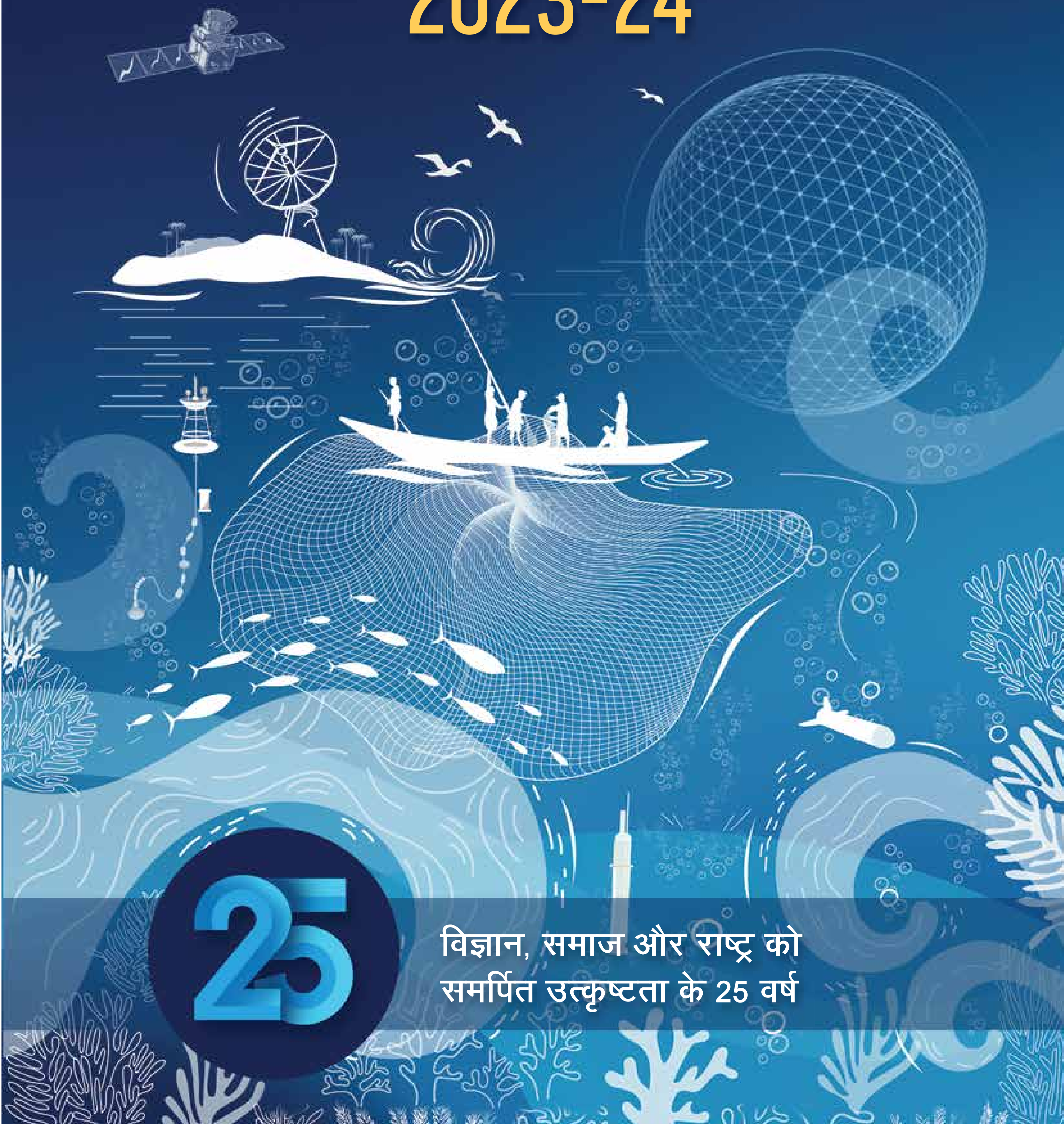
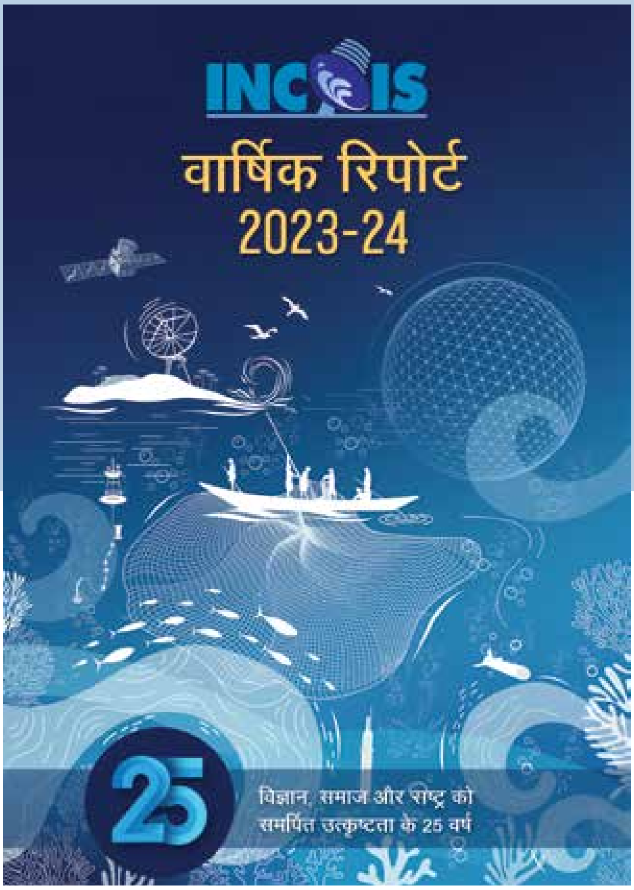
वार्षिक रिपोर्ट
2023-24



25

विज्ञान, समाज और राष्ट्र को
समर्पित उत्कृष्टता के 25 वर्ष

मुख्य पृष्ठ



इंकॉइस की वार्षिक रिपोर्ट 2023-24 का कवर डिज़ाइन संगठन की महासागर विज्ञान को समर्पित सेवाओं की व्यापक श्रेणी को प्रभावी ढंग से दर्शाता है। जीवंत नीले रंग का उपयोग महासागर की विशालता को दर्शाता है, जो इंकॉइस के अनुसंधान की गहराई और समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र को समझने और संरक्षित करने की इसकी प्रतिबद्धता को दर्शाता है। डिज़ाइन के केंद्र में विभिन्न तकनीकी उपकरण और निगरानी प्रणालियाँ हैं, जैसे कि उपग्रह, महासागरीय बॉयज़ और अंडरवाटर सेंसर, जो महासागर प्रेक्षण और डेटा संग्रह में इंकॉइस की उन्नत क्षमताओं के प्रतीक हैं। ये तत्व आपदा प्रबंधन, समुद्री सुरक्षा और पर्यावरण संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण, सटीक और समय पर महासागर जानकारी प्रदान करने में संगठन की भूमिका को रेखांकित करते हैं। महासागर मॉडलिंग का समावेश और प्रवाल भित्तियों का चित्रण पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं और समुद्री जैव विविधता के सतत प्रबंधन पर ध्यान केंद्रित करने पर और अधिक जोर देता है। इसके अलावा, यह नई सेवाओं को विकसित करने और अपनी मौजूदा सेवाओं को बेहतर बनाने के लिए डेटा संचालित मॉडल का उपयोग करने के लिए इंकॉइस की प्रतिबद्धता को दर्शाता है।

25 वर्षों के योगदान को रेखांकित करते हुए, कवर आर्ट विज्ञान, समाज और राष्ट्र के लिए इंकॉइस के निरंतर योगदान पर भी प्रकाश डालता है। लहरों, मछलियों और प्रवाल भित्तियों की छवियाँ समुद्री जैव विविधता को बनाए रखने और आवश्यक पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ प्रदान करने के लिए संस्थान के समर्पण को दर्शाती हैं। वैज्ञानिकों और मछुआरों का प्रतिनिधित्व अनुसंधान और स्थानीय समुदायों के बीच सहयोगात्मक प्रयासों को रेखांकित करता है, जो प्रभावी महासागर अभिशासन के लिए महत्वपूर्ण हैं। डिज़ाइन में दर्शाई गई प्रमुख सेवाओं में समुद्र विज्ञान संबंधी डेटा, संभाव्य मात्स्यिकी एडवाइजरियाँ, सुनामी और तूफानी लहरों की पूर्व चेतावनी और महासागर की स्थिति का पूर्वानुमान शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, महासागर आधारित ऊर्जा समाधानों और जटिल समुद्री जीवन नेटवर्क पर जोर संधारणीय महासागर संसाधन उपयोग को बढ़ावा देने के लिए संस्थान की प्रतिबद्धता को दर्शाता है। इन तत्वों को एकीकृत करते हुए डिज़ाइन न केवल इंकॉइस की यात्रा में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर है, बल्कि राष्ट्र और हिंद महासागर रिम देशों को सूचना और एडवाइजरी सेवाएँ प्रदान करने के इसके मिशन की भी अभिपुष्टि करता है, जिससे महासागर से संबंधित खतरों के समक्ष सामाजिक समुत्थानशीलता बढ़ती है।

अंतिम पृष्ठ

2013 में अंतर्राष्ट्रीय प्रचालनात्मक समुद्र-विज्ञान प्रशिक्षण केंद्र (ITCOOcean) की स्थापना क्षमता विकास के क्षेत्र में इंकॉइस द्वारा उठाए गए महत्वपूर्ण कदमों में से एक है। ITCOOcean छात्रों, शोधकर्ताओं और अधिकारियों के लिए संकेंद्रित विषयों पर अल्पकालिक और दीर्घकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करता है। ITCOOcean की स्थापना क बाद से पिछले दस वर्षों की अवधि के दौरान इंकॉइस ने 100 से अधिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए है, जिसमे 6457 लोगों को प्रशिक्षित किया गया, जिनमे भारत के अलावा अन्य 96 देशों के 1869 लोग शामिल थे। ITCOOcean की गतिविधियों की महत्ता पर विचार करते हुए, यूनेस्को ने ITCOOcean को प्रचालनात्मक समुद्र-विज्ञान के लिए श्रेणी-2 केंद्र के रूप में मान्यता प्रदान की है।

वार्षिक रिपोर्ट
2023-24

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र
(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त निकाय)
हैदराबाद

विषयसूची

1. **प्राक्कथन** 1

निदेशक की कलम से (2023-24) 1

2. **इंकॉइस संगठनात्मक संरचना** 6

2.1 इंकॉइस सोसायटी 7

2.2 इंकॉइस अधिशासी परिषद् 7

2.3 इंकॉइस वित्त समिति 8

2.4 इंकॉइस अनुसंधान सलाहकार समिति 8

2.5 इंकॉइस की वैज्ञानिक एवं प्रशासनिक संरचना 9

2.6 ध्येय 9

2.7 गुणवत्ता नीति 10

3. **प्रमुख विशेषताएं** 11

4. **सेवाएं** 18

4.1 बहु-खतरा पूर्व चेतावनी सेवाएं 19

4.1.1 सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र (TEWS) 19

4.1.2 तूफानी लहरों की पूर्व चेतावनी सेवा 22

4.1.3 महासागर स्थिति पूर्वानुमान (OSF) 23

4.2 पारिस्थितिकी तंत्र-आधारित सेवा 28

4.2.1 समुद्री मात्स्यिकी सलाहकार सेवाएँ (MFAS) 28

4.2.2 प्रवाल विरंजन चेतावनी प्रणाली 29

4.2.3 शैवाल विकसन सूचना सेवाएं (ABIS) 30

4.3 डेटा सेवा 30

4.3.1 इन-सीटू ओशनोग्राफिक डेटा का प्रबंधन 30

4.3.2 सैटेलाइट डेटा अधिप्राप्ति और प्रसंस्करण प्रणाली 32

4.3.3 महासागरीय डेटा प्रोसेसिंग, विश्लेषण और अनुप्रयोग 32

4.3.4 मुर्ड बॉय उपसतह डेटा का गुणवत्ता नियंत्रण और विश्लेषण 33

4.3.5 टाइड गेज और वेवराइडर बॉयज़ डेटा का गुणवत्ता नियंत्रण 34

4.3.6 डेटा इन्फ्रास्ट्रक्चर और अनुप्रयोग 35

4.3.7 वर्धित समुद्री डोमेन जागरूकता के लिए भारतीय नौसेना के साथ सहयोगात्मक पहल 35

4.4 सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) बुनियादी ढांचा 35

4.4.1 कंप्यूटिंग सुविधा 35

4.4.2 एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर का विकास 36

4.4.3 संचार, NOC और AV सुविधाएं 43

4.5 परामर्शी सेवाएँ 45

5. **अनुसंधान विशेषताएं** 48

5.1 अनुप्रयुक्त अनुसंधान 49

5.1.1 आंध्र प्रदेश तट के अनुदिश सामाजिक आर्थिक भेद्यता आकलन 49

5.1.2 समुद्री हीट वेव एडवाइजरी सेवा (MAHAS) 49

5.1.3 सुनामी पूर्व चेतावनी के लिए जीएनएसएस डेटा प्रसंस्करण प्रवाह 50

5.1.4 सुनामी की पूर्व चेतावनी के लिए जीएनएसएस डेटा और तात्कालिक आप्लावन मॉडलिंग से प्राप्त 'तात्कालिक' सह-भूकंपीय विस्थापन का उपयोग करके भूकंपीय स्रोत मापदंडों का अनुमान लगाना 52

5.1.5 आयनमंडलीय कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री के आधार पर सुनामी का पता लगाना 52

5.1.6 भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की मौसमी भविष्यवाणी में बेहतर महासागर प्रारंभिक स्थिति की भूमिका: एक मामला अध्ययन 53

5.1.7 खोज एवं बचाव उपकरण (SARAT) संस्करण 2 का विकास 54

5.1.8 शैवाल विकसन सूचना सेवा (ABIS) 55

5.1.9 जल गुणवत्ता नाउकास्टिंग प्रणाली (WQNS) 56

5.1.10 प्रजाति-विशिष्ट समुद्री मात्स्यिकी एडवाइजरियां 58

5.1.11 इंकॉइस ऑनलाइन तेल रिसाव सलाह (OOSA) 61

5.1.12 फ्रंटल क्षेत्र के विकास तथा मात्स्यिकी के बीच सामंजस्य 63

5.1.13 समुद्री ऊर्जा एटलस 64

5.2 बुनियादी अनुसंधान 65

5.2.1 उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की बहु-तीव्र गहनता में हालिया वैश्विक वृद्धि 65

5.2.2 भूकंपीय भूगर्भिक प्रेक्षणों से भूकंपीय स्रोत मापदंडों का अनुमान और सुनामी की पूर्व चेतावनी के लिए इसका अनुप्रयोग 66

5.2.3 नेस्टेड क्षेत्रीय महासागर मॉडल में बेथीमेट्री का हिंद महासागर परिसंचरण पर प्रभाव 67

5.2.4 ज्वालामुखी विस्फोट से हिंद महासागर में एक दुर्लभ मेटियोसुनामी का उत्प्रेरण 69

5.2.5 बंगाल की खाड़ी में प्रदूषक परिवाहक पूर्वानुमान के लिए ससत लैग्रेंजियन सुसंगत संरचनाओं का निष्कर्षण 70

5.2.6 हिंद महासागर की अंतःवार्षिक-से-लंबे समयमान में समुद्रीय आंतरिक परिवर्तनशीलता की भूमिका 71

5.2.7 भारत के आंध्र प्रदेश पूर्वी तट के तटीय गांवों और इमारतों का सामाजिक आर्थिक भेद्यता आकलन 72

5.2.8 उत्तरी हिंद महासागर के विभिन्न जैव-भू-रासायनिक प्रांतों में उपग्रह-आधारित शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता मॉडल का आकलन 74

5.2.9 पृथ्वी की ध्रुवीय गति की असंगत 2012-13 बोरियल शीतकालीन महासागरीय उत्तेजना 75

5.2.10 भारत के उत्तर-पश्चिमी तट पर सॉल्ट फिंगर और आंतरिक ज्वार से प्रेरित डायपिक्नल मिश्रण 76

5.2.11 हिंद महासागर की लहरों पर दक्षिणी वलयाकार मोड का प्रभाव 77

5.2.12 LETKF की मदद से बंगाल की खाड़ी में प्रेक्षणों पर पूर्वानुमानों की संवेदनशीलता का अध्ययन 79

5.2.13 दक्षिणी जावा तटीय अपवेलिंग प्रणाली में pCO_2 और वायु-समुद्र CO_2 अभिवाह के दिक्कालिक-कालिक विकास को नियंत्रित करने वाले तंत्र और चालक 79

5.2.14 बंगाल की खाड़ी में उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के दौरान वायु-समुद्र CO_2 अभिवाह मापदंडों का आकलन 80

5.2.15 उन्नत मशीन लर्निंग एल्गोरिदम पर आधारित बंगाल की खाड़ी के लिए समुद्री सतह pCO_2 मानचित्र 82

5.3 अप्रैल 2023 से मार्च 2024 के दौरान शोध प्रकाशनों की सूची 83

6. महासागर प्रेक्षण नेटवर्क (OON) 89

6.1 इन-सीटू महासागर प्रेक्षण नेटवर्क (OON) 90

6.2 आर्गो (Argo) कार्यक्रम 90

6.3 SVP-ड्रिफ़्टर बॉय कार्यक्रम 90

6.4 ए.डी.सी.पी. मूरिंग ऐरे 92

6.5 एक्सपेंडेबल बैथी थर्मोग्राफ (XBT) / XCTD ट्रांसेक्ट 93

6.6 सुनामी बॉय 94

6.7 समुद्री AWS नेटवर्क 94

6.8 टाइड गेज नेटवर्क 95

6.9 वेव राइडर बॉय नेटवर्क 96

6.10 तटीय वेधशाला 96

6.11 डीप ओशन प्रेक्षण प्रणाली (DOOS) 98

6.12 ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) और स्ट्रांग मोशन एक्सेलेरोमीटर (SMA) 100

6.13 प्रक्रिया-विशिष्ट प्रेक्षण क्षेत्र अभियान 100

6.13.1 EKAMSAT क्रूज 100

6.13.2 तटीय दक्षिणपूर्वी अरब सागर में जैव-भू-रासायनिक प्रक्रिया का अध्ययन 103

7. महासागर मॉडलिंग और आंकड़ा स्वांगीकरण 105

7.1 प्रचालनात्मक सेवाओं के संख्यात्मक महासागर मॉडलिंग और आंकड़ा स्वांगीकरण 106

7.1.1 ROMS मॉडल में एचएफ-रडार धाराओं का स्वांगीकरण 106

7.1.2 इंकॉइस - वैश्विक महासागर विश्लेषण प्रणाली (GODAS) 107

7.1.3 हिंद महासागर की जैव-भू-रासायनिक स्थिति 107

7.1.4 सुनामी मॉडलिंग 108

7.2 महासागर मॉडलिंग मिशन - एक एकीकृत प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान प्रणाली का विकास 110

7.2.1 महासागर विश्लेषण/पुनर्विश्लेषण के लिए वैश्विक/क्षेत्रीय मॉडल का विकास 110

7.2.2 वैश्विक तरंग मॉडल का विकास 112

7.2.3 तटीय सामान्य परिसंचरण मॉडल का विकास 113

7.2.4 क्षेत्रीय और तटीय अनुप्रयोगों के लिए समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल का विकास 114

7.2.5 तटीय समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र के अनुरूपित करने के लिए नदी प्रणोदन फ़ाइलों का विकास 115

7.3 महासागरीय जलवायु परिवर्तन अनुमानों का विकास 116

7.3.1 समुद्र स्तर अनुमान 117

7.3.2 हिंद महासागर की जैव-भू-रासायनिक स्थिति का अनुमान 119

7.3.3 तरंग जलवायु अनुमान 121

8. लोक-संपर्क और क्षमता निर्माण 123

8.1 मेगा जागरूकता अभियान 124

8.2 उपयोगकर्ता परस्पर-चर्चा कार्यशालाएँ 124

8.3 स्वच्छ सागर सुरक्षित सागर 125

8.4 विश्व पर्यावरण दिवस 126

8.5 विश्व महासागर दिवस 126

8.6 मिशन कर्म योगी द्वारा iGOT पर अभिमुखता कार्यक्रम 127

8.7 ओशन सोसाइटी ऑफ इंडिया सम्मेलन 127

8.8 संचार परीक्षण 128

8.9 सुनामी मानक संचालन प्रक्रिया (SOP) पर Pre-IOWave23 कार्यशाला 128

8.10 विश्व सुनामी जागरूकता दिवस के भाग के रूप में लोक संपर्क गतिविधियाँ 129

8.11 सुनामी तैयार मान्यता कार्यक्रम का कार्यान्वयन 131

8.12 स्वच्छता पखवाड़ा के भाग के रूप में लोक-सम्पर्क गतिविधियाँ 132

8.13 9वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF)-2023 का लोकसंपर्क कार्यक्रम 133

8.14 डॉक्टर ऑफ फिलॉसफी (पीएचडी) की उपाधि 134

8.15 इंकॉइस में छात्रों द्वारा किया गया शैक्षणिक प्रोजेक्ट शोध-प्रबंध/इंटर्नशिप 135

8.16 इंकॉइस के वैज्ञानिक द्वारा लोकसंपर्क व्याख्यान 138

8.17 लोकप्रिय विज्ञान व्याख्याएं 139

8.18 महासागर अनुसंधान पोत दौरा 139

8.19 ओपन डे 140

8.20 छात्रों का कैम्पस दौरा 140

8.21 छात्र प्रतियोगिताएं 143

8.22 इंकॉइस के वैज्ञानिकों द्वारा महत्वपूर्ण बैठकों और व्याख्यानों की सूची 144

9. अंतरराष्ट्रीय समन्वय में इंकॉइस की सहभागिता 148

9.1 अंतर्राष्ट्रीय प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान प्रशिक्षण केंद्र (ITCOOcean) 149

9.2. "ITCOOcean के अधिशासी बोर्ड की चौथी बैठक" 154

9.3. "ITCOOcean की C2C दर्जे का नवीनीकरण" 154

9.4 अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (IOC) 154

9.5 हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली के लिए अंतर सरकारी समन्वय समूह (ICG/IOTWS) 155
9.6 हिंद महासागर क्षेत्र के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सहयोगात्मक केंद्र 156
9.7 महासागर पूर्वानुमान डीसीसी: भारतीय-समुद्र नोड 158
9.8 हिंद महासागर रिम एसोसिएशन (IORA) 159
9.9 हिंद महासागर वैश्विक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IOGOOS) 159
9.10 सतत हिंद महासागर जैव-भू-रासायनिक और पारिस्थितिक अनुसंधान (SIBER) अंतरराष्ट्रीय कार्यक्रम कार्यालय 160
9.11 द्वितीय अंतरराष्ट्रीय हिंद महासागर अभियान (IIOE-2) परियोजना कार्यालय 161
9.12 हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IndOOS) संसाधन मंच (IRF) 163
9.13 विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO) 164
9.14 एशिया और अफ्रीका के लिए क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरा प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली (RIMES) 165
9.15 वैश्विक महासागर प्रेक्षण हेतु सहभागिता (POGO) 165
9.16 EKAMSAT के अंतर्गत विज्ञान चर्चा बैठक 166
9.17 अन्य अंतर्राष्ट्रीय और द्विपक्षीय सहयोग 167

10. सामान्य जानकारी 171
10.1 पुरस्कार और सम्मान 172
10.1.1 IOC-UNESCO के उपाध्यक्ष 172
10.1.2 WMO-IOC डेटा बॉय सहयोग पैनल के सदस्य 172
10.1.3 JISRS सर्वश्रेष्ठ प्रकाशन पुरस्कार-2022 172
10.1.4 सर्वश्रेष्ठ शोध पुरस्कार 173
10.1.5 ICTP/IAEA सैंडविच ट्रेनिंग एजुकेशनल प्रोग्राम (STEP) 173
10.1.6 विश्व महासागर विज्ञान कांग्रेस-2024: सर्वश्रेष्ठ आलेख पुरस्कार 173
10.2 समझौता ज्ञापन (MoU) 174
10.3 राजभाषा का कार्यान्वयन 174
10.3.1 हिन्दी कार्यशाला/सेमिनार 174
10.3.2 हिंदी पखवाड़ा समारोह 175
10.3.3 राजभाषा कार्यान्वयन समिति (OLIC) की बैठकें 176
10.3.4 हिंदी पुस्तक “भारत की प्रगति में इंकॉइस के रजत वर्ष” का विमोचन 176
10.4 अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस 176
10.5 राष्ट्रीय एकता दिवस 176
10.6 संविधान दिवस 177
10.7 स्थापना दिवस (रजत जयंती) समारोह 177
10.8 पुस्तक विमोचन/टिकट उद्घाटन 178
10.9 पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES) अंतर-संस्थागत खेलखूद प्रतियोगिता 178
10.10 अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस 180

10.11 दिव्यांग व्यक्तियों के लाभ के लिए नीतिगत निर्णय और गतिविधियाँ 180
10.12 शिकायत, सतर्कता और आरटीआई गतिविधियाँ 181
10.13 स्वास्थ्य शिविर 183
10.14 गणमान्य व्यक्तियों का कैम्पस दौरा 183
10.15 विदेशों में प्रतिनियुक्तियाँ 186
10.16 संपदा प्रबंधन और अन्य बुनियादी ढांचा सेवाएं 191
10.17 साइबर सुरक्षा दिशानिर्देशों का अनुपालन 193
10.18 इंकॉइस श्रम-शक्ति पूंजी 194

13 परिवर्णी शब्द 196

14 वित्त 202

निदेशक की कलम से (2023-24)

इस वर्ष की वार्षिक रिपोर्ट विशेष रूप से महत्वपूर्ण है क्योंकि यह पिछले 25 वर्षों में भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (INCOIS) की अविश्वसनीय यात्रा पर केंद्रित है जो प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान के क्षेत्र में इसके विकास और योगदान को दर्शाती है। यह मुझे बहुत गर्व और खुशी से भर देता है कि मैं विभिन्न क्षमताओं में शुरुआती दिनों से ही इस यात्रा का हिस्सा रहा हूं। मैंने बड़े संतोष के साथ देखा है कि इस संगठन ने भारत और हिंद महासागर में समुद्री सेवाओं के हर पहलू को छूने के लिए कैसे विस्तार किया है और कई तरीकों से राष्ट्र निर्माण में योगदान दिया है। इन ढाई दशकों में, इंकॉइस एक गतिशील, बहुआयामी संस्थान के रूप में विकसित हुआ है, जो प्रौद्योगिकी, नवाचार और स्थिरता सहित विभिन्न क्षेत्रों में समुद्री सेवाओं के परिदृश्य को आकार दे रहा है।

शुरुआती दिनों से ही इंकॉइस की यह विशेषता रही है की इस संगठन ने समुद्र विज्ञान और अनुसंधान के क्षेत्र में एक प्रमुख भूमिका के रुप में स्थापित होने की दिशा में मूलभूत प्रयास किये है। इंकॉइस की स्थापना 3 फरवरी 1999 को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (पूर्व में महासागर विकास विभाग) के तहत की गई थी। इसकी शुरुआत समुद्री संसाधनों का उपयोग करने और भारत के तटीय और समुद्री क्षेत्रों की सुरक्षा सुनिश्चित करने के व्यापक दृष्टिकोण का हिस्सा थी। इंकॉइस के शुरुआती दिनों में इसके प्राथमिक उद्देश्यों में महासागर सूचना सेवाएं प्रदान करना, तटीय और समुद्री पारिस्थितिक तंत्र पर अनुसंधान में सहायता करना और आपदा प्रबंधन के लिए, विशेष रूप से समुद्र से संबंधित खतरों के बारे में समाधान प्रदान करना शामिल था। इन उद्देश्यों को पूरा करने के लिए, इंकॉइस ने महासागर डेटा संग्रह, विश्लेषण और प्रसार के लिए आवश्यक अत्याधुनिक सुविधाओं और बुनियादी ढांचे की स्थापना में निवेश किया। इसमें समुद्र विज्ञान डेटा के प्रसंस्करण और मॉडलिंग के लिए नवीनतम तकनीकों से सुसज्जित डेटा सेंटर की स्थापना शामिल थी। कुशल जनशक्ति की आवश्यकता को महसूस करते हुए, इंकॉइस ने प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण में निवेश किया। इसने समुद्र विज्ञान और संबंधित क्षेत्रों में विशेषज्ञता विकसित करने के लिए कार्यशालाओं, सेमिनारों और प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया। इंकॉइस ने धीरे-धीरे समुद्री उद्योग और आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों तक अपने प्रयासों को बढ़ाते हुए मछुआरा समुदाय में जागरूकता पैदा करने और प्रशिक्षण प्रदान करने पर ध्यान केंद्रित किया और इन प्रमुख हितधारकों के लिए समुद्री जानकारी के महत्व पर जोर दिया। इंकॉइस के शुरुआती दिनों ने इसके भावी विकास और सफलता के लिए एक मजबूत नींव रखी। नवाचार, सहयोग और सेवा के प्रति संगठन की प्रतिबद्धता ने इसे समुद्र विज्ञान अनुसंधान और सेवाओं में भारत के प्रयासों का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बना दिया है। 2004 की विनाशकारी हिंद महासागर सुनामी के बाद, इंकॉइस ने सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणाली विकसित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र (ITEWC) की स्थापना 2007 में की गई थी, जो तब से सुनामी के लिए समय पर चेतावनी जारी करने में सहायक रहा है।

इसके तुरंत बाद ITEWC को सुनामी सेवा प्रदाताओं (TSP) में से एक प्रदाता के रूप में मान्यता दी गई, और IOC-UNESCO के हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली के लिए अंतर सरकारी समन्वय समूह (ICG/IOTWS) के ढांचे के तहत हिंद महासागर क्षेत्र के 28 सदस्य देशों को सुनामी एडवाइजरियां प्रदान करना शुरू कर दिया। लगभग उसी समय इंकॉइस ने मूलभूत महासागर स्थिति पूर्वानुमान जारी करने के लिए महासागर मॉडलिंग में कदम रखा, जो बाद में दुनिया के सर्वश्रेष्ठ समुद्र विज्ञान केंद्रों के बराबर एक उन्नत सेवा में बदल गया। वर्ष 2023-24 विशेष रूप से उल्लेखनीय है क्योंकि इस वर्ष इंकॉइस के 25 वर्ष पूर्ण होने पर रजतोत्सव मनाया गया। 25 साल पहले अपनी स्थापना के बाद से, इंकॉइस एक प्रमुख संस्थान बन गया है, जो समुद्री सूचना सेवाओं की एक विस्तृत श्रृंखला पेश करता है और समुद्री संसाधनों के सतत प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

