ने उपलब्धियों/कमियों को अव्यवहार्य बना दिया।

2.2 वित्तीय प्रबंधन - निधियों को जारी करने में देरी

लेखापरीक्षा विश्लेषण से पता चला कि किसी विशेष वर्ष के लिए अनुमोदित निधियों की लघु जारी, विलंबित जारी और गैर-जारी के उदाहरण थे। ग्यारह परियोजनाओं में से आठ प्रमुख परियोजनाओं के संबंध में बजट, जारी और व्यय की गई परियोजना-वार धनराशि को नीचे दिए गए आंकड़े में दर्शाया गया है।



चित्र 3: परियोजना अनुसार बजट, जारी राशि एवं खर्च का विवरण

2017-2022 के दौरान कुल जारी राशि, आठ परियोजनाओं में से तीन में बजट राशि के 50 प्रतिशत से कम थी।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि चक्र के पहले वर्ष अर्थात् 2017-18 के दौरान कम जारी, प्रशासनिक आदेश जारी करने में देरी और 2020-2021 और 2021-2022 के दौरान महामारी की स्थिति के कारण हुई थी। इसमें यह भी कहा गया है कि लंबे समय तक विशेष वस्तुओं की खरीद/आपूर्ति में देरी भी निधियों के विलंबित जारी/उपयोग के कारण थे।

लेखापरीक्षा ने नोट किया कि कई मामलों में, इंकॉइस से बार-बार अनुरोध करने के बाद ही निधियों का वितरण किया गया था। इन देरी और अनुदान अनिश्चितताओं ने परियोजना के निष्पादन पर सीधे प्रभाव डालते हुए महत्वपूर्ण खरीद पर प्रतिकूल प्रभाव डाला। चूंकि परियोजना निष्पादन और लक्ष्य प्राप्ति निधि की उपलब्धता पर निर्भर करती है, विलंबित या अपर्याप्त निधि संवितरण का परियोजना निष्पादन पर व्यापक प्रभाव पड़ा।

2.3 मानव संसाधन प्रबंधन - इंकॉइस में जनशक्ति की स्थिति

इंकॉइस की अनुसंधान और विकास के साथ-साथ परिचालन समुद्र विज्ञान के क्षेत्र में कई राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धताएं⁸ थीं, जिनके लिए विशेष ज्ञान की आवश्यकता होती है। इंकॉइस के पास अपनी प्रतिबद्धताओं को पूरा करने के लिए 57 वैज्ञानिक और तकनीकी कर्मियों की सामर्थ्य थी। 2017-20 की अवधि के लिए, एम.ओ.एफ. के अनुमोदन के अधीन, निम्नलिखित परियोजनाओं के लिए प्रशासनिक आदेशों में अतिरिक्त 34 पदों (वैज्ञानिक और तकनीकी) का उल्लेख किया गया था।

तालिका 7: परियोजनाओं के लिए पदों की आवश्यकता

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	पदों की संख्या
1.	अनुसंधान, शिक्षा, प्रशिक्षण और आउटरीच (रीचआउट)	17
2.	महासागर सेवाएं, मॉडलिंग, अनुप्रयोग, संसाधन और प्रौद्योगिकी (ओ-स्मार्ट)	15
3.	वायुमंडल और जलवायु अनुसंधान, प्रेक्षण, विज्ञान और सेवाएं (अक्रॉस)	02
	कुल	34

⁸ राष्ट्रीय प्रतिबद्धताओं में विभिन्न सामाजिक लाभ सेवाएं प्रदान करना और अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धताओं में शामिल हैं, प्रचालन समुद्र विज्ञान के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केंद्र (आई.टी.सी.ओ. ओशन), नेशनल ओशनोग्राफिक डेटा सेंटर (एन.ओ.डी.सी.), हिंद महासागर ग्लोबल ओशन ऑब्जर्विंग सिस्टम (आई.ओ.जी.यू.एस.) सचिवालय, राष्ट्रीय और क्षेत्रीय आर्गो डेटा सेंटर आदि की स्थापना।

लेखापरीक्षा में पाया गया कि ये पद एम.ओ.एफ. द्वारा स्वीकृत नहीं किए गए थे। इंकॉइस ने केवल दो बार स्थायी पदों के सृजन के लिए पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से संपर्क किया: फरवरी 2019 में एक बार, अनुसंधान, शिक्षा, प्रशिक्षण और आउटरीच (रीचआउट) के तहत परिकल्पित पदों के लिए और फिर मई 2019 में महासागर सेवाओं, मॉडलिंग, एप्लिकेशन, संसाधनों और प्रौद्योगिकी के तहत परिकल्पित पदों के लिए।

इंकॉइस की गतिविधियों की समीक्षा करने वाली जून 2019 में एम.ओ.ई.एस. द्वारा गठित स्वतंत्र समीक्षा समिति (आई.आर.सी.) ने इस बात पर जोर दिया कि इंकॉइस में उपलब्ध जनशक्ति चुनौतीपूर्ण और क्षेत्र-गहन महासागर संबंधी गतिविधियों के लिए अपर्याप्त थी। स्वतंत्र समीक्षा समिति ने निर्धारित समय-सीमा के भीतर उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए नियमित रूप से पर्याप्त संख्या में वैज्ञानिकों और सहायक कर्मचारियों के प्रावधान की पुरजोर सिफारिश की (नवंबर 2019)। स्वतंत्र समीक्षा समिति की विशिष्ट सिफारिशों के बावजूद, न तो इंकॉइस और न ही एम.ओ.ई.एस. ने अतिरिक्त नियमित पदों की आवश्यकता पर प्रभाव डाला। उदाहरण के लिए, हालांकि दिसंबर 2012 में ही प्रचालन समुद्र विज्ञान के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केंद्र (आई.टी.सी.ओ. ओशन) (आई.टी.सी.ओ.ओ.- रीचआउट के तहत) के तहत 17 नियमित वैज्ञानिक पदों को मंजूरी दी गई थी, एम.ओ.एफ. द्वारा इन पदों के लिए अनुमोदन दिसंबर 2023 तक प्रतीक्षित है। ये पद आई.ओ.डी.ई./आई.ओ.सी.⁹, एस.सी.ओ.आर.¹⁰, पी.ओ.जी.ओ.¹¹, पाठ्यक्रम संचालित करने, प्रशिक्षु मूल्यांकन आदि जैसे अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ समन्वय के लिए महत्वपूर्ण थे।

लेखापरीक्षा जांच ने यह भी संकेत दिया कि शासी परिषद ने यूनेस्को श्रेणी 2 केंद्र परिचालन समुद्र विज्ञान के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केंद्र के तहत प्रशिक्षण गतिविधियों को करने के लिए नियमित जनशक्ति को मंजूरी देने के लिए अगस्त 2018 में इंकॉइस की सिफारिश की

⁹ अंतर्राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा और सूचना विनिमय/अंतर-सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग।

¹⁰ महासागर पर वैज्ञानिक समुदाय।

¹¹ वैश्विक महासागर के अवलोकन के लिए साझेदारी।

थी। मई 2022 में, गवर्निंग काउंसिल ने फिर से यूनेस्को जैसे संगठनों के साथ भारत सरकार द्वारा की गई उच्च-स्तरीय अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धताओं को पूरा करने के लिए एक नियमित कार्यबल होने के महत्व पर प्रकाश डाला। शासी परिषद ने इस महत्व को रेखांकित करने के लिए एम.ओ.एफ. को एक संशोधित प्रस्ताव प्रस्तुत करने की सिफारिश की (मई 2022)। हालांकि, इंकॉइस को अभी तक (दिसंबर 2023) संशोधित प्रस्ताव प्रस्तुत करना था। नतीजतन, इंकॉइस केवल एक नियमित वैज्ञानिक और कम संख्या में संविदात्मक कर्मचारियों के साथ परिचालन समुद्र विज्ञान गतिविधियों के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केंद्र का प्रबंधन करता है।

लेखापरीक्षा में यह भी पाया गया कि:

(i) नियमित जनशक्ति के अभाव में, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने अनुबंध के आधार पर कर्मचारियों की नियुक्ति को मंजूरी दी जब तक कि एम.ओ.एफ. द्वारा नियमित पदों को मंजूरी नहीं दी जाती। हालांकि, इंकॉइस को अनुबंध के आधार पर आवश्यक तकनीकी ज्ञान और अनुभव के साथ कर्मियों की भर्ती करने और उन्हें बनाए रखने में चुनौतियों का सामना करना पड़ा। 222 अनुबंध पदों की मंजूरी के बावजूद, इंकॉइस समीक्षाधीन अवधि के दौरान सभी परियोजनाओं के लिए अनुबंध के आधार पर केवल 66 से 100 कर्मचारियों (लगभग) को नियुक्त कर सकता है।

(ii) नियमित और परियोजना जनशक्ति दोनों की कमी के कारण, इंकॉइस को आई.टी. बुनियादी ढांचे, महासागर अवलोकन मंचों, उपग्रह भूमि स्थानों आदि के रखरखाव सहित कई प्रमुख गतिविधियों को आउटसोर्स करना पड़ा, जो कुशल संचालन के लिए महत्वपूर्ण थे।

अस्थायी आधार पर कर्मचारियों को नियुक्त करने और आउटसोर्सिंग गतिविधियों के परिणामस्वरूप ज्ञान समेकन और स्थानांतरण की कमी हुई। इंकॉइस को नए कर्मचारी शामिल होने पर बार-बार ऑन द जॉब प्रशिक्षण देना पड़ता था क्योंकि उनके पास संगठन में काम करने के अनुभव की कमी होती थी। अनुभवी कर्मियों के टर्नओवर ने अर्जित ज्ञान के समेकन में और बाधा डाली, जिससे संगठनात्मक स्मृति कमजोर हो गई।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने उत्तर दिया (मार्च 2023) कि मंत्रालय से नियमित जनशक्ति की मंजूरी के लिए अनुमोदन प्राप्त करने के लिए आवश्यक इनपुट प्रदान करने के लिए इंकाईस पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के साथ मिलकर काम करना जारी रखता है।

2.4 निष्कर्ष

परियोजना की मंजूरी और धनराशि जारी करना समय सीमा के अनुरूप नहीं था और इसमें देरी हुई थी। एम.ओ.ई.एस./इंकाईस ने परियोजनाओं के पुनर्गठन या अनुदान कम होने पर डिलिवरेबल्स को स्पष्ट रूप से फिर से परिभाषित नहीं किया। इसके कारण, परियोजनाएं कुशल निगरानी के लिए उत्तरदायी नहीं थीं। इंकाईस को उप-इष्टतम वित्तीय और मानव संसाधनों के साथ परियोजनाओं को निष्पादित करना था।

2.5 अनुशंसाएँ

- *एम.ओ.ई.एस. समयबद्ध तरीके से परियोजनाओं की योजना और निष्पादन के लिए गुंजाइश प्रदान करने वाले परियोजना अनुमोदन और प्रतिबंधों को समय पर जारी करना सुनिश्चित कर सकते हैं।*
- *एम.ओ.ई.एस. लक्ष्यों के विरुद्ध उपलब्धियों के मूल्यांकन को सक्षम करने के लिए सुधार के दौरान संसाधनों के अनुरूप संशोधित लक्ष्यों को स्पष्ट रूप से परिभाषित कर सकते हैं।*
- *एम.ओ.ई.एस. तकनीकी विशेषज्ञता के साथ पर्याप्त नियमित जनशक्ति की तैनाती सुनिश्चित कर सकते हैं ताकि इंकाईस की गतिविधियों में बाधा न आए।*

अध्याय - 3

महासागर प्रेक्षण नेटवर्क - प्लेटफार्मों की तैनाती और रखरखाव

अध्याय 3: महासागर प्रेक्षण नेटवर्क - प्लेटफार्मों की तैनाती और रखरखाव

इंकाईस द्वारा हिंद महासागर में महासागर प्रेक्षण प्रणाली या प्लेटफार्मों को विभिन्न कार्यक्रमों/परियोजनाओं के तहत तैनात किया जाता है ताकि पूर्वानुमान, मॉडल सत्यापन और दीर्घकालिक जलवायु अध्ययन सहित परिचालन और अनुसंधान आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए डेटा एकत्र किया जा सके। इन प्लेटफार्मों की नियमित तैनाती और रखरखाव समुद्र की स्थिति के निरंतर समय श्रृंखला डेटा की उपलब्धता सुनिश्चित करने में सहायता करता है। देश की समुद्री अर्थव्यवस्था के जलवायु परिवर्तन और सतत विकास के प्रभाव की निगरानी और समझ के लिए भी ऐसा डेटा एक शर्त है। इंकाईस द्वारा तैनात और बनाए गए ऐसे प्लेटफार्मों की एक उदाहरणात्मक सूची नीचे दी गई है।

तालिका 8: महासागर अवलोकन प्लेटफार्मों की विवरण सहित उदाहरणात्मक सूची

प्लेटफॉर्म का नाम	उद्देश्य
अर्गो फ्लोट्स	अर्गो फ्लोट्स रोबोटिक फ्लोट्स हैं जो समुद्र की सतह के नीचे बहती हैं। जब वे सतह पर आते हैं तो वे पानी के स्तंभ (प्रोफाइल) के साथ तापमान और लवणता माप लेते हैं।
ड्रिफ्टर	ड्रिफ्टर सतह के पास समुद्र में या समुद्र की धाराओं, लवणता, तापमान और अन्य मापदंडों को मापने के लिए किसी निश्चित गहराई पर स्वतंत्र रूप से तैरते हुए बुँवाँय हैं।
एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी.	एक विस्तार करने योग्य बाथी थर्मोग्राफ (एक्स.बी.टी.) एक जांच है जिसे पानी के पूरे स्तंभ में तापमान को मापने के लिए जहाज से गिरा दिया जाता है। विस्तार योग्य चालकता-तापमान-गहराई (एक्स.सी.टी.डी.) जांच में एक अतिरिक्त चालकता सेंसर है।
जहाजों पर स्वचालित मौसम स्टेशन	जहाजों पर स्थापित स्वचालित मौसम स्टेशन (ए.डब्ल्यू.एस.) वायुमंडलीय मापदंडों जैसे हवा की गति, दिशा, वायु दबाव, तापमान, सापेक्ष आर्द्रता आदि को मापने के लिए सेंसर के सूट से सुसज्जित हैं।
तटीय तरंग सवार बुँवाँय	वेव राइडर बुँवाँय का उपयोग समुद्र की सतह पर तरंग मापदंडों जैसे ऊँचाई, दिशा आदि के माप के लिए किया जाता है।
बॉटम दाब रिकॉर्डर	निचले दाब रिकॉर्डरों का उपयोग सुनामी स्रोत क्षेत्रों के पास समुद्र के स्तर के परिवर्तनों और खुले महासागर में सुनामी लहरों के परिणामस्वरूप प्रसार का पता लगाने के लिए किया जाता है।

प्लेटफॉर्म का नाम	उद्देश्य
ज्वार गेज	समुद्र स्तर की भिन्नताओं को देखने और सुनामी के आकार की मात्रा निर्धारित करने के लिए ज्वार के गेज को तट के पास तैनात किया जाता है।

3.1 महासागर प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना के तहत महासागर प्रेक्षण मंच

3.1.1 महासागर प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना के तहत महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों की खरीद और तैनाती

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने दिसंबर 2017 में ₹108.92 करोड़ के मूल्य पर तीन साल की अवधि (2017-2020) के लिए महासागर प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना को मंजूरी दी। महासागर प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना को बाद में नवंबर 2018 में महासागर सेवाओं, मॉडलिंग, अनुप्रयोग, संसाधन और प्रौद्योगिकी छत्र योजना में शामिल किया गया और मार्च 2021 तक विस्तार दिया गया। इसके बाद इसे 2021-2026 के दौरान महासागर सेवाओं, मॉडलिंग, एप्लिकेशन, संसाधनों और प्रौद्योगिकी के तहत जारी रखा गया। 2017-2022 की अवधि के लिए संशोधित बजट ₹159.88 करोड़ था, जिसके मुकाबले इंकाईस को ₹65.43 करोड़ प्राप्त हुए और ₹56.10 करोड़ का व्यय हुआ। परियोजना की प्रगति की निगरानी के लिए एक परियोजना प्रबंधन परिषद (दिसंबर 2017) का गठन किया गया।

सुधार या विस्तार के दौरान या बजट जारी करते समय, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा लक्ष्यों और सुपुर्दगी को संशोधित नहीं किया गया। इस प्रकार, इंकाईस ने 2017-2022 के दौरान उपलब्धि के आधार के रूप में प्रशासनिक आदेश (दिसंबर 2017) में शुरू में निर्धारित लक्ष्यों को लिया। निर्धारित लक्ष्य और उपलब्धियों का सार नीचे तालिका में दिया गया है।

तालिका 9: - महासागर प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना के अंतर्गत लक्ष्यों की प्राप्ति

प्लेटफॉर्म	लक्ष्य (2017-2020)	उपलब्धि (2017-2022)
अर्गो	50 अर्गो फ्लोट्स/प्रति वर्ष की तैनाती [तापमान और लवणता सेंसर (कोर फ्लोट) के साथ 33 अर्गो और उन्नत बायोजियोकेमिकल (बी.जी.सी.) सेंसर के साथ 17 अर्गो]।	तैनात किए गए 76 (2018-19 के दौरान 40 खरीदे गए और 2017-18 से पहले 36 खरीदे गए)।

प्लेटफॉर्म	लक्ष्य (2017-2020)	उपलब्धि (2017-2022)
ड्रिफ्टर	इनसैट संचार के साथ प्रति वर्ष 50 स्वदेशी रूप से विकसित ड्रिफ्टर तैनात किए जाने थे।	26 आयातित ड्रिफ्टर तैनात किए गए; स्वदेशी रूप से विकसित ड्रिफ्टरों की तैनाती नहीं हुई।
एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी.	पांच एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी. लाइनें बनाए रखें (कार्गो/यात्री जहाज की उपलब्धता के अधीन) कोच्चि-लक्षद्वीप (72 यात्राएं); चेन्नई-पोर्ट ब्लेयर और पोर्ट ब्लेयर-कोलकाता के बीच मासिक ट्रांसेक्ट ¹² (प्रत्येक 36 यात्राएं); मुंबई-मॉरीशस और चेन्नई-सिंगापुर ट्रांसेक्ट के साथ द्वि-मासिक ट्रांसेक्ट (प्रत्येक 18 यात्राएं)।	उप-परियोजना देकर राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (एन.आई.ओ.), गोवा के माध्यम से निष्पादित। आयोजित- कोच्चि-लक्षद्वीप के साथ सात यात्राएं चेन्नई-पोर्ट ब्लेयर के साथ आठ यात्राएँ; पोर्ट ब्लेयर-कोलकाता के साथ चार यात्राएँ; मॉरीशस की दो यात्राएँ।
तटीय ए.डी.सी.पी. मूरिंग्स	भारतीय तट के प्रत्येक 2.5-3 डिग्री (~ 22 मूरिंग) में ए.डी.सी.पी. मूरिंग की तैनाती और रखरखाव।	उप-परियोजना देकर एन.आई.ओ., गोवा के माध्यम से निष्पादित।
इक्वेटोरियल करंट मीटर ऐरे	भूमध्यरेखीय हिंद महासागर में 2/3 मूरिंग तैनात करना और बनाए रखना।	उप-परियोजना देकर एन.आई.ओ., गोवा के माध्यम से निष्पादित।
जहाजों पर स्वचालित मौसम स्टेशन स्थापित किए गए	मौजूदा 34 जहाज माउंटेड ए.डब्ल्यू.एस. नेटवर्क बनाए रखें और पांच नए ए.डब्ल्यू.एस. तैनात करें। दो अनुसंधान जहाजों (कुल 39 ए.डब्ल्यू.एस. और दो पी.सी.ओ. ₂ सेंसर) में पी.सी.ओ. ₂ सेंसर शामिल करें।	पांच नए ए.डब्ल्यू.एस. की खरीद नहीं की गई; दो अनुसंधान जहाजों में निगमन के लिए पी.सी.ओ. दो सेंसर की खरीद नहीं की गई। 34 मौजूदा ए.डब्ल्यू.एस. को भी पर्याप्त रूप से बनाए नहीं रखा गया है क्योंकि इस तथ्य से प्रमाणित किया गया है कि केवल 10 ए.डब्ल्यू.एस. (30 प्रतिशत) काम कर रहे थे (बाद के पैराग्राफ में विस्तृत)।
वेव राइडर बुवॉय	भारतीय तट के साथ 15 डब्ल्यू.आर.बी. के मौजूदा नेटवर्क और सेशेल्स में एक डब्ल्यू.आर.बी. को बनाए रखना। भारत के तट पर तीन नए डब्ल्यू.आर.बी. और अफ्रीका और एशिया देशों के लिए क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरे पूर्व चेतावनी प्रणाली में चार को तैनात करना। (भारतीय तट के साथ कुल 18 डब्ल्यू.आर.बी. और क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरे पूर्व चेतावनी प्रणाली (आर.आई.एम.ई.एस.) देशों में पांच, जिसमें सेशेल्स में एक भी शामिल है)।	सात के लक्ष्य की तुलना में केवल पांच नए डब्ल्यू.आर.बी. की खरीद की; सभी पांच नए डब्ल्यू.आर.बी. को भारत के तट पर पुराने डब्ल्यू.आर.बी. के प्रतिस्थापन के रूप में मौजूदा स्थानों पर तैनात किया गया; क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरे वाले प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली देशों में कोई नया परिवर्धन नहीं किया गया। सेशेल्स में मौजूदा ने भी मार्च 2022 में कामकाज बंद कर दिया (बाद के पैराग्राफ में विस्तृत वर्णन)।
बंगाल की खाड़ी वेधशाला	प्रत्यक्ष सहसंयोजक फ्लक्स माप सेंसर, ए.डी.सी.पी., ए.एस.आई.एम.ई.टी. सेंसर और	इंकाईस द्वारा निष्पादित।

¹² मार्ग जिस पर डेटा एकत्र किया गया है।

प्लेटफॉर्म	लक्ष्य (2017-2020)	उपलब्धि (2017-2022)
	बायोजियोकेमिकल सेंसर माप के साथ बंगाल की उत्तरी खाड़ी में मौजूदा मूरिंग बनाए रखें।	
सुनामी बुर्वाय	एन.आई.ओ.टी. की मदद से पांच आयतित सुनामी बुर्वाय सिस्टम के मौजूदा नेटवर्क की सेवा और रखरखाव।	केवल एक एस.टी.बी. कार्यरत।
ज्वार गेज	मौजूदा 36 ज्वार गेज का उन्नयन और रखरखाव।	केवल 30 कार्यरत।

लेखापरीक्षा में पाया कि इंकाइस के पास बजट और समयसीमा के भीतर अपने प्लेटफॉर्म परिनियोजन/प्रतिस्थापन और रखरखाव लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए एक दस्तावेजी रणनीति का अभाव था। इंकाइस ने एक समेकित परियोजना पूर्णता रिपोर्ट तैयार नहीं की, जिसमें विस्तृत उपलब्धियां, कमियों के कारण और प्रारंभिक योजना से भिन्नताएं शामिल थीं।

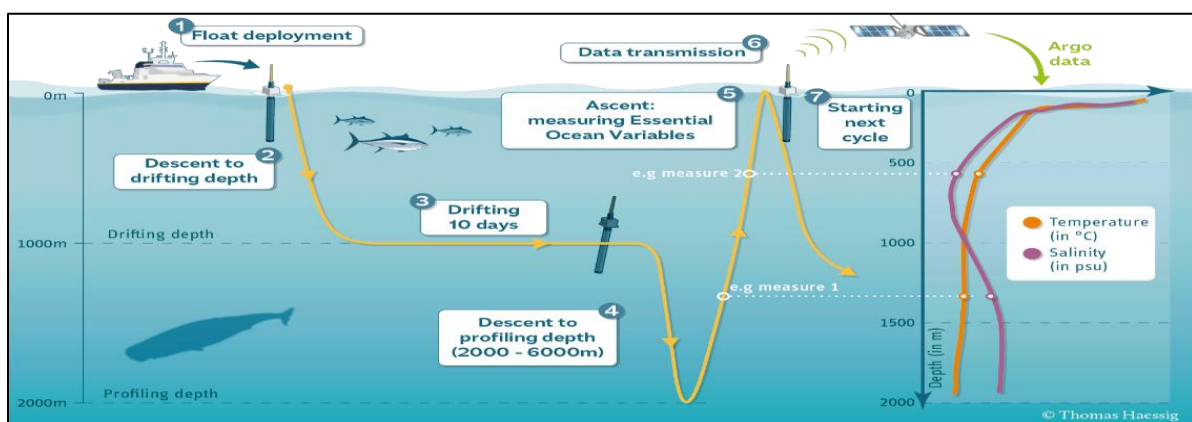
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि महासागर प्रेक्षकों (बंधे हुए बुर्वाय के अलावा) के संबंध में व्यवस्थित तैनाती नहीं हो सकती है। तैनाती आम तौर पर अवसर आधारित होती है और अवसर के स्वैच्छिक जहाजों का उपयोग करती है और तदनुसार सभी अवलोकन प्लेटफॉर्म उपलब्ध जहाज समय के आधार पर तैनात किए जाएंगे।

उत्तर स्वीकार्य नहीं है क्योंकि इंकाइस के 2016-17 के दौरान स्वयं द्वारा प्रस्तुत प्रस्तावों के आधार पर ही प्रशासनिक आदेश में लक्ष्य निर्धारित किए गए। इसलिए, बाहरी कारकों (जैसे कोविड और अन्य प्राकृतिक आपदाएं जो संगठन के नियंत्रण से परे हैं) के कारण उत्पन्न होने वाले मध्यकाल के परिवर्तनों के प्रावधानों के साथ एक खरीद और परिनियोजन रणनीति (एक निश्चित समय सीमा में उपलब्धि के लिए मात्रा और समयसीमा के संदर्भ में) की आवश्यकता थी। इसके अलावा, लक्ष्य मुख्य रूप से जहाज-समय उपलब्धता सहित सभी कारकों के लिए जिम्मेदार होंगे। यदि नहीं, तो यह लक्ष्य-निर्धारण प्रक्रिया में ही एक अंतर्निहित दोष प्रकट करता है। इस तरह की योजना और रणनीति विविध प्लेटफार्मों के माध्यम से समय-श्रृंखला डेटा के संग्रह की अनिवार्य आवश्यकता को देखते हुए, पर्याप्त वैज्ञानिक और सामाजिक प्रभाव को देखते हुए अधिक महत्वपूर्ण हैं।

समुद्र प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना के तहत उपलब्धियों में कमी के लेखापरीक्षा निष्कर्षों और विश्लेषण पर अगले पैराग्राफ में चर्चा की गई है।

3.1.2 अर्गो फ्लोट्स की तैनाती और रखरखाव - महासागर प्रेक्षण नेटवर्क के तहत अर्गो कार्यक्रम

अर्गो समुद्र की सतह के नीचे पूर्वनिर्धारित गहराई अर्थात 2000 मीटर पर बहता है, वे पानी के स्तंभ के साथ निर्दिष्ट अंतराल (प्रोफाइलों) पर तापमान और लवणता माप रिकॉर्ड करते हैं क्योंकि वे सतह पर होते हैं और दर्ज किए गए डेटा को उपग्रहों को प्रेषित करते हैं।



चित्र 4: अर्गो फ्लोट के कामकाज पर चित्रण

अर्गो फ्लोट्स अगले चक्र के लिए बहाव के लिए परिभाषित गहराई पर लौटता है। उन्हें इस तरह से प्रोग्राम किया जाता है कि वे पांच या दस दिनों के निर्धारित अंतराल (चक्र) पर सतह पर आते हैं।

भारत अर्गो कार्यक्रम में एक भागीदार है - एक अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम जो कई देशों के मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान संगठनों के साथ-साथ डब्ल्यू.एम.ओ.¹³ और आई.ओ.सी.¹⁴ के बीच सहयोग से संचालित किया जा रहा है। इस कार्यक्रम में समुद्र के ऊपरी 2000 मीटर के पानी में तापमान और लवणता को मापने के लिए विभिन्न देशों द्वारा 3000 से अधिक फ्री-ड्रिफ्टिंग अर्गो फ्लोट्स तैनात करना शामिल है। यह निरंतर निगरानी महासागर जलवायु पैटर्न को

¹³ विश्व मौसम विज्ञान संगठन।

¹⁴ अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग/यूनेस्को।

समझने में सहायता करती है, जिसमें डेटा तुरंत सार्वजनिक रूप से साझा किया जाता है। इंकॉइस इस कार्यक्रम में भारत का प्रतिनिधित्व करता है और हिंद महासागर क्षेत्र में अर्गो फ्लोट्स की खरीद और तैनाती की देखरेख करता है।

इंकॉइस ने 2002 में अर्गो फ्लोट तैनाती शुरू की, मार्च 2017 तक 418 फ्लोट तैनात किए। मार्च 2017 में, इंकॉइस 2017 से 2020 तक हर साल 50 अर्गो फ्लोट्स तैनात करने के लिए प्रतिबद्ध है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने प्रशासनिक आदेश (दिसंबर 2017) में प्रति वर्ष 50 अर्गो फ्लोट्स की तैनाती को भी मंजूरी दी।

लेखापरीक्षा में पाया गया कि उपरोक्त लक्ष्यों के विपरीत, इंकॉइस ने 2017-2022 की अवधि के दौरान केवल 76 अर्गो फ्लोट्स (पूर्व अवधि के दौरान खरीदे गए 36 सहित) को तैनात किया। यहां तक कि 2017-2022 के दौरान खरीदे गए 40 के लिए, प्रतिस्पर्धी बोलियों को सुरक्षित करने में चुनौतियों के कारण 21 महीने तक की देरी हुई। विलंबित/अपर्याप्त फंडिंग ने आगे अर्गो फ्लोट्स की खरीद में भी बाधा डाली। अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धता और परियोजना लक्ष्य होने के बावजूद, इंकॉइस ने एक परिनियोजन योजना (क्वांटम और समयसीमा निर्दिष्ट करना) नहीं बनाई। 15 दिसंबर, 2022 तक, इंकॉइस द्वारा तैनात केवल 52 फ्लोट सक्रिय रहे, जिसमें मार्च 2017 से पहले तैनात 24 और 2017 और 2022 के बीच तैनात 76 में से 28 शामिल थे। मार्च 2023 तक यह संख्या घटकर 35 हो गई।

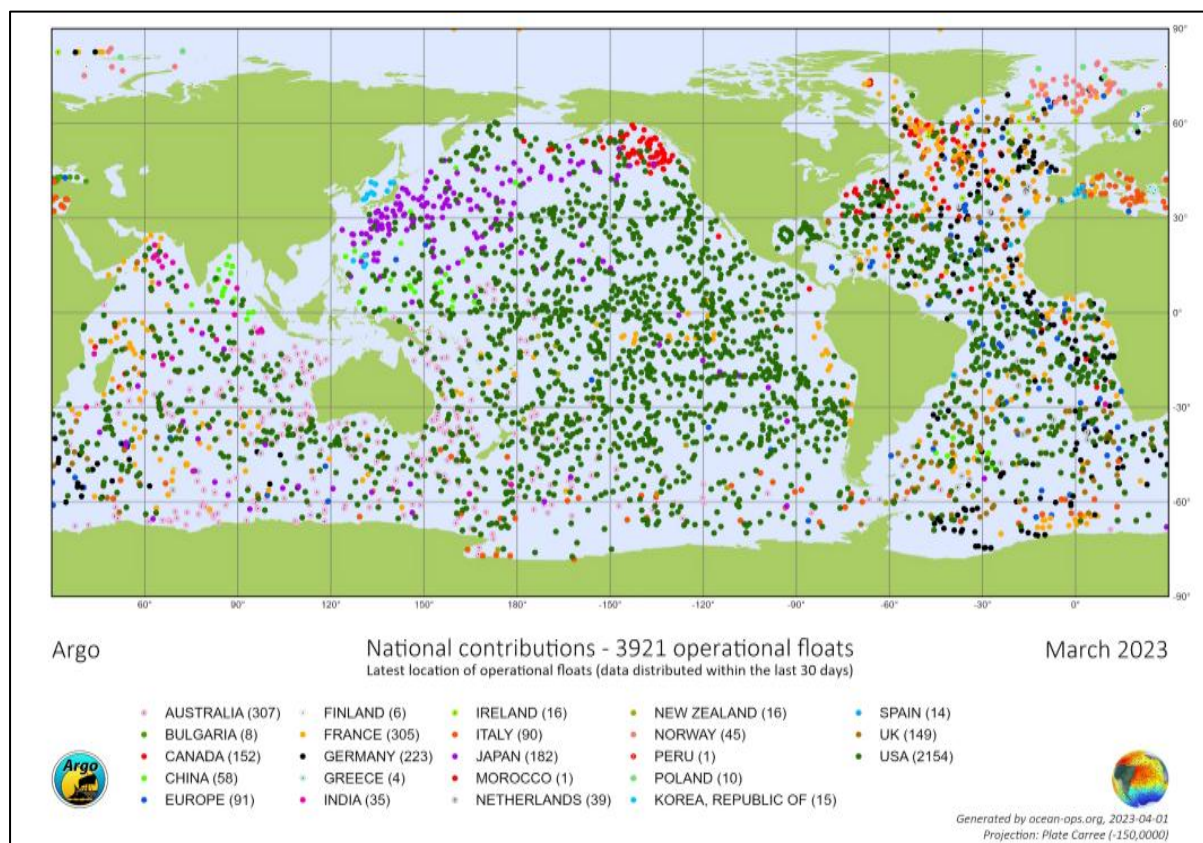
इससे पहले, हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणाली (आई.एन.डी.ओ.ओ.एस.)¹⁵ ने 2020-2030 के लिए हिंद महासागर के निरंतर प्रेक्षणों के लिए दिसंबर 2019 में एक रोडमैप निकाला। मुख्य निष्कर्षों पर प्रकाश डालते हुए और कार्रवाई योग्य सिफारिशें करते हुए, आई.एन.डी.ओ.ओ.एस. ने बताया कि हिंद महासागर क्षेत्र को 40 डिग्री दक्षिण के उत्तर में 450 फ्लोट्स की आवश्यकता होती है,

¹⁵ आई.एन.डी.ओ.ओ.एस. हिंद महासागर क्षेत्र के लिए सतत निगरानी प्रणाली है। यह विभिन्न राष्ट्रीय एजेंसियों द्वारा संचालित और समर्थित एक नेटवर्क है और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर समन्वित है।

ताकि प्रति 3 डिग्री x 3 डिग्री पर एक फ्लोट के वैश्विक अर्गो डिजाइन घनत्व को पूरा किया जा सके। आई.एन.डी.ओ.ओ.एस. ने नोट किया (दिसंबर 2019) कि मध्य हिंद महासागर, उत्तरी बंगाल की खाड़ी और अंडमान सागर में लगातार अंतराल थे। आई.एन.डी.ओ.ओ.एस. ने सिफारिश की कि उत्तरी बंगाल की खाड़ी और केंद्रीय भूमध्यरेखीय हिंद महासागर जैसे कम नमूने वाले क्षेत्रों में कवरेज बढ़ाने के प्रयास किए जाने चाहिए।

मार्च 2022 में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय अर्गो स्टीयरिंग टीम (आई.ए.एस.टी.)¹⁶ की बैठक के दौरान, हिंद महासागर क्षेत्र में अर्गो फ्लोट्स की घटती संख्या के बारे में चिंता व्यक्त की गई थी। क्षेत्र में कम घनत्व के कारण तैनाती योजना की आवश्यकता पर भी जोर दिया गया था। इंकॉइस, उपरोक्त बैठक में अपनी वार्षिक रिपोर्ट और कार्य योजना प्रस्तुत करते हुए, अंतराल वाले क्षेत्रों में 2021 से 2026 तक प्रति वर्ष 30-40 फ्लोट तैनात करने के लिए प्रतिबद्ध है। उपरोक्त बैठक के दौरान व्यक्त की गई चिंताओं और सिफारिशों और इंकॉइस द्वारा की गई प्रतिबद्धता के बावजूद, इसने अंतराल को प्रभावी ढंग से प्लग करने के लिए एक प्रभावी खरीद और तैनाती योजना स्थापित नहीं की जा सकी।

¹⁶ अर्गो कार्यक्रम का संचालन अंतर्राष्ट्रीय अर्गो संचालन दल द्वारा किया जाता है इसमें फ्लोट प्रदान करने वाले देशों के प्रतिनिधि शामिल हैं।



चित्र 5: अर्गो फ्लोट घनत्व

इस प्रकार, जबकि एक ओर लक्ष्य के अनुसार खरीद/तैनाती नहीं हुई, मौजूदा फ्लोट ने भी बड़ी संख्या में काम करना बंद कर दिया, जिसके परिणामस्वरूप हिंद महासागर क्षेत्र में इंकाइस द्वारा तैनात सक्रिय अर्गो फ्लोट्स की संख्या में भारी¹⁷ कमी आई। अर्गो फ्लोट्स डिस्ट्रीब्यूशन पिक्चर ने देश के आसपास के हिंद महासागर क्षेत्र में विरल फ्लोट्स दिखाए।

इस प्रकार, इंकाइस चिंतन के अनुसार अंतर्राष्ट्रीय अर्गो नेटवर्क में योगदान नहीं कर सका। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि वैश्विक निविदा प्रक्रियाओं और कोविड से संबंधित आपूर्ति श्रृंखला के मुद्दों ने खरीद में बाधा उत्पन्न की और आश्वासन दिया कि इंकाइस ने अब प्रति वर्ष 50 अर्गो फ्लोट्स की नियमित खरीद और तैनाती के लिए योजनाएं बना दी गई हैं।

¹⁷ मार्च 2017 के अंत तक 138 कार्यरत थे और मार्च 2023 के अंत तक 35 कार्यरत थे।

हालांकि, लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि योजनाएं स्पष्ट रूप से इतनी प्रभावी नहीं थीं क्योंकि इंकॉइस ने 2023 के दौरान केवल 35 अर्गो फ्लोट्स और 2024 (अक्टूबर 2024 तक) के दौरान 26 अर्गो फ्लोट्स तैनात किए थे जो कि प्रति वर्ष 50 अर्गो फ्लोट्स के लक्ष्य से कम था।

इसके अलावा, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने यह भी कहा (दिसंबर 2023) कि अर्गो फ्लोट्स की तैनाती को प्राथमिकता से नियोजित नहीं किया जा सकता है क्योंकि ये फ्लोट गतिशील रूप से अपनी स्थिति बदल रहे हैं और ऐसा करने से इस कार्यक्रम का उद्देश्य विफल हो जाएगा। इसने आगे कहा कि हिंद महासागर में तैनाती अकेले भारत की जिम्मेदारी नहीं है, बल्कि अंतर्राष्ट्रीय अर्गो कार्यक्रम में भाग लेने वाले अन्य सभी देशों की भी जिम्मेदारी है।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के इस उत्तर को इस तथ्य के आलोक में देखने की आवश्यकता है कि भारत की ओर से इंकॉइस/मंत्रालय ने 2017 में हिंद महासागर क्षेत्र में अपने योगदान के रूप में प्रति वर्ष 50 अर्गो फ्लोट्स की तैनाती की और प्रतिबद्धता/लक्ष्य की प्राप्ति की दिशा में अपने संसाधनों को उन्मुख करने की आवश्यकता थी, जिन्हें इंकॉइस द्वारा लागू किए जा रहे विशिष्ट कार्यक्रमों में भी बनाया गया था।

3.1.3 ड्रिफ्टर की तैनाती - वैश्विक ड्रिफ्टर कार्यक्रम

ग्लोबल ड्रिफ्टर प्रोग्राम एक अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम है जिसका उद्देश्य बहते हुए बुवॉय का उपयोग करके महासागर धारा, समुद्र की सतह के तापमान और वायुमंडलीय दबाव एकत्र करना है, जो बड़े पैमाने पर सतह के वर्तमान पैटर्न का दस्तावेजीकरण करने के लिए आवश्यक हैं। पृथ्वी



चित्र 6: ड्रिफ्टर

विज्ञान मंत्रालय द्वारा वैश्विक ड्रिफ्टर कार्यक्रम में भारत की भागीदारी को सुविधाजनक बनाया गया है, जो महासागर प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना के तहत ड्रिफ्टर खरीद और तैनाती के लिए इंकॉइस को धन आवंटित करता है। कार्यक्रम शुरू में इंकॉइस, द्वारा राष्ट्रीय समुद्र

विज्ञान संस्थान, गोवा के माध्यम से मार्च 2017 तक लागू किया गया था, जिसमें 2012 से 2017 तक सालाना 30 ड्रिफ्टरों को तैनात करने का लक्ष्य था; बाद में अतिरिक्त फंडिंग के बिना सितंबर 2017 तक बढ़ाया गया।

परियोजना के निष्पादन के दौरान, राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान ने आयातित ड्रिफ्टरों के खराब प्रदर्शन के बारे में परियोजना प्रबंधन परिषद को (जनवरी 2016) अवगत कराया। परियोजना प्रबंधन परिषद ने एक विशिष्ट आपूर्तिकर्ता से ड्रिफ्टर आयात न करने की सलाह दी, यदि वह विफल ड्रिफ्टरों को बदलने में विफल रहा। परियोजना प्रबंधन परिषद ने फिर से (नवंबर 2016) सलाह दी कि अप्रैल 2017 से केवल स्वदेशी ड्रिफ्टरों का उपयोग करें। इससे पहले, स्वतंत्र समीक्षा समिति ने भी (अक्टूबर 2016) सुझाव दिया था कि इंकॉइस को राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा विकसित स्वदेशी बुँवाय के साथ ड्रिफ्टर कार्यक्रम जारी रखना चाहिए। दिसंबर 2017 में एम.ओ.ई.एस. ने 2017 से 2020 के दौरान इनसैट संचार के साथ सालाना 50 स्वदेशी रूप से विकसित ड्रिफ्टरों को तैनात करने का लक्ष्य रखा। ड्रिफ्टर कार्यक्रम की लेखापरीक्षा समीक्षा से निम्नलिखित बातें उजागर हुईं:

- i. इंकॉइस ने तकनीकी समिति (फरवरी 2018) और परियोजना प्रबंधन परिषद (अप्रैल 2018) को सूचित किया कि निजी विक्रेताओं द्वारा विकसित उपकरण, जिन्हें राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा स्वदेशी प्रौद्योगिकी हस्तांतरित की गई थी, ने अच्छा प्रदर्शन नहीं किया।
- ii. इंकॉइस ने सितंबर 2017 में एक इंडेंट के साथ खरीद की प्रक्रिया शुरू की और 2017-2020 के लक्ष्य को पूरा करने के लिए ड्रिफ्टर आयात करने का निर्णय लिया (फरवरी 2018)। खरीद प्रक्रिया में बहुत लंबा समय लगा। इंकॉइस ने तकनीकी विनिर्देशों और कई निविदा प्रयासों के बार-बार संशोधन का सहारा लिया। खरीद प्रक्रिया के प्रत्येक चरण में भी देरी हुई। इंकॉइस ने मार्च 2021 में केवल 30 ड्रिफ्टर के लिए आदेश दिया। इंकॉइस को अगस्त 2021 में 30 ड्रिफ्टर प्राप्त हुए, जिनमें से इसने जनवरी

और सितंबर 2022 के बीच 26 को तैनात किया। हालांकि, यह हर साल 50 ड्रिफ्टर के लक्ष्य से बहुत कम रहा। यहां तक कि इन 30 ड्रिफ्टरों को स्वदेशी ड्रिफ्टरों के बजाय आयात किया गया।

- iii. हालांकि इंकॉइस ने स्वदेशी रूप से विकसित ड्रिफ्टर के खराब प्रदर्शन का हवाला देते हुए ड्रिफ्टर का आयात किया, लेकिन आयातित ड्रिफ्टर को भी प्रदर्शन के मुद्दों का सामना करना पड़ा। उनमें से कई ने अपने अपेक्षित एक साल के जीवनकाल के लिए कार्य नहीं किया, छह ड्रिफ्टर्स तैनाती के तुरंत बाद विफल हो गए और उनमें से सात ने तीन महीने के भीतर काम करना बंद कर दिया।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (मार्च 2023) कि इंकॉइस ने स्वदेशी ड्रिफ्टर सहित हिंद महासागर में ड्रिफ्टर की खरीद और तैनाती की दिशा में सर्वोत्तम संभव प्रयास किए। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि आपूर्तिकर्ता ने छह ड्रिफ्टरों को बदलने की प्रक्रिया शुरू की जो तैनाती पर तुरंत विफल हो गए। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने आगे कहा (दिसंबर 2023) कि विश्व स्तर पर सभी ड्रिफ्टर्स डेटा प्रसारित करने के लिए ध्रुवीय परिक्रमा उपग्रहों का उपयोग करते हैं। चूंकि दैनिक परिवर्तनशीलता¹⁸ का अध्ययन करने और भारतीय उपग्रहों का उपयोग करने की आवश्यकता थी, इसलिए भू-स्थिर उपग्रह का उपयोग करने की संभावना की जांच करने का प्रस्ताव किया गया था, जिसके परिणामस्वरूप स्वदेशी ड्रिफ्टर विकसित करने में देरी हुई है। स्वदेशी ड्रिफ्टर के साथ संचार के लिए भारतीय उपग्रहों का उपयोग करना एक अनूठा अवसर है जिसकी सराहना की जानी चाहिए, भले ही कार्यक्रम की प्राप्ति में देरी हो।

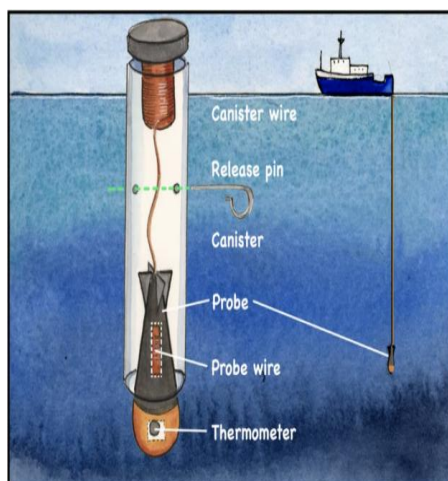
किए जा रहे प्रयासों की सराहना करते हुए, प्रतिक्रिया को इस तथ्य के प्रकाश में देखने की आवश्यकता है कि उपकरण के तकनीकी तौर-तरीके डिलिवरेबल के लिए प्रतिबद्ध होने से पहले योजना प्रक्रिया का एक अभिन्न अंग होना चाहिए। इसके अलावा, तथ्य यह रहा कि इंकॉइस

¹⁸ दैनिक परिवर्तनशीलता से तात्पर्य उन प्राकृतिक परिवर्तनों से है जो पृथ्वी के घूर्णन के कारण 24 घण्टे की अवधि में होते हैं।

न तो स्वदेशी विकास के माध्यम से और न ही आयात के माध्यम से प्रशासनिक आदेश (दिसंबर 2017) में निर्धारित ड्रिफ्टर खरीद/परिनियोजन के लक्ष्यों को प्राप्त नहीं कर सका।

3.1.4 एक्सपेंडेबल बैथीथर्मोग्राफ/एक्सपेंडेबल चालकता - तापमान गहराई जांच (एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी.)

एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी. ऐसी जांच हैं जिन्हें पूरे जल स्तंभ में तापमान को मापने और जलवायु परिवर्तनशीलता को समझने के लिए आवश्यक समय श्रृंखला डेटा एकत्र करने के लिए जहाज से गिरा दिया जाता है। 2017 और 2020 के बीच, इंकॉइस के पास महासागर प्रेक्षण नेटवर्क (दिसंबर 2017) के प्रशासनिक आदेश के अनुसार विभिन्न ट्रांसेक्ट¹⁹ में पांच एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी. लाइनें बनाए रखने का लक्ष्य था। इंकॉइस ने फरवरी 2018 में इस कार्य को राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान को सौंपा, जिसमें 2017 की अवधि के लिए 2020 तक ₹5.81 करोड़ आवंटित किए गए (बाद में अतिरिक्त फंडिंग के बिना मार्च 2022 तक बढ़ाए गए)। हालांकि, इंकॉइस ने केवल ₹2.22 करोड़ जारी किए, जबकि राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान ने 2017-2022 के दौरान ₹2.19 करोड़ खर्च किए।



चित्र 7: एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी.