2023-24 के दौरान, इंकॉइस ने कई नवोन्मेषी उत्पाद और नई सेवाएं शुरू कीं। अपनी महासागर अवलोकन क्षमताओं को मजबूत करने के लिए, इंकॉइस ने 2.4m X/L बैंड उपग्रह डेटा अधिप्राप्ति और प्रसंस्करण प्रणाली स्थापित की, विशाखापट्टनम में बॉय आधारित स्वायत्त जल गुणवत्ता वेधशाला चालू की और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में GNSS और SMA नेटवर्क राष्ट्र को समर्पित किया। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के 17वें स्थापना दिवस पर 'SAMUDRA' मोबाइल एप्लिकेशन का विकास और लॉन्च इस संगठन की प्रमुख उपलब्धियों में से एक है, जिसे विशेष रूप से नाविकों और मछुवारा समुदाय के लिए महासागर से संबंधित सभी सेवाओं पर व्यापक जानकारी प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। 14 फरवरी 2024 को इंकॉइस ने अत्याधुनिक सहक्रियात्मक महासागर प्रेक्षण, पूर्वानुमान और सेवाएँ (SynOPS) सुविधा का अनावरण किया, जो समुद्र की निगरानी बढ़ाने और एकीकृत महासागर सेवाएं प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किए गए एक उन्नत नेटवर्क संचालन केंद्र और 3-D विज़ुअलाइज़ेशन सिस्टम से सुसज्जित है।

महासागर निगरानी प्रणालियों और मॉडलों में प्रगति और विकास के क्षेत्र में, इंकॉइस ने रिपोर्टिंग अवधि के दौरान महत्वपूर्ण प्रगति की। तेल रिसाव एडवाइजरी प्रणाली को अत्याधुनिक GIS और पूर्वानुमान क्षमताओं के साथ अपग्रेड किया गया, जिससे इसकी प्रचालन प्रभावशीलता बढ़ गई। इसके अतिरिक्त, इंकॉइस हिंद महासागर क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली (ROMS) में HF-RADAR सतही धाराओं के एकीकरण के अंतिम चरण में है। इंकॉइस ने तरंग जलवायु अनुमान विकसित करने के लिए WAVEWATCH III का उपयोग करके हिंद महासागर के लिए एक मॉडल भी कॉन्फ़िगर किया है। इसके अलावा, एक उन्नत परिसंचरण (ADCIRC) मॉडल विकसित किया गया था, जिसमें उथले पानी में 2 km और गहरे पानी में 20 km का जाल विभेदन शामिल था, जिससे सुनामी की अधिक सटीक पूर्वानुमान संभव हो सकी। उच्च-विभेदन वैश्विक मॉड्यूलर महासागर मॉडल 6 (MOM6) को दक्षिणपूर्वी अरब सागर के तटीय जल के लिए एक परिवर्ती स्थानिक विभेदन तटीय भौतिक-जैव-भू-रासायनिक मॉडल (FVCOM) के साथ कॉन्फ़िगर किया गया, जो महासागरीय पूर्वानुमान और निगरानी क्षमताएँ को बढ़ाने के लिए इंकॉइस के चल रहे प्रयासों में एक और महत्वपूर्ण उपलब्धि है।

समीक्षाधीन अवधि के दौरान इंकॉइस ने चौबीसों घंटे महत्वपूर्ण समुद्री जानकारी और एडवाइजरी सेवाएं प्रदान करने में अपनी अटूट प्रतिबद्धता जारी रखी। इन सेवाओं में अन्य बातों के साथ-साथ सुनामी और तूफानी लहरों की चेतावनी, महासागर स्थिति पूर्वानुमान (OSF), संभावित मात्स्यिकी क्षेत्र (PFZ) सलाहकारी सेवा, प्रवाल विरंजन अलर्ट और शैवाल प्रस्फुटन जानकारी शामिल हैं। इंकॉइस के सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र (TEWC) ने वैश्विक भूकंपीय गतिविधि की सावधानीपूर्वक निगरानी की, जिसमें हिंद महासागर में 6.5 MW से अधिक तीव्रता का एक सुनामी भूकंप भी शामिल है। इसके प्रत्युत्तर में, भारत और हिंद महासागर के देशों को 'कोई खतरा नहीं' संदेश तुरंत जारी किए गए, जबकि दक्षिण अटलांटिक और प्रशांत महासागरों में सभी सुनामी घटनाओं पर भी बारीकी से नजर रखी

गई। इसके अतिरिक्त, इंकॉइस ने भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) के माध्यम से छह चक्रवातों-मोचा, बिपरजॉय, तेज, हामून, मिधिली और मिचौंग के लिए तूफानी लहरों और जल-आप्लावन की सलाहकारी सेवाएं जारी कीं। वर्ष के दौरान, इंकॉइस ने भारत और छह हिंद महासागर देशों के लिए दैनिक महासागर स्थिति पूर्वानुमानों के साथ-साथ कुल 1,904 ऊंची लहरों/महातरंगों का अलर्ट/चेतावनियाँ और क्षुब्ध समुद्री अलर्ट जारी किए। विशेष रूप से, इंकॉइस ने 31 मार्च 2023 को केरल की घटना के लिए तूफानी लहरों की चेतावनी जारी की, जिसके कारण निचले इलाकों में बाढ़ आ गई और नुकसान की सूचना मिली। इन प्रयासों के अलावा, इंकॉइस ने 346 संभावित मात्स्यिकी क्षेत्र और 104 येलोफिन टूना सलाहकारी सेवाएं जारी कीं। इसने प्रवाल विरंजन से संबंधित 122 एडवाइजरियाँ भी जारी कीं, जिनमें नौ चेतावनियाँ और 23 निगरानियाँ शामिल हैं। इंकॉइस ने 354 दिनों तक प्रतिदिन शैवाल प्रस्फुटन की निगरानी की, चयनित पारिस्थितिक हॉटस्पॉट में 26 अलर्ट जारी किए। इसके अलावा, इंकॉइस ने दैनिक समुद्री हीटवेव एडवाइजरियाँ जारी कीं, जिसमें 19% निगरानी, 14% अलर्ट और 2.5% चेतावनी एडवाइजरियाँ शामिल थीं।

समीक्षाधीन अवधि के दौरान, इंकॉइस ने अन्य महत्वपूर्ण अंतर्राष्ट्रीय प्रोग्रामों यानि इंडियन ओशन ग्लोबल ओशन ऑब्ज़र्विंग सिस्टम (IOGOOS), यूनाइटेड नेशन्स ओशन डिकेड फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट (Ocean Decade), आईओसी रीजनल कमेटी फॉर द सेंट्रल इंडियन ओशन (IOCINDIO), पार्टनरशिप फॉर ऑब्ज़र्वेशन ऑफ द ग्लोबल ओशन्स (POGO), रीजनल इंटीग्रेटेड मल्टी-हैज़ॉर्ड अर्ली वार्निंग सिस्टम फॉर द एशिया एंड अफ्रीका (RIMES), सतत हिंद महासागर जैव-भू-रासायनिक और पारिस्थितिक अनुसंधान (SIBER), सेकंड इंटरनेशनल इंडियन ओशन एक्सपिडिशन (IIOE-2), इंटरगवर्नमेंटल कोऑर्डिनेशन ग्रुप फॉर द इंडियन ओशन सुनामी वार्निंग एंड मिटीगेशन सिस्टम (ICG/IOTWS) आदि में अपनी सक्रिय सहभागिता जारी रखी। इंकॉइस के निदेशक के IOC-UNESCO के इलेक्ट्रोरल ग्रुप IV के उपाध्यक्ष के रूप में दो वर्ष (2023-25) के एक और कार्यकाल के लिए फिर से चुने जाने और समूह निदेशक, ODICT के WMO-IOC डेटा बॉय को-ऑपरेश्न पैनल के सदस्य के रूप में चुने जाने से वैश्विक स्तर पर इंकॉइस की उपस्थिति बनी रही। इंकॉइस ने भारत की G20 अध्यक्षता के तहत महासागर संवाद से संबंधित विभिन्न गतिविधियों के आयोजन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई और एक सतत और समुत्थानशील नीली अर्थव्यवस्था के लिए G20 चेन्नई उच्च स्तरीय सिद्धांत में बहुत योगदान दिया।

23 अगस्त 2023 को एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर हासिल किया गया, जब हिंद महासागर क्षेत्र के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सहयोग केंद्र (DCC-IOR) के कार्यालय का इंकॉइस में उद्घाटन किया गया, जिसे यूनेस्को के अंतर सरकारी महासागरीय आयोग (IOC) द्वारा समर्थन दिया गया था। अपने वैश्विक जुड़ाव को और बढ़ाते हुए, इंकॉइस में DCC-IOR ने 1-3 फरवरी, 2024 तक हिंद महासागर क्षेत्रीय दशक सम्मेलन (IO-Con 2024) का आयोजन किया। इंकॉइस को विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO) के तहत महासागर लहर पूर्वानुमान और वैश्विक संख्यात्मक महासागर पूर्वानुमान के लिए एक क्षेत्रीय विशिष्ट मौसम विज्ञान केंद्र (RSMC) के रूप में भी मान्यता दी गई और 23 अगस्त, 2023 से हिंद महासागर रिम देशों के लिए सेवाऐं शुरू की। 22 मई, 2023 से, इंकॉइस ने फिजी के दक्षिण प्रशांत विश्वविद्यालय में सस्टेनेबल कोस्टल एंड ओशिनिया रिसर्च इंस्टीट्यूट (SCORI) के तत्वावधान में 14 प्रशांत द्वीप देशों में अपनी समुद्री सेवाओं का विस्तार किया है। इसके अलावा, 07 दिसंबर, 2023 से इंकॉइस ने कोलंबो सिक्योरिटी कॉन्क्लेव (CSC) के सदस्य देशों को समुद्री सेवाएं प्रदान करना शुरू कर दिया है।

अपनी समुद्री सेवाओं और अनुसंधान के साथ-साथ, इंकॉइस समुद्र विज्ञानियों की अगली पीढ़ी को शिक्षित करने के लिए अत्यधिक प्रतिबद्ध है। पिछले वर्ष के दौरान, इंकॉइस में इंटरनेशनल ट्रेनिंग सेंटर फॉर ऑपरेशनल ओशनोग्राफी (ITCOOcean) ने उच्च गुणवत्ता वाला प्रशिक्षण देना जारी रखा, जिसमें ऑफ़लाइन और ऑनलाइन दोनों प्रारूपों में

कुल 17 अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम चलाए गए। पिछले वर्षों की तरह, इंकॉइस ने भारतीय नौसेना के अधिकारियों के लिए विशेष चार महीने का उन्नत समुद्र विज्ञान पाठ्यक्रम आयोजित किया। सुनामी की तैयारियों को बढ़ाने के लिए, इंकॉइस ने हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली (ICG/IOTWMS) के लिए अंतर सरकारी समन्वय समूह के तहत सुनामी मॉक अभ्यास, जागरूकता अभियान और हिंद महासागर सुनामी अभ्यास IOWave23 सहित कई पहलों का आयोजन किया।

भारत सरकार की आज़ादी का अमृत महोत्सव (AKAM) पहल के हिस्से के रूप में, इंकॉइस ने 2023-24 के दौरान कई लोकसंपर्क गतिविधियाँ आयोजित कीं। इन गतिविधियों को पिछले 75 वर्षों में समुद्री विज्ञान पर विशेष ध्यान देने के साथ इंकॉइस की उपलब्धियों और पृथ्वी विज्ञान में भारत की प्रगति को उजागर करने के लिए किया गया था। इंकॉइस ने अपनी सुविधाओं में स्कूलों, कॉलेजों और विश्वविद्यालयों के 6,000 से अधिक छात्रों की मेजबानी की, युवा मस्तिष्कों को प्रेरित किया और इसके द्वारा प्रदान की जाने वाली महत्वपूर्ण सेवाओं के बारे में जागरूकता बढ़ाई। इसके अलावा, भारत भर के विभिन्न विश्वविद्यालयों और संस्थानों के 69 छात्रों ने 2023-24 के दौरान इंकॉइस के वैज्ञानिकों के विशेषज्ञ मार्गदर्शन के तहत अपनी शैक्षणिक परियोजनाओं और इंटर्नशिप को पूरा किया, जिससे समुद्र विज्ञान के क्षेत्र मे भावी कौशल का निर्माण हुआ। रजत जयंती समारोह के भाग के रूप में, इंकॉइस ने पांच तटीय राज्यों में पांच मेगा उपयोगकर्ता कार्यशालाओं का भव्य आयोजन किया, जिसमें 2,300 मछुआरों को शामिल किया गया। इसके अतिरिक्त, 237 तटीय गांवों में उपयोगकर्ता संवाद कार्यशालाएं आयोजित की गईं, जिससे दस तटीय राज्यों के 9,000 से अधिक मछुआरों तक पहुंच बनाई गई। संस्थान ने आंध्र प्रदेश के 12 तटीय जिलों के भीतर 37 स्थानों पर 'स्वच्छ सागर, सुरक्षित सागर' अभियान का नेतृत्व किया और छात्रों के लिए महासागर अनुसंधान पोत सागर निधि के शैक्षिक दौरों का आयोजन किया, जिससे युवाओं के बीच समुद्री अनुसंधान के प्रति गहरी सराहना पैदा हुई। इंकॉइस ने स्कूली छात्रों के लिए विभिन्न वैज्ञानिक, चित्रकला और वाक् प्रतियोगिताओं का भी आयोजन किया, आम जनता के लिए कई ओपन डे की मेजबानी की, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय अंतर-संस्थागत टीमों के लिए एक मेगा खेल टूर्नामेंट का आयोजन किया, और प्रख्यात विशेषज्ञों द्वारा लोकप्रिय विज्ञान वार्ताओं का आयोजन किया। रजत जयंती समारोह के मुख्य आकर्षणों में 'इंकॉइस माई स्टैम्प' का अनावरण, 'इंकॉइस 25-वर्ष की यात्रा' शीर्षक पुस्तक का विमोचन और भित्ति-चित्र थीम 'महासागर और जीवन' शामिल है।

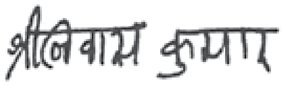
2023-24 के दौरान, इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने 193 के संचयी प्रभाव कारक के साथ कई सहकर्मी-समीक्षित पत्रिकाओं में 61 शोध पत्र प्रकाशित किए हैं। इंकॉइस के वैज्ञानिकों/शोधकर्ताओं/सेवाओं को कई पुरस्कारों/सम्मानों से सम्मानित किया गया, जैसे 'जर्नल ऑफ़ द इंडियन सोसाइटी ऑफ़ रिमोट सेंसिंग का सर्वश्रेष्ठ प्रकाशन पुरस्कार-2022', जापान के संस्थानों नेशनल ग्रेजुएट इंस्टीट्यूट फ़ॉर पॉलिसी स्टडीज़ (GRIPS) और बिल्डिंग रिसर्च इंस्टीट्यूट (BRI) द्वारा "सर्वश्रेष्ठ शोध पुरस्कार", विश्व महासागर विज्ञान कांग्रेस-2024 में 'बेस्ट पेपर अवार्ड' और ICTP/IAEA सैंडविच ट्रेनिंग एजुकेशनल प्रोग्राम (STEP) के तहत रिसर्च स्कॉलर का चयन।

इंकॉइस अधिशासी परिषद् (GC) के अध्यक्ष डॉ. एम. रविचंद्रन और अधिशासी परिषद् के सदस्यों के कुशल मार्गदर्शन में हमारे वैज्ञानिकों, वित्त, क्रय और प्रशासनिक कर्मचारियों के अटूट धैर्य और दृढ़ संकल्प ने उत्कृष्टता की दिशा में कदम बढ़ाने में हमारी मदद की है। मैं वैज्ञानिक अनुसंधान को सही दिशा में ले जाने के लिए अनुसंधान सलाहकार समिति के अध्यक्ष और सदस्यों को और वित्तीय मामलों में इंकॉइस को सलाह देने के लिए वित्त समिति के अध्यक्ष और सदस्यों को भी हार्दिक धन्यवाद देता हूँ। मैं पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय में अपने सहयोगियों और हमारे सहयोगी संगठनों: NIOT, NCPOR, IITM, NCMRWF, NCESS, IMD NCS, CMLRE और NCCR का भी उनके सार्थक सहयोग के लिए आभारी हूँ।

यह वार्षिक रिपोर्ट कुणाल की अध्यक्षता वाली संपादकीय समिति द्वारा तैयार की गई है जिसमें वेंकट शेषु, गिरीश, आर्या, पद्मनाभम, अजय, दीपांकर, रोहित, संजीबा, धन्या और सिद्धार्थ का भरपूर सहयोग मिला है। मैं यह अद्‌भुत कार्य करने के लिए उन सभी को धन्यवाद देता हूँ।

जब हम अपने अस्तित्व के गौरवशाली 25 वर्षों का जश्न मना रहे हैं, 2047 के लिए हमारा भावी दृष्टिकोण विकसित भारत की दिशा में योगदान देने पर केंद्रित है।

जय हिन्द



डॉ. श्रीनिवास कुमार तुम्मला

2

इंकॉइस संगठनात्मक संरचना

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र (इंकॉइस) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES), भारत सरकार के प्रशासनिक नियंत्रण के अधीन एक स्वायत्त संस्था है।

इंकॉइस को 3 फरवरी 1999 को हैदराबाद में आंध्र प्रदेश (तेलंगाना) सार्वजनिक सोसायटी पंजीकरण अधिनियम (1350, फालसी) के अंतर्गत एक पंजीकृत सोसायटी के रूप में दर्ज किया गया था। सोसायटी के कार्यों का प्रबंधन, प्रशासन, निर्देशन और नियंत्रण सोसायटी की उप-विधियों के अधीन अधिशासी परिषद द्वारा किया जाता है।

2.1 इंकॉइस सोसायटी

1.	माननीय मंत्री, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	अध्यक्ष (पदेन)
2.	संबंधित विज्ञान मंत्रालय में प्रभारी मंत्री, तेलंगाना सरकार	सदस्य (पदेन)
3.	सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
4.	सचिव, अंतरिक्ष विभाग	सदस्य (पदेन)
5.	सचिव, विज्ञान एवं औद्योगिक अनुसंधान विभाग	सदस्य (पदेन)
6.	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय या संबंधित विज्ञान मंत्रालय का कार्य देखने वाले विभाग के प्रभारी प्रधान सचिव, तेलंगाना सरकार	सदस्य (पदेन)
7.	संयुक्त सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
8.	वित्तीय सलाहकार, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
9.	डॉ. हर्ष के. गुप्ता, पूर्व सचिव, महासागर विकास विभाग/ पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (विशेषज्ञ)
10.	डॉ. पी. एस. गोयल, पूर्व सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (विशेषज्ञ)
11.	डॉ. शैलेश नायक, पूर्व सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय एवं निदेशक, एनआईएएस	सदस्य (विशेषज्ञ)
12.	डॉ. के. राधाकृष्णन, पूर्व अध्यक्ष, इसरो	सदस्य (विशेषज्ञ)
13.	डॉ. जी. सतीश रेड्डी, सचिव रक्षा विभाग, अनुसंधान एवं विकास	सदस्य (विशेषज्ञ)
14.	डॉ. के. जे. रमेश, पूर्व महानिदेशक, भारतीय मौसम विभाग	सदस्य (विशेषज्ञ)
15.	निदेशक, इंकॉइस	सदस्य सचिव (पदेन)

2.2 इंकॉइस अधिशासी परिषद्

1.	सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	अध्यक्ष (पदेन)
2.	संयुक्त सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
3.	वित्तीय सलाहकार, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
4.	अध्यक्ष, आरएसी-इंकॉइस	सदस्य (पदेन)
5.	वैज्ञानिक जी/एच, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय एवं कार्यक्रम प्रमुख, इंकॉइस	सदस्य (पदेन)

6.	निदेशक, इंकॉइस	सदस्य (पदेन)
7.	वरिष्ठतम वैज्ञानिक, इंकॉइस	सदस्य (पदेन)
8.	सलाहकार (पृथ्वी विज्ञान), नीति आयोग	सदस्य (पदेन)
9.	डॉ. आर.आर. नवलगुंड, पूर्व इसरो प्रतिष्ठित प्रोफेसर	सदस्य (पदेन)
10.	प्रो. सुनील कुमार सिंह, निदेशक, सीएसआईआर-एनआईओ	सदस्य (पदेन)
11.	डॉ. प्रकाश कुमार, निदेशक, सीएसआईआर-एनजीआरआई	सदस्य (पदेन)
12.	डॉ. वाई. वी. एन. कृष्णमूर्ति, वरिष्ठ प्रोफेसर, भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, अंतरिक्ष विभाग-इसरो	सदस्य (पदेन)
13.	प्रशासन प्रमुख/प्रभारी, इंकॉइस	सदस्य सचिव (पदेन)

2.3 इंकॉइस वित्त समिति

1.	वित्तीय सलाहकार, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	अध्यक्ष (पदेन)
2.	वैज्ञानिक जी/एच, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय एवं कार्यक्रम प्रमुख, इंकॉइस	सदस्य (पदेन)
3.	निदेशक, इंकॉइस, हैदराबाद	सदस्य (पदेन)
4.	प्रशासन प्रमुख/प्रभारी, इंकॉइस	सदस्य (पदेन)
5.	निदेशक, एनआईओटी	सदस्य (पदेन)
6.	सुश्री महुआ पाल, पूर्व उप सीएजी	सदस्य (पदेन)
7.	श्री प्रवीण कुमार बंसल, पूर्व उप सीएजी	सदस्य (पदेन)
8.	वरिष्ठ वित्त अधिकारी, इंकॉइस	सदस्य सचिव (पदेन)

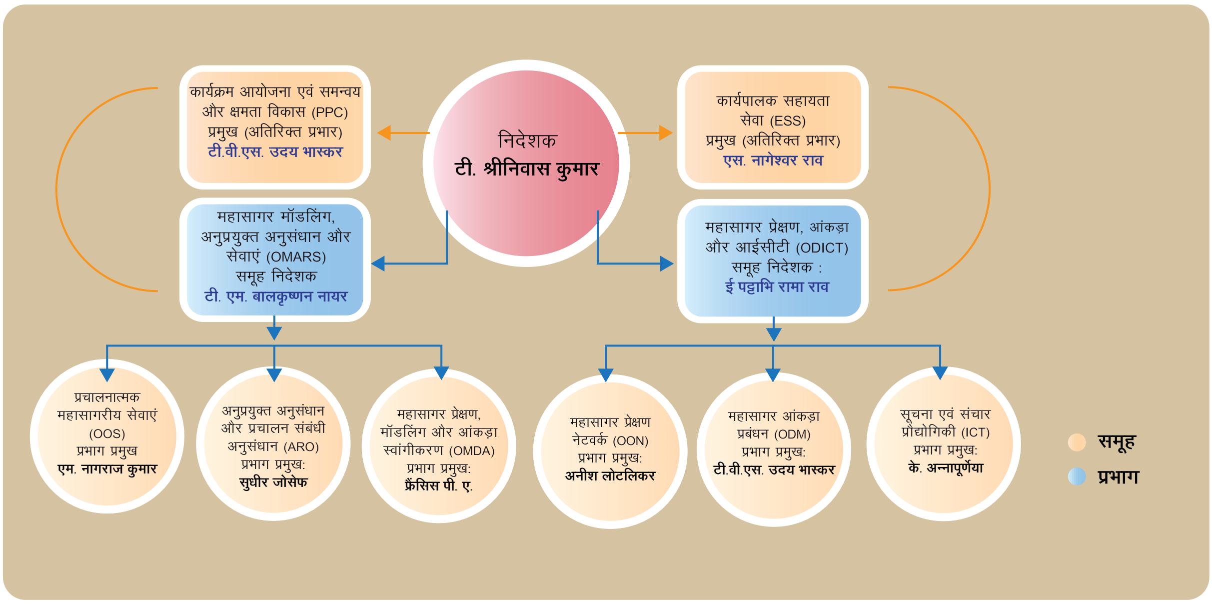
2.4 इंकॉइस अनुसंधान सलाहकार समिति

1.	डॉ. सतीश आर शेट्ये, पूर्व उप कुलपति, गोवा विश्वविद्यालय	अध्यक्ष (विशेषज्ञ)
2.	कमांडर पी के श्रीवास्तव, वैज्ञानिक 'जी', पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय एवं प्रोग्राम प्रमुख, इंकॉइस	सदस्य (पदेन)
3.	डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस, हैदराबाद	सदस्य (पदेन)
4.	डॉ. आर. आर. नवलगुंड, पूर्व इसरो प्रतिष्ठित प्रोफेसर	सदस्य (पदेन)
5.	प्रो. सुनील कुमार सिंह, निदेशक, एनआईओ, गोवा	सदस्य (पदेन)
6.	डॉ. प्रकाश कुमार, निदेशक, सीएसआईआर-एनजीआरआई	सदस्य (पदेन)
7.	डॉ. वाई. वी. एन. कृष्णमूर्ति, वरिष्ठ प्रोफेसर, भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, अंतरिक्ष विभाग-इसरो	सदस्य (पदेन)
8.	प्रो. रघु मुर्तुगुडे, प्रोफेसर, मैरीलैंड विश्वविद्यालय, यूएसए	सदस्य (पदेन)
9.	प्रो. कुरूमुरी अशोक, प्रोफेसर, हैदराबाद केंद्रीय विश्वविद्यालय	सदस्य (पदेन)

10.	प्रो. पी. एन. विनयचन्द्रन, प्रोफेसर, सीएओएस, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूरू	सदस्य (पदेन)
11.	डॉ. आर. जयाभास्करन, महानिदेशक, एफएसआई	सदस्य (पदेन)
12.	प्रो. प्रसाद कुमार भास्करन, प्रोफेसर, आईआईटी - खड़गपुर	सदस्य (पदेन)
13.	डॉ. सुधीर जोसेफ, वैज्ञानिक-जी एवं प्रभाग प्रमुख, एआरओ, इंकॉइस, हैदराबाद	सदस्य सचिव (पदेन)

2.5. इंकॉइस की वैज्ञानिक एवं प्रशासनिक संरचना

इंकॉइस में दो प्रमुख वैज्ञानिक समूह हैं जिनका नेतृत्व संबंधित समूह निदेशक करते हैं और प्रत्येक समूह में तीन प्रभाग हैं जिनके प्रमुख संबंधित प्रभाग प्रमुख होते हैं। वैज्ञानिक समूहों के अलावा, दो प्रभाग हैं, जिसमें से पहला प्रभाग कार्यक्रम आयोजना एवं समन्वय और क्षमता निर्माण को सहायता देने के लिए और दूसरा प्रभाग संगठन के कामकाज के लिए प्रशासनिक सहायता प्रदान करने के लिए है।



इंकॉइस की संगठनात्मक संरचना

2.6 ध्येय

सूचना प्रबंधन एवं महासागर मॉडलिंग में प्रणालीगत तथा संकेन्द्रित अनुसंधान के द्वारा सतत् महासागरीय प्रेक्षणों एवं निरंतर सुधारों के माध्यम से समाज, उद्योग, सरकार तथा वैज्ञानिक समुदाय को महासागरीय आंकड़े, सूचना एवं सलाहकारी सेवाएं प्रदान करना।

इंकॉइस के प्रमुख उद्देश्य हैं :

1. महासागर सूचना एवं संबद्ध सेवाओं के लिए डाटा अधिप्राप्ति, विश्लेषण, व्याख्या तथा अभिलेखन हेतु प्रणालियां स्थापित करना, उनका रखरखाव करना तथा प्रबंध करना।
2. उपग्रह समुद्र विज्ञान सहित महासागर सूचना एवं सेवाओं के क्षेत्र में अनुसंधान करना, इसमें सहायता देना, बढ़ावा देना, मार्गदर्शन करना और समन्वय कार्य करना।
3. मात्स्यिकी, खनिजों, तेल, जीव विज्ञान, जल विज्ञान, बेथीमेट्री, भू-विज्ञान, मौसम विज्ञान, तटीय क्षेत्र प्रबंधन तथा संबंधित संसाधनों के संबंध में जानकारी जुटाने के लिए उपग्रह प्रौद्योगिकी, जहाजों, प्लवों, नावों या अन्य किसी प्लेटफार्म का प्रयोग करते हुए सर्वेक्षण करना और जानकारी प्राप्त करना।
4. प्रयोक्ता समुदायों के लिए मूल्य योजित आंकड़ा उत्पादों के साथ आंकड़े जुटाना तथा उन्हें प्रदान करना।
5. महासागर सुदूर संवेदी, समुद्र विज्ञान, वायुमंडलीय विज्ञान / मौसम विज्ञान तथा तटीय क्षेत्र के प्रबंधन के क्षेत्र में अन्य राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय संस्थाओं के साथ सहयोग तथा सहकार करना।
6. सुनामी तथा तूफानी लहरों के लिए पूर्व चेतावनी प्रणाली स्थापित करना।
7. महासागरीय प्रक्रियाओं, महासागर वायुमंडलीय अभिक्रिया, तटीय क्षेत्र सूचना, आंकड़ा संश्लेषण, आंकड़ा विश्लेषण तथा आंकड़ा संग्रहण से संबंधित निर्दिष्ट क्षेत्रों में अनुसंधान कार्य में अनुसंधान केन्द्रों की सहायता करना।
8. समुद्र विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के संबंध में उन्नत अध्ययन तथा अनुसंधान के लिए प्रशिक्षण, सेमिनार तथा संगोष्ठियां आयोजित करना।
9. अनुसंधान को बढावा देने और आजीविका स्तर में सुधार लाने में समाज की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए प्रयोक्ताओं को प्रौद्योगिकीय रूप से संभावित सभी तरीकों के जरिए सूचना, अनुसंधान के परिणाम, आंकड़ा उत्पाद, मानचित्र एवं डिजिटल जानकारी प्रकाशित करना और उसे प्रसारित करना।
10. महासागर सूचना एवं सलाहकारी सेवा के क्षेत्र में परामर्शी सेवाएं प्रदान करना।
11. उपग्रह प्रेक्षणों से प्राप्त महासागर आंकड़ों की नियमितता, सुसंगतता तथा अत्याधुनिक गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए अंतरिक्ष एजेंसियों के साथ समन्वय करना।
12. समुद्री सूचना के निर्माण एवं प्रसार में महासागरीय तथा संबंधित कार्यक्रमों को बढ़ावा देने के लिए सरकारी तथा गैर-सरकारी एजेंसियों अथवा संगठनों को प्रोत्साहन एवं समर्थन देना।
13. इंकॉइस के उपर्यक्त सभी या किसी भी उद्देश्य को प्राप्त करने तथा उसे आगे बढ़ाने के लिए आवश्यक, प्रासंगिक या अनुकूल अन्य विधिसंगत कार्य करना।

2.7 गुणवत्ता नीति

इंकॉइस प्रणालीगत और संकेन्द्रित अनुसंधान के माध्यम से सतत् महासागर प्रेक्षणों एवं निरंतर सुधारों से समाज, उद्योग, सरकार और वैज्ञानिक समुदाय को यथासंभव श्रेष्ठतम महासागरीय आंकड़े, सूचना एवं सलाहकारी सेवाएं प्रदान करने के लिए प्रतिबद्ध है। इसे हासिल करने के लिए हम अपने कार्यों को संगठनात्मक मूल्यों के अनुरूप बनाना जारी रखेंगे और गुणवत्ता उद्देश्यों को निर्धारित करते हुए और उनकी समीक्षा करते हुए गुणवत्ता प्रबंध प्रणाली के साथ अपने कार्य-निष्पादन में निरंतर सुधार लाएंगे।

3

प्रमुख विशेषताएं

अप्रैल 2023 से मार्च 2024 की अवधि के दौरान प्रमुख विशेषताएं

नई इंफ्रास्ट्रक्चर सुविधाओं, वेधशालाओं, उत्पादों और सेवाओं का शुभारंभ

- **SynOPS सुविधा:** श्री किरेन रिजिजू, माननीय केंद्रीय पृथ्वी विज्ञान मंत्री, भारत सरकार द्वारा 14 फरवरी, 2024 को शुभारंभ की गई अत्याधुनिक सहक्रियात्मक महासागर प्रेक्षण, पूर्वानुमान और सेवाएँ (SynOPS) सुविधा वर्धित महासागर निगरानी और एकीकृत महासागर सेवाओं के लिए एक उन्नत नेटवर्क संचालन केंद्र प्रणाली से सुसज्जित है।
- **सैटेलाइट डेटा अधिग्रहण और प्रसंस्करण सुविधा:** डॉ. विजय कुमार सारस्वत, सदस्य, नीति आयोग, भारत सरकार द्वारा 03 फरवरी, 2024 को उद्घाटन की गई सैटेलाइट डेटा अधिग्रहण और प्रसंस्करण सुविधा वर्धित उपग्रह डेटा प्राप्ति और प्रसंस्करण के लिए 2.4 mX/L बैंड एंटीना से सुसज्जित है।
- **GNSS और SMA नेटवर्क:** इंकॉइस की सुनामी पूर्व चेतावनी सेवाओं में सुधार के लिए अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में स्थापित ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) और स्ट्रॉन्ग मोशन एक्सेलेरोमीटर (SMA) नेटवर्क को 14 फरवरी, 2024 को श्री किरेन रिजिजू द्वारा राष्ट्र को समर्पित किया गया था।
- **तटीय बॉय की स्थापना:** 23 अगस्त, 2023 को डॉ. एम. रविचंद्रन, सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा विशाखापट्टनम में पानी की गुणवत्ता का निरीक्षण करने के लिए एक तटीय बॉय की स्थापना की गई।
- **'समुद्र' मोबाइल एप्लिकेशन:** श्री किरेन रिजिजू द्वारा पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के 17वें स्थापना दिवस के दौरान 27 जुलाई, 2023 को लॉन्च किया गया 'समुद्र' मोबाइल एप्लिकेशन, समुद्र से संबंधित सभी सेवाओं पर व्यापक जानकारी प्रदान करता है और नाविकों और मछुआरा समुदाय दोनों के लिए सहायक है।
- **'इंकॉइस माई स्टैम्प' का विमोचन:** 03 फरवरी, 2024 को डॉ विजय कुमार सारस्वत द्वारा इंकॉइस स्थापना दिवस (रजत जयंती) समारोह के अवसर पर एक अनुकूलित 'इंकॉइस माई स्टैम्प' जारी किया गया।
- **'इंकॉइस 25-वर्ष की यात्रा' पुस्तक का विमोचन:** डॉ. विजय कुमार सारस्वत ने 03 फरवरी, 2024 को इंकॉइस के स्थापना दिवस (रजत जयंती) समारोह के अवसर पर 'INCOIS 25-Years Journey' पुस्तक के हिंदी और अंग्रेजी संस्करण का विमोचन किया।
- **'महासागर और जीवन' पर भित्ति चित्र:** इंकॉइस के मुख्य भवन के प्रवेश द्वार पर स्थापित 'जीवन और महासागर' पर भित्ति चित्र का उद्घाटन 14 फरवरी, 2024 को श्री किरेन रिजिजू द्वारा 'महासागर और जीवन' विषय के प्रतीक के रूप में किया गया था।
- **DCC-IOR का उद्घाटन:** इंकॉइस में डॉ. रविचंद्रन द्वारा 23 अगस्त, 2023 को यूनेस्को के अंतर सरकारी महासागर आयोग (IOC) द्वारा समर्थित हिंद महासागर क्षेत्र के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सहयोग केंद्र (DCC-IOR) का उद्घाटन किया गया था।
- **WMO के क्षेत्रीय विशिष्ट मौसम विज्ञान केंद्र (RSMC) का उद्घाटन:** 23 अगस्त, 2023 को डॉ. एम रविचंद्रन द्वारा WMO के क्षेत्रीय विशिष्ट मौसम विज्ञान केंद्र (RSMC) का उद्घाटन किया गया था, जो हिंद महासागर रिम देशों को संख्यात्मक महासागर लहर पूर्वानुमान और वैश्विक संख्यात्मक महासागर पूर्वानुमान पर समुद्री सेवाएं प्रदान करता है, जो समुद्री सेवाएँ प्रदान करने में इंकॉइस की वैश्विक भूमिका को दर्शाता है।
- **संख्यात्मक महासागर पूर्वानुमान संबंधी समुद्री सेवाएं:** सुवा, फिजी में दक्षिण प्रशांत विश्वविद्यालय, लौकाला परिसर में स्थित सस्टेनेबल कोस्टल एंड ओशनिया रिसर्च इंस्टीट्यूट (SCORI) के तहत इंकॉइस द्वारा 22 मई 2023 से 14 प्रशांत द्वीप देशों को प्रदान की जा रही संख्यात्मक महासागर पूर्वानुमान संबंधी समुद्री सेवाओं का 23 अगस्त, 2023 को डॉ. एम. रविचंद्रन द्वारा आधिकारिक तौर पर उद्घाटन किया गया।
- **कोलंबो सिक्योरिटी कॉन्क्लेव (CSC) देशों के लिए महासागर सेवाएं** इंकॉइस द्वारा 7 दिसंबर, 2023 से शुरू की गई हैं।

महासागर प्रेक्षण, डेटा मॉडलिंग, अनुसंधान और प्रचालन सेवाएँ

- **प्रचालनात्मक महासागर सेवाएँ:** इंकॉइस ने 24x7 प्रचालनों को जारी रखा और नीली अर्थव्यवस्था सभी

हितधारकों के लिए प्रमुख प्रचालनात्मक महासागर संबंधी सूचना और सलाहकारी सेवाएँ प्रदान कीं।

- **सुनामी सलाहकारी सेवाएं**: इंकॉइस ने हिंद महासागर में 6.5 Mw से अधिक तीव्रता वाले एक सुनामी भूकंप की निगरानी की, और दक्षिण अटलांटिक और प्रशांत क्षेत्र में होने वाली सभी सुनामी घटनाओं की निगरानी के अलावा, भारत और हिंद महासागर के देशों को 'कोई खतरा नहीं' संदेश जारी किए गए।
- **महासागर स्थिति पूर्वानुमान (OSF) सलाहकारी सेवाएं**: इंकॉइस ने रिपोर्टिंग अवधि के दौरान प्रतिदिन लहरों, हवाओं, धाराओं, महातरंगों, ज्वार, समुद्र सतही तापमान, MLD, D20 आदि पर महासागर स्थिति पूर्वानुमान एडवाइजरियाँ जारी कीं।
- **तूफानी लहरों की पूर्व चेतावनियाँ**: इंकॉइस ने भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के माध्यम से छह चक्रवातों (मोचा, बिपरजॉय, तेज, हामून, मिधिली और मिचौंग) के लिए तूफानी लहरों और आप्लावन की एडवाइजरियाँ जारी कीं।
- **चक्रवातों के दौरान महासागर स्थिति पूर्वानुमान (OSF)**: इंकॉइस ने छह चक्रवातों (मोचा, बिपरजॉय, तेज, हामून, मिधिली और मिचौंग) के गुजरने होने के दौरान समुद्री स्थिति की हलचल की निगरानी की और जनता के लिए ऊंची लहर अलर्ट और चेतावनियां जारी करने के लिए 191 इंकॉइस-आईएमडी संयुक्त बुलेटिन जारी किए।
- **ऊंची लहर/महातरंग और प्रक्षुब्ध समुद्री चेतावनी/अलर्ट**: इंकॉइस ने भारत और 6 हिंद महासागर देशों के लिए दैनिक महासागर स्थिति पूर्वानुमानों के अलावा, कुल 1904 ऊंची लहर/महातरंग अलर्ट/चेतावनियां और प्रक्षुब्ध समुद्री अलर्ट जारी किए।
- **तूफानी महोर्मि अलर्ट**: इंकॉइस ने 31 मार्च 2023 को केरल में हुई महोर्मि घटना के लिए तूफानी महोर्मि अलर्ट जारी किया, जिसमें निचले इलाकों में बाढ़ आ गई और नुकसान की सूचना मिली। इंकॉइस टीम ने प्रभावित क्षेत्रों का सर्वेक्षण किया।
- **लघु पोत सलाहकारी सेवाएँ**: इंकॉइस ने मछुआरों और नाविकों को रिपोर्टिंग अवधि के दौरान प्रतिदिन लघु पोत सलाहकारी सेवा सलाह प्रदान की।
- **पीएफजेड सलाहकारी सेवाएं**: इंकॉइस ने 346 संभावित मात्स्यिकी क्षेत्रों की सलाहकारी सेवाएं और 104 येलोफिन टूना सलाहकारी सेवाएं जारी कीं और टेलीग्राम प्लेटफॉर्म पर 09 प्रसारण चैनलों सहित कई प्लेटफार्मों के माध्यम से व्यापक रूप से प्रसारित किया।
- **प्रवाल विरंजन अलर्ट**: इंकॉइस ने अंडमान, निकोबार, लक्षद्वीप, कच्छ की खाड़ी और मन्नार की खाड़ी के लिए प्रवाल विरंजन अलर्ट पर 122 एडवाइजरियाँ (9 चेतावनियाँ और 23 निगरानियों सहित) जारी कीं।
- **शैवाल विकसन सूचना**: इंकॉइस ने 354 दिनों तक दैनिक आधार पर शैवाल विकसन की निगरानी की और भारतीय तटीय जल के चुनिंदा पारिस्थितिक हॉटस्पॉट में 26 अलर्ट जारी किए।
- **समुद्री हीटवेव सलाहकारी सेवाएं**: इंकॉइस ने रिपोर्टिंग अवधि के दौरान हिंद महासागर के लिए दैनिक समुद्री हीटवेव सलाहकारी सेवाएं (कुल सलाहकारी सेवाओं में से 19% निगरानी, 14% चेतावनी, और 2.5% चेतावनी) जारी कीं।
- **तेल रिसाव सलाहकारी प्रणाली का उन्नयन**: इंकॉइस ने उन्नत GIS और पूर्वानुमान क्षमताओं के साथ ऑनलाइन तेल रिसाव सलाहकारी प्रणाली (OOSA) को संस्करण 5.0 में उन्नत किया।
- **CAP-SACHET के माध्यम से बहु-खतरा पूर्व चेतावनियों का एकीकरण**: इंकॉइस ने NDMA CAP प्लेटफॉर्म 'SACHET' के साथ बहु-खतरा पूर्व चेतावनी सेवाओं को एकीकृत किया और CAP-SACHET के माध्यम से लगभग 6.6 करोड़ SMS अलर्ट प्रसारित किए।
- **SAHF के लिए सेवाएँ**: इंकॉइस ने अफ्रीका और एशिया के लिए क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरा पूर्व चेतावनी प्रणाली (RIMES) के माध्यम से दक्षिण एशिया हाइड्रोमेट फोरकास्टर फोरम (SAHF) को हिंद महासागर क्षेत्र के लिए समुद्री स्थिति पूर्वानुमान जानकारी पर साप्ताहिक ब्रीफिंग प्रदान की।
- **महासागर प्रेक्षण नेटवर्क का पुनरुद्धार**: इंकॉइस ने अपने महासागर प्रेक्षण नेटवर्क को बनाए रखा और खरीद और तैनाती गतिविधियों को फिर से शुरू किया, जिससे समीक्षाधीन अवधि के दौरान अधिकांश इन-सीटू महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों को उनके प्रस्तावित लक्ष्यों के करीब लाया गया।

- **ग्लाइडर ट्रांज़ेक्ट पूरी तरह से चालू:** इंकॉइस ने पहली बार अरब सागर में खुले महासागर ग्लाइडर ट्रांज़ेक्ट को पूरी तरह से चालू कर दिया।
- **OSICON-23 और IO-CON-24 सम्मेलन (वेबसाइट):** इंकॉइस ने वैश्विक सहयोग और नवाचार के माध्यम से प्रचालन समुद्र विज्ञान और समुद्री विज्ञान को आगे बढ़ाने के लिए ओशन सोसाइटी ऑफ इंडिया के राष्ट्रीय सम्मेलन (OSICON-23) और हिंद महासागर क्षेत्रीय दशक सम्मेलन (IO-CON-24) कार्यक्रमों के लिए वेबपेज विकसित किए।
- **क्षेत्रीय समुद्र स्तर अनुमान:** इंकॉइस ने उपलब्ध वैश्विक डेटासेट का उपयोग करके SSP585 परिदृश्य (उच्च उत्सर्जन परिदृश्य) के लिए भारत के सभी तटों के लिए क्षेत्रीय समुद्र स्तर अनुमान का आंकलन किया।
- **जलवायु आउटलुक:** इंकॉइस-वैश्विक महासागर डेटा स्वांगीकरण प्रणाली (GODAS) प्रचालनात्मक आधार पर जलवायु आउटलुक प्रदान करता रहा है।
- **डेटा स्वांगीकरण:** इंकॉइस ने हिंद महासागर क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली (ROMS) में HF-RADAR सतही धाराओं का स्वांगीकरण विकसित किया है, जिसके आशाजनक परिणाम सामने आए हैं।
- **तरंग जलवायु अनुमान:** इंकॉइस ने डीप ओशन मिशन के तहत तरंग जलवायु अनुमान विकसित करने के लिए WAVEWATCH III का उपयोग करके हिंद महासागर के लिए एक मॉडल कॉन्फ़िगर किया।
- **जैव-भू-रासायनिक अनुमान:** इंकॉइस ने हिंद महासागर के लिए निम्न स्तर के जैव-भू-रासायनिक अनुमान विकसित करने के लिए तीन वैश्विक पृथ्वी प्रणाली मॉडलों (GFDL, UKESM, और CNRM) की पहचान की।
- **सुनामी मॉडलिंग:** इंकॉइस ने उथले पानी में 2 km और गहरे पानी में 20 km के जाल विभेदन के साथ एक उन्नत परिसंचरण (ADCIRC) मॉडल विकसित किया है जो सुनामी की सटीक और कुशलता से भविष्यवाणी करता है।
- **महासागर सामान्य परिसंचरण मॉडलिंग:** डीप ओशन मिशन ((DOM) और एकीकृत मॉडलिंग फ्रेमवर्क के महासागर जलवायु परिवर्तन सलाहकारी सेवाओं (OCCAS) के हिस्से के रूप में इंकॉइस ने कोचीन के पास तटीय पानी के लिए एक उच्च-विभेदन वैश्विक MOM6 और एक परिवर्ती स्थानिक विभेदन वाले तटीय फाइनाइट वॉल्यूम कम्युनिटी ओशन मॉडल (FVCOM) के कॉन्फ़िगरेशन को पूरा किया।
- **हिंद महासागर का अम्लीकरण:** इंकॉइस ने उपलब्ध क्षेत्र अवलोकनों, पुनर्निर्मित डेटा सेटों और मॉडल अनुकरण का उपयोग करके हिंद महासागर के अम्लीकरण की वर्तमान स्थिति का विश्लेषण किया।
- **शोध प्रकाशन:** इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने समीक्षाधीन अवधि के दौरान 193.8 के संचयी प्रभाव कारक के साथ 61 शोध पत्र प्रकाशित किए।

क्षमता निर्माण, शिक्षा एवं प्रशिक्षण

- **प्रशिक्षण:** इंकॉइस के अंतर्राष्ट्रीय प्रचालन महासागर प्रशिक्षण केंद्र (ITCOOcean) ने 17 प्रशिक्षण कार्यक्रम (9 अंतर्राष्ट्रीय और 8 राष्ट्रीय), 4 सेमिनार आयोजित किए और 1025 व्यक्तियों को प्रशिक्षित किया, जिनमें से 807 व्यक्ति (पुरुष: 506, महिला: 301) भारत से हैं, और 218 व्यक्ति (पुरुष: 146, महिला : 72) 25 अन्य देशों से हैं।
- **भारतीय नौसेना के अधिकारियों के लिए उन्नत समुद्र विज्ञान पाठ्यक्रम:** इंकॉइस ने 9 अक्टूबर 2023 से 25 जनवरी 2024 तक विशेष रूप से भारतीय नौसेना के अधिकारियों के दूसरे बैच के लिए प्रचालनात्मक समुद्र-विज्ञान पर चार महीने का पाठ्यक्रम आयोजित किया।
- **सुनामी मॉक अभ्यास:** इंकॉइस ने 05 नवंबर 2023 (विश्व सुनामी जागरूकता दिवस) पर ओडिशा हितधारकों के लिए सुनामी मॉक ड्रिल आयोजित की। 6 जिलों के कुल 30 तटीय गांवों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। लगभग 20,000 लोगों को सुरक्षित निकाला गया और सुनामी तैयार संकेतकों का परीक्षण किया गया।
- **सुनामी जागरूकता अभियान:** इंकॉइस ने सुनामी जागरूकता अभियान के एक भाग के रूप में अमृता विश्वविद्यालय के सहयोग से केरल में सप्ताह भर के कार्यक्रम आयोजित किए। इस कार्यक्रम में सुनामी जागरूकता सत्र,

चित्रकारी प्रतियोगिताएं और एक स्कैवेंजर हंट शामिल था, जिसमें विभिन्न स्कूलों के लगभग 365 छात्रों ने भाग लिया।

- **संचार परीक्षण**: राष्ट्रीय सुनामी चेतावनी केंद्रों (NTWCs) के लिए सुनामी सेवा प्रदाताओं (TSPs) की प्रसार प्रक्रिया को मान्य करने के लिए और सुनामी अधिसूचना संदेशों के लिए प्रसार प्रक्रियाओं को मान्य करने के लिए हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली (ICG/IOTWMS) के लिए IOC-UNESCO अंतर-सरकारी समन्वय समूह का 26वां संचार (COMMs) परीक्षण 07 जून 2023 को आयोजित किया गया।
- **ICG/IOTWMS IOWave23 सुनामी अभ्यास**: इंकॉइस ने अक्टूबर 2023 के दौरान ICG/IOTWMS के हिंद महासागर सुनामी अभ्यास IOWave23 का आयोजन किया। सुनामी सेवा प्रदाता के रूप में, ITEWC ने हिंद महासागर के देशों के लिए 3 परिदृश्यों के लिए परीक्षण बुलेटिन जारी किए। राष्ट्रीय स्तर पर, 4 तटीय राज्यों के 13 जिलों के 44 तटीय गांवों ने भाग लिया और लगभग 40,000 लोगों को सुरक्षित निकाला गया।
- **सुनामी रेडी में प्रगति**: इंकॉइस ओडिशा के 24 गांवों और केरल के नौ तटीय गांवों में सुनामी के लिए तैयार उपायों के कार्यान्वयन में सहायता कर रहा है, जो अच्छी प्रगति कर रहा है।
- **आज़ादी का अमृत महोत्सव**: भारत सरकार की आज़ादी का अमृत महोत्सव (AKAM) पहल के हिस्से के रूप में, इंकॉइस ने 2023-24 के दौरान विभिन्न गतिविधियों का आयोजन जारी रखा। ये गतिविधियाँ मुख्य रूप से इंकॉइस की गतिविधियों और सेवाओं की पहुंच में सुधार लाने और समुद्र विज्ञान पर विशेष जोर देने के साथ पृथ्वी विज्ञान के क्षेत्र में पिछले 75 वर्षों में भारत की उपलब्धियों पर केंद्रित थीं।
- **छात्रों का कैंपस दौरा**: इंकॉइस की सेवाओं के बारे में जागरूकता बढ़ाने और युवा मस्तिष्कों को समुद्र विज्ञान की दुनिया में प्रवेश करने के लिए प्रोत्साहित करने के लिए इंकॉइस ने अपनी सुविधाओं में विभिन्न स्कूलों, कॉलेजों और विश्वविद्यालयों के 6000 से अधिक छात्रों के दौरे की मेजबानी की।
- **शैक्षणिक परियोजनाएं/इंटर्नशिप**: भारत भर के विभिन्न विश्वविद्यालयों और संस्थानों के कुल 69 छात्रों ने 2023-24 के दौरान इंकॉइस के वैज्ञानिकों के मार्गदर्शन में अपनी शैक्षणिक परियोजनाएं/इंटर्नशिप पूरी कीं।

प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय गतिविधियाँ

- **UNFCCC**: इंकॉइस ने दुबई, संयुक्त अरब अमीरात में आयोजित जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन (UNFCCC) के 28वें कॉन्फ्रेंस ऑफ पार्टीज (COP) में भाग लिया और योगदान दिया।
- **G20**: इंकॉइस ने भारत की G20 अध्यक्षता के तहत महासागर संवाद से संबंधित विभिन्न गतिविधियों के आयोजन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई, और एक सतत और समुत्थाशील नीली अर्थव्यवस्था के लिए G20 चेन्नई उच्च स्तरीय सिद्धांत में बहुत योगदान दिया।
- **IO-Con 2024**: अपने औपचारिक लॉन्च के कुछ महीनों के भीतर, इंकॉइस में हिंद महासागर क्षेत्र के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सहयोग केंद्र (DCC-IOR) ने अप्रैल 2024 में बार्सिलोना, स्पेन में होने वाले 2024 संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सम्मेलन के लिए आधिकारिक प्रस्तावना के रूप में 1-3 फरवरी 2024 को हिंद महासागर क्षेत्रीय दशक सम्मेलन (IO-Con 2024) का आयोजन किया।
- **ओशनप्रिडिक्ट डीसीसी की हिंद महासागर क्षेत्रीय टीम की बैठक**: इंकॉइस ने 3 मई 2023 को वर्चुअल रूप में ओशनप्रेडिक्ट डीसीसी (मर्केटर ओशन) की पहली हिंद महासागर क्षेत्रीय टीम बैठक का आयोजन किया। सदस्य संस्थानों/देशों से वैज्ञानिक समुदाय, गैर सरकारी संगठनों, मछुआरा समुदाय आदि के उपयोगकर्ताओं ने इस बैठक में भाग लिया।
- **SIBER-अंतर्राष्ट्रीय परियोजना कार्यालय**: इंकॉइस ने सतत हिंद महासागर जैव-भू-रासायनिक और पारिस्थितिक अनुसंधान (SIBER) की गतिविधियों के समन्वय के लिए अंतर्राष्ट्रीय परियोजना कार्यालय की मेजबानी करना जारी रखा।
- **IIOE-2 परियोजना कार्यालय**: इंकॉइस के IIOE-2 परियोजना कार्यालय ने IIOE-2 विज्ञान योजना के लिए एक परिशिष्ट तैयार करने और 2030 तक IIOE-2 कार्यकाल के विस्तार के लिए संशोधित कार्यान्वयन रणनीति पर चर्चा करने के लिए 28-30 नवंबर 2023 को हिंद महासागर में विभिन्न मंचों, जैसे IOGOOS, IORP, IRF,

SIBER, IOCINDIO और SCOR से जुड़े दुनिया भर के प्रतिष्ठित शोधकर्ताओं और नीति निर्माताओं की एक विचार-मंथन बैठक की मेजबानी की।

- **RIMES सदस्य देशों के लिए महासागर स्थिति पूर्वानुमान**: इंकॉइस, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार और एशिया और अफ्रीका के लिए क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरा पूर्व चेतावनी प्रणाली (RIMES) के बीच समझौता ज्ञापन के एक भाग के रूप में कोमोरोस, मेडागास्कर, मालदीव, मोजाम्बिक, सेशेल्स और श्रीलंका को महासागर स्थिति पूर्वानुमान सेवाएं प्रदान कर रहा है।
- **IIOSC 2024**: इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने मार्च 04-08, 2024 लोम्बोक, इंडोनेशिया में 'अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC)-2024' के केंद्रीय विषय के तहत आयोजित IOGOOS और इसके संबद्ध कार्यक्रमों (IORP, SIBER, IRF, IIOE-2, IOCINDIO) की एकीकृत वार्षिक बैठकों में सक्रिय रूप से भाग लिया।
- **ITCOOcean-POGO अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम**: इंकॉइस के ITCOOcean ने 29 जनवरी से 7 फरवरी 2024 तक 'तटीय अनुप्रयोगों के लिए महासागर अवलोकन' पर वैश्विक महासागर के प्रेक्षण हेतु भागीदारी (POGO) द्वारा वित्तपोषित एक अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम की मेजबानी की।
- **ICG/IOTWMS संचालन समूह और WG-3 की बैठकें**: इंकॉइस ने हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली के लिए अंतर सरकारी समन्वय समूह (ICG/IOTWMS) संचालन समूह और WG-3 की बैठकों की मेजबानी की, जिसमें ऑस्ट्रेलिया, इंडोनेशिया और ईरान के अंतर्राष्ट्रीय प्रतिनिधियों सहित लगभग 20 अधिकारियों ने भाग लिया।

स्थापना दिवस (रजत जयंती) समारोह

- **मेगा उपयोगकर्ता कार्यशाला**: इंकॉइस ने पांच तटीय राज्यों में 05 मेगा कार्यशालाएं आयोजित कीं, जिसमें 2,300 मछुआरों को शामिल किया गया।
- **उपयोगकर्ता संवाद अभियान**: इंकॉइस ने विभिन्न संगठनों के साथ साझेदारी में 237 तटीय गांवों में उपयोगकर्ता संवाद कार्यशालाओं की मेजबानी की, जिसमें 10 तटीय राज्यों के 9,000 से अधिक मछुआरों को शामिल किया गया।
- **स्वच्छ सागर, सुरक्षित सागर/स्वच्छ तट, सुरक्षित सागर अभियान**: इंकॉइस ने मत्स्यकारा समीक्षा समिति के सहयोग से आंध्र प्रदेश के 12 तटीय जिलों में 37 स्थानों पर स्वच्छ सागर, सुरक्षित सागर/स्वच्छ तट, सुरक्षित सागर अभियान की मेजबानी की।
- **महासागर अनुसंधान पोत (ORV) सागर निधि की यात्रा**: इंकॉइस ने 24 जून 2023 को युवा छात्रों को समुद्री अनुसंधान और ORV की क्षमताओं के बारे में शिक्षित करने के लिए चेन्नई स्थित 12 कॉलेजों, विश्वविद्यालयों और संस्थानों के 91 छात्रों को महासागर अनुसंधान पोत (ORV) सागर निधि की यात्रा की व्यवस्था की।
- **विश्व सुनामी जागरूकता दिवस**: विश्व सुनामी जागरूकता दिवस पर, इंकॉइस ने सुनामी की तैयारियों के बारे में जागरूकता बढ़ाने, इंकॉइस के अत्याधुनिक अनुसंधान और दैनिक जीवन में महासागरों की महत्वपूर्ण भूमिका के बारे में जानने और समझने के लिए तेलंगाना के स्कूली छात्रों के लिए चित्रकारी/चित्रकला, आशुभाषण और विज्ञान प्रदर्शनी/मॉडल-निर्माण प्रतियोगिताओं का आयोजन किया। हैदराबाद स्थित विभिन्न स्कूलों/कॉलेजों के 58 शिक्षकों और अभिभावकों और 550 से अधिक आम जनता के साथ 439 छात्रों ने 5 नवंबर, 2023 को इंकॉइस का दौरा किया।
- **छात्रों और जनता के लिए ओपन हाउस कार्यक्रम**: इंकॉइस ने कई अवसरों पर तीन ओपन डे की मेजबानी की। प्रत्येक अवसर पर आम जनता से 1,050 से अधिक आगंतुक पधारे। इन ओपन डे कार्यक्रमों ने आगंतुकों को इंकॉइस की सुविधाओं का पता लगाने, इंकॉइस के महासागर अनुसंधान और सेवाओं के बारे में जानने और इंकॉइस के वैज्ञानिकों के साथ जुड़ने की सुविधा प्रदान की।
- **पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय अंतर-संस्थागत खेल टूर्नामेंट**: इंकॉइस ने MoES अंतर-संस्थागत टीमों के लिए एक मेगा खेल टूर्नामेंट का आयोजन किया। टूर्नामेंट में कुल 180 खिलाड़ियों ने भाग लिया, जिनमें मंत्रालय के तहत विभिन्न संस्थानों से 48 महिलाएं और 132 पुरुष शामिल थे।

- **लोकसंपर्क व्याख्यान श्रृंखला**: इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने समुद्र विज्ञान में छात्रों की रुचि और उत्साह को बढ़ाने और प्रोत्साहित करने और इंकॉइस की सेवाओं को लोकप्रिय बनाने के लिए तेलंगाना के स्कूलों और कॉलेजों में सात ज्ञानवर्धक व्याख्यान दिए।
- **लोकप्रिय विज्ञान व्याख्याएं**: इंकॉइस ने इंकॉइस की 25वीं वर्षगांठ समारोह के एक भाग के रूप में महत्वपूर्ण पर्यावरण और वैज्ञानिक मुद्दों पर विभिन्न क्षेत्रों के प्रतिष्ठित विशेषज्ञों द्वारा छह लोकप्रिय विज्ञान व्याख्यानों का आयोजन किया।
- **स्कूली छात्रों के लिए प्रतियोगिता**: रजत जयंती समारोह (1999-2024) के एक भाग के रूप में, इंकॉइस ने तेलंगाना भर के विभिन्न स्कूलों के उत्साही छात्रों को आमंत्रित करते हुए एक विज्ञान प्रदर्शनी, प्रश्नोत्तरी और ड्राइंग/पेंटिंग प्रतियोगिता सहित प्रतियोगिताओं की एक श्रृंखला का आयोजन किया। इन प्रतियोगिताओं में तेलंगाना के 9 जिलों में स्थित 28 विभिन्न स्कूलों के 245 छात्रों ने भाग लिया।