लेखापरीक्षा में पाया कि जब इंकॉइस ने 2018 में राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान को कार्य सौंपा था, तो इसने प्रशासनिक आदेश (दिसंबर 2017) में निहित लक्ष्यों के अनुरूप, उपलब्ध बजट के भीतर कवर की जाने वाली प्रति पारगमन और प्राथमिकता वाले क्षेत्रों की यात्राओं की संख्या के लिए लक्ष्य निर्दिष्ट नहीं किए थे। नतीजतन, परियोजना उपलब्धियों का आकलन करने का कोई प्रभावी तरीका नहीं

¹⁹ कोच्चि-लक्षद्वीप के साथ द्वि-साप्ताहिक ट्रांसेक्ट; चेन्नई-पोर्ट ब्लेयर और पोर्ट-ब्लेयर-कोलकाता के साथ मासिक ट्रांसेक्ट; मुंबई-मॉरीशस और चेन्नई-सिंगापुर ट्रांसेक्ट के साथ द्वि-मासिक ट्रांसेक्ट, कार्गो/यात्री जहाज की उपलब्धता के अधीन।

था। प्रशासनिक आदेश में लक्ष्य और राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान द्वारा प्राप्त उपलब्धियां नीचे सारणीबद्ध हैं:

तालिका 10: एक्स.बी.टी. यात्राएं- लक्ष्य एवं उपलब्धियां

ट्रांसेक्ट/लाइन	लक्ष्य	उपलब्धि
कोच्चि-लक्षद्वीप	72 यात्राएं	7 यात्राएं
चेन्नई-पोर्ट ब्लेयर	36 यात्राएं	8 यात्राएं
पोर्ट ब्लेयर - कोलकाता	36 यात्राएं	4 यात्राएं
मुंबई- मॉरीशस	18 यात्राएं	2 यात्राएं
कुल	162 यात्राएं	21 यात्राएं

उपरोक्त डेटा 15 प्रतिशत से कम समग्र उपलब्धि को इंगित करता है। नवंबर 2016 में परियोजना प्रबंधन परिषद द्वारा सलाह दिए जाने के बावजूद, राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान को अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धता के अनुसार मुंबई-मॉरीशस एक्स.बी.टी. लाइन जारी रखनी चाहिए, जो भूमध्यरेखीय गतिशीलता को समझने के लिए महत्वपूर्ण है, राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान ने इस लाइन पर केवल दो यात्राएं कीं (लक्ष्य: 18 यात्राएं) जिसके परिणामस्वरूप भूमध्यरेखीय गतिशीलता को समझने के लिए महत्वपूर्ण डेटा की कमी हुई।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने लेखापरीक्षा के निष्कर्षों को स्वीकार किया (सितंबर 2023) और पुष्टि की कि उन्होंने अब राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान को जारी नए परियोजना स्वीकृति आदेशों में विशिष्ट लक्ष्य शामिल किए हैं। लेकिन बाद में, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि एक्स.बी.टी. को अवसर कार्यक्रम के जहाजों के माध्यम से लागू किया गया है और एक्स.बी.टी. लाइनों की संख्या सांकेतिक है और इसे केवल अवसर कार्यक्रमों के जहाजों और संबंधित शिपिंग लाइनों के कप्तानों के अनुमोदन के आधार पर निष्पादित किया जा सकता है।

उत्तर को इस तथ्य के आलोक में देखने की आवश्यकता है कि परियोजना की आवश्यकताएं और सुपुर्दगी पूर्वानुमानित लॉजिस्टिक्स और उपलब्धि के साधनों के अनुरूप विकसित होने के बजाय योजना प्रक्रिया का हिस्सा होनी चाहिए। इसके अलावा, प्रस्ताव प्रस्तुत करते समय,

राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान ने स्वयं प्रतिबद्ध किया था कि वह शिपिंग लाइनों और तटीय क्षेत्रों में नियमित रूप से डेटा एकत्र करेगा।

3.1.5 जहाजों पर स्थापित स्वचालित मौसम स्टेशन

इंकाइस ने मार्च 2009 और सितंबर 2014 के बीच सरकारी स्वामित्व वाले जहाजों पर 35 स्वचालित मौसम स्टेशन स्थापित किए। ये स्वचालित मौसम स्टेशन इकाइयां जहाज के मार्ग के साथ वायुमंडलीय डेटा एकत्र करने और वास्तविक समय में डेटा प्रसारित करने के लिए विभिन्न सेंसर और इनसैट ट्रांसमीटर से सुसज्जित हैं। इस डेटा का उपयोग महासागर की स्थिति, पूर्वानुमानों और विभिन्न मॉडलों के सत्यापन/समावेशन सहित परिचालन और अनुसंधान उद्देश्यों के लिए किया जाता है। 2014 में हुड हुड चक्रवात के दौरान सागर पश्चिमी जलयान डूब गया, जिसके परिणामस्वरूप जहाज पर स्वचालित मौसम स्टेशनों का नुकसान हुआ। नतीजतन, इंकाइस ने 34 ए.डब्ल्यू.एस. इकाइयों को बनाए रखा।

2017-2020 की अवधि के दौरान, इंकाइस का उद्देश्य दो अनुसंधान जहाजों (कुल 39 स्वचालित मौसम स्टेशनों और दो पी.सी.ओ.₂ सेंसर) में पांच नए स्वचालित मौसम स्टेशनों को जोड़कर और पी.सी.ओ.₂ सेंसर (महासागर अम्लीकरण²⁰ को मापने के लिए आंशिक दबाव कार्बन डाइऑक्साइड का मापन के लिए) को शामिल करके 34 मौजूदा स्वचालित मौसम स्टेशनों के अपने नेटवर्क का विस्तार करना है। हालांकि, इंकाइस ने फंडिंग बाधाओं के कारण इन लक्ष्यों को प्राप्त नहीं किया, जिसके परिणामस्वरूप एक अपरिवर्तित स्वचालित मौसम स्टेशन नेटवर्क और महासागर अम्लीकरण को मापने के लिए महत्वपूर्ण पी.सी.ओ.₂ डेटा एकत्र करने में असमर्थता हुई।

इंकाइस ने 2015-16 से 2021-2022 तक ₹3.18 करोड़ की लागत से व्यापक वार्षिक रखरखाव अनुबंधों को आउटसोर्सिंग करके 34 स्वचालित मौसम स्टेशनों को बनाए रखने का प्रयास किया। इस व्यय के बावजूद, इंकाइस ने स्वचालित मौसम स्टेशन नेटवर्क को प्रभावी ढंग से

²⁰ एस.डी.जी.-14 के अंतर्गत एक संकेतक - जल के नीचे जीवन (अध्याय 6 में वर्णित)।

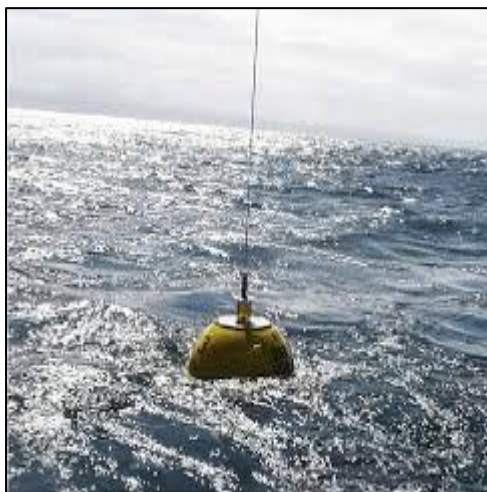
बनाए रखने के लिए संघर्ष किया। लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि सितंबर 2021 में व्यापक वार्षिक रखरखाव अनुबंध अवधि के अंत तक 34 स्वचालित मौसम स्टेशनों में से केवल सात ही चालू थे, जिनमें से अन्य तकनीकी मुद्दों और लाइसेंस समाप्ति का सामना कर रहे थे। इसके अलावा इंकॉइस समयबद्ध तरीके से बाद की अवधि के लिए व्यापक वार्षिक रखरखाव अनुबंध देने में विफल रहा। हालांकि इंकॉइस ने जून 2021 में प्रक्रिया शुरू की, इसने अंततः डेढ़ साल की देरी के बाद नवंबर 2022 में अनुबंध किया। नतीजतन, फरवरी 2022 से नवंबर 2022 तक कोई व्यापक वार्षिक रखरखाव अनुबंध नहीं था और अक्टूबर 2022 के अंत में केवल 30 प्रतिशत (10 स्वचालित मौसम स्टेशन) सक्रिय थे और डेटा प्रसारित कर रहे थे। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि हालांकि वार्षिक रखरखाव अनुबंध अब चल रहे थे, सिस्टम के कई प्रमुख घटक दस साल से अधिक पुराने थे और अप्रचलित हो गए थे, उन्हें चरणबद्ध तरीके से बदलने का प्रयास किया जाएगा। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि समुद्र में मौजूद कठोर परिस्थितियों और इस तथ्य को देखते हुए कि ये स्वचालित मौसम स्टेशन विभिन्न संगठनों से संबंधित जहाजों में स्थापित हैं, स्वचालित मौसम स्टेशन नेटवर्क बनाए रखना एक कठिन कार्य है। कोविड ने स्वचालित मौसम स्टेशनों को बनाए रखने के लिए जहाजों की उपलब्धता में अतिरिक्त व्यवधान पैदा किया। इन समस्याओं के बावजूद, उपलब्ध संसाधनों के भीतर नेटवर्क को सर्वोत्तम संभव सीमा तक बनाए रखा गया था। उत्तर को इस तथ्य के आलोक में देखने की आवश्यकता है कि स्वचालित मौसम स्टेशन के केवल 30 प्रतिशत कार्यात्मक थे और इंकॉइस ने स्वचालित मौसम स्टेशन नेटवर्क के प्रभावी कामकाज को सुनिश्चित करने के लिए सेवा ठेकेदार के प्रदर्शन की पर्याप्त निगरानी नहीं की।

3.1.6 वेव राइडर बुँॉय

महासागर स्थिति पूर्वानुमान कार्यक्रम के हिस्से के रूप में, इंकॉइस ने वास्तविक लहर माप प्राप्त करने और पूर्वानुमान डेटा के सत्यापन के लिए भारतीय तट के साथ तटीय वेव राइडर

बुवॉय तैनात किए। इंकॉइस ने मार्च 2017 के अंत तक भारतीय तट पर 15 वेव राइडर बुवॉय और सेशेल्स में एक वेव राइडर बुवॉय को तैनात किया था।

इंकॉइस ने वेव राइडर बुवॉय नेटवर्क का विस्तार करने की योजना बनाई। महासागर प्रेक्षण



चित्र 8: वेव राइडर बुवॉय

नेटवर्क कार्यक्रम के तहत, इंकॉइस के पास मौजूदा नेटवर्क को बनाए रखने और इसके अलावा भारतीय तट के साथ तीन नए वेव राइडर बुवॉय और क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरे वाले प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली देशों²¹ में चार को तैनात करना, भारतीय तट के साथ कुल 18 वेव राइडर बुवॉय और क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरे वाले प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली देशों में पांच लाने का लक्ष्य था। इंकॉइस ने यह सुनिश्चित करने की भी योजना

बनाई कि पूर्वानुमान प्रणाली की गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए प्रत्येक भारतीय तटीय राज्य (द्वीप क्षेत्रों सहित) के साथ कम से कम दो वेव राइडर बुवॉय तैनात किए गए

हालांकि लेखापरीक्षा जांच में यह सामने आया कि:

- i. इंकॉइस 2017 और 2022 के दौरान निर्धारित सात में से केवल पांच नए वेव राइडर बुवॉय खरीदने में कामयाब रहा, जो कि लक्ष्य से कम हो गया। इन पांच के लिए भी, खरीद प्रक्रिया में देरी हुई थी। इंकॉइस ने जून 2017 में खरीद प्रक्रिया शुरू की, लेकिन लंबे समय तक देरी के बाद केवल सितंबर 2019 में आदेश दिया। पहली वेव राइडर बुवॉय नवंबर 2019 में प्राप्त हुई थी। इंकॉइस ने दिसंबर 2019 - जनवरी 2020 के दौरान समुद्री परीक्षण किया। इसके बाद, शेष चार को जून 2020 में वितरित किया

²¹ आर.आई.एम.ई.एस. - अफ्रीका और एशिया के लिए क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरा पूर्व चेतावनी प्रणाली, पूर्व चेतावनी प्रणाली के निर्माण के लिए एक अंतरराष्ट्रीय और अंतर-सरकारी संस्था है, जिसका स्वामित्व और प्रबंधन इसके सदस्य राज्यों द्वारा किया जाता है।

गया। अगस्त और दिसंबर 2020 के बीच तैनाती हुई, जिसके परिणामस्वरूप जून 2017 में प्रारंभिक मांगपत्र से तीन साल की देरी हुई।

- ii. इंकाईस ने प्रस्तावित वेव राइडर बुवॉय नेटवर्क का विस्तार नहीं किया। इसने नए खरीदे गए पांच वेव राइडर बुवॉय को केवल भारतीय तट के साथ पुराने वेव राइडर बुवॉय के प्रतिस्थापन के रूप में तैनात किया। क्षेत्रीय एकीकृत बहु-जोखिम पूर्व चेतावनी प्रणाली देशों में कोई नया वेव राइडर बुवॉय तैनात नहीं किया गया था। इसके अतिरिक्त, सेशेल्स में वेव राइडर बुवॉय ने भी मार्च 2022 में काम करना बंद कर दिया।
- iii. विभिन्न संगठनों के साथ सहयोग करने और वेव राइडर बुवॉय परिनियोजन और रखरखाव के लिए उप-परियोजनाओं के वित्तपोषण के बावजूद, इंकाईस वेव राइडर बुवॉय को पर्याप्त रूप से बनाए नहीं रख सका। अक्टूबर 2022 तक भारतीय तट के साथ केवल दस वेव राइडर बुवॉय कार्यात्मक थे। डेटा लॉग में बार-बार डेटा अंतराल का भी पता चलता है जो आवर्ती रूप से वेव राइडर बुवॉय की विफलताओं को दर्शाता है, जिनकी उप-परियोजना रिपोर्ट के साथ भी पुष्टि की गई थी।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि पिछले 20 वर्षों से विभिन्न महासागर प्रेक्षणों के संचालन के अनुभव से, यह देखा गया था कि अत्यंत अशांत समुद्र, बर्बरता और ऐसे अन्य मुद्दों के कारण तटीय क्षेत्रों में डेटा अंतराल अपरिहार्य हैं।

लेखापरीक्षा वेव राइडर बुवॉय नेटवर्क को बनाए रखने में चुनौतियों को स्वीकार करता है। हालांकि, तथ्य यह है कि इंकाईस न तो नेटवर्क का विस्तार कर सका और न ही मौजूदा नेटवर्क को बनाए रख सका है, जैसा कि कार्यक्रम के तहत योजना बनाई गई थी।

जैसा कि ऊपर चर्चा की गई है, महासागर प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना के तहत विभिन्न प्लेटफार्मों की तैनाती और रखरखाव में लक्ष्यों और उपलब्धियों के बीच बड़े अंतर थे।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि महासागरों में टिप्पणियों से डेटा में बार-बार अंतराल अपरिहार्य है और आवश्यक अतिरिक्त नेटवर्क डिजाइन में संभव सीमा तक बनाए

जाते हैं ताकि कुछ प्रणालियों की अनुपलब्धता समग्र उद्देश्यों को प्रभावित न करे। यह अधिकांश महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों के मामले में है जिन्हें अशांत महासागर की स्थितियों, बर्बरता, समुद्र तट, जहाज समय की उपलब्धता, दूरस्थ स्थानों, संचार आदि की कठोरता से बचना है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का बयान कि नेटवर्क डिजाइन में आवश्यक अतिरेक बनाए गए हैं, स्वीकार्य नहीं है, क्योंकि नेटवर्क में अतिरेक का संकेत देते हुए कोई प्रलेखित परिनियोजन योजना नहीं थी। इसके अलावा, महासागर प्रेक्षण प्रणाली डिजाइन में इन कारकों को नेटवर्क डिजाइन चरण में ही शामिल किया जाना चाहिए और प्रत्येक उपकरण के लिए एक उचित रखरखाव योजना/अतिरेक होना चाहिए, ताकि कठोर परिस्थितियों के कारण विफलताओं को प्रतिस्थापन/रखरखाव द्वारा ध्यान में रखा जा सके और वे बिना किसी अंतराल के काम करते रहें। इसके अलावा, इंकाईस ने लक्ष्यों के खिलाफ समग्र उपलब्धि और परियोजना निष्पादन के दौरान आने वाली बाधाओं के साथ-साथ ऐसी समस्याओं को कम करने के लिए किए जाने वाले भविष्य के उपायों को दर्शाने वाली एक समेकित परियोजना पूर्णता रिपोर्ट तैयार नहीं की। इसके अलावा, सभी महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों को केवल कठोर महासागर स्थितियों में प्रदर्शन करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। चूंकि ये प्लेटफॉर्म सीमित वातावरण में नहीं हैं, इसलिए वे स्वाभाविक रूप से समुद्र की अनिश्चितताओं से ग्रस्त हैं और बर्बरता, समुद्र तट आदि जैसे जोखिमों के संपर्क में भी हैं। लेकिन विभिन्न स्थानिक-अस्थायी पैमानों को कवर करने वाले विविध प्लेटफार्मों से निरंतर महासागर अवलोकन परिचालन और अनुसंधान उद्देश्यों के लिए बहुत आवश्यक हैं और इस प्रकार समुद्र अवलोकन नेटवर्क परियोजना में तैनाती और रखरखाव के लक्ष्य निर्धारित किए गए हैं। ये लक्ष्य संभावित जोखिमों और खरीद, जहाज-समय आदि में शामिल लंबी अवधि की प्रक्रियाओं को ध्यान में रखते हुए भी निर्धारित किए गए हैं।

3.2 अन्य परियोजनाओं के अंतर्गत महासागर प्रेक्षण प्लेटफॉर्म की तैनाती

महासागर प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना के तहत प्लेटफार्मों की खरीद के अलावा, इंकाईस के पास विभिन्न अनुसंधान और विकास (आर एंड डी) और मिशन मोड परियोजनाओं, जैसे महासागर

मॉडलिंग, मानसून मिशन और तटीय निगरानी के तहत विभिन्न प्लेटफार्मों की खरीद और तैनाती के लिए भी लक्ष्य थे। इन परियोजनाओं के तहत महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों और उपलब्धियों की खरीद के लक्ष्य नीचे दिए गए हैं। परियोजना गतिविधियों के अधिक व्यापक लेखापरीक्षा मूल्यांकन और मॉडलिंग और सेवाओं पर इन प्लेटफार्मों की गैर-खरीद या गैर-तैनाती के परिणामों पर अध्याय V में चर्चा की गई है।

3.2.1 महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन और प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन परियोजना के तहत खरीद और तैनाती

तालिका 11: महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन और प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन परियोजना के तहत प्लेटफार्मों की तैनाती के लिए लक्ष्य और उपलब्धियां

प्लेटफॉर्म	लक्ष्य	उपलब्धियां
एडी कोवेरियेंस फ्लक्स सिस्टम (ई.सी.एफ.एस.)	1	जनवरी 2021 में प्राप्त उपकरण। फरवरी 2022 और जून/जुलाई 2023 क्रूज के दौरान किए गए माप।
कम ध्वनिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर (एल.ए.डी.सी.पी.)	2	जून 2019 में प्राप्त उपकरण। अक्टूबर 2019 और जून/जुलाई 2023 क्रूज के दौरान किए गए माप।
ऊर्ध्वाधर माइक्रोस्ट्रक्चर प्रोफाइलर (वी.एम.पी.)	3	तीन की तुलना में दिसंबर 2018 में केवल एक की खरीद की गई। 2019 के दौरान और जून/जुलाई 2023 में भी किए गए मापन।

3.2.2 मानसून मिशन परियोजना के अंतर्गत खरीद एवं तैनाती

मानसून मिशन परियोजना के तहत, इंकॉइस ने परियोजना के परिचालन लक्ष्यों को पूरा करने के लिए 2012-2017 की अवधि के दौरान 14 प्लेटफॉर्म/उपकरण खरीदने का प्रस्ताव रखा, लेकिन उक्त अवधि के दौरान केवल तीन खरीदे जा सके। इंकॉइस ने 2017-2022 के दौरान पांच और खरीदे और मार्च 2022 के अंत में भी, उनमें से छह की खरीद नहीं की गई। इंकॉइस ने बताया कि धन की कमी के कारण खरीद नहीं की जा सकी।

तालिका 12: मॉनसून मिशन परियोजना के अंतर्गत प्रस्तावित उपकरण

क्रम संख्या	उपकरण का नाम	क्रय आदेश जारी करने की अवधि
1	सीग्लाइडर्स	2013-18
2	लैंग्वेजियन प्रोफाइलिंग फ्लोट्स	2015-16
3	रेडियोसॉडे रिसीवर वैसाला और सहायक उपकरण	2015-16
4	वुड्स होल ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन (डब्ल्यू.एच.ओ.आई.) मेट-ओशन सरफेस फ्लक्स मूरिंग	2017-18
5	माइक्रोकैट्स सेंसर	2018-19
6	नॉर्टेक एक्वाडॉप करंट मीटर	2018-19
7	असीमेट सेंसर	2018-19
8	सेंटिनल वी एडीसीपी	2018-19
9	नुशटल टोव्ड वाहन	खरीदा नहीं गया
10	स्प्रे ग्लाइडर	खरीदा नहीं गया
11	वायर वॉकर	खरीदा नहीं गया
12	नॉर्टेक एक्वाडेप ए.डी.सी.पी.	खरीदा नहीं गया
13	आरबीआर मेस्ट्रो 13सी.एच. और प्रोसेसिंग टूल	खरीदा नहीं गया
14	आर.बी.आर. एकल और द्वि	खरीदा नहीं गया

3.2.3 तटीय प्रेक्षण परियोजना के अंतर्गत खरीद एवं तैनाती

तालिका 13: तटीय प्रेक्षण परियोजना के अंतर्गत प्लेटफॉर्म की तैनाती के लिए लक्ष्य एवं उपलब्धियां

प्लेटफॉर्म	लक्ष्य	प्राप्त किया
मूर्ड बुवॉय आधारित स्वायत्त तटीय प्रेक्षणशाला	छह स्थान (वेरावल, गोवा, कोच्चि, चेन्नई, विशाखापट्टनम और दिघा)	जनवरी 2022 में दो स्थानों, कोच्चि एवं विशाखापट्टनम में तैनाती के लिए दो प्लेटफॉर्म खरीदे गए अभी हाल ही में दिसंबर 2023 में तैनात किए गए।

जैसा कि उपर्युक्त से देखा जा सकता है, इंकॉइस उपर्युक्त तीन परियोजनाओं में परिकल्पित प्लेटफॉर्मों की खरीद और तैनाती में सफल नहीं था। निर्धारित अवधि के लिए विभिन्न समुद्री मापदंडों को कवर करने वाले इन-सीटू डेटा के संग्रह पर निर्भर परियोजनाओं में लक्षित गतिविधियों के निष्पादन के बाद से परियोजना डिलिवरेबल्स पर इसका प्रभाव पड़ा।

3.3 प्रेक्षण प्लेटफॉर्मों का स्वदेशी रूप से विकास

3.3.1 अर्गो फ्लोट्स का स्वदेशी विकास

भारतीय अर्गो परियोजना पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा ₹21.36 करोड़ की मंजूरी के साथ दसवीं योजना अवधि (2002-2007) के दौरान शुरू हुई। राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान और भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु के सहयोग से इंकाईस को इसका कार्यान्वयन सौंपा गया था। राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान को कम से कम 10 स्वदेशी सहित 150 अर्गो फ्लोट्स की खरीद और तैनाती का काम सौंपा गया था। 2007 में परियोजना अवधि के अंत तक, इंकाईस ने 133 अर्गो फ्लोट्स तैनात किए थे, लेकिन स्वदेशी रूप से विकसित फ्लोट्स की तैनाती नहीं हुई क्योंकि उस समय राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान अभी भी विकास चरण में था। परियोजना बाद की योजना अवधि में जारी रही।

लेखापरीक्षा संवीक्षा से पता चला कि राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने चार अर्गो फ्लोट के परीक्षण उत्पादन के साथ नवंबर 2010 में अर्गो फ्लोट प्रौद्योगिकी को उद्योग को हस्तांतरित कर दिया था। इन चार फ्लोटों में महत्वपूर्ण मुद्दे थे, जिनमें से एक बिल्कुल भी काम नहीं कर रहा था और शेष तीन में केवल तीन से नौ महीने का जीवनकाल था, जो एक अर्गो फ्लोट के अपेक्षित चार साल के जीवनकाल से बहुत छोटा था। इसके अलावा, केवल एक फ्लोट पर डेटा गुणवत्ता जांच की गई थी।

तालिका 14: इन चार फ्लोट्स के संबंध में प्रदर्शन रिपोर्ट

	तैनाती की तिथि	तक कार्यरत	टिप्पणी
अर्गो फ्लोट 1	14 मई 2013	8 फरवरी 2014	नौ महीने से कम समय के लिए कार्य किया और 135 प्रोफाइल प्रसारित किए। इसमें से केवल 94 प्रोफाइल की डेटा गुणवत्ता अच्छी पाई गई।
अर्गो फ्लोट 2	2 जून 2015	28 अक्टूबर 2015	पांच महीने से कम समय के लिए कार्य किया और 74 प्रोफाइल प्रसारित किए। डेटा गुणवत्ता की जांच नहीं की गई।
अर्गो फ्लोट 3	31 मई 2015	-	इस फ्लोट से कोई डेटा प्राप्त नहीं हुआ था

	तैनाती की तिथि	तक कार्यरत	टिप्पणी
अर्गो फ्लोट 4	2 जून 2015	21 अगस्त 2015	तीन महीने से कम समय के लिए कार्य किया और 40 प्रोफाइल प्रसारित किए। डेटा गुणवत्ता की जाँच नहीं की गई।

राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने घोषणा की (अगस्त 2013) कि उन्होंने प्रौद्योगिकी का स्वदेशीकरण किया था और इसे ऑटोनॉमस अंडरवाटर प्रोफाइलिंग ड्रिफ्टर के उत्पादन के लिए उद्योग को हस्तांतरित कर दिया था, जिसकी क्षमता ~ 2000 मीटर गहराई तक जाने की थी। हालांकि, इंकॉइस ने बारहवीं योजना अवधि (2012-2017) और उससे आगे के दौरान अर्गो फ्लोट्स का आयात करना जारी रखा, क्योंकि उन्होंने पाया कि ये स्वदेशी रूप से विकसित फ्लोट अंतर्राष्ट्रीय मानकों को पूरा नहीं करते थे। इंकॉइस और राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने स्वदेशीकरण के प्रयासों को आगे नहीं बढ़ाया। उन्होंने क्षेत्र परीक्षण नहीं किए, आवश्यक सुधार नहीं किए, या उत्पादन पैमाने पर प्रौद्योगिकी के प्रदर्शन का डेमो नहीं किया। यह चिंता उत्पन्न करता है, क्योंकि राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने प्रौद्योगिकी को पर्याप्त रूप से प्रदर्शित किए बिना, केवल चार अर्गो फ्लोट्स के परीक्षण उत्पादन के आधार पर विकसित घोषित किया है।

एक दशक के बाद, राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने अगस्त 2021 में किसी कंपनी को इस तकनीक के लिए लाइसेंस जारी किया, लेकिन जून 2023 तक उत्पादन शुरू नहीं हुआ था। यह देखते हुए कि अर्गो परियोजना एक दीर्घकालिक अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धता है और परिचालन और अनुसंधान दोनों दृष्टिकोणों से अत्यधिक मूल्यवान है, नेटवर्क को बनाए रखने के लिए इंकॉइस को नियमित रूप से फ्लोट तैनात करना आवश्यक था। उच्च लागत, सीमित धन और आयात प्रक्रिया में देरी के कारण अर्गो फ्लोट्स के आयात में भी इंकॉइस को चुनौतियों का सामना करना पड़ा। इस प्रकार, स्वदेशीकरण प्रयासों को बढ़ावा देने की आवश्यकता थी।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि हालांकि राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने निजी उत्पादकों को प्रौद्योगिकी हस्तांतरित की, लेकिन वे मात्रा की कमी के कारण अर्गो

फ्लोट का उत्पादन नहीं कर रहे हैं। इसके अलावा, स्वदेशी फ्लोट की उत्पादन लागत आयातित फ्लोट की तुलना में बहुत अधिक है और इसलिए निजी उत्पादकों से कोई प्रगति नहीं हुई है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा कि निजी खिलाड़ियों के साथ लागत कुशल तरीके से फ्लोट का उत्पादन करने के प्रयास जारी थे, ताकि अन्य देशों में फ्लोट के निर्यात की संभावना का पता लगाया जा सके, जिससे उत्पादन के लिए मात्रा बढ़ सके।

3.3.2 ड्रिफ्टर का स्वदेशी विकास

राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने अगस्त 2014 में परियोजना प्रबंधन परिषद को सूचित किया कि यह इनसैट संचार के साथ ड्रिफ्टर बुँाय (प्रद्यू) के स्वदेशी विकास में सफल रहा और प्रदर्शन संतोषजनक था। स्वतंत्र समीक्षा समिति ने सिफारिश की (अक्टूबर 2016) कि महासागर प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना के तहत ड्रिफ्टर कार्यक्रम केवल राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा विकसित स्वदेशी बुँाय के साथ जारी रखा जाना चाहिए, क्योंकि इससे स्वदेशी रूप से विकसित तकनीक का परीक्षण करने का अवसर मिलेगा। परियोजना प्रबंधन परिषद ने भी यह दोहराया (नवंबर 2016) कि अप्रैल 2017 से केवल स्वदेशी ड्रिफ्टर का उपयोग किया जाना चाहिए। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने प्रशासनिक आदेश (दिसंबर 2017) में विशेष रूप से केवल स्वदेशी ड्रिफ्टरों की तैनाती को मंजूरी दी।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने 2017-2018 के दौरान दो निजी विक्रेताओं को प्रौद्योगिकी हस्तांतरित की। हालांकि, इंकाईस ने पाया कि इन विक्रेताओं द्वारा विकसित ड्रिफ्टर अच्छा प्रदर्शन नहीं करते थे। इस प्रकार, यह ड्रिफ्टर आयात करना जारी रखा।

इसके बाद, राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने अगस्त 2018 में एक कंपनी के साथ प्रौद्योगिकी लाइसेंसिंग समझौते पर हस्ताक्षर किए और मार्च 2021 में तीन और कंपनियों को प्रौद्योगिकी हस्तांतरित की। इन हस्तांतरणों के बावजूद, न तो राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान और न ही इंकाईस ने इन कंपनियों के साथ ड्रिफ्टर के लिए आदेश दिए।

प्रौद्योगिकी का अधिग्रहण करने वाली कंपनियों में से एक ने बिना लागत और बिना प्रतिबद्धता के आधार के अवधारणा के प्रमाण के हिस्से के रूप में इंकाईस को तीन ड्रिफ्टर की आपूर्ति की, जिसे इंकाईस ने मार्च 2020 में तैनात किया था। हालांकि, प्रदर्शन रिपोर्टों ने संकेत दिया कि तीन ड्रिफ्टर ने केवल एक छोटी अवधि के लिए काम किया, जो ड्रिफ्टर के लिए अपेक्षित एक साल के जीवनकाल से बहुत कम था।

तालिका 15: स्वदेशी ड्रिफ्टरों के डेटा प्रसारण एवं तैनाती का विवरण

ड्रिफ्टर संख्या	तैनाती की अवधि/डेटा प्रसारण का विवरण		टिप्पणी
	आरंभ तिथि	अंत तिथि	
डी.बी. 33	16 मार्च 2020	30 अप्रैल 2020	दो महीने से कम के लिए कार्यरत
डी.बी. 34	16 मार्च 2020	25 अप्रैल 2020	दो महीने से कम के लिए कार्यरत
डी.बी. 35	16 मार्च 2020	16 मई 2020	दो महीने तक काम किया लेकिन 5 अप्रैल 2020 से डेटा नियमित नहीं।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने उत्तर दिया (दिसंबर 2023) कि निजी उत्पादक ड्रिफ्टर का उत्पादन कर रहे हैं और इंकाईस इसके उपयोग के लिए स्वदेशी ड्रिफ्टर खरीद सकता है।

उत्तर को इस तथ्य के आलोक में देखा जाना चाहिए कि इंकाईस ने मार्च 2023 में हाल ही में दस स्वदेशी ड्रिफ्टर के लिए पहला खरीद आदेश दिया था, जबकि राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने प्रौद्योगिकी को अगस्त 2014 तक विकसित घोषित किया था।

3.3.3 स्वचालित मौसम स्टेशनों का स्वदेशी विकास

अगस्त 2014 में परियोजना प्रबंधन परिषद की बैठक के दौरान, राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने समिति को स्वदेशी स्वचालित मौसम स्टेशनों के विकास के चल रहे प्रयासों के बारे में सूचित किया। राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने कहा (जून 2023) कि महासागर प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना के हिस्से के रूप में, इसने मूई बुवाय प्रणाली के लिए डेटा लॉगर विकसित किया था जिसका उपयोग स्वचालित मौसम स्टेशनों के लिए भी किया जा सकता था। हालांकि, लेखापरीक्षा में पाया गया कि इंकाईस ने उन उद्योगों से इन डेटा लॉगर्स की खरीद नहीं की, जिन्हें राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने प्रौद्योगिकी हस्तांतरित की थी।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (मार्च 2023) कि भविष्य की खरीद के लिए, इंकाईस टर्नकी समाधान के हिस्से के रूप में राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा विकसित डेटा लॉगर्स का उपयोग करने पर विचार करने के लिए विक्रेताओं के लिए निविदा दस्तावेजों में प्रावधान शामिल करेगा।

उपरोक्त से यह स्पष्ट है कि जब तक राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान, एक ओर, इन स्वदेशी प्रौद्योगिकियों के सफल विकास की घोषणा करता है, इंकाईस ने अपनी परिचालन आवश्यकताओं के लिए आयात पर भरोसा करना जारी रखा। इस दिशा में महत्वपूर्ण मात्रा में समय, धन और जनशक्ति का निवेश करने के बावजूद, उद्योग और उत्पादन क्षमताओं को विकसित करने में समन्वय की कमी थी। स्वदेशी उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए भारत सरकार द्वारा दी गई प्राथमिकता को ध्यान में रखते हुए, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय को अपनी घटक इकाइयों (राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान और इंकाईस) के बीच एक समन्वित दृष्टिकोण को प्रोत्साहित करने और स्वदेशी प्रौद्योगिकी के मानकीकरण और परिचालन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अंतिम उत्पादन की दिशा में उद्योग को विकसित करने की आवश्यकता थी।

3.4 निष्कर्ष

इंकाईस के पास महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों की खरीद, तैनाती, प्रतिस्थापन और रखरखाव के लिए कोई रणनीति नहीं थी, जिससे लक्ष्यों को पूरा करने में केंद्रित दृष्टिकोण का अभाव था। इंकाईस डेटा संग्रह प्लेटफार्मों के महासागर अवलोकन नेटवर्क को बनाए रखने और मजबूत करने के लिए आवश्यक प्लेटफार्मों की लक्षित संख्या को तैनात और बनाए नहीं रख सका। इसका मॉडल के विकास और सुधार पर प्रभाव पड़ा, जिसका बदले में प्रदान की गई सेवाओं पर असर पड़ा। उद्योग के साथ इंकाईस, राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा समन्वित प्रयासों के अभाव के कारण अर्गो फ्लोट्स और ड्रिफ्टर जैसे प्लेटफार्मों

का स्वदेशी विकास फलीभूत नहीं हुआ। इसके परिणामस्वरूप आयात पर निर्भरता जारी रही और इस महत्वपूर्ण क्षेत्र में आत्मनिर्भरता की उपलब्धि में बाधा उत्पन्न हुई।

3.5 अनुशंसाएँ

- *इंकाईस परिचालन और अनुसंधान आवश्यकताओं, अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धताओं और संसाधनों पर विचार करते हुए महासागर अवलोकन प्लेटफार्मों के लिए एक व्यवस्थित खरीद और तैनाती योजना तैयार कर सकता है और उसका पालन कर सकता है।*
- *पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय यह सुनिश्चित कर सकता है कि उसके तहत संगठन अवलोकन प्लेटफार्मों के स्वदेशी विकास की प्राप्ति के लिए उद्योग के साथ तालमेल और संबंधों को मजबूत करें।*

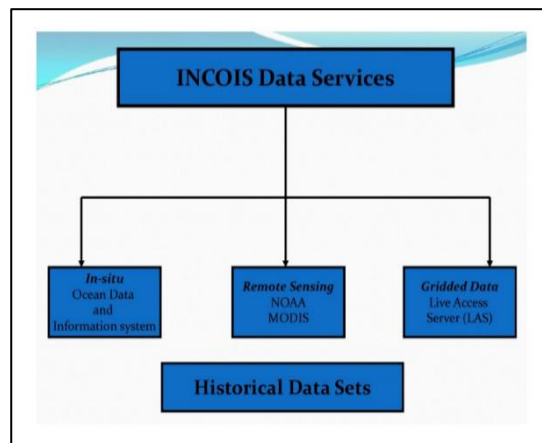
અધ્યાય - 4

ડેટા પ્રબંધન

अध्याय 4: डेटा प्रबंधन

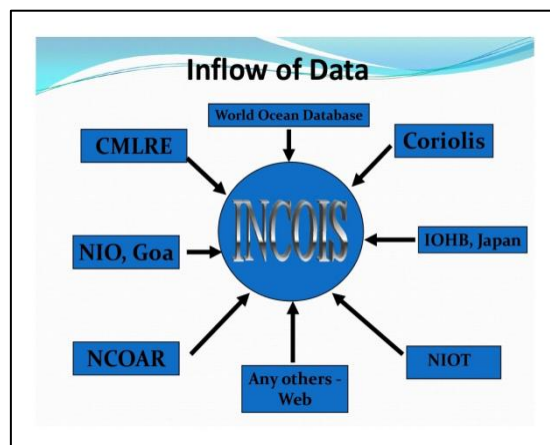
4.1 इंकॉइस डेटा सेवाएँ

महासागरीय डेटा इंकॉइस के परिचालन बुनियादी ढांचे का मौलिक आधार है। इंकॉइस जिस दक्षता और प्रभावकारिता के साथ अपनी सेवाएं प्रदान करता है, साथ ही अपने वैज्ञानिक समुदाय द्वारा किए गए अनुसंधान की गुणवत्ता और कठोरता, उच्च-गति कंप्यूटिंग और डेटा भंडारण बुनियादी ढांचे द्वारा समर्थित उच्च-कैलिबर समुद्र विज्ञान डेटा की उपलब्धता, पहुंच और उपयोग पर निर्भर है।



चित्र 9: इंकॉइस द्वारा प्रदत्त डेटा सेवाओं का विवरण

इंकॉइस के प्रमुख उद्देश्यों में सुनामी पूर्व चेतावनी, तूफान वृद्धि, संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र, महासागर स्थिति पूर्वानुमान आदि जैसे मूल्य वर्धित उत्पादों के साथ डेटा का उत्पादन और प्रसार शामिल है। ये उत्पाद अद्वितीय परिचालन डेटा उत्पाद हैं। डेटा उत्पादों को उत्पन्न करने और महासागर सूचना सेवाएं प्रदान करने के लिए, इंकॉइस महासागर अवलोकन प्लेटफार्मों की तैनाती के माध्यम से इन-सीटू²² डेटा एकत्र करता



चित्र 10: डेटा इनफ्लो चार्ट

है। इसके अतिरिक्त, रिमोट सेंसिंग²³ डेटा ओशनसैट जैसे उपग्रहों से प्राप्त किया जाता है।

²² डेटा उन उपकरणों के माध्यम से एकत्र किया जाता है जो सीधे समुद्र से गुणों को मापते हैं।

²³ रिमोट सेंसिंग, वस्तुओं या क्षेत्रों के बारे में दूर से, आमतौर पर विमान या उपग्रहों से जानकारी प्राप्त करने का विज्ञान है।

इसके अलावा, इंकाइस विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संस्थाओं जैसे एन.आर.एस.सी.²⁴, ई.सी.एम.डब्ल्यू.एफ.²⁵, एन.सी.एम.आर.डब्ल्यू.एफ.²⁶, राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमण्डलीय प्रशासन²⁷ आदि के साथ सहयोग करता है ताकि इन-सीटू और रिमोट सेंसिंग डेटासेट की एक विविध श्रृंखला की खरीद की जा सके। समुद्र विज्ञान डेटा प्रबंधन के क्षेत्र में इंकाइस की निम्नलिखित भूमिकाएं और जिम्मेदारियां हैं।

तालिका 16: समुद्र विज्ञान डेटा प्रबंधन के क्षेत्र में भूमिकाएं और उत्तरदायित्व

क्रम संख्या	उत्तरदायित्व	विवरण
1.	देश में समुद्र विज्ञान डेटा के लिए केंद्रीय भंडार	विषम समुद्र विज्ञान डेटासेट का प्रसंस्करण, गुणवत्ता नियंत्रण, प्रसार और अभिलेख।
2.	राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र	राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संगठनों, डेटा प्रबंधन के साथ बातचीत, देश में समुद्र विज्ञान डेटा का केंद्र बिंदु।
3.	राष्ट्रीय अर्गो डेटा केंद्र	प्रक्रिया, गुणवत्ता नियंत्रण, संग्रह और भारत द्वारा तैनात फ्लोटों से संबंधित डेटा का प्रसार।
4.	क्षेत्रीय अर्गो डेटा केंद्र	इसकी स्थिरता का आकलन करने के लिए क्षेत्र में सभी अर्गो डेटा का क्षेत्रीय विश्लेषण करें। क्षेत्रीय विश्लेषण और संभावित आउटलेयर्स के परिणामों के बारे में प्रतिक्रिया प्रदान करना। विलंबित मोड गुणवत्ता नियंत्रण के लिए एक संदर्भ डेटाबेस के विकास की सुविधा प्रदान करना। नियमित आधार पर अर्गो डेटा उत्पादों को तैयार करना और वितरित करना।
5.	एस.आई.बी.ई.आर. ²⁸ डेटा केंद्र	वेबसाइट पर साइबर के बारे में जानकारी बनाए रखना। साइबर कार्यक्रम से संबंधित बैठकें, संगोष्ठी और कार्यशालाएं आयोजित करना।

इंकाइस इस प्रकार प्राप्त महासागरीय डेटा को एकत्र करता है, गुणवत्ता-नियंत्रण करता है और संग्रहित करता है। इंकाइस में उपलब्ध डेटा होल्डिंग्स (जुलाई 2022 तक) का विवरण

अनुलग्नक I में दिया गया है।

²⁴ राष्ट्रीय रिमोट सेंसिंग केंद्र।

²⁵ मध्यम दूरी के मौसम पूर्वानुमान के लिए यूरोपीय केंद्र।

²⁶ मध्यम दूरी के मौसम पूर्वानुमान के लिए राष्ट्रीय केंद्र।

²⁷ राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमंडलीय प्रशासन।

²⁸ सतत हिंद महासागर जैव-भू-रसायन और पारिस्थितिकी तंत्र अनुसंधान - एस.आई.बी.ई.आर.।

4.2 राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र

इंकाईस को यूनेस्को-आई.ओ.सी. द्वारा राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र के रूप में मान्यता दी गई थी। राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र के रूप में मान्यता में राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ बातचीत, समुद्र विज्ञान डेटा का प्रबंधन और देश में समुद्र विज्ञान डेटा के केंद्र बिंदु के रूप में कार्य करना शामिल है।

4.2.1 राष्ट्रीय डेटा प्रबंधन परियोजना

राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र दिशानिर्देश 2016 के अनुसार, महासागर डेटा के लिए एक उच्च-स्तरीय राष्ट्रीय डेटा प्रबंधन योजना की आवश्यकता थी। एक डेटा प्रबंधन योजना एक औपचारिक दस्तावेज़ है जो एक अनुसंधान परियोजना के दौरान डेटा को कैसे संभालना है, इसकी रूपरेखा तैयार करता है। डेटा प्रबंधन योजना का लक्ष्य यह सुनिश्चित करना है कि डेटा को भविष्य के उपयोग के लिए ठीक से संग्रहित, प्रलेखित किया जाए, सुलभ बनाया जाए और संग्रहित किया जाए। इंकाईस ने ऐसी डेटा प्रबंधन योजना तैयार नहीं की है।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने उत्तर दिया (मार्च 2023) कि इंकाईस इसे तैयार करने की प्रक्रिया में था।

4.2.2 अंतर्राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा और सूचना विनिमय गुणवत्ता प्रबंधन ढांचा

अंतर्राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा और सूचना विनिमय समिति ने 2013 में अंतर्राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा और सूचना विनिमय गुणवत्ता प्रबंधन ढांचे की स्थापना की, जिसका उद्देश्य समुद्री विज्ञान और संबंधित डेटा, उत्पादों और सेवाओं के वितरण के लिए संगठनात्मक गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली स्थापित करने के लिए राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्रों को समग्र रणनीति, सलाह और मार्गदर्शन प्रदान करना और सभी राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्रों को न्यूनतम सहमत स्तर पर लाने के लिए सहमत मानदंडों के अनुसार राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्रों का प्रत्यायन सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक क्षमता विकास गतिविधियों को लागू करना है।

एक गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली में तकनीकी दस्तावेज़ीकरण के साथ-साथ वित्तीय संसाधनों, कर्मियों और उद्देश्यों सहित राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र का समग्र प्रशासन शामिल है। राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र मान्यता के बाद गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की स्थापना और स्थिरीकरण की तलाश करते हैं। सहमत मानकों और अंतर्राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा विनिमय नीति²⁹ की आवश्यकताओं का पालन पूरा किया जाना चाहिए और बनाए रखा जाना चाहिए। मान्यता के लिए राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र संचालन - स्टाफ संसाधन, आई.टी. संसाधन और बैठकों में भाग लेने के लिए बजट सहित पर्याप्त धन प्रदान करने के लिए प्रतिबद्धता प्रदर्शित करने की भी आवश्यकता होती है।

मौजूदा राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्रों को प्रत्यायन के लिए आवेदन करने और निर्धारित प्रत्यायन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए प्रोत्साहित किया गया था। प्रत्यायन आवश्यकताओं को पूरा करने वाले राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्रों को "मान्यता प्राप्त अंतर्राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा और सूचना विनिमय राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र" का दर्जा दिया जाएगा। इस प्रकार, राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र के रूप में इंकाइस को एक गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली स्थापित करने की आकांक्षा करने की आवश्यकता थी जो अंतर्राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा और सूचना विनिमय मान्यता मानदंडों को पूरा करने के लिए पर्याप्त मजबूत हो।

हालांकि, लेखापरीक्षा परीक्षा से पता चला कि:

- i. इंकाइस ने अभी तक एक भी गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली स्थापित नहीं की है।
- ii. राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र के संचालन के लिए कोई अलग जनशक्ति संसाधनों की पहचान नहीं की गई थी और इसे केवल इंकाइस की उपलब्ध जनशक्ति द्वारा प्रबंधित किया जा रहा था।

²⁹ अंतर्राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा विनिमय नीति, जिसे 2003 में आई.ओ.सी. असेंबली में अपनाया गया था, डेटा, मेटाडेटा और उत्पादों तक मुफ्त और खुली पहुंच को बढ़ावा देती है और इसका उद्देश्य डेटा प्रवर्तकों के अधिकारों का उल्लंघन किए बिना आदान-प्रदान किए गए डेटा की मात्रा को अधिकतम करना है।

iii. इस उद्देश्य के लिए इंकाइस को कोई अतिरिक्त धन प्रदान नहीं किया गया था।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने उत्तर दिया (दिसंबर 2023) कि इंकाइस डेटा सेवाओं के लिए गुणवत्ता प्रबंधन ढांचा तैयार करने की प्रक्रिया में था।

4.3 इंकाइस के आई.टी. संसाधन

इंकाइस की परिचालन प्रभावकारिता आई.टी. संसाधनों पर बहुत अधिक निर्भर करती है। हालांकि, इंकाइस ने अभी तक एक रणनीतिक आई.टी. योजना नहीं बनाई थी। इंकाइस में तकनीकी प्रगति के जवाब में व्यवस्थित हार्डवेयर उन्नयन के लिए एक संरचित नीति का भी अभाव है। इस तरह की योजना/नीति बजट अभ्यास का आधार भी बनेगी। एक रणनीतिक आई.टी. योजना स्थापित करने के बजाय, इंकाइस ने तदर्थ आधार पर समय-समय पर विभिन्न सुविधाओं के प्रौद्योगिकी के नवीनीकरण का सहारा लिया। उदाहरण के लिए, हालांकि डेटा की मेजबानी और प्रबंधन के लिए निजी क्लाउड की स्थापना 2017-21 के दौरान महासागर परामर्श और सूचना सेवाओं, कम्प्यूटेशनल इंफ्रास्ट्रक्चर और संचार प्रणाली परियोजना के उद्देश्यों में से एक थी, इंकाइस ने इस दिशा में कोई प्रगति नहीं की है। इसके बजाय, यह केंद्रीय भंडारण सुविधा प्रतिष्ठानों के नवीनीकरण की दिशा में चला गया है। पिछले पांच वर्षों के दौरान, इंकाइस ने सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र का प्रौद्योगिकी उन्नयन लैपटॉप और डेटा माइग्रेशन का उन्नयन (प्रगति में); इंकाइस वेब वातावरण का प्रौद्योगिकी उन्नयन (प्रगति में) में किया है। हालांकि, एक संरचित नीति या इसे अपग्रेड करने वाली योजना के अभाव में, इन संवर्द्धन की पर्याप्तता या जिस हद तक निर्धारित उद्देश्यों को प्राप्त किया गया है, उसका पता लगाना मुश्किल हो जाता है।

4.4 डेटा बचाव और सुरक्षा

"भारतीय कंप्यूटर इमरजेंसी रिस्पॉंस टीम (सी.ई.आर.टी.-आई.एन.) ने सरकार और महत्वपूर्ण क्षेत्र के संगठनों द्वारा सूचना परिसंपत्तियों की सुरक्षा के लिए मई 2006 में "महत्वपूर्ण सूचना

बुनियादी ढांचे के संरक्षण के लिए सूचना सुरक्षा नीति" जारी की।" अंतर्राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा और सूचना विनिमय प्रत्यायन आवश्यकताओं ने भी प्रत्यायन के उद्देश्य से राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्रों द्वारा पालन की जाने वाली सुरक्षा आवश्यकताओं की गणना की।

राष्ट्रीय साइबर सुरक्षा नीति ने साइबर स्पेस में सूचना और सूचना बुनियादी ढांचे की रक्षा करने, साइबर खतरों को रोकने और प्रतिक्रिया देने के लिए क्षमताओं का निर्माण करने, कमजोरियों को कम करने और साइबर घटनाओं से होने वाले नुकसान को कम करने के लिए रणनीतियां भी निर्धारित की हैं। नीति सभी संगठनों को सूचना सुरक्षा नीतियों को विकसित करने, सूचना सुरक्षा और अनुपालन में वैश्विक सर्वोत्तम प्रथाओं को अपनाने को बढ़ावा देने और इस तरह साइबर सुरक्षा की स्थिति को बढ़ाने के लिए प्रोत्साहित करती है; आवधिक आधार पर महत्वपूर्ण सूचना बुनियादी ढांचे की सुरक्षा ऑडिट को अनिवार्य करना; साइबर सुरक्षा प्रयासों और पहलों के लिए जिम्मेदार वरिष्ठ प्रबंधन के एक सदस्य को मुख्य सूचना सुरक्षा अधिकारी के रूप में नामित करने के लिए संगठनों को प्रोत्साहित करना; मुख्य सूचना सुरक्षा अधिकारी/मुख्य सुरक्षा अधिकारी से लेकर महत्वपूर्ण सूचना बुनियादी ढांचे के संचालन में शामिल लोगों आदि तक सभी सुरक्षा भूमिकाओं के लिए प्रमाणन को अनिवार्य करना। नीति सुरक्षा उपायों के लिए जोखिम धारणा के संबंध में इकाई स्तर पर सूचना बुनियादी सुविधाओं और परिसंपत्तियों की पहचान और वर्गीकरण की आवश्यकता को और रेखांकित करती है।

इंकाईस स्थानिक-अस्थायी समुद्र विज्ञान डेटा की विशाल मात्रा रखता है (संदर्भ *अनुलग्नक 1*) जिनमें से अधिकांश गैर-प्रतिकृति योग्य हैं। यह अपनी आई.टी. परिसंपत्तियों के बचाव और सुरक्षा सुनिश्चित करने के बढ़ते महत्व को रेखांकित करता है।

हालांकि, लेखापरीक्षा ने इंकाईस की आई.टी. परिसंपत्तियों के बचाव और सुरक्षा से संबंधित निम्नलिखित कमियां देखीं।

4.4.1 व्यवसाय निरंतरता/आपदा मोचन योजना

इंकाईस के पास लिखित व्यवसाय निरंतरता/आपदा मोचन योजना नहीं थी। इस मुद्दे पर शासी परिषद के बार-बार जोर देने के बावजूद, डेटा के लिए ऑफ-साइट आपदा मोचन सुविधा साइट (भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र को छोड़कर) भी लागू नहीं थी। भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र के अलावा अन्य डेटा और सेवाओं के लिए, केवल बैकअप लिया जा रहा था और स्थानीय रूप से बनाए रखा जा रहा था।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने सूचित किया (दिसंबर 2023) कि इंकाईस ने हार्डवेयर खरीद प्रक्रिया पूरी कर ली है और हार्डवेयर वितरित किया जाएगा और आपदा मोचन साइट बहुत जल्द चालू हो जाएगी।

4.4.2 आई.टी. सुरक्षा योजना

लेखापरीक्षा ने नोट किया कि मार्च 2018 में, सी.ई.आर.टी.-आई.एन. ने इंकाईस वेबसाइट पर कमजोरियों की पहचान की, जिसमें एसक्यूएल इंजेक्शन, क्रॉस-साइट स्क्रिप्टिंग और डायरेक्टरी लिस्टिंग शामिल हैं। इसके अनुवर्ती के रूप में, सी.ई.आर.टी.-आई.एन. ने सिफारिश की (मार्च 2018), व्यापक सुरक्षा उपाय, जिसमें वेब अनुप्रयोगों, वेब सर्वर और डेटाबेस सर्वर की नियमित सुरक्षा लेखा परीक्षा, महत्वपूर्ण कॉन्फिगरेशन परिवर्तनों का पालन करना और त्रुटि संदेश प्रस्तुत करना शामिल है जो हमलों को रोकने के लिए उपयोगकर्ता (हैकर) को बहुत कम या कोई उपयोगी जानकारी प्रकट नहीं करते हैं; एक एप्लिकेशन फ़ायरवॉल का उपयोग करना; और इंकाईस सर्वर पर उचित सुरक्षा उपायों को लागू करना, जो निर्देशिका सूचीकरण और उग्र ब्राउज़िंग को अस्वीकार करते हैं। जनवरी 2019 में, राष्ट्रीय महत्वपूर्ण सूचना अवसंरचना संरक्षण केंद्र ने कमजोरियों को सूचीबद्ध करने वाली निर्देशिका को भी हरी झंडी दिखाई। 2022 में फिर से, सी.ई.आर.टी.-आई.एन. ने इंकाईस नियंत्रित नेटवर्क संसाधनों से हमलावर नियंत्रित कमांड और नियंत्रण बुनियादी ढांचे तक संदिग्ध संचार से जुड़ी तीन घटनाओं की सूचना दी।

इंकाइस ने राष्ट्रीय साइबर सुरक्षा नीति दिशानिर्देशों के तहत आवश्यक आई.टी. सुरक्षा नीति नहीं बनाई है।

इसके अलावा, 2018 में सी.ई.आर.टी.-आई.एन. सिफारिश के अनुवर्ती कार्रवाई के रूप में, इंकाइस ने नवंबर 2018 से दिसंबर 2019 की अवधि के लिए 28 वेब अनुप्रयोगों को शामिल करते हुए अपनी वेबसाइट के लिए एक सुरक्षा ऑडिट किया।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि लाइव एक्सेस सर्वर और फाइल ट्रांसफर प्रोटोकॉल जैसे कई वेब एप्लिकेशन की जांच नहीं की गई। इसके अलावा, चार उपलब्ध डेटाबेस सर्वरों में से, केवल एक, ओरेकल डेटाबेस ने एक सुरक्षा ऑडिट किया। इसके बाद की अवधि के लिए कोई ऑडिट नहीं किया गया।

मार्च 2018 में सी.ई.आर.टी.-आई.एन. द्वारा सलाह दी गई निर्देशिका सूची और उग्र ब्राउज़िंग को रोकने के लिए सुरक्षा उपाय लंबित रहे। इंकाइस ने अभी तक मार्च 2018 में सी.ई.आर.टी.-आई.एन. द्वारा अनुशंसित एक वेब एप्लिकेशन फ़ायरवॉल भी लागू नहीं किया था। इसी तरह, जनवरी 2019 में राष्ट्रीय महत्वपूर्ण सूचना अवसंरचना संरक्षण केंद्र से सुरक्षा वृद्धि के सुझावों को संबोधित नहीं किया गया था।

जबकि इंकाइस को राष्ट्रीय सूचना सुरक्षा नीति और गृह मंत्रालय (एम.एच.ए.) दिशानिर्देशों का पालन करने के लिए कहा गया है, लेखापरीक्षा ने नोट किया कि इंकाइस ने मुख्य सूचना सुरक्षा अधिकारी/मुख्य सुरक्षा अधिकारी से महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचे के कर्मियों को सुरक्षा भूमिकाओं को प्रमाणित करने की दिशा में कार्रवाई नहीं की थी। इंकाइस ने इन भूमिकाओं को स्थापित करने और उन्हें अपनी साइबर सुरक्षा और संकट प्रबंधन योजनाओं में शामिल करने के लिए चल रहे प्रयासों का उल्लेख किया।

राष्ट्रीय साइबर सुरक्षा नीति के अनुरूप मजबूत आई.टी. सुरक्षा उपायों का निर्माण और कार्यान्वयन, राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (अंतरिक्ष विभाग) जैसे रणनीतिक संगठनों सहित विभिन्न

एजेंसियों से प्राप्त संवेदनशील और गोपनीय डेटा के संचालन के कारण इंकाइस के लिए अनिवार्य है।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि यह सुरक्षा नीति तैयार करने की प्रक्रिया में था। इसके अलावा, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने आश्वासन दिया (दिसंबर 2023) कि इंकाइस में तैनात हनीपॉट सेंसर³⁰ के आधार पर इंकाइस नियामक एजेंसियों से प्राप्त परामर्श को लागू कर रहा था। इसने आगे कहा कि इंकाइस ने सुरक्षा ऑडिट करने के लिए एक तकनीकी एजेंसी को शामिल करने की प्रक्रिया भी शुरू की है और सिफारिशों को जल्द ही लागू किया जाएगा। आई.टी. सुरक्षा घटनाओं और संभाले गए डेटा की महत्वपूर्ण प्रकृति को देखते हुए, इंकाइस के लिए नियमित सुरक्षा ऑडिट करना और सुरक्षा उल्लंघन की घटनाओं की पुनरावृत्ति से बचने के लिए आई.टी. सुरक्षा एजेंसियों द्वारा सलाह दिए गए सुरक्षा उपायों को तुरंत लागू करना सबसे महत्वपूर्ण है।

इंकाइस आई.टी. सुरक्षा नीति को समयबद्ध तरीके से भी लागू कर सकता है और इसके त्वरित कार्यान्वयन के लिए प्रभावी कदम उठा सकता है।

4.4.3 भौतिक अभिगम नियंत्रण

राष्ट्रीय सूचना सुरक्षा नीति की आवश्यकता है कि आई.टी. बुनियादी ढांचे को सुरक्षित करने के लिए, संगठनों को मजबूत अभिगम नियंत्रण उपायों को लागू करना चाहिए, केवल अधिकृत कर्मियों को प्रवेश की अनुमति देनी चाहिए। केवल अनुमोदित व्यक्तियों के पास संवेदनशील डेटा तक पहुंच वाले क्षेत्रों आवास प्रणालियों या उपकरणों तक भौतिक पहुंच होनी चाहिए। एक्सेस कंट्रोल में हार्डवेयर, नेटवर्क इंफ्रास्ट्रक्चर, बैकअप मीडिया और अन्य घटक शामिल होने चाहिए। सुविधाओं को सार्वजनिक, प्राप्ति, संचालन, सुरक्षा और उच्च सुरक्षा जैसे क्षेत्रों में वर्गीकृत

³⁰ हनीपॉट्स फर्जी सिस्टम या सर्वर होते हैं जिनका उपयोग साइबर सुरक्षा में साइबर हमलावरों को आकर्षित करने और फंसाने के लिए किया जाता है।

किया जाना चाहिए। इसके अतिरिक्त, संगठनों को 24/7 निगरानी तंत्र स्थापित करना चाहिए, सुरक्षा कैमरों या क्लोज्ड-सर्किट टीवी सिस्टम जैसी प्रौद्योगिकी को नियोजित करना चाहिए। लेखापरीक्षा ने पाया कि इंकॉइस में महत्वपूर्ण आई.टी. अवसंरचना क्षेत्रों सहित डेटा केंद्रों के लिए एक व्यापक भौतिक पहुंच नियंत्रण प्रणाली का अभाव था, जिसमें कोई सुविधा ज़ोनिंग या निगरानी नहीं थी। उनके सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (आई.सी.टी.) प्रभाग द्वारा प्रबंधित मिशन-महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचे के अलावा आई.टी. उपकरणों का रखरखाव मुख्य रूप से आउटसोर्स किए गए ऑन-साइट इंजीनियरों पर निर्भर करता है। लेखापरीक्षा ने यह भी देखा कि आउटसोर्स रखरखाव कर्मचारियों की तरह ऐसे तीसरे पक्ष के कर्मियों पर पूर्ववर्ती जांच करने की प्रथा का पालन नहीं किया गया था।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि महत्वपूर्ण आई.टी. बुनियादी ढांचे की मेजबानी करने वाले क्षेत्रों के लिए भौतिक अभिगम नियंत्रण लागू किया जा रहा है।

आई.टी. परिसंपत्तियों की सुरक्षा की अनिवार्य आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए, इंकॉइस को समयबद्ध तरीके से उन्हें सुरक्षित करने के लिए पर्याप्त उपाय करने की आवश्यकता है।

4.5 डेटा उपलब्धता

4.5.1 एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी. से रियल टाइम डेटा का प्राप्त ना होना

राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान को स्वीकृत उप-परियोजना के आउटपुट के रूप में, इंकॉइस को एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी. डेटा प्राप्त होता है जिसका उपयोग महासागर मॉडल में समावेशित करने के लिए किया जाना था। अर्गो डेटा को सत्यापित करने के लिए एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी. डेटा की भी आवश्यकता होती है। फरवरी 2018 में राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा को स्वीकृत परियोजना में इंकॉइस को डेटा के स्वचालित प्रसारण की परिकल्पना की गई थी। परियोजना प्रबंधन परिषद सितंबर 2012 में पहली बैठक से सुझाव दे रही थी कि एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी. डेटा को वास्तविक समय में उपलब्ध कराया जाना चाहिए और बार-बार इंकॉइस/राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान को सलाह दी गई थी कि वे प्रत्येक कास्ट के तुरंत

बाद जहाज से सीधे डेटा के ऑनलाइन प्रसारण की संभावना तलाशें। इंकाईस/राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान वास्तविक समय डेटा प्रसारण को प्राप्त करने में असमर्थ रहा है और राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान की यात्राओं से डेटा की समय पर प्राप्ति में विसंगतियां रही हैं। उदाहरण के लिए, इंकाईस को राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान से जुलाई 2017 में आयोजित यात्राओं के दौरान एकत्र किए गए डेटा डेढ़ साल बाद मई 2019 में प्राप्त हुए। जनवरी 2020 और फरवरी 2020 में यात्राओं के दौरान एकत्र किए गए डेटा जून 2023 तक भी प्राप्त नहीं हुए थे। इसके कारण, मॉडल में समावेशित करने के लिए वास्तविक समय एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी. डेटा उपलब्ध नहीं था। इसके अलावा, अर्गो डेटा का डेटा सत्यापन के लिए भी उपलब्ध नहीं था, जो एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी. डेटा का मुख्य उद्देश्य था।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि वास्तविक समय डेटा ट्रांसमिशन सिस्टम को हाल ही के क्रूज़ में विकसित और परीक्षण किया गया है।

तथ्य यह है कि एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी. से वास्तविक समय डेटा ट्रांसमिशन चालू नहीं किया गया है और दस साल से अधिक समय बीत जाने के बाद भी यह अभी भी विकास/परीक्षण चरण में है। वास्तविक समय डेटा की उपलब्धता मॉडल के परिणामों को बढ़ाने में मदद करेगी।

4.6 डेटा गुणवत्ता

4.6.1 स्वचालित मौसम स्टेशनों की डेटा के लिए गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया

महासागर डेटा का गुणवत्ता नियंत्रण एक मजबूत वैश्विक महासागर डेटाबेस स्थापित करने, डेटा विश्वसनीयता बढ़ाने और परिचालन और अनुसंधान उद्देश्यों के लिए महासागरीय मापदंडों के प्रभावी उपयोग को सक्षम करने में सर्वोपरि है। नतीजतन, गुणवत्ता नियंत्रण उपायों और कार्यप्रणाली का आवधिक विकास और परीक्षण अनिवार्य है।

इंकाईस ने स्वचालित मौसम स्टेशन डेटासेट के लिए एक गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया तैयार की। प्लेटफॉर्म से प्राप्त डेटा की गुणवत्ता (प्रत्येक पैरामीटर के संबंध में) को एक संदर्भ संख्या द्वारा दर्शाया गया था जो इसकी गुणवत्ता को दर्शाता है जैसा कि नीचे दिया गया है:

तालिका 17: इंकाईस द्वारा डेटा के लिए उपयोग किए गए गुणवत्ता चिन्हों का विवरण

क्रम संख्या	चिन्ह	अर्थ	टिप्पणी
1	0	क्यू.सी. नहीं	कोई भी गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया लागू नहीं
2	1	अच्छा	सभी वास्तविक समय टेस्ट पास किए
3	2	शायद अच्छा	मान समायोजित किए जा सकते हैं/संभवतः अच्छा डेटा
4	3	अटका हुआ मूल्य	समान मूल्यों को दोहराना
5	4	खराब	स्पाइक के कारण डेटा को खराब के रूप में चिन्हित किया गया
6	5	आरक्षित	भविष्य के उपयोग के लिए आरक्षित
7	6	आरक्षित	भविष्य के उपयोग के लिए आरक्षित
8	7	नरम सीमा	जब प्राप्त मान जलवायु संबंधी सीमाओं से बाहर हो
9	8	कठिन सीमा	जब प्राप्त मान जो कि सेंसर सीमा से बाहर हो
10	9	लुप्त मान	लुप्त मान

इंकाईस ने अक्टूबर 2018 तक के वास्तविक समय के डेटा (जिसमें लगभग नौ लाख रिकॉर्ड शामिल हैं) को इस गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया के अधीन किया और प्राप्त परिणामों को गिनाते हुए नवंबर 2019 में एक तकनीकी रिपोर्ट जारी की। रिपोर्ट से पता चला कि औसतन केवल सात लाख अवलोकन ही गुणवत्ता नियंत्रण से गुजरे, जो 22 प्रतिशत अविश्वसनीयता को दर्शाता है। रिपोर्ट में समुद्र की सतह के तापमान पैरामीटर की अनुपस्थिति जैसी सीमाओं की पहचान की गई और गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया में आवश्यक सुधारों पर भी प्रकाश डाला गया। इंकाईस ने डेटा की उपयोगकर्ता विश्वसनीयता बढ़ाने के लिए उन्नत गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया को विस्तृत करते हुए मार्च 2022 में एक तकनीकी रिपोर्ट तैयार की। इंकाईस ने पुरानी गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया और नई द्वारा जाँचे गए डेटा के बीच एक तुलनात्मक अध्ययन किया। तुलनात्मक अध्ययन (मार्च 2022) की रिपोर्ट से पता चला कि संशोधित गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया में, विफल रिकॉर्ड के मामले बढ़ गए थे। इस रिपोर्ट में उचित समुद्र की सतह के तापमान माप विधियों की आवश्यकता पर भी जोर दिया गया। रिपोर्ट में कुछ अन्य मापदंडों के लिए गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रियाओं के चल रहे विकास और गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया को पूरी तरह से स्वचालित करने की दिशा में प्रयासों का भी संकेत दिया गया। जाहिर है, सभी मापदंडों के लिए व्यापक गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया अधूरी रह गई, जिससे आंकड़ों की सटीकता और

विश्वसनीयता के लिए जोखिम हुआ। इसके अलावा, तथ्य यह है कि 22 प्रतिशत निरीक्षण प्रारंभिक गुणवत्ता नियंत्रण में विफल रहे, जबकि उन्नत गुणवत्ता नियंत्रण में विफलता दर अधिक थी, विफलता के कारणों का विश्लेषण और सेंसर प्रदर्शन सुधार के लिए प्रभावी उपाय करने की आवश्यकता थी।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने जवाब दिया (मार्च 2023) कि सेंसर में संभावित सुधार के लिए विक्रेताओं के साथ गुणवत्ता नियंत्रण पर फीडबैक साझा किया जा रहा है। जवाब में तकनीकी रिपोर्ट में बताए गए बिंदुओं को शामिल करते हुए गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया में मजबूती लाने के मुद्दे को संबोधित नहीं किया गया।

4.6.2 अर्गो ट्रैजेक्टरी फाइलों³¹ को अपलोड करने में कठिनाई

इंकाईस अर्गो प्रोफाइल डेटा और विलंबित मोड गुणवत्ता नियंत्रित डेटा को जियोट्रेसस डेटा असेंबली सेंटर³² पर अपलोड कर रहा था। हालांकि, नए प्रारूप में ट्रैजेक्टरी फाइलें 2018 से अपलोड नहीं की गई हैं, यानी पांच साल से भी ज्यादा समय से। ये ट्रैजेक्टरी फाइलें अर्गो फ्लोट की स्थिति, चक्र समय, सतह डेटा और पार्क-चरण डेटा संग्रहीत करती हैं, जो बहाव वेगों की गणना करने के लिए आवश्यक है। तकनीकी मुद्दों और जनशक्ति की अनुपलब्धता को इसका कारण बताते हुए, एम.ओ.ई.एस. ने आश्वासन दिया कि इसे उचित समय पर लिया जाएगा।

4.7 डिजिटल ओशन के माध्यम से डेटा विजुअलाइजेशन

इंकाईस में स्थापित डेटा केंद्र/महासागर डेटा और सूचना प्रणाली उपयोगकर्ताओं को डेटा उपलब्धता, डेटा विजुअलाइजेशन (2डी प्लॉट, ग्राफ) और विभिन्न प्रारूपों में डेटा डाउनलोड करने की सुविधा प्रदान कर रही थी। इसके अलावा, इंकाईस लाइव एक्सेस सर्वर ने डेटा के विश्लेषण

³¹ ट्रैजेक्टरी फाइल में फ्लोट की त्रि-आयामी गति के बारे में जानकारी होती है। इसमें समुद्र की सतह से इसके प्रसारण के दौरान फ्लोट के निर्देशांकों का सेट होता है। बहाव वेगों की गणना करने के लिए, सतह ट्रैजेक्टरी की जानकारी की आवश्यकता होती है।

³² जी.ई.ओ.टी.आर.ए.सी.ई.एस. डेटा असेंबली सेंटर सभी डेटा केंद्रों से प्राप्त डेटा के संकलन, गुणवत्ता नियंत्रण और सुरक्षित संग्रह के लिए जिम्मेदार है और इस डेटा को बड़े विज्ञान समुदाय के लिए सुलभ बनाता है।

के लिए विभिन्न प्रकार की कार्यात्मकताओं के साथ स्थानिक रूप से ग्रिडेड डेटा उत्पाद प्रदान कर रहा था। इंकाईस को लगा कि ये प्रणाली उपयोगकर्ताओं को सीमित विज़ुअलाइज़ेशन क्षमताएँ प्रदान करती हैं यह विषमांगी तथा विशालकाय महासागरीय डेटा को एकीकृत करने और इस डेटा के विश्लेषण के लिए उन्नत ऑनलाइन विज़ुअलाइज़ेशन क्षमताएँ प्रदान करने की आवश्यकता महसूस हुई।

इंकाईस ने बारहवीं पंचवर्षीय योजना अवधि (2012-2017) के दौरान "डिजिटल ओशन" के विकास और एक अत्याधुनिक "महासागर डेटा प्रोसेसिंग लैब" की स्थापना का प्रस्ताव रखा। इंकाईस ने 2014-15 तक ₹2.05 करोड़ की लागत से डिजिटल ओशन विकसित करने की योजना बनाई तथा जून 2015 में खरीद की प्रक्रिया शुरू की। इसके बाद, इंकाईस को ₹6 करोड़ के बड़े हुए बजट की आवश्यकता थी। जिसे पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने सितंबर 2016 में मंजूरी दे दी।

इंकाईस ने डिजिटल ओशन के डिजाइन, विकास और परिनियोजन के लिए एक एजेंसी को ₹5.99 करोड़ के कुल मूल्य के क्रय आदेश (सितंबर और नवंबर 2016)³³ जारी किए। क्रय आदेश की शर्तों के अनुसार, एजेंसी को नवंबर 2017 तक काम पूरा करना था। तकनीकी मुद्दों के कारण व्यापक देरियाँ हुई, जिसके कारण फर्म द्वारा कई समय-वृद्धि अनुरोध किए गए। इन सभी अनुरोधों को इंकाईस ने स्वीकृति प्रदान की। डिजिटल ओशन प्रणाली को निर्धारित समय के दो साल बाद जनवरी 2020 में चालू किया गया। इंकाईस ने फर्म को ₹5.15 करोड़ की राशि वितरित की। डिजिटल ओशन का उद्घाटन दिसंबर 2020 में हुआ। लेखापरीक्षा जांच में लाइव डिजिटल ओशन प्रणाली में महत्वपूर्ण कमियाँ सामने आईं, जो कि वारंटी अवधि के दौरान इंकाईस और ठेकेदार के बीच पत्राचार से भी प्रमाणित होता है। डिजिटल ओशन को विज़ुअलाइज़ेशन के समय न्यूनतम दस समवर्ती उपयोगकर्ताओं और डेटा की क्वेरी और डाउनलोड करते समय न्यूनतम 50 समवर्ती उपयोगकर्ताओं को सेवा प्रदान करनी थी। इंकाईस

³³ दो साल की वारंटी और वारंटी के बाद तीन साल के व्यापक वार्षिक रखरखाव अनुबंध समर्थन सहित।

ने यह सत्यापित ही नहीं किया कि डिजिटल ओशन इस आवश्यकता को पूरा कर सकता है या नहीं। परियोजना मूल्यांकन टीम ने भी, जनवरी 2020 में डिजिटल ओशन के लॉन्च से ठीक पहले दिसंबर 2019 में आयोजित बैठक में, कई समवर्ती उपयोगकर्ताओं के साथ एप्लिकेशन की स्थिरता बनाए रखने की आवश्यकता को प्रमुखता से बताया था। टीम ने अधिमानतः लॉन्च से पहले मंजूरी भी सशर्त प्रदान की थी, जो यह दर्शाता है कि विक्रेता को लंबित मुद्दों को जल्द से जल्द हल करने की आवश्यकता थी। जनवरी 2022 में वारंटी अवधि समाप्त होने के बाद ठेकेदार ने संवाद बंद कर दिया, जिससे इंकाईस लगातार चल रहे मुद्दों को हल करने में असमर्थ हो गया। एप्लिकेशन के विकास की पूर्णता रिपोर्ट भी उपलब्ध नहीं थी।

डिजिटल ओशन एप्लिकेशन को प्रदर्शन के दौरान गड़बड़ियों का सामना करना पड़ा और प्रश्नों के हल उत्पन्न नहीं हुए। एप्लिकेशन को प्रतिक्रिया में बहुत लंबा समय लग रहा था।

इंकाईस ने कहा (दिसंबर 2022) कि सिस्टम कॉन्फिगरेशन डेटा की एक नियत समझ के अनुसार बनाया गया था, लेकिन समय के साथ, डेटा की मात्रा बढ़ गई और इस तरह की विफलता का एक कारण अनुचित लोड शेयरिंग हो सकता है।

इसके अलावा, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने जवाब दिया (दिसंबर 2023) कि डिजिटल ओशन प्रणाली कार्यात्मक थी और इंकाईस और वैज्ञानिक समुदाय द्वारा उपयोग के लिए उपलब्ध था। डिजिटल ओशन अपनी तरह का पहला ऐसा एप्लीकेशन था जिसकी कल्पना, डिजाइन और विकास डिजिटल इंडिया पहल के हिस्से के रूप में पूरी तरह से देश के भीतर किया गया था। यह देखते हुए कि यह एक ऑफ-द-शेल्फ उत्पाद नहीं था और इसे दुनिया में पहली बार बिल्कुल शुरू से विकसित करने की आवश्यकता थी, विकास प्रक्रिया में कुछ तकनीकी चुनौतियों और संबंधित समय की देरी का सामना करना पड़ा। जनवरी 2020 में एप्लीकेशन को चालू किया गया जिसके बाद कोविड 19 ने व्यक्तिगत प्रशिक्षण और आगे की विकास प्रक्रिया को प्रभावित किया। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने आगे आश्वासन दिया कि इंकाईस लगातार एप्लीकेशन में सुधार कर रहा है।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का यह दावा कि एप्लीकेशन दुनिया में अपनी तरह का पहला है, तर्कसंगत नहीं है, क्योंकि यूरोपीय केंद्र और नासा जैसे संगठनों के पास पहले से ही ऐसे विजुअलाइज़ेशन एप्लीकेशन हैं। इसके अलावा, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का यह जवाब कि डिजिटल ओशन कार्यात्मक था और इंकाईस और वैज्ञानिक समुदाय द्वारा उपयोग के लिए उपलब्ध था, को इस तथ्य के आलोक में देखा जाना चाहिए कि विक्रेता से जनवरी 2022 से संवाद बंद था और इंकाईस के पास मुद्दों को हल करने के लिए कोई वैकल्पिक व्यवस्था नहीं थी। इसके अलावा, इंकाईस/मंत्रालय ने यह दिखाने के लिए कोई दस्तावेजी सबूत उपलब्ध नहीं कराया कि सभी तकनीकी गड़बड़ियाँ हल हो गई थीं और ₹5.15 करोड़ की लागत से विकसित डिजिटल ओशन अपने इच्छित स्तरों पर कार्यात्मक था।

4.8 निष्कर्ष

राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र के रूप में नामित इंकाईस अभी भी एक डेटा गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली और एक उच्च-स्तरीय डेटा प्रबंधन योजना स्थापित करने की प्रक्रिया में है। अंतर्राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा और सूचना विनिमय से मान्यता प्राप्त करना अभी बाकी था।

इंकाईस के पास एक प्रलेखित व्यवसाय निरंतरता और आपदा मोचन योजना नहीं थी। इंकाईस ने डेटा के लिए ऑफ-साइट आपदा मोचन साइट भी नहीं बनाई थी। सुरक्षा घटनाओं और अलर्ट के बावजूद, इंकाईस ने सूचना सुरक्षा एजेंसियों द्वारा अनुशंसित डेटा सुरक्षा और सुरक्षा उपायों को लागू नहीं किया था। प्राप्त डेटा के लिए गुणवत्ता नियंत्रण में सुधार की आवश्यकता थी। ₹5.15 करोड़ की लागत से विकसित डिजिटल ओशन एप्लीकेशन को कार्यक्षमता के मुद्दों का सामना करना पड़ा, जिसने इसके प्रदर्शन को प्रभावित किया।

4.9 अनुशंसाएँ

- इंकाईस पर्याप्त डेटा सुरक्षा और सुरक्षा उपायों को लागू कर सकता है; व्यवसाय निरंतरता और आपदा मोचन योजना का विकास और कार्यान्वयन; सभी अनुप्रयोगों के लिए ऑफ-साइट आपदा मोचन साइट की स्थापना और रखरखाव कर सकता है।
- इंकाईस डेटा गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली और डेटा प्रबंधन योजना का दस्तावेजीकरण और अनुसरण कर सकता है।
- इंकाईस आई.टी. सुरक्षा नीति को समयबद्ध तरीके से लागू कर सकता है और इसके त्वरित कार्यान्वयन के लिए प्रभावी कदम उठा सकता है।

અધ્યાય - 5

મોડલિંગ, પૂર્વાનુમાન અને પરામર્શ સેવાઈ

अध्याय 5: मॉडलिंग, पूर्वानुमान एवं परामर्श सेवाएँ

इंकाईस का मिशन सूचना प्रबंधन और महासागर मॉडलिंग में व्यवस्थित और केंद्रित अनुसंधान के माध्यम से निरंतर महासागर प्रेक्षणों और निरंतर सुधार के माध्यम से समाज, उद्योग, सरकार और वैज्ञानिक समुदाय को परामर्श सेवाएं प्रदान करना है।

अत्यावश्यक महासागर चर की भविष्यवाणी नीली अर्थव्यवस्था की पहलों पर जोर देने और विज्ञान-सूचित नीति प्रतिक्रियाओं के माध्यम से महासागरों के सतत प्रबंधन के लिए सर्वोपरि है। इस दिशा में इंकाईस द्वारा की गई दो महत्वपूर्ण सेवाएँ महासागर स्थिति पूर्वानुमान और समुद्री मत्स्य परामर्श सेवा हैं। इंकाईस की इन सेवाओं का उद्देश्य मछुआरों से लेकर अपतटीय उद्योगों तक विभिन्न प्रकार के उपयोगकर्ताओं को लाभान्वित करना था। इस तरह की दैनिक सलाह प्रदान करके, इंकाईस का उद्देश्य नाविकों को सुचारू रूप से नेविगेट करने में मदद करना और मछुआरों को समुद्र में प्रचुर मात्रा में मछली वाले क्षेत्रों का आसानी से पता लगाने में मदद करना था, जिससे ईंधन और खोज में बिताया समय दोनों की बचत की जा सकती थी।

इंकाईस की एक अन्य महत्वपूर्ण गतिविधि सुनामी, बड़ते तूफानों उच्च लहरों आदि पर तटीय आबादी के लिए चौबीसों घंटे निगरानी और चेतावनी सेवाएं प्रदान करना है। इस उद्देश्य के लिए, इसने भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र की स्थापना की।

ये पूर्वानुमान और परामर्श सेवाएं इंकाईस द्वारा एक लगातार चल रहे कार्यक्रम के द्वारा नामतः महासागर परामर्श और सूचना सेवाएँ, कम्प्यूटेशनल अवसंरचना और संचार प्रणाली के तहत की गई थीं।

इंकाईस कई अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं का संचालन करता है, जिनका उद्देश्य ऐसे महासागर मॉडलों को तैयार करना है जिनसे मौसम की भविष्यवाणी, महासागरीय स्थिति पूर्वानुमान, संभावित मछली पकड़ने की सलाह, सुनामी और बड़ते तूफान पर परामर्श प्रदान कर

सके। 2017-22 की अवधि के दौरान, इंकाईस ने तीन आर. एंड डी. परियोजनाओं, को कार्यान्वित किया नामतः महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन एवं प्रक्रिया विशिष्ट प्रेक्षण, मानसून मिशन और तटीय निगरानी महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों से एकत्र किए गए इन-सीटू डेटा, रिमोट सेंसिंग उपग्रहों का डेटा और अन्य बाहरी स्रोतों के साथ उच्च प्रदर्शन कम्प्यूटेशनल सुविधाओं से किए गए अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के मॉडल के विकास के लिए आवश्यक हैं।

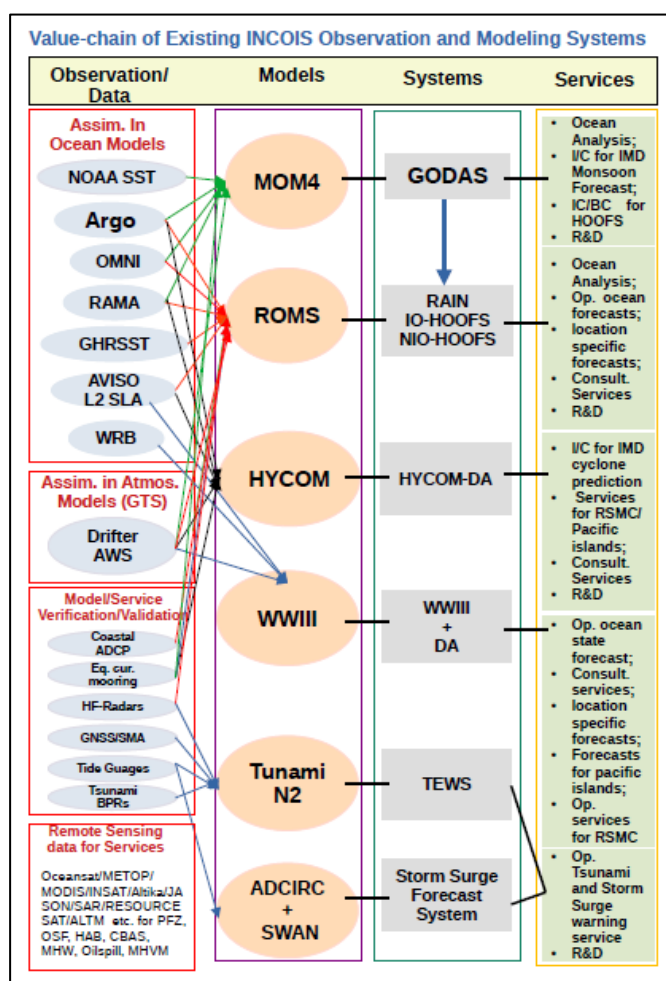
इंकाईस द्वारा प्रदान की गई सेवाओं और सेवाओं को प्रदान करने के लिए मॉडल के विकास/सुधार के लिए की गई अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के संबंध में लेखापरीक्षा की टिप्पणियों पर इस अध्याय में चर्चा की गई है।

5.1 मॉडलिंग और अनुसंधान और विकास गतिविधियां

परिचालन समुद्र विज्ञान सेवाएं प्रदान करने वाला नोडल संगठन होने के नाते, इंकाईस महासागर परिसंचरण, तरंगों, सुनामी और तूफान-उछाल के संख्यात्मक मॉडलिंग के साथ-साथ प्राकृतिक घटनाओं (जैसे उष्णकटिबंधीय चक्रवात या तूफान) के ट्रैक और तीव्रता की भविष्यवाणी के लिए क्षेत्रीय युग्मित महासागर-वायुमंडल मॉडल में शामिल है। चित्र 11 इंकाईस प्रेक्षण और मॉडलिंग प्रणालियों की मूल्य-श्रृंखला को दर्शाता है।

5.1.1 महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन एवं प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन

महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन करने और प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन परियोजना का कुल मिलाकर उद्देश्य मॉडल और डेटा समावेशन योजनाओं में सुधार लाना था, जिनका उपयोग महासागर स्थिति पूर्वानुमान, संभावित मछली पकड़ने के क्षेत्र और अन्य परामर्श सेवाओं को उत्पन्न करने के लिए किया जा रहा था। परियोजना के विशिष्ट उद्देश्य एक एकीकृत बेसिन-वाइड पूर्वानुमान प्रणाली स्थापित करना था; जिससे वैश्विक महासागर के लिए महासागर पुनः विश्लेषण (1979 से वर्तमान) उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के ट्रैक और तीव्रता के पूर्वानुमान भारत



चित्र 11: मॉडल की मूल्य श्रृंखला (चित्र सौजन्य - इंकाईस)

मौसम विज्ञान विभाग को दिन-प्रतिदिन के आधार पर प्रदान किए जा सकते थे। समुद्र की सतह के तापमान का विश्लेषण के आधार पर इसका उद्देश्य महासागर मॉडलिंग और डेटा समावेशन के विभिन्न पहलुओं पर केंद्रित अनुसंधान और विकास गतिविधियां करना भी था।

2017-22 की अवधि के दौरान, इंकाईस ने इंकाईस-गोडास³⁴, एच.वाई.सी.ओ.एम.³⁵, आर.ओ.एम.एस.³⁶, वेववॉच III आदि जैसे मॉडलों का विकास/सुधार किया। निम्नलिखित तालिका कुछ मॉडल और

प्रणालियों को दर्शाती है जिन पर इंकाईस

ने 2017-22 के दौरान अनुसंधान और विकास किया था और इंकाईस इन मॉडल सेटअप से प्राप्त डेटा का उपयोग करने वाली सेवाएं प्रदान करता है।

तालिका 18: सेवाओं को प्रदान करने के लिए उपयोग किए गए मॉडल का विवरण

क्र.सं.	मॉडल का नाम	इन सेवाओं को प्रदान करने के लिए उपयोग किए गए मॉडल
1.	इंकाईस-गोडास	मानसून के मौसमी पूर्वानुमान के लिए दिन-प्रतिदिन के आधार पर आई.एम.डी. को विश्लेषित समुद्र की सतह का तापमान प्रदान करता है
2.	हाइकोम-एच.डब्ल्यू.आर.एफ.	चक्रवात पूर्वानुमान सेवाओं के लिए आई.एम.डी. को इनपुट प्रदान करता है
3.	हाइकोम-डी.ए.	चक्रवात पूर्वानुमान सेवाओं के लिए आई.एम.डी. को इनपुट प्रदान करता है

³⁴ वैश्विक महासागर डेटा समावेशन प्रणाली।

³⁵ हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल।

³⁶ क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली।

क्र.सं.	मॉडल का नाम	इन सेवाओं को प्रदान करने के लिए उपयोग किए गए मॉडल
4.	एच.ओ.ओ.एफ.एस.	इंकाइस द्वारा परिचालन महासागर पूर्वानुमान, स्थान विशिष्ट पूर्वानुमान प्रदान करने और महासागर विश्लेषण के लिए उपयोग किया जाता है
5.	आर.ओ.एम.एस. - बायो जिओ	संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र पूर्वानुमान प्रदान करने के लिए इंकाइस के लिए उपयोगी
6.	ए.डी.सी.आई.आर.सी., स्वान, वेववॉच III	लहर मानदंडों, समुद्र स्तर के अनुमानों के लिए सलाह/पूर्वानुमान प्रदान करने के लिए उपयोग किया गया/उपयोगी है, स्फीति महोर्मि/तूफान सर्ज अर्ली वार्निंग सिस्टम, सुनामी सलाह

इन मॉडल कॉन्फिगरेशन/परिष्कार और डेटा समावेशन करने के तरीकों की स्थापना से संबंधित लेखापरीक्षा टिप्पणियाँ संबंधित सेवाओं (5.2 और 5.3) पर चर्चा के हिस्से में शामिल हैं। महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन एवं प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन परियोजना के उद्देश्यों की समग्र उपलब्धि के संबंध में, लेखापरीक्षा ने पाया कि इंकाइस को निम्नलिखित बाधाओं का सामना करना पड़ा:

- i. समय पर प्रारंभिक चेतावनी, पूर्वानुमान और सलाह उत्पन्न करने और जारी करने के लिए इन-हाउस हाई-परफॉर्मेंस कंप्यूटिंग बहुत आवश्यक था तथा कंप्यूटिंग संसाधनों की उपलब्धता पर बाहरी कारकों के बहुत कम या कोई प्रभाव नहीं होना चाहिए था। कुल आवश्यकता (2015-16) को 1.5 पी.एफ.³⁷ कम्प्यूटेशनल पावर और 8 पी.बी.³⁸ भंडारण के रूप में अनुमानित किया गया था। इसमें से, यह अनुमान लगाया गया था (अप्रैल 2016) कि भारतीय तटीय जल पर चार घंटे के भीतर उच्च रिज़ॉल्यूशन पूर्वानुमान प्रदान करने के लिए लगभग 800 टी.एफ.³⁹ कम्प्यूटेशनल पावर की आवश्यकता थी। सुनामी, बढ़ते तूफान, चक्रवात आदि जैसी चरम घटनाओं के दौरान, ये परिचालन मॉडल अक्सर चलाए जाने हैं। इस प्रकार, इंकाइस ने बताया कि यह आवश्यक था कि इंकाइस

³⁷ पेटाफ्लॉप - प्रति सेकंड एक हजार मिलियन मिलियन (10^{15}) फ्लोटिंग-पॉइंट ऑपरेशन के बराबर कंप्यूटिंग गति की एक इकाई।

³⁸ पेटाबाइट - एक हजार मिलियन मिलियन (10^{15}) या, सख्ती से, 2^{60} बाइट्स के बराबर सूचना की एक इकाई।

³⁹ टेराफ्लॉप - प्रति सेकंड एक मिलियन मिलियन (10^{12}) फ्लोटिंग-पॉइंट ऑपरेशन के बराबर कंप्यूटिंग गति की एक इकाई।

को विभिन्न परिचालन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए कम से कम 800 टी.एफ. और 4 पी.बी. भंडारण की इन-हाउस कोर कंप्यूटिंग सुविधा की आवश्यकता थी। हालांकि महासागर मॉडलिंग में अनुसंधान और विकास की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अतिरिक्त कम्प्यूटेशनल पावर और स्टोरेज को केंद्रीय रूप से (अन्यत्र) स्थापित किया जा सकता है।

लेखापरीक्षा ने पाया कि इंकॉइस के पास उपरोक्त क्षमता की इनहाउस उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग ही नहीं थी। वर्तमान में, इंकॉइस के पास 37.5 टी.एफ. कम्प्यूटेशनल पावर और 500 टी.बी. स्टोरेज के साथ इन-हाउस उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग था और उसे भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे में उपलब्ध आदित्य उच्च प्रदर्शन कम्प्यूटिंग का 100 टी.एफ. कम्प्यूटेशनल पावर और 1 पी.बी. स्टोरेज आवंटित किया गया था। इंकॉइस के पास उपलब्ध उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग क्षमता न्यूनतम आवश्यकता से बहुत कम थी। इसके कारण, मॉडल के विकास/सुधार के साथ-साथ मॉडल के सत्यापन में बाधा उत्पन्न हुई।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि इन-हाउस उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग की स्थापना के लिए खरीद प्रक्रिया चल रही है।

- ii. लगभग सात वैज्ञानिकों की नियमित जनशक्ति के अलावा, 2017-20 के लिए 10 वैज्ञानिक पदों की आवश्यकता का अनुमान लगाया गया था। अतिरिक्त पदों को जारी नहीं किया गया है, और वर्तमान आवश्यकताओं को परियोजना जनशक्ति के माध्यम से यथासंभव पूरा किया जा रहा था। इस प्रकार, 10 नियमित पदों की आवश्यकता की जगह केवल 6-8, जो अनुबंध के माध्यम से लगे हुए थे, कार्यरत थे।
- iii. 2017-2019 की अवधि के दौरान 184 दिनों को कवर करते हुए इंकॉइस ने सात क्रूज किए। महामारी के दौरान प्रतिबंधों के मद्देनजर 2021 और 2022 के लिए नियोजित क्रूज नहीं किए जा सके। चूंकि परियोजना दस्तावेज में किए जाने वाले क्रूज की संख्या

निर्धारित नहीं की गई थी, इसलिए यह पता नहीं लगाया जा सका कि क्या इंकाइस ने क्रूज की लक्षित संख्या को अंजाम दिया है। इंकाइस ने अक्टूबर 2016 में स्वतंत्र समीक्षा समिति को सूचित किया कि प्रक्रिया-विशिष्ट अवलोकन करने के लिए जहाज के समय की उपलब्धता एक बाधा थी। लेखापरीक्षा ने यह भी देखा कि क्रूज की अनुपलब्धता का परियोजना की गतिविधियों, परियोजना के तहत खरीदे गए उपकरणों की तैनाती के साथ-साथ डेटा के संग्रह पर भी प्रभाव पड़ा।

लेखापरीक्षा टिप्पणियों पर सहमति व्यक्त करते हुए, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (मार्च 2023) कि अतिरिक्त जनशक्ति की उपलब्धता, कम्प्यूट पावर और जहाज के समय से इंकाइस की मॉडलिंग क्षमताओं में और वृद्धि होगी।

5.1.1.1 महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन एवं प्रक्रिया विशिष्ट प्रेक्षण के तहत उप-परियोजनाओं का कार्यान्वयन

इंकाइस ने आंतरिक गतिविधियों के साथ-साथ विभिन्न संगठनों को उप-परियोजनाएं प्रदान करके महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन एवं प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन परियोजना के तहत गतिविधियों को अंजाम दिया। इंकाइस ने ऐसी नौ उप-परियोजनाओं (मार्च 2018 में छह, अगस्त 2018 में दो और मार्च 2019 में एक) को मंजूरी दी।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि, जबकि पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने जुलाई 2017 में महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन एवं प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन परियोजना को मंजूरी दी और अगस्त 2017 में पहली किस्त जारी की, इंकाइस ने उप-परियोजनाओं के लिए मंजूरी आदेशों के अनुसार वितरण मार्च 2018 में करना शुरू किया, जो उप-परियोजनाओं की मंजूरी में देरी का संकेत देता है। उप-परियोजनाओं को मूल रूप से मार्च 2020 तक स्वीकृत किया गया था, और बाद में मार्च 2021 तक बढ़ा दिया गया था।

इंकाइस ने उप-परियोजनाओं के लिए मंजूरी जारी करने में देरी को उप-परियोजनाओं के आवंटन में शामिल प्रशासनिक प्रक्रियाओं के लिए जिम्मेदार ठहराया। तथ्य यह है कि विलंबित मंजूरी

के कारण, परियोजना गतिविधियों को पूरा करने के लिए उप-परियोजनाओं के पास केवल दो से तीन वर्ष (मार्च 2018 से मार्च 2021) रह गए थे। उप-परियोजनाओं के तहत की गई गतिविधियों और उनके परिणाम/वर्तमान स्थिति का विवरण *अनुलग्नक II* में दिया गया है। लेखापरीक्षा ने पाया कि स्वीकृत नौ उप-परियोजनाओं (व्यय - ₹3.15 करोड़) में से, एक को बीच में ही बंद कर दिया गया था, और चार उप-परियोजनाओं के तहत विकसित मॉडलों का उपयोग इंकाइस के नए समान मॉडलिंग रूपरेखा जाने के निर्णय के कारण नहीं किया गया था।

अन्य चार उप-परियोजनाओं में, उप-परियोजनाओं यद्यपि के माध्यम से एकत्र किए गए डेटा को इंकाइस द्वारा प्राप्त किया गया था, इंकाइस द्वारा इस डेटा का आगे उपयोग प्रत्यक्ष नहीं था।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि इस संबंध में इंकाइस से कोई चूक नहीं हुई। महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन एवं प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन की परियोजना निगरानी समिति ने सभी उप-परियोजनाओं की प्रगति नोट करते हुए सभी परियोजनाओं के परिणाम को संतोषजनक पाया। उप-परियोजनाओं के प्रमुख अन्वेषकों (जांचकर्ताओं) ने अपनी परियोजनाओं के डिलिवरेबल्स को समयबद्ध तरीके से इंकाइस को हस्तांतरित किया था। वैज्ञानिक परियोजनाओं के मुख्य परिणाम को प्रकाशनों के संदर्भ में मापा जाता है, और इन उप-परियोजनाओं से उच्च प्रभाव वाली सहकर्मि समीक्षा पत्रिकाओं में 98 प्रकाशन उत्पन्न हुए थे जो एक नई प्रक्रिया की पहचान करने, इसे एक मॉडल में मानकीकृत करने, उत्पाद को मान्य करने आदि से संबंधित थे। समय के साथ यह ज्ञान न केवल भारतीय बल्कि वैश्विक क्षमताओं को भी बढ़ाने में सहायता करता है।

उत्तर तर्कसंगत नहीं है क्योंकि उप-परियोजनाओं को विलंब से मंजूरी दी गई थी, जिससे गतिविधियों को निष्पादित करने के लिए समय कम हो गया था, जो महामारी प्रतिबंधों से और बढ़ गया था। हालांकि इन उप-परियोजनाओं से उत्पन्न 98 प्रकाशनों का सृजन अत्यधिक

सराहनीय है, उपरोक्त उत्तर अनुदानग्राही संगठनों द्वारा इंकाईस को हस्तांतरित अनुसंधान परिणामों के कम उपयोग से संबंधित लेखापरीक्षा टिप्पणी को संबोधित नहीं करता है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का उत्तर कि ऐसी वैज्ञानिक परियोजनाओं के मुख्य परिणाम को प्रकाशनों के संदर्भ में मापा जाता है, यह देखते हुए भी उचित नहीं है कि निरंतर डेटा संग्रह और मॉडल का विकास और सुधार, परियोजना का एक महत्वपूर्ण घटक था।

5.1.1.2 ₹2.38 करोड़ की लागत से खरीदे गए उपकरणों का उपयोग

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन एवं प्रक्रिया विशिष्ट प्रेक्षण परियोजना के तहत तीन प्रमुख उपकरण, नामतः एडी कोवेरियेंस फ्लक्स सिस्टम, कम ध्वनिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर और ऊर्ध्वाधर माइक्रोस्ट्रक्चर टर्बुलेंस प्रोफाइलर की खरीद की गई थी। इनमें से, जनवरी 2021 में खरीदे गए ₹1.05 करोड़ की लागत वाले एडी कोवेरियेंस फ्लक्स सिस्टम को सागर तारा पर ले जाया गया और इसने फरवरी 2022 के दौरान डेटा एकत्र किया। जून 2019 में खरीदे गए ₹0.90 करोड़ की लागत वाले कम ध्वनिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर का उपयोग अक्टूबर 2019 में क्रूज के दौरान किया गया था। दिसंबर 2018 के दौरान खरीदे गए ₹0.45 करोड़ की लागत वाले ऊर्ध्वाधर माइक्रोस्ट्रक्चर टर्बुलेंस प्रोफाइलर को 2019 में तैनात किया गया था।

इससे पता चलता है कि परियोजना के कार्यकाल के दौरान उपकरणों का बहुत कम उपयोग किया गया था। उपरोक्त उपकरणों को तैनात करके प्राप्त किया जाने वाला प्रेक्षण संबंधी डेटा, डेटा समावेशन/सत्यापन और उन मॉडलों में सुधार लाने के लिए बहुत आवश्यक था, जो 2017-21 की अवधि के दौरान विकसित किए जा रहे थे। इस प्रकार, उपकरणों के अल्प उपयोग के परिणामस्वरूप ₹2.38 करोड़ का व्यय हुआ, और इच्छित लाभ प्राप्त नहीं हुए।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (नवंबर 2023) कि जून/जुलाई 2023 में आर.वी. सागर निधि पर वैज्ञानिक अभियान के दौरान उपरोक्त तीन उपकरणों का उपयोग करके मापन किए गए थे।

इस प्रकार, यह देखा जा सकता है कि ये सभी गतिविधियां केवल परियोजना के अंतिम चरण पर या परियोजना अवधि (2017-2021) के बाद की गई हैं, जिससे परियोजना अवधि के दौरान समय-श्रृंखला महासागर डेटा के संग्रह का उद्देश्य पूर्ण नहीं हो सका।

जैसा कि पूर्वगामी लेखापरीक्षा टिप्पणियों से स्पष्ट है, महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन एवं प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन परियोजना कंप्यूटिंग, जनशक्ति और जहाज-समय की बाधाओं के बीच की गई थी। इसके अलावा, खरीद और तैनाती इच्छित के रूप में लागू नहीं हुई, जिससे मॉडल के विकास/सुधार के लिए आवश्यक डेटा का संग्रह परिकल्पित रूप से नहीं हुआ।

5.1.2 मॉनसून मिशन

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय लाभों के लिए मौसम और जलवायु पूर्वानुमान और खतरे से संबंधित घटनाओं की क्षमताओं को विकसित करने और सुधारने के लिए अनुसंधान और विकास गतिविधियों को करने में लगा हुआ है। मानसून मिशन 2012-2017 (जुलाई 2012) की अवधि के लिए एक ऐसी परियोजना थी, जो सभी स्थानिक और लौकिक पैमानों पर देश भर में मानसून की भविष्यवाणी में सुधार करने के अंतिम उद्देश्य के साथ एक बहु-संस्थागत और अंतर-एजेंसी अनुसंधान कार्यक्रम के रूप में स्वीकृत की गई थी। यह कार्यक्रम पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा चार इकाइयों (भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान, राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केन्द्र, आई.एम.डी. और इंकाईस) के समर्थन से लागू किया गया था। इंकाईस के पास विभिन्न मॉडलों के विकास के लिए मानसून मिशन कार्यक्रम के लिए आवश्यक अन्य सहयोगी एजेंसियों को विभिन्न प्रेक्षण नेटवर्क की खरीद और तैनाती, संकलन और महासागर प्रेक्षण प्रदान करने की जिम्मेदारी थी। इसके अलावा, इंकाईस को मॉडल के विकास की दिशा में भी कार्य करना पड़ा।

तालिका 19: मानसून मिशन परियोजना का विकास

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	परियोजना अवधि	बजट ₹	इंकाईस के उद्देश्य
1.	मानसून मिशन I	2012-17 मार्च 2019 तक बढ़ाई गई।	17.54 करोड़	मानसून मिशन कार्यक्रम के लिए आवश्यक महासागर प्रेक्षणों को संकलित करना और प्रदान करना।
2.	मानसून मिशन II (छत्र योजना अक्रॉस ⁴⁰ के तहत)	2017-20	0.65 करोड़	1. चरम सीमाओं की भविष्यवाणी पर जोर देने के साथ उच्च संकल्प (12 कि.मी.) वैश्विक समीकृत भविष्यवाणी प्रणाली विकसित करें। 2. मानसून मिशन मॉडल का उपयोग करके निर्बाध पूर्वानुमान प्रणाली विकसित करना और भारतीय और विदेशी संस्थानों के बीच कार्य साझेदारी शुरू करना।
3.	मानसून मिशन III वायुमंडल और जलवायु अनुसंधान, प्रेक्षण, विज्ञान और सेवाएं (अक्रॉस)	2021-26	10.40 करोड़	प्रशासनिक आदेश में निर्दिष्ट नहीं है।

इस तथ्य के बावजूद कि परियोजना को जुलाई 2012 में अनुमोदित किया गया था और इंकाईस के पास महासागर प्रेक्षणों को एकत्र करने के लिए विभिन्न प्लेटफार्मों की खरीद और तैनाती का एक महत्वपूर्ण कार्य था, इंकाईस को केवल ₹20.80 करोड़ का अनावर्ती अनुदान 18 महीने के अंतराल के बाद फरवरी 2014 में दिया गया था। इसके अलावा, फरवरी 2015 में राशि को बाद में घटाकर ₹17.54 करोड़ कर दिया गया। प्रारंभ में मार्च 2018 तक स्वीकृत की गई परियोजना को बाद में मार्च 2019 तक बढ़ा दिया गया था। इस बीच, दिसंबर 2018 में, परियोजना को फिर से तैयार किया गया और 2017-18 से शुरू होने वाली अवधि के लिए

⁴⁰ वायुमंडल और जलवायु अनुसंधान-मॉडलिंग अवलोकन प्रणाली और सेवाएँ।

छत्र योजना वायुमंडल और जलवायु अनुसंधान, प्रेक्षण, विज्ञान और सेवाएं “(अक्रॉस)” के तहत लाया गया।

5.1.2.1 उपकरणों की खरीद

मानसून मिशन I परियोजना के तहत, इंकॉइस ने परियोजना के परिचालन लक्ष्यों को पूरा करने के लिए 2012-2017 की अवधि के दौरान 14 प्लेटफॉर्म/उपकरण खरीदने का प्रस्ताव रखा। इंकॉइस इन खरीदों को पूरा नहीं कर सका, जैसा कि प्रतिबद्ध/प्रस्तावित है। लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि चौदह वस्तुओं में से छह वस्तुओं की खरीद बिल्कुल नहीं की गई थी (अध्याय 3 के पैरा 3.2.2 का संदर्भ लें)। खरीदे गए आठ मदों के संबंध में, चार की खरीद 2017-18 तक की गई थी और चार और की खरीद 2018-19 में की गई थी, जो मूल रूप से निर्धारित अवधि के पूरा होने के काफी बाद थी।

विशेष रूप से, वुड्स होल ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन मूरिंग (मूरिंग्स) 1.08 मिलियन अमेरिकी डॉलर (लगभग ₹7.52 करोड़) का एक प्रमुख उपकरण था जो कि विभिन्न समुद्री मापदंडों पर संग्रह और अध्ययन के लिए खरीदा और तैनात किया गया। इन मूरिंग्स में सेंसर का एक सूट (₹4.57⁴¹ करोड़ का मूल्य) था, जो मापदंडों⁴² की एक विस्तृत श्रृंखला के मापों को प्रदान करने के लिए फिट और कॉन्फिगर किया गया था, और वास्तविक समय में इन-सीटू डेटा प्रसारित करने में सक्षम था। इंकॉइस ने जनवरी 2015 में खरीद प्रक्रिया शुरू की, लेकिन एम.ओ.ई.एस. द्वारा धन जारी करने में देरी के कारण जनवरी 2018 में ही अंततः आदेश दिया गया। इंकॉइस ने मई 2019 में सेंसर के साथ वुड्स होल ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन मूरिंग्स को तैनात किया, और अक्टूबर 2020 में इसे पुनः प्राप्त किया। प्रत्यक्ष सहप्रसरण प्रवाह प्रणाली भी वुड्स होल