पुरस्कार/सम्मान/मान्यताएं

- **IOC-UNESCO के उपाध्यक्ष**: इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार को दो वर्ष (2023-25) के एक और कार्यकाल के लिए अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (IOC) के इलेक्ट्रोरल समूह IV से उपाध्यक्ष के रूप में फिर से चुना गया है।
- **WMO-IOC डेटा बॉय सहयोग पैनल के सदस्य**: श्री पट्टाभि रामा राव, वैज्ञानिक 'जी' और समूह निदेशक, ODICT को अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और साझेदारी के लिए WMO-IOC डेटा बॉय सहयोग पैनल (DBCP) का सदस्य चुना गया।
- **JISRS सर्वश्रेष्ठ प्रकाशन पुरस्कार-2022**: प्रोजेक्ट वैज्ञानिक श्री शिवैय्या बोर्रा को भारतीय सुदूर संवेदन सोसायटी (ISRS) द्वारा 'जर्नल ऑफ द इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग के सर्वश्रेष्ठ प्रकाशन पुरस्कार-2022' से सम्मानित किया गया।
- **सर्वश्रेष्ठ शोध पुरस्कार**: डॉ. सीएच. पतंजलि कुमार, वैज्ञानिक-ई, इंकॉइस को जापान के संस्थान नेशनल ग्रेजुएट इंस्टीट्यूट फॉर पॉलिसी स्टडीज (GRIPS) और बिल्डिंग रिसर्च इंस्टीट्यूट (BRI) द्वारा आपदा प्रबंधन नीति कार्यक्रम, सुनामी आपदा न्यूनीकरण पाठ्यक्रम, 2022-2023 में "सर्वश्रेष्ठ शोध पुरस्कार" से सम्मानित किया गया।
- **ICTP/IAEA सैंडविच ट्रेनिंग एजुकेशनल प्रोग्राम (STEP)**: डॉ. कुणाल चक्रवर्ती के मार्गदर्शन में इंकॉइस की वरिष्ठ रिसर्च फेलो सुश्री त्रिशनीता भट्टाचार्य को ICTP/IAEA सैंडविच ट्रेनिंग एजुकेशनल प्रोग्राम (STEP) में भाग लेने के लिए चुना गया।
- **WOSC-2024 सर्वश्रेष्ठ आलेख पुरस्कार**: डॉ. संजीबा कुमार बलियारसिंह और डॉ. धन्या एम. लाल ने विश्व महासागर विज्ञान कांग्रेस-2024 में 'महासागर सेवाएं: क्या मौजूद है और क्या आवश्यक है' विषय के तहत 'सर्वश्रेष्ठ आलेख पुरस्कार' जीता।

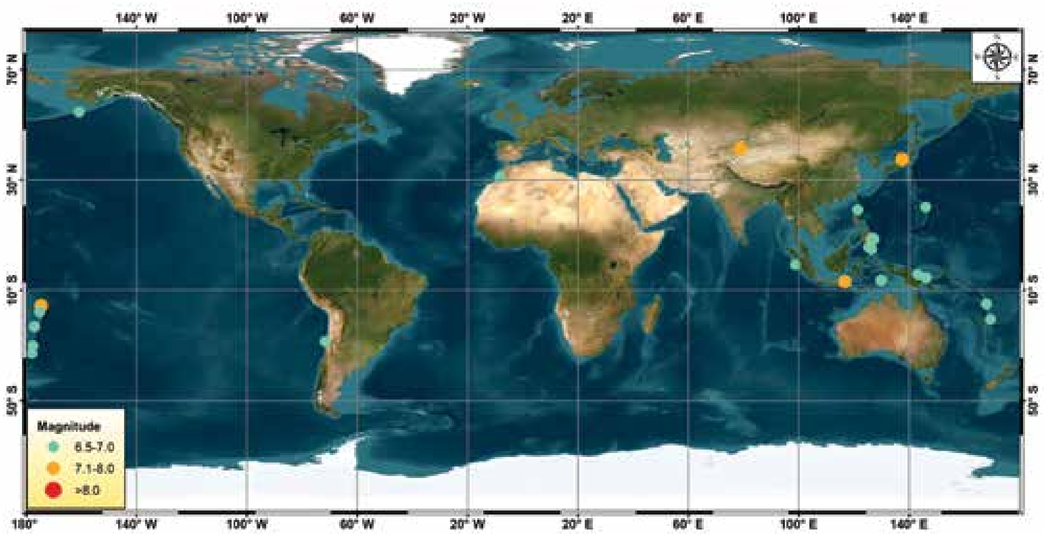
4

सेवाएं

4.1 बहु-खतरा पूर्व चेतावनी सेवाएं

4.1.1 सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र (TEWS)

भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र (ITEWC) ने समीक्षाधीन अवधि के दौरान ≥ 6.5 तीव्रता के 29 भूकंपों की निगरानी की। 29 भूकंपों में से, केवल एक भूकंप हिंद महासागर क्षेत्र में आया है। ITEWC ने भूकंप के दौरान स्थिति का सावधानीपूर्वक आंकलन किया और घोषणा की कि भारत और हिंद महासागर के लिए सुनामी का कोई खतरा नहीं होगा। हिंद महासागर के लिए सुनामी सेवा प्रदाता (TSP) होने के नाते, आवश्यक बुलेटिन 26 हिंद महासागर रिम देशों और अंतर-सरकारी महासागरीय आयोग (IOC) को ईमेल, जीटीएस, फैक्स और एसएमएस के माध्यम से भी भेजे गए थे। इन भूकंप के केंद्रों को चित्र 4.1.1 में दर्शाया गया है।



चित्र 4.1.1. 2023-24 के दौरान ITEWC में निगरानी किए गए ≥6.5 तीव्रता के भूकंपों का अवस्थान मानचित्र

4.1.1.1 ITEWC के मुख्य प्रदर्शन संकेतक (KPI)

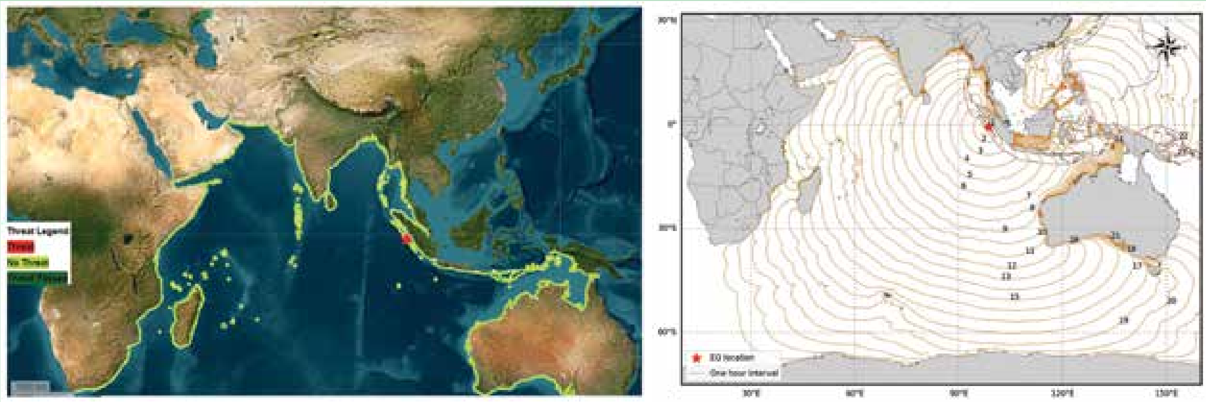
निम्नलिखित तालिका ITEWC के मुख्य प्रदर्शन संकेतक (KPI) दर्शाती है।

तालिका 4.1 ITEWC के मुख्य प्रदर्शन संकेतक

क्र. सं.	मुख्य प्रदर्शन संकेतक	लक्ष्य	ITEWC का प्रदर्शन
KPI 1	भूकंप आने के समय से पहला भूकंप बुलेटिन जारी करने में लगा समय	10 मिनट	10.8
KPI 2	>= 6.8 Mw की तीव्रता के IO EQ का पता लगाने की संभाव्यता	100%	100%
KPI 3	अंतिम यूएसजीएस मानदंडों की तुलना में भूकंप की तीव्रता की सटीकता	0.3	0.2
KPI 4	अंतिम यूएसजीएस मानदंडों की तुलना में भूकंप के अधिकेन्द्र की गहराई की सटीकता	30 किमी	23.3
KPI 5	अंतिम यूएसजीएस मानदंडों की तुलना में भूकंप के अधिकेन्द्र के अवस्थान की सटीकता	30 किमी	22.4
KPI 6	भूकंप आने के समय से पहला खतरा आकलन बुलेटिन जारी करने में लगा समय	20 मिनट	22

4.1.1.2 सुनामीजनिक भूकंपों की निगरानी

हिंद महासागर में, 24 अप्रैल 2023 को 20:00 UTC (25 अप्रैल 2023 को 01:30 IST) पर दक्षिण सुमात्रा, इंडोनेशिया में 6.8 तीव्रता का भूकंप आया। भूकंप का केंद्र 10 किमी की उद्गमकेंद्री गहराई के साथ 0.69° S, 98.71° E पर था। ITEWC ने सुनामी मूल्यांकन विवरण के साथ 13:46 यूटीसी (भूकंप आने से 9 मिनट) पर पहला बुलेटिन जारी किया। इस भूकंप के लिए, ITEWC ने एक दूसरा बुलेटिन जारी किया, जिसमें कहा गया, "प्री-रन मॉडल परिदृश्यों के आधार पर, भारत और हिंद महासागर के देशों के लिए कोई खतरा नहीं है"। सुनामी खतरा मानचित्र और यात्रा समय मानचित्र चित्र 4.1.2 में दिखाए गए हैं।



चित्र 4.1.2. 24 अप्रैल 2023 को दक्षिण सुमात्रा, इंडोनेशिया में आए भूकंप के लिए सुनामी के खतरे का विवरण और यात्रा समय मानचित्र

4.1.1.3 सुनामी मॉक अभ्यास

IOWave23 अभ्यास:

भारत ने अंतर सरकारी महासागरीय आयोग (IOC), यूनेस्को के हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली के लिए अंतर सरकारी समन्वय समूह (ICG/IOTWMS) द्वारा अक्टूबर 2023 के दौरान निर्धारित एक प्रमुख हिंद महासागर सुनामी अभ्यास IOWave23 में भाग लिया है। IOWave23 में 4, 11, 18 और 25 अक्टूबर 2023 को एक ज्वालामुखी विस्फोट परिदृश्य (18 अक्टूबर 2023 को) सहित चार परिदृश्यों का अभ्यास किया गया। 04 अक्टूबर 2023 को IOWave23 सुनामी अभ्यास के भाग के रूप में विभिन्न स्तरों पर समन्वित गतिविधियों की कोलाज छवि चित्र 4.1.3 में दिखाई गई है। सुनामी सेवा प्रदाता (TSP) के रूप में, ITEWC ने हिंद महासागर के देशों के लिए तीन परिदृश्यों के लिए बुलेटिन जारी किए, जिनका विवरण नीचे तालिका 4.2 में दिया गया है।

तालिका 4.2 IOWave20 अभ्यास के लिए परिदृश्य विवरण

	परिदृश्य 1 - अंडमान ट्रेंच	**परिदृश्य 2 - मकरान ट्रेंच**	**परिदृश्य 3 - जावा ट्रेंच**
तारीख:	बुधवार, 4 अक्टूबर 2023	बुधवार, 11 अक्टूबर 2023	बुधवार, 25 अक्टूबर 2023
समय:	09:30 IST	11:30 IST	07:30 IST
तीव्रता:	9.0 M	9.0 M	9.1 M
गहराई:	10 km	10 km	10 km
अक्षांश:	7.20°N	24.80°N	10.40°S
देशांतर:	92.90°E	58.20°E	112.80°E
अवस्थान:	निकोबार, भारत	ईरान तट	जावा के दक्षिण

IOWave23 अभ्यास में तीन परिदृश्यों (i) 4 अक्टूबर को भारत के निकोबार में 9.0 तीव्रता का भूकंप, (ii) 11 अक्टूबर को ईरान के तट पर 9.0 तीव्रता के भूकंप और (iii) 25 अक्टूबर को जावा के दक्षिण में 9.1 तीव्रता के भूकंप पर अभ्यास को शामिल किया गया। अभ्यास के दौरान, ITEWC ने जीटीएस, ईमेल, फैक्स, एसएमएस के साथ-साथ वेबसाइट के माध्यम से अपने राष्ट्रीय और क्षेत्रीय दोनों संपर्कों (IOTWMS) के लिए 12 घंटे की अवधि में 15 परीक्षण सुनामी बुलेटिन/सूचनाएं तैयार और जारी कीं।

राष्ट्रीय स्तर पर, IOWave अभ्यास 4 अक्टूबर को भारत के पूर्वी तट और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के लिए और 11 अक्टूबर को भारत के पश्चिमी तट और लक्षद्वीप द्वीप समूह के लिए आयोजित किया गया था। सुनामी अभ्यास में सभी तटीय राज्यों ने भाग लिया। कुछ तटीय प्रांतों ने सामुदायिक स्तर तक भाग लिया और अन्य तटीय प्रांतों ने टेबलटॉप और कार्यात्मक अभ्यासों के साथ डीएमओ/संगठन स्तर तक भाग लिया। इसके अलावा, भारतीय नौसेना, तटरक्षक बल, NDRF, परमाणु ऊर्जा संयंत्र और बंदरगाह, मात्स्यिकी विभाग आदि ने भी अभ्यास में भाग लिया। कुल मिलाकर, अभ्यास के दौरान 4 तटीय राज्यों/केंद्रशासित प्रदेशों ओडिशा (32 गांव), अंडमान (5), पुदुचेरी (4), और तमिलनाडु (3) के 13 जिलों के 44 तटीय गांव शामिल थे और उन्हें खाली कराया गया। मॉक अभ्यास के दौरान लगभग 40,000 लोगों को आश्रयों/सुरक्षित स्थानों पर पहुंचाया गया और बचाव कार्य में समुदाय के लोग, स्कूली छात्र, बुजुर्ग व्यक्ति आदि शामिल थे। अभ्यास के दौरान, ओडिशा के 32 तटीय गांवों में सुनामी के लिए तैयार संकेतकों का परीक्षण किया गया।

चित्र 4.1.3. 04 अक्टूबर 2023 को IOWave23 सुनामी अभ्यास के दौरान सामुदायिक भागीदारी

ओडिशा के लिए: 05 नवंबर 2023 को, ओडिशा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (OSDMA) के समन्वय में एक सुनामी मॉक अभ्यास आयोजित किया गया था, जिसमें इंकॉइस ने ओडिशा हितधारकों को उनकी SOPs और संचार मीडिया के मूल्यांकन के लिए बुलेटिन जारी किए थे। मॉक ड्रिल के भाग के रूप में, ITEWC ने निकोबार द्वीप समूह में 9.0 तीव्रता के भूकंप के लिए सुनामी का अनुरूपण किया। ड्रिल के दौरान 4 घंटे की अवधि में 7 परीक्षण बुलेटिन जारी किए गए। 6 जिलों के 18 ब्लॉकों के अंतर्गत कुल 30 तटीय गांवों ने सक्रिय रूप से भाग लिया और सुनामी के लिए तैयार संकेतकों (चित्र 4.1.4) का परीक्षण करने के लिए लगभग 20,000 लोगों को सुरक्षित स्थानों पर पहुँचाया गया।

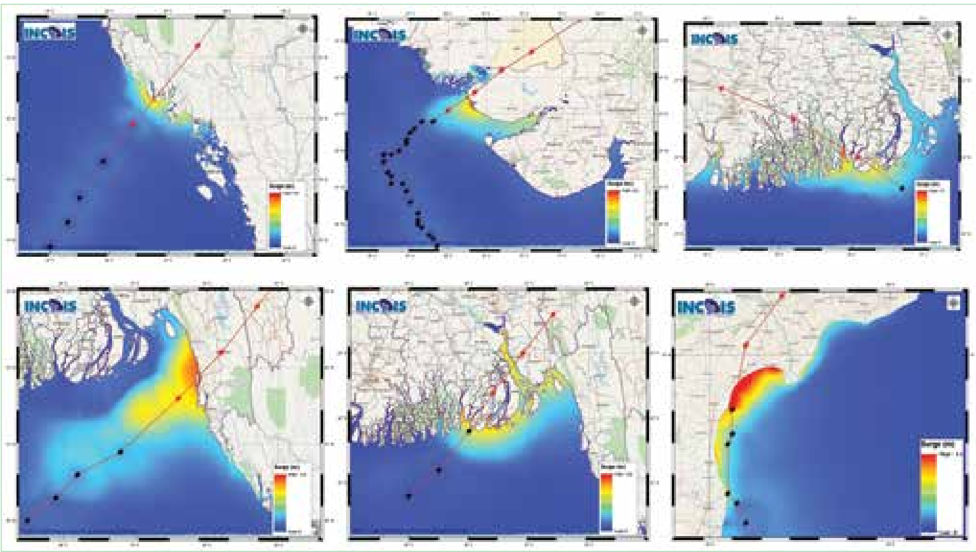
चित्र 4.1.4. 05 नवंबर 2023 को सुनामी मॉक ड्रिल के दौरान ओडिशा समुदाय की भागीदारी

4.1.2 तूफानी लहरों की पूर्व चेतावनी सेवा

2023-24 के दौरान, इंकॉइस ने 06 चक्रवाती तूफानों, अर्थात् प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान (ESCS) मोचा, प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान (ESCS) बिपरजॉय, प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान हामून, चक्रवाती तूफ़ान मिधिली, भीषण चक्रवाती तूफ़ान मिचौंग और एक गहरे विक्षोभ की सफलतापूर्वक निगरानी की और भारतीय मौसम विज्ञान विभाग (IMD) के माध्यम से, समय पर 85 तूफानी लहरों और आप्लावन की एडवाइजरी जारी की। चक्रवातों के लिए तूफानी लहरों और आप्लावन का पूर्वानुमान चित्र 4.1.5 में दिखाया गया है।

तालिका 4.3. 2023-24 के दौरान चक्रवात और गहरे विक्षोभ

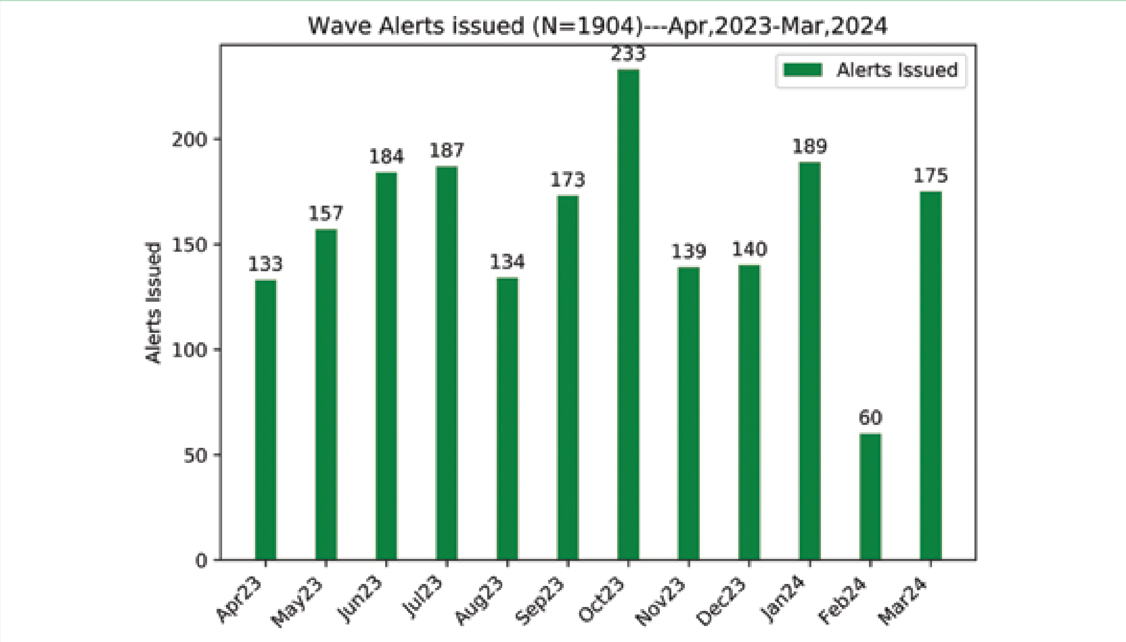
क्र सं	चक्रवात का नाम	सक्रिय रहने की तारीखें	एडवाइजरियों की संख्या/ ग्राफिक उत्पादों की संख्या
1	प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान मोचा	10 - 14 मई 2023	23
2	प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान बिपरजॉय	10 - 15 जून 2023	25
3	बंगाल की खाड़ी में गहरा विक्षोभ	01 अगस्त 2023	01
4	प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान तेज और हामून	22 - 25 अक्टूबर 2023	08
5	चक्रवाती तूफ़ान मिधिली	16 - 17 नवम्बर 2023	07
6	भीषण चक्रवाती तूफ़ान मिचौंग	02 - 06 दिसम्बर 2023	21



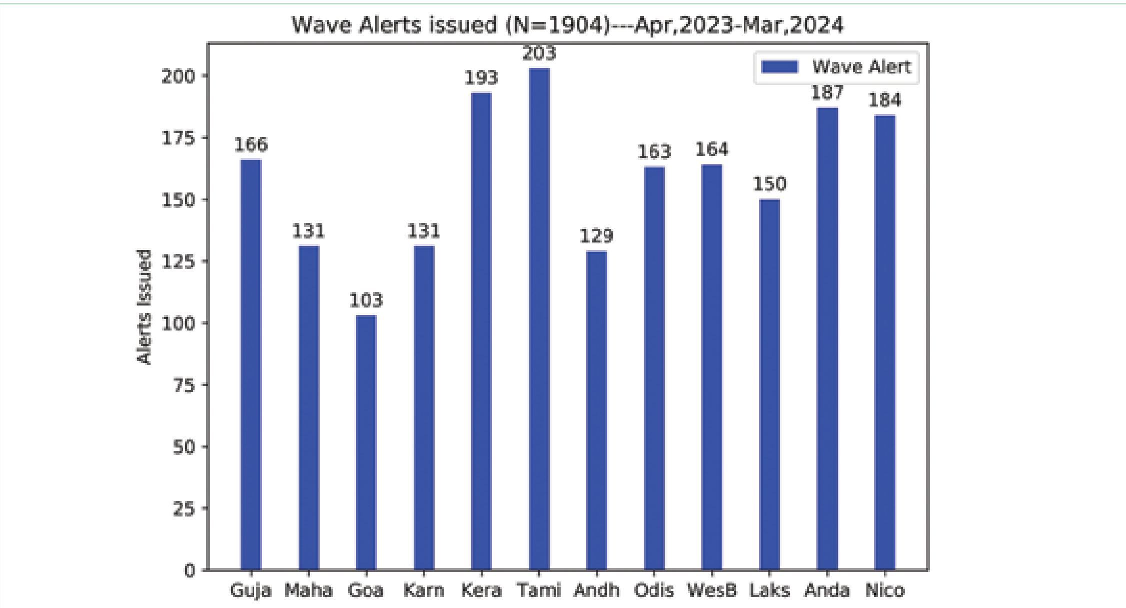
चित्र 4.1.5. क्रमशः मोचा, बिपरजॉय, गहरे विक्षोभ, हामून, मिधिली और मिचौंग चक्रवातों के लिए वास्तविक समय में तूफानी लहरों और आप्लावन का पूर्वानुमान।

4.1.3 महासागर स्थिति पूर्वानुमान (OSF)

इंकॉइस ने विभिन्न क्षेत्रीय और तटीय डोमेन के लिए लहरों, हवाओं, धाराओं, ज्वार, समुद्री सतह तापमान (SST), मिश्रित परत की गहराई (MLD), और D20 के मापदंडों को कवर करते हुए, पूरी अवधि (365 दिन) के दौरान निरंतर दैनिक प्रचालन पूर्वानुमान सफलतापूर्वक जारी किए। इसके अलावा, इंकॉइस ने चक्रवात/ विक्षोभ की स्थितियों की निगरानी की, संयुक्त INCOIS-IMD बुलेटिन जारी किए, और उपयोगकर्ता समुदायों को कई तरीकों से चेतावनियाँ प्रसारित कीं। आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों, मछुआरों, बंदरगाहों, समुद्र में चलने वाले जहाजों, अपतटीय उद्योगों और रक्षा अधिकारियों जैसे विशिष्ट उपयोगकर्ताओं को सलाहकार सेवाएँ प्रदान की गईं। इंकॉइस ने श्रीलंका, मालदीव, सेशेल्स, कोमोरोस, मोज़ाम्बिक और मेडागास्कर को दैनिक OSF डेटा भी प्रदान किया।



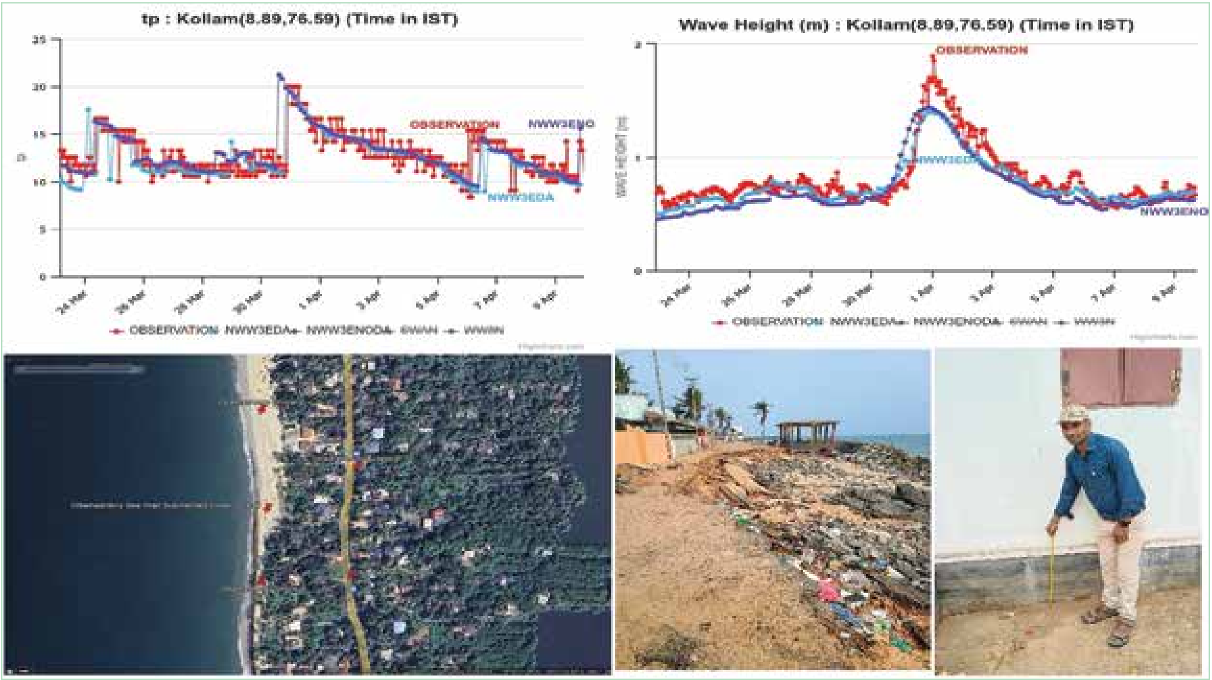
चित्र 4.1.6. अप्रैल 2023 - मार्च 2024 के दौरान जारी ऊंची लहर/ महातरंग/खराब समुद्री मौसम अलर्ट की संख्या



चित्र 4.1.7. इस अवधि के दौरान ऊंची लहर/महातरंग/खराब समुद्री मौसम अलर्ट का राज्य-वार वितरण

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, इंकॉइस ने कई प्रसार माध्यमों के जरिए विविध और बड़े उपयोगकर्ता समुदाय की परिचालन आवश्यकताओं और सुरक्षा का समर्थन करते हुए, महासागर स्थिति पूर्वानुमान सेवाएं निर्बाध रूप से जारी रखीं। इंकॉइस ने अप्रैल 2023 से मार्च 2024 तक 1904 तरंग-संबंधित अलर्ट (ऊंची लहर अलर्ट, ऊंची महोर्मि अलर्ट, खराब समुद्री मौसम अलर्ट और महोर्मि अलर्ट) जारी किए। अधिकतम अलर्ट अक्टूबर 2023 और न्यूनतम अलर्ट फरवरी 2024 के दौरान जारी किए गए थे। मासिक और राज्य-अनुसार अलर्ट क्रमशः चित्र 4.1.6 और 4.1.7 में दिखाए गए हैं। सबसे ज्यादा अलर्ट तमिलनाडु के लिए और सबसे कम अलर्ट गोवा के लिए जारी किए गए।

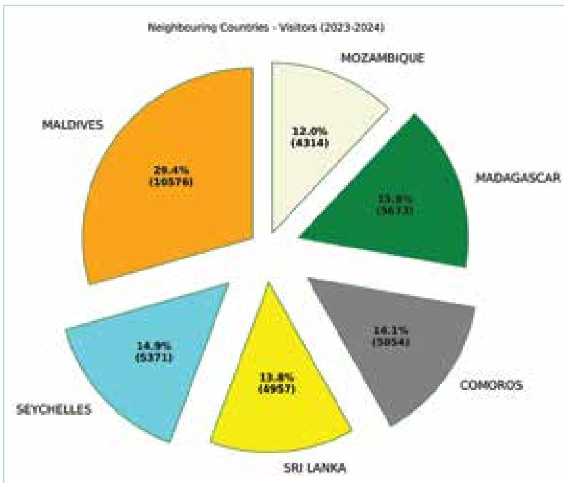
इंकॉइस ने 29-31 मार्च 2024 के दौरान केरल, लक्षद्वीप और तमिलनाडु को महातरंग/खराब समुद्री मौसम अलर्ट जारी किए। 31 मार्च 2024 को केरल और तमिलनाडु के कुछ तटीय स्थानों पर महातरंगें उठीं। निचले इलाकों में बाढ़ आ गई और कुछ छिटपुट तटीय जिलों में नुकसान की सूचना मिली। लक्षद्वीप और केरल