⁴¹ माइक्रोकैप्टर्स सेंसर - ₹2.11 करोड़, नॉर्टेक एक्वा डॉप करंट मीटर - ₹0.60 करोड़, सेंटिनल एकोस्टिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर - ₹0.25 करोड़, एयर-सी इंटरैक्शन मौसम विज्ञान सेंसर - ₹1.61 करोड़।

⁴² वुड्स होल ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन मूरिंग उपग्रह संचार का उपयोग करके प्रति घंटे या चार घंटे के आधार पर हवा, हवा का तापमान, आर्द्रता, सौर विकिरण (सूर्य का प्रकाश), अवरक्त विकिरण, बैरोमीटर का दबाव, वर्षा, समुद्र का तापमान, समुद्र की लवणता और समुद्री धाराओं को मापता है।

ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन मूरिंग्स के लिए रखे गए खरीद आदेश का एक हिस्सा थी। प्रत्यक्ष सहसंयोजक प्रवाह प्रणाली से डेटा नवंबर 2020 में प्रसंस्करण के लिए वुड्स होल ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन मूरिंग्स को भेजा गया था और मार्च 2021 में इंकॉइस में वापस प्राप्त किया गया था। जाहिर है, वुड्स होल ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन मूरिंग्स से डेटा की तैनाती, पुनर्प्राप्ति और प्रसंस्करण की पूरी प्रक्रिया परियोजना अवधि के बाद के हिस्से के दौरान ही हुई। विभिन्न मॉडलों के विकास/सुधार के लिए आवश्यक मूल्यवान डेटा केवल 2017-2022 की अवधि के अंत के दौरान एकत्र किया जा सकता है। इस प्रकार, परियोजना अवधि के दौरान मॉडल के विकास के लिए इस डेटा का उपयोग करने की कोई गुंजाइश नहीं थी।

चूंकि मानसून मिशन परियोजना के तहत इंकॉइस का उद्देश्य भाग लेने वाले संस्थानों को उक्त कार्यक्रम के लिए आवश्यक महासागर प्रेक्षणों को संकलित करना और प्रदान करना था, इसलिए यह अनिवार्य था कि इन उपकरणों को समयबद्ध तरीके से खरीदा और तैनात किया जाए और डेटासेट एकत्र किए जाएं।

इसके अलावा, इंकॉइस के पास मानसून मिशन के तहत 2017-2020 की अवधि के लिए केवल ₹0.65 करोड़ का अनुमोदित बजट था, और इसलिए यह सेंसर और मूरिंग्स को पुनर्गठित और योजना पुनर्नियोजन प्राप्त नहीं कर सका। फरवरी 2022 में प्रशासनिक आदेश जारी होने के बाद, इंकॉइस ने अंशांकन के लिए सेंसर भेजने के लिए कार्रवाई की (मार्च 2022)। अभी इसे सितंबर 2023 तक वापस प्राप्त नहीं हुआ इसे वापस नहीं लिया गया है। सतह की बुँवाय और मूरिंग को भी सेवा/प्रतिस्थापित करने की आवश्यकता थी। लेकिन इसके लिए भारी वित्तीय संसाधनों और जहाज समय योजना की आवश्यकता थी। इंकॉइस ₹12.09 करोड़ की लागत से खरीदे गए वुड्स होल ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन मूरिंग्स और सेंसर की पुनः तैनाती के लिए धन जारी करने की प्रतीक्षा कर रहा है।

स्पष्ट रूप से, इंकॉइस/मंत्रालय ने वुड्स होल ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन मूरिंग की खरीद पर इतनी बड़ी राशि का निवेश करते हुए, आवर्ती रखरखाव और परिनियोजन व्यय को पूरा करने

के लिए उपकरण जीवन चक्र को ध्यान में रखते हुए एक दीर्घकालिक रखरखाव योजना नहीं बनाई।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने उत्तर दिया (मार्च 2023) कि मूरिंग बहुत सीमित वैश्विक आपूर्तिकर्ताओं के साथ अत्यधिक विशिष्ट उपकरण हैं और देश में पहली बार खरीदे गए थे। इसलिए, खरीद के लिए सही विक्रेताओं और संविदात्मक तंत्र को खोजने की प्रक्रिया समय लेने वाली थी। इसमें कहा गया है कि मूरिंग नवीनीकरण से गुजर रहा था, और यह योजना बनाई गई थी कि अगली तैनाती अरब सागर में की जाएगी। एकत्र किए गए डेटा को मॉडल में उपयोग किए जाने वाले सहप्रसरण प्रवाह के प्रकाशनों और वृद्धि के लिए प्रसंस्कृत किया जा रहा था। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि मूरिंग हिंद महासागर में पहली बार तैनात एक अद्वितीय बुँाय है और इसने बंगाल की खाड़ी में 18 महीने की अवधि में प्रत्यक्ष सहप्रसरण प्रवाह⁴³ और अन्य मेट-महासागर-मापदंडों की अधिक मात्रा को सफलतापूर्वक मापा है। कोविड द्वारा उत्पन्न गंभीर प्रतिबंधों के बावजूद, इंकॉइस टीम ने बुँाय को पुनः प्राप्त किया, और पुनर्प्राप्त किए गए डेटा का विश्लेषण किया जा रहा है। यह स्वयं पूरे वैश्विक समुद्र विज्ञान समुदाय द्वारा एक बड़ी उपलब्धि मानी जाती है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा कि वुड्स होल ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन कोई वाणिज्यिक विक्रेता नहीं है, और यह बुँाय कोई वाणिज्यिक रूप से तैयार उत्पाद नहीं है, इसलिए दो वैज्ञानिक संस्थानों के बीच सहयोगात्मक तरीके से इस तरह की जटिल प्रणाली के डिजाइन और निर्माण में कुछ देरी होना स्वाभाविक है। यह बुँाय मुख्य रूप से वैज्ञानिक प्रक्रियाओं को समझने के लिए है और खरीद या नवीनीकरण में होने वाली अपरिहार्य देरी का इंकॉइस की परिचालन सेवाओं पर कोई सीधा प्रभाव नहीं पड़ता है।

हालांकि मूरिंग की खरीद, तैनाती और पुनर्प्राप्ति में इंकॉइस द्वारा सराहनीय प्रयास किए गए थे, प्रणाली तैयार करने में किए गए भारी निवेश के साथ-साथ डिजाइन और निर्माण में

⁴³ समुद्र में सहप्रसरण प्रवाह एक ऐसी तकनीक है जो हवा और समुद्र के बीच गति और उछाल के परिवर्तन को मापता है। इसे एडी कोवैरियेंस तकनीक के रूप में भी जाना जाता है।

कठिनाइयों को देखते हुए, दीर्घकालिक रखरखाव और तैनाती रणनीति तैयार करने के महत्व को रेखांकित करना महत्वपूर्ण है। ऐसे उपकरणों और निवेश की अनूठी प्रकृति ने इसकी तैनाती को एक बार की उपलब्धि के रूप में मानने के बजाय एक निरंतर योजना की आवश्यकता थी। इसके अलावा, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का यह दावा कि बुँवॉय मुख्य रूप से वैज्ञानिक प्रक्रियाओं को समझने के लिए था, और खरीद में देरी का इंकॉइस की परिचालन सेवाओं पर कोई सीधा प्रभाव नहीं पड़ा, यह भी स्वीकार्य नहीं है, क्योंकि मानसून मिशन परियोजना स्वयं परिचालन मानसून पूर्वानुमान कौशल में सुधार करने की दिशा में लक्षित थी। परियोजना उद्देश्यों की प्राप्ति पर उपरोक्त देरी के प्रभाव का विवरण नीचे दिया गया है:

5.1.2.2 उद्देश्यों की प्राप्ति

बारहवीं योजना अवधि (2012-17) के दौरान, इंकॉइस ने इंकॉइस-वैश्विक महासागर डेटा समावेशन प्रणाली मॉडल की स्थापना की थी और मानसून के मौसमी और विस्तारित अवधि पूर्वानुमान के लिए महासागर-वायुमंडल युग्मित मॉडल को इनपुट प्रदान करने के लिए इस मॉडल से महासागर विश्लेषण प्रदान कर रहा है।

2017-20 की अवधि के दौरान, इंकॉइस, भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान, राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केंद्र और आई.एम.डी. के साथ, उच्च रेसोल्यूशन (12 कि.मी.) वैश्विक समूह पूर्वानुमान प्रणाली सहित उप-योजना, मानसून मिशन II के लिए जिम्मेदार था। मानसून मिशन II के लिए ₹107.25 करोड़ की राशि निर्धारित की गई थी, जिसमें से ₹0.65 करोड़ इंकॉइस को आवंटित किए गए थे। मानसून अनुसंधान पर विशेष जोर देने के साथ सभी अस्थायी और स्थानिक पैमानों में पूर्वानुमान देने के लिए उच्च-रिज़ॉल्यूशन मॉडल का विकास और संचालन परियोजना के प्रमुख उद्देश्यों में से एक था।

इंकॉइस को अपनी ओर से, पूर्वानुमानों में सुधार के लिए मॉडल रिज़ॉल्यूशन और डेटा समावेशन तकनीक में वृद्धि करने की आवश्यकता थी। इस प्रयोजन के लिए, इंकॉइस एक बेहतर मॉडल सेटअप पर अधिक परिष्कृत समावेशन करने की विधि अर्थात्, इंकॉइस वैश्विक महासागर

विश्लेषण के साथ काम कर रहा था। हालांकि, यह मॉडल अभी तक परिचालन के लिए तैयार नहीं था।

इस अवधि के दौरान इंकाईस द्वारा विभिन्न समावेशन तकनीकों और विभिन्न प्रस्तावों के साथ मॉडल को विकसित/सुधार करने के लिए की गई अन्य गतिविधियों ने भी अच्छे परिणाम नहीं दिए, और इसलिए बंद कर दिया गया। इस प्रकार, मार्च 2022 के अंत तक, इंकाईस पूर्वानुमानों में सुधार के लिए मॉडल रिज़ॉल्यूशन और डेटा समावेशन तकनीकों को बढ़ाने के लक्ष्य को प्राप्त नहीं कर सका।

5.1.3 तटीय निगरानी कार्यक्रम

भारतीय तटीय जल में मानवजनित गतिविधियों के कारण होने वाले परिवर्तनों की व्याख्या और मात्रा के लिए विश्वसनीय समय श्रृंखला डेटा नहीं था। बारहवीं योजना अवधि के दौरान, इंकाईस ने "उपग्रह तटीय और समुद्र विज्ञान अनुसंधान" कार्यक्रम नामक परियोजना के तहत तटीय निगरानी गतिविधियां कीं। यह पिछली योजना अवधि से एक निरंतर परियोजना थी। इस परियोजना का प्राथमिक लक्ष्य इन-सीटू डेटा संग्रह और निकट वास्तविक समय में उपयोगकर्ताओं को महासागर रंग उपग्रह डेटा उत्पाद प्रदान करना था। यह विभिन्न अनुसंधान एवं विकास संस्थानों के सहयोग से किया गया था। परियोजना के तहत, भारतीय तट के साथ 12 ट्रांसेक्टों पर इन-सीटू डेटा संग्रह किया गया था।

इसके बाद, इंकाईस ने "भारतीय तट पर समुद्री प्रेक्षण प्रणाली" नामक एक नए कार्यक्रम के रूप में 2017-24 की अवधि के लिए परियोजना को पूरा करने का प्रस्ताव रखा। इस कार्यक्रम का उद्देश्य तटीय जल के सभी पहलुओं की लगातार निगरानी करने के लिए भारतीय तटीय जल में स्वचालित और मैनुअल अवलोकन प्रणाली स्थापित करना और भारत के आसपास के तटीय जल में भौतिक, रासायनिक और जैव-भू-रासायनिक परिवर्तनों का पूर्वानुमान लगाने के लिए मॉडल स्थापित करना है। स्थायी वित्त समिति के अनुमोदन का प्रस्ताव अगस्त 2016 में प्रस्तुत किया गया था। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सचिव ने अक्टूबर 2017 में आयोजित समीक्षा

बैठक में संकेत दिया कि परियोजना को प्राथमिकता के आधार पर किया जाना चाहिए, क्योंकि इसकी सिफारिश सचिवों के समूह द्वारा की गई थी। सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सचिव ने फिर से दोहराया (अप्रैल 2018), कि इस कार्यक्रम को अनुमोदित माना जाना चाहिए, और परियोजना से संबंधित सभी गतिविधियों को तुरंत शुरू किया जाना चाहिए, हालांकि कैबिनेट की मंजूरी लंबित थी।

तात्कालिकता दर्शाए जाने के बावजूद, परियोजना को केवल नवंबर 2018 में मंजूरी दी गई थी, वह भी, भारतीय तट पर समुद्री अवलोकन प्रणाली के रूप में नहीं, बल्कि 2017-2020 की अवधि के लिए छत्र योजना "महासागर सेवाएं मॉडलिंग, ऐप्लिकेशन, संसाधन एवं प्रौद्योगिकी" के तहत एक घटक "तटीय निगरानी" के रूप में। परियोजना की अवधि को बाद में मार्च 2021 तक की अवधि के लिए बढ़ा दिया गया था। इसे 2021-26 की अवधि के दौरान महासागर सेवाएँ, मॉडलिंग, ऐप्लिकेशन, संसाधन एवं प्रौद्योगिकी के तहत "तटीय अनुसंधान" के रूप में जारी रखा गया था।

तटीय निगरानी परियोजना के तहत, इंकाइस को तटीय समुद्री प्रक्रियाओं की समझ के लिए स्वचालित वेधशालाओं के माध्यम से जल गुणवत्ता मापदंडों और मेट-ओशन माप डेटा की दीर्घकालिक समय श्रृंखला स्थापित करने और तटीय जल गुणवत्ता निगरानी और पूर्वानुमान प्रणाली स्थापित करने की आवश्यकता थी। इस परियोजना के तहत एकत्र किए गए दीर्घकालिक डेटा से तटीय जल गुणवत्ता पर जलवायु परिवर्तन/मानवजनित गतिविधियों के प्रभाव का आकलन करने में मदद मिलेगी।

इंकाइस ने परियोजना को दो घटकों में क्रियान्वित करने की योजना बनाई। पहले घटक का उद्देश्य छह⁴⁴ मूई बुवाय आधारित स्वचालित तटीय वेधशालाएँ स्थापित करना था, जिसमें

⁴⁴ ओखा, गोवा/करवर, कोच्चि, विशाखापत्तनम एवं दीघा।

विभिन्न मापदंडों के संग्रह के लिए भारतीय तट के साथ कई सेंसर⁴⁵ लगाए गए थे। इंकॉइस ने अकादमिक/शोध संस्थानों के सहयोग से इन-सीटू सैंपलिंग करके सेंसर डेटा को मान्य करने की योजना बनाई। दूसरा घटक उच्च रिज़ॉल्यूशन वाले स्थान-विशिष्ट तटीय मॉडल का उपयोग करके जल गुणवत्ता मापदंडों का पूर्वानुमान लगाना था। नमूने के माध्यम से उत्पन्न डेटा का उपयोग तटीय और मुहाना के पानी के लिए बेहतर जल गुणवत्ता पूर्वानुमान बनाने के लिए विकसित मॉडलों के सत्यापन और समावेशन के लिए करने की योजना बनाई गई थी।

छह स्थानों में से इंकॉइस ने पहले कोच्चि और विशाखापत्तनम तट पर स्वचालित वेधशालाएं स्थापित करने की योजना बनाई। प्रत्येक वेधशाला में चौबीसों घंटे पानी की गुणवत्ता की निगरानी करने में मदद करने के लिए रीयल-टाइम डेटा ट्रांसमिशन सुविधा रखने की योजना बनाई गई थी। इंकॉइस द्वारा किए जाने वाले तटीय निगरानी घटक के लिए ₹25.00 करोड़ का बजट अनुमोदित किया गया था, और पूरा बजट वर्ष 2019-20 के लिए निर्धारित किया गया था। मई 2019 में ₹17.28 करोड़ की धनराशि की पहली किस्त जारी की गई थी। इसमें से, ₹15.00 करोड़ स्वायत्त तटीय वेधशालाओं (बुवॉय, सेंसर, संचार, आदि) की खरीद के लिए थे।

जबकि इंकॉइस को मई 2019 में धन प्राप्त हुआ, इसने नवंबर 2019 तक स्वायत्त तटीय वेधशालाओं की खरीद के लिए रुचि की अभिव्यक्ति जारी नहीं की। रुचि की अभिव्यक्ति जारी होने के बाद भी, इंकॉइस ने ₹14.74 करोड़ के मूल्य के लिए निविदा (अगस्त 2020) और खरीद आदेश (जुलाई 2021) जारी करने में मुख्य रूप से लंबा समय लिया। तटीय वेधशालाओं की आपूर्ति जनवरी 2022 में की गई थी।

इससे पहले, इंकॉइस ने कहा (दिसंबर 2022) कि लॉजिस्टिक्स, समुद्र की खराब स्थिति और महामारी के कारण परीक्षण और स्वीकृति में देरी हुई थी।

⁴⁵ मौसम संबंधी मापदंडों (हवा की गति और दिशा, हवा का तापमान और दबाव, सापेक्ष आर्द्रता, वर्षा, सौर विकिरण); भौतिक और जल गुणवत्ता (तापमान, लवणता, घुलित ऑक्सीजन, पोषक तत्व, क्लोरोफिल, मैलापन, पी.एच.) आदि को मापने के लिए।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि नई व्यय वित्त समितियों के अनुसार केवल दो तटीय निगरानी बुवॉय स्थापित करने का निर्णय लिया गया था। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने आगे कहा (दिसंबर 2023) कि इस तरह की बुवॉय दुनिया में अपनी तरह की पहली है और इसे विशेष रूप से डिजाइन और कस्टम निर्मित करने की आवश्यकता है जिसके कारण कुछ देरी हुई, और तटीय बुवॉय अब तैनात किए गए थे।

इंकाईस/मंत्रालय का उत्तर इस तथ्य के कारण स्वीकार्य नहीं है, कि महामारी की अवधि से पहले हुई देरी ने अनुचित योजना दिखाई। 2016 में प्रस्ताव प्रस्तुत किए जाने के बावजूद परियोजना को नवंबर 2018 में ही अनुमोदित किया गया था। इंकाईस ने बुवॉय की तैनाती के लिए कोई कार्यक्रम भी तैयार नहीं किया।

इसके अलावा, इंकाईस के पास मूल रूप से छह तटीय निगरानी बुवॉय तैनात करने का लक्ष्य था, और जाहिर है, वास्तविक उपलब्धियों के साथ संरेखण में बाद के रुचि की अभिव्यक्ति में लक्ष्यों को नीचे लाया गया था।

फिर से, इंकाईस परिकल्पित समय सीमा के भीतर लक्षित छह स्वायत्त तटीय निगरानी बुवॉय में से दो को भी तैनात नहीं कर सका। ₹14.74 करोड़ की लागत से खरीदे गए बुवॉय को दिसंबर 2023 में हाल ही में तैनात किया गया है। इस प्रकार, तटीय वेधशालाओं का उपयोग करके दीर्घकालिक डेटा का संग्रह, जिससे तटीय जल की गुणवत्ता पर जलवायु परिवर्तन/मानवजनित गतिविधियों के प्रभाव का आकलन करने में मदद मिलने की उम्मीद थी, और मॉडल का सत्यापन भी परियोजना अवधि के अंत में शुरू नहीं हो सका।

5.1.3.1 तटीय निगरानी के तहत उप-परियोजनाएं

इंकाईस ने मापदंडों के संग्रह और मॉडल आउटपुट डेटा के सत्यापन के लिए छह उप-परियोजनाओं को मंजूरी दी। लेखापरीक्षा में पाया गया कि इंकाईस ने इन उप-परियोजनाओं को केवल मार्च 2020 में मंजूरी दी थी, हालांकि महासागर सेवाएं, मॉडलिंग, ऐप्लिकेशन, संसाधन एवं प्रौद्योगिकी परियोजना को नवंबर 2018 की शुरुआत में मंजूरी दी गई थी। जब तक

इंकाईस ने उप-परियोजनाओं को जारी किया, महामारी की अवधि शुरू हो गई। सभी उप-परियोजनाएं मार्च 2022 तक बंद कर दी गई हैं। उप-परियोजनाओं का विवरण और उनकी स्थिति *अनुलग्नक III* के रूप में संलग्न है।

उप-परियोजनाओं की समापन रिपोर्टों से लेखापरीक्षा में पाया गया कि सी.एस.एम.सी.आर.आई.⁴⁶ भावनगर द्वारा संचालित उप-परियोजना के मामले को छोड़कर, समय श्रृंखला डेटा संग्रह के अलावा अन्य गतिविधियां नहीं की गई हैं/पूरी नहीं की गई हैं। वांछित लक्ष्यों में कमी मुख्य रूप से पर्याप्त डेटा संग्रह की कमी के कारण थी, जिसे महामारी के कारण लगाए गए प्रतिबंधों के लिए जिम्मेदार ठहराया गया था।

अप्रैल 2020 से मार्च 2022 की अवधि के लिए पांच प्रतिभागी संस्थानों⁴⁷ द्वारा किए गए नमूने का विवरण *अनुलग्नक IV* में दिया गया है। पांच प्रतिभागी संस्थानों में से, एक संस्थान के लिए, डेटा संग्रह मौसमी था। शेष चार संस्थानों को 24 महीने (अप्रैल 2020 से मार्च 2022) के लिए स्टेशनों की पूर्व-परिभाषित संख्या के लिए नमूना डेटा संग्रह करना था।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि संपूर्ण 24 महीने की अवधि के लिए सभी पूर्व-परिभाषित स्टेशनों के लिए नमूना संग्रह नहीं किया गया था। यह देखा गया कि राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा के संबंध में, सभी स्टेशनों के लिए नमूने केवल लक्षित 24 महीनों में से 10 के दौरान एकत्र किए गए थे, जो 50 प्रतिशत से कम उपलब्धि का संकेत देते हैं। राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, कोच्चि के लिए, सभी स्टेशनों के लिए नमूने लक्षित 24 महीनों में से केवल एक के दौरान एकत्र किए गए थे, जो परियोजना के उद्देश्यों की गैर-उपलब्धि का संकेत देते हैं। भाग लेने वाले संस्थानों ने आंशिक उपलब्धि का कारण के रूप में धन की कमी का हवाला दिया।

⁴⁶ केंद्रीय नमक एवं समुद्री तथा रासायनिक अनुसंधान संस्थान, भावनगर - वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सी.एस.आई.आर.) के तहत एक स्वायत्त निकाय।

⁴⁷ छह उप-परियोजनाओं में से कलकत्ता विश्वविद्यालय को दी गई एक उप-परियोजना के अंतर्गत कोई भी गतिविधि नहीं की गई और जारी की गई राशि वापस कर दी गई।

इंकाईस ने कहा (दिसंबर 2022) कि उप-परियोजनाओं के लिए पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से मंजूरी प्राप्त होने और परियोजना समीक्षा निगरानी समिति की सिफारिशों के अनुसार तथा प्रगति की आवधिक समीक्षा के आधार पर धन जारी किया गया है। इंकाईस ने कहा कि महामारी के प्रतिबंधों के बावजूद, भाग लेने वाले संगठनों ने संग्रह किया।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि कोच्चि एवं विशाखापट्टनम में डेटा संग्रह परियोजनाएं जारी हैं, और कोच्चि के लिए तटीय मॉडल स्थापित किया गया है। इसने आगे कहा (दिसंबर 2023) कि जबकि कुछ परियोजनाओं से डेटा संग्रह कोविड-19 महामारी के चरम समय के कारण प्रभावित हुआ था, डेटा का उपयोग मॉडल सत्यापन और परीक्षण के लिए किया जा रहा है।

इंकाईस का उत्तर स्वीकार्य नहीं है, क्योंकि इंकाईस द्वारा उप-परियोजनाओं के लिए समय पर धन जारी नहीं किया गया था। इसके अलावा, जारी की गई धनराशि पांच संस्थानों के लिए स्वीकृत धन का केवल 38 प्रतिशत थी, और पांच भाग लेने वाले संस्थानों द्वारा किए गए व्यय में जारी की गई धनराशि का केवल 52 प्रतिशत था। इसके अलावा, तथ्य यह रहा कि परियोजना के कार्यकाल के दौरान डेटा संग्रह और मॉडल की स्थापना प्रभावी ढंग से नहीं की जा सकी।

तालिका 20: 2017-18 से 2021-22 की अवधि के दौरान उप-परियोजनाओं के लिए स्वीकृत निधि, जारी निधि और किए गए व्यय का विवरण

क्रम संख्या	संस्थान का नाम	स्वीकृत राशि (₹)	जारी राशि (₹)	किया गया खर्च (₹)	शेष (₹)	स्वीकृत राशि के विरुद्ध क्रम में जारी की गई राशि का प्रतिशत	जारी की गई राशि के विरुद्ध किए गए खर्च का प्रतिशत
1	एन.आई.ओ., आर.सी. गोवा	8161000	2981476	1735960	1245516	37%	58%
2	सी.एस.एम.सी.आर.आई., भावनगर	8161000	2647511	1219760	1427751	32%	46%
3	एन.आई.ओ., आर.सी., कोच्चि	8161000	2928995	1534106	1394889	36%	52%
4	एन.आई.ओ., आर.सी., विजाग	7408000	2286000	1036752	1249248	31%	45%
5	एक्स.आई.एम., विश्वविद्यालय, हरीराजपुर, ओडिशा	17931000	8114048	4277750	3836298	45%	53%
	कुल	49822000	18958030	9804328	9153702	38%	52%

5.2 पूर्वानुमान और परामर्श सेवाएं

5.2.1 महासागरीय स्थिति पूर्वानुमान

पश्चिम में अरब सागर, पूर्व में बंगाल की खाड़ी और दक्षिण में हिंद महासागर के विशाल विस्तार के साथ, समुद्री गतिविधियों की एक विस्तृत श्रृंखला भारत के समुद्री क्षेत्र पर हावी है। इस प्रकार विभिन्न समय पैमानों पर समुद्री विज्ञान मापदंडों (सतह और उपसतह दोनों) का पूर्वानुमान, उपयोगकर्ताओं के व्यापक स्पेक्ट्रम के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। इसे ध्यान में

रखते हुए, इंकाईस ने हिंद महासागर पूर्वानुमान प्रणाली की स्थापना की, जो हिंद महासागर⁴⁸ की सतह और उपसतह विशेषताओं का पहले से ही अनुमान लगाने में सक्षम है (5 से 7 दिन)। इंकाईस महासागरीय स्थिति पूर्वानुमान उत्पन्न करने के लिए हिंद महासागर के भीतर सुविधाओं

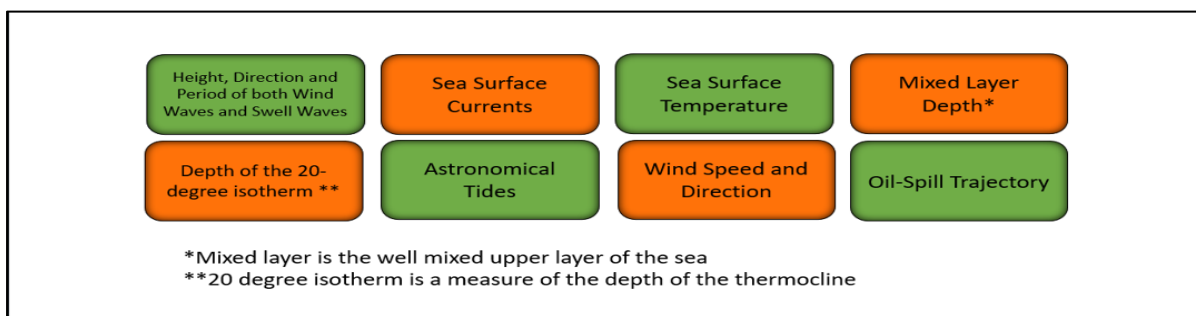


चित्र 12: भारत का नक्शा

की भविष्यवाणी करने के लिए अनुकूलित अत्याधुनिक संख्यात्मक मॉडल का एक सूट चलाता है। इन मॉडलों को मान्य करने के लिए, इंकाईस अवलोकन प्लेटफार्मों और उपग्रह मापों से इन-सीटू डेटा पर निर्भर करता है। महासागर की स्थिति के पूर्वानुमान का प्रसार आधिकारिक वेबसाइट, ई-मेल, मोबाइल फोन, टीवी, रेडियो और डिस्प्ले बोर्ड सहित विभिन्न चैनलों के माध्यम से होता है।

उपयोगकर्ता आधार एक विविध स्पेक्ट्रम में फैला हुआ है,

जिसमें मछुआरे, तटीय समुदाय, भारतीय नौसेना, तटरक्षक, समुद्रीय, नौवहन और ऊर्जा क्षेत्र, तेल और अपतटीय अन्वेषण उद्योग, बंदरगाह, आपदा प्रबंधन एजेंसियां, अनुसंधान संगठन आदि शामिल हैं।

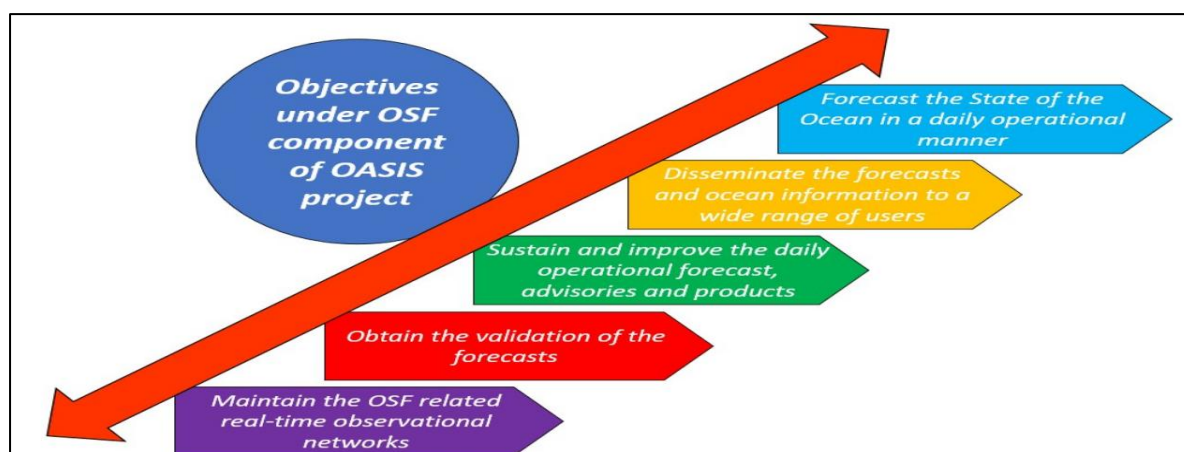


चित्र 13: इंकाईस द्वारा प्रदान किए गए पूर्वानुमान

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने महासागर परामर्श और सूचना सेवा, कम्प्यूटेशनल अवसंरचना और संचार प्रणाली परियोजना के तहत गतिविधियों में से एक के रूप में महासागरीय स्थिति पूर्वानुमान की सेवाओं को पूरा करने के लिए इंकाईस को वित्त पोषित किया, जो एक चल रही

⁴⁸ हिंद महासागर, अरब सागर, और बंगाल की खाड़ी को कवर करते हुए।

पहल है। 2017 से 2022 तक, उद्देश्यों में दैनिक परिचालन महासागर की स्थिति का पूर्वानुमानों का प्रसार; दैनिक पूर्वानुमान, सलाह और उत्पादों को बनाए रखना और सुधारना; वित्त पोषित परियोजनाओं के माध्यम से प्रभाव-आधारित पूर्वानुमान और विश्लेषण उत्पाद, सत्यापन प्रयास और वास्तविक समय में अवलोकन नेटवर्क रखरखाव प्रदान करना शामिल है। 2017-2022 के दौरान महासागर परामर्श और सूचना सेवाओं, कम्प्यूटेशनल अवसंरचना और संचार प्रणाली परियोजना के तहत महासागर की स्थिति के पूर्वानुमान घटक के लिए व्यय ₹18.31 करोड़ था।



चित्र 14: ओ.एस.आई.एस. परियोजना के ओ.एस.एफ. घटक के अंतर्गत उद्देश्य

5.2.1.1 वेव राइडर बुवॉय की तैनाती और रखरखाव के लिए उप-परियोजनाओं का अनुदान

2018-2022 की अवधि के दौरान, इंकॉइस ने महासागर की स्थिति के पूर्वानुमान उप-घटक के तहत विभिन्न संगठनों को ग्यारह उप-परियोजनाओं को आउटसोर्स किया। इन परियोजनाओं ने वेव राइडर बुवॉय को तैनात करने और बनाए रखने, पूर्वानुमान सत्यापन के लिए इन-सीटू डेटा एकत्र करने, जागरूकता गतिविधियों का संचालन, उपयोगकर्ता बातचीत कार्यशालाएं और अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित किया। अनुदानग्राही संगठनों से प्रगति रिपोर्ट और पूर्णता रिपोर्ट के माध्यम से लक्ष्यों के खिलाफ उपलब्धियों की रिपोर्ट करने की उम्मीद की गई थी। परियोजनाओं की निगरानी परियोजना निगरानी समीक्षा समिति द्वारा की गई थी। इन उप-परियोजनाओं पर ₹4.14 करोड़ का व्यय किया गया था। उप-परियोजनाओं का विवरण

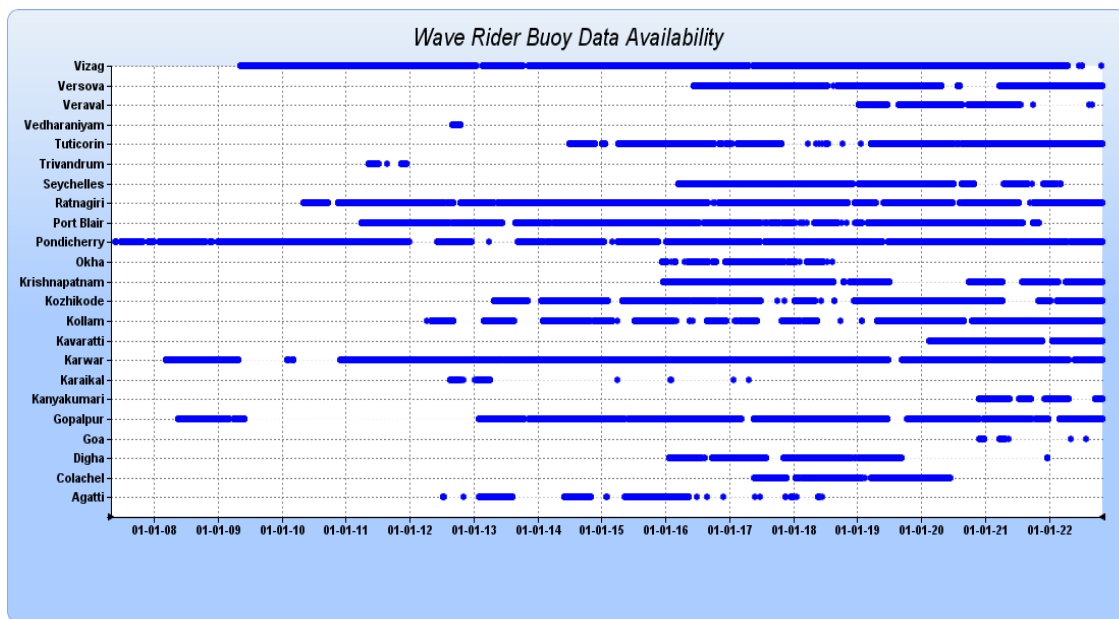
अनुलग्नक V में सारणीबद्ध किया गया है। इस संबंध में लेखापरीक्षा अभ्युक्तियां नीचे दी गई हैं।

- i. ग्यारह परियोजनाओं में से सात के संबंध में परियोजना पूर्णता रिपोर्ट रिकॉर्ड में नहीं थी। इन सात परियोजनाओं पर किया गया व्यय ₹2.20 करोड़ था। अनुदानग्राही संस्थानों से परियोजना पूर्णता रिपोर्ट की अनुपस्थिति निर्धारित दिशानिर्देशों का पालन न करने और लक्ष्यों के खिलाफ समग्र उपलब्धियों की गैर-रिपोर्टिंग, कमी के कारण और मुद्दों के निवारण के लिए किए गए भविष्य के सहारा का संकेत देती है। इस प्रकार, यह सुनिश्चित नहीं किया जा सकता है कि निवेश किए गए धन का मूल्य प्राप्त किया गया था।
- ii. इंकॉइस को शेष चार अनुदानग्राही संगठनों अर्थात् राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा, एम.एस. स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन, केन्द्रीय मत्स्य प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि और मत्स्य पालन और समुद्री अध्ययन के लिए केरल विश्वविद्यालय से परियोजना पूर्णता रिपोर्ट प्राप्त हुई। लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि:

क. राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान नौ स्थानों⁴⁹ पर ने वेव राइडर बुवॉय बनाए रखा। इसने नाव की अनुपलब्धता और क्षति जैसे कारकों के कारण वेव राइडर बुवॉय के बहाव और पुनर्तेनाती में अत्यधिक देरी के कई उदाहरणों की सूचना दी। नतीजतन, सभी वेव राइडर बुवॉय रुक-रुक कर काम कर रहे थे, जिससे सभी स्थानों पर निरंतर तरंग डेटा की अनुपलब्धता हुई। इसके अलावा, परियोजना पूर्णता रिपोर्ट ने तरंग पूर्वानुमान परिणामों के साथ मापी गई तरंग मापदंडों की तुलना नहीं की, जैसा कि उद्देश्यों के तहत आवश्यक है, कम से कम उन अवधियों के लिए जब डेटा उपलब्ध था। इस प्रकार, इन नौ स्थानों पर 2017-2022

⁴⁹ वेरावल, वसॉवा, रत्नागिरी, करवर, कोलाचल, तूतीकोरिन, पुडुचेरी, गंगावरम और गोपालपुर।

की अवधि के दौरान लहर पूर्वानुमान का कोई सत्यापन नहीं हुआ।



चित्र 15: वेव राइडर बुवॉय डेटा उपलब्धता चार्ट

ख. केंद्रीय मत्स्य प्रौद्योगिकी संस्थान ने अन्य बातों के साथ-साथ गुजरात तट पर वेव राइडर बुवॉय बनाए रखने, सेवाओं का प्रसार करने और उपयोगकर्ताओं से प्रतिक्रिया प्राप्त करने का लक्ष्य रखा था। जनवरी 2019 में वेरावल में केंद्रीय मत्स्य प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा तैनात वेव राइडर बुवॉय तीन बार⁵⁰ बह गया और समय अंतराल के बाद हर बार फिर से तैनात किया गया। इसके अलावा, वहां एंटीना क्षति थी जिसे जनवरी 2021 में सुधारा गया था। बुवॉय ने जुलाई 2021 में फिर से ट्रांसमिशन बंद कर दिया और मरम्मत और स्पेयर पार्ट्स प्रतिस्थापन के लिए इंकॉइस को वापस कर दिया गया, लेकिन उसे दोबारा तैनात नहीं किया गया, जिसके कारण तब से यह स्थान वेव राइडर बुवॉय के बिना है।

ग. मत्स्य पालन और समुद्री अध्ययन के लिए केरल विश्वविद्यालय, कोच्चि में जलीय पर्यावरण और प्रबंधन विभाग को कम से कम तीन प्रमुख केरल बंदरगाहों से सत्यापन, प्रसारण, डेटा संग्रह और सार्डिन फिश स्टॉक पर अध्ययन के सार्डिन भविष्यवाणी

⁵⁰ जून 2019, अक्टूबर 2019 और मार्च 2020।

पद्धतियों को परिष्कृत करने में इंकॉइस की सहायता करना के अलावा दो वेव राइडर बुवॉय बनाए रखने के लिए एक उप-परियोजना प्रदान की गई थी। विभाग ने दो वेव राइडर बुवॉय एक कोझिकोड में और दूसरा कोल्लम में बनाए रखे। हालांकि, दोनों ने बार-बार बहने⁵¹ के मुद्दों के कारण पुनर्तैनाती⁵² की आवश्यकता का अनुभव किया।

विभाग द्वारा प्रस्तुत परियोजना पूर्णता रिपोर्ट में पूर्वानुमान को दर्शाने वाले चार्ट और इन दो स्थानों पर प्रेक्षित वेव हाइट्स चार्ट शामिल थे। इन चार्टों की लेखापरीक्षा जांच से पूर्वानुमान और वास्तविक के बीच भिन्नता का पता चला, जो पूर्वानुमान में अशुद्धियों का संकेत देता है। लेखापरीक्षा जांच से यह भी पता चला कि केरल में कम से कम तीन प्रमुख मछली बंदरगाहों से डेटा संग्रह और इंकॉइस की भविष्यवाणी पद्धति को बढ़ाने के लिए महत्वपूर्ण सार्डिन फिश स्टॉक पर अध्ययन नहीं किया गया था।

प्रधान अन्वेषक ने परियोजना पूर्णता रिपोर्ट में बताया कि अनुसंधान घटक को क्षेत्र के काम में कठिनाइयों और अनुसंधान कर्मियों की कमी के कारण पूरा नहीं किया जा सका है, और संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र में मछली की उपलब्धता, आवधिकता और सन्निकटन पर व्यापक प्रतिक्रिया का विश्लेषण नहीं किया जा सका है। प्रधान अन्वेषक ने पूर्वानुमान की पूर्वानुमेयता में सुधार के लिए डेटा संग्रह की आवश्यकता पर भी बल दिया और बताया कि वर्तमान में, मछली पकड़ने के मैदान का स्थान, एकत्र की गई प्रजातियां और मात्रा को मछली पकड़ने के बंदरगाह पर पकड़ के अवलोकन और मछुआरों से मनमाने ढंग से एकत्र किया जा रहा है और इस तरह के व्यक्तिपरक अनुमानों के आधार पर, संभावित मछली पकड़ने के क्षेत्र की परामर्श की व्यवहार्यता का आकलन नहीं किया जा सकता है।

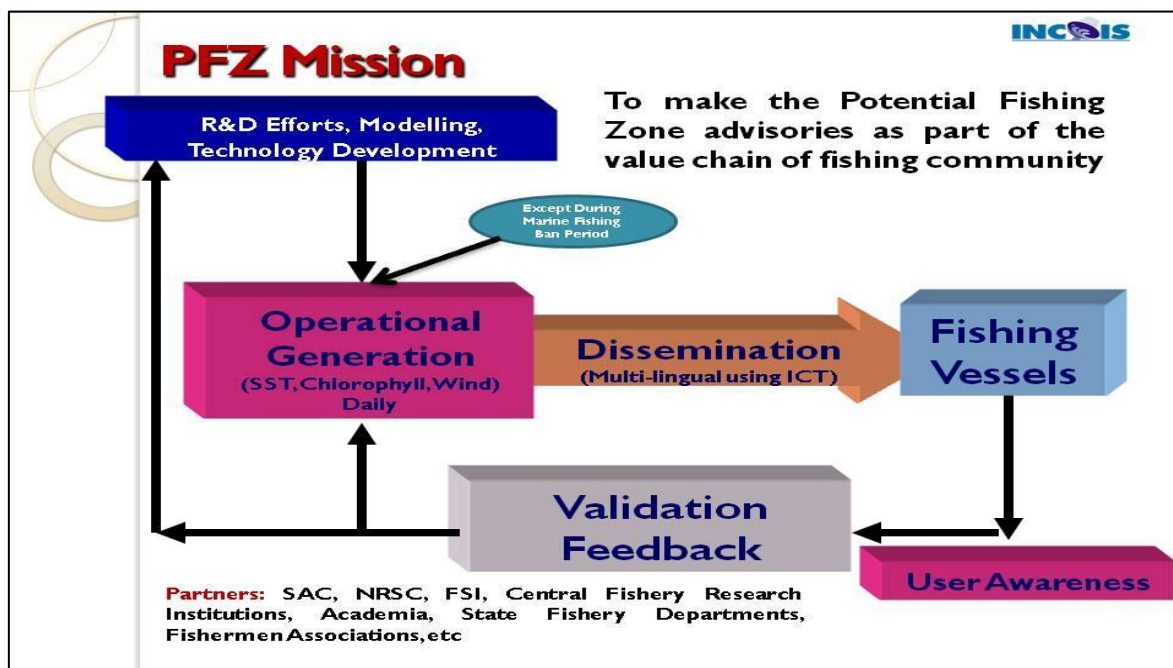
⁵¹ कोझिकोड वेव राइडर बुवॉय तीन बार बहा - 30 जून 2019; 6 नवंबर 2019 और 19 फरवरी 2020, कोल्लम वेव राइडर बुवॉय 25 अप्रैल 2018 को तैनात किया गया - 14 मई 2019 को बह गया; 17 मई 2019 को फिर से तैनात किया गया; 2 अक्टूबर 2019 को बैटरी निकाली गई; 11 अक्टूबर 2019 को बैटरी को बदल दिया गया और फिर से तैनात किया गया।

⁵² अंतराल के बाद हर बार वेव राइडर बुवॉय को फिर से तैनात किया गया था।

इन रिपोर्टों से यह स्पष्ट था कि परियोजना गतिविधियों से वांछित परिणाम नहीं मिले थे। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि ग्यारह परियोजना पूर्णता रिपोर्ट में से दस प्राप्त हुए थे। इसने बताया (दिसंबर 2023) कि अपरिहार्य डेटा अंतराल को दूर करने के लिए नेटवर्क डिजाइन में आवश्यक अतिरिक्त बनाए गए हैं। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का उपरोक्त उत्तर स्वीकार्य नहीं है, क्योंकि परियोजना अवधि के अंत में परियोजना पूर्णता रिपोर्ट रिकॉर्ड पर नहीं थे। एक फंडिंग एजेंसी के रूप में, इंकाईस को यह सुनिश्चित करने की आवश्यकता थी कि अनुदान प्राप्त संगठनों ने समयबद्ध तरीके से परियोजना पूर्णता रिपोर्ट तैयार किए, लक्ष्यों के खिलाफ समग्र उपलब्धियों, उपलब्धियों में कमी, सामना की जाने वाली बाधाओं और भविष्य में उठाए जाने वाले कदमों का विस्तृत विवरण हो। एम.ओ.ई.एस. का यह तर्क कि अपरिहार्य डेटा अंतराल को दूर करने के लिए नेटवर्क डिजाइन में आवश्यक अतिरिक्त बनाए गए हैं, भी स्वीकार्य नहीं है क्योंकि इंकाईस के पास इस आशय का कोई दस्तावेजी साक्ष्य नहीं था।

5.2.2 समुद्री मत्स्य परामर्श सेवा

इंकाईस द्वारा प्रदान की गई एक अन्य प्रमुख सेवा मछली पकड़ने के संभावित क्षेत्र की सलाह थी, जो उन क्षेत्रों के बारे में जानकारी प्रदान करती है जहां मछली मिलने की संभावना है। विभिन्न उपग्रहों के आंकड़ों का उपयोग करते हुए, इंकाईस सरकार द्वारा लगाए गए समुद्री मछली पकड़ने के प्रतिबंध की अवधि को छोड़कर, और चक्रवात और उच्च लहरों जैसी प्रतिकूल समुद्री स्थिति और बादलों के दिनों को छोड़कर जब उपग्रह डेटा कवरेज कम हो जाता है दैनिक आधार पर मछुआरों को ये सलाह प्रदान करता है।



चित्र 16: संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र सलाहों को जारी करने की प्रक्रिया

इंकाईस मानचित्र और पाठ दोनों प्रारूपों में 14 क्षेत्रों में से प्रत्येक के लिए संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र परामर्श उत्पन्न करता है। इंकाईस प्रत्येक क्षेत्र की मूल भाषा में संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र परामर्श जारी करता है, जिसमें प्रमुख लैंडिंग केंद्रों, बाथीमीट्री और संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र (अक्षांश और देशांतर) के स्थान की जानकारी होती है। चूंकि समुद्र की गतिशील प्रकृति मछली पकड़ने के क्षेत्रों में बदलाव का कारण बन सकती है, इसलिए इंकाईस संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र में संभावित बदलावों पर मछुआरों का मार्गदर्शन करने के लिए संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र मानचित्रों पर हवा की गति और दिशा से संबंधित जानकारी भी शामिल करता है।

इंकाईस क्षमता निर्माण, प्रसार और फीडबैक सेवाओं के लिए विभिन्न राज्य मत्स्य पालन विभागों, निजी संगठनों और गैर-सरकारी संगठनों के साथ सहयोग करता है। यह परामर्श के प्रसार के लिए विभिन्न मंच⁵³ का उपयोग करता है। इंकाईस सामान्य संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र परामर्श और प्रजाति-विशिष्ट मत्स्य परामर्श दोनों प्रदान करता है।

⁵³ जैसे टेलीफोन/फैक्स, इंटरनेट, डिस्प्ले बोर्ड, मोबाइल एप्लिकेशन, शॉर्ट मैसेजिंग सर्विसेज (एस.एम.एस.), सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म आदि।

एम.ओ.ई.एस. ने निरंतर योजना के रूप में महासागर परामर्श एवं सूचना सेवाएं, कम्प्यूटेशनल अवसंरचना और संचार प्रणाली परियोजना के तहत गतिविधियों में से एक के रूप में समुद्री मत्स्य परामर्श सेवाओं को पूरा करने के लिए इंकाईस को वित्त पोषित किया। 2017-22 की अवधि के दौरान, इंकाईस का उद्देश्य संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र और टूना मत्स्य परामर्श को बनाए रखना और सुधारना; हिल्सा, ऑयल सार्डिन जैसी अन्य प्रजातियों के लिए प्रजाति विशिष्ट मत्स्य परामर्श विकसित करना; प्रसार तंत्र में सुधार करना; और पारिस्थितिकी तंत्र आधारित दीर्घकालिक मत्स्य परामर्श सेवाओं की दिशा में नई पहल शुरू करना था। इंकाईस ने 2017-2022 की अवधि के दौरान इस घटक पर ₹7.41 करोड़ की राशि खर्च की।

5.2.2.1 क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग सिस्टम का उपयोग करके संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र पूर्वानुमान

इंकाईस दैनिक आधार पर, परिचालन मोड में संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र की परामर्श प्रदान करता है, जो समुद्री सतह तापमान और क्लोरोफिल डेटा को दर्शाने वाले उपग्रह इमेजरी की दृश्य व्याख्या पर आधारित है, जो इमेजरी में देखी गई भौतिक और जैविक विशेषताओं पर निर्भर करता है। इन परामर्श को उत्पन्न करना स्पष्ट उपग्रह इमेजरी पर निर्भर करता है, जब क्लाउड कवर ने डेटा अधिग्रहण में बाधा डाली तो एक बड़ी चुनौती प्रस्तुत करता है। क्लाउड कवर के ऐसे अवसरों पर, इंकाईस सलाह प्रदान करने में सक्षम नहीं था। भारत में, मानसून की अवधि चरम मछली पकड़ने के मौसम के साथ मेल खाती है, जिससे बादल के दिनों में भी संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र संबंधी सलाह की आवश्यकता बढ़ जाती है। इस चिंता को दूर करने की आवश्यकता की पहचान 2011-12 की शुरुआत में की गई थी।

इसके अलावा, संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र परामर्श उसी दिन की उपग्रह छवियों के आधार पर प्राप्त किए जाते हैं जो केवल अगले 24 घंटों के लिए वैध होते हैं। गहरे समुद्र में पेलैजिक मछली पकड़ने की गतिविधियों में लगे मछुआरों की सहायता के लिए अगले 3-5 दिनों के लिए

संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र परामर्श का सटीक पूर्वानुमान आवश्यक समझा गया, जिसके लिए कई दिनों तक मछली पकड़ने की आवश्यकता होती है।

पिछले कुछ वर्षों में, इंकाइस ने क्लाउड कवर सीमा को दूर करने और वैश्विक उच्च रिज़ॉल्यूशन समुद्री सतह तापमान उपग्रह डेटा के उपयोग और भूस्थिर उपग्रहों से समुद्री सतह तापमान डेटा के उपयोग जैसे पूर्वानुमान मोड के लिए संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र परामर्श बनाने के लिए विभिन्न प्रयास किए। हालांकि, इनकी सीमाएं थीं और इंकाइस क्लाउड कवर मुद्दे को संबोधित नहीं कर सकता था।

इस सीमा को पार करने के लिए, इंकाइस ने क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली⁵⁴ का उपयोग करते हुए क्षेत्रीय स्तर पर एक युग्मित भौतिक-जैव-भू-रासायनिक मॉडल विकसित किया, जो समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र की महासागरीय जैव-भू-रासायनिक स्थिति का पर्याप्त रूप से अनुकरण करने में सक्षम था। इंकाइस ने अक्टूबर 2019 के दौरान दो क्षेत्रों, अर्थात् गुजरात और उत्तर आंध्र प्रदेश के लिए प्रयोगात्मक रूप से संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र पूर्वानुमान/परामर्श तैयार किए। इंकाइस ने 2010-2016 की अवधि से संबंधित इन-सीटू डेटा के साथ उपरोक्त मॉडल समाधान को मान्य करने के लिए एक अध्ययन किया। उपग्रह डेटा से प्राप्त संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र के साथ उत्पन्न मॉडल को भी मान्य किया गया था। अध्ययन रिपोर्ट ने निष्कर्ष निकाला कि:

- i. अधिकांश मामलों में, मॉडल सभी संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र की कुल लंबाई को कम आंकते हैं।
- ii. मॉडल समाधान छोटे पैमाने की विशेषताओं की तुलना में बड़े पैमाने पर महासागर सुविधाओं का उत्पादन कर रहे थे, यह इंगित करते हुए कि मॉडल सेट अप ने दो क्षेत्रों के लिए प्रयोग किया है, सुधार की आवश्यकता है।

⁵⁴ क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली एक महासागर सामान्य परिसंचरण मॉडल (ओ.जी.सी.एम.) है, जिसका उपयोग सतही ताप प्रवाह, पवन, ज्वार-भाटा आदि जैसे भौतिक बलों के प्रति क्षेत्रीय महासागर की प्रतिक्रिया को मॉडल करने के लिए किया जाता है।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि प्रयोगात्मक पूर्वानुमान अभी तक चालू नहीं किया गया है। इंकॉइस ने बताया कि प्रयोगात्मक पूर्वानुमानों को अभी तक चालू नहीं किया गया है, सभी मौसमों, क्षेत्रों और क्षेत्र सत्यापन को कवर करने वाले उत्पादों का विस्तृत सत्यापन लंबित है। जाहिर है, न तो मॉडल को उपरोक्त दो क्षेत्रों के लिए चालू किया गया था और न ही इसे अन्य क्षेत्रों के लिए स्थापित किया गया था। इसके अलावा, मौजूदा मॉडल सेटअप में कोई सुधार नहीं किया गया था, क्योंकि प्रस्तावित एकीकृत मॉडलिंग ढांचे के मद्देनजर, क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली सेटअप को धीरे-धीरे परिचालन उपयोग के लिए बंद करने का प्रस्ताव था।

लेखापरीक्षा ने फिर देखा कि दिसंबर 2020 में, इंकॉइस ने उपरोक्त क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली को बदलने के लिए अन्य मॉडल (जैसे परिमित आयतन समुदाय महासागर मॉडल, मॉड्युलर महासागरीय मॉडल 6) स्थापित करने की प्रक्रिया शुरू करने का प्रस्ताव दिया था। यह एक प्रासंगिक तथ्य है कि इन नए मॉडलों को अभी तक कॉन्फिगर नहीं किया गया था और फिर उनका परीक्षण/सत्यापन किया जाना था। इन कारणों से, इंकॉइस अभी भी संभावित मछली पकड़ने के क्षेत्र के पूर्वानुमान प्रदान करने से बहुत दूर था और उसे केवल सलाह देना जारी रखना पड़ा, वह भी उपग्रह डेटा पर आधारित, जिसमें अंतर्निहित सीमाएँ थीं।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने उत्तर दिया (दिसंबर 2023) कि क्लाउड कवर के कारण ऑप्टिकल रिमोट सेंसिंग डेटा में अंतराल दुनिया भर में एक अंतर्निहित सीमा है। इस तरह के पूर्वानुमान अनुप्रयोगों के लिए विकसित मॉडल को विभिन्न मापदंडों, मौसमों और क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर मान्य करने की आवश्यकता है जो इसके चालू होने से पहले व्यापक अस्थायी और स्थानिक पैमाने पर फैले हुए हैं। यह प्रक्रिया वर्तमान में चल रही है और धीरे-धीरे चालू हो जाएगी।

5.2.2.2 प्रजाति विशिष्ट मत्स्य पालन परामर्श

इंकॉइस ने महसूस किया कि सामान्य संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र परामर्श जारी करना अपर्याप्त था, क्योंकि प्रजाति-विशिष्ट परामर्श की अनुपस्थिति मछुआरों को लक्षित मछली पकड़ने के लिए उपयुक्त गियर का चयन करने से प्रतिबंधित करती है, जिससे कुछ प्रजातियों

का अत्यधिक दोहन होता है और बाइकैच में वृद्धि होती है। टिकाऊ मछली पकड़ने की प्रथाओं को बढ़ावा देने और बाइकैच को कम करने के लिए, लक्षित मछली पकड़ने का सहारा लेकर, प्रजाति-विशिष्ट सलाह आवश्यक थी। भारत में राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड के अनुसार मछली प्रजातियों की विविध श्रृंखला (~ 2500) है। इंकॉइस ने टूना पर अध्ययन के साथ दसवीं योजना अवधि के दौरान प्रजाति-विशिष्ट सलाह प्रदान करने के प्रयास शुरू किए थे। इंकॉइस नवंबर 2010 से टूना के लिए परामर्श जारी कर रहा है, और इसने बारहवीं योजना अवधि (2012-17) के दौरान हिलसा और ऑयल सार्डिन पर अध्ययन शुरू किया था। प्रजाति-विशिष्ट सलाह जारी करने के लिए इंकॉइस द्वारा किया गया कार्य, और उसके बाद लेखापरीक्षा निष्कर्ष नीचे दिए गए हैं।

i. टूना परामर्श

इंकॉइस का उद्देश्य 2017-2022 के दौरान संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र और टूना मत्स्य पालन परामर्श को बनाए रखना और उनमें सुधार करना था। इंकॉइस ने लगभग पूरे वर्ष⁵⁵ सभी तटीय राज्यों को यलोफिन टूना परामर्श जारी किए। मत्स्य सांख्यिकी की पुस्तिका: 2020⁵⁶ के आंकड़ों से पता चला है कि यलोफिन टूना लैंडिंग 2019-20 में पूर्वी तट पर केवल आंध्र प्रदेश एवं पश्चिम तट गुजरात, केरल और लक्षद्वीप में हुई थी। लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि इंकॉइस ने 2019-2020 के दौरान सभी तटीय राज्यों को यलोफिन टूना परामर्श जारी किए थे। इस प्रकार, 2019-20 के दौरान सभी तटीय राज्यों को इंकॉइस द्वारा जारी परामर्श की शुद्धता की उपरोक्त आंकड़ों के साथ पुष्टि नहीं की जा सकी।

इसके अलावा, प्रयोक्ता संपर्क कार्यशाला (फरवरी 2022) के दौरान, तमिलनाडु के मछुआरों ने पिछले दो वर्षों में खराब टूना कैच की सूचना दी और इंकॉइस को टूना पर अनुसंधान को मजबूत करने के लिए उनके साथ संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र और टूना संभावित मछली

⁵⁵ प्रतिबंध अवधि और उच्च लहर चेतावनी के दिनों को छोड़कर।

⁵⁶ मत्स्य पालन विभाग, मत्स्य पालन, पशुपालन और डेयरी मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा जारी नवीनतम पुस्तिका।

पकड़ने का क्षेत्र सत्यापन अध्ययन करने का सुझाव दिया। इंकाईस से यह भी अनुरोध किया गया कि वह टूना-विशिष्ट परामर्श के लिए मछली पकड़ने की सटीक गहराई प्रदान करे।

मछुआरों से इंकाईस द्वारा प्राप्त फीडबैक को ध्यान में रखते हुए, टूना परामर्श की विश्वसनीयता की भी पुष्टि नहीं की जा सकी। लेखापरीक्षा निष्कर्षों ने आगे पुष्टि की कि इंकाईस ने टूना परामर्श को मान्य नहीं किया, जिससे उनकी सटीकता पर संदेह पैदा हुआ।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि बड़ी मात्रा में डेटा के सत्यापन के बाद ही तकनीक विकसित की गई थी। टूना एक व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य प्रजाति है, क्योंकि टूना मछली पकड़ने के लिए बहुत सीमित संख्या में जहाज़ हैं, इसलिए मछुआरों से वास्तविक पकड़ की जानकारी प्राप्त करना मुश्किल है। टूना के सत्यापन अभ्यास वास्तव में पिछले वर्षों में परियोजनाओं और मछुआरों की प्रतिक्रिया के माध्यम से किए गए थे।

उत्तर को इस तथ्य के आलोक में देखा जाना चाहिए कि पिछले पांच वर्षों के दौरान एक अवसर पर भी सत्यापन नहीं किए गए थे और परामर्श को राष्ट्रीय एजेंसियों के आंकड़ों के साथ भी पुष्टि नहीं की जा सकती थी और उपयोगकर्ता की प्रतिक्रिया भी अनुकूल नहीं थी।

ii. हिल्सा परामर्श

इंकाईस ने एक परियोजना के पुरस्कार के द्वारा 2012 से 2017 तक, जादवपुर विश्वविद्यालय के साथ हिलसा अध्ययन की शुरुआत की। सितंबर 2018 में उप-परियोजना समाप्त होने के बाद (लागत ₹0.83 करोड़) इसने जादवपुर विश्वविद्यालय के साथ सहयोग जारी नहीं रखा। 2018 से 2022 तक, इंकाईस ने दो परियोजनाओं को मंजूरी दी, एक विद्यासागर विश्वविद्यालय को और दूसरी आंध्र विश्वविद्यालय को, और उन्हें बार-बार सलाह दी, कि वे मिलकर काम करें और एक अद्वितीय नमूना संग्रह और विश्लेषण पद्धति विकसित करें और समेकित समापन रिपोर्ट प्रस्तुत करें। हालाँकि, विश्वविद्यालयों ने एक-दूसरे के साथ सहयोग किए बिना स्वतंत्र रूप से काम किया। इंकाईस ने विद्यासागर विश्वविद्यालय के सहयोग से हिल्सा परामर्श के लिए विकसित किए गए मॉडलों और कार्यप्रणालियों तथा चल रहे सत्यापन और परिशोधन

के बारे में अगस्त 2018 और मार्च 2019 में शासी परिषद को रिपोर्ट दी, जिसमें 2022-23 में हिलसा परामर्श के इन-सीटू सत्यापन और संचालन की योजना भी शामिल है।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि प्रयोगात्मक आधार पर भी न तो मॉडल को मान्य किया गया और न ही संचालित किया गया। इंकाइस अभी भी आंध्र विश्वविद्यालय और विद्यासागर विश्वविद्यालय दोनों को 2022-2026 की अवधि के लिए स्वीकृत नई परियोजनाओं (अगस्त 2022) के माध्यम से हिलसा परामर्श के लिए कार्यप्रणाली के विकास की दिशा में प्रयास कर रहा है।

iii. **ऑयल सार्डिन - राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमंडलीय प्रशासन, यू.एस.ए. के साथ सहयोग**
अप्रैल 2008⁵⁷ में राष्ट्रीय महासागरीय एवं वायुमंडलीय प्रशासन तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के बीच हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापन में प्रावधान किया गया था कि पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, छोटी पेलेजिक मछलियों की प्रचुरता और वितरण के अल्पकालिक पूर्वानुमान के लिए सर्वेक्षण डिजाइन और सांख्यिकीय मॉडल के लिए राष्ट्रीय महासागरीय एवं वायुमंडलीय प्रशासन से समर्थन प्राप्त करेगा; तथा प्रजाति-विशिष्ट पूर्वानुमानों के लिए संभावित मत्स्यन क्षेत्र परामर्श को परिष्कृत करेगा। इंकाइस ने केरल में इंडियन ऑयल सार्डिन लैंडिंग के लिए एक सांख्यिकीय पूर्वानुमान मॉडल विकसित किया और फरवरी 2018 में राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमंडलीय प्रशासन के सहयोग से इसका परीक्षण किया। इंकाइस ने 2018-19 में दक्षिण-पश्चिम तट के लिए प्रायोगिक इंडियन ऑयल सार्डिन पूर्वानुमान बुलेटिन जारी करने की योजना बनाई थी। इन परामर्श को मान्य करने के लिए, इंकाइस ने (क) क्रूज के दौरान राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमंडलीय प्रशासन वैज्ञानिकों के साथ सहयोग किया (ख) मछली पकड़ने के कैच डेटा एकत्र करने के लिए केंद्रीय समुद्री मत्स्य अनुसंधान संस्थान के साथ पत्राचार किया (ग) केरल के

⁵⁷ वैज्ञानिक संसाधनों, कर्मियों और तकनीकी ज्ञान के आदान-प्रदान के लिए समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए, जो दोनों पक्षों के लिए पृथ्वी अवलोकन और पृथ्वी विज्ञान के सुधार या विकास का समर्थन करते हैं। अगस्त 2013 में एक आशय पत्र पर भी हस्ताक्षर किए गए, जिसमें पूर्वानुमान प्रणालियों में सुधार के लिए अनुसंधान के संबंध में सहयोग के लिए एक रूपरेखा प्रदान की गई।

कम से कम तीन प्रमुख मछली बंदरगाहों से डेटा संग्रह एवं सार्डिन भविष्यवाणी पर अध्ययन के लिए उप-परियोजना देकर मत्स्य पालन और समुद्री अध्ययन के लिए केरल विश्वविद्यालय के साथ सहयोग किया (घ) मछुआरों से सीधे मछली पकड़ने के विवरण एकत्र करने के लिए एंड्रॉइड ऐप विकसित किया।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि इंकॉइस इनमें से किसी भी गतिविधि को प्रभावी ढंग से लागू नहीं कर सका, जिसके परिणामस्वरूप इंकॉइस को किसी भी स्रोत से मछली पकड़ने का डेटा प्राप्त नहीं हुआ। जहां तक एंड्रॉइड ऐप का संबंध है, हालांकि इंकॉइस ने मई 2021 में गूगल प्ले स्टोर के माध्यम से ऐप लॉन्च किया था, इसे मई 2022 तक हटा दिया गया था, क्योंकि इंकॉइस ऐप नीतियों में बदली हुई आवश्यकताओं को पूरा नहीं करता था। लेखापरीक्षा जांच से यह भी पता चला कि उस समय भी जब ऐप उपलब्ध था, इंकॉइस को मछुआरों से कोई मछली पकड़ने की प्रतिक्रिया नहीं मिली। इस प्रकार, इंकॉइस प्रायोगिक ऑयल सार्डिन परामर्श को मान्य नहीं कर सका।

इसके अलावा, हालांकि इंकॉइस ने शासी परिषद को सूचित किया कि वह 2022-2023 के दौरान ऑयल सार्डिन के आवास को समझने के लिए अनुसंधान पोत पर समुद्री सजीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र के साथ संयुक्त क्रूज करेगा, लेकिन इसे अभी शुरू किया जाना है।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (सितंबर 2023) कि प्रजातियों के विशिष्ट पूर्वानुमान को विकसित करने के लिए पर्यावास उपयुक्तता मॉडल के विकास में बड़ी मात्रा में डेटा संग्रह और अनुसंधान शामिल है जो इंकॉइस पिछले कई वर्षों से कर रहा है। इसमें आगे कहा गया है कि हिलसा और ऑयल सार्डिन पूर्वानुमान/दृष्टिकोण जल्द ही प्रयोगात्मक आधार पर शुरू किया जाएगा। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि यह एक अनुसंधान एवं विकास गतिविधि है, और वैज्ञानिक पद्धति को परिष्कृत करने के प्रयास जारी हैं। एक बार सफलतापूर्वक सिद्ध और मान्य होने के बाद, इसे चालू कर दिया जाएगा। इस तरह के अल्पकालिक प्रजाति-विशिष्ट पूर्वानुमान दुनिया में कहीं और उपलब्ध नहीं हैं और एक बार इसे चालू करने के बाद भारत

पहला होगा। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने आगे कहा कि उपग्रह समुद्र की सतह का तापमान डेटा से सामान्य संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र प्राप्त करने के लिए तकनीकों के विकास में देश भर में कई वैज्ञानिक संस्थानों में फैले अनुसंधान और विकास के दशकों लग गए।

यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि संभावित मछली पकड़ने के क्षेत्र/प्रजाति-विशिष्ट सलाह प्रदान करना ग्यारहवीं योजना से पहले भी इंकॉइस के लिए प्रस्तावित/अनुमोदित उद्देश्यों में से एक था और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय नियमित रूप से इस कार्यक्रम का वित्तपोषण कर रहा है। इस प्रकार, इंकॉइस को अपने मॉडल आउटपुट को मान्य करने के लिए अनुसंधान डेटा एकत्र करने के साथ-साथ फिश कैच डेटा एकत्र करने के लिए अन्य वैज्ञानिक और अनुसंधान संगठनों के साथ प्रभावी ढंग से सहयोग करने और मजबूत संबंध बनाने की आवश्यकता थी। हालांकि लघु अवधि प्रजाति विशिष्ट अनुमानों के लिए मॉडल विकसित करने के लिए एम.ओ.ई.एस. के प्रयासों की सराहना की जाती है लेकिन यह भी पाया गया कि अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर ऐसी संस्थाएं भी हैं जो प्रजाति विशिष्ट अनुमान सलाहें प्रदान करती हैं। आगे, इंकॉइस/मंत्रालय को अपनी संभावित मछली पकड़ने के क्षेत्रों की परामर्श सेवाओं को सुदृढ़ बनाने एवं सतत मछली पालन में सहायता हेतु आधुनिक तकनीकों जैसे की कृत्रिम बुद्धिमत्ता, रिमोट सेंसिंग डेटा के साथ मशीन लर्निंग तथा उन्नत मत्स्य अनुमान मॉडल को सम्मिलित करने की आवश्यकता है।

5.2.2.3 मैरीकल्चर साइट उपयुक्तता के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली सेवा

नीली अर्थव्यवस्था में सभी आर्थिक गतिविधियां शामिल हैं जो प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से महासागरों और तटों के स्वास्थ्य और उत्पादकता पर निर्भर करती हैं। यह समुद्री पारिस्थितिक तंत्र को संरक्षित करते हुए सतत विकास को बढ़ावा देना चाहती है। यह अवधारणा मानती है कि महासागर के संसाधन सीमित हैं और उनकी दीर्घकालिक व्यवहार्यता सुनिश्चित करने के लिए जिम्मेदारी से प्रबंधित किया जाना चाहिए।

समुद्री खाद्य और अन्य समुद्री उत्पादों का एक सतत स्रोत प्रदान करके नीली अर्थव्यवस्था में समुद्री कृषि⁵⁸/जलीय कृषि महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। यह जंगली मत्स्य पालन पर दबाव कम करता है, जिसका पहले से ही कई क्षेत्रों में अत्यधिक दोहन किया जा चुका है। टिकाऊ समुद्री कृषि/जलीय कृषि प्रथाओं को अपनाकर, हम खाद्य सुरक्षा को बढ़ा सकते हैं, रोजगार के अवसर पैदा कर सकते हैं और तटीय समुदायों में आर्थिक विकास को बढ़ावा दे सकते हैं।

हालांकि, मॉडल फार्मों के साथ प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन करने के लिए केंद्रीय समुद्री मत्स्य अनुसंधान संस्थान जैसे राष्ट्रीय अनुसंधान संगठनों के प्रयासों के बावजूद, भारतीय उद्यमी साइट-चयन और प्रौद्योगिकी पर जानकारी की कमी के कारण इस क्षेत्र में उद्यम करने के लिए अनिच्छुक हैं। इस प्रकार, समय पर और विश्वसनीय साइट-चयन जानकारी और निर्णय समर्थन प्रणाली के रूप में बाद की सेवा आवश्यक पाई गई।

इन मुद्दों को हल करने के लिए, भारत में समुद्री कृषि उद्योग की क्षमता पर प्रकाश डालकर, और सेवा की संभावना का प्रदर्शन करके, इंकॉइस ने XII योजना अवधि के दौरान समुद्री कृषि साइट उपयुक्तता पर अध्ययन किया। 2016-17 में अध्ययन करने और 2017 के दौरान सेवा शुरू करने की परिकल्पना करने के बावजूद, इंकॉइस ने सेवा शुरू नहीं की। इंकॉइस ने पांडुलिपि और तकनीकी रिपोर्ट तैयार करने में अत्यधिक देरी की और छह साल से अधिक समय के बाद जून 2022 में ही इसे प्रस्तुत किया। इंकॉइस ने समुद्री कृषि साइट उपयुक्तता एटलस तैयार करने और बाद में इसे उच्च स्थानिक- कालिक संकल्प के साथ परिष्कृत करने और अधिक मापदंडों को शामिल करने का प्रस्ताव रखा। लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि इंकॉइस ने इस दिशा में कोई कार्य नहीं किया और बारहवीं योजना अवधि के दौरान किए गए अध्ययनों को तार्किक निष्कर्ष पर नहीं लाया गया। एम.ओ.ई.एस ने उत्तर दिया (मार्च 2023) कि इस

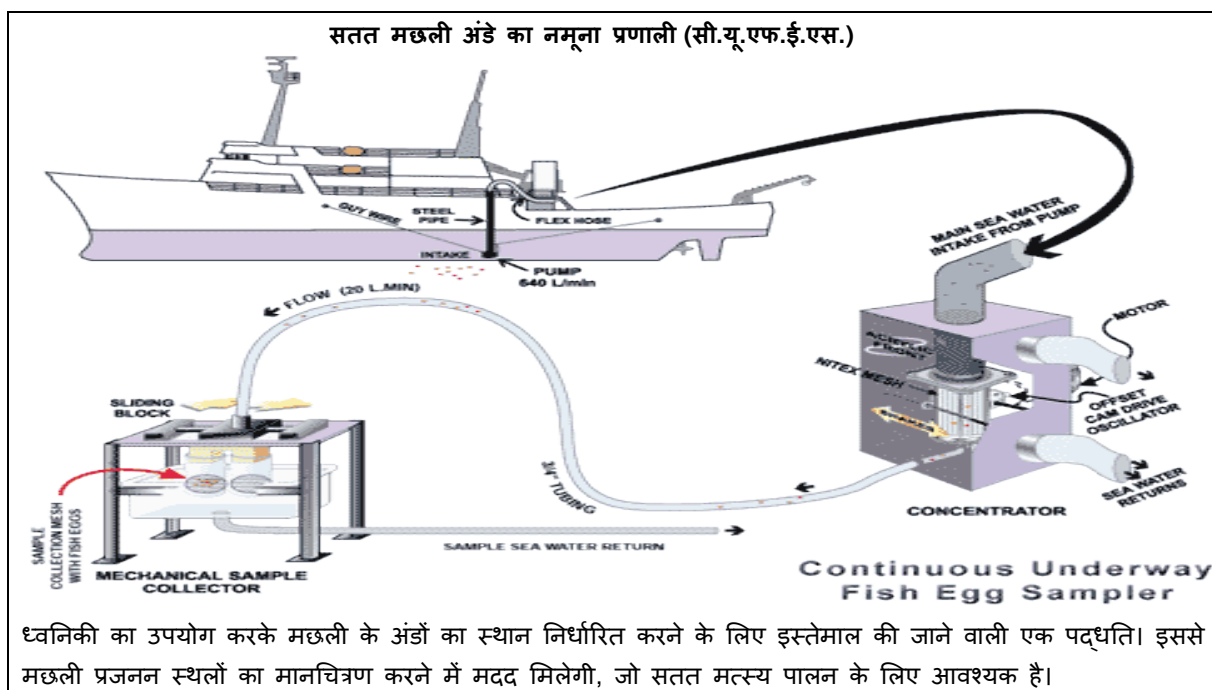
⁵⁸ समुद्री कृषि, जलकृषि का एक विशेष रूप है, जिसमें भोजन और अन्य उत्पादों जैसे कि फार्मास्यूटिकल्स, खाद्य योजक, आभूषण (जैसे, संवर्धित मोती), न्यूट्रास्यूटिकल्स और सौंदर्य प्रसाधनों के लिए समुद्री जीवों की खेती या तो प्राकृतिक समुद्री वातावरण में या भूमि या समुद्र आधारित बाड़ों में, जैसे कि पिंजरे, तालाब या रेसवे में की जाती है।

गतिविधि को 2017-2022 की अवधि के लिए अनुमोदित नहीं किया गया था, लेकिन इंकॉइस परियोजना के छात्रों का उपयोग करके काम पूरा करने में कामयाब रहा।

यह स्पष्ट था कि कार्यक्रम को जारी न रखने के कारण, अध्ययनों के निष्कर्षों से किसी भी उपयोगकर्ता समुदाय को लाभ नहीं हुआ, और अध्ययनों को तार्किक निष्कर्ष पर नहीं लाया गया।

5.2.2.4 सतत मछली अंडे के नमूना प्रौद्योगिकी का परिचय

सतत मछली अंडे का नमूना प्रणाली, एक पद्धति है जिसे ध्वनिक का उपयोग करके मछली के अंडों का स्थान निर्धारित करने के लिए उपयोग किया जाता है। इससे मछली प्रजनन स्थलों का मानचित्रण करने में मदद मिलेगी, जो सतत मत्स्य पालन के लिए आवश्यक है। इसके संभावित उपयोग को देखते हुए, इंकॉइस ने इस तकनीक का उपयोग करने का प्रस्ताव रखा। इसने राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमण्डलीय प्रशासन -एम.ओ.ई.एस. सहयोग के हिस्से के रूप



चित्र 17: सी.यू.एफ.ई.एस. का चित्रण

में सितंबर 2017 में राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमण्डलीय प्रशासन विशेषज्ञों से ध्वनिक प्रशिक्षण प्राप्त करने का प्रस्ताव दिया (अप्रैल 2008 में एम.ओ.ई.एस. और राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमण्डलीय प्रशासन के बीच समझौता-ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए) इंकॉइस ने

2018-19 के दौरान समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र (एम.ओ.ई.एस की एक अन्य घटक इकाई) के सहयोग से इस गतिविधि का संचालन करने का प्रस्ताव रखा।

इंकाईस को समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र के साथ क्रूज यात्राओं के दौरान व्यावहारिक प्रशिक्षण प्राप्त करने का अवसर दिया गया था। लेकिन इंकाईस के वैज्ञानिकों ने इसमें भाग नहीं लिया। इंकाईस द्वारा यह निर्णय लिया गया था कि ध्वनिक और सतत मछली अंडे का नमूना प्रणाली विशेषज्ञता समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र के साथ होनी थी। इसलिए समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र के वैज्ञानिकों को प्रशिक्षण के लिए प्रतिनियुक्त किया गया था।

इसके अलावा, इंकाईस ने निर्णय लिया (फरवरी 2020) कि वह इस गतिविधि में भाग नहीं लेगा, और जब भी आवश्यक हो, समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र को केवल इनपुट प्रदान करेगा।

समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र से लेखापरीक्षा द्वारा प्राप्त इनपुट से पता चला है कि समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र ने अपनी ओर से राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमण्डलीय प्रशासन से स्थापित सतत मछली अंडे का नमूना प्रणाली प्राप्त किए थे और 2019 और 2020 के दौरान केवल चार क्रूज पर पायलट संचालन किया था। समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र अभी भी इन क्रूज के दौरान एकत्र की गई मछलियों की प्रजातियों की पहचान की प्रक्रिया में है। इसने बताया कि चूंकि मछली के अंडे एक नया विषय है और टैक्सोनोमिक पहचान कुंजियाँ उपलब्ध नहीं थीं, इसलिए उन्हें विकसित करने के प्रयास जारी थे। समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र ने कहा कि मछली प्रजनन के मैदानों की पहचान करने के लिए अधिक सर्वेक्षणों की आवश्यकता थी।

घटनाओं के प्रवाह ने संकेत दिया कि प्रयासों को शुरू करने के बाद, इंकाईस ने कार्यक्रम से खुद को अलग कर लिया। हालांकि समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र ने पहल की, लेकिन यह समयबद्ध तरीके से इसे निष्पादित नहीं कर सका और इंकाईस को उसकी संभावित

मत्स्य क्षेत्र परामर्श सेवाओं को लागू करने के लिए तकनीक उपलब्ध नहीं करा सका। नतीजतन, सतत मत्स्य पालन को बढ़ावा देने के लिए मछली प्रजनन आधार के मानचित्रण के लिए निरंतर जारी मछली अंडे का नमूना प्रणाली प्रौद्योगिकी का उपयोग चार साल से अधिक समय अंतराल के बावजूद प्राप्त नहीं किया जा सका।

एम.ओ.ई.एस ने कहा (सितंबर 2023) कि चूंकि समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र के पास मत्स्य अनुसंधान जहाज, संसाधन और ध्वनिक में विशेषज्ञता थी, इसलिए यह निर्णय लिया गया कि समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र इस गतिविधि को संभालेगा और तदनुसार, समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र के वैज्ञानिकों को प्रशिक्षित किया गया। इसलिए इंकॉइस की जिम्मेदारी समाप्त हो गई। एम.ओ.ई.एस ने कहा (दिसंबर 2023) कि मछली के अंडों और लार्वा पर अनुसंधान कार्य समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र का अधिदेश है। इसने यह भी जोड़ा कि सतत मछली अंडे का नमूना प्रणाली राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमण्डलीय प्रशासन द्वारा प्रदान किया जाने वाला एक जटिल उपकरण है, जिसके उपयोग के लिए काफी विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है जिसे राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमण्डलीय प्रशासन ने संग्रह, संरक्षण और वर्गीकरण पहचान दोनों के लिए कई दशकों में बनाया है। हालांकि, एम.ओ.ई.एस इस बात पर सहमत था कि वह समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र से इस कार्य को जारी रखने के लिए कहेगा।

उत्तर स्वीकार्य नहीं है क्योंकि इंकॉइस और समुद्री जीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी केंद्र दोनों एक ही मंत्रालय की घटक इकाइयां हैं, और एम.ओ.ई.एस.-राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमण्डलीय प्रशासन समझौता ज्ञापन के तहत उपलब्ध विशेषज्ञता का लाभ उठाने के अवसर का उपयोग करना चाहिए था। एम.ओ.ई.एस को यह सुनिश्चित करने की आवश्यकता थी कि दोनों संगठनों ने एक समन्वित प्रयास किया ताकि सतत मछली पकड़ने को सुनिश्चित करने के लिए प्रौद्योगिकी का लाभ उठाया जा सके।

5.2.3 लहर/तूफान की वृद्धि/लहर की वृद्धि का पूर्वानुमान

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के दौरान परिचालन लहर पूर्वानुमान का अत्यधिक महत्व है क्योंकि इससे जुड़ी चरम लहरें समुद्र में सुरक्षित नेविगेशन और संचालन को प्रभावित करती हैं और ज़मीन पर गिरने के समय तटीय समुदायों को भी बहुत प्रभावित करती हैं। इंकॉइस का 2017-2020 की अवधि के दौरान लहर पूर्वानुमान से संबंधित निम्नलिखित सेवाएँ प्रदान करने के लिए मॉडल विकसित करने का लक्ष्य था।

- तरंग पैरामीटर
- समुद्र स्तर के अनुमान
- तरंग पूर्वानुमान प्रणाली
- लहर की वृद्धि/कल्लाकडल
- तूफान वृद्धि की पूर्व चेतावनी प्रणाली

इन मॉडलों के विकास का लक्ष्य और वर्तमान स्थिति *अनुलग्नक VI* में दी गई है। लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि सितंबर 2023 तक, या तो मॉडल पूरी तरह से विकसित नहीं किए जा सके थे, या जिन्हें विकसित किया गया था, उन्हें और शोधन की आवश्यकता थी, जिसके परिणामस्वरूप इन मॉडलों को संचालित नहीं किया जा सका।



कल्लाकडल क्या है?

फ्लैश-बाढ़ की घटनाएं जो स्थानीय हवाओं में किसी भी ध्यान देने योग्य अग्रिम परिवर्तन या तटीय वातावरण में किसी अन्य स्पष्ट गतिविधि के बिना होती हैं, जिसके परिणामस्वरूप स्थानीय आबादी इन बाढ़ की घटनाओं से पूरी तरह से अनजान रहती है जब तक कि वे वास्तव में नहीं होती हैं। ये विशेष रूप से, केरल तट में होते हैं। इन घटनाओं को बोलचाल की भाषा में "कल्लाकडल" (स्फीति महोर्मि) के रूप में जाना जाता है। कल्लाकडल की घटनाओं के दौरान, समुद्र भूमि की तरफ बढ़ता है और विशाल क्षेत्रों को जलमग्न कर देता है। लहरों की वृद्धि पूर्वानुमान प्रणाली एक ऐसी प्रणाली है जिसे भारतीय तट के साथ होने वाले लहरों की वृद्धि की भविष्यवाणी के लिए डिज़ाइन किया गया है।

स्फीति महोर्मि के पूर्वानुमान के संबंध में, जहां

चित्र 18: केरल में कल्लाकडल

पूर्वानुमानों की सटीकता का प्राप्त स्तर लक्षित स्तर तक मेल नहीं खा रहा था, एम.ओ.ई.एस ने कहा (मार्च 2023) कि सटीकता में सुधार एक निरंतर प्रक्रिया थी जिसे इंकॉइस प्राप्त करने का प्रयास कर रहा था।

इस तथ्य को स्वीकार करते हुए, यह दोहराया जाता है कि ऐसी विनाशकारी घटनाओं के मामले में सटीक पूर्वानुमान प्रदान करना अत्यंत महत्वपूर्ण है।

जहां तक लहर मापदंडों के पूर्वानुमान के लिए स्थापित किए गए मॉडल का संबंध है, एम.ओ.ई.एस ने फरवरी 2023 से लघु-पोत-परामर्श के संचालन के लिए स्थापित किए गए मॉडल का उपयोग करना उचित ठहराया (मार्च 2023)। उत्तर को इस तथ्य के आलोक में देखा जाना चाहिए कि मॉडल सेटअप के साथ-साथ डेटा समावेशन करने की क्षमताओं को विकसित करने की दिशा में गतिविधियाँ करने के बाद, पूरी क्षमता का दोहन नहीं किया गया है। "मार्च 2017 में तैयार किए गए मॉडल सेटअप का उपयोग लगभग छह साल बीत जाने के बाद केवल फरवरी 2023 में केवल एक विशेष उपयोग के लिए, अर्थात्, लघु-पोत-परामर्श, के लिए किया गया है। लघु-पोत-परामर्श प्रणाली में भी, लेखापरीक्षा ने देखा कि परामर्श प्रणाली को अतीत की कुछ वास्तविक जीवन की घटनाओं के साथ सत्यापित किया गया था और इंकाईस ने उपयोगकर्ताओं से नियमित प्रतिक्रिया के आधार पर परामर्श प्रणाली के शोधन की योजना बनाई थी। लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि इंकाईस को अभी तक लघु-पोत-परामर्श सेवा पर उपयोगकर्ता प्रतिक्रिया प्राप्त नहीं हुई थी और योजना के अनुसार शोधन करना था।

समुद्र स्तर के अनुमानों, लहर पूर्वानुमान प्रणाली और तूफानी लहरों की पूर्व चेतावनी प्रणाली के संबंध में एम.ओ.ई.एस से कोई प्रतिक्रिया प्राप्त नहीं हुई है।

5.2.4 एकीकृत प्रसार प्रणाली

इंकाईस विभिन्न संचार तरीकों जैसे टेलीफोन, फैक्स, वेब, ईमेल, एस.एम.एस., मोबाइल ऐप, हेल्पलाइन, आई.वी.आर.एस., केबल टीवी नेटवर्क, इलेक्ट्रॉनिक डिस्प्ले बोर्ड आदि के माध्यम से कई भाषाओं में अपनी सेवाएं प्रदान कर रहा है। ये प्रसार मोड उद्योग और गैर सरकारी संगठनों के साथ साझेदारी में थे। निर्दिष्ट स्थानों पर (जैसे मछली लैंडिंग सेंटर या बंदरगाह) डिस्प्ले बोर्डों की स्थापना सलाह के प्रसार के महत्वपूर्ण तरीकों में से एक थी क्योंकि ये हितधारकों को समुद्र में जाने से पहले सावधानी बरतने की सुविधा प्रदान करेंगे।

2014-15 तक, इंकाईस ने 100 इलेक्ट्रॉनिक डिस्प्ले बोर्ड स्थापित किए थे। इसने बेहतर विशेषताओं के साथ 100 डिजिटल डिस्प्ले सिस्टम को कमीशन करने का प्रस्ताव (2014-15) रखा। इसके लिए अनुमोदन देते समय, तकनीकी और वित्तीय मूल्यांकन समिति ने (फरवरी 2015) इंकाईस को सुझाव दिया कि वह तकनीकी प्रगति को ध्यान में रखते हुए, एक ही प्रणाली में विभिन्न तरीकों के माध्यम से बड़े पैमाने पर प्रसार करने के लिए एक एकीकृत प्रसार प्रणाली लेकर आए। इंकाईस ने जनवरी 2016 में एकीकृत प्रसार प्रणाली की खरीद के लिए कार्रवाई शुरू की।

इंकाईस ने, अप्रैल और अगस्त 2016 के बीच (क) एकीकृत प्रसार प्रणाली का डिज़ाइन, विकास, स्थापना और रखरखाव (ख) वार्षिक रखरखाव अनुबंध (ग) 110 एकीकृत रिसीवर डिकोडर की आपूर्ति, के लिए कुल ₹1.91 करोड़ के खरीद आदेश जारी किए। इंकाईस ने एकीकृत प्रसार प्रणाली को अलग से चलाने के लिए अपेक्षित सर्वर और अन्य हार्डवेयर खरीदने का निर्णय लिया (अप्रैल 2016))। एकीकृत प्रसार प्रणाली विकास और स्थापना अक्टूबर 2016 तक पूरी की जानी थी। हालांकि, विकास योजना के अनुसार आगे नहीं बढ़ा।

फर्म ने सर्वरों की तैयारी न होने और तीसरे पक्ष के सेवा प्रदाता को अंतिम रूप न देने के लिए परियोजना निष्पादन की प्रारंभिक अवधि के दौरान देरी का कारण इंकाईस को दिया। इंकाईस फर्म के इस तर्क से असहमत था। परियोजना में दोनों पक्षों से व्यापक पत्राचार, विस्तार और नोटिस देखे गए। हालांकि दोनों पक्षों ने मध्यस्थता को आगे बढ़ाने के बजाय मामले को सौहार्दपूर्ण ढंग से हल करने का विकल्प चुना, लेकिन कई विस्तार के बाद भी मुद्दे अनसुलझे रहे।

फर्म द्वारा किए गए एकीकृत प्रसार प्रणाली प्रदर्शन को इंकाईस की परियोजना मूल्यांकन टीम द्वारा मंजूरी नहीं दी गई थी। इंकाईस ने मार्च 2022 तक विस्तार प्रदान किया, लेकिन जून 2022 में, फर्म ने परियोजना में देरी के कारण अप्रत्याशित चुनौतियों का हवाला दिया, जिसमें पुराने ऐप्लिकेशन प्रोग्रामिंग इंटर फेस, उपकरण और सॉफ्टवेयर मानक शामिल थे। फर्म ने

इंकाईस को सूचित किया कि उसने परियोजना मजबूती के लिए वर्तमान प्रौद्योगिकी मानकों के साथ संरेखित करने के लिए घटकों को फिर से लिखने की योजना बनाई है। इंकाईस ने आगे विस्तार नहीं दिया, जिससे गतिरोध पैदा हो गया, विक्रेता ने इंकाईस के संचार का जवाब देना बंद कर दिया। इस प्रकार, इंकाईस सात साल के प्रयास के बाद भी एकीकृत प्रसार प्रणाली को लागू नहीं कर सका।

इंकाईस ने सर्वर और एकीकृत रिसीवर डिकोडर्स की खरीद के लिए ₹0.88 करोड़ का व्यय किया। एकीकृत प्रसार प्रणाली (ऑर्डर का मूल्य - ₹0.99 करोड़) के विकास और एकीकृत प्रसार प्रणाली डेवलपर (मूल्य इंकाईस को ज्ञात नहीं) के माध्यम से प्राप्त तृतीय-पक्ष सेवाओं के लिए फर्म को भुगतान जारी करना अभी बाकी है। बड़ी मात्रा में संसाधन (समय, जनशक्ति और धन) खर्च करने के बावजूद, इंकाईस प्रत्याशित लाभ प्राप्त नहीं कर सका।

एम.ओ.ई.एस ने कहा (मार्च 2023) कि सर्वरों की खरीद में देरी एक तकनीकी देरी थी न कि प्रक्रियात्मक थी; फर्म, इंकाईस पक्ष के प्रयासों के बावजूद, सुसंगत तकनीकी टीम, उपयुक्त दस्तावेज़ीकरण और ज्ञान हस्तांतरण प्रदान करने में विफल रही, इस प्रकार परियोजना पूरा होने में देरी हुई।

तथ्य यह रहा कि इंकाईस परियोजना को पूरा करने के लिए फर्म को बोर्ड पर लाने में सफल नहीं हो सका और एकीकृत प्रसार प्रणाली के माध्यम से बड़े पैमाने पर प्रसार का अंतिम उद्देश्य प्राप्त किया जाना बाकी था।

5.3 मॉडल से उत्पन्न डेटा को अन्य संगठनों को प्रदान करना

अपनी अनिवार्य सेवाएं प्रदान करने के लिए मॉडल समाधानों का उपयोग करने के अलावा, इंकाईस के पास अन्य संगठनों जैसे आई.एम.डी. को दिन-प्रतिदिन या मौसमी आधार पर ऐसे समाधान प्रदान करने की भी जिम्मेदारी है, ताकि वे पूर्वानुमान/सलाह जारी कर सकें। अन्य

संगठनों में स्थानांतरण के लिए समाधान उत्पन्न करने के लिए उपयोग किए गए मॉडल पर नीचे चर्चा की गई है।

5.3.1. इंकाइस-वैश्विक महासागर डेटा समावेशन प्रणाली

इंकाइस विशेष रूप से भारत और दक्षिण पूर्व एशिया में मानसून के मौसमी पूर्वानुमान के लिए महासागर-वायुमंडलीय युग्मित मॉडल के लिए प्रारंभिक स्थितियों को सुविधाजनक बनाने के लिए दिन-प्रतिदिन के आधार पर विश्लेषित वैश्विक समुद्र की सतह का तापमान प्रदान करता है। इंकाइस वैश्विक महासागर डेटा समावेशन प्रणाली मॉडल का उपयोग करके नियमित रूप से डेटा उत्पन्न कर रहा है और इसे प्रतिदिन भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान/आई.एम.डी. को स्थानांतरित कर रहा है। 2017-2022 की अवधि के दौरान, इंकाइस के पास पूर्वानुमानों में सुधार को सक्षम करने के लिए मॉडल संकल्प और डेटा समावेशन योजना को बढ़ाने का लक्ष्य था। इसे प्राप्त करने के लिए, इंकाइस एक अधिक परिष्कृत समावेशन विधि के साथ इंकाइस ग्लोबल ओशन एनालिसिस सुधारित मॉडल पर काम कर रहा था।

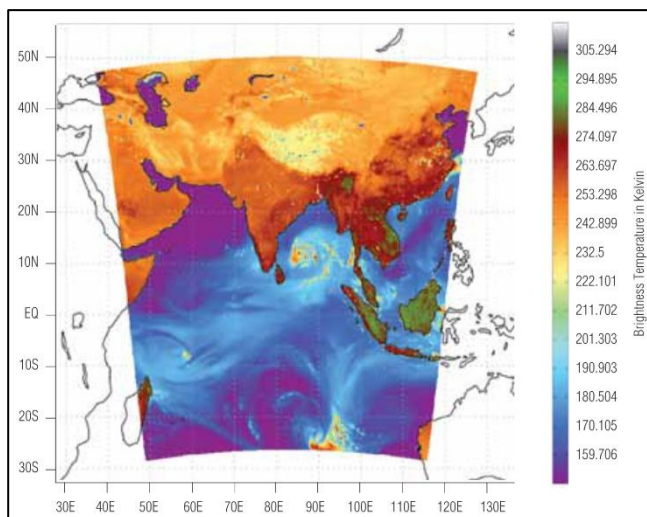
इंकाइस निर्धारित समय सीमा के भीतर मॉडल के सुधार पर परिकल्पित अध्ययन को पूरा नहीं कर सका। लेखापरीक्षा विश्लेषण से पता चला कि परियोजना के तहत नियोजित उपकरणों की गैर-तैनाती (ऊपर पैरा 5.1.1.2 में चर्चा की गई) ने इंकाइस को मॉडल में सुधार के लिए मूल्यवान डेटा से वंचित कर दिया। नतीजतन, पूर्वानुमानों में सुधार का अंतिम उद्देश्य प्राप्त नहीं किया जा सका।

इंकाइस ने कहा (दिसंबर 2022) कि इंकाइस ग्लोबल ओशन एनालिसिस कार्यान्वयन के अंतिम चरण में था; कि मॉडल कॉन्फिगरेशन पूरा हो गया था, और समावेशन करने का परीक्षण किया जा रहा था।

उत्तर साबित करता है कि बेहतर मॉडल अभी तक संचालन के लिए तैयार नहीं है, जिसके परिणामस्वरूप इंकॉइस ने अब तक पुराने मॉडल सेटअप के साथ विश्लेषित समुद्र की सतह का तापमान उत्पन्न करना जारी रखा है।

5.3.2 हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल - तूफान मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान मॉडल

हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल एक ओपन-सोर्स महासागरीय सामान्य परिसंचरण मॉडलिंग सिस्टम है। उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के प्रति महासागर की प्रतिक्रिया, क्षेत्रीय परिसंचरण, तेल रिसाव प्रक्षेप पथ की भविष्यवाणी के लिए महासागरीय धाराएं प्रदान करने तथा समुद्र में खोज एवं बचाव जैसे अन्य



चित्र 19: बंगाल की खाड़ी में उष्णकटिबंधीय चक्रवात फानी का एच.डब्ल्यू.आर.एफ. द्वारा सिमुलेशन

अनुप्रयोगों के लिए इंकॉइस में हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल बेसिन स्केल मॉडल स्थापित किया गया था। जैसा कि वैज्ञानिक साक्ष्य से पता चलता है कि महासागर-वायुमंडल युग्मित⁵⁹ पूर्वानुमान प्रणाली तूफान/चक्रवात तीव्रता का बेहतर पूर्वानुमान प्रदान कर सकती है, इंकॉइस ने पृथ्वी प्रणाली विज्ञान संगठन और अनुसंधान सहालकार समिति के निर्देशों के अनुसार 2017-18 में मौसम शोध एवं पूर्वानुमान⁶⁰ आधारित तूफान मॉडल के साथ युग्मित होने वाले हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल के क्षेत्रीय संस्करण के कार्यान्वयन का काम शुरू किया। इस मॉडल के आउटपुट जैसे समुद्र की सतह का तापमान को परिचालन आधार पर आई.एम.डी. के साथ

⁵⁹ मॉडल के युग्मन एक सामान्यतः उपयोग की जाने वाली विधि है जब पृथ्वी प्रणाली के विभिन्न घटकों के बीच जटिल अंतः क्रियाओं का समाधान किया जाता है। जलवायु अनुसंधान और पूर्वानुमान गतिविधियों में, उन्नत मॉडलों की आवश्यकता होती है, जो क्षेत्रीय और स्थानीय वायु-समुद्र अंतः क्रिया पर विचार करते हैं।

⁶⁰ मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान मॉडल एक संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान ढांचा है जिसे परिचालन पूर्वानुमान और वायुमंडलीय अनुसंधान आवश्यकताओं के लिए डिज़ाइन किया गया है।

साझा किया जाना था, क्योंकि ये साइक्लोजेनेसिस⁶¹ के दौरान बहुत उपयोगी हैं। इंकॉइस ने युग्मित मॉडल विकसित किया। इसने राष्ट्रीय पर्यावरणीय पूर्वानुमान केंद्रों⁶² के डेटा का उपयोग करके ओखी चक्रवात का सफलतापूर्वक अनुकरण किया। अगस्त 2018 में, इंकॉइस और आई.एम.डी. ने पारस्परिक रूप से राष्ट्रीय पर्यावरणीय पूर्वानुमान केंद्र डेटा के स्थान पर आई.एम.डी. में उत्पन्न डेटा का उपयोग करके ओखी का अनुकरण करने और सिस्टम के प्रदर्शन की पुष्टि करने और सिस्टम के वायुमंडलीय या महासागर घटकों में कमियों, यदि कोई हो, की पहचान करने का निर्णय लिया। हालांकि यह नहीं किया गया था क्योंकि इसके लिए आवश्यक अतिरिक्त कंप्यूटर भंडारण इंकॉइस में उपलब्ध नहीं था।

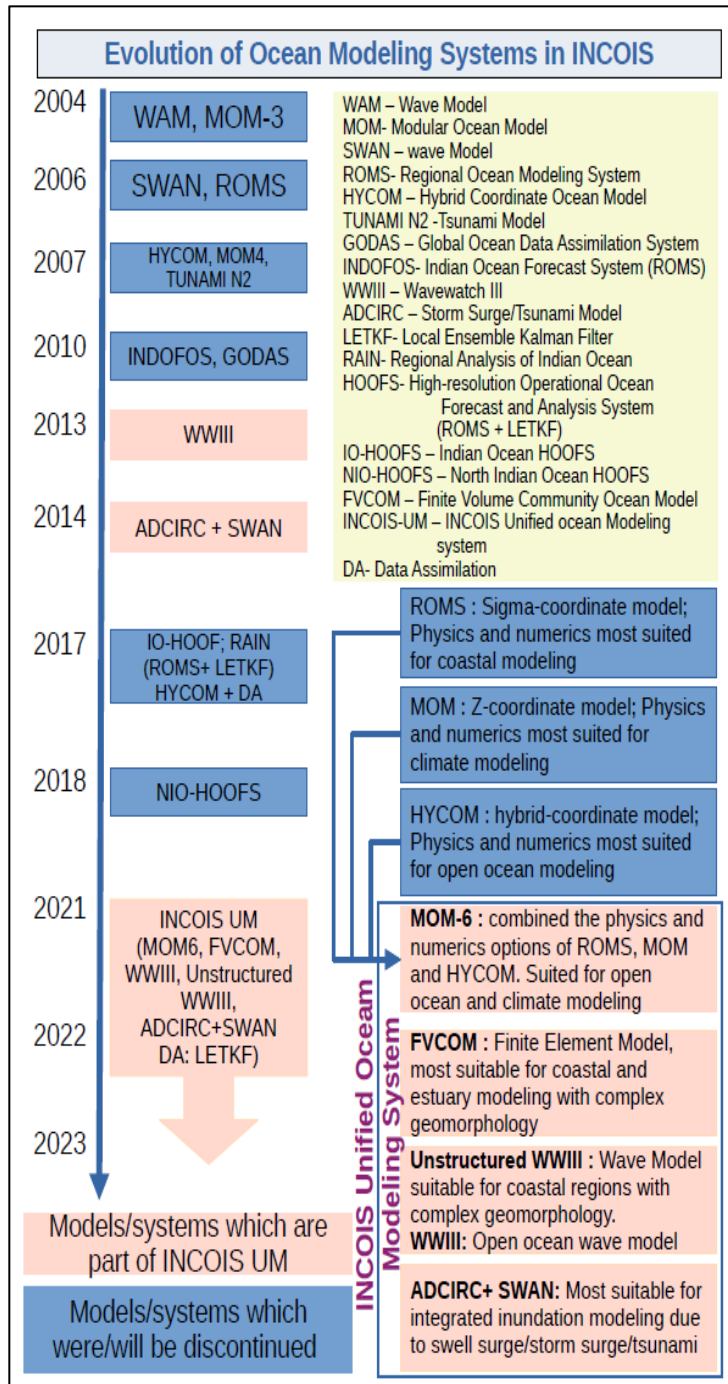
अधिक चक्रवात डेटा के साथ मॉडल को मान्य करने के अलावा, अनुसंधान परामर्श समिति ने फरवरी 2019 में इंकॉइस को उपग्रह डेटा के साथ मॉडल को मान्य करने का सुझाव दिया। इंकॉइस ने अनुसंधान परामर्श समिति द्वारा सुझाए गए इनमें से किसी भी सत्यापन को अंजाम नहीं दिया, लेकिन मॉडल को आई.एम.डी. को स्थानांतरित कर दिया। आई.एम.डी. ने मार्च 2019 से चक्रवातों के ट्रैक और तीव्रता के पूर्वानुमान के लिए इसका उपयोग करना शुरू कर दिया।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि युग्मित मॉडल के प्रदर्शन पर किया गया एक अध्ययन जनवरी 2021 में प्रकाशित किया गया था। अध्ययन में बताया गया है कि, जबकि मॉडल अल्पकालिक कमजोर तूफानों के लिए फायदेमंद था, मॉडल के प्रदर्शन को तीव्र और लंबे समय तक चलने वाले चक्रवातों के लिए लंबे समय तक बनाए नहीं रखा गया था। रिपोर्ट में यह भी