चित्र 4.1.8. केरल तट के प्रभावित क्षेत्रों में महातरंगों का अवलोकन और क्षेत्र सर्वेक्षण

के पास WRB और मुर्ड बायज में महातरंगों की अवधि 20 सेकंड और लहर की ऊंचाई 1.8 मीटर मापी गई। इंकॉइस टीम ने केरल में प्रभावित क्षेत्रों का सर्वेक्षण किया और आदिमलतुरा में 120 मीटर अधिकतम आप्लावन और पोझियूर (चित्र 4.1.8) में 1.2 मीटर अधिकतम लहर ऊंचाई देखी।

इंकॉइस ने अनुकूलन और स्थान-विशिष्ट सेवाओं (बड़ी संख्या में फिश लैंडिंग केंद्रों सहित) के माध्यम से उपयोगकर्ताओं को आवश्यक सहायता प्रदान करना जारी रखा। इंकॉइस ने मैकडरमॉट, ONGC आदि को महासागर स्थिति पूर्वानुमान सेवाएं प्रदान कीं। इंकॉइस ने मध्य हिंद महासागर बेसिन में NIOT गहरे समुद्र खनन स्थानों के लिए नियमित पूर्वानुमान भी प्रदान किया। इंकॉइस ने पृथ्वी



चित्र 4.1.9. RIMES सदस्य देशों के लिए महासागर पूर्वानुमान सेवाएँ और देश-वार आगंतुक सूची

विज्ञान मंत्रालय की जहाजों को नियोजित जहाज मार्गों के बारे में पूर्वानुमान भी प्रदान किया; यह पंजीकरण के माध्यम से कई उपयोगकर्ताओं को प्रदान की गई पहुंच के अतिरिक्त है।

इंकॉइस दैनिक आधार पर मालदीव, श्रीलंका, सेशेल्स, कोमोरोस, मेडागास्कर और मोज़ाम्बिक के RIMES देशों की सहायता कर रहा है। हालाँकि, जैसा कि चित्र 4.1.9 में दर्शाया गया है, मालदीव के उपयोगकर्ताओं का उपयोगकर्ता आधार में काफी प्रभुत्व हैं।

4.1.3.1 बंगाल की खाड़ी और अरब सागर में चक्रवाती तूफानों के गुजरने के दौरान महासागरीय स्थिति का पूर्वानुमान

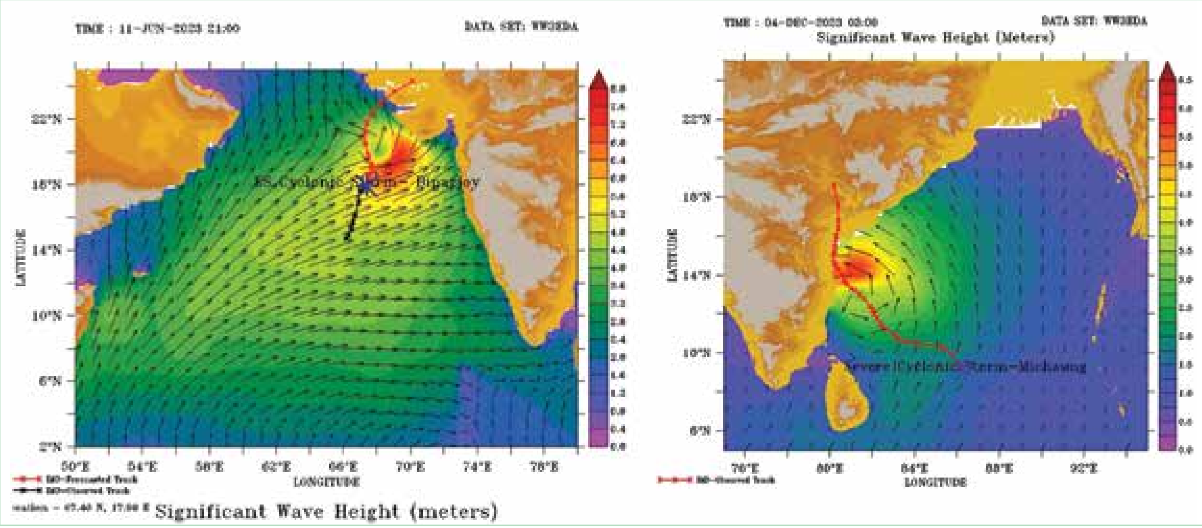
इंकॉइस ने मॉडल, इन-सीटू उपकरणों के साथ-साथ उपग्रह प्रेक्षणों का उपयोग करके प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान मोचा, प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान बिपरजॉय, प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान तेज, प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान हामून, चक्रवाती तूफ़ान मिधिली और भीषण चक्रवाती तूफ़ान मिचौंग के लिए निकटवर्ती क्षेत्र के साथ-साथ सुदूरवर्ती क्षेत्र में लहर, हवा, समुद्र के स्तर और धाराओं की लगातार निगरानी की। अवधि के दौरान चरम घटनाओं को नीचे दी गई तालिका में प्रदर्शित किया गया है, घटनाओं के सभी चरण, जैसे, विक्षोभ - चक्रवात - गहरा विक्षोभ, और इसके प्रसार के आंकड़ों का उल्लेख किया गया है। आठ चरम घटनाओं के लिए कुल 191 बुलेटिन जारी किए गए, जैसा कि नीचे दी गई तालिका 4.4 में सूचीबद्ध है।

छह मामलों में अधिकतम महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई 3.5 - 7.7 मीटर की सीमा में थी, जो अधिकतम चक्रवात पथ के दाईं ओर थी।

तालिका 4.4. रिपोर्टिंग अवधि के दौरान चक्रवातों और विक्षोभों के लिए महासागरीय स्थिति का पूर्वानुमान

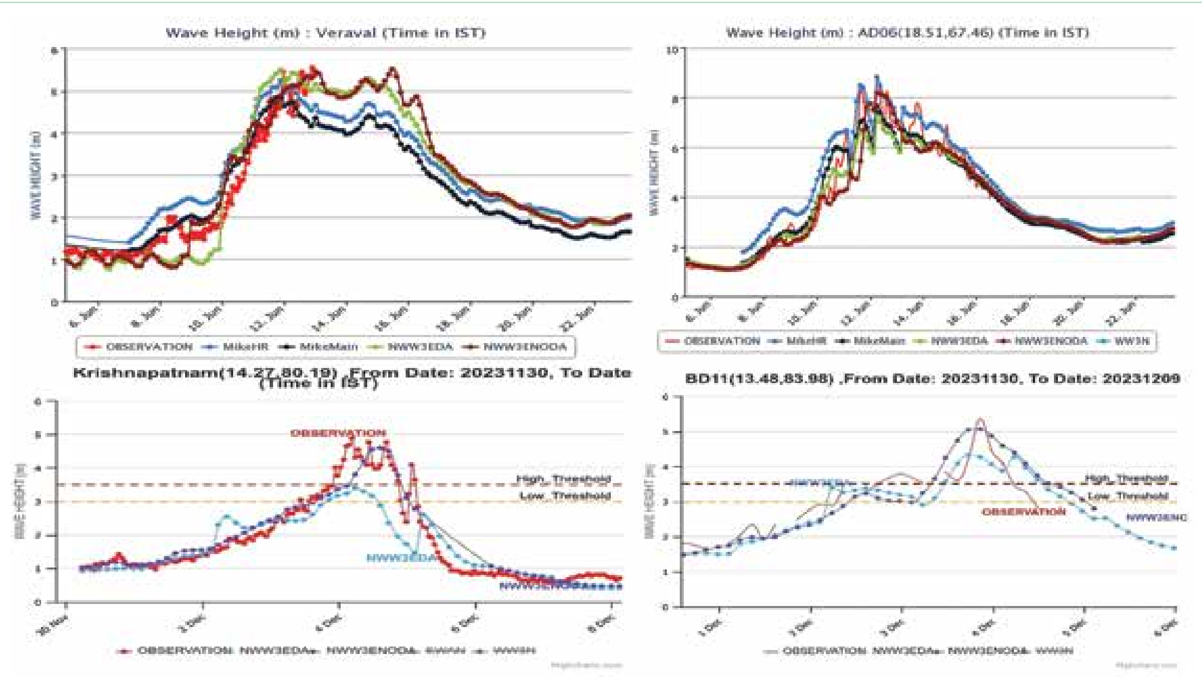
चरम मौसम घटना	अवधि	जारी बुलेटिनों की संख्या	प्रभावित राज्य/ केंद्र शासित प्रदेश
प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान मोचा	10 - 14 मई 2023	32	अंडमान और निकोबार द्वीप समूह, पश्चिम बंगाल (भारत), श्रीलंका, म्यांमार, बांग्लादेश
प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान बिपरजॉय	6 - 16 जून 2023	75	गुजरात, महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक, लक्षद्वीप, केरल (भारत), पाकिस्तान
बंगाल की खाड़ी में गहरा विक्षोभ 01	1 - 2 अगस्त 2023	4	पश्चिम बंगाल, ओडिशा (भारत), म्यांमार, बांग्लादेश
विक्षोभ एआरबी 01	30 सितंबर - 1 अक्टूबर 2023	3	गोवा, महाराष्ट्र, कर्नाटक (भारत)
प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान तेज और प्रचंड चक्रवाती तूफ़ान हामून	20 - 25 अक्टूबर 2023	33	केरल, तमिलनाडु, लक्षद्वीप (भारत), सोकोट्रा, यमन, ओमान; पश्चिम बंगाल, ओडिशा, आंध्र प्रदेश (भारत), बांग्लादेश
चक्रवाती तूफ़ान मिधिली	15 - 17 नवंबर 2023	14	ओडिशा, पश्चिम बंगाल (भारत), बांग्लादेश
भीषण चक्रवाती तूफ़ान मिचौंग	1 - 6 दिसंबर 2023	30	तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, ओडिशा, पश्चिम बंगाल (भारत), बांग्लादेश

बिपरजॉय और मिचौंग चक्रवातों के दौरान पूर्वानुमानित तरंगों के दिक्कालिक आलेख चित्र 4.1.10 में प्रस्तुत किए गए हैं।



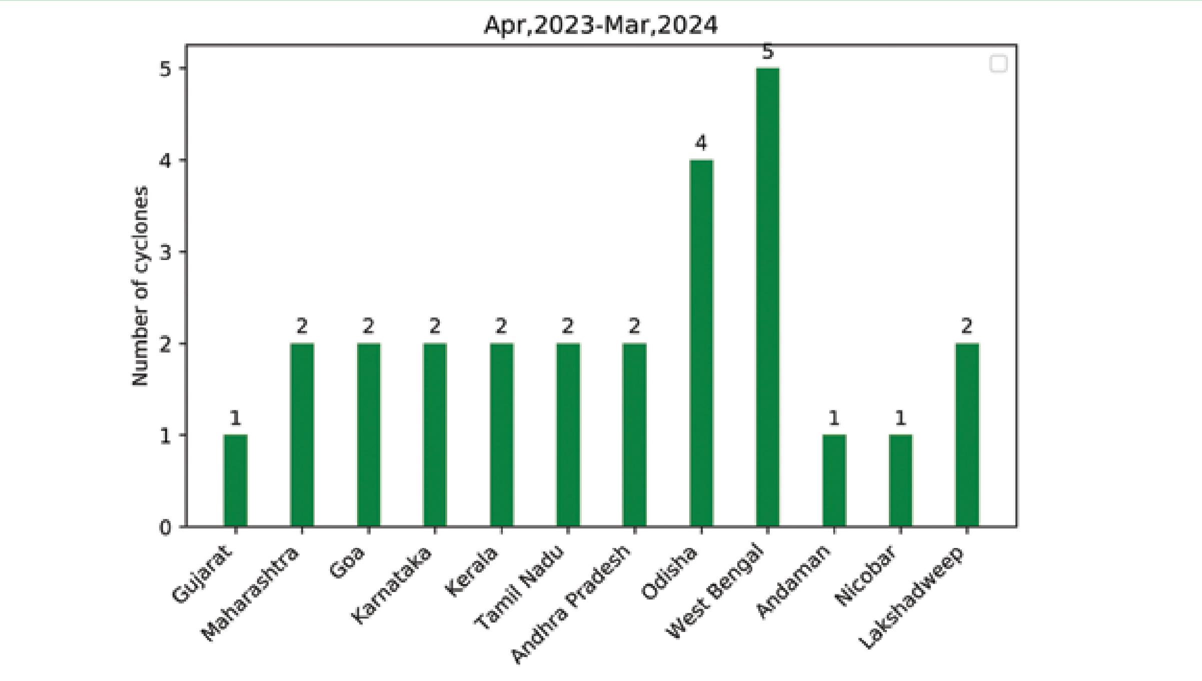
चित्र 4.1.10. बिपरजॉय और मिचौंग चक्रवातों के लिए महत्वपूर्ण लहरों की ऊंचाई के दिक्कालिक आलेख

इंकॉइस उपकरणों के एक समूह का उपयोग करके समुद्र के ऊपर तात्कालिक स्थितियों की निगरानी करता है। बिपरजॉय (वेरावल और BD06) और मिचौंग (कृष्णापट्टनम और BD11) चक्रवातों के दौरान लहर आरोही बॉयज (WRB) और मुर्ड बॉयज पर महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई का सत्यापन चित्र 4.1.11 में दिखाया गया है।



चित्र 4.1.11. चक्रवातों के दौरान WRB और MB प्रेक्षणों के साथ पूर्वानुमान तरंग का सत्यापन

जारी किए गए INCOIS-IMD संयुक्त बुलेटिन और चक्रवातों के दौरान प्रभावित राज्यों/केंद्रशासित प्रदेशों की संख्या, चित्र 4.1.12 में दर्शाई गई है। इनमें से 5 और 4 घटनाओं से क्रमशः पश्चिम बंगाल और ओडिशा राज्य सबसे अधिक प्रभावित हुए।



चित्र 4.1.12. 2023-24 के दौरान चक्रवातों से प्रभावित राज्यों की संख्या

आईएमडी के साथ-साथ, इंकॉइस भी सभी चक्रवातों की गतिविधियों पर बारीकी से नजर रख रहा था और उपयोगकर्ता समुदाय को उनकी जानकारी और कार्रवाई के लिए पहले ही अलर्ट/चेतावनी जारी कर दी गई थी। इंकॉइस ने वेबसाइटों, ई-मेल, एसएमएस, मोबाइल ऐप, Navic, सोशल मीडिया, CAP-SACHET एप्लिकेशन आदि के माध्यम से जानकारी प्रसारित की।

4.1.3.2 तेल- रिसाव प्रक्षेप-पथ एडवाइजरियां

इंकॉइस तेल रिसाव की घटनाओं के दौरान तटीय समुदायों को तेल रिसाव संबंधी एडवाइजरी प्रदान करता है। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, इंकॉइस ने अनुरोधों के आधार पर तेल रिसाव प्रक्षेप-पथ प्रदान किया। उपयोगकर्ताओं के लिए ऑनलाइन ऑयल स्पिल एडवाइजरी सिस्टम (OOSA) (https://oosa.incois.gov.in) उपलब्ध है और उपयोगकर्ताओं द्वारा OOSA सेवा का उपयोग किया जाता है।

4.1.3.3 खोज एवं बचाव सहायता उपकरण

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, आईएफबी जय वैष्णवी देवी (14 मई 2023) पर से व्यक्तियों के लिए समुद्री बचाव समन्वय केंद्र मुंबई के लिए और अनुरोध के आधार पर विभिन्न अन्य संस्थाओं के लिए खोज और बचाव सहायता उपकरण (SARAT) संबंधी सलाहें प्रदान की गई। उपयोगकर्ताओं ने ऑनलाइन वेबलिंक https://sarat.incois.gov.in/sarat/home.jsp के माध्यम से भी SARAT सेवाओं का उपयोग किया।

4.1.3.4 लघु पोत सलाहकार सेवाएँ

इंकॉइस ने समुद्र में मछुआरों और नाविकों को 365 दिनों के लिए लघु पोत सलाहकार सेवाएँ (SVAS) जारी कीं। SVAS उन संभावित क्षेत्रों को दस दिन पहले चेतावनी देता है जहां जहाज पलट सकता है, जिससे मछुआरों को ऐसी दुर्भाग्यपूर्ण घटनाओं से बचने में मदद मिलती है। यह चेतावनी प्रणाली मुख्यतः लहर ऊंचाई, लहर की तीव्रता, दिशात्मक प्रसार और समुद्री हवा जैसे लहर मॉडल पूर्वानुमान आउटपुट से प्राप्त नाव सुरक्षा सूचकांक पर आधारित है। SVAS को 7 मीटर तक जहाज की बीम चौड़ाई के अनुसार वर्गीकृत किया गया। यह सीमा भारत के सभी नौ तटीय राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों में उपयोग किए जाने वाले मछली पकड़ने वाले जहाजों की बीम चौड़ाई की पूरी श्रृंखला को कवर करती है।

4.1.3.5 समुद्री हीटवेव सलाहकार सेवाएँ

इंकॉइस ने 365 दिनों के लिए दैनिक आधार पर समुद्री हीटवेव सलाहकार सेवा (MAHAS) जारी की। समुद्री हीटवेव एक लंबे समय तक चलने वाली, असामान्य रूप से गर्म पानी की घटना है। हिंद महासागर के किनारे के देशों के लिए वेब इंटरफेस के माध्यम से प्रदान की जाने वाली ये सलाहकार सेवाएं समुद्री आवास के प्रभाव और क्षेत्र में आपदा घटनाओं की आवृत्ति और तीव्रता को समझने में मदद कर सकती हैं।

4.1.3.6 इंकॉइस की बहु-खतरा सेवाओं के लिए प्रारंभिक सीमाओं का सामंजस्य

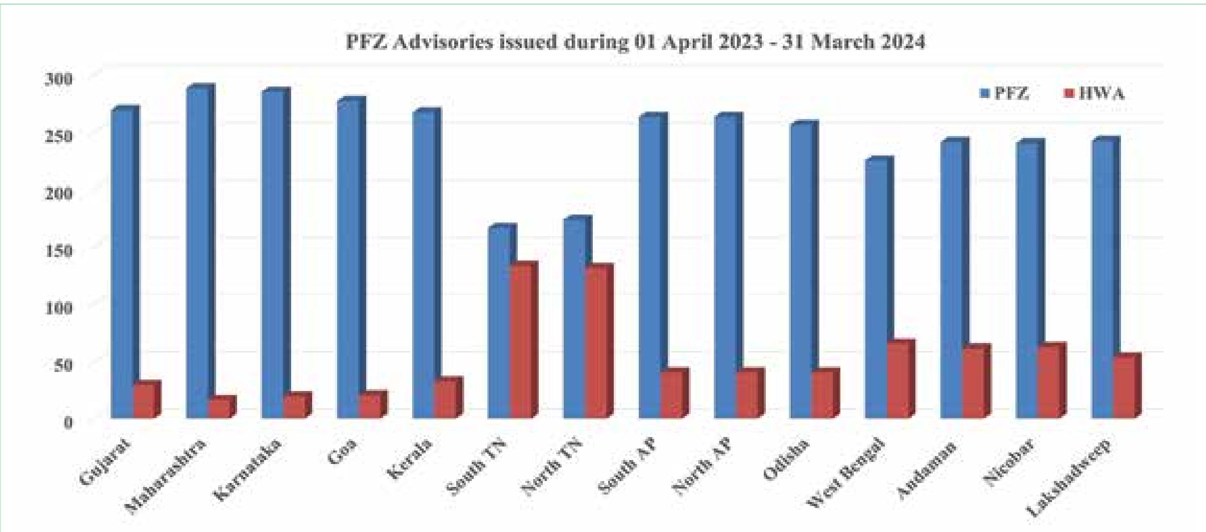
इंकॉइस ने सुनामी, ऊंची लहरें, महातरंग, तेज समुद्री धाराएं और तूफानी लहरें जैसी बहु-खतरा प्रारंभिक चेतावनी सेवाओं के लिए चेतावनी, अलर्ट, निगरानी और कोई खतरा नहीं जानकारी की सीमा और कार्रवाई संदेशों में सामंजस्य स्थापित किया है। एडवाइजरियों के बड़े पैमाने पर प्रसार के लिए उसी जानकारी को राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (NDMA) के प्रसार मंच कॉमन अलर्ट प्रोटोकॉल (CAP) सैशे एप्लिकेशन के साथ एकीकृत किया गया था। इंकॉइस ने बिपरजॉय चक्रवात के लिए पहली बार CAP-SACHET प्लेटफॉर्म का उपयोग किया और लगभग 5.62 करोड़ एसएमएस के माध्यम से अलर्ट जारी किए गए।

4.2 पारिस्थितिकी तंत्र-आधारित सेवा

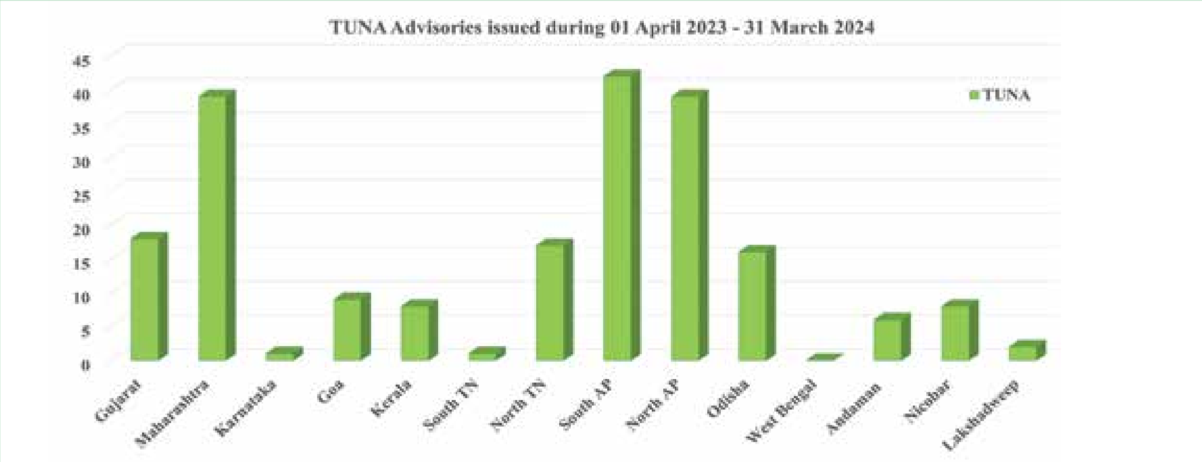
4.2.1 समुद्री मात्स्यिकी सलाहकार सेवाएँ (MFAS)

4.2.1.1 संभाव्य मत्स्यन क्षेत्र (PFZ) और ट्यूना PFZ एडवाइजरियां

संभाव्य मत्स्यन क्षेत्र (PFZ) एडवाइजरी भारत के मछुआरा समुदाय की मूल्य श्रृंखला का हिस्सा बन गई है। इंकॉइस ने उपग्रह-व्युत्पन्न समुद्री सतह तापमान (SST), क्लोरोफिल, पानी की स्पष्टता और समुद्र स्तर डेटा का उपयोग करके उत्पन्न संभाव्य मत्स्यन क्षेत्र (PFZ) एडवाइजरियां देना जारी रखा। मछली पकड़ने पर प्रतिबंध की अवधि और प्रतिकूल समुद्री-स्थिति दशाओं को छोड़कर, एडवाइजरियों को दैनिक आधार पर स्मार्ट मानचित्र और पठनीय संदेश के रूप में प्रसारित किया गया था। अप्रैल 2023 से मार्च 2024 की अवधि के दौरान, बहुभाषी पीएफजेड एडवाइजरियां और येलोफिन टूना एडवाइजरियां क्रमशः 346 और 104 दिनों के लिए प्रदान की गई थी। जारी की गई पीएफजेड और ट्यूना एडवाइजरियों के आंकड़े क्रमशः 4.2.1 और 4.2.2 में दिए गए हैं।



चित्र 4.2.1. 2023-24 के दौरान जारी पीएफजेड एडवाइजरियों की संख्या

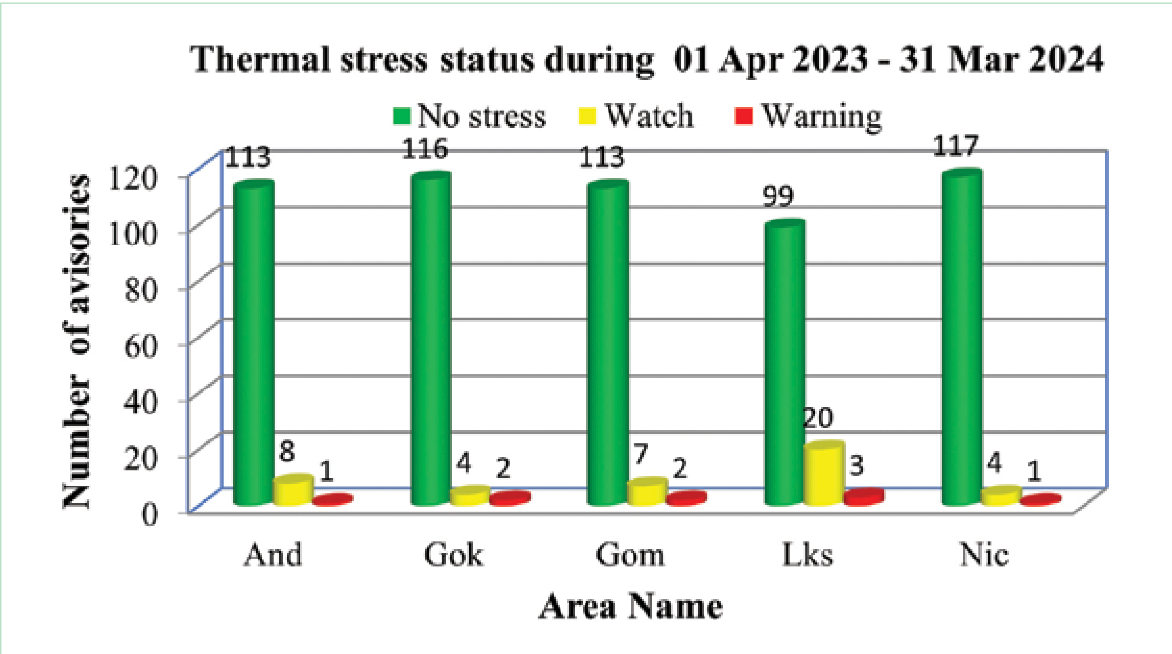


चित्र 4.2.2. 2023-24 के दौरान जारी ट्यूना पीएफजेड एडवाइजरियों की संख्या

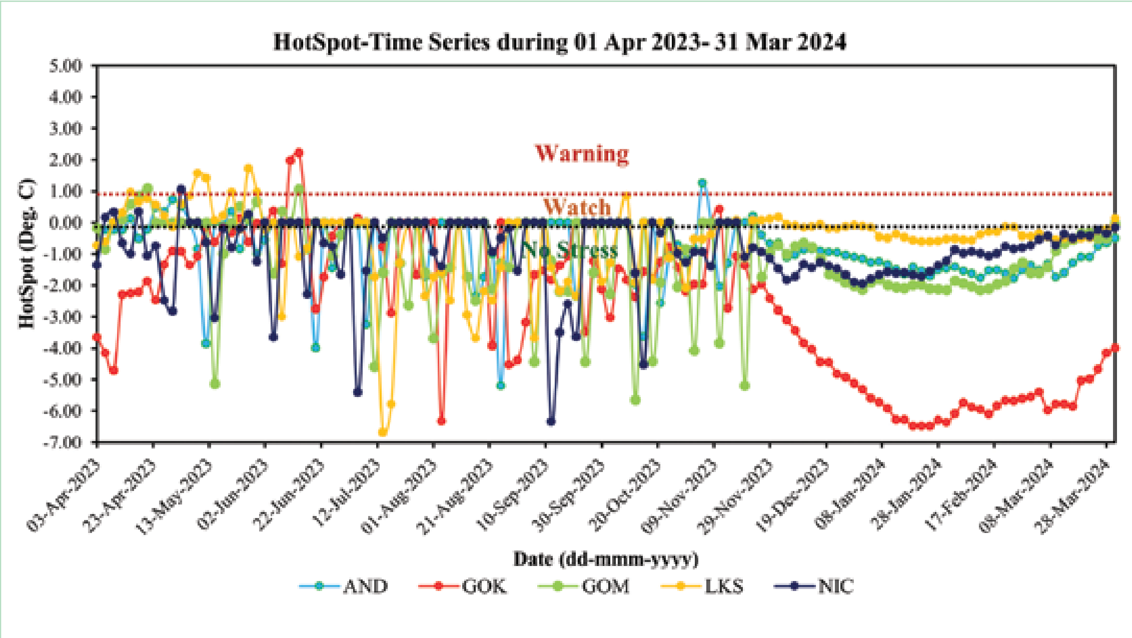
पीएफजेड एडवाइजरी ग्रेडिएंट्स (निकटवर्ती क्षेत्र <100 किमी के लिए) की वैधता ज्ञात करने के लिए इंकॉइस-वित्त पोषित परियोजना के लिए गोवा और कर्नाटक तट के लिए अलग पीएफजेड एडवाइजरी उत्पन्न की गई।

4.2.2 प्रवाल विरंजन चेतावनी प्रणाली

प्रवाल विरंजन चेतावनी प्रणाली (CBAS) ने अप्रैल 2023 से मार्च 2024 तक अंडमान, निकोबार, लक्षद्वीप, कच्छ की खाड़ी और मन्नार की खाड़ी के लिए प्रवाल विरंजन अलर्ट पर 122 एडवाइजरियां प्रदान की। इन एडवाइजरियों में द्वि-साप्ताहिक आधार पर उपग्रह डेटा से प्राप्त समुद्री सतह तापमान (SST) विसंगतियों का उपयोग करके अनुमानित हॉटस्पॉट (HS) और तापन सप्ताहों की डिग्री (DHWs) शामिल हैं। इस रिपोर्टिंग अवधि के दौरान 9 चेतावनियाँ और 23 निगरानियाँ दर्ज की गई थीं। जारी की गई प्रवाल विरंजन एडवाइजरियां और हॉटस्पॉट मान क्रमशः चित्र 4.2.3 और 4.2.4 में दर्शाएँ गए हैं।



चित्र 4.2.3. उत्पन्न की गई प्रवाल विरंजन एडवाइजरियों की कुल संख्या और उनकी अलर्ट स्थिति



चित्र 4.2.4. भारतीय प्रवाल परिवेश से संबंधित हॉटस्पॉट (एचएस) मान की विविधता को दर्शाने वाला रेखा चार्ट

4.2.3 शैवाल विकसन सूचना सेवाएं (ABIS)