⁶¹ वायुमंडल में कम दबाव वाले क्षेत्र का विकास या मजबूती, जिसके परिणामस्वरूप चक्रवात का निर्माण होता है।

⁶² वास्तविक महासागर बलों के जवाब में गति करता है। इन बलों में हवाएँ, ज्वार, समुद्र की सतह का गर्म होना और ठंडा होना और वर्षा और वाष्पीकरण शामिल हैं। महासागर की अधिकांश परिवर्तनशीलता, विशेष रूप से ऊपरी परतों में, हवा से संचालित होती है, और इसलिए यथार्थवादी सिमुलेशन के लिए यथार्थवादी हवा का उपयोग करने की आवश्यकता होती है। महासागर मॉडल में जिस प्रक्रिया से इन बलों को महासागर पर लागू किया जाता है उसे फोर्सिंग कहा जाता है। इस उदाहरण में, हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल को नेशनल सेंटर फॉर एनवायरनमेंटल प्रेडिक्शन, यू.एस.ए. से पवन डेटा के साथ फोर्स किया गया था।

बताया गया है कि सत्यापित किए गए पूर्वानुमानों की संख्या कम थी और हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल- तूफान मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान मॉडल⁶³ के लिए तीव्रता पूर्वानुमान कौशल भी कम था।



चित्र 20: मॉडलों का विकास (चित्र सौजन्य इंकाईस)

लेखापरीक्षा ने यह भी देखा कि आई.एम.डी. वर्ष के दौरान उत्तर हिंद महासागर में चक्रवाती विक्षोभ पर अपनी वेबसाइट पर हर साल रिपोर्ट जारी कर रहा था। इस रिपोर्ट (वर्ष 2022 के लिए) की जांच से पता चला कि आई.एम.डी. पूर्वानुमान प्रदान करने के लिए हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल- तूफान मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान मॉडल सहित मुट्ठी भर मॉडल सेटअप का उपयोग कर रहा था, जिसका अर्थ है कि आई.एम.डी. पूर्वानुमानों के सटीकता स्तर को केवल हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल- तूफान मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान के सटीकता स्तर के लिए

⁶³ तूफान मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान मॉडल एक प्रकार का मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान मॉडल है और उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का पूर्वानुमान करता है। इसमें तीव्रता, संरचना और वर्षा पूर्वानुमान समस्याओं को हल करने की क्षमता है।

जिम्मेदार नहीं ठहराया जा सकता है। इसके अलावा, रिपोर्ट से पता चला कि हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल - तूफान मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान मॉडल का त्रुटि स्तर काफी अधिक था। इस प्रकार, यह स्पष्ट है कि इंकॉइस द्वारा आई.एम.डी. को हस्तांतरित युग्मित मॉडल और चक्रवात की भविष्यवाणी के लिए आई.एम.डी. द्वारा उपयोग किए जाने को पर्याप्त रूप से मान्य नहीं किया गया था और इसकी अंतर्निहित सीमाएं थीं।

5.3.3 हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल डेटा समावेशन प्रणाली

डेटा समावेशन के साथ हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल को एक पूर्ण परिचालन पूर्वानुमान प्रणाली के रूप में विकसित करने के लिए, मॉडल के लिए उपग्रह व्युत्पन्न सतह प्रेक्षणों और ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल डेटा (अर्गो डेटा) को समावेशन करने की क्षमता विकसित करने की आवश्यकता महसूस की गई थी। मॉडल उत्पादों से अपतटीय तेल अन्वेषण मंचों, मछुआरे समुदाय, शिपिंग उद्योग और भारतीय नौसेना की जरूरतों को पूरा करने की उम्मीद की गई थी। समुद्र में अपशिष्ट के प्रसार की पहचान, पोषक तत्व प्रसार और तट के साथ तलछट परिवहन के अनुमान के लिए बेसिन स्केल मॉडल की भी आवश्यकता थी, जो बंदरगाहों और स्थानीय पर्यटन विभागों की जरूरतों को पूरा करेगा। इस प्रणाली से हिंद महासागर रिम देशों को भी लाभ होने की उम्मीद थी, जहां महासागर मॉडलिंग क्षमता सीमित थी।

हिंद महासागर हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल पैकेज के लिए उपग्रह डेटा के साथ-साथ इन-सीटू डेटा के डेटा समावेशन करने के उद्देश्य से, इंकॉइस ने जनवरी 2015 में ₹1.12 करोड़ के लिए कार्य आदेश दिया। यह कार्य जनवरी 2017 तक पूरा किया जाना था। स्थापित मॉडल में समुद्र की सतह के तापमान, उप-सतह तापमान/लवणता प्रोफाइल आदि जैसे मापदंडों को समावेशन करने की क्षमताएं थीं। विक्रेता को दैनिक कार्यों में ज्ञान स्थानांतरित करने और इंकॉइस कर्मियों को प्रशिक्षित करने की आवश्यकता थी।

लेखापरीक्षा ने पाया कि कार्य, जिसे जनवरी 2017 तक पूरा किया जाना था, अंततः केवल मार्च 2021 में पूरा किया गया था, मुख्य रूप से क्योंकि इंकॉइस उच्च प्रदर्शन कम्प्यूटिंग,

जहां हिंद महासागर हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल को पोर्ट किया गया था, ने कार्य करना बंद कर दिया था। इसके कारण, विक्रेता को भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान में आदित्य उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग में सेटअप को फिर से करने के लिए मजबूर होना पड़ा, जिससे काम पूरा होने में लगभग छह महीने की देरी हुई। आगे, इंकाईस को नेटवर्क के समस्याओं का सामना करना पड़ता रहा, खासकर जब डेटा को आगे के विश्लेषण के लिए आदित्य उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग से स्थानीय मशीनों में स्थानांतरित करने की आवश्यकता थी। इसे दूर करने के लिए, इंकाईस ने एम.ओ.ई.एस. से इन-हाउस उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग का अनुरोध किया था जो अभी भी खरीद चरण में है।

इसके अलावा, हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल डेटा समावेशन प्रणाली में सभी डेटा (उपग्रह और इन-सीटू दोनों) को समावेशन करने की क्षमता है। हालांकि, वास्तविक समय उपग्रह समुद्री सतह लवणता डेटा की अनुपलब्धता के कारण, वर्तमान में, केवल जलवायु लवणता डेटा को समावेशित किया गया था। मॉडल सेटअप अर्गो फ्लोट्स से तापमान और लवणता प्रोफाइल को भी कर रहा था जो निकट वास्तविक समय में उपलब्ध हैं। जाहिर है, वास्तविक समय सैटेलाइट समुद्री सतह लवणता डेटा की अनुपलब्धता एक बाधा थी, जिसने मॉडल समाधानों की गुणवत्ता को प्रभावित किया।

लेखापरीक्षा जांच से यह भी पता चला कि हालांकि हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल डेटा समावेशन प्रणाली दिसंबर 2020 तक तैयार था, इंकाईस ने निर्णय लिया कि एकीकृत मॉडलिंग ढांचे को विकसित करने के चल रहे प्रयासों को देखते हुए उपरोक्त हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल डेटा समावेशन प्रणाली सेटअप का परिचालन उपयोग धीरे-धीरे बंद कर दिया जाए। इस प्रकार, हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल डेटा समावेशन प्रणाली जिसे लगभग छह वर्षों की अवधि में ₹1.12 करोड़ की लागत से विकसित किया गया था, का उपयोग नहीं किया गया था, जिससे इस पर होने वाला व्यय निष्फल हो गया। इंकाईस ने उपरोक्त हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल डेटा समावेशन प्रणाली मॉडल का उपयोग करने को कम से कम तब तक

विवेकपूर्ण नहीं माना जब तक कि एकीकृत मॉडलिंग ढांचे को भौतिक और चालू नहीं कर दिया जाता।

नए एकीकृत मॉडल ढांचे का परिचय - एक एकीकृत परिचालन महासागर पूर्वानुमान प्रणाली विकसित करने का मिशन

समय के साथ, इंकाईस ने तटीय, क्षेत्रीय और वैश्विक पैमानों में सामान्य परिसंचरण मापदंडों का अनुकरण करने के लिए विभिन्न मॉडलों को विकसित/अनुकूलित किया था। इसने मानव पूंजी, उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग संसाधनों, भंडारण और विश्लेषण क्षमताओं पर गंभीर दबाव डाला था। इसके विपरीत, दुनिया भर में परिचालन महासागर पूर्वानुमान केंद्र अपनी सभी पूर्वानुमान आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए मॉडल के एक परिमित समुच्चय का उपयोग करते हैं। 2020 में किए गए एक अध्ययन के आधार पर, इंकाईस ने निर्णय लिया कि उपलब्ध सभी संभावित संसाधनों को एक एकीकृत महासागर मॉडलिंग और पूर्वानुमान प्रणाली को लागू करने पर केंद्रित किया जाना चाहिए जो इसकी परिचालन और अनुसंधान आवश्यकताओं को पूरा करता है।

तदनुसार, इंकाईस ने निर्णय लिया (दिसंबर 2020) कि परिचालन महासागर पूर्वानुमान/विश्लेषण गतिविधियों के लिए इंकाईस में उपयोग किए जाने वाले मॉडल और संसाधनों को अनुकूलित करने और वैश्विक से क्षेत्रीय डोमेन तक एक निर्बाध भविष्यवाणी प्रणाली बनाने के उद्देश्य से एक नया एकीकृत मॉडलिंग ढांचा तैयार किया जाना चाहिए। नए मॉडल सेटअप को 2025-26 तक विकसित किया जाना है। परिणामस्वरूप, कुछ मौजूदा मॉडल सेटअप को धीरे-धीरे बंद करने का निर्णय लिया गया।

इंकाईस ने यह भी निर्णय लिया कि भविष्य में बंद किए जाने वाले मॉडल में अनुसंधान एवं विकास को रोक दिया जाएगा। हालांकि, संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र पूर्वानुमान और समुद्र स्तर के अनुमान प्रदान करने के लिए, उत्पादों के बहुत केंद्रित, लेकिन बहुत सीमित, विकास को जारी रखने और तैयार होने पर उन्हें नए मॉडलिंग ढांचे के साथ बदलने की योजना बनाई गई थी।

इसके अलावा, जबकि हाइब्रिड समन्वय महासागर मॉडल डेटा समावेशन प्रणाली को परिचालन उपयोग के लिए बंद करने का निर्णय लिया गया है, नए एकीकृत महासागर मॉडलिंग ढांचे के तहत मॉडल केवल 2025-26 तक तैयार होने की उम्मीद है। इस असंगत स्थिति के कारण, 2017-2022 की अवधि के लिए महासागर मॉडलिंग, डेटा समावेशन और प्रक्रियां विशिष्ट

अवलोकन परियोजना के उद्देश्यों के रूप में परिकल्पित मॉडल में सुधार फलीभूत नहीं हो सका।

एम.ओ.ई.एस. ने उत्तर दिया (दिसंबर 2023) कि महासागर मॉडलिंग एक जटिल गतिविधि है जिसे इंकाइस सहित वैश्विक समूहों के योगदान द्वारा दशकों के काम में विकसित किया गया है। किसी सेवा या वैज्ञानिक/प्रक्रिया अध्ययन के लिए मॉडल, परीक्षण, समावेशन, सत्यापन और संचालन की स्थापना एक निरंतर प्रक्रिया है। विभिन्न मॉडलों का उपयोग विभिन्न उद्देश्यों के लिए किया जाता है और जैसे-जैसे नई क्षमता वाले मॉडल विकसित होते हैं, पहले के मॉडलों से प्राप्त ज्ञान, अर्थात्, पैरामीटराइजेशन और मिक्सिंग योजनाएं, बाउंड्री कंडीशन, फोर्सिंग आदि नए मॉडलों में एकीकृत हो जाते हैं। इंकाइस वैश्विक सर्वोत्तम प्रथाओं का पालन कर रहा है और वास्तव में वैश्विक समुदाय के साथ मॉडलिंग में अपने क्षेत्रीय ज्ञान का योगदान दे रहा है। मॉडलिंग ढांचे और इसके विकास के प्रक्षेपवक्र का डोमेन में राष्ट्रीय और वैश्विक विशेषज्ञों द्वारा लगातार आकलन किया जाता है। इसलिए, बेहतर सेवाओं के लिए एक संस्करण को दूसरे या एक मॉडल को दूसरे में बदलने की आवश्यकता है।

लेखापरीक्षा में मॉडल विकसित करने की निरंतर विकासवादी प्रकृति की सराहना की जाती है। हालांकि, यह दोहराया जाता है कि किसी विशेष वर्ष/परियोजना अवधि के लिए निर्धारित विशिष्ट लक्ष्यों/डिलिवरेबल्स को प्राप्त करने की आवश्यकता है और अनिश्चित काल तक स्थगित नहीं किया जा सकता है, ताकि इच्छित लाभ समय पर अर्जित किए जा सकें।

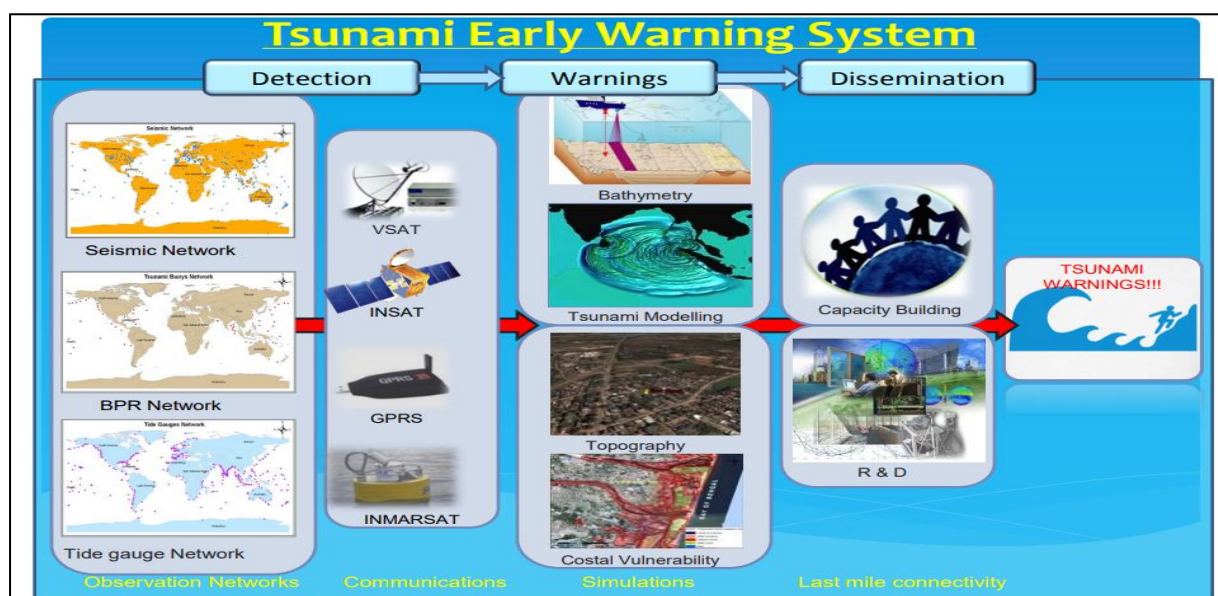
5.4 सुनामी पूर्व चेतावनी सेवाएं

5.4.1 भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र का कार्यकरण

2004 के विनाशकारी समुद्री भूकंप और सुनामी के बाद, एम.ओ.ई.एस. ने अक्टूबर 2007 में इंकाइस में भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र की स्थापना की। पूर्व चेतावनी प्रणाली के हिस्से के रूप में, आई.एम.डी. द्वारा अक्टूबर 2008 में एक 17-स्टेशन वास्तविक समय भूकंपीय निगरानी

नेटवर्क को बड़े समुद्री भूकंप का पता लगाने के लिए चालू किया गया था जो सुनामी को ट्रिगर कर सकता था। प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली में बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर के साथ खुले महासागर सुनामी बुँाय की तैनाती भी शामिल है जो जल स्तर के परिवर्तनों को मापने और सुनामी की घटनाओं की पुष्टि करने के लिए सुनामी और तटीय ज्वार गेज की घटना के बारे में अग्रिम चेतावनी प्रदान करता है।

भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र 24/7 संचालित रहता है जो एक परिदृश्य डेटाबेस और निर्णय समर्थन प्रणाली का उपयोग करता है। यह मानक संचालन प्रक्रियाओं का पालन करता है और विभिन्न तरीकों के माध्यम से हितधारकों को सलाह देता है।



चित्र 21: सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणाली का कार्यकरण

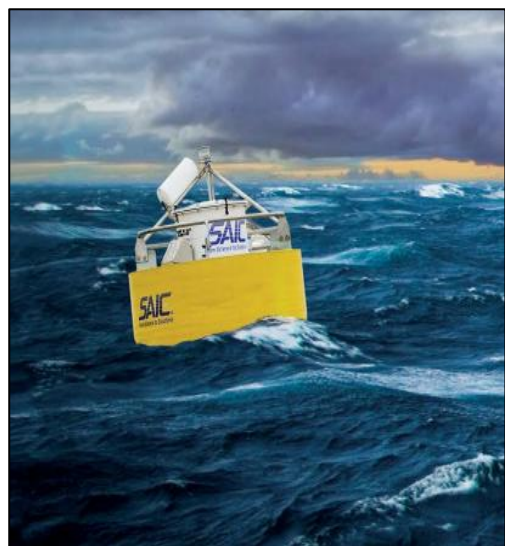
5.4.1.1 सुनामी बुँाय/बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर की खरीद, तैनाती और रखरखाव

एम.ओ.ई.एस. ने सुनामी पूर्व चेतावनी नेटवर्क से संबंधित विभिन्न परिचालन पहलुओं की योजना, सलाह देने और निष्पादित करने के उद्देश्य से एक तकनीकी समिति (फरवरी 2011) का गठन किया। इस समिति ने सुनामी बुँाय नेटवर्क की संरचना का निर्णय लिया (फरवरी 2011)। इसने सात बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर (बंगाल की खाड़ी में पांच स्थान और अरब सागर में दो) और 36 ज्वार गेज स्टेशनों के आदर्श नेटवर्क की सिफारिश की। यह नेटवर्क 17 स्टेशन वास्तविक समय भूकंप निगरानी प्रणाली का पूरक था जो 2008 से चालू था।

स्वदेशी सुनामी बुवॉय प्रणालियों का विकास 2005-06 में राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा शुरू किया गया था। वर्षों से, राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान आयातित उपसतह बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर इकाई के साथ स्वदेशी रूप से विकसित सुनामी सतह बुवॉय को एकीकृत करने पर काम कर रहा था। राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान इन स्वदेशी रूप से विकसित सुनामी बुवॉय की तैनाती, पुनर्प्राप्ति और रखरखाव के लिए भी जिम्मेदार था।

जबकि राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान स्वदेशीकरण प्रयासों पर काम कर रहा था, इंकॉइस ने फरवरी 2010 में तीन सुनामी बुवॉय के पहले समुच्चय का आयात किया, इसके बाद नवंबर 2014 में चार और किए। इंकॉइस ने इन बुवॉय की तैनाती, पुनर्प्राप्ति और नवीनीकरण के लिए सेवाओं का लाभ उठाने के लिए आपूर्तिकर्ता के साथ एक पेशेवर सेवा समझौता किया और मार्च 2022 तक ₹48.84 करोड़ का व्यय किया।

तकनीकी समिति ने निर्णय लिया (अप्रैल 2013 और मई 2015), कि नेटवर्क में अनुरक्षित की जाने वाली सात सुनामी बुवॉय में से पांच को इंकॉइस द्वारा प्रबंधित सुनामी बुवॉय का आयात किया जाएगा, और दो भारतीय सुनामी बुवॉय होंगे जिन्हें राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा विकसित और रखरखाव किया जाएगा। इन बुवॉय को बंगाल की खाड़ी और अरब सागर में विशिष्ट स्थानों पर तैनात किया जाना था, दो आयातित बुवॉय को घूर्णी प्रतिस्थापन के लिए पुर्जों के रूप में बनाए रखा गया था।



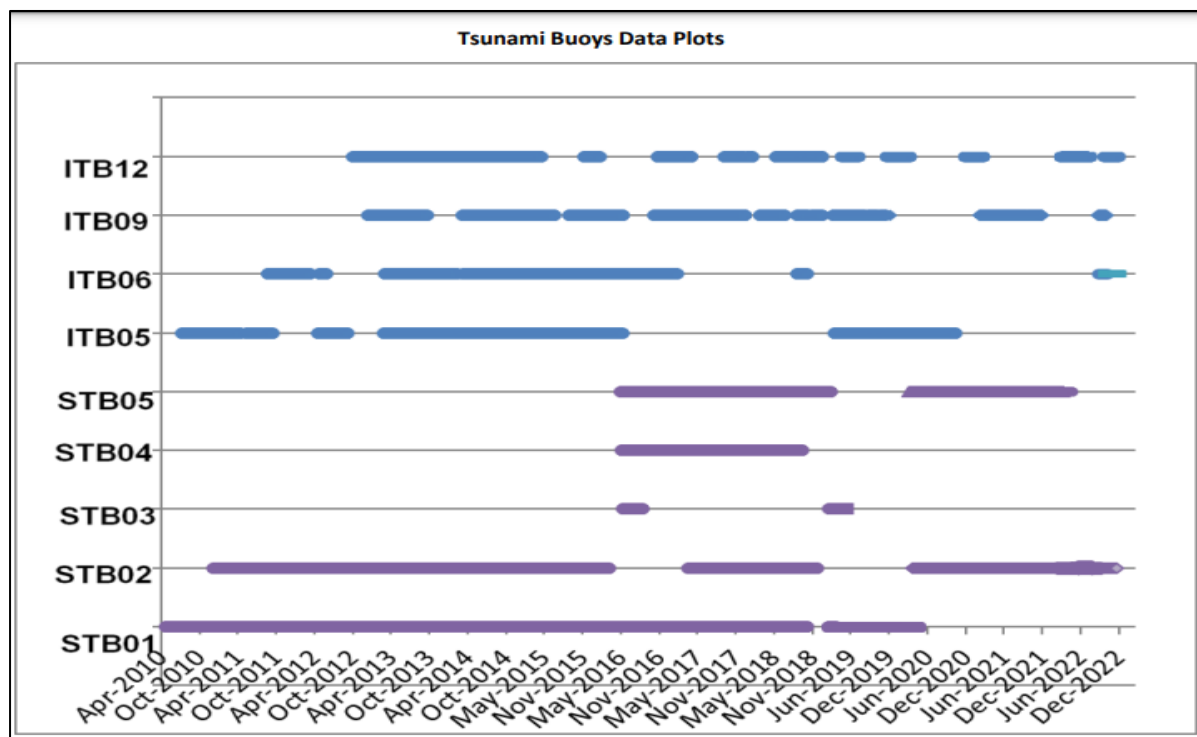
चित्र 22: एस.ए.आई.सी. सुनामी बुवॉय

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि तकनीकी समिति

द्वारा सुझाए गए सात सुनामी बुवॉय का इष्टतम नेटवर्क का रखरखाव 2017-18 के बाद की अवधि के दौरान कभी नहीं रखा गया था। नेटवर्क में अप्रैल 2017 में छह सुनामी बुवॉय (चार आयातित और दो भारतीय) शामिल थे, और यहां तक कि इस संख्या को भी बनाए नहीं रखा

जा सका। डेटा से संकेत मिलता है कि 2018-19 के बाद के वर्षों के दौरान अधिकांश समय केवल दो से तीन सुनामी बुवॉय सक्रिय थे। दिसंबर 2022 के मध्य तक, अरब सागर में केवल एक आयातित बुवॉय कार्यात्मक रहा, और कोई भी भारतीय सुनामी बुवॉय सक्रिय नहीं था। इसके बाद, जुलाई 2023 तक, केवल दो बुवॉय, अरब सागर में एक आयातित बुवॉय और बंगाल की खाड़ी में एक भारतीय सुनामी बुवॉय सक्रिय था।

इष्टतम सुनामी बुवॉय नेटवर्क को बनाए रखने में इंकॉइस और राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान को विभिन्न चुनौतियों का सामना करना पड़ा। इनमें ध्वंसता की घटना, समुद्र में नुकसान, तैनाती और रखरखाव के लिए सीमित जहाज समय, तकनीकी/तकनीकी चुनौतियां और भारतीय सुनामी बुवॉय में सीमाएं शामिल थीं। इसके अलावा, आपूर्तिकर्ता की एकाधिकार स्थिति ने आयातित सुनामी बुवॉय की रखरखाव लागत में वृद्धि की। राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने पाया कि आयातित की तुलना में भारतीय सुनामी बुवॉय की सहन शक्ति कम थी, क्योंकि भारतीय सुनामी बुवॉय ने इनमार्सेट संचार का उपयोग किया था जिसके लिए आयातित के मुकाबले अधिक शक्ति की आवश्यकता होती थी, जो इरिडियम संचार का उपयोग करते हैं।



चित्र 23: सुनामी बुवॉय का डेटा उपलब्धता चार्ट

तकनीकी समिति ने इन चुनौतियों का समाधान करने के लिए विभिन्न समाधानों का सुझाव दिया। इसने बदलते परिनियोजन स्थानों, बढ़ती निगरानी, निष्पक्ष मौसम अवधि में प्राथमिकता वाले जहाज समय, अपने जहाजों के उपयोग के लिए अन्य संगठनों के साथ गठबंधन, इरिडियम संचार का उपयोग करने के लिए विशेष अनुमति, पुराने और अप्रचलित भारतीय सुनामी बुवॉय के उन्नयन/प्रतिस्थापन, भारतीय उपग्रहों में संचार आवश्यकताओं के लिए इसरो तक पहुंचने की सलाह दी। आयातित बुवॉय मुद्दों को हल करने के लिए, तकनीकी समिति ने भारतीय सुनामी बुवॉय के साथ सभी आयातित बुवॉय के क्रमिक प्रतिस्थापन का सुझाव दिया; 2020-2021 के दौरान केवल एक और तैनाती के लिए आपूर्तिकर्ता टीम की नियुक्ति; आपूर्तिकर्ता की ऐसी यात्रा के दौरान खुद को प्रशिक्षित करने के लिए राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान और इंकॉइस टीम; इंकॉइस- राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान टीम द्वारा संभाले जाने वाले आयातित बुवॉय की भविष्य की पुनर्प्राप्ति और तैनाती; केवल मौजूदा बुवॉय के नवीनीकरण के लिए आपूर्तिकर्ता पर भरोसा करें। महासागर प्रेक्षण नेटवर्क परियोजना के परियोजना प्रबंधन परिषद ने भी उपरोक्त सुझावों को दोहराया और कहा कि इंकॉइस को 2023 से पूरा सुनामी बुवॉय नेटवर्क राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान को सौंप देना चाहिए।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि पिछले 10-12 वर्षों के दौरान मुद्दों को प्रभावी ढंग से हल नहीं किया जा सका। तटरक्षक बल के साथ संचार के बावजूद विध्वंस बना रहा, जहाज समय की कमी मौजूद थी क्योंकि सुनामी बुवॉय की तैनाती और रखरखाव के लिए प्राथमिकता आवंटन की व्यवस्था नहीं की जा सकी, भारतीय सुनामी बुवॉय में संचार की समस्याएँ जारी रहीं क्योंकि इरिडियम संचार का उपयोग शुरू नहीं हुआ (हालांकि 2021 में अनुमति प्राप्त हुई थी)। भारतीय सुनामी बुवॉय की सहनशक्ति, विश्वसनीयता और निर्वाह को साबित करने में तकनीकी और तकनीकी समस्याएँ अनसुलझी रही। इसके अलावा, भारतीय सुनामी बुवॉय पुराने और अप्रचलित हो गए, जिन्हें पूर्ण प्रतिस्थापन की आवश्यकता थी।

जहां तक आयातित बुवॉय का संबंध है, राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान और इंकाईस वैज्ञानिकों के सहयोग से रखरखाव क्रूज को पूरा करने के लिए आपूर्तिकर्ता टीम की यात्रा मार्च 2020 से नहीं हो सकी और इस प्रकार, आयातित सुनामी बुवॉय पर ध्यान नहीं दिया गया। रखरखाव क्रूज के अभाव में, इंकाईस- राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान टीम आयातित बुवॉय की भविष्य में रखरखाव गतिविधियों के लिए प्रशिक्षित नहीं हो सकी।

जाहिर है, भारतीय सुनामी बुवॉय के साथ सभी आयातित बुवॉय का प्रतिस्थापन, इंकाईस-राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान टीम द्वारा आयातित बुवॉय का रखरखाव और राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा पूरे सुनामी बुवॉय नेटवर्क को संभालना, जैसा कि समितियों द्वारा सुझाया गया था, वर्तमान स्थिति में व्यवहार्य नहीं था, और अधिक ठोस और समन्वित प्रयासों की आवश्यकता थी।

इस प्रकार, सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणाली, जोकि आपदा तैयारी के लिए महत्वपूर्ण, एक प्रभावी बुवॉय नेटवर्क को बनाए रखने में चल रही चुनौतियों का सामना कर रही है। विध्वंस से संबंधित समस्याओं को संबोधित करना, जहाज का समय, संचार और आयातित बुवॉय से स्वदेशी संस्करण में परिवर्तन एक जटिल और दबाव वाला कार्य बना हुआ है। तकनीकी समिति द्वारा निर्धारित सात बुवॉय के लगातार परिचालन आदर्श सुनामी बुवॉय नेटवर्क की कमी ने इन समस्याओं को तुरंत हल करने के महत्व पर जोर देते हुए सुनामी का पता लगाने में कमी का जोखिम पैदा कर दिया।

एम.ओ.ई.एस. ने उत्तर दिया (दिसंबर 2023) कि यह सुनामी बुवॉय के नेटवर्क और अन्य अवलोकन नेटवर्क को बनाए रखने की दिशा में लगातार काम कर रहा है। ऐसी समस्याएँ जो नियंत्रण से परे हैं जैसे विध्वंस, जहाज का समय, संचार, अनुबंध समझौता आदि और अधिक महत्वपूर्ण रूप से कोविड से संबंधित प्रतिबंधों ने भारत और विश्व दोनों में अवलोकन नेटवर्क को प्रभावित किया है। हालांकि, रुक-रुक कर काम करने वाली कुछ प्रणालियाँ सुनामी चेतावनी की सटीकता को काफी कम नहीं करेंगी, क्योंकि एंड-टू-एंड सिस्टम के डिजाइन में शामिल

अंतर्निहित अतिरेक के कारण। यह इस तथ्य से स्पष्ट है कि जनता को सुनामी पर कभी भी झूठा अलार्म नहीं जारी किया गया था।

एम.ओ.ई.एस. के इस उत्तर की सराहना की जाती है कि वह आदर्श सुनामी बुवॉय नेटवर्क को बनाए रखने के लिए सभी प्रयास कर रहा था, लेकिन तथ्य यह रहा कि 2018-19 से पूरी अवधि के दौरान किसी भी समय केवल दो से तीन बुवॉय बनाए रखे गए थे। इसके अलावा एम.ओ.ई.एस. का उत्तर कि आदर्श बुवॉय नेटवर्क को बनाए रखने के रास्ते में आने वाले सभी मुद्दे उनके नियंत्रण से बाहर थे, स्वीकार्य नहीं है। यह एक तथ्य है कि कोविड से संबंधित बाधाएं अभूतपूर्व थीं, लेकिन, विध्वंस जैसे अन्य सभी अत्यावश्यकताओं के लिए, जहाज समय, संचार और अनुबंध समझौता, तकनीकी समिति, समय-समय पर समाधान सुझाती थी। जाहिर है, इंकॉइस/मंत्रालय संसाधनों को इकट्ठा करके और एक समन्वित प्रयास करके समस्याओं को हल नहीं कर सका। एक उदाहरण का हवाला देते हुए, तकनीकी समिति ने इंकॉइस/राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान को सुनामी बुवॉय की तैनाती और रखरखाव के लिए प्राथमिकता वाले जहाज का समय प्रदान करने के लिए संयुक्त वैज्ञानिक और तकनीकी परामर्श समिति पर दबाव डालने की सलाह दी; इसने राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान/इंकॉइस को अपने जहाज के उपयोग के लिए जहाजों को किराए पर लेने या राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान से संपर्क करने पर विचार करने की भी सलाह दी। लेकिन राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान /इंकॉइस इनमें से किसी भी सुझाव को पूरा नहीं कर सके। यह भी ध्यान दिया जाना चाहिए कि तकनीकी समिति की सात बुवॉय वाले नेटवर्क की सिफारिश अतिरेक पर विचार करने के बाद की गई थी और घटनाओं का समय पर पता लगाना सुनिश्चित करने के लिए बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर डेटा की आवश्यकता भी थी। नेटवर्क में अंतर्निहित अतिरेक की उपलब्धता के दावे को स्वीकार नहीं किया जा सकता है, क्योंकि स्पष्ट रूप से क्षेत्र में कोई वैकल्पिक कार्यात्मक बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर मौजूद नहीं थे। इसके अलावा, बॉटम प्रेशर रिजरकॉर्डर का उद्देश्य गहरे पानी में सुनामी का पता लगाना है जो सुनामी लहर के तट तक पहुंचने से पहले एक प्रारंभिक

चेतावनी की गुंजाइश देता है, और इस प्रकार, ज्वार-गेज जैसे अन्य उपकरणों को भी बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर के लिए अतिरेक के रूप में नहीं माना जा सकता है, क्योंकि वे केवल सुनामी लहर के आगमन की पुष्टि की सुविधा प्रदान कर सकते हैं और लहर की ऊंचाई को ट्रैक कर सकते हैं क्योंकि यह किनारे से टकराता है। इसके अलावा, गलत अलार्म जारी न करने से यह संकेत नहीं मिलता है कि बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर नेटवर्क त्रुटिहीन था।

"चूंकि सुनामी "समय के खिलाफ दौड़" है, वर्तमान स्थिति नेटवर्क के इष्टतम कामकाज को सुनिश्चित करने के लिए ठोस और समन्वित प्रयासों की आवश्यकता और चुनौतियों के बावजूद, प्रभावी सुनामी पूर्व चेतावनी प्रदान करने में सक्षम होने के लिए इसे बनाए रखने के महत्वपूर्ण महत्व को रेखांकित करती है।

5.4.2 भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र के लिए आपदा मोचन साइट की स्थापना और कामकाज

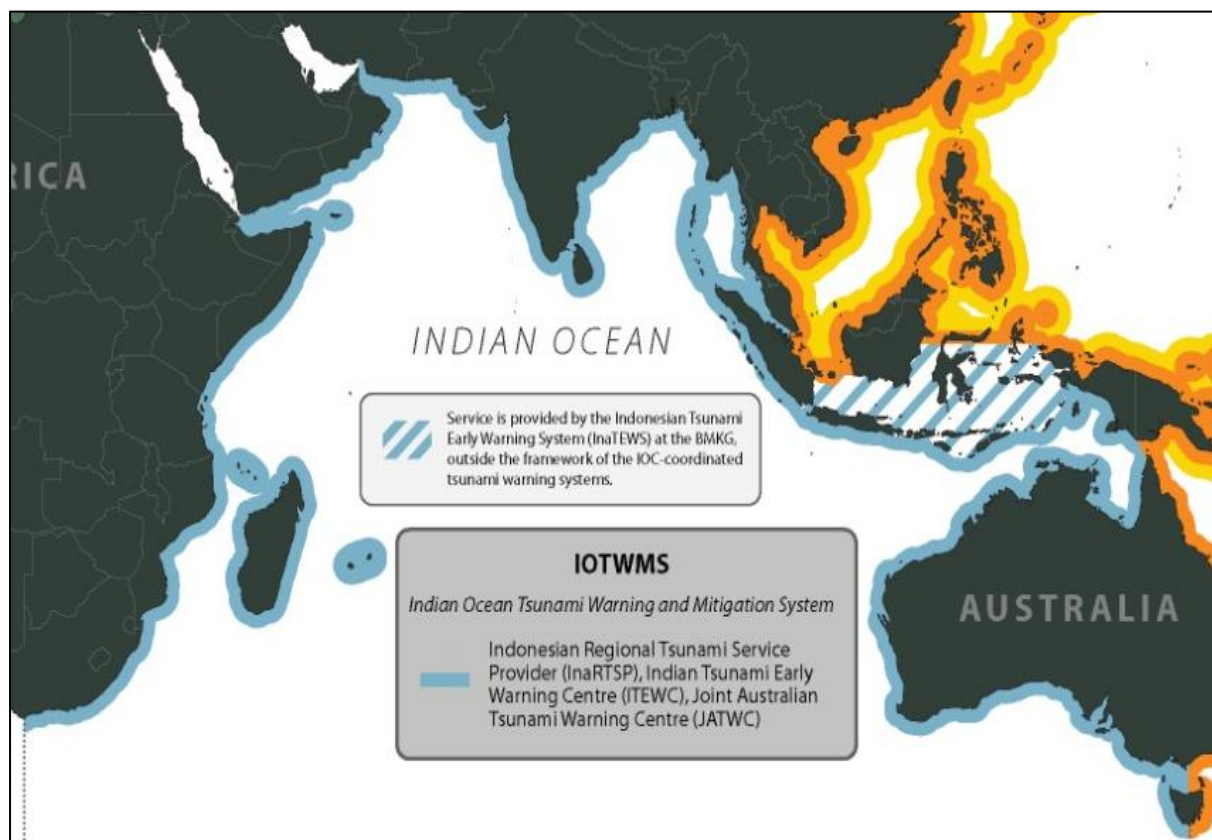
बारहवीं योजना अवधि के दौरान प्रस्तावित गतिविधियों में से एक भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र का प्रौद्योगिकी का नवीनीकरण और भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र के लिए आपदा मोचन साइट की स्थापना की थी। गतिविधि को 12वीं योजना अवधि के दौरान ₹3.15 करोड़ के निर्धारित बजट के साथ शुरू किया गया था। हालांकि, इस प्रक्रिया को काफी देरी का सामना करना पड़ा। आपदा मोचन साइट की स्थापना का मामला केवल मई 2017 में तकनीकी समिति की बैठक में उठाया गया था। इसके अलावा, हालांकि शासी परिषद ने अगस्त 2017 में उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे में आपदा मोचन साइट स्थापित करने की सिफारिश की थी, इंकाईस ने जुलाई 2018 में ही आपदा मोचन साइट के औपचारिक अनुमोदन के लिए उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान से संपर्क किया था। इंकाईस ने भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र के प्रौद्योगिकी का नवीनीकरण और अक्टूबर 2017 में आपदा मोचन साइट की स्थापना के लिए ₹2.75 करोड़ के मूल्य के लिए खरीद आदेश जारी किया (हालांकि इस आशय का निर्णय नवंबर 2015 की शुरुआत में किया गया था)।

फिर से, हालांकि विक्रेता ने मार्च 2018 तक हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर समाधानों का प्रस्ताव दिया, अगस्त 2018 के एकीकरण के लिए जुलाई 2018 तक समय पर खरीद का अनुरोध करते हुए, इंकाईस ने केवल मई 2019 तक खरीद पूरी की।

आपदा मोचन साइट जून 2019 तक भी तैयार नहीं थी (उस समय तक स्थापना के लिए प्रमुख घटक प्राप्त हुए थे)। अंततः, डेटा केंद्र और आपदा मोचन साइट पर प्रौद्योगिकी का नवीनीकरण दिसंबर 2019 तक पूरा हो गया था, जो मूल 2012-2017 की समयसीमा से काफी विलंबित था।

इसके अलावा, इंकाईस ने उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे में भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र के लिए एक न्यूनतम आपदा मोचन (डी.आर.) साइट स्थापित की। प्रस्तावित आपदा मोचन साइट के लिए न्यूनतम आवश्यक कार्यात्मक गतिविधियों और उपप्रणालियों को कार्यात्मक टीम के परामर्श से प्राप्त किया गया था।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि इंकाईस द्वारा प्रबंधित इस आपदा मोचन साइट में इंकाईस में डेटा केंद्र (डी.सी.) साइट के साथ समवर्ती रूप से अंतर्राष्ट्रीय भूकंपीय और समुद्री स्तर के स्टेशनों से डेटा प्राप्त करने की क्षमता थी। हालांकि, डीसी साइट चालू नहीं होने पर इसे राष्ट्रीय भूकंपीय और समुद्री स्तर के स्टेशनों से डेटा प्राप्त नहीं होगा। डी.सी. साइट की विफलता की स्थिति में, जब आपदा मोचन साइट को लेने की आवश्यकता होती है, तो यह पूरी तरह से अंतर्राष्ट्रीय स्टेशन डेटाबेस के डेटा पर निर्भर करता है।



चित्र 24: हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली में जिम्मेदारी का क्षेत्र

इस सेटअप की कमी यह है कि भूकंपीय और समुद्री स्तर स्टेशनों सहित देश के नेटवर्क के सभी डेटा को अंतर्राष्ट्रीय डेटाबेस में साझा नहीं किया जाता है। 17 राष्ट्रीय भूकंपीय स्टेशनों में से, केवल तीन चयनित स्टेशनों से डेटा अंतर्राष्ट्रीय डेटाबेस को प्रेषित किया जाता है। इसी तरह, 36 ज्वार गेज स्टेशनों में से, केवल आठ से डेटा अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर साझा किया जाता है। हालांकि सभी बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर से डेटा साझा किया जाता है, जुलाई 2023 तक केवल दो ही काम कर रहे हैं। स्थानीय भूकंपीय और समुद्री स्तर के स्टेशनों से डेटा की अनुपस्थिति आपदा मोचन साइट के प्रभावी कामकाज से समझौता करती है। ऐसा इसलिए है क्योंकि सुनामी सेवा प्रदाता स्थानीय सुनामी स्रोतों⁶⁴ के लिए जिम्मेदार हैं, प्रारंभिक मूल्यांकन के लिए पास के नेटवर्क से भूकंपीय डेटा संदर्भ लेते हैं, जिसमें भूकंप के स्थान और परिमाण को परिष्कृत करने के लिए बाद में उपयोग किए जाने वाले अधिक दूर के नेटवर्क के डेटा होते हैं।

⁶⁴ भारतीय तट के लिए खतरा पैदा करने वाले सुनामी क्षेत्र हैं सुमात्रा, उत्तरी अंडमान, बंगाल की खाड़ी में कार निकोबार और अरब सागर में मकरान फॉल्ट।

इसके अतिरिक्त, अधिकांश अंतर्राष्ट्रीय स्टेशनों के साथ डेटा विलंबता के मुद्दे हैं, जिसमें एक मिनट तक भूकंपीय डेटा विलंबता और पांच मिनट तक समुद्र स्तरीय डेटा विलंबता है, बशर्ते स्टेशन और संचार चैनल चालू हों। इसके परिणामस्वरूप बहुमूल्य समय बर्बाद हो जाता है।

एम.ओ.ई.एस. ने मार्च 2023 में जवाब दिया था कि वर्तमान आपदा मोचन साइट कॉन्फिगरेशन कार्यक्षमता और लागत को देखते हुए तकनीकी और वित्तीय मूल्यांकन समिति द्वारा किया गया एक सचेत निर्णय था।

उत्तर को इस तथ्य के आलोक में देखा जाना चाहिए कि हिंद महासागर सुनामी घटना के दौरान, जब राष्ट्रीय स्टेशन स्थानीय स्थितियों का पता लगाने वाले पहले होते हैं, तो आपदा मोचन साइट में इस लाभ का अभाव होता है, जो इसकी प्रभावशीलता को गंभीर रूप से बाधित करता है। सुनामी से जुड़ी महत्वपूर्ण आर्थिक और सामाजिक लागतों को देखते हुए, तटीय समुदायों के लाभ के लिए आपदा मोचन साइट की पूरी कार्यक्षमता सुनिश्चित करना आवश्यक है।

5.4.3 भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र के प्रमुख प्रदर्शन संकेतक

हिंद महासागर क्षेत्र में, इंकाईस तीन⁶⁵ सुनामी सेवा प्रदाताओं में से एक है, जिसमें भूकंपीय और समुद्र स्तर की गतिविधि की निगरानी करने और अंतर सरकारी समन्वय समूह ढांचे के भीतर सटीक, समय पर सुनामी खतरे की जानकारी जारी करने की जिम्मेदारी है, राष्ट्रीय सुनामी चेतावनी केंद्र सुनामी चेतावनी केंद्र और समुद्र बेसिन के भीतर काम करने वाले अन्य सुनामी सेवा प्रदाता। सुनामी सेवा प्रदाता ने पूर्वनिर्धारित प्रमुख प्रदर्शन संकेतकों की एक श्रृंखला के खिलाफ अपने प्रदर्शन की पारदर्शी रिपोर्टिंग पर सहमति व्यक्त की। प्रभावी संचार की सुविधा के लिए, सुनामी सेवा प्रदाता विभिन्न प्रकार के "एक्सचेंज बुलेटिन" बनाते हैं और बुलेटिन अधिसूचना और रद्दीकरण संदेश भी जारी करते हैं, जैसा कि उपयुक्त है। राष्ट्रीय सुनामी

⁶⁵ हिंद महासागर क्षेत्र के अन्य दो सुनामी सेवा प्रदाता इंडोनेशियाई क्षेत्रीय सुनामी सेवा प्रदाता और ऑस्ट्रेलियाई सुनामी चेतावनी केंद्र हैं।

चेतावनी केंद्र सार्वजनिक चेतावनी तैयार करने के लिए सुनामी सेवा प्रदाता द्वारा प्रस्तुत सुनामी पूर्वानुमानों पर भरोसा करते हैं, और तैयारी, सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों, स्थानीय प्रशासन आदि को इसे जारी करते हैं।

15 मुख्य प्रदर्शन संकेतक में से, इंकाईस ने 7 मुख्य प्रदर्शन संकेतक पर सूचना दी। इसने अन्य मुख्य प्रदर्शन संकेतक पर रिपोर्ट नहीं की, क्योंकि वे सुनामी की घटना के अभाव में लागू नहीं थे। रिपोर्ट किए गए सात के.पी.आई. में से, पांच भूकंप की घटना की रिपोर्टिंग से संबंधित हैं; एक संचार परीक्षण में प्रदर्शन से संबंधित है; और सुनामी बुलेटिन⁶⁶ से संबंधित केवल एक मुख्य प्रदर्शन संकेतक है। लेखापरीक्षा ने पाया कि इंकाईस पिछले चार वर्षों में से तीन में लक्षित समय-सीमा के भीतर बुलेटिन जारी नहीं कर सका। इसलिए, इंकाईस उपरोक्त संकेतक के संबंध में समय सीमा प्राप्त करने में सफल नहीं हुआ, जो सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र का मुख्य कार्य है।

तालिका 21: प्रमुख प्रदर्शन संकेतक-भूकंप से लेकर प्रथम खतरा आंकलन बुलेटिन जारी होने

तक का समय

	2017-18	2018-19	2019-20	2020-21
लक्ष्य मिनटों में	20	20	20	20
भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र का प्रदर्शन मिनटों में	25	35	18	25

एम.ओ.ई.एस. ने उत्तर में कहा (मार्च 2023) कि इंकाईस ने 25 मिनट पर परामर्श जारी किया जिसे लक्ष्य के करीब चिह्नित किया गया है, और अन्य सुनामी सेवा प्रदाता ने भी लक्ष्य के पास प्रदर्शन किया है; सुनामी खतरे का आकलन बुलेटिन जारी करना स्रोत मापदंडों की उपलब्धता पर निर्भर करता है जो उनके संबंधित दृष्टिकोण के आधार पर प्रत्येक सुनामी सेवा

⁶⁶ भूकंप के बाद सुनामी खतरे के आकलन के लिए पहला बुलेटिन जारी करने में बीता समय।

प्रदाता के लिए भिन्न हो सकते हैं; सुनामी भूकंप⁶⁷ का पता लगाना और सलाह प्रदान करना, अर्थात्, बुलेटिन प्रकार I, को अधिक प्राथमिकता दी गई थी। इंकाइस ने आश्वासन दिया कि वह समयसीमा और सेवाओं में सुधार के लिए प्रौद्योगिकी में नई प्रगति को अपना रहा है।

5.5 निष्कर्ष

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों, संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र, तूफान/स्फीति महोर्मि आदि के लिए बेहतर पूर्वानुमान प्रदान करने के लिए मॉडल में सुधार करने का लक्ष्य प्राप्ति से कम हो गया। विकसित किए गए कुछ मॉडल अभी भी परीक्षण/सत्यापन चरण में थे। एकीकृत मॉडलिंग ढांचे के कार्यान्वयन के मद्देनजर कुछ मॉडल जो विकसित और परीक्षण किए गए थे, उन्हें चालू नहीं किया गया था। इंकाइस को परियोजनाओं के तहत नियोजित अवलोकन प्लेटफार्मों की समय पर खरीद और तैनाती में असफलताओं का सामना करना पड़ा, जिसके परिणामस्वरूप परियोजनाओं के निष्पादन के लिए इन प्लेटफार्मों का उप-इष्टतम उपयोग हुआ। मॉडल के विकास/सुधार के उद्देश्य से मॉडल/डेटा समावेशन के सत्यापन के लिए डेटा प्राप्त करने और इसका उपयोग करने का उद्देश्य भी प्राप्त नहीं हुआ। मानवजनित गतिविधियों के प्रभावों को निर्धारित करने के लिए महत्वपूर्ण समय-श्रृंखला डेटा भी प्राप्त नहीं किया जा सका।

इंकाइस द्वारा परियोजनाओं के निष्पादन में अपर्याप्त कंप्यूटिंग सुविधाओं, जनशक्ति की कमी और जहाज-समय की अनुपलब्धता से भी बाधा उत्पन्न हुई। इस प्रकार, यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि 2017-22 की अवधि के दौरान इंकाइस द्वारा की गई अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं बेहतर पूर्वानुमान प्रदान करने के अंतिम उद्देश्य को प्राप्त नहीं कर सकीं, जिससे इच्छित लाभार्थियों को लाभ नहीं हुआ। इस प्रकार, वैज्ञानिक और सामाजिक लाभ भी प्राप्त नहीं हुए।

⁶⁷ सुनामी उत्पन्न करने वाले भूकंप की सलाह देते समय, एक सीमा से ऊपर के भूकंप (6.5 मेगावाट से ऊपर) का विवरण दिया जाता है, जिसमें सुनामी उत्पन्न करने की क्षमता होती है। जबकि खतरे के आकलन के बुलेटिन में, सुनामी के खतरे का प्रारंभिक पूर्वानुमान - चाहे सुनामी आने की संभावना मौजूद थी या नहीं - दिया जाता है।

इंकाईस ने यह सुनिश्चित नहीं किया कि अनुदानग्राही संस्थानों ने वेव राइडर बुवॉय के रखरखाव, पूर्वानुमानों और अलर्ट के सत्यापन, प्रसार और प्रतिक्रिया को प्रभावी ढंग से करने की गतिविधियों को अंजाम दिया जाए। इंकाईस ने छोटे जहाज परामर्श का संचालन किया, जिसकी बहुत मांग थी, लंबे समय तक देरी के बाद, इसकी उपयोगिता की पुष्टि अभी भी की जानी है। इंकाईस प्रजाति-विशिष्ट मत्स्य परामर्श प्रदान करने में सफल नहीं हो सका। इंकाईस केंद्र और राज्य सरकार के संगठनों के साथ सहयोग करने में विफल रहा, जो विशेष रूप से भारत में मत्स्य पालन पर सर्वेक्षण, संग्रह, सांख्यिकी और अनुसंधान से निपटते थे, ताकि मछली पकड़ने का डेटा प्राप्त किया जा सके, जो इसकी सलाह के सत्यापन के लिए बहुत आवश्यक था। एकीकृत प्रसार प्रणाली का कार्यान्वयन अप्राप्त रहा।

इंकाईस आदर्श सुनामी बुवॉय नेटवर्क को बनाए नहीं रख सका जिससे सुनामी की घटना का समय पर पता चलने से चूक जाने का खतरा पैदा हो गया। अपर्याप्त योजना के परिणामस्वरूप आपदा मोचन साइट की स्थापना में महत्वपूर्ण देरी हुई। न्यूनतम आपदा मोचन साइट को सीमित कार्यक्षमताओं के साथ संचालित किया गया था।

5.6. अनुसंशाएँ

- *सलाहकारों और पूर्वानुमानों में सुधार प्राप्त करने और गुणवत्ता वाले उत्पादों को रोल आउट करने के लिए, इंकाईस मॉडल में डेटा समावेशन करने और मॉडल सत्यापन के लिए आवश्यक पर्याप्त डेटा के अधिग्रहण की दिशा में प्रयास कर सकते हैं।*
- *मिशन मोड परियोजनाओं के तहत डेटा संग्रह को समयबद्ध तरीके से निष्पादित किया जाना चाहिए क्योंकि इसका सहयोगी एजेंसियों द्वारा परियोजना के समग्र निष्पादन पर प्रभाव पड़ेगा।*

- इंकॉइस यह सुनिश्चित कर सकता है कि अनुदान प्राप्त संगठनों को समय पर पर्याप्त धन और लॉजिस्टिक सहायता प्रदान की जाए ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि वे अपनी गतिविधियों को प्रभावी ढंग से निष्पादित करें।
- इंकॉइस भारत में मत्स्य पालन में सर्वेक्षण, संग्रह, सांख्यिकी और अनुसंधान से निपटने वाले राज्य और केंद्रीय संगठनों के साथ प्रभावी ढंग से सहयोग कर सकता है, ताकि मछली पकड़ने के डेटा के साथ-साथ प्रजातियों की पहचान और इसकी सलाह के सत्यापन और मछली प्रजनन के आधार की पहचान के लिए अन्य आवश्यक जानकारी प्राप्त की जा सके।
- इंकॉइस घटनाओं का समय पर पता लगाने के, जोखिम को कम करने के लिए आदर्श सुनामी बुवॉय नेटवर्क बनाए रखने का प्रयास कर सकता है।

अध्याय - 6

सतत विकास लक्ष्य और जलवायु परिवर्तन

अध्याय 6: सतत विकास लक्ष्य और जलवायु परिवर्तन

एम.ओ.ई.एस. को दुनिया के महासागर, समुद्र और समुद्री संसाधनों के संरक्षण और निरंतर उपयोग के लिए एस.डी.जी.⁶⁸ 14 (पानी से नीचे जीवन) के तहत लक्ष्यों और लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए नोडल मंत्रालय के रूप में नामित किया गया है। यूनेस्को-आई.ओ.सी. द्वारा शुरू किए गए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक⁶⁹ में इंकॉइस एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इंकॉइस भारत में सुनामी तैयार कार्यक्रम के लिए नोडल एजेंसी है, जो शहरों को समावेशी, सुरक्षित, लचीला और टिकाऊ बनाती है और एस.डी.जी. 11 के साथ संरेखित है।

आपदा जोखिम में कमी, सतत विकास और जलवायु अनुकूलन के लिए अंतर्राष्ट्रीय नीतियां प्रणालीगत जोखिमों पर जोर दे रही हैं। आपदा जोखिम में कमी के लिए संयुक्त राष्ट्र के सेंडाई ढांचे में समग्र जोखिम प्रबंधन की आवश्यकता की पुष्टि की गई थी। इसके अलावा, एस.डी.जी. और सहस्राब्दी विकास लक्ष्यों (एम.डी.जी.) को प्राप्त करने के लिए बहु-खतरा जोखिम प्रबंधन को एक महत्वपूर्ण तरीके के रूप में मान्यता दी गई है। इंकॉइस ने अंडमान और निकोबार और लक्षद्वीप द्वीपों सहित भारत की पूरी तटरेखा की बहु-जोखिम भेद्यता मानचित्रण किया था। एस.डी.जी. और बहु जोखिम भेद्यता मानचित्रण के कार्यान्वयन के संबंध में लेखापरीक्षा निष्कर्षों पर इस अध्याय में चर्चा की गई है।

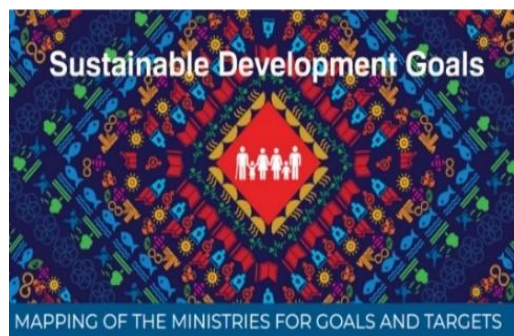
⁶⁸ सतत विकास लक्ष्य।

⁶⁹ सतत विकास के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर विज्ञान दशक 2021-2030।

6.1 सतत विकास लक्ष्य

6.1.1. एस.डी.जी.-14 - पानी के नीचे जीवन

14.3⁷⁰, 14.ए⁷¹ और 14.सी⁷² के लिए इंकॉइस का मानचित्रण किया गया था। इस पदनाम के बावजूद, इन एस.डी.जी. लक्ष्यों को पूरा करने के लिए कोई समर्पित संगठनात्मक संरचना या विशिष्ट वित्तपोषण



चित्र 25: एस.डी.जी. मैपिंग

आवंटित नहीं किया गया था। समुद्र अम्लीकरण (एस.डी.जी. 14.3) पर एक कार्यक्रम शुरू करने के लिए अप्रैल 2018 में पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा इंकॉइस को निर्देशित किया गया था।

इससे पहले, ओ.ओ.एन. परियोजना के तहत, दो अनुसंधान जहाजों में पी.सी.ओ.₂⁷³ सेंसर का निगमन लक्ष्यों में से एक था। अप्रैल 2022 में आयोजित परियोजना परामर्श परिषद की बैठक में पी.सी.ओ.₂ टिप्पणियों की आवश्यकता पर जोर दिया गया था।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि उपरोक्त लक्ष्यों/सिफारिशों के बावजूद, इंकॉइस ने न तो पी.सी.ओ.₂ सेंसर की खरीद की दिशा में कार्रवाई शुरू की और न ही महासागर अम्लीकरण पर कोई विशिष्ट कार्यक्रम शुरू किया।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने उत्तर दिया (दिसंबर 2023) कि इंकॉइस द्वारा एकत्र किया गया डेटा एस.डी.जी. 14 के लिए उपयोगी था, लेकिन यह इंकॉइस का अनिवार्य कार्यक्रम नहीं था।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का उत्तर कि यह इंकॉइस का अनिवार्य कार्यक्रम नहीं है, स्वीकार्य नहीं है क्योंकि इंकॉइस को विशेष रूप से नीति आयोग द्वारा कुछ एस.डी.जी. उप-लक्ष्यों के लिए

⁷⁰ सभी स्तरों पर वैज्ञानिक सहयोग को बढ़ाकर, महासागर अम्लीकरण के प्रभावों को कम करना और उनका समाधान करना।

⁷¹ वैज्ञानिक ज्ञान में वृद्धि करना, अनुसंधान क्षमता विकसित करना और समुद्री प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण करना, समुद्री स्वास्थ्य में सुधार लाने और विकासशील देशों, विशेष रूप से छोटे द्वीपीय विकासशील राज्यों और सबसे कम विकसित देशों के विकास में समुद्री जैव विविधता के योगदान को बढ़ाने के लिए समुद्री प्रौद्योगिकी के हस्तांतरण पर अंतर-सरकारी महासागरीय आयोग के मानदंडों और दिशानिर्देशों को ध्यान में रखना।

⁷² संयुक्त राष्ट्र समुद्री कानून सम्मेलन में परिलक्षित अंतर्राष्ट्रीय कानून को लागू करके महासागरों और उनके संसाधनों के संरक्षण और सतत उपयोग को बढ़ाना, जो महासागरों और उनके संसाधनों के संरक्षण और सतत उपयोग के लिए कानूनी ढांचा प्रदान करता है, जैसा कि "भविष्य हम चाहते हैं" के पैरा 158 में है।

⁷³ पी.सी.ओ.₂ या सी.ओ.₂ का आंशिक दबाव महासागर अम्लीकरण के लिए एक पर्यावरणीय संकेतक है।

नोडल के रूप में मैप किया गया था। इन राष्ट्रीय लक्ष्यों को नजरअंदाज नहीं किया जा सकता है और इसलिए इंकॉइस/मंत्रालय के लिए यह अनिवार्य था कि वे इसे प्राप्त करने की दिशा में अपने प्रयासों को निर्देशित करें।



चित्र 26: एस.डी.जी. 14: पानी के नीचे जीवन - लक्ष्य 14.3: महासागर अम्लीकरण को कम करें

6.1.2. भारत में सुनामी तैयारी कार्यक्रम - एस.डी.जी. की उपलब्धि

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने आपदा तैयारी के लिए इंकॉइस में भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र की स्थापना की। इंकॉइस को यूनेस्को द्वारा हिंद महासागर क्षेत्र में सुनामी सेवा प्रदाता के रूप में भी नामित किया गया है, जैसा कि पैरा 5.4 में विस्तार से बताया गया है।

यूनेस्को-अंतर-सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग द्वारा शुरू किए गए "सुनामी तैयार कार्यक्रम" का उद्देश्य यूनेस्को-अंतर-सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग के हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली के लिए अंतर-सरकारी समन्वय समूह द्वारा निर्धारित सर्वोत्तम अभ्यास संकेतकों को पूरा करके तटीय समुदायों की सुनामी तैयारियों को बढ़ाना, जीवन और संपत्ति के नुकसान को कम करना है। यह शहरी लचीलेपन और आपदा में कमी पर ध्यान केंद्रित करते हुए आपदा जोखिम में कमी 2015-2030 और एस.डी.जी.-11 के लिए सेंडाई ढांचे⁷⁴ के साथ संरेखित है। यूनेस्को-अंतर-सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग, 12 मूल्यांकन, तैयारी और प्रतिक्रिया संकेतक

⁷⁴ आपदा जोखिम न्यूनीकरण 2015-2030 के लिए सेंडाई फ्रेमवर्क में नई आपदाओं को रोकने और मौजूदा आपदा जोखिमों को कम करने के लिए कार्रवाई के लिए सात स्पष्ट लक्ष्य और चार प्राथमिकताएँ बताई गई हैं, जैसे कि इसे समझना, जोखिम प्रशासन को मजबूत करना, लचीलेपन के लिए आपदा न्यूनीकरण में निवेश करना और तैयारियों को बढ़ाना। यह फ्रेमवर्क 2030 एजेंडा के अन्य समझौतों, जैसे कि जलवायु परिवर्तन और एसडीजी पर पेरिस समझौते के साथ मिलकर काम करता है। यह आपदा जोखिम और नुकसान में पर्याप्त कमी की वकालत करता है और मानता है कि आपदा जोखिम को कम करने में राज्य की प्राथमिक भूमिका है, लेकिन यह जिम्मेदारी अन्य हितधारकों के साथ साझा की जानी चाहिए।

प्रदान करता है, जिसमें सभी 12 समुदायों को "सुनामी तैयार" के रूप में मान्यता प्राप्त है। यह मान्यता हर चार साल में नवीकरणीय थी।

2017 में एक पायलट परियोजना के लिए चुने गए भारत ने ओडिशा और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में इस कार्यक्रम को लागू किया। कार्यक्रम की निगरानी के लिए मई 2018 में इंकॉइस के निदेशक की अध्यक्षता में एक राष्ट्रीय सुनामी तैयार बोर्ड का गठन किया गया था।

चयनित राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों में कार्यक्रम के कार्यान्वयन पर लेखापरीक्षा टिप्पणियां इस प्रकार हैं:

सुनामी तैयारी कार्यक्रम को इसके कार्यान्वयन में चुनौतियों का सामना करना पड़ा।

- i. अंडमान एवं निकोबार आपदा प्रबंधन प्राधिकरण ने शुरू में रुचि व्यक्त की लेकिन सबडक्शन जोन के पास उनके महत्वपूर्ण स्थान के बावजूद, राष्ट्रीय बोर्ड की बैठकों में भाग नहीं लिया।
- ii. ओडिशा में, जबकि छह तटीय जिलों और 328 समुदायों की पहचान की गई थी, अगस्त 2020 तक केवल दो गांवों को "सुनामी तैयार" के रूप में मान्यता दी गई थी, जो कुल का 1 प्रतिशत से भी कम था।
- iii. अगस्त 2018 और दिसंबर 2019 में राष्ट्रीय बोर्ड की बैठकों में भाग लेने के लिए प्रत्येक तटीय जिले के गांवों की आवश्यकता पर चर्चा की गई। इंकॉइस ने 2021 में ओडिशा और आंध्र प्रदेश के लिए ऑनलाइन कार्यशालाएं आयोजित कीं, लेकिन अन्य तटीय राज्यों के लिए संचालन नहीं किया।
- iv. कार्यक्रम के कार्यान्वयन के लिए केवल तीन तटीय राज्यों - केरल, आंध्र प्रदेश और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह ने एक-एक जिले की पहचान की।

सुनामी तैयारी कार्यक्रम के धीमे कार्यान्वयन ने आपदा जोखिम में कमी को बढ़ाने के लिए मंत्रालयों और राज्य/संघ राज्य क्षेत्र सरकारों के बीच प्रभावी समन्वय की आवश्यकता पर प्रकाश डाला।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि, इंकाईस राष्ट्रीय सुनामी तैयारी बोर्ड की अध्यक्षता करके, राज्य सरकारों के साथ वकालत को बढ़ावा देकर, प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन करके, सुनामी तैयारी संकेतकों को विकसित करने और कई राष्ट्रीय संगठनों और अंतर-सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग-यूनेस्को के साथ समन्वय करने में तकनीकी सहायता प्रदान करके बहुत सक्रिय भूमिका निभा रहा है। हालांकि तकनीकी चेतावनी प्रणाली का संचालन इंकाईस का प्राथमिक जनादेश है, लेकिन यह सुनामी तैयारी कार्यक्रम के कार्यान्वयन को सुविधाजनक बनाने के लिए दुर्लभ मानव संसाधनों के भीतर अपना सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन कर रहा है। कार्यान्वयन के लिए जिम्मेदार अन्य हितधारकों को मजबूर करना इंकाईस के दायरे से बाहर है।

जबकि राष्ट्रीय सुनामी तैयारी बोर्ड के अध्यक्ष के रूप में इंकाईस की भूमिका की सराहना की जाती है, यह ध्यान रखना उचित है कि मई 2018 में बोर्ड के गठन के समय से केवल तीन बैठकें आयोजित की गई हैं। इसके अलावा, बोर्ड की बैठकों में राष्ट्रीय/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों से केवल खराब प्रतिनिधित्व हुआ है। उत्तर ने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से हस्तक्षेप की आवश्यकता का संकेत दिया, ताकि पहलों के समग्र उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए अन्य केंद्रीय मंत्रालयों (जैसे एम.एच.ए.), और तटीय राज्यों की संबंधित सरकारों को शामिल करते हुए एक समन्वित दृष्टिकोण लाया जा सके।

6.2 बहु-जोखिम भेद्यता मानचित्रण

तटीय क्षेत्र पृथ्वी पर सबसे महत्वपूर्ण पारिस्थितिक और सामाजिक-आर्थिक वातावरणों में से एक हैं जिनके अद्वितीय पारिस्थितिक तंत्र पारिस्थितिक सेवाओं और प्राकृतिक उत्पादों की एक विस्तृत श्रृंखला प्रदान करते हैं। चूंकि तट संक्रमणकालीन क्षेत्र और गहन भौतिक, पारिस्थितिक और सामाजिक संपर्क के स्थान हैं, इसलिए वे प्राकृतिक और मानव खतरों की एक श्रृंखला के संपर्क में हैं और स्थानीय, क्षेत्रीय और वैश्विक पैमाने पर विभिन्न प्रकार के पर्यावरणीय प्रभावों का अनुभव किया है।

संयुक्त राष्ट्र का सैंडाई फ्रेमवर्क बहु-खतरे वाली प्रारंभिक चेतावनी प्रणालियों और आपदा जोखिम जानकारी और आकलन की उपलब्धता और पहुंच को बढ़ाने पर लक्षित है जो जलवायु परिवर्तन और इसके प्रभावों से निपटने पर एस.डी.जी. 13 के पूरक हैं।

इंकाईस ने ₹48.00 करोड़ के स्वीकृत बजट के साथ 2010-13 की अवधि के दौरान "बहु जोखिम भेद्यता मानचित्रण" नामक एक परियोजना शुरू की थी। इस परियोजना को 2020-2021 तक कई बार बढ़ाया गया था। मूल परियोजना (2010-13) का उद्देश्य प्राथमिकता वाली कार्रवाई के लिए सबसे कमजोर और उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों की पहचान में सहायता करने के लिए द्वीपों सहित भारत के पूरे समुद्र तट के लिए बहु-जोखिम भेद्यता मानचित्र बनाना था। डिलिवरेबल्स में 1:25000 पैमाने के बहु-खतरे वाले मानचित्र, बहु-खतरे वाले मानचित्रों का एक एटलस और आपदा प्रबंधन में मदद करने के लिए स्थानिक आंकड़े शामिल थे। इसके अलावा, परियोजना के हिस्से के रूप में विकसित वास्तविक समय के तटीय जलप्लावन मॉडल से सुनामी चेतावनियों की सटीकता में सुधार करने में मदद मिलने की उम्मीद थी। परियोजना में एक विजुअलाइज़ेशन सॉफ्टवेयर के विकास की भी परिकल्पना की गई है जो उपरोक्त जानकारी को एकीकृत करेगा। 2017-21 की अवधि के दौरान, परियोजना के तहत सुपुर्दगी में 3300 वर्ग किलोमीटर के लिए 3-डी जी.आई.एस. मैपिंग को पूरा करना शामिल था। राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र से एयरबोर्न लेजर टेरैन मैपिंग डेटा का उपयोग करके पश्चिमी तट के साथ बहु जोखिम

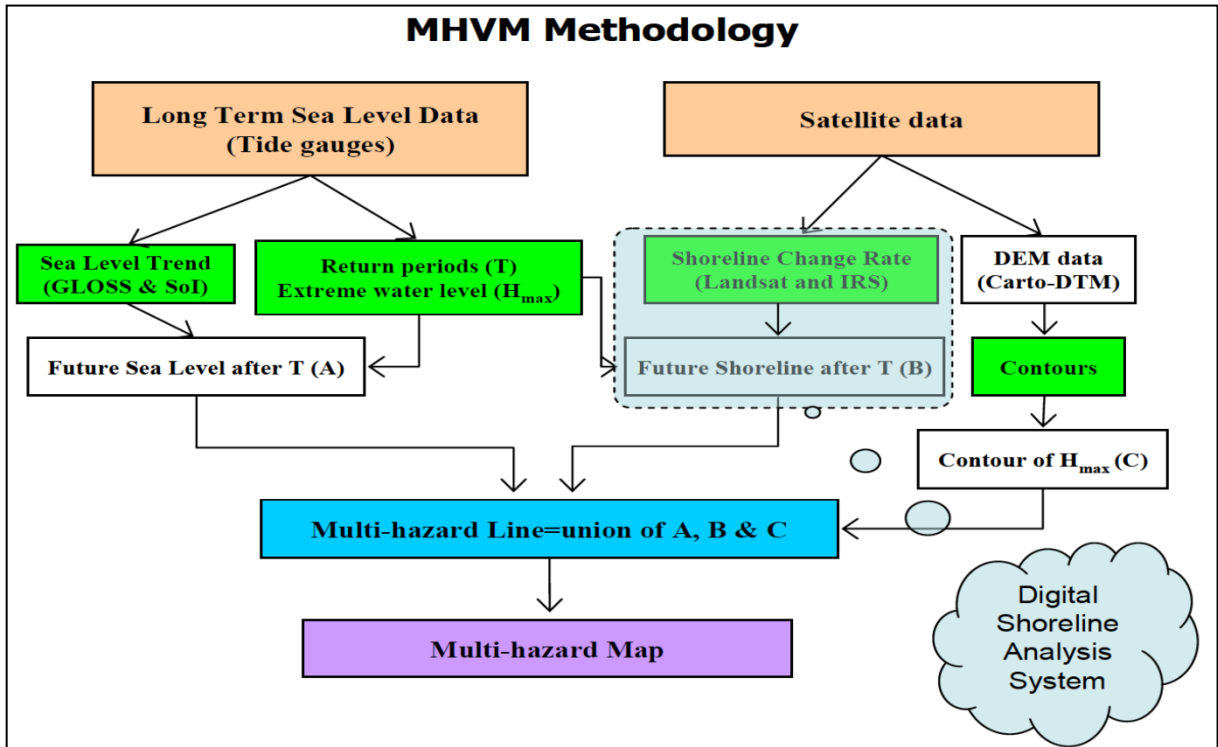
भेद्यता मानचित्रण का उन्नयन; तटीय जोखिम मूल्यांकन; द्वीपों के एयरबोर्न लेजर टेरेन मैपिंग की शुरुआत; अद्यतन मानचित्रों के साथ भारतीय मुख्य भूमि के लिए एम.एच.वी.एम. एटलस।

लेखापरीक्षा जांच से पता चला कि परियोजना के तहत परिकल्पित सभी गतिविधियां पूरी नहीं हुई हैं।

6.2.1 भारतीय तट के लिए बहु जोखिम भेद्यता मानचित्र तैयार करना

बहु जोखिम भेद्यता मानचित्रण के लिए, इंकॉइस ने राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र से दो चरणों में रिमोट सेंसिंग/भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी.आई.एस.) डेटा प्राप्त किया। चरण I में, इसे जून 2007 से जनवरी 2016 के बीच कोच्चि से सुंदरबन तक के क्षेत्र के लिए एयरबोर्न लेजर भूभाग मानचित्रण और कार्टो डिजिटल टेरेन मॉडल⁷⁵ (डी.टी.एम.) डेटा प्राप्त हुआ, और मई 2014 में इस क्षेत्र के लिए भवन की ऊंचाइयों का निष्कर्षण प्राप्त हुआ। दूसरे चरण में, इंकॉइस को जून 2018 और मार्च 2020 के बीच कोच्चि (केरल) से नारायण सरोवर (गुजरात) तक एयरबोर्न लेजर टेरेन मैपिंग और कार्टो डी.टी.एम. डेटा और इमारतों की ऊंचाई का निष्कर्षण प्राप्त हुआ। लेखापरीक्षा में पाया गया कि राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र से प्राप्त आंकड़ों के आधार पर, इंकॉइस ने जुलाई 2013 से मार्च 2022 तक 1054 एम.एच.वी. मानचित्र तैयार किए। हालांकि द्वितीय चरण को अप्रैल 2021 में पूरा घोषित किया गया था, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के लिए एम.एच.वी. मानचित्र केवल मार्च 2022 तक तैयार किए गए थे। लक्षद्वीप द्वीपों के लिए बहु जोखिम भेद्यता मानचित्र तैयार नहीं किए गए हैं।

⁷⁵ कार्टो डिजिटल टेरेन मॉडल पृथ्वी की सतह के डिजिटल प्रतिनिधित्व को संदर्भित करता है जो इलाके की ऊंचाई को दर्शाता है।

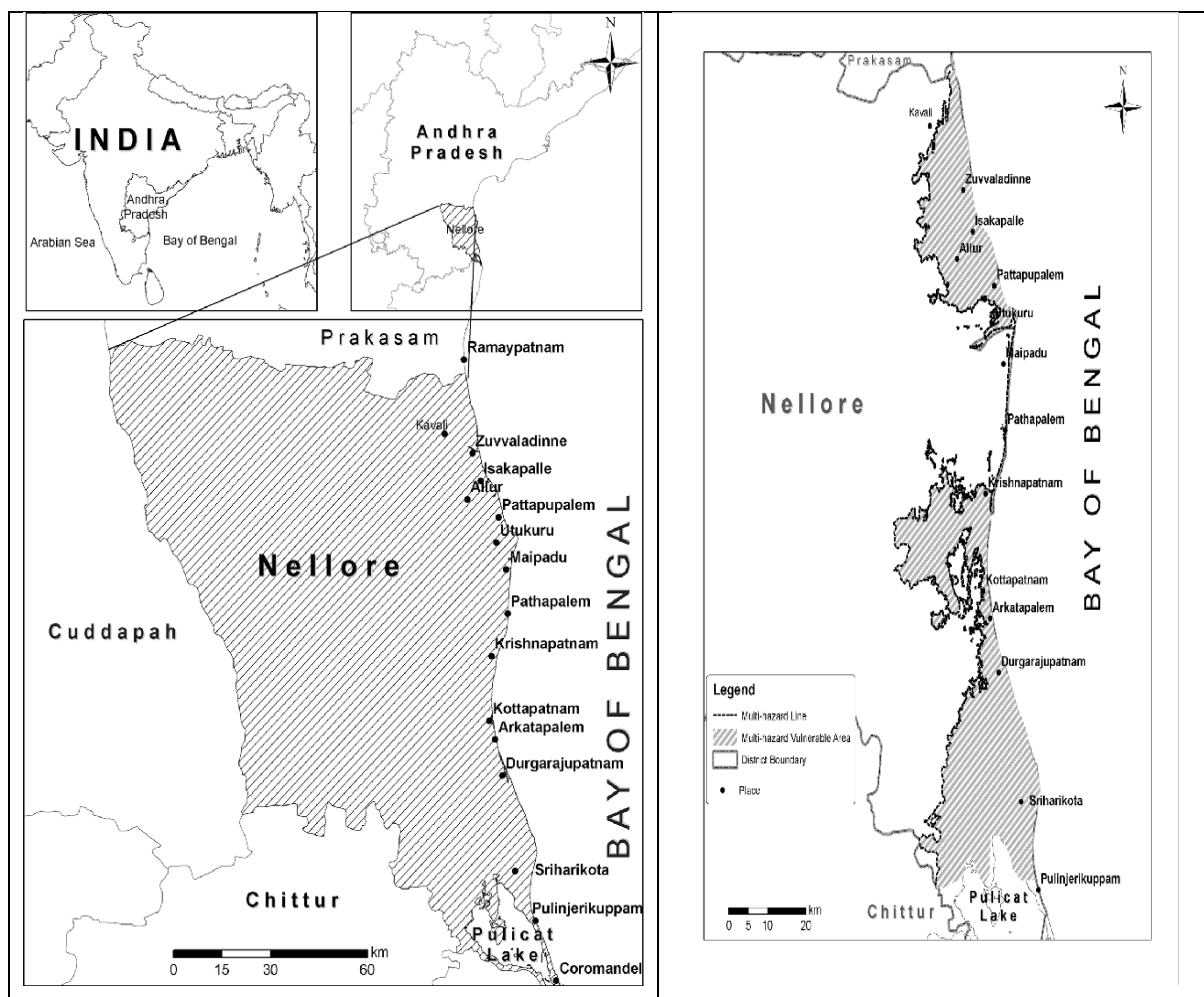


चित्र 27: एम.एच.वी. मानचित्र प्राप्त करने की पद्धति का वर्णन करने वाला फ्लोचार्ट

इंकाईस ने देरी को यह कहते हुए उचित ठहराया कि पूरे भारतीय तट के लिए बहु खतरे की भेद्यता के मानचित्रण में स्थलाकृति, तटरेखा परिवर्तन, समुद्र स्तर और अन्य संपार्श्विक जानकारी से संबंधित बड़ी संख्या में डेटासेट का प्रसंस्करण शामिल था। कई स्रोतों से इन इनपुट डेटासेट की खरीद में अपेक्षा से अधिक समय लगा।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने मार्च 2023 में कहा कि लक्षद्वीप के लिए मिश्रित बाथीमेट्री और स्थलाकृति उत्पन्न की गई है।

हालांकि, तथ्य यह है कि बहु जोखिम भेद्यता मानचित्र सबसे संवेदनशील क्षेत्रों (लक्षद्वीप) में से एक के लिए तैयार नहीं किए गए हैं, इस तथ्य के बावजूद कि इंकाईस ने 2009-2010 में स्वयं प्रतिबद्ध किया है कि द्वीपों के लिए बहु जोखिम भेद्यता मानचित्रों का निर्माण शुरू किया जाना है और आई.आर.सी. ने भी 2019 में ऐसे मानचित्रों को तैयार करने के लिए एयरबोर्न लेजर टेरेन मैपिंग डेटा के अधिग्रहण की सिफारिश की है।



चित्र 28: (क) अध्ययन क्षेत्र - नेल्लोर, (ख) नेल्लोर जिले का बहु-खतरा भेद्यता मानचित्र

इंकाईस ने उपलब्ध आंकड़ों के आधार पर बहु-जोखिम भेद्यता मानचित्रों पर आधारित एक एटलस तैयार किया और सितंबर 2017 में एक समिति द्वारा इसकी जांच कराई। समिति ने संशोधनों के साथ संस्करण 1.0 और 2.0 के प्रकाशन की सिफारिश की।

लेखापरीक्षा ने पाया कि इंकाईस ने इन सिफारिशों को लागू करने में चार साल से अधिक का समय लिया और मार्च 2022 में एटलस को फिर से तैयार किया, लेकिन फिर से, इसने इसे तुरंत जारी नहीं किया। एटलस को लेखापरीक्षा द्वारा इंगित किए जाने के बाद अंततः फरवरी 2023 में जारी किया गया था। फरवरी 2023 में जारी किए गए एटलस के लिए उपयोग किए जाने वाले कुछ आधार डेटा, 2007 तक, 2013 की शुरुआत में बनाए गए कुछ मानचित्रों के साथ और दस साल से अधिक समय के बाद हितधारकों को उपलब्ध कराए गए। इस तथ्य को देखते हुए कि लगभग 33 प्रतिशत तटरेखा कटाव की अलग-अलग डिग्री के तहत है, इस बात

की पूरी संभावना है कि मानचित्र तैयार होने के समय से तटरेखा बदल गई होगी। इस प्रकार, आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों के लिए एटलस की उपयोगिता संदिग्ध है।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (मार्च 2023) कि वेब पोर्टल के माध्यम से बहु जोखिम भेद्यता मानचित्रण को साझा करना प्रगति पर था। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने कहा (दिसंबर 2023) कि एटलस सबसे उपयुक्त डेटासेट के साथ तैयार किया गया था। कुछ मामलों में जहां परिवर्तन गतिशील नहीं हैं, डेटासेट पुराने होने से आउटपुट मानचित्रों की गुणवत्ता प्रभावित नहीं होती है। प्रतिक्रिया गतिशील परिवर्तनों से जुड़ी स्थितियों को कवर करने में विफल रहती है। इसके अलावा, डेटा सेट की अवधि और मानचित्रों की रिलीज की तारीख के बीच पंद्रह वर्षों से अधिक का काफी समय अंतराल है।

6.2.2 रियल टाइम तटीय जलप्लावन मॉडल की स्थापना

बाढ़ पूर्वानुमान मॉडल का उद्देश्य सुनामी के तुरंत बाद लहर आगमन समय, लहर की ऊंचाई और संभावित तटीय बाढ़ क्षेत्र का अनुमान प्रदान करना था। जब पूर्व-गणना वाले परिदृश्यों में से एक के समान कोई घटना होती है, तो उपलब्ध प्रचार जानकारी का उपयोग तरंग जलप्लावन के अंतिम चरण की गणना करने के लिए किया जा सकता है। बी.पी.आर.एस./सुनामी बुवॉय ऐसे उपकरण हैं जो बाढ़ मॉडल के प्रदर्शन के लिए वास्तविक समय का डेटा प्रदान करते हैं। इंकॉइस ने सात (जुलाई 2023) की तुलना में केवल दो बीपीआर बनाए रखे, जिससे सुनामी-जेनिक घटनाओं पर कब्जा करने में मॉडल की दक्षता प्रभावित हुई।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने उत्तर दिया (दिसंबर 2023) कि यह सुनामी बुवॉय नेटवर्क को बनाए रखने की दिशा में लगातार काम कर रहा है।

6.2.3 चयनित अत्यधिक संवेदनशील क्षेत्रों के लिए 3-डी जी.आई.एस. मानचित्र

3-डी जी.आई.एस. का प्रमुख उद्देश्य समुद्र स्तर पर बाढ़ के खतरे की कल्पना करना और प्रभावी ढंग से संवाद करना और निकासी मार्गों की योजना बनाना है। 2010 से 2013 की

अवधि के दौरान इंकॉइस ने लगभग 5000 वर्ग किलोमीटर⁷⁶ के लिए बहु जोखिम भेद्यता मानचित्रण से पहचाने गए अत्यधिक आबादी, आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण और कमजोर तटीय क्षेत्रों की 3-डी मॉडल बनाने का प्रस्ताव रखा। बहु जोखिम भेद्यता मानचित्रण के परिणामों के आधार पर स्थानों को अंतिम रूप देने के अधीन, शहरों की एक अस्थायी सूची तैयार की गई थी।

मूल रूप से, इंकॉइस ने मुख्य भूमि के सभी तटीय राज्यों के साथ-साथ अंडमान और निकोबार द्वीप समूह और लक्षद्वीप द्वीपों के शहरों को कवर करने का प्रस्ताव रखा। इंकॉइस ने 3-डी जी.आई.एस. मैपिंग के लिए एक खरीद आदेश दिया, जो मई 2014 में 500 वर्ग कि.मी. पायलट क्षेत्र से शुरू हुआ, जिसकी अवधि अक्टूबर 2014 तक पांच महीने थी। सितंबर 2015



चित्र 29: 3-डी जी.आई.एस. मानचित्रण

⁷⁶ वर्ष 2017-2021 की अवधि के लिए 3300 वर्ग कि.मी. प्रस्तावित किया गया था, वर्ष 2010-2013 की अवधि के लिए 5000 वर्ग कि.मी. प्रस्तावित किया गया था।

में सफल पायलट पूरा होने के बाद, इंकॉइस ने अक्टूबर 2017 की प्रारंभिक समय सीमा के साथ अप्रैल 2016 में शेष कार्य प्रदान किया गया।

परियोजना को अंततः फरवरी 2018 में पूरा किया गया था, जिसमें कोच्चि से पुरी तक फैले 4803 वर्ग किलोमीटर शामिल थे। वेंडर ने जनवरी 2017 और फरवरी 2018 के बीच सभी क्षेत्रों से संबंधित 3-डी एम.एल.⁷⁷ डेटा, 3-डी वी.ए.एस.⁷⁸ आवेदन के साथ एकीकरण के लिए इंकॉइस को प्रस्तुत किया। इंकॉइस ने ₹21.61 करोड़⁷⁹ का व्यय किया और 3-डी जी.आई.एस. डेटा एकीकरण 3-डी वी.ए.एस. में अप्रैल 2018 तक पूरा हो गया था। सामाजिक-आर्थिक डेटा⁸⁰ को विशेषता तालिका के रूप में शामिल किया गया था।

लेखापरीक्षा ने पाया कि इंकॉइस ने अभी तक पश्चिमी तट (कोच्चि से गुजरात), अंडमान और निकोबार और लक्षद्वीप द्वीपों के अत्यधिक कमजोर तटों की पहचान नहीं की है।

एम.ओ.ई.एस. ने मार्च 2023 में कहा कि वर्तमान में अन्य क्षेत्रों के लिए 3-डी जी.आई.एस. मैपिंग करने का कोई प्रस्ताव नहीं था।

इस प्रकार, पुरी और कोच्चि के बीच नौ शहरों/सन्निहित क्षेत्रों का 3-डी जी.आई.एस. मानचित्रण केवल पूरा किया गया है, जबकि सभी तटीय राज्यों और दो द्वीपों को कवर करने का प्रस्ताव है।

6.2.4 प्रदर्शन और विश्लेषण के लिए एकीकृत सॉफ्टवेयर

इंकॉइस ने परियोजना की वैज्ञानिक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए 3-डी जी.आई.एस. सक्षम, 3-डी वी.ए.एस. एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर विकसित करने का प्रस्ताव किया (नवंबर 2011)। तदनुसार, इसने जनवरी 2015 में ₹2.43 करोड़ के लिए एक कार्य आदेश दिया। कार्य आदेश

⁷⁷ त्रि-आयामी मॉडलिंग लेंग्वेज समान आकार के बिल्डिंग ब्लॉकों को मिलाकर तीन आयामी वेबसाइट बनाने का एक प्रारूप है।

⁷⁸ त्रि-आयामी वी.ए.एस. एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर में उत्पन्न आउटपुट को प्रदर्शित करने, विश्लेषण करने और प्रसारित करने की क्षमता है।

⁷⁹ चरण I के लिए भुगतान ₹2.48 करोड़ और चरण II के लिए ₹19.13 करोड़ था।

⁸⁰ मॉडल सिमुलेशन से प्राप्त सुनामी जल स्तर पर भवन स्तर के जोखिम आकलन का अनुमान लगाने के लिए उपयोगी।

में परिकल्पित सभी गतिविधियों⁸¹ को जनवरी 2016 तक पूरा करने के लिए निर्धारित किया गया था। इंकॉइस ने शामिल जटिलता को देखते हुए मई 2016 तक विस्तार दिया। फर्म ने मई 2016 में इंकॉइस में एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर के उत्पादन संस्करण को तैनात किया, और जुलाई 2016 में ऐप्लीकेशन को चालू करने का निर्णय लिया गया।

लेखापरीक्षा ने पाया कि यद्यपि 3-डी वी.ए.एस. आवेदन की तैयारी 3-डी जी.आई.एस. डेटा पर निर्भर थी, जब तक जुलाई 2016 में 3-डी वी.ए.एस. ऐप्लीकेशन को चालू घोषित किया गया था, इंकॉइस के पास प्रायोगिक क्षेत्र⁸² से संबंधित केवल 500 वर्ग किलोमीटर की सीमा तक 3-डी जी.आई.एस. मैप थे।

जबकि विक्रेता ने जुलाई 2015 में सिस्टम आर्किटेक्चर और हार्डवेयर की आवश्यकताएं दीं, और इस उद्देश्य के लिए गठित तकनीकी समिति ने सितंबर 2015 में हार्डवेयर की खरीद को मंजूरी दी, 3-डी वी.ए.एस. एप्लिकेशन को पोर्टिंग करने के लिए वर्कस्टेशन के लिए कार्य आदेश केवल अक्टूबर 2016 में रखा गया था, और ऐप्लीकेशन सॉफ्टवेयर को छह महीने बाद जनवरी 2017 में प्राप्ति के बाद गो-लाइव घोषित किया गया।

जाहिर है, परियोजना को डेटा प्राप्ति, खरीद, कार्य पूरा करने और हार्डवेयर अधिग्रहण सहित कई चरणों में महत्वपूर्ण देरी का सामना करना पड़ा। 2010-2013 की प्रारंभिक समय सीमा के बावजूद, 12 वर्षों से अधिक समय के बाद, प्रमुख डिलिवरेबल्स अप्राप्त रहते हैं अर्थात् (i) लक्षद्वीप द्वीपों के लिए एम.एच.वी. मानचित्र तैयार करना और (ii) पुरी, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह और लक्षद्वीप द्वीपों से परे पूर्वी तट के लिए एवं कोच्चि से परे पश्चिमी तट क्षेत्रों के लिए 3-डी जी.आई.एस. मानचित्र तैयार करना।

⁸¹ सिस्टम विश्लेषण और सिस्टम आर्किटेक्चर, एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर विकास, डेटा एकीकरण और परिचालन।

⁸² 500 वर्ग किलोमीटर का पायलट क्षेत्र सितंबर 2015 तक तैयार हो गया था। शेष क्षेत्रों के लिए कार्य आदेश अप्रैल 2016 में जारी किया गया और फरवरी 2018 में पूरा हो गया।

6.3 निष्कर्ष

एस.डी.जी. की जरूरतों को पूरा करने के लिए इंकॉइस में न तो कोई संगठनात्मक सेटअप स्थापित किया गया था, न ही इस उद्देश्य के लिए विशेष रूप से आवंटित कोई धन था, हालांकि इंकॉइस को विशेष रूप से कुछ लक्ष्यों के लिए मैप किया गया था। इस तथ्य के बावजूद कि इंकॉइस को महासागर अम्लीकरण पर कार्यक्रम करने के लिए निर्देशित किया गया था, यह अभी तक किया जाना था।

इंकॉइस सुनामी आपात स्थितियों के लिए तटीय समुदाय की तैयारियों में सुधार के लिए विभिन्न राज्य और केंद्रीय एजेंसियों के बीच समन्वय स्थापित नहीं कर सका।

2013 की शुरुआत में तैयार किए गए एम.एच.वी. मानचित्रों वाले एटलस 2023 में जारी किए गए थे। एटलस की तैयारी के लिए उपयोग किए जाने वाले कुछ आधार डेटा 2007 की तरह पुराने थे। इंकॉइस ने अभी तक पश्चिमी तट (कोच्चि से गुजरात तक), अंडमान और निकोबार द्वीप समूह और लक्षद्वीप के अत्यधिक संवेदनशील तटों की पहचान नहीं की है। इंकॉइस के पास इसके लिए 3-डी जी.आई.एस. मैप तैयार करने की कोई योजना नहीं थी। इसके अतिरिक्त, लक्षद्वीप द्वीपों के लिए, न केवल 3-डी जी.आई.एस. मानचित्र बल्कि एम.एच.वी. मानचित्र स्वयं तैयार नहीं किए गए हैं।

6.4 अनुशंसाएँ

- सतत विकास लक्ष्यों की प्राप्ति के लिए इंकॉइस/मंत्रालय शोध कार्यक्रम/क्रियाकलापों को तैयार कर सकता है।
- सुनामी आपात स्थितियों के लिए तटीय समुदाय की तैयारियों में सुधार के लिए इंकॉइस विभिन्न राज्य और केंद्रीय एजेंसियों के बीच समन्वय स्थापित कर सकता है।
- इंकॉइस लक्षद्वीप के द्वीपों के लिए बहु जोखिम भेद्यता मानचित्र तैयार कर सकता है। इंकॉइस पश्चिमी तट (कोच्चि से गुजरात), अंडमान और निकोबार और लक्षद्वीप द्वीपों के लिए 3-डी जी.आई.एस. मानचित्र तैयार करने के लिए भेद्यता अध्ययन कर सकता है।

नई दिल्ली

दिनांक: 25 अप्रैल 2025

Dr. Khushi

(डॉ. कविता प्रसाद)

महानिदेशक लेखापरीक्षा, केंद्रीय व्यय
(पर्यावरण एवं वैज्ञानिक विभाग)

प्रतिहस्ताक्षरित

नई दिल्ली

दिनांक: 07 मई 2025

Sanjay

(के. संजय मूर्ति)

भारत के नियंत्रक-महालेखापरीक्षक

अनुलग्नक

अनुलग्नक I

(पैरा 4.1 देखें)

इंकाईस में डेटा होल्डिंग्स का विवरण (31 जुलाई 2022 की स्थिति में)

क्रम संख्या	प्लेटफॉर्म	मापदंड	प्लेटफॉर्म की संख्या	डेटा उपलब्धता के वर्ष
1.	मेट बुवॉय (राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान)	मेट-ओशन मापदंड	56 (अलग अलग नाम वाले बुवॉय)	1997 - वर्तमान (परिवर्तनीय समय अंतराल में)
2.	ओमनी बुवॉय (राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान)	मेट-ओशन मापदंड	12 बुवॉय	2010 - वर्तमान (परिवर्तनीय समय अंतराल में)
3.	एक्स.बी.टी. ⁸³	तापमान	7593 प्रोफाइल	1990 - 2020
4.	एक्स.सी.टी.डी. ⁸⁴	तापमान और लवणता	940 प्रोफाइल	2009 - 2020
5.	अर्गो	तापमान, लवणता, घुली हुई ऑक्सीजन, क्लोरोफिल, बैक्टेरिया	494	2002 - वर्तमान
6.	ज्वार गेज	समुद्र तल	37 स्टेशन	2010 - वर्तमान
7.	ट्रिप्टर	एस.एस.टी., वायुदाब	440 (23 - इंकाईस अर्गोस 4 - इंकाईस के तरंग ट्रिप्टर, 413 - एन.आई.ओ.)	1991 - वर्तमान
8.	ए.डी.सी.पी. ⁸⁵	धाराएँ	41 (32 अलग-अलग तटीय क्षेत्र, 9 भूमध्यरेखीय क्षेत्र में)	2003 - 2022
9.	आर.सी.एम. ⁸⁶	धाराएँ	भूमध्यरेखीय क्षेत्र में विशिष्ट 7 स्टेशन	2000 - 2021
10.	वेव राइडर बुवॉय	तरंग मापदंड	23 स्टेशन	2007 - वर्तमान
11.	ए.डब्ल्यू.एस. ⁸⁷	एम.ई.टी. मापदंड	42	2009 - वर्तमान
12.	जहाज पर तरंग उचाई मीटर	तरंग मापदंड	1	2010 - 2020

⁸³ एक्सपेंडेबल बाथी थर्मोग्राफ।⁸⁴ एक्सपेंडेबल कंडक्टिविटी-तापमान-गहराई।⁸⁵ ध्वनिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर।⁸⁶ अवशिष्ट करंट मॉनिटरिंग।⁸⁷ स्वचालित मौसम स्टेशन।

क्रम संख्या	प्लेटफॉर्म	मापदंड	प्लेटफॉर्म की संख्या	डेटा उपलब्धता के वर्ष
13.	सुनामी बुँवाँय	समुद्र तल	17 उबाऊ स्थान	2011 - वर्तमान
14.	तटीय एच.एफ. रडार	धाराँ	5 जोड़े	2008 - वर्तमान
15.	कॉम्पस ⁸⁸	जैविक भूवैज्ञानिक सासायनकि और भौतिक मापदंड	88 स्टेशन	1989 - 2012
16.	यू.सी.टी.डी. ⁸⁹	तापमान और लवणता	2	2013
17.	माइक्रोस्ट्रक्चर प्रोफाइलर	उथल-पुथल	2	2015
18.	एल.ए.डी.सी.पी. ⁹⁰	धाराँ	1	2018

⁸⁸ तटीय महासागर निगरानी और पूर्वानुमान प्रणाली।

⁸⁹ चल रही चालकता तापमान और गहराई।

⁹⁰ कम ध्वनिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर।

अनुलग्नक II
(संदर्भ पैरा 5.1.1.1 देखें)

महासागर मॉडलिंग डेटा समावेशन और प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन परियोजना के तहत की गई उप-परियोजनाओं का कार्यान्वयन

क्रम संख्या	परियोजना शीर्षक	संस्थान	उत्पन्न आउटपुट	अभ्युक्तियाँ	कुल खर्च ₹
1	भारत के विभिन्न तटीय स्थानों पर तरंग-धारा और ज्वार-तरंग अंतः क्रिया का महत्व।	आई.आई. टी., बम्बई	नामित डोमेन (कृष्णा-गोदावरी डोमेन, कच्छ की खाड़ी और खंभात, हुगली-महानदी) के लिए मॉडल मार्च 2021 में इंकाइस को स्थानांतरित कर दिया गया।	नए मॉडलिंग ढांचे के तहत, इंकाइस तरंग सिमुलेशन के लिए तरंग निगरानी III का उपयोग करने की परिकल्पना करता है, और इसलिए पी.आई. द्वारा प्रदान किए गए मॉडल चालू नहीं किए गए थे।	20.73 लाख
2	बंगाल की खाड़ी के समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र पर वायुमंडलीय एयरोसोल और प्रदूषण का प्रभाव।	आई.आई. टी., खड़गपुर	वायुमंडलीय रसायन विज्ञान को शामिल करते हुए युग्मित डब्ल्यू.आर.एफ.-सी.एच.ई.एम.+आर.ओ.एम.ए स.बायोजियोकेमिस्ट्री मॉडल दिसंबर 2021 में इंकाइस को हस्तांतरित किया गया।	नए मॉडलिंग ढांचे के तहत, इंकाइस एक अलग महासागर-वायुमंडल युग्मित प्रणाली का उपयोग करने की परिकल्पना करता है, और इसलिए इस मॉडल को संचालित नहीं किया गया था।	31.87 लाख
3	हिंद महासागर के लिए एम.ओ.एम.5-कोबाल्ट पर आधारित एक युग्मित भौतिक - पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल।	क्यूसैट, केरल	नाइट्रेट, फॉस्फेट, सिलिकेट आदि जैसे पोषक तत्वों के लिए मॉडल सिमुलेशन किए गए थे। मॉडल से पोषक तत्व सिमुलेशन को पूरी तरह से मान्य करने के लिए अधिक इन-सीटू अवलोकन डेटा सेट की आवश्यकता थी। स्थापित किए गए पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल में फाइटोप्लांकटन और जूप्लांकटन शामिल हैं। जूप्लांकटन तक अनुकरण करने के प्रयास किए गए। हालांकि, जूप्लांकटन डेटा पर	प्रमुख निष्कर्षों के आधार पर तैयार की गई पांडुलिपि एक उच्च प्रभाव वाली पत्रिका में प्रस्तुत करने के लिए तैयार थी। मॉडल सेट अप और तकनीकी विवरण पूरा कर लिया गया था और अप्रैल 2021 में इंकाइस को स्थानांतरित कर दिया गया था।	19.65 लाख

क्रम संख्या	परियोजना शीर्षक	संस्थान	उत्पन्न आउटपुट	अभ्युक्तियाँ	कुल खर्च ₹
			अवलोकन की अनुपलब्धता के कारण इसमें मॉडल-सिमुलेटेड जूप्लॉकटन के उचित सत्यापन का अभाव था।		
4	प्राकृतिक और मानव-प्रेरित हाइपोक्सिया और कोच्चि से दूर तटीय जल में इसके परिणाम।	कुफोस, केरल	दिसंबर 2018 से मार्च 2021 की अवधि के दौरान क्षेत्र का दौरा किया गया। दक्षिण-पश्चिम मानसून के दौरान कोविड-19 महामारी और समुद्र की चरम स्थितियों के कारण क्षेत्र की यात्राओं में अंतराल था।	परियोजना के तहत एकत्र किए गए डेटा को जुलाई 2021 में इंकाईस को स्थानांतरित कर दिया गया था। पी.आई. इंकाईस वैज्ञानिकों के सहयोग से इस परियोजना के तहत उत्पन्न डेटा का विश्लेषण किया गया जिसके परिणामस्वरूप हाल ही में प्रकाशन हुआ है।	30.996 लाख अत्यधिक शेष 1.82 लाख
5	बंगाल की खाड़ी में ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र पर एंटीसाइक्लोनिक एडिस का प्रभाव।	एन.आई.ओ. विशाखापत्तनम	मापदंडों और पोषक तत्वों के नमूने के लिए दो क्रूज आयोजित किए गए थे। इस परियोजना के तहत एकत्र किए गए डेटा को इंकाईस को स्थानांतरित कर दिया गया है। बंगाल की खाड़ी में एकत्र किए गए सभी नमूनों के आधार पर, विघटित कार्बनिक नाइट्रोजन के लिए एक एटलस तैयार किया गया था।	एटलस अभी तक जारी नहीं किया गया है।	44.52 लाख
6	हिंद महासागर/अरब सागर से गर्मी, नमी और गति के विभेदन सहित अशांत वायु-समुद्र प्रवाह का जहाज-आधारित माप।	एन.आई.ओ., गोवा	सेंसर, कोविड महामारी की विफलता के कारण नमूना संग्रह में अस्थिरता थी। डेटा संग्रह दिसंबर 2020 में शुरू हुआ और दो चरणों में पूरा किया गया। जुलाई 2021 में कच्चा और संसाधित डेटा इंकाईस को प्रस्तुत किया गया था।	सेंसर की विफलता, के कारण नमूना संग्रह में असंगति थी, कोविड महामारी।	39.99 लाख