भारतीय क्षेत्र और अन्य हिंद महासागर देशों के लिए स्वचालित डेटा प्रोसेसिंग श्रृंखला (ADPC) के माध्यम से महासागर रंग उपग्रह उत्पाद तात्कालिक उत्पन्न और प्रसारित किए जाते हैं। एडीपीसी तात्कालिक डेटा प्रदान करने के लिए दैनिक आधार पर MODIS-Aqua (ABIS, PFZ और TUNA के लिए) और VIIRS-SNPP (PFZ और TUNA के लिए) दोनों सुविधाएं प्रदान करता है। मोडिस-एक्वा आधारित शैवाल विकसन सूचना सेवाएं (ABIS) सतत हैं, और जानकारी प्रतिदिन प्रसारित की गई है। एबीआईएस एडवाइजरियां चार विकसन हॉटस्पॉट यानी उत्तर-पूर्वी अरब सागर, केरल तट, मन्नार की खाड़ी और गोपालपुर तट के लिए प्रदान की जाती है।

उत्पन्न किए गए एबीआईएस उत्पाद	354 दिन
जारी की गई चेतावनियां	26 दिन

4.3 डेटा सेवा

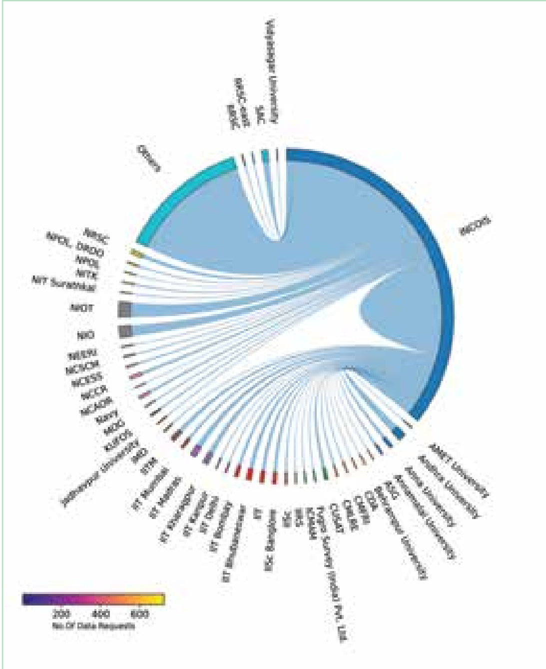
समुद्र विज्ञान संबंधी डेटा हमारे आसपास के महासागरों को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इंकॉइस को अंतर्राष्ट्रीय महासागरीय डेटा विनिमय (IODE) कार्यक्रम द्वारा राष्ट्रीय महासागरीय डेटा केंद्र (NODC) के रूप में नामित किया गया है। इंकॉइस विभिन्न प्रकार के महासागर संबंधी डेटासेट के लिए एक केंद्रीय भंडार और वितरण केंद्र के रूप में कार्य करता है, जो पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES), अन्य सरकारी संगठनों, हिंद महासागर रिम देशों और विश्वविद्यालयों के सहयोग से विभिन्न हितधारकों (चित्र 4.3.1) की जरूरतों को पूरा करता है। इन आँकड़ों को साझा करके, इंकॉइस स्थायी महासागर प्रबंधन, विवेकपूर्ण नीति-निर्माण और गतिशील निर्णय लेने को बढ़ावा देता है।

4.3.1 इन-सीटू ओशनोग्राफिक डेटा का प्रबंधन

डेटा प्रबंधन केंद्र ने Argo फ्लोट्स, मुर्ड बॉयज, ड्रिफ्टिंग बॉयज, XBT/XCTD, तटीय ADCPs, धारा मीटर मूरिंग, लहर आरोही बॉयज, ज्वार प्रमापी और स्वचालित मौसम स्टेशन (AWS) सहित कई प्लेटफार्मों से इन-सीटू डेटा के अधिग्रहण और प्रसंस्करण को बनाए रखा और उसे बढ़ाया। विशाखापत्तनम और कोच्चि में नए तैनात किए

गए तटीय जल गुणवत्ता प्लवों के डेटा को गुणवत्ता नियंत्रित किया गया और इसकी उपयोगिता में सुधार के लिए जल गुणवत्ता नाउकास्ट सिस्टम में एकीकृत किया गया।

उनतीस नए तैनात इंकॉइस वेव ड्रिफ्टर्स के लिए डेटा प्रोसेसिंग श्रृंखला विकसित की गई थी। डेटा संरक्षण और पहुंच सुनिश्चित करने के लिए, राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (NIO), मौसम विज्ञान विभाग और नौसेना प्रचालन डेटा प्रसंस्करण और विश्लेषण केंद्र (NODPAC), कोच्चि से प्राप्त भूमध्यवर्ती ADCPs, RCMs, तटीय ADCPs, और XBT/XCTDs से एकत्र किए गए डेटा के लिए एक व्यवस्थित संग्रह और इंवेटरी प्रक्रिया स्थापित की गई थी। (विस्तृत जानकारी तालिका 4.5 में दी गई है)। इन-सीटू महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों के स्थान की तात्कालिक जानकारी PDNOM, NODPAC और अन्य नौसेना यूनिटों के साथ उनके परिचालन के लिए साझा की जाती है।



चित्र 4.3.1 इंकॉइस डेटा शेयरिंग नेटवर्क

तालिका 4.5. अप्रैल 2023 से मार्च 2024 के बीच प्राप्त डेटा का विवरण

संस्थान / कार्यक्रम	प्राचल	रिपोर्ट किए गए प्लेटफॉर्मों/ स्टेशनों की संख्या	स्थिति
इंकॉइस (Argo CTD)	तापमान और लवणता	29637 प्रोफाइल	डेटाबेस में शामिल किया गया
NIOT - NDBP (मुर्ड बॉयज)	मौसम-समुद्र प्राचल	17 बॉयज	डेटाबेस में शामिल किया गया
इंकॉइस (ड्रिफ्टिंग बॉयज)	मौसम-समुद्र प्राचल	51 बॉयज	डेटाबेस में शामिल किया गया
इंकॉइस (पोत पर लगे AWS)	मौसम प्राचल	20 स्टेशन	डेटाबेस में शामिल किया गया
इंकॉइस (तटीय जल गुणवत्ता निगरानी बॉयज)	भौ-जैव-भू-रासायनिक	02 स्टेशन	डेटाबेस में शामिल किया गया
इंकॉइस (लहर आरोही बॉयज़)	तरंग प्राचल	18 स्टेशन	डेटाबेस में शामिल किया गया
इंकॉइस (ज्वार-भाटा प्रमापी)	समुद्र स्तर	36 स्टेशन	डेटाबेस में शामिल किया गया
NIO (तटीय ADCP)	धाराएं	18 स्टेशन	डेटाबेस में शामिल किया गया

NIO (भूमध्यवर्ती धारा मीटर और ADCP)	धाराएं	03 स्टेशन	डेटाबेस में शामिल किया गया
NIO (XBT / XCTD)	तापमान और लवणता प्रोफाइल	134 प्रोफाइल	डेटाबेस में शामिल किया गया
INCOIS-NIOT (सुनामी बॉयज)	समुद्र स्तर	06 स्टेशन	डेटाबेस में शामिल किया गया
NIOT (HF रेडार)	धाराएं	03 स्टेशन युग्म	डेटाबेस में शामिल किया गया
NODPAC (पोत मार्ग के आस-पास मौसम प्रेक्षण)	सतह मौसम प्राचल	3229 प्रेक्षण	संग्रहीत

4.3.2 सैटेलाइट डेटा अधिप्राप्ति और प्रसंस्करण प्रणाली

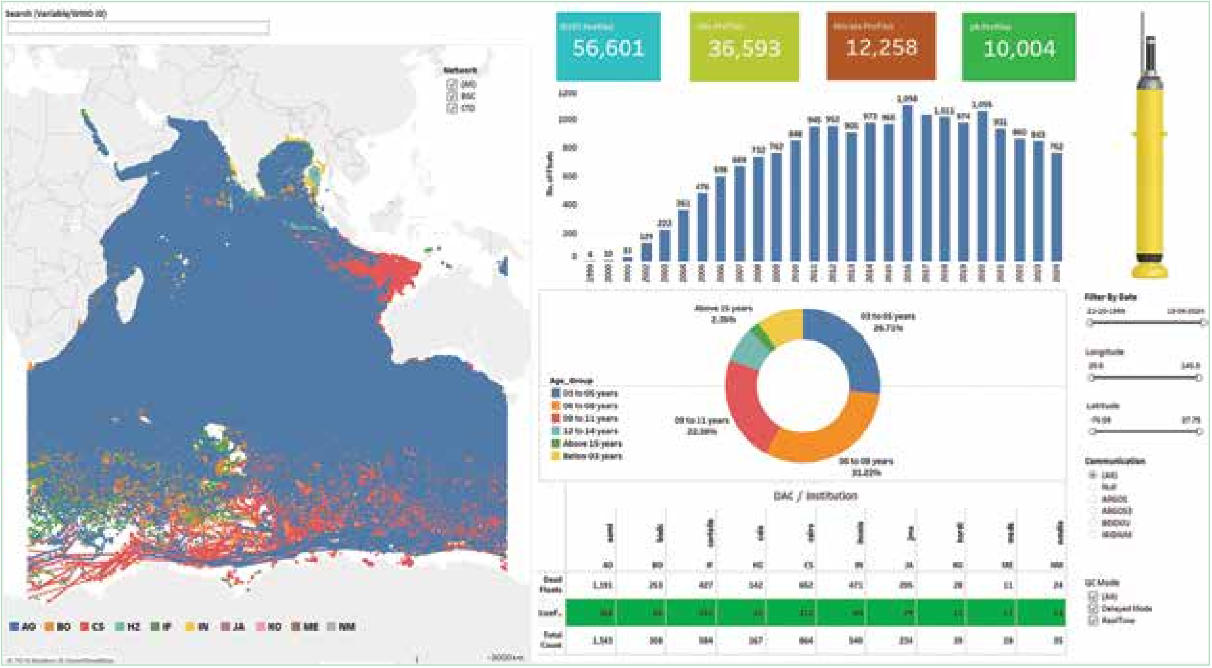
नव स्थापित X/L डायरेक्ट ब्रॉडकास्ट प्रोसेसिंग सिस्टम के माध्यम से MetOp-B, MetOp-C, NOAA-18, NOAA-19, Suomi NPP, NOAA-20, और NOAA-21 उपग्रहों से प्राप्त डेटा का आंतरिक प्रचालन सेवाओं के लिए सफलतापूर्वक उपयोग किया जा रहा है। उन्नत डेटा संग्रह प्रणाली (A-DCS) से प्राप्त डेटा को किनीस, फ्रांस के साथ साझा किया जा रहा है और तात्कालिक मौसम संबंधी डेटा को संख्यात्मक मौसम भविष्यवाणी (NWP) मॉडल में उपयोग के लिए ग्लोबल DBNet पर प्रेषित किया जा रहा है।

EOS-06 OCM-3 ग्राउन्ड स्टेशन के लिए सॉफ्टवेयर का इन्स्टलैशन और परीक्षण सफलतापूर्वक किया गया । इसरो की सहायता से इसके उत्थान, पुष्टीकरण एवं Level-2 उत्पाद की गुणवत्ता हेतु प्रयास अग्रसर है।

4.3.3 महासागरीय डेटा प्रोसेसिंग, विश्लेषण और अनुप्रयोग

महासागरीय डेटा के प्रसंस्करण, विश्लेषण और अनुप्रयोग को बढ़ाने में महत्वपूर्ण सुधार किए गए हैं। लवणता क्षरण के मुद्दों को संबोधित करने के लिए विलंबित मोड गुणवत्ता नियंत्रण (DMQC) प्रक्रिया का एक AI/ML-आधारित विकल्प विकसित किया गया और उसका मूल्यांकन किया गया। तापमान और लवणता डेटा का उपयोग करके घुलनशील ऑक्सीजन (DO) का अनुमान लगाने में सक्षम एक मशीन लर्निंग मॉडल विकसित किया गया था और इसके प्रदर्शन की तुलना SAGE_QC टूल से प्राप्त की गई थी। इसी प्रकार, विश्व महासागर डेटा (WOD) से प्राप्त डेटा के आधार पर एक उपयोगकर्ता के अनुकूल ग्राफिकल यूजर इंटरफेस (GUI) की विशेषता वाले समुद्री सतह तापमान (SST) गुणवत्ता नियंत्रण प्रणाली का निर्माण किया गया था। संभाव्य मत्स्यन क्षेत्र (PFZ) प्रचालन हेतु निरंतर और विश्वसनीय क्लोरोफिल-डेटा प्रदान करने के लिए, प्रभावी अंतर-भरण के लिए DINEOF और DINCAE एल्गोरिदम का संचालन किया गया है।

एक सेवा के रूप में डेटा एनालिटिक्स (DaaS) डैशबोर्ड (चित्र 4.3.2) की स्थापना विविध महासागर डेटासेट से व्यापक अंतर्दृष्टि के साथ निर्णय निर्माताओं को सशक्त बनाने के लिए की गई थी। इस प्लेटफ़ॉर्म का उद्देश्य सतत महासागर प्रबंधन और नीति के विकास में सहायता करना है। बंगाल की खाड़ी में आर्गो फ्लोट तापमान प्रोफाइल के आधार पर कृत्रिम न्यूराल नेटवर्क (ANN) का उपयोग करके सोनिक लेयर डेप्थ (SLD) अनुमान के लिए एक वैकल्पिक विधि विकसित की गई, जिसने एसएलडी के अनुमान में बेहतर सटीकता दिखाई, जिसका उपयोग नौसेना संचालन और सुरक्षित पनडुब्बी संचालन में किया जाता है।

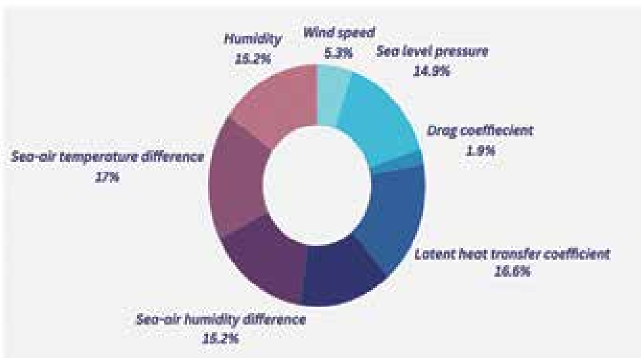


चित्र 4.3.2. एक सेवा के रूप में डेटा एनालिटिक्स (DaaS) डैशबोर्ड

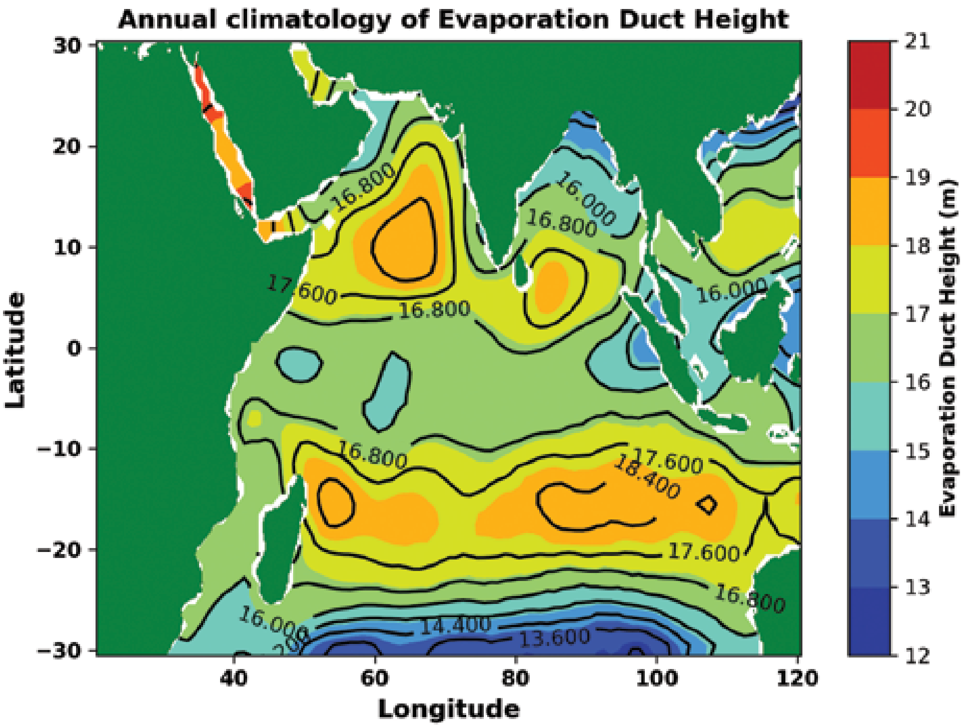
4.3.4 मुर्ड बॉय उपसतह डेटा का गुणवत्ता नियंत्रण और विश्लेषण

ओम्नि (OMNI) बॉयज से उपसतह डेटा पर बेहतर गुणवत्ता नियंत्रण जांच (व्युत्क्रमण और ग्रेडिएंट परीक्षण) लागू किया गया है। गहराई से रीमैप किए गए डेटा के लिए जलवायु विज्ञान-आधारित मानक विचलन ट्रिमिंग दृष्टिकोण को नियोजित किया गया था, जिसके परिणामस्वरूप बॉयज से गुणवत्ता डेटा रिटर्न (चित्र 4.3.3) में वृद्धि हुई। समुद्री-मौसम प्रेक्षणों का उपयोग करके एक वाष्पीकरण वाहिनी ऊंचाई (EDH) का क्लाइमेटोलॉजी विकसित किया गया था (चित्र 4.3.4)। इसके साथ ही, प्रमुख वायुमंडलीय सीमा परत मापदंडों जैसे वायु-समुद्र तापमान अंतर (सकारात्मक सहसंबंध), वायु-समुद्र विशिष्ट आर्द्रता अंतर (सकारात्मक सहसंबंध), समुद्र स्तर दबाव (नकारात्मक सहसंबंध), वायुमंडलीय आर्द्रता (सकारात्मक सहसंबंध), और संवेग अंतरण गुणांक (नकारात्मक सहसंबंध) के साथ सहसंबंध किया गया।

चित्र 4.3.3. गहराई से रीमैपिंग के बाद गुणवत्ता प्रेक्षणों की बढ़ी हुई संख्या



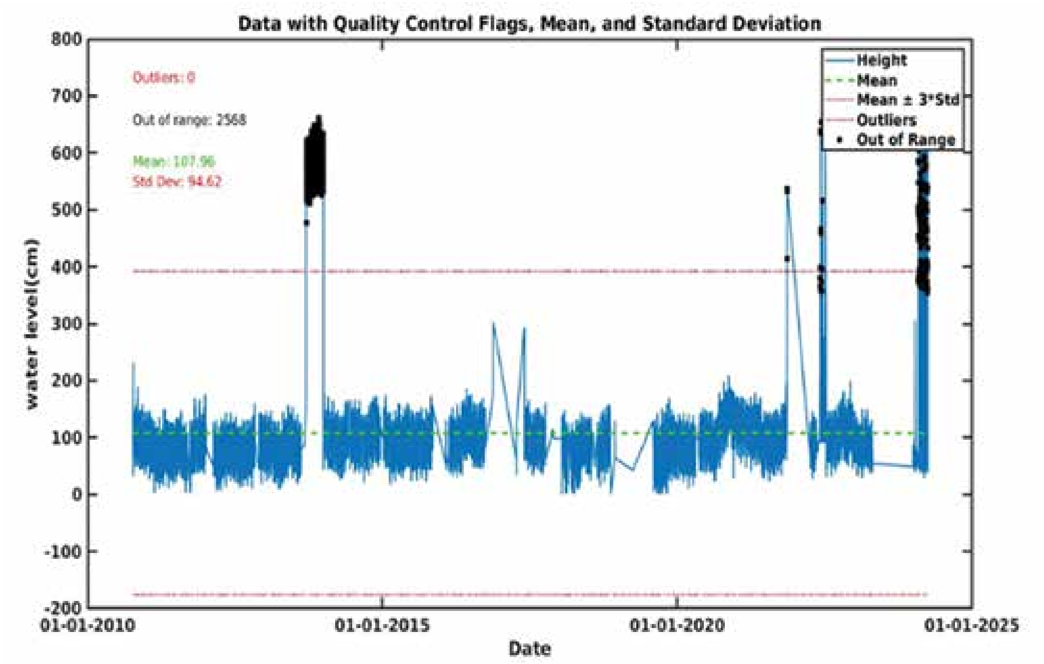
चित्र 4.3.4. EDH में विभिन्न MABL मापदंडों का प्रतिशत योगदान



चित्र 4.3.5. समुद्री-मौसम डेटा से EDH का वार्षिक जलवायु विज्ञान

4.3.5 टाइड गेज और वेवराइडर बॉयज़ डेटा का गुणवत्ता नियंत्रण

2010 और 2023 के बीच पांच भारतीय स्टेशनों से एकत्र किए गए टाइड गेज डेटा पर व्यवस्थित गुणवत्ता नियंत्रण (QC) प्रक्रिया लागू की गई थी (चित्र 4.3.6)। इस प्रक्रिया में आउटलेर्स, स्पाइक्स और डेटा विसंगतियों की पहचान



चित्र 4.3.6. 2010-2023 की अवधि के लिए गुणवत्ता नियंत्रण फ़्लैग दर्शाते हुए चेन्नई के लिए ज्वार-भाटा प्रमापी डेटा

करना और चिह्नित करना शामिल था जो अपेक्षित सीमाओं से विचलित हो गए थे। ये स्वचालित परीक्षण अच्छी गुणवत्ता के डेटा को '1' के रूप में दर्शाते हुए QC फ़्लैग और विशिष्ट मुद्दों को दर्शाते हुए अन्य विशिष्ट फ़्लैग निर्दिष्ट करते हैं। फ़्लैग किए गए डेटा बिंदुओं की पहचान में सहायता करने और फ़्लैग किए गए डेटा के प्रतिशत को मापने के लिए सारांश आँकड़े उत्पन्न करने के लिए विज़ुअल प्लॉट्स को नियोजित किया गया था, जिससे बाद के विश्लेषण के लिए विश्वसनीयता सुनिश्चित हुई। वेवराइडर बॉयज़ डेटा के लिए समान QC प्रक्रियाएं विकसित और कार्यान्वित की गईं।

4.3.6 डेटा इन्फ्रास्ट्रक्चर और अनुप्रयोग

नई डेटा भंडारण नीति के अनुसार, केंद्रीकृत भंडारण से परिचालन प्रणालियों तक डेटा की सतत आवाजाही की सुविधा के लिए एक डेटा ट्रांसफर एप्लिकेशन विकसित किया गया था। सतत डेटा वितरण और उच्च विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए, डेटा पाइपलाइन प्रबंधन में स्प्रिंग बूट, React JS और अपाचे NiFi का उपयोग किया गया था।

कोड उपयोग को अनुकूलित करने के लिए एक स्वचालित निगरानी प्रणाली के साथ कोड प्रबंधन के लिए एक केंद्रीकृत GitLab स्थापित किया गया था जो सर्वर अपटाइम को ट्रैक करता है और अलर्ट भेजता है। तात्कालिक DBNet डेटा एक्सचेंज की सुविधा के लिए इंकॉइस और IMD के बीच स्वचालित डेटा ट्रांसफर सफलतापूर्वक लागू किया गया था।

4.3.7 वर्धित समुद्री डोमेन जागरूकता के लिए भारतीय नौसेना के साथ सहयोगात्मक पहल

इंकॉइस और भारतीय नौसेना के बीच एक सहयोगात्मक पहल स्थापित की गई, जिसका उद्देश्य उत्तरी हिंद महासागर में जहाज की आवाजाही की प्रचालनात्मक निगरानी के माध्यम से समुद्री डोमेन जागरूकता बढ़ाना है। इस सहयोग ने जहाज के स्थानों का पता लगाने, लक्षण वर्णन करने और ट्रैक करने, जहाज की आवाजाही की पहचान करने के लिए विजिबल इन्फ्रारेड इमेजिंग रेडियोमीटर सुइट (VIIRS-DNB) डेटा का उपयोग किया।

4.4 सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) बुनियादी ढांचा

सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) प्रभाग का मिशन सूचना और संचार प्रौद्योगिकी सेवाएं प्रदान करना है जो इंकॉइस के प्रचालनों, अनुसंधान एवं विकास और कार्यों को सक्षम बनाता है। यह इंकॉइस मिशनों का समर्थन करने के लिए विश्वसनीय, उच्च गुणवत्ता वाले समाधान और उत्पाद प्रदान करता है। इस प्रभाग की व्यापक सेवाएं, कंप्यूटिंग सुविधाएँ, एप्लिकेशन सॉफ़्टवेयर विकास और सेवाएँ, संचार सुविधाएँ, इंजीनियरिंग सेवाएँ और संपदा प्रबंधन हैं।

4.4.1 कंप्यूटिंग सुविधा

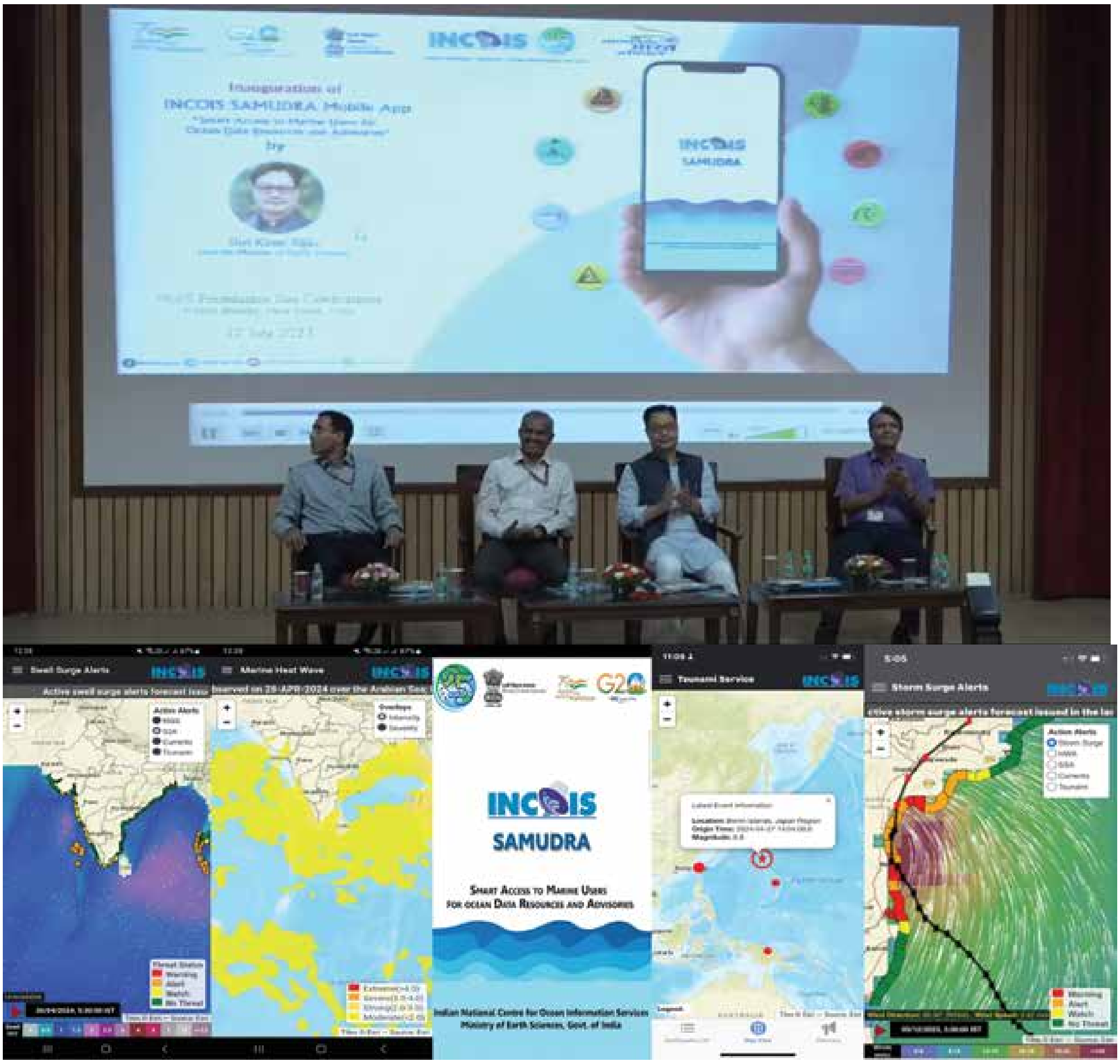
सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (ICT) प्रभाग इंकॉइस के अनुसंधान और पूर्वानुमान मिशनों के लिए वेब होस्टिंग, प्रशासनिक कंप्यूटिंग, नेटवर्किंग, सुरक्षा निगरानी, उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग सिस्टम और सुपरकंप्यूटिंग समर्थन जैसी मिशन-आवश्यक उद्यम-व्यापी कंप्यूटिंग सेवाएं प्रदान करता है। इंकॉइस डेटा सेंटर 150+ से अधिक हाई-एंड सर्वर की क्षमता रखते हैं और प्रौद्योगिकियों की एक विस्तृत श्रृंखला का समर्थन करते हैं। इसमें 2 पेटा बाइट्स स्टोरेज, ईआरपी सर्वर, एफ़टीपी सर्वर, वेब और एप्लिकेशन सर्वर, लाइव एक्सेस सर्वर, वर्कस्टेशन, डेस्कटॉप, लैपटॉप, लिंक लोड बैलेंसर, एप्लिकेशन लोड बैलेंसर, डीएनएस, फ़ायरवॉल, कोर स्विच, एज स्विच और एक 45 किमी लंबी परिसर-व्यापी नेटवर्किंग शामिल हैं। विफलता के किसी एक बिंदु से बचने के लिए नेटवर्क और कंप्यूट इंफ्रास्ट्रक्चर अनावश्यक हैं। आईसीटी डिवीजन ने एंटरप्राइज स्टोरेज के उन्नयन, प्रचालनात्मक महासागर सेवाओं के कंप्यूटिंग इंफ्रास्ट्रक्चर और मौजूदा इंकॉइस वेब पर्यावरण के प्रौद्योगिकी नवीनीकरण के लिए विभिन्न निविदाएं शुरू कीं।