क्रम संख्या	परियोजना शीर्षक	संस्थान	उत्पन्न आउटपुट	अभ्युक्तियाँ	कुल खर्च ₹
7	इंकाईस के वैश्विक जलवायु मॉडल सेट-अप के लिए नदी निर्वहन और जैव रासायनिक मॉड्यूल का विकास और कार्यान्वयन।	आई.आई.ए स.सी., बेंगलोर	इंकाईस द्वारा नदी निर्वहन मॉड्यूल के निर्माण के लिए संबंधित पी.आई. को मॉम ग्लोबल मॉडल प्रदान किया गया था, जिसे मार्च 2021 में विकसित किया गया था और इंकाईस को सौंप दिया गया था। मॉड्यूल को अब इंकाईस वैश्विक मॉडल में एकीकृत किया गया था और परीक्षण किया जा रहा था।	यूनिफाइड मॉडलिंग फ्रेमवर्क पर जाने वाले इंकाईस के कारण बायोजियोकेमिकल मॉड्यूल लागू नहीं किया गया था।	95.52 लाख
8	उप-मेसोस्केल तटीय प्रक्रियाओं की जांच और इंकाईस मॉडल में समावेशन करने के लिए इसके उपयोग के लिए एच.एफ. रडार सतह धाराओं का गुणवत्ता नियंत्रण।	आई.आई.टी., भुवनेश्वर	(ए) पी.आई. एच.एफ. रडार सरफेस करंट डेटा के लिए एक डेटा फिलिंग एल्गोरिथ्म के साथ आया और एल्गोरिथ्म को इंकाईस में स्थानांतरित कर दिया गया था। इन सतही वर्तमान डेटा को परिचालन वर्षा में समावेशन किया जाना चाहिए था जो तापमान और लवणता प्रोफाइल और समुद्र की सतह के तापमान प्रेक्षणों को समावेशन करने में सक्षम था। (बी) इसके अलावा, आई.आई.टी. भुवनेश्वर ने 2015 से 2018 तक ओडिशा, आंध्र प्रदेश और तमिलनाडु तट के लिए गुणवत्ता-नियंत्रित एच.एफ.-आर. वर्तमान डेटा को स्थानांतरित कर दिया था, उपरोक्त डेटासेट को संसाधित करने के लिए उपयोग की जाने वाली पद्धति, गेप को भरा और मार्च 2021 में इंकाईस को डेटा चिन्हित किया।	(ए) मॉडलिंग ढांचे के तहत, 2023-25 के दौरान वैश्विक और क्षेत्रीय एम.ओ.एम. 6 के लिए डेटा समावेशन प्रणाली विकसित की जाएगी। एक बार डेटा समावेशन योजना को ठीक से समायोजित करने के बाद, इंकाईस इस सेटअप में गुणवत्ता नियंत्रित एच.एफ. - आर. डेटा को सीधे समावेशन करने में सक्षम होगा। (बी) एम.ओ.एम. 6 के साथ डेटा समावेशन योजना धाराओं को समावेशन करने के लिए तैयार होने के बाद इंकाईस इन गुणवत्ता नियंत्रित डेटा को समावेशन कर लेगा।	16.12 लाख

क्रम संख्या	परियोजना शीर्षक	संस्थान	उत्पन्न आउटपुट	अभ्युक्तियाँ	कुल खर्च ₹
9	मॉड्यूलर महासागर मॉडल का उपयोग करके हिंद महासागर में मेसोस्केल और उप-मेसोस्केल प्रक्रियाओं की गतिशीलता।	आई.आई. टी., बम्बई	पी.एम.सी. ने परियोजना को तत्काल प्रभाव से बंद करने और परियोजना के अनुसूचित उद्देश्यों को पूरा करने के लिए एक नई परियोजना प्रस्तुत करने की सिफारिश की। हालांकि, पी.आई. द्वारा कोई नया प्रस्ताव प्रस्तुत नहीं किया गया था।		15.96 लाख
				कुल व्यय	315.356 लाख

अनुलग्नक III
(संदर्भ पैरा 5.1.3.1)
तटीय निगरानी उप-परियोजनाएं⁹¹

क्रम संख्या	भाग लेने वाले संस्थान का नाम	उद्देश्य	उपलब्धि	सफलता का प्रतिशत	कारण
1.	एन.आई.ओ., आर.सी., विजाग	विशाखापत्तनम में बुवॉय आधारित स्वायत्त वेधशाला का रखरखाव।	जनवरी 2022 में खरीदी गई स्वायत्त वेधशाला अभी तक तैनात नहीं है।	0 प्रतिशत	---
		बुवॉय स्थान पर समय-श्रृंखला नमूना, मासिक आवृत्ति के साथ, आवश्यक मापदंडों को मापना।	नमूना सितंबर 2020 और मार्च 2021 के बीच आयोजित किया गया था। निधियों की कमी के कारण प्रेक्षण नहीं किए गए।	10 प्रतिशत	नाव किराए और उपभोग्य सामग्रियों दोनों में धन की कमी के कारण।
		वायुमंडलीय एयरोसोल संरचना की समय-श्रृंखला माप।	अप्रैल 2020 और अप्रैल 2021 के बीच एयरोसोल नमूने एकत्र किए गए और उनका विश्लेषण किया गया।	50 प्रतिशत	---
2.	एन.आई.ओ., आर.सी., गोवा	गोवा से निकट बुवॉय आधारित स्वायत्त वेधशाला का रखरखाव।	निरंक	0	---
		मासिक आवृत्ति के साथ, बुवॉय स्थान पर समय-श्रृंखला नमूना।	आंशिक	62.5	फंडिंग की गंभीर कमी (₹81.61 लाख की स्वीकृत राशि में से केवल ₹29.82 लाख)
		समुद्री जल में पी.एच. की स्थिति बदलने के लिए सीस्टर लार्वा जैसे फोरामिनिफेरा और किशोरों	निरंक	0	---

⁹¹ कोलकाता विश्वविद्यालय को दी गई छह उप-परियोजनाओं में से एक उप-परियोजना के अंतर्गत कोई भी गतिविधि नहीं की गई तथा जारी की गई राशि वापस कर दी गई।

क्रम संख्या	भाग लेने वाले संस्थान का नाम	उद्देश्य	उपलब्धि	सफलता का प्रतिशत	कारण
		की प्रतिक्रिया का आकलन करना।			
		बदलते भौतिक रासायनिक मापदंडों के तहत क्लोरोफिल, सी.डी.ओ.एम. और रोगजनकों में परिवर्तन को चित्रित करने के लिए।	आंशिक (क्लोरोफिल एवं सी.डी.ओ.एम.)।	क्रमशः 58 प्रतिशत और 42 प्रतिशत	---
		बदलते पोषक तत्व स्टोइचियोमेट्री के तहत प्लैंकटन समुदाय में दीर्घकालिक परिवर्तनों का अवलोकन करना।	निरंक	0	---
		मैक्रो-फाउनल वितरण और विविधता पर भौतिक रासायनिक मापदंडों को बदलने के प्रभाव का आकलन करना।	निरंक	0	---
		बुवॉय स्थान पर मछली समुदाय में मौसमी और दीर्घकालिक परिवर्तनों का आकलन करना।	निरंक	0	---
		गोवा से ऑक्सीजन परिवर्तनशीलता को चलाने के तंत्र को समझने के लिए।	निरंक	0	---
3.	सी.एस.एम. सी.आर.आई. भावनगर	वेरावल/दीव, गुजरात में बुवॉय आधारित स्वायत्त वेधशाला का रखरखाव।	दीव मत्स्य विभाग के परामर्श से स्थान को अंतिम रूप दिया जाता है।	बुवॉय की स्थापना इंकॉइस द्वारा अभी की जानी है।	---
		बुवॉय स्थान पर समय-श्रृंखला नमूना, मासिक आवृत्ति के साथ, आवश्यक मापदंडों को मापना।	दीव तट पर मासिक समुद्री नमूनाकरण 07 विभिन्न स्टेशनों में किया गया था, जिसमें प्रस्तावित बुवॉय स्थान शामिल है। नमूनों का विश्लेषण चयनित भौतिक-रासायनिक मापदंडों के	100 प्रतिशत	---

क्रम संख्या	भाग लेने वाले संस्थान का नाम	उद्देश्य	उपलब्धि	सफलता का प्रतिशत	कारण
			साथ-साथ जैविक मापदंडों के संबंध में किया गया था।		
		तटीय जल में भौतिक-रासायनिक मापदंडों के उतार-चढ़ाव को समझना और रोगजनक जीन के प्रसार से उनके संबंध, कई एंटीबायोटिक प्रतिरोध लक्षण, एंटीबायोटिक प्रतिरोधी लक्षणों के प्रसार के लिए जिम्मेदार कारक का विस्तार से अध्ययन करने की आवश्यकता है।	रोगजनक लक्षणों और एंटीबायोटिक प्रतिरोध का लक्षण निर्धारण प्रगति पर है।	70 प्रतिशत	निधि की कमी के चलते प्रस्तावित उद्देश्यों को पूरा नहीं किया गया।
		भविष्य में ब्लू फ्लैग बीच बनाने की हमारी पहल को पूरा करने के लिए नमूना स्थान के पास एक चयनित लोकप्रिय समुद्र तट की नियमित निगरानी।	घोघला बीच को अक्टूबर 2020 में ब्लू फ्लैग बीच घोषित किया गया है। इसलिए हमने सोमनाथ बीच, वेरावल के स्वास्थ्य की निगरानी की है।	100 प्रतिशत	---
4.	एन.आई.ओ., आर.सी., कोच्चि	कोच्चि के समीप बुवॉय आधारित स्वायत्त वेधशाला का रखरखाव।	मासिक अवलोकन प्रस्तावित बुवॉय स्थान पर शुरू हुआ। एस्टुएरिन क्षेत्र में बुवॉय की परीक्षण तैनाती 3 मार्च 2022 को आयोजित की गई थी। विभिन्न मापदंडों के इन-सीटू माप के साथ सेंसर सत्यापन किया गया है। हम अप्रैल 2022 में बुवॉय की तैनाती की उम्मीद कर रहे हैं।	वर्णित नहीं	---
		बुवॉय स्थान पर समय-श्रृंखला नमूना, मासिक आवृत्ति के साथ, आवश्यक मापदंडों को मापना।	मासिक नमूना अगस्त 2020 से शुरू हुआ; कोविड-19 और लॉकडाउन परिदृश्य के कारण, 2020 में हम अप्रैल, मई, जून, जुलाई और 2021 में अप्रैल और मई में तथा अगस्त में निधि की उपलब्धता की	वर्णित नहीं	---

क्रम संख्या	भाग लेने वाले संस्थान का नाम	उद्देश्य	उपलब्धि	सफलता का प्रतिशत	कारण
			कमी के कारण नमूना नहीं ले सके।		
		कोच्चि तट के समीप पर्यावरण के पूर्वानुमान और नाउकास्ट के लिए एक जल गुणवत्ता मॉडल स्थापित करना।	हाइड्रोडायनामिक स्थितियों का अनुकरण करने के लिए ऑफ कोच्चि के निकट एफवीकॉम मॉडल स्थापित किया गया है।	वर्णित नहीं	---
			मॉडल का तापमान और लवणता सत्यापन किया गया है। हम प्रोटोकॉल बैठक के दौरान प्राप्त निर्देशों के अनुसार इंकॉइस मॉडलिंग टीम के साथ सहयोगात्मक कार्य की उम्मीद करते हैं।	वर्णित नहीं	---
		अंतर-मौसमी से लेकर अंतर-वार्षिक शारीरिक बल और उनके सापेक्ष।	जैविक उत्पादन के इन-सीटू और सैटलाइट डेटा से पता चलता है कि कोच्चि का शेल्फ हमेशा मौसम के बावजूद इनलेट से 15-20 किलोमीटर की दूरी तक उत्पादक था, जिसे मुहाना प्रणाली के प्रभाव से बढ़ाया जा सकता है।	वर्णित नहीं	---
5.	एक्स.आई.ए म. यूनिवर्सिटी, हरीराजपुर ओडिशा	भौतिक (तापमान, लवणता), ऑप्टिकल (स्पष्ट ऑप्टिकल गुण, फाइटोप्लांकटन, डेट्रिटस और सी.डी.ओ.एम. अवशोषण गुणांक), और बायोजियोकेमिकल (फाइटोप्लांकटन पिगमेंट, टीए, डीओ, बी.ओ.डी., सी.ओ.डी., मैक्रो-न्यूट्रिएंट्स, डी.आई.सी., डी.ओ.सी., पी.आई.सी., पी.ओ.सी., टी.ओ.सी., ई. कोली, कुल कोलिफॉर्म, ट्रेस मेटल्स) मापदंडों के सीटू माप में,	मानसून के बाद पूरे ज्वार चक्र को कवर करते हुए महानदी के मुहाने के अपस्ट्रीम, डाउनस्ट्रीम और तटीय जल के निकटवर्ती जल में एक साथ भौतिक, प्रकाशीय और जैव-भू-रासायनिक पैरामीटर एकत्र किए गए और मानसून के दौरान आधे ज्वार चक्र को कवर किया गया। डेटा का विश्लेषण किया गया और इंकॉइस को प्रस्तुत किया गया।	70 प्रतिशत	---

क्रम संख्या	भाग लेने वाले संस्थान का नाम	उद्देश्य	उपलब्धि	सफलता का प्रतिशत	कारण
		एक साथ अपस्ट्रीम, डाउनस्ट्रीम और तटीय जल के पास, मानसून पूर्व और मानसून के बाद के मौसम के दौरान पूर्ण ज्वारीय चक्र को कवर करते हैं।			
		महानदी मुहाना में मौसमी जल-रासायनिक बजट पर ज्वार और नदी अपवाह के प्रभाव को समझना।	हाइड्रो-केमिकल बजटिंग शुरू की गई है जिसे संभावित प्रकाशन के लिए प्रस्तुत किया जाएगा।	70 प्रतिशत	---
		मौसमी पैमाने पर महानदी मुहाना की ट्रॉफिक स्थिति की पहचान करना।	महानदी मुहाना के ट्रॉफिक स्टेट इंडेक्स की गणना की गई है जिसे प्रकाशन के लिए तैयार करने के लिए और परिष्कृत किया जाएगा।	70 प्रतिशत	फंड की कमी के कारण

अनुलग्नक IV
(संदर्भ पैरा 5.1.3.1)

तटीय निगरानी

अप्रैल 2020 से मार्च 2022 की अवधि के लिए भाग लेने वाले संस्थानों द्वारा किए गए नमूने का विवरण

क्रम संख्या	संस्थान का नाम	स्टेशन की संख्या	महीनों की संख्या जिनमें नमूने एकत्र किए गए	महीनों की संख्या जिनमें सभी स्टेशन के लिए नमूने एकत्र किए गए	महीनों की प्रतिशतता जिनमें सभी स्टेशन के लिए नमूने एकत्र किए गए	महीनों की संख्या जिनमें नमूने एकत्र नहीं किए गए	महीनों की प्रतिशतता जिनमें नमूने एकत्र नहीं किए गए
1.	सी.एस.एम.सी.आर.आई. ⁹² , भावनगर	7	24	21	87.50	3	12.5
2.	एन.आई.ओ., आर.सी. ⁹³ , गोवा	4	24	10	41.67	9	37.5
3.	एन.आई.ओ., आर.सी., कोच्चि	6	24	1	4.17	12	50
4.	एन.आई.ओ., आर.सी., विजाग	5	24	डेटा उपलब्ध नहीं	---	डेटा उपलब्ध नहीं	---
5.	एक्स.आई.एम. ⁹⁴ , ओडिशा ⁹⁵	3	मौसमी	1	---	1	---

⁹² केंद्रीय नमक और समुद्री रसायन अनुसंधान संस्थान।

⁹³ राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, क्षेत्रीय केंद्र।

⁹⁴ जेवियर्स प्रबंधन संस्थान।

⁹⁵ केवल मौसमी डेटा एकत्र किया जाना था।

अनुलग्नक V
(संदर्भ पैरा 5.2.1.1)

समुद्र की स्थिति के पूर्वानुमान के तहत दी गई उप-परियोजनाओं का विवरण

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
1	चयनित तटीय भारतीय स्थानों से रियल टाइम तरंग डेटा संग्रह।	सी.एस.आ ई.आर.- एन.आई. ओ.	चयनित उथले पानी के स्थानों पर दिशात्मक तरंगों के माप करने के लिए; तरंग पूर्वानुमान परिणामों के साथ मापी गई तरंग मापदंडों की तुलना करना; तरंग वर्णक्रमीय विशेषताओं का अध्ययन करना; विभिन्न तरंग स्थितियों के लिए सैद्धांतिक तरंग स्पेक्ट्रा की पहचान करना।	62.81	61.99	01.04.2018 - 31.03.2022	2018-2022 की अवधि के लिए परियोजना पूर्णता रिपोर्ट मई 2022 में प्रस्तुत की गई। पी.आई. ने वेरावल, वर्सोवा, रत्नागिरी, करवार, कोलाचल, तूतीकोरिन, पुडुचेरी, गंगावरम, गोपालपुर में नौ स्थानों पर तैनात वेव राइडर बुवॉय के रखरखाव की सूचना दी। डब्ल्यू.आर.बी. के बहने और पुनर्तैनाती में अत्यधिक देरी की कई घटनाएं थी। सभी डब्ल्यू.आर.बी. लंबे समय के लिए गैर-कार्यात्मक थे। नाव की अनुपलब्धता, क्षति आदि जैसे कारणों से पुनः तैनाती में देरी हुई, जिसके परिणामस्वरूप सभी स्थानों पर लंबे समय तक निरंतर लहर डेटा उपलब्ध नहीं हो सका।

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
							रिपोर्ट में डेटा होने की अवधि के लिए कम से कम तरंग पूर्वानुमान परिणामों के साथ मापी गई तरंग मापदंडों के बीच तुलना नहीं की गई थी, हालांकि यह परियोजना के मुख्य उद्देश्यों में से एक था। इस प्रकार, इन स्थानों पर 2017-2022 की अवधि के दौरान लहर पूर्वानुमान का कोई सत्यापन नहीं हुआ।
2	मछुआरों के मत्स्य पालन और आर्थिक विकास के अध्ययन के लिए उत्तरा कर्नाटक से ओ.एस.एफ. और पी.एफ.जेड. सेवाओं का प्रसार सत्यापन।	समुद्री जीव विज्ञान अध्ययन विभाग कर्नाटक विश्वविद्यालय	कर्नाटक क्षेत्र में ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. से संबंधित जागरूकता बैठकों का सत्यापन, प्रसार और संगठन; ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. पर उपयोगकर्ता संपर्क बैठकें आयोजित करना और उपयोगकर्ता	26.27	26.47	01.04.2018 - 31.03.2022	मार्च 2021 में आयोजित पी.एम.आर.सी. बैठक में, परियोजना को 6/10 ग्रेड दिया गया था। लक्ष्यों के प्रति उपलब्धियों के बारे में विस्तार से बताते हुए 2018-2022 की अवधि के लिए परियोजना पूर्णता रिपोर्ट उपलब्ध नहीं थी।

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
			प्रतिक्रिया एकत्र करना; कर्नाटक से तरंग राइडर संचालन के लिए सहायता।				
3	पश्चिम बंगाल तट के लिए वेव राइडर बुवॉय (डब्ल्यू.आर. बी.) कार्यक्रम सीटू डेटा का संग्रह, तटीय आबादी के लिए इसका प्रसार और उपयोग।	इंस्टीट्यूट ऑफ बिजनेस मैनेजमेंट नेशनल काउंसिल ऑफ एजुकेशन बंगाल (आई.बी.ए म.एन.सी. ई.), कोलकाता	दीघा तट पर वेव राइडर बुवॉय को बनाए रखना; डब्ल्यू.आर.बी. डेटा का विश्लेषण; प्रसार के तरीकों की निगरानी, ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. सेवाओं पर प्रतिक्रिया का संग्रह और आगे सुधार; प्राप्त होने वाले दैनिक ओ.एस.एफ. और संभावित पी.एफ.जेड. पूर्वानुमानों में और सुधार के लिए प्राप्त डब्ल्यू.आर.बी. डेटा के विपरीत ओ.एस.एफ.	24.04	24.38	01.04.2018 - 31.03.2021	मार्च 2021 में आयोजित पी.एम.आर.सी. बैठक के दौरान, समिति ने परियोजना को 5.5/10 के रूप में वर्गीकृत किया। इसने पी.आई. को लेखापरीक्षित यूसी और एस.ओ.ई. के साथ अंतिम परियोजना पूर्णता रिपोर्ट प्रस्तुत करने की सलाह दी। समिति ने इंकॉइस को परियोजना के पास उपलब्ध उपकरणों और अन्य परियोजना सामग्री के परिवहन की व्यवस्था इंकॉइस तक या इंकॉइस से जुड़े किसी अन्य उपयुक्त केंद्र को करने का सुझाव दिया। परियोजना पूर्णता रिपोर्ट, उपयोग प्रमाण पत्र और व्यय का विवरण उपलब्ध नहीं था।

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
			मॉडल आउटपुट का सत्यापन; उपयोगकर्ता संपर्क, विस्तार और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का आयोजन; मछुआरों द्वारा उपयोग की जाने वाली स्थानीय लोककथाओं, स्वदेशी तकनीक का संग्रह और दस्तावेजीकरण; इंकाईस को विश्लेषित डब्ल्यू.आर.बी. डेटा प्रस्तुत करना।				
4	पुडुचेरी, तूतीकोरिन और कोलाचेल तट में वेव राइडर बुवॉय, आई.टी.के. का दस्तावेजीकरण, तमिलनाडु	सभी के लिए मछली अनुसंधान और प्रशिक्षण केंद्र, एम.एस.ए स.आर.एफ .	तमिलनाडु और पोंडिचेरी में ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. सेवाओं का सत्यापन और प्रसार; डब्ल्यू.आर.बी. की निगरानी;	59.28	59.86	01.04.2018 - 31.03.2022	परियोजना अवधि के अंत में, एम.एस.एस.आर.एफ. ने परियोजना तकनीकी रिपोर्ट प्रस्तुत की। किए गए कार्यों का विवरण देते हुए, एम.एस.एस.आर.एफ. ने बताया कि उपयोगिता और लाभों के बावजूद, कुछ

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
	और आंध्रप्रदेश में इंकाँइस सेवाओं का क्षमता निर्माण और सत्यापन।		ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. सेवाओं की क्षमता और अध्ययन करके मछली पकड़ने पर इसके प्रभाव का आकलन करना; क्षमता निर्माण, जागरूकता अभियान, उपयोगकर्ता बातचीत और पूर्वानुमान सेवाओं का उपयोग करने के लिए ज्ञान का प्रसार।				चिंताएं और मुद्दे थे जिन्हें इसकी पूरी क्षमता के लाभों को प्राप्त करने के लिए संबोधित करने की आवश्यकता है। इसने यह भी सलाह दी कि भविष्य के पूर्वानुमान मॉडल शुरू करने से पहले, मछुआरों के ज्ञान को शामिल करने की आवश्यकता थी, जो एक एकीकृत पूर्वानुमान प्रणाली के विकास की सुविधा प्रदान करेगा और सटीकता में सुधार करेगा।
5	आंध्र प्रदेश तट से दूर स्थान-विशिष्ट महासागर राज्य पूर्वानुमान।	बंगाल की खाड़ी पर अध्ययन केंद्र आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापत्तनम	ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. पर जागरूकता बैठकों का सत्यापन, प्रसार और आयोजन; उपयोगकर्ता संपर्क और जागरूकता बैठकें और ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस.	90.21	89.49	01.04.2018 - 31.03.2022	लक्ष्य के प्रति उपलब्धियों का विवरण देते हुए 2018-2022 की अवधि के लिए परियोजना पूर्णता रिपोर्ट, उपयोग प्रमाण पत्र और व्यय का विवरण उपलब्ध नहीं कराया गया।

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
			पर प्रतिक्रिया एकत्र करना; कृष्णापट्टनम और विशाखापट्टनम में डब्ल्यू.आर.बी. संचालन में सहायता करना।				
6	भारत के पूर्वी तट पर गोपालपुर तट पर दिशात्मक तरंग राइडर बुवॉय की तैनाती और डेटा संग्रह।	चिल्का विकास प्राधिकरण, भुवनेश्वर	ओडिशा क्षेत्र में ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. से संबंधित जागरूकता बैठकों का सत्यापन, प्रसार और आयोजन; उपयोगकर्ता संपर्क बैठकें और ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. पर उपयोगकर्ता प्रतिक्रिया एकत्र करना गोपालपुर में डब्ल्यू.आर.बी. के लिए सहायता।	25.44	26.54	01.04.2018 - 31.03.2022	लक्ष्य के प्रति उपलब्धियों का विवरण देते हुए 2018-2022 की अवधि के लिए परियोजना पूर्णता रिपोर्ट, उपयोग प्रमाण पत्र और व्यय का विवरण उपलब्ध नहीं था।

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
7	गुजरात तट के साथ समुद्र की स्थिति पूर्वानुमान परामर्श का सत्यापन और प्रसार।	आई.सी.ए. आर.- केंद्रीय मत्स्य प्रौद्योगिकी की संस्थान कोच्चि	जेली मछली पर अनुसंधान करना; ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. परामर्श का प्रसार करना और गुजरात तट के साथ प्रतिपुष्टि एकत्रित करना; गुजरात तट से दूर डब्ल्यू.आर.बी. के संचालन में सहायता करने के लिए।	21.87	21.32	01.04.2018 - 31.03.2022	परियोजना पूर्णता रिपोर्ट प्रस्तुत की गई। वेरावल में दिनांक 11.1.2019 को तैनात डब्ल्यू.आर.बी. तीन बार (जून 2019, अक्टूबर 2019, मार्च 2020) प्रवाहित हुआ। लॉकडाउन के कारण पुनर्तैनाती में देरी हुई। अंततः अक्टूबर 2020 में तैनात किया गया। इसके बाद, एंटीना क्षतिग्रस्त हुआ। इसकी मरम्मत जनवरी 2021 में की गई। बुवाय ने 13 जुलाई 2021 को ट्रांसमिशन बंद कर दिया। क्षतिग्रस्त स्थिति में पाया गया और स्पेयर पार्ट्स और मरम्मत की कमी के कारण इसका पुनः उपयोग नहीं किया जा सका। स्पेयर पार्ट्स की मरम्मत और प्रतिस्थापन के लिए इंकॉइस, हैदराबाद में वापस लाया गया। तब से वेरावल में कोई डब्ल्यू.आर.बी. नहीं है। प्रयोक्ता कार्यशालाएं और जागरूकता बैठकें आयोजित की गईं।

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
							लेकिन एकत्रित और प्रलेखित सेवाओं की उपयोगिता के बारे में कोई प्रतिक्रिया नहीं है।
8	वेव राइडर बुवॉय (डब्ल्यू.आर. बी.) मापदंडों और पी.एफ.जेड. के माध्यम से महासागर राज्य पूर्वानुमान (ओ.एस.एफ.) के लिए वैज्ञानिक दृष्टिकोण द्वारा सामाजिक-आर्थिक सुधार और विकास।	जी.एम.वेद क कॉलेज ऑफ साइंस, महाराष्ट्र	पूरे महाराष्ट्र तटीय क्षेत्र में ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. पर जागरूकता बैठकों का सत्यापन, प्रसार और आयोजन; ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. पर उपयोगकर्ता संपर्क बैठकें आयोजित करना और उपयोगकर्ता प्रतिक्रिया एकत्र करना; रत्नागिरी में डब्ल्यू.आर.बी. संचालन के लिए सहायता।	24.89	24.91	01.04.2018 - 31.03.2022	परियोजना पूर्णता रिपोर्ट, उपयोग प्रमाण पत्र और लक्ष्यों के खिलाफ उपलब्धियों का विवरण उपलब्ध नहीं था।
9	उत्तरी केरल के लिए महासागर राज्य पूर्वानुमान के सत्यापन	नानसेन पर्यावरण अनुसंधान केंद्र (भारत), कोच्चि	इंकोईस, एस.ए.आर. डेटा और स्वयं के उपकरणों का उपयोग करके एकत्र किए गए	11.52	11.37	01.04.2018 - 31.03.2021	परियोजना पूर्णता रिपोर्ट, उपयोग प्रमाण पत्र और व्यय का विवरण उपलब्ध नहीं था।

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
	के लिए पृथ्वी अवलोकन डेटा-माइक्रोवेव एस.ए.आर., आई.आर. और दृश्य डेटा के सहक्रियात्मक अनुप्रयोग।		डेटा का उपयोग करके तरंग, धारा, एस.एस.टी., हवा आदि के ओ.एस.एफ. पूर्वानुमान के सत्यापन/ठीक-ठीक समायोजन पर कार्यप्रणाली का संचालन करना।				
10	केरल तट से दूर दो स्थानों पर तरंग अवलोकन की स्थापना; पूर्वानुमानों, परामर्श और उपयोगकर्ता संपर्क कार्यशालाओं का सत्यापन और प्रसार।	जलीय पर्यावरण प्रबंधन विभाग कुफोस, कोच्चि	पूरे केरल तटीय क्षेत्र में ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए.एस. पर परामर्श/पूर्वानुमानों का सत्यापन, प्रसार और जागरूकता सेवाओं का आयोजन; उपयोगकर्ता संपर्क बैठकें आयोजित करना और उपयोग प्रतिक्रिया एकत्र करना; कोझिकोड से डब्ल्यू.आर.बी. का रखरखाव	50.20	50.09	01.04.2018 - 31.03.2022	परियोजना पूर्णता रिपोर्ट प्रस्तुत की गई। दो डब्ल्यू.आर.बी. बनाए रखे गए थे - एक कोझिकोड में और दूसरा कोल्लम में। कोझिकोड डब्ल्यू.आर.बी. - तीन बार प्रवाहित (30/6/2019; 6/11/2019; 19/2/2020)। अंतराल के बाद हर बार फिर से तैनात किया गया। कोल्लम डब्ल्यू.आर.बी. - 25.4.2018 को तैनात किया गया; 14.5.2019 को बह गया; 17/5/2019 को फिर से तैनात किया गया; बैटरी ड्रेन -

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
			और केरल तट से दूर एक नया स्थान; केरल के कम से कम तीन प्रमुख मछली बंदरगाहों से डेटा संग्रह और सार्डिन मछली स्टॉक पर अध्ययन ताकि इंकॉइस को सार्डिन भविष्यवाणी के लिए कार्यप्रणाली विकसित करने और ठीक करने में मदद मिल सके।				2/10/2019; नई बैटरियों को प्रतिस्थापित और 11/10/2019 को फिर से तैनात किया गया। कोझिकोड और कोल्लम में अनुमानित पूर्वानुमान और देखी गई तरंग ऊंचाइयों की रिपोर्ट में - भिन्नताएं देखी गईं। पी.आई. ने पी.सी.आर. में बताया कि क्षेत्र कार्य की कठिनाइयों और अनुसंधान कार्य बल की कमी के कारण अनुसंधान घटकों को पूरा नहीं किया जा सका। पी.एफ.जेड में मछली की उपलब्धता, आवधिकता और अनुमानित मात्रा पर व्यापक प्रतिक्रिया का विश्लेषण नहीं किया गया। पी.आई. ने सटीक मछली पकड़ने के क्षेत्र, निर्दिष्ट और प्राप्त मछली की मात्रा को रिकॉर्ड करने के लिए नागरिक विज्ञान तंत्र शुरू करने का प्रस्ताव रखा।

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
							पी.आई. ने यह भी कहा कि पूर्वानुमान की पूर्वानुमेयता में सुधार के लिए डेटा संग्रह की आवश्यकता महसूस की गई थी। पी.आई. ने यह भी उल्लेख किया कि मछली पकड़ने के मैदान के स्थान, एकत्र की गई प्रजातियों और मात्रा को मछली पकड़ने के बंदरगाह पर कैच प्रेक्षकों और मछुआरों से मनमाने ढंग से एकत्र किया जाता है और ऐसे व्यक्तिपरक अनुमानों के आधार पर संभावित पी.एफ.जेड. परामर्श की व्यवहार्यता का आकलन नहीं किया जा सकता है। केरल के कम से कम तीन प्रमुख मछली बंदरगाहों से डेटा संग्रह और सार्डिन मछली स्टॉक पर अध्ययन, जो इंकाईस को विकसित करने में मदद करेगा और सार्डिन भविष्यवाणी की पद्धति को ठीक

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
							करेगा, जो कि नहीं किया गया। समेकित यू.सी. और एस.ओ.ई. उपलब्ध नहीं है।
11	लक्षद्वीप तट में ओ.एस.एफ. और एम.एफ.ए. एस. का प्रसार, लक्षद्वीप द्वीपसमूह में पी.एफ.जेड. डेटा का इनसीटू डेटा संग्रह और सच्चाई सत्यापन।	मत्स्य पालन विभाग, लक्षद्वीप संघ राज्य क्षेत्र	पर्यावरणीय चरों में परिवर्तनशीलता का आकलन करना और इंकाईस वैज्ञानिकों के समन्वय से यलोफिन टूना संसाधनों पर इंकाईस से उपलब्ध टैग किए गए डेटा के आधार पर टूना विशिष्ट परामर्श को परिष्कृत करना; टूना मत्स्य डेटा, टूना मत्स्य पालन में आई.टी.के. ज्ञान और टूना मत्स्य परामर्श के सत्यापन करना; इंकाईस द्वारा प्रदान की गई टूना परामर्श को	17.13	17.26	01.04.2018 - 31.03.2022	अप्रैल 2019 में आयोजित पी.एम.आर.सी. के दौरान, पी.आई. को स्किपजैक टूना डेटा एकत्र करने और स्किपजैक टूना परामर्श के विकास के लिए इंकाईस के साथ संयुक्त रूप से काम करने की सलाह दी गई थी, जिसमें उपयुक्त टैगिंग डेटा का उपयोग किया जा सकता था। इसके बाद, मार्च 2021 में आयोजित पी.एम.आर.सी. में, पी.आई. को मार्च 2021 तक परियोजना को पूरा करने और बंद करने और मई 2021 तक परियोजना पूर्णता रिपोर्ट प्रस्तुत करने की सलाह दी गई थी। हालांकि, परियोजना पूर्णता रिपोर्ट, लेखापरीक्षित यू.सी. और एस.ओ.ई. उपलब्ध नहीं थी।

क्रम संख्या	परियोजना का नाम	संस्थान	उद्देश्य	जारी राशि (₹ लाख में)	व्यय की गई राशि (₹ लाख में)	परियोजना की अवधि	लेखापरीक्षा अवलोकन
			मान्य और परिष्कृत करना। मात्स्यिकी परामर्श का सत्यापन, प्रसार और जागरूकता बैठकें आयोजित करना। बातचीत बैठकें आयोजित करना और उपयोगकर्ता प्रतिक्रिया एकत्र करना। कवरती और डेटा संग्रह के डब्ल्यू.आर.बी. संचालन में सहायता करना।				

अनुलग्नक VI
(संदर्भ पैरा 5.2.3)

इंकाईस द्वारा विकसित मॉडलों का लक्ष्य और वर्तमान स्थिति

क्रम संख्या	सेवा का नाम एवं लक्ष्य	वर्तमान स्थिति	अभ्युक्तियाँ
1.	वेव पैरामीटर - वेववॉच - स्वान देश भर के तटीय जल के साथ-साथ खुले महासागर के लिए परिचालन महासागर पूर्वानुमान उत्पन्न करने के लिए अनुकूलित अत्याधुनिक संख्यात्मक महासागर मॉडल वेववॉच III और स्वान का विकास 2017-20 की अवधि के दौरान एक उद्देश्य था।	इंकाईस ने अप्रैल 2019 तक इस सेटअप को कॉन्फिगर किया, और इस मॉडल सेटअप का उपयोग करके प्रयोगात्मक आधार पर पूर्वानुमान भी उत्पन्न किए। हालांकि, इसने परिणामों को मान्य नहीं किया और परिचालन उद्देश्यों के लिए इसे जारी करने के लिए स्थापित मॉडल को ठीक नहीं किया।	इसके अलावा, इंकाईस ने निर्णय लिया (दिसंबर 2020) कि इस मॉडल को आगे न बढ़ाया जाए क्योंकि उसने एक नया मॉडलिंग ढांचा अपनाने की योजना बनाई थी, इस प्रकार पूरे प्रयास व्यर्थ हो गए।
2.	समुद्र स्तर के अनुमान- इंकाईस ने 2019 में आई.आर.सी. को सूचित किया कि ग्लोबल वार्मिंग के संदर्भ में समुद्र स्तर के अनुमानों को बनाने के लिए उच्च-रिज़ॉल्यूशन ग्लोबल मॉडल और हिंद महासागर मॉडल के कॉन्फिगरेशन और हिंडकास्ट सिमुलेशन पूरे किए गए थे। इंकाईस ने यह भी बताया कि वह भविष्य के समुद्री स्तर के अनुमानों को उत्पन्न करने के लिए इसके संचालन हेतु अपना अध्ययन जारी रख रहा था।	मॉडल अभी भी विकास के चरण में था।	यह स्पष्ट था कि इंकाईस अपनी प्रतिबद्धता के समय से चार साल के अंतराल के बावजूद मॉडल सेटअप को चालू नहीं कर सका और इस प्रकार इच्छित लाभ प्राप्त नहीं किए जा सके।
3.	तरंग पूर्वानुमान प्रणाली - स्वान - ए.डी.सी.आई.आर.सी. i) वर्ष 2017-2020 के लिए, इंकाईस के पास 3 स्थानों के लिए स्वान + ए.डी.सी.आई.आर.सी. तरंग पूर्वानुमान प्रणाली स्थापित	अप्रैल 2019 तक, पूर्वी तट में तीन क्षेत्रों, यानी उत्तरी तमिलनाडु तट, चांदीपुर और विशाखापत्तनम और पश्चिमी तट में एक क्षेत्र, यानी केरल में लहर पूर्वानुमान के लिए	अब तक केवल केरल तट के लिए पूर्वानुमान प्रणाली का संचालन किया जा सका है।

क्रम संख्या	सेवा का नाम एवं लक्ष्य	वर्तमान स्थिति	अभ्युक्तियाँ
	करने का लक्ष्य था - प्रत्येक वर्ष एक स्थान, ये वर्ष 2017-2020 के लिए डिलिवरेबल्स थे। (ii) आउटकम आउटपुट मॉनिटरिंग फ्रेमवर्क (ओओएमएफ) के अनुसार, वर्ष 2018-19 के लिए, तीन तटीय राज्यों के लिए उच्च-रिज़ॉल्यूशन स्वान-ए.डी.सी.आई.आर.सी. आधारित वेव पूर्वानुमान की स्थापना करना लक्ष्य था, और 2020-2024 की अवधि के लिए, अधिक स्थानों के लिए उच्च रिज़ॉल्यूशन वेव पूर्वानुमान प्रणाली की स्थापना करना डिलिवरेबल्स थे।	ए.डी.सी.आई.आर.सी.-स्वान कॉन्फिगरेशन स्थापित किया गया था। इंकाईस ने केवल एक तटीय क्षेत्र - पांडिचेरी तट के लिए पूर्वानुमान प्रणाली को कॉन्फिगर किया।	इंकाईस अभी भी उच्च-रिज़ॉल्यूशन वेव पूर्वानुमान प्रणाली को कॉन्फिगर करने की प्रक्रिया में था। इस प्रकार, यह स्पष्ट था कि ओ.ओ.एम.एफ. में पहचाने गए लक्ष्यों को अभी तक प्राप्त नहीं किया जा सका है।
4.	(डी) स्फीति महोर्मि- स्वान - ए.डी.सी.आई.आर.सी. वर्ष 2017-20 के लिए स्फीति महोर्मि पूर्वानुमान प्रणाली की स्थापना एक डिलिवरेबल्स था।	ए.डी.सी.आई.आर.सी. का इस्तेमाल करने वाली स्वेल् सर्ज पूर्वानुमान प्रणाली का उद्घाटन फरवरी 2020 में किया गया था। इंकाईस ने दावा किया कि प्रणाली कल्लाकादल की भविष्यवाणी करेगी और संबंधित अधिकारियों को कम से कम 2-3 दिन पहले चेतावनी दी जाएगी, जिससे स्थानीय अधिकारियों को आकस्मिक योजना बनाने और नुकसान को कम करने में मदद मिलेगी। इस प्रणाली का उपयोग करते हुए, परिचालन सीमा को पूरा करने वाली 138 स्फीति महोर्मि घटनाओं के लिए केरल तट को अलर्ट/चेतावनी प्रदान की गई थी। कर्नाटक, गोवा, महाराष्ट्र और पश्चिम बंगाल तटों के लिए प्रणाली का	केरल तट के लिए पूर्वानुमान प्रणाली की सटीकता का वर्तमान स्तर लक्ष्य से कम था - रूट मीन स्क्वायर एरर (आर.एम.एस.ई.) के लिए सटीकता का वर्तमान स्तर 0.15 के लक्ष्य के मुकाबले 0.25 था, और अवधि के लिए सटीकता का वर्तमान स्तर एक सेकंड के लक्ष्य के मुकाबले दो सेकंड था। इससे संकेत मिलता है कि सिस्टम को परिष्कृत करने की आवश्यकता है।

क्रम संख्या	सेवा का नाम एवं लक्ष्य	वर्तमान स्थिति	अभ्युक्तियाँ
		विस्तार करने के लिए और प्रयास किए जा रहे थे।	
5.	वर्तमान तूफान सर्ज अल्टी वार्निंग सिस्टम की वृद्धि के हिस्से के रूप में ए.डी.सी.आई.आर.सी. + स्वान युग्मित मॉडल का कार्यान्वयन और संचालन वर्ष 2017-2020 के लिए एक डिलिवरेबल था।	अप्रैल 2019 तक, इंकोइस ने ऐतिहासिक घटनाओं के लिए इसे कॉन्फ़िगर और परीक्षण किया था।	इंकोइस हालांकि तीन साल से अधिक की लक्ष्य तिथि के बाद भी मॉडल सेटअप को चालू नहीं कर सका, क्योंकि मॉडल सेटअप अभी भी सुधार के चरण में था।

संक्षेपाक्षर

संक्षेपाक्षर

1.	ए.सी.आर.ओ.एस.एस.	वायुमंडलीय और जलवायु अनुसंधान - मॉडलिंग अवलोकन प्रणाली और सेवाएं
2.	ए.डी.सी.आई.आर.सी.	उन्नत परिसंचरण मॉडल
3.	ए.डी.सी.पी.	ध्वनिक डॉपलर वर्तमान प्रोफाइलर
4.	ए.डी.एम.टी.	अर्गो डेटा प्रबंधन टीम
5.	ए.एल.टी.एम.	एयरबोर्न लेजर टेरेन मैपिंग
6.	ए.ओ.	प्रशासनिक आदेश
7.	ए.पी.आई.	अनुप्रयोग प्रोग्रामिंग इंटरफेस
8.	ए.डब्ल्यू.एस.	स्वचालित मौसम स्टेशन
9.	बी.पी.आर.	बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर
10.	सी.ई.आर.टी.-आई.एन.	भारतीय कंप्यूटर आपातकालीन प्रतिक्रिया दल
11.	सी.आई.एफ.टी.	केंद्रीय मत्स्य प्रौद्योगिकी संस्थान
12.	सी.एम.एफ.आर.आई.	केंद्रीय समुद्री मत्स्य अनुसंधान संस्थान
13.	सी.एम.एल.आर.ई.	समुद्री जीवन संसाधन और पारिस्थितिकी केंद्र
14.	सी.आई.एस.ओ./सी.एस.ओ.	मुख्य सूचना सुरक्षा अधिकारी/मुख्य सुरक्षा अधिकारी
15.	डी.डी.एस.	डिजिटल डिस्प्ले सिस्टम
16.	डी.ओ.एम.	डीप ओशन मिशन
17.	डी.टी.एम.	डिजिटल टेरेन्स मॉडल
18.	ई.सी.एफ.एस .	एडी कोवेरियेंस फ्लक्स सिस्टम
19.	ई.डी.बी.	इलेक्ट्रॉनिक डिस्प्ले बोर्ड
20.	ई.एफ.ए.एस.	पारिस्थितिकी तंत्र आधारित दीर्घकालिक मत्स्य परामर्श सेवाएं
21.	ई.सी.एम.डब्ल्यू.एफ.	यूरोपीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केंद्र
22.	ई.एफ.सी.	व्यय वित्त समिति
23.	ई.एस.एस.ओ.	पृथ्वी प्रणाली विज्ञान संगठन
24.	जी.सी.	गवर्निंग काउंसिल
25.	जी.डी.पी.	ग्लोबल ट्रिप्टर प्रोग्राम
26.	जी.एच.आर.एस.एस.टी.	ग्लोबल हाई-रिज़ॉल्यूशन समुद्री सतह का तापमान
27.	जी.आई.जी.डब्ल्यू.	भारत सरकार की वेबसाइटों के लिए दिशानिर्देश
28.	जी.ओ.डी.ए.एस.	ग्लोबल ओशन डेटा एसिमिलेशन सिस्टम
29.	एच.ओ.ओ.एफ.एस.	हाई-रिज़ॉल्यूशन ऑपरेशनल ओशन फोरकास्ट और री-एनालिसिस सिस्टम
30.	एच.पी.सी.	हाई परफॉरमेंस कंप्यूटिंग
31.	एच.वाई.सी.ओ.एम.	हाइब्रिड समन्वय ओशन मॉडल

32.	एच.डब्ल्यू.आर.एफ.	तूफान मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान मॉडल
33.	आई.ए.एस.टी.	इंटरनेशनल अर्गो स्टीयरिंग टीम
34.	आई.डी.एस.	एकीकृत प्रसार प्रणाली
35.	आई.जी.ओ.ए.	इंकाईस ग्लोबल महासागर विश्लेषण
36.	आई.आई.टी.एम.	भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान
37.	आई.एम.डी.	भारत मौसम विज्ञान विभाग
38.	इंकाईस	भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र
39.	आई.एन.डी.ओ.एफ.ओ.एस.	हिंद महासागर पूर्वानुमान प्रणाली
40.	आई.एन.डी.ओ.ओ.एस.	हिंद महासागर अवलोकन प्रणाली
41.	आई.ओ.सी.डी.ई.पी.	अंतर सरकारी महासागरीय आयोग महासागरीय डेटा विनिमय नीति
42.	आई.ओ.डी.ई./आई.ओ.सी.	अंतर सरकारी महासागरीय डेटा और सूचना विनिमय/अंतर सरकारी महासागरीय आयोग
43.	आई.आर.सी.	स्वतंत्र समीक्षा समिति
44.	आई.आर.डी.	एकीकृत रिसीवर डिकोडर
45.	आई.टी.बी.	भारतीय सुनामी बुवॉय
46.	आई.टी.सी.ओ. ओशन	परिचालन महासागरीय विज्ञान के लिए अंतराष्ट्रीय प्रशिक्षण केंद्र
47.	आई.टी.ई.डब्ल्यू.सी.	भारतीय सुनामी प्रारंभिक चेतावनी केंद्र
48.	जे.एस.टी.ए.सी.	संयुक्त वैज्ञानिक और तकनीकी परामर्श समिति
49.	के.पी.आई.	मुख्य प्रदर्शन संकेतक
50.	के.यू.एफ.ओ.एस.	केरल मत्स्य पालन और महासागर अध्ययन विश्वविद्यालय
51.	एल.ए.डी.सी.पी.	कम ध्वनिक डॉपलर वर्तमान प्रोफाइलर
52.	एम.ए.एस.	मैरीकल्चर साइट उपयुक्तता
53.	एम.डी.जी.	सहस्राब्दी विकास लक्ष्य
54.	एम.एफ.ए.एस.	समुद्री मत्स्य पालन परामर्श सेवाएँ
55.	एम.एच.वी.एम.	बहु जोखिम भेद्यता मानचित्रण
56.	एम.एम.	मानसून मिशन
57.	एम.ओ.डी.आई.एस.	मध्यम रिजोल्यूशन इमेजिंग स्पेक्ट्रोरेडियोमीटर
58.	एम.ओ.ई.एस.	पृथ्वी और विज्ञान मंत्रालय
59.	एम.ओ.एफ.	वित्त मंत्रालय
60.	एम.ओ.एम.	मॉड्यूलर महासागर मॉडल
61.	एम.ओ.यू.	समझौता ज्ञापन
62.	एन.सी.आई.आई.पी.सी.	राष्ट्रीय महत्वपूर्ण सूचना अवसंरचना संरक्षण केंद्र
63.	एन.सी.एम.डब्ल्यू.आर.एफ.	राष्ट्रीय मध्यम श्रेणी मौसम केंद्र पूर्वानुमान

64.	एन.सी.एस.	राष्ट्रीय भूकंप विज्ञान केंद्र
65.	एन.आई.ओ.	राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान
66.	एन.आई.ओ.टी.	राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान
67.	एन.ओ.ए.ए.	राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमंडलीय प्रशासन
68.	एन.ओ.डी.सी.	राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र
69.	एन.आर.एस.सी.	राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र
70.	एन.टी.डब्ल्यू.सी.	राष्ट्रीय सुनामी चेतावनी केंद्र
71.	ओ.ए.एस.आई.एस.	महासागर परामर्श और सूचना सेवाएँ, कम्प्यूटेशनल अवसंरचना और संचार प्रणाली
72.	ओ-आई.ए.एस.	महासागर सूचना और परामर्श सेवाएँ
73.	ओ.एम.ए.एस.	महासागर मॉडलिंग और परामर्श सेवाएँ
74.	ओ-मैस्कॉट	महासागर - मॉडलिंग, डेटा समावेशन और प्रक्रिया विशिष्ट अवलोकन
75.	ओ.एम.आई.	इंकाईस का संचालन और रखरखाव
76.	ओ.ओ.एन.	महासागर अवलोकन नेटवर्क
77.	ओ.एस.एफ.	महासागरीय स्थिति पूर्वानुमान
78.	ओ-एस.एम.ए.आर.टी.	महासागर सेवाएँ, मॉडलिंग, अनुप्रयोग, संसाधन और प्रौद्योगिकी
79.	पी.बी.	पेटाबाइट
80.	पी.सी.आर.	परियोजना पूर्णता रिपोर्ट
81.	पी.ई.टी.	परियोजना मूल्यांकन टीम
82.	पी.एफ.	पेटाफ्लॉप
83.	पी.एफ.जेड.	संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र
84.	पी.एम.सी.	परियोजना प्रबंधन परिषद, परियोजना निगरानी समिति
85.	पी.एम.आर.सी.	परियोजना निगरानी समीक्षा समिति
86.	पी.ओ.जी.ओ.	वैश्विक महासागर के अवलोकन के लिए भागीदारी
87.	क्यू.एम.एस.	गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली
88.	आर.ए.सी.	अनुसंधान परामर्श समिति
89.	आर.सी.एम.	अवशिष्ट वर्तमान निगरानी
90.	आर.ई.ए.सी.एच.ओ.यू.टी.	अनुसंधान, शिक्षा, प्रशिक्षण और आउटरीच
91.	आर.आई.एम.ई.एस.	क्षेत्रीय एकीकृत बहु खतरा प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली
92.	आर.ओ.एम.एस.	क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली
93.	आर.टी.एस.एम.एन.	वास्तविक समय भूकंपीय निगरानी नेटवर्क
94.	एस.सी.ओ.आर.	महासागरीय अनुसंधान पर वैज्ञानिक समुदाय
95.	एस.डी.जी.	सतत विकास लक्ष्य

2025 की प्रतिवेदन संख्या 8

96.	एस.एफ.सी.	स्थायी वित्त समिति
97.	एस.आई.बी.ई.आर.	सतत हिंद महासागर जैव-भू-रसायन और पारिस्थितिकी तंत्र शोध
98.	एस.एस.टी.	समुद्री सतह का तापमान
99.	एस.टी.बी.	एस.ए.आई.सी. सुनामी बुर्वाय
100.	एस.डब्ल्यू.ए.एन.	नियरशोर मॉडल में तरंगों का अनुकरण
101.	एस.वी.ए.	लघु-पोत-परामर्श
102.	टी.एफ.	टेराफ्लॉप
103.	टी.एस.पी.	सुनामी सेवा प्रदाता
104.	टी.यू.एन.ए.एम.आई. एन.2	नियर-फील्ड सुनामी की जांच के लिए तोहोक् विश्वविद्यालय का संख्यात्मक विश्लेषण मॉडल
105.	यू.सी.टी.डी.	चल चालकता तापमान और गहराई
106.	यू.एन.ई.एस.सी.ओ.	संयुक्त राष्ट्र शैक्षिक, वैज्ञानिक और सांस्कृतिक संगठन
107.	वी.एम.पी.	वर्टिकल माइक्रोस्ट्रक्चर प्रोफाइलर
108.	वी.एस.ए.टी.	बहुत छोटा एपर्चर टर्मिनल
109.	डब्ल्यू.एच.ओ.आई.	वुड्स होल ओशनोग्राफिक संस्थान
110.	डब्ल्यू.एम.ओ.	विश्व मौसम विज्ञान संगठन
111.	डब्ल्यू.आर.बी.	वेव राइडर बुर्वाय
112.	डब्ल्यू.डब्ल्यू.आई.आई.आई.	वेववॉच III
113.	एक्स.बी.टी./एक्स.सी.टी.डी.	एक्सपेंडेबल बाथिथर्मोग्राफ/एक्सपेंडेबल चालकता-तापमान गहराई
114.	3-डी. जी.आई.एस.	त्रि-आयामी भौगोलिक सूचना प्रणाली

© भारत के नियंत्रक-महालेखापरीक्षक
www.cag.gov.in