4.4.2 एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर का विकास

4.4.2.1 इंकॉइस मोबाइल एप्लिकेशन "SAMUDRA" का लॉन्च

27 जुलाई 2023 को, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES) के 17वें स्थापना दिवस पर, माननीय केंद्रीय मंत्री, श्री किरेन रिजिजू ने इंकॉइस मोबाइल एप्लिकेशन “SAMUDRA” (स्मार्ट एक्सेस टु मरीन यूजर्स फॉर ओशन डेटा रिसोर्सेज एण्ड एडवाइजरीज) लॉन्च किया। यह अभिनव ऐप भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकॉइस) द्वारा प्रदान की जाने वाली सभी महासागर-संबंधित सेवाओं तक पहुँचने के लिए वन-स्टॉप समाधान है।

अपनी सेवाओं के प्रसार और उपयोग को बढ़ाने के लिए, इंकॉइस ने उपयोगकर्ताओं को महत्वपूर्ण समुद्री डेटा तक आसान पहुंच प्रदान करने के लिए SAMUDRA ऐप विकसित किया (चित्र 4.4.1)।



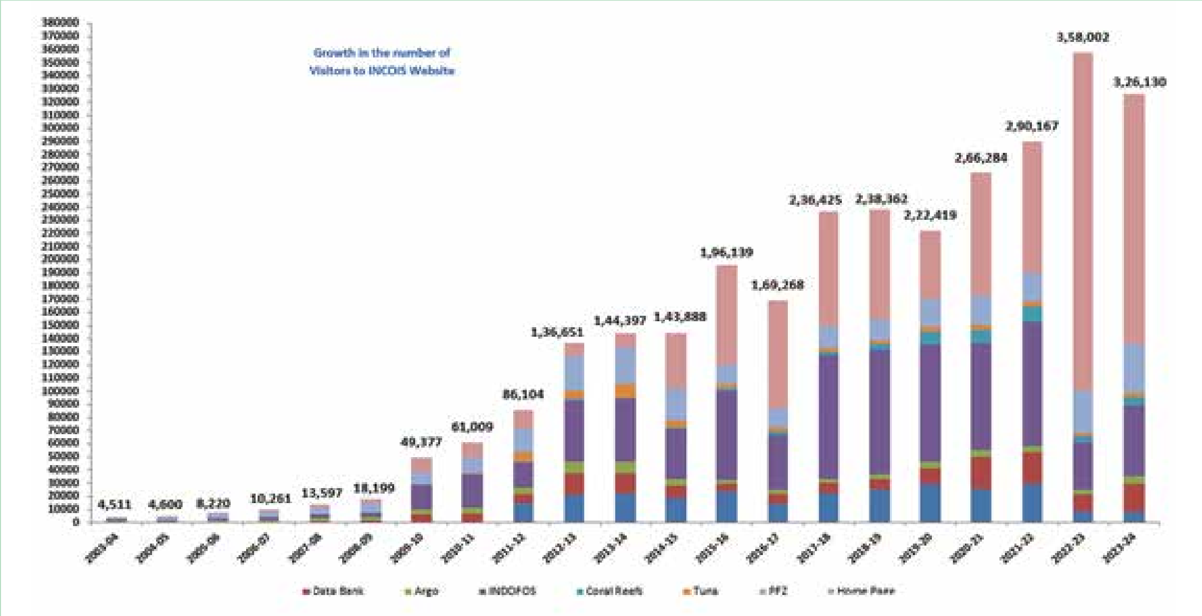
चित्र 4.4.1. SAMUDRA मोबाइल ऐप लॉन्च करते हुए माननीय केंद्रीय मंत्री, श्री किरेन रिजिजू (ऊपर) और SAMUDRA ऐप की झलक (नीचे)

अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाते हुए, ऐप एंड्रॉइड, iOS और प्रोग्रेसिव वेब एप्लिकेशन (PWA) पर एक सहज उपयोगकर्ता अनुभव प्रदान करता है। यह उपयोगकर्ताओं को सुनामी, तूफानी लहरें, ऊंची लहरें और महोर्मि जैसी समुद्री आपदाओं पर तात्कालिक अपडेट और महत्वपूर्ण अलर्ट के साथ सशक्त बनाता है, जिससे जीवन और संपत्ति की सुरक्षा के लिए समय पर सावधानियां सुनिश्चित की जा सकती हैं।

SAMUDRA ऐप संभाव्य मत्स्यन क्षेत्र (PFZ) एडवाइजरियां प्रदान करके मछुआरा समुदाय को अमूल्य सेवाएं भी प्रदान करता है जो मछुआरों को संभावित मछली एकत्रीकरण स्थानों पर मार्गदर्शन करता है, जिससे मछली पकड़ने की दर अधिकतम होती है और आजीविका में सुधार होता है। इसके अतिरिक्त, ऐप में पांच दिवसीय उन्नत महासागर स्थिति पूर्वानुमान की सुविधा है, जो नाविकों, मछुआरों और तटीय समुदायों को अपनी गतिविधियों की पहले से योजना बनाने, जोखिमों को कम करने और अनुमानित समुद्री स्थितियों के आधार पर संचालन को अनुकूलित करने में सक्षम बनाता है। ऐप के भीतर इंटरैक्टिव मानचित्र, चार्ट और एनिमेशन जटिल समुद्री घटनाओं की समझ को बढ़ाते हैं, जिससे SAMUDRA सभी समुद्री उपयोगकर्ताओं के लिए एक आवश्यक उपकरण बन जाता है।

4.4.2.2 इंकॉइस वेबसाइट

इंकॉइस की वेबसाइट (https://www.incois.gov.in/) एक प्राथमिक माध्यम है जिसके माध्यम से उत्पादों/सेवाओं के बारे में जानकारी प्रसारित की जाती है। यह अनुक्रियाशील वेबसाइट कई भाषाओं में उपयोगकर्ताओं को सुविधा प्रदान करने के लिए वेब-आधारित ऑनलाइन डिलीवरी प्रणाली को सक्षम बनाती है। इसमें विभिन्न स्थानिक और लौकिक समाधानों पर समुद्री जानकारी और सलाहकार सेवाएं प्रदान करने की WebGIS क्षमताएं हैं। इंकॉइस की वेबसाइट और उसके आँकड़े चित्र 4.4.2 में दर्शाए गए हैं।



चित्र 4.4.2. इंकॉइस वेबसाइट एप्लिकेशन और सांख्यिकी

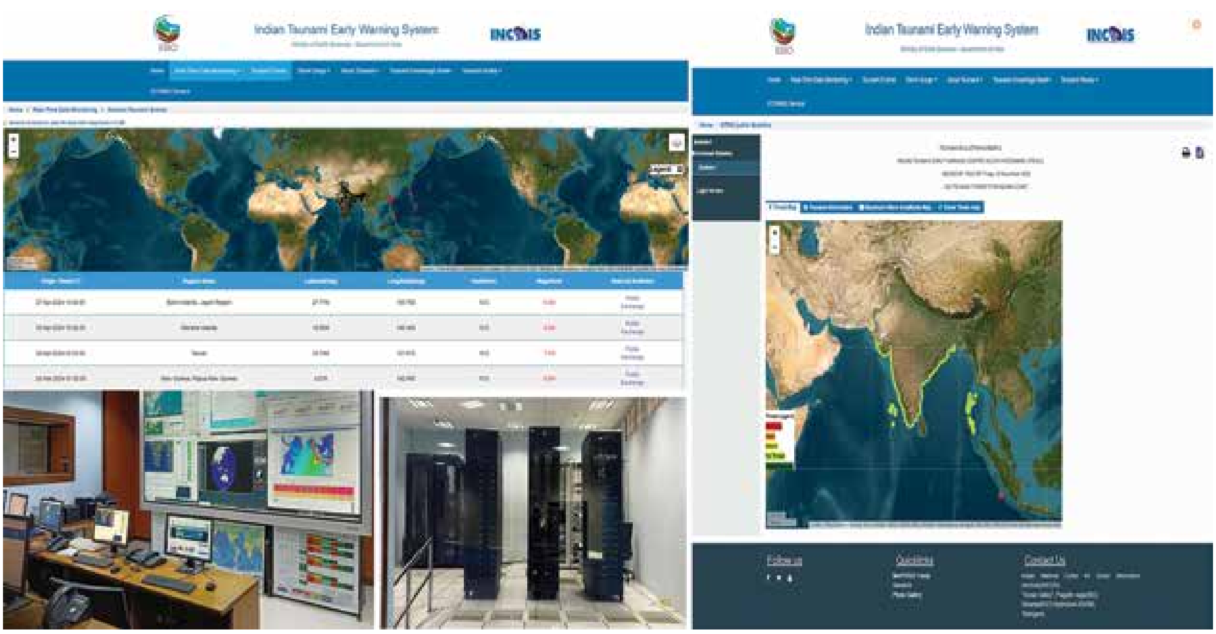
4.4.2.3 मछुआरों के फीडबैक के लिए एंड्रॉइड ऐप

इंकॉइस ने मछुआरों के समाज से फीडबैक एकत्र करने के लिए एक फिश मोबाइल ऐप डिज़ाइन किया है, जो एडवाइजरियों को सुधारने और बेहतर बनाने में मदद कर सकता है। इसे एमएस स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन (MSSRF) के फिशर फ्रेंड मोबाइल एप्लिकेशन (FFMA) के साथ भी एकीकृत किया गया है। इंकॉइस को फिश मोबाइल ऐप के माध्यम से मछुआरों से मछली पकड़ने की कई तस्वीरें प्राप्त हुई हैं। कुछ तस्वीरें चित्र 4.4.3 में दिखाई गई हैं। फिश ऐप से प्राप्त जियोलोकेटेड तस्वीरों की पुष्टि, एडवाइजरियों के माध्यम से की गई।

चित्र 4.4.3. केरल (मुनक्काकादावु और मारुथाडी के पास) में मछली पकड़ने की तस्वीरें

4.4.2.4 सुनामी एप्लिकेशन सॉफ़्टवेयर और वेबसाइट

इंकॉइस की इन-हाउस टीम सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र के मिशन-क्रांतिक एप्लिकेशन सॉफ़्टवेयर का संचालन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। यह सॉफ्टवेयर भारत और हिंद महासागर के 26 देशों में सुनामी संबंधी घटनाओं से संबंधित समय पर और सटीक जानकारी पहुंचाने के लिए जिम्मेदार है (चित्र 4.4.4)। इस जानकारी को प्रसारित करने का प्राथमिक मंच सुनामी वेबसाइट (https://tsunami.incois.gov.in) है।



चित्र 4.4.4. दक्षिणी सुमात्रा, इंडोनेशिया में M6.8 की घटना के लिए 'कोई खतरा नहीं की जानकारी दर्शाते हुए सुनामी वेबसाइट

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, सुनामी एप्लिकेशन सॉफ़्टवेयर ने सभी सुनामी घटनाओं के बारे में जानकारी देकर अपनी ज़िम्मेदारियाँ पूरी कीं। मानक प्रचालन प्रक्रिया (SOP) का पालन करते हुए, सॉफ्टवेयर ने मल्टी-चैनल तंत्र का उपयोग करके हितधारकों को आवश्यक अलर्ट और चेतावनियां कुशलतापूर्वक प्रसारित कीं। इससे यह सुनिश्चित हुआ कि संबंधित अधिकारियों और व्यक्तियों को संभावित सुनामी खतरों के बारे में तुरंत सूचित किया गया, जिससे उन्हें उचित कार्रवाई करने की सुविधा मिली।

वर्धित डेटा साझाकरण पर हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और प्रशमन प्रणाली के लिए अंतर्राष्ट्रीय समन्वय समूह (ICG/IOTWMS) की विज्ञप्ति के अनुरूप, इंकॉइस ने क्षेत्रीय सुनामी चेतावनी और विश्लेषण क्षमताओं में योगदान देना जारी रखा। सुनामी बॉयज और ज्वार-भाटा प्रमापी से तात्कालिक डेटा, जो सुनामी की निगरानी और पता लगाने के लिए आवश्यक हैं, को लगातार राष्ट्रीय डेटा बॉय केंद्र (NDBC) और अंतर सरकारी महासागरीय आयोग की समुद्र स्तर सुविधा (आईओसी-समुद्र स्तर) के साथ साझा किया गया। इस सहयोगात्मक प्रयास ने सुनिश्चित किया कि हिंद महासागर क्षेत्र में सटीक विश्लेषण और समय पर चेतावनी के लिए व्यापक और अद्यतन डेटा उपलब्ध हो।

4.4.2.5 विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सहयोगी पहलों और सम्मेलनों के लिए समर्पित वेबसाइट का विकास

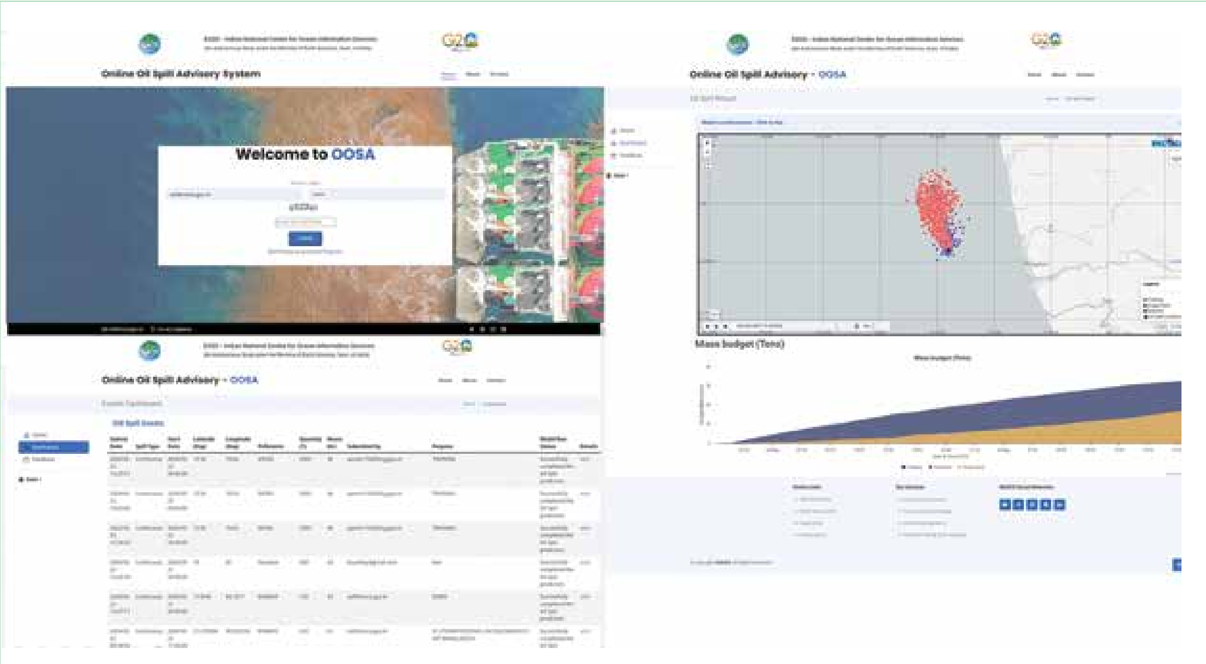
इंकॉइस की ICT टीम ने नीचे सूचीबद्ध विभिन्न अंतरराष्ट्रीय सहयोगी पहलों और सम्मेलनों के लिए समर्पित वेबसाइट पोर्टल विकसित किए, (बुलेट बिंदुओं में)

- संख्यात्मक महासागर लहर भविष्यवाणी और वैश्विक संख्यात्मक महासागर भविष्यवाणी के लिए क्षेत्रीय विशिष्ट मौसम विज्ञान केंद्र (RSMC)।
- महासागर स्थिति पूर्वानुमान उत्पादों और उन्नत WebGIS कार्यक्षमताओं को शामिल करके कोलंबो सुरक्षा कॉन्क्लेव (CSC) के देशों के लिए महासागर सेवा पोर्टल।

- DCC-IOR के तहत संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक से संबंधित सभी गतिविधियों को प्रदर्शित करने के लिए दशक सहयोगात्मक केंद्र हिंद महासागर क्षेत्र (DCC-IOR)
- ओशन सोसाइटी ऑफ इंडिया का आठवां राष्ट्रीय सम्मेलन OSICON-23 सम्मेलन।
- हिंद महासागर क्षेत्रीय दशक सम्मेलन (IOCON-24)

4.4.2.6 ऑनलाइन ऑयल स्पिल एडवाइजरी सिस्टम (OOSA)

इंकॉइस ने ऑनलाइन ऑयल स्पिल एडवाइजरी सिस्टम (OOSA) को संस्करण 5.0 में अपग्रेड किया है और https://oosa.incois.gov.in पर होस्ट किया है (चित्र 4.4.5)। यह पुनर्निर्मित प्रणाली उन्नत मैपिंग के लिए भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) उपकरण की शक्ति का उपयोग करती है और पूर्वानुमानित तेल रिसाव मॉडलिंग के लिए GNOME सॉफ्टवेयर को एकीकृत करती है।



चित्र 4.4.5. ऑनलाइन ऑयल स्पिल एडवाइजरी सिस्टम वेब इंटरफ़ेस

प्रमुख विशेषताऐं:

मजबूत बैकएंड: तात्कालिक, सटीक सलाह के लिए Python द्वारा संचालित;

ऐतिहासिक डेटा विज़ुअलाइज़ेशन: लीफलेट के साथ टाइम डायमेंशन प्लगइन का उपयोग करके पिछले तेल रिसाव पैटर्न को ट्रैक करता है और उसका विश्लेषण करता है;

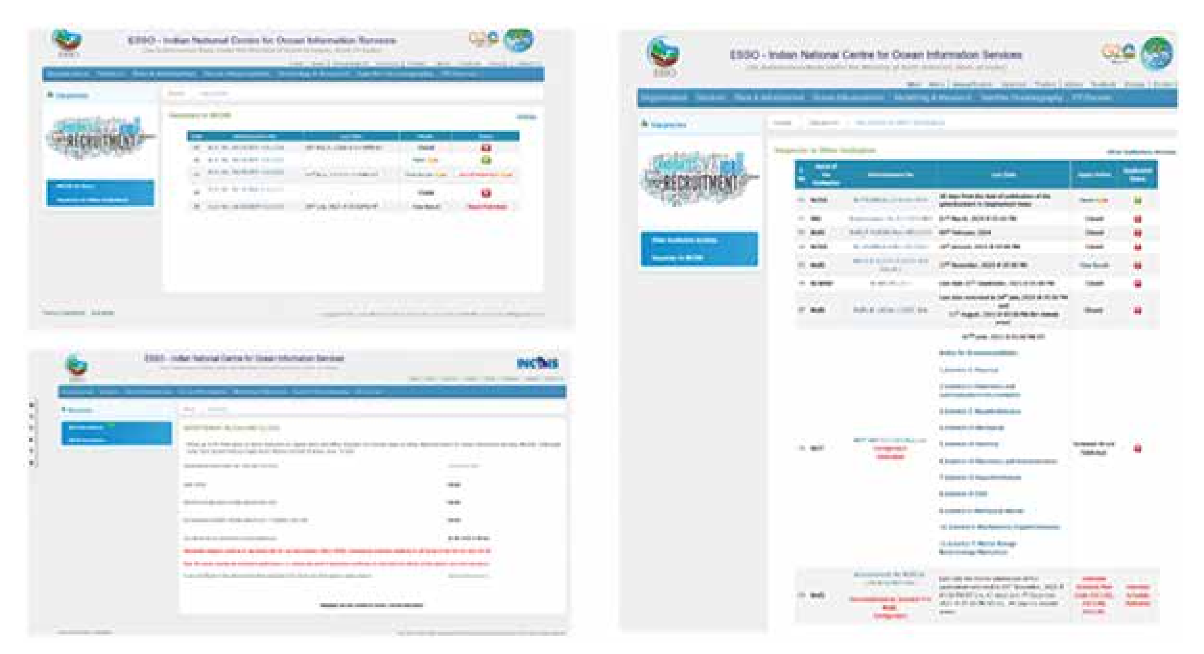
अनुक्रियाशील डिज़ाइन: सभी उपकरणों तक निर्बाध पहुंच सुनिश्चित करता है;

लीफलेट पर वेलोसिटी लेयर: तेल रिसाव की गतिशीलता में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

यह उन्नयन समुद्री सुरक्षा और पर्यावरण संरक्षण के प्रति इंकॉइस की सतत प्रतिबद्धता को दर्शाता है।

4.4.2.7 पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के संस्थानों के लिए ऑनलाइन भर्ती पोर्टल

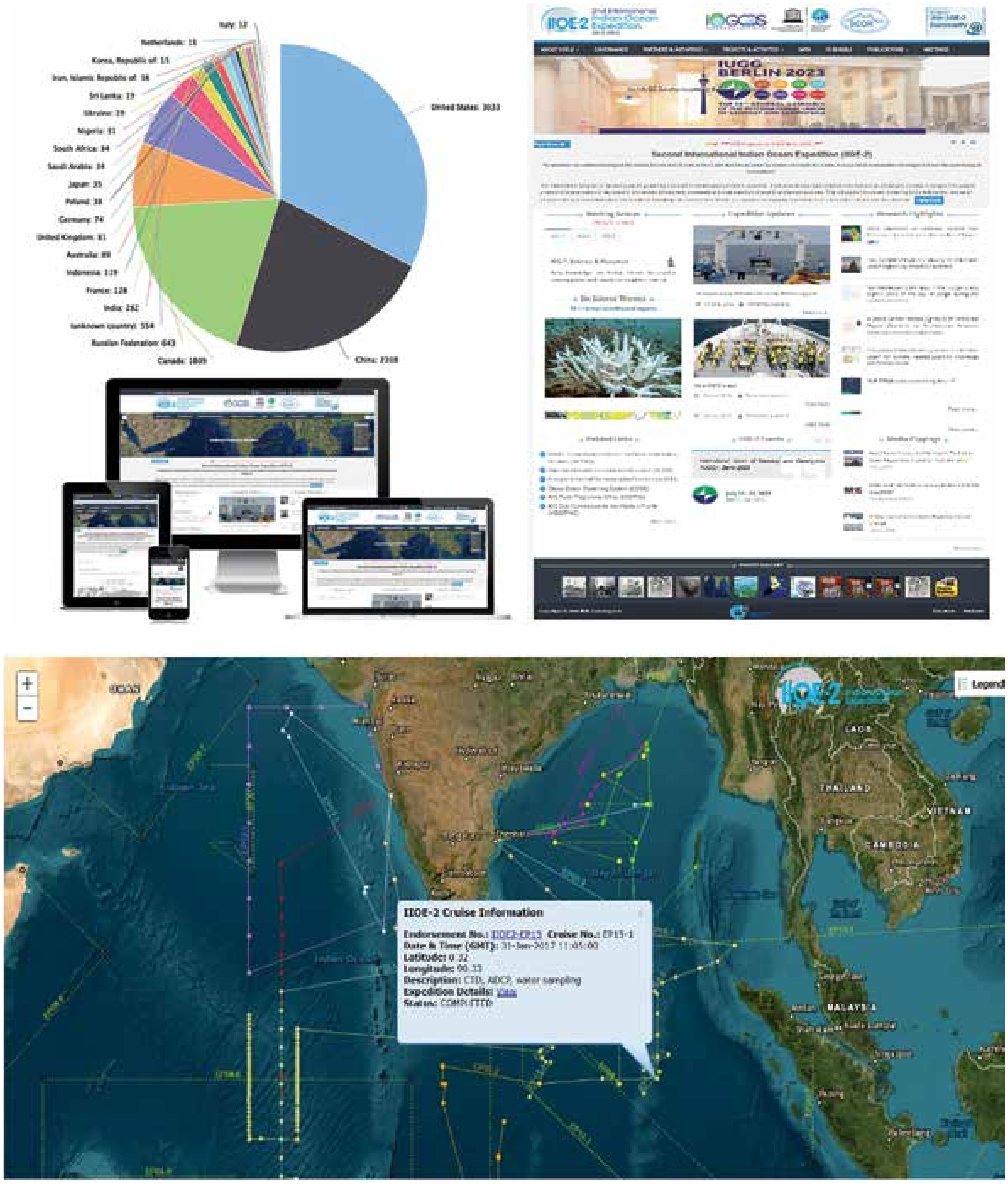
इंकॉइस ने इंकॉइस, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, NCPOR, NCMRWF, NCESS, IMD और NIOT के विभिन्न पदों/रिक्तियों के लिए भर्ती पोर्टल की मेजबानी जारी रखी (चित्र 4.4.6)।



चित्र 4.4.6. भर्ती पोर्टल का दृश्य

4.4.2.8 द्वितीय अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर खोजयात्रा (IIOE-2) वेबसाइट

- कार्यकारी समूह-3 की ओर से, इंकॉइस, हैदराबाद में ICT प्रभाग के माध्यम से परियोजना कार्यालय, भारत IIOE-2 वेबसाइट के विकास, होस्टिंग और रखरखाव के लिए जिम्मेदार है। IIOE-2 से संबंधित वेब पेज और सांख्यिकी चित्र 4.4.7 में दर्शाई गई हैं।
- IIOE-2 के तहत विविध गतिविधियों और उनकी प्रगति की स्पष्ट प्रस्तुति के लिए उपयोगकर्ता के अनुकूल वातावरण की सुविधा प्रदान करता है।
- वेबसाइट का रिस्पॉन्सिव लेआउट इसे मोबाइल और टैबलेट सहित वेब ब्राउज़र और उपकरणों की एक विस्तृत श्रृंखला के माध्यम से पहुंच योग्य बनाता है।
- इसके अलावा, एक WebGIS एप्लिकेशन विकसित किया गया है जो IIOE-2 के तहत समर्थित सभी वैज्ञानिक परियोजनाओं की स्थिति और प्रगति प्रस्तुत करता है।
- IIOE-2 समर्थित परियोजनाओं के लिए ऑनलाइन इंटरफ़ेस में सुधार
- प्रारम्भिक करियर वैज्ञानिक नेटवर्क (ECSN) के लिए नई वेबसाइट
- 54 वैज्ञानिक परियोजनाओं का समर्थन किया जो IIOE-2 उद्देश्यों के अनुरूप हैं। (https://iioe-2.incois.gov.in/IIOE-2/Endorsed_Projects.jsp)



चित्र 4.4.7. IIOE2 संबंधित वेबपेज और आँकड़े

4.4.2.9 अन्य विकास/संवर्द्धन

- **SARAT (खोज और बचाव सहायता उपकरण) संस्करण 2.0**: उन्नत खोज क्षेत्र सटीकता, नए प्रक्षेपपथ ओवरले, और बेहतर पीडीएफ जनरेशन।
- **SARAT-I (SARAT-इंटीग्रेटेड) अपडेट**: एक उत्पादन सर्वर पर तैनात किया गया, प्रारूप संबंधी समस्याओं को ठीक किया गया, और नए ओवरले और पीडीएफ संवर्द्धन जोड़े गए।
- **SSFS सुधार**: निश्चित पवन प्रबलन इनपुट, अद्यतन ग्रिड, और स्वचालित दैनिक विश्लेषण स्क्रिप्ट की स्थापना।

- SARAT और SARAT-I परिवर्तनों के लिए तकनीकी रिपोर्ट प्रकाशित - ESSO-INCOIS-OMARS-TR-02(2024)
- पीएफजेड प्रसार: इंकॉइस ने अतिरिक्त पीएफजेड सलाह के प्रसार के लिए नियमित माध्यमों के अलावा टेलीग्राम प्लेटफॉर्म पर विभिन्न तटीय राज्यों (गुजरात, महाराष्ट्र, कर्नाटक, गोवा, केरल, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, ओडिशा और पश्चिम बंगाल, अंडमान और निकोबार, लक्षद्वीप) के लिए 09 प्रसारण चैनल शुरू किए। नियमित मोड के लिए इन 09 पीएफजेड टेलीग्राम चैनलों को पाठ्य सूचना के साथ-साथ दैनिक सलाहकार मानचित्रों पर अपडेट मिलता है। वर्तमान में यह सेवा एसएमएस प्लेटफॉर्म की पूरक सेवा के रूप में लोकप्रिय हो रही है। क्षेत्र स्तरीय उपयोगकर्ता संपर्क कार्यशालाओं के दौरान, इंकॉइस ने उपयोगकर्ताओं के मोबाइल नंबर एकत्र किए, और उपयोगकर्ता डेटाबेस को बढ़ाने के लिए उन्हें पीएफजेड प्रसार सूची में जोड़ा गया।

4.4.3 संचार, NOC और AV सुविधाएं

4.4.3.1 इंकॉइस में SynOPS (सिनर्जिस्टिक ओशन ऑब्जर्वेशन प्रेडिक्शन सर्विसेज) NOC सुविधा की स्थापना

इंकॉइस में SynOPS सुविधा एकीकृत महासागर सेवाओं के क्षेत्र में एक बड़ी उपलब्धि का प्रतिनिधित्व करती है। 14 फरवरी, 2024 को माननीय मंत्री, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, श्री किरेन रिजिजू द्वारा आधिकारिक तौर पर राष्ट्र को समर्पित, यह अत्याधुनिक प्रभावशाली केंद्र 70 दिनों में विकसित किया गया था। 10,000 वर्ग फुट क्षेत्रफल को पूरी तरह से अनुकूलित परिचालन सुविधा में बदलना, SynOPS एक तेजी से और प्रभावी परियोजना निष्पादन के लिए एक प्रमाण है (चित्र 4.4.8)।

यह सुविधा साइंस ऑन स्फीयर (SoS) प्रणाली से सुसज्जित है, जो इंकॉइस महासागर डेटा के उन्नत विज़ुअलाइज़ेशन की सुविधा देती है। यह नवोन्वेषी सुविधा जटिल समुद्र विज्ञान संबंधी जानकारी को अधिक सहज और आकर्षक तरीके से प्रस्तुत करने की क्षमता को बढ़ाती है।

चित्र 4.4.8. इंकॉइस में SynOPS का उद्‌घाटन करते हुए माननीय पृथ्वी विज्ञान मंत्री (MoES) श्री किरेन रिजिजू

SoS के अलावा, SynOPS सुविधा में दो वीडियो कॉन्फ्रेंस रूम हैं जो इंकॉइस के वैज्ञानिकों और अधिकारियों के लिए निर्बाध संचार की सुविधा के लिए डिज़ाइन किए गए हैं, जो ऑनलाइन और ऑफलाइन बैठकों का समर्थन करते हैं।

यह सुनिश्चित करता है कि टीम कुशलतापूर्वक सहयोग कर सकती है, चाहे संगठन के भीतर हो या बाहरी भागीदारों के साथ।

इसके अलावा, मौजूदा इंकॉइस सभागार को सक्रिय LED तकनीक के साथ उन्नत किया गया है, और निदेशक के सम्मेलन कक्ष में अब उन्नत ऑडियो-विज़ुअल सुविधाएं हैं। ये सुधार न केवल सुविधा की तकनीकी क्षमताओं को बढ़ाते हैं बल्कि उपयोगकर्ताओं और आगंतुकों के लिए समग्र अनुभव को भी बढ़ाते हैं।

SynOPS इंकॉइस के लिए एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर साबित हुआ है, जो समुद्री विज्ञान के लिए इंकॉइस की निगरानी क्षमताओं को आगे बढ़ाने और राष्ट्र के लिए एकीकृत महासागर सेवाएं प्रदान करने की उसकी प्रतिबद्धता को रेखांकित करता है।

4.4.3.2 2.4m X/L बैंड एंटीना की स्थापना

इंकॉइस ने NOAA और METOP श्रृंखला के उपग्रहों से डेटा और ओशनसैट-3, SARAL, HOPS और ANGELS से ARGOS पेलोड डेटा प्राप्त करने के लिए 2.4m X/L बैंड एंटीना सफलतापूर्वक स्थापित किया (चित्र 4.4.9)। X/L बैंड डेटा अधिप्राप्ति और प्रसंस्करण सुविधा का उद्घाटन 3 फरवरी, 2024 को नीति आयोग के सदस्य डॉ. वी.के.सारस्वत द्वारा किया गया था।

सुविधा ने NOAA श्रृंखला (NOAA-18, NOAA-19, NOAA-20, NOAA-21) और METOP श्रृंखला (METOP-B और METOP-C) से सैटेलाइट पास को सफलतापूर्वक ट्रैक और प्राप्त किया। ग्राउंड स्टेशन से एकत्र किए गए डेटा का उपयोग PFZ टीम द्वारा इंकॉइस प्रचालन सेवाओं के लिए किया जाता है। इसके अतिरिक्त, ओशनसैट-3, एंजल्स और HOPS श्रृंखला के उपग्रहों से ARGOS डेटा इंकॉइस के समझौता ज्ञापन (MoU) के हिस्से के रूप में KINEIS के साथ साझा किया जाता है।

चित्र 4.4.9 2.4m X/L बैंड एंटीना और Seattleite ट्रैकिंग और प्रसंस्करण प्रणाली

4.4.3.3 इनसैट MSS और DRT हब स्टेशन

इंकॉइस की प्रचालन और अनुसंधान गतिविधियों को सुविधाजनक बनाने में INSAT (MSS और DRT) हब स्टेशन सर्वोपरि महत्व रखते हैं। इन हब स्टेशनों को विशेष रूप से विभिन्न फील्ड स्टेशनों से तात्कालिक डेटा प्राप्त करने के लिए बनाए रखा जाता है, जिसमें ज्वार प्रमापी वेधशालाएं, जहाज-आधारित स्वचालित मौसम स्टेशन (AWS), लहर आरोही बॉय नेटवर्क, ड्रिफ्टर्स और इंकॉइस और MoES संस्थानों द्वारा तैनात अन्य अवलोकन प्लेटफॉर्म शामिल हैं।

इन्सैट MSS और DRT हब स्टेशनों का परिश्रमी रखरखाव इन फील्ड स्टेशनों (चित्र 4.4.10) से तात्कालिक डेटा का निरंतर और विश्वसनीय प्राप्ति सुनिश्चित करता है। यह डेटा समुद्र के स्तर की निगरानी, सुनामी कार्यों में सहायता और समुद्री गतिशीलता पर नज़र रखने जैसे महत्वपूर्ण कार्यों का समर्थन करने के लिए अमूल्य है। इन्सैट MSS और DRT हब स्टेशनों का चालू रखरखाव विश्वसनीय डेटा प्राप्ति की सुविधा और उनके परिचालन और अनुसंधान प्रयासों में इंकॉइस की सफलता का समर्थन करने में उनके महत्व को रेखांकित करता है।

चित्र 4.4.10. इनसैट DRT और MMS एंटीना और प्राप्ति प्रणाली

4.4.3.4 अन्य महत्वपूर्ण कार्य

- **ओशनसैट ग्राउंड स्टेशन** का उन्नयन: इंकॉइस टीम से मिले इनपुट के आधार पर NRSC द्वारा नया ACSS सॉफ्टवेयर स्थापित किया गया। इंकॉइस द्वारा खरीदे गए नए ITS का उपयोग करके ओशनसैट-3, R2A और RS2 के सैटेलाइट पथ को सफलतापूर्वक ट्रैक और हासिल किया गया। ओशनसैट-3 उपग्रहों की दैनिक ट्रैकिंग इंकॉइस की प्रचालन सेवाओं (PFZ) को डेटा प्रदान करती है।)

4.5 परामर्शी सेवाएँ

मेसर्स एफ़कॉन्स हाउस और मैसर्स मैकडरमॉट के लिए प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान और मौसम विज्ञान संबंधी परामर्शी परियोजनाएं जारी रखी गईं और नीचे दिए गए विवरण के अनुसार ग्राहकों के लिए परामर्शी परियोजनाएं चलाई गई। मेसर्स अदानी विझिंजम पोर्ट प्राइवेट लिमिटेड के लिए लहर और धाराओं के संदर्भ में महासागर की स्थिति पर परियोजना क्रियान्वित की जा रही है। डीजी हाइड्रोकार्बन के साथ हस्ताक्षरित परामर्श समझौता ज्ञापन के हिस्से के रूप में, हमने DG-HC, OISD (तेल उद्योग सुरक्षा निदेशालय) और तेल और प्राकृतिक गैस अपतटीय ईएंडपी कंपनियों के अन्य संबंधित अधिकारियों के लिए 2 दिवसीय प्रशिक्षण आयोजित किया। हमने NPCIL के लिए एक सप्ताह का परामर्श प्रशिक्षण आयोजित किया, जिसका लक्ष्य NPCIL की तारापुर साइट के लिए सुनामी और तूफानी लहरों का अध्ययन करने के प्रस्ताव को तैयार करना था। अन्य परियोजना प्रस्ताव और योजनाएं भी विचाराधीन हैं जिन्हें क्रियान्वित किया जाना है।

तालिका 4.6: रिपोर्टिंग अवधि के दौरान परामर्शी परियोजनाओं/ईसीएफ का विवरण

क्र.सं.	उद्योग/फर्म	परियोजना का प्रकार	अर्जित राशि - पिछले 1 वर्ष (रु.)	टिप्पणियाँ
1	मैसर्स अदानी-विझिंजम पोर्ट	विझिंजम के पास तरंग और धारा पर प्रेक्षण संबंधी तैनाती और अध्ययन पर परियोजना	46 लाख	पिछले 10 महीनों से परियोजना को सफलतापूर्वक क्रियान्वित कर रहे हैं।

2	मैसर्स मैक डर्मोट (केजी-बेसिन के लिए)	केजी बेसिन विकास और प्रचालन के लिए पूर्वानुमान और जलवायु प्रवृत्ति विश्लेषण पर परियोजना	~ 1.3 लाख	2 महीने की परिचालन परामर्श जारी की गई।
3	डीजी हाइड्रो कार्बन	प्रशिक्षण और स्पष्टीकरण के रूप में परामर्श	1.33 लाख	2 दिवसीय प्रशिक्षण एवं परामर्श
4	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (NPCIL)	5-दिवसीय प्रशिक्षण और स्पष्टीकरण के रूप में परामर्श	4.5 लाख	5 दिवसीय प्रशिक्षण और स्पष्टीकरण
5	मैसर्स मैक डर्मोट (केजी-बेसिन के लिए)	समुद्री प्रचालन के लिए लहर की ऊंचाई, अवधि और हवाओं के पूर्वानुमान पर परियोजना	~2 लाख	24 अप्रैल से दैनिक प्रचालनात्मक पूर्वानुमान जारी किए जा रहे हैं।
6	मैसर्स एफकॉन्स	15 दिसंबर 23 से 29 जनवरी 2024 की अवधि के दौरान लहर, महोर्मि और हवाओं का हिंडकास्ट विश्लेषण पर परियोजना	~2.5 लाख	एक बार वितरण
मेसर्स कांडला पोर्ट, मेसर्स प्रोक्लेम इंश्योरेंस सर्वेयर्स-चेन्नई, मेसर्स स्ट्रक्चरल स्पेशलिटीज एंड प्रोजेक्ट्स (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड के लिए भी छोटी परियोजनाएं निष्पादित की गईं। *NPCIL, NODPAC-भारतीय नौसेना, मेसर्स CDRI/PWC, डीजी शिपिंग, एससीआई, डीजी हाइड्रोकार्बन, मेसर्स विश्व समुद्र-हैदराबाद आदि जैसे ग्राहकों के साथ चर्चा और संपर्क चल रहा है, और परियोजनाओं के दिये जाने और इंकॉइस द्वारा निष्पादित किए जाने की प्रतीक्षा की जा रही है।*				

तालिका 4.7: राष्ट्रीय तटीय अनुसंधान केंद्र (NCCR), चेन्नई के सहयोग से इंकॉइस द्वारा संचालित परामर्शी परियोजनाओं की सूची

क्र. सं.	परियोजना का शीर्षक	ग्राहक	लागत (कर सहित)
1	तमिलनाडु तट के अनुदिश मैंग्रोव के लिए ब्लू कार्बन सूची	तमिलनाडु वन विभाग, तमिलनाडु सरकार	23,60,000.00
2	मैंग्रोव वनीकरण की व्यवहार्यता और कछुओं और अन्य जलीय प्रजातियों की आवाजाही पर चेन्नई मात्स्यिकी बंदरगाह के प्रस्तावित आधुनिकीकरण का प्रभाव	चेन्नई मात्स्यिकी बंदरगाह	7,50,480.00
3	पर्यावरण-अनुकूल समाधानों के माध्यम से जलवायु परिवर्तन अनुकूलन के लिए तटीय प्राकृतिक वास का पुनर्वास	पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन विभाग, तमिलनाडु सरकार	45,31,200.00

4	मरीना बीच, चेन्नई, तमिलनाडु के तट के पास पेन स्मारक के प्रस्तावित निर्माण के लिए तटरेखा परिवर्तन और ड्रेज निपटान अध्ययन	लोक निर्माण विभाग, तमिलनाडु सरकार	28,32,000.00
5	प्रस्तावित वधावन बंदरगाह, महाराष्ट्र के लिए तटरेखा परिवर्तन और आकृति विज्ञान का आकलन	जवाहरलाल नेहरू पत्तन प्राधिकरण, भारत सरकार	19,82,400.00
6	तमिलनाडु तट के लिए तटरेखा प्रबंधन योजना	पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन विभाग, तमिलनाडु सरकार	42,48,000.00
7	प्रवाह विशेषताओं और समुद्री पारिस्थितिकी पर ड्रेजिंग और डंपिंग के प्रभाव का अध्ययन और एक प्रबंधन योजना तैयार करना	पत्तन, जहाजरानी और जलमार्ग मंत्रालय, चेन्नई पत्तन न्यास	50,00,000.00
u8	वी.ओ.सी. पोर्ट, तमिलनाडु के लिए प्रस्तावित बाहरी हार्बर विकास के लिए तटरेखा परिवर्तन का आकलन	वी.ओ.सी. पत्तन प्राधिकरण	46,72,800.00
9	प्रस्तावित मछलीपट्टनम पत्तन के लिए तटरेखा परिवर्तन का आकलन	आंध्र प्रदेश समुद्री बोर्ड	84,96,000.00

निम्नलिखित प्रमुख घटनाओं के दौरान परामर्श परियोजनाओं के विस्तार के लिए प्रयास किए गए

- **ग्लोबल मैरीटाइम इंडियन समिट 2023 (GMIS)**, 17-19 अक्टूबर, 2023, मुंबई।
- **मानव सहायता प्राप्त आपदा प्रतिक्रिया अभ्यास (HADR)**, भारतीय नौसेना, 9-11 अक्टूबर 2023, गोवा।
- **विश्व महासागर विज्ञान कांग्रेस (WOSC)-2024**, 27-29 फरवरी 2024, चेन्नई - महासागर सेवा सत्र के दौरान एकत्रित उपयोगकर्ताओं की विभिन्न श्रेणियों के लिए वाणिज्यिक महासागर सेवा उत्पादों के हर विवरण और अद्यतनीकरण से युक्त आलेख।
- **OSICON-2023, हैदराबाद, 23-25 अगस्त 2023**, महासागर सेवा सत्र के दौरान एकत्र हुए उपयोगकर्ताओं की विभिन्न श्रेणियों के लिए वाणिज्यिक महासागर सेवा उत्पादों के हर विवरण और अद्यतनीकरण से युक्त आलेख।
- **अपतटीय अन्वेषण तालमेल और अवसर** (OESO) पर कार्यशाला, 15-16 फरवरी 2024, मैंगलोर, कर्नाटक।

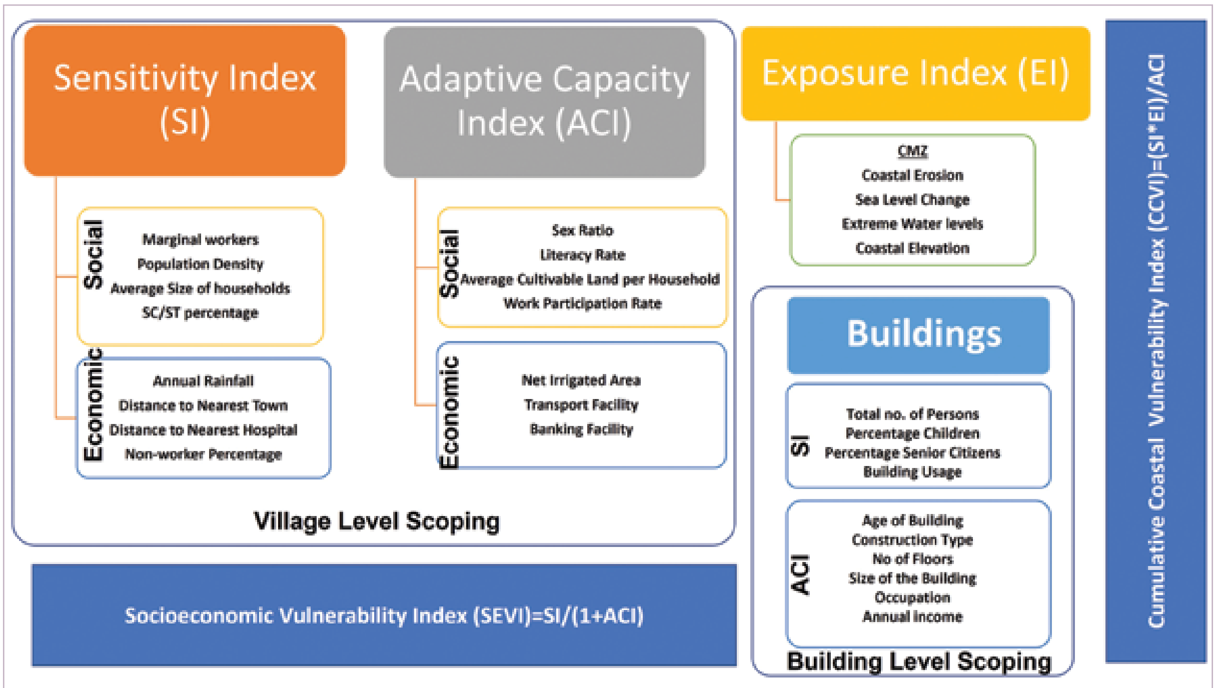
5

अनुसंधान विशेषताएं

5.1 अनुप्रयुक्त अनुसंधान

5.1.1 आंध्र प्रदेश तट के अनुदिश सामाजिक आर्थिक भेद्यता आकलन

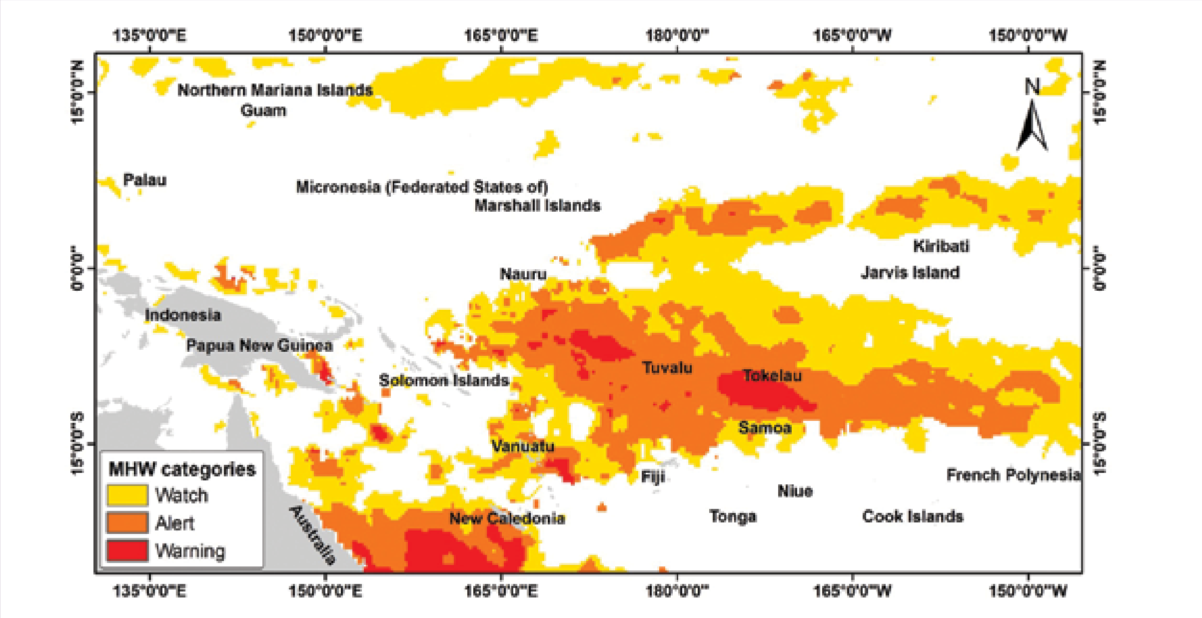
जलवायु परिवर्तन एक वैश्विक घटना है जिसने समुद्र के स्तर में वृद्धि की है और मौजूदा तटीय खतरों को बढ़ा दिया है जो तटों को अधिक संवेदनशील बनाता है। इसलिए, भौतिक, सामाजिक और आर्थिक कारकों पर विचार करके व्यापक तटीय भेद्यता का आंकलन करना अनिवार्य है। इस संबंध में, इंकॉइस ने तटीय बहु-खतरा क्षेत्रों (चित्र 5.1.1) के भीतर आंध्र प्रदेश तट के अनुदिश गांवों और भवनों की तटीय भेद्यता का आकलन करने के लिए एक सामाजिक आर्थिक भेद्यता सूचकांक (SEVI) का ढांचा विकसित किया है। अध्ययन में गांवों के लिए अनुकूली क्षमता और संवेदनशीलता के बारे में कुल 16 सामाजिक आर्थिक जोखिम संकेतकों और भवन स्तर से 10 संकेतकों का उपयोग किया गया है। परिणाम सामाजिक और आर्थिक कारकों पर विचार करते हुए समुद्री खतरों के दायरे में आने वाले कमजोर गांवों और भवनों को उजागर करते हैं। गांव और भवन स्तर पर उत्पन्न निर्णय मैट्रिक्स निर्णयकर्ताओं को उचित सम्यक हस्तक्षेप के लिए प्रत्येक गांव/भवन के लिए योगदान देने वाले जोखिम संकेतकों की पहचान करने में मदद करेगा।



चित्र 5.1.1. SEVI के मूल्यांकन के लिए विकसित ढांचा

5.1.2 समुद्री हीट वेव एडवाइजरी सेवा (MAHAS)

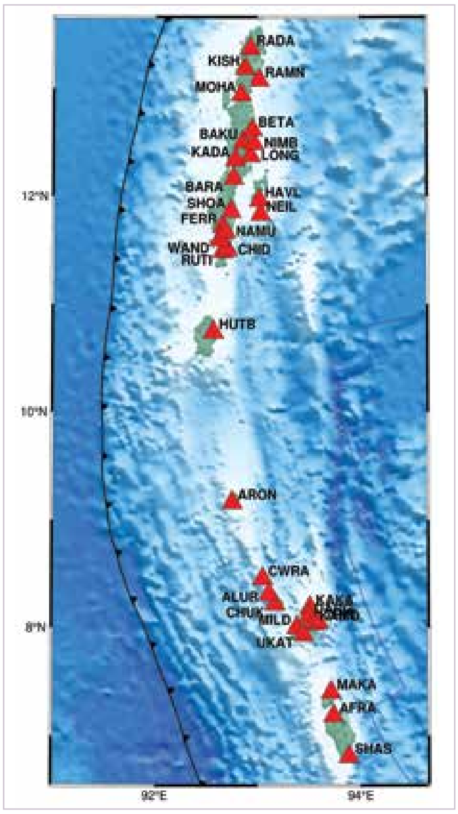
इस MAHAS सेवा को मई 2023 में एक नई सेवा के रूप में पश्चिमी प्रशांत द्वीप देशों तक विस्तारित किया गया था। MAHAS को नियमित रूप से उत्पन्न किया जाता है और WebGIS मानचित्र सेवा में शामिल किया जाता है। चित्र 5.1.2 में इस डोमेन का नमूना चित्र दर्शाया गया है।



चित्र 5.1.2. 30 जनवरी 2024 को पश्चिमी प्रशांत क्षेत्र श्रेणियों में समुद्री हीट वेव का अभिक्षेत्रीय वितरण।

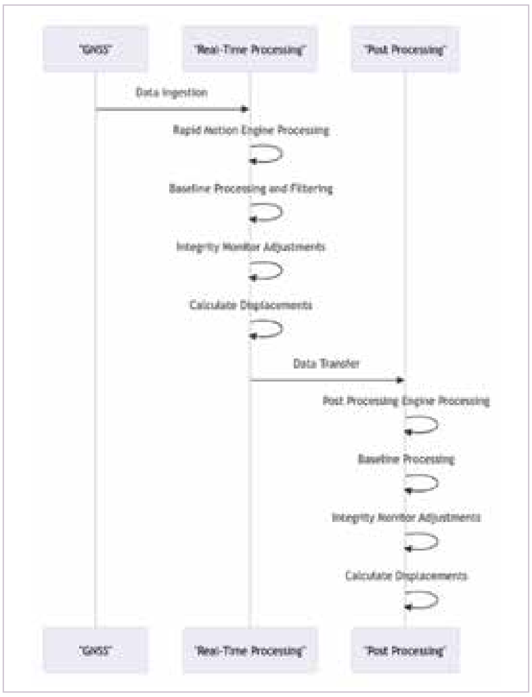
5.1.3 सुनामी पूर्व चेतावनी के लिए जीएनएसएस डेटा प्रसंस्करण प्रवाह

इंकॉइस ने अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में एक स्ट्रॉन्ग मोशन एक्सेलेरोमीटर (SMA) नेटवर्क (चित्र 5.1.3) के साथ ही साथ एक उन्नत ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) स्थापित किया है। सुनामी की पूर्व चेतावनी के लिए समर्पित इस नेटवर्क को भारत सरकार के पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के माननीय मंत्री द्वारा 14 फरवरी, 2024 को आधिकारिक तौर पर चालू करवाया गया और उसका उद्घाटन किया गया था। GNSS और SMA स्टेशनों को स्थापित करने के लिए 35 लक्षित स्थानों को शामिल करते हुए, 32 स्टेशनों से तात्कालिक डेटा अब इंकॉइस में सफलतापूर्वक प्राप्त किया जा रहा है। इस नेटवर्क का प्राथमिक उद्देश्य अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के पास होने वाली सुनामी भूकंपीय घटनाओं से सह-भूकंपीय विचलनों की निगरानी करना है।



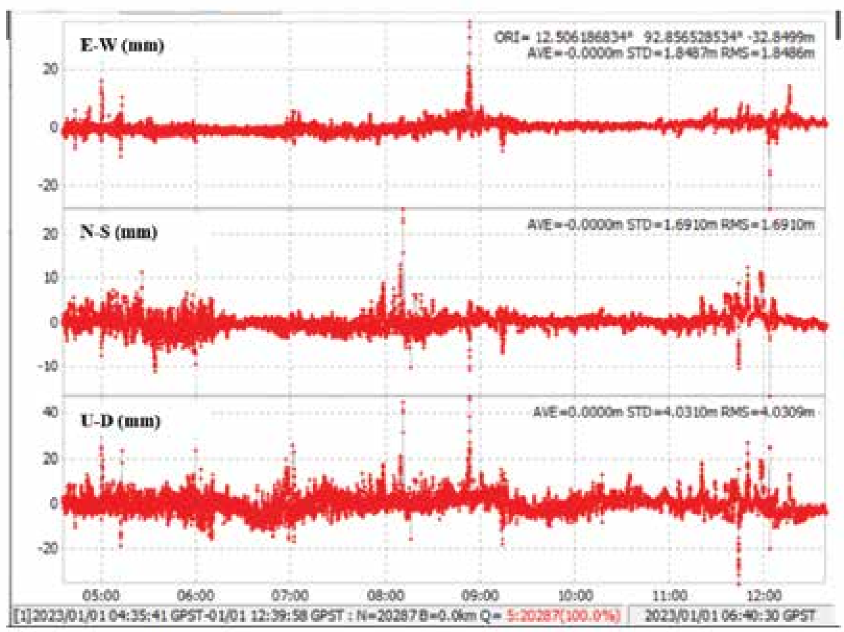
चित्र 5.1.3.भारतीय उपमहाद्वीप के अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह में फैले एक लाल त्रिकोण द्वारा दर्शाए गए GNSS-SMA स्टेशन

इस नेटवर्क का तात्कालिक डेटा भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र (ITEWC), जो हैदराबाद में इंकॉइस में 24/7 संचालित होता है, द्वारा जारी प्रचालनात्मक सुनामी एडवाइजरियों को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। GNSS डेटा प्रोसेसिंग प्रवाह में दो मुख्य चरण शामिल हैं: (1) सह-भूकंपीय विस्थापन के लिए तात्कालिक प्रसंस्करण और (2) भूकंप स्रोत मापदंडों के लिए देखे गए विस्थापन की का बाद में प्रसंस्करण। मेसर्स ट्रिम्बल के सहयोग से जीएनएसएस डेटा के तात्कालिक प्रसंस्करण के लिए एक व्यापक पद्धति विकसित की गई है (चित्र 5.1.4)।



चित्र 5.1.4. रैपिड मोशन और नेटवर्क मोशन इंजन मॉड्यूल का उपयोग करके सह-भूकंपीय विस्थापन के लिए GPS/GNSS डेटा का तात्कालिक डेटा प्रसंस्करण प्रवाह।

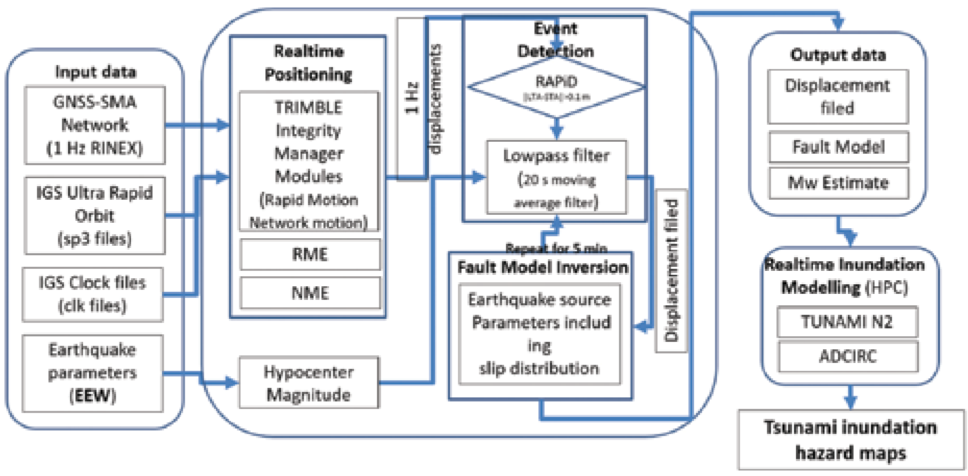
ये प्रक्रियाएं सुनिश्चित करती हैं कि सुनामी भूकंप के कारण तात्कालिक सह-भूकंपीय विस्थापन का अनुमान लगाने के लिए संसाधित डेटा सटीक और समय पर है, जो प्रभावी सुनामी पूर्व चेतावनियों की रीढ़ है। BAKU नामक स्टेशन के लिए GNSS डेटा के तात्कालिक प्रसंस्करण से प्राप्त विस्थापन डेटा का एक उदाहरण चित्र 5.1.5 में दिखाया गया है।



चित्र 5.1.5. बाकू स्टेशन से GPS/ GNSS डेटा को सह-भूकंपीय विस्थापन - E-W, N-S एवं U-D घटकों के लिए तत्काल संसाधित किया गया

5.1.4 सुनामी की पूर्व चेतावनी के लिए जीएनएसएस डेटा और तात्कालिक आप्लावन मॉडलिंग से प्राप्त 'तात्कालिक' सह-भूकंपीय विस्थापन का उपयोग करके भूकंपीय स्रोत मापदंडों का अनुमान लगाना

एक काल्पनिक स्थिति में, लेकिन तत्काल उपलब्ध होने वाले संसाधनों का उपयोग करके, जीएनएसएस डेटा और तात्कालिक आप्लावन मॉडलिंग से प्राप्त 'तात्कालिक' सह-भूकंपीय विस्थापन का उपयोग करके भूकंपीय स्रोत मापदंडों के अनुमान पर अध्ययन। अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह पर ध्यान केंद्रित करते हुए, अनुसंधान ने अंडमान और निकोबार GNSS-SMA नेटवर्क ज्यामिति के आधार पर 35 स्टेशनों से सिंथेटिक जीएनएसएस डेटा का उपयोग किया। रैपिड मोशन और नेटवर्क मोशन इंजन मॉड्यूल से लैस ट्रिम्बल आरटीके-नेट इंटीग्रिटी मैनेजर पिवोट प्लेटफॉर्म का उपयोग करके तात्कालिक प्रसंस्करण हासिल किया गया था। इस ढौंचे ने 60 सेकंड के भीतर संभाव्य दृष्टिकोण के माध्यम से भूकंपीय स्रोत मापदंडों के आकलन की अनुमति दी और तात्कालिक सुनामी आप्लावन की गणना करने के लिए ADCIRC मॉडल लॉन्च किया, जिससे 2 से 4 मिनट के भीतर परिणाम प्राप्त हुए। चित्र 5.1.6 में प्रवाह चार्ट सुनामी आप्लावन मानचित्र तैयार करने के लिए भूकंप स्रोत मापदंडों का अनुमान लगाने की पूरी प्रक्रिया को दर्शाता है।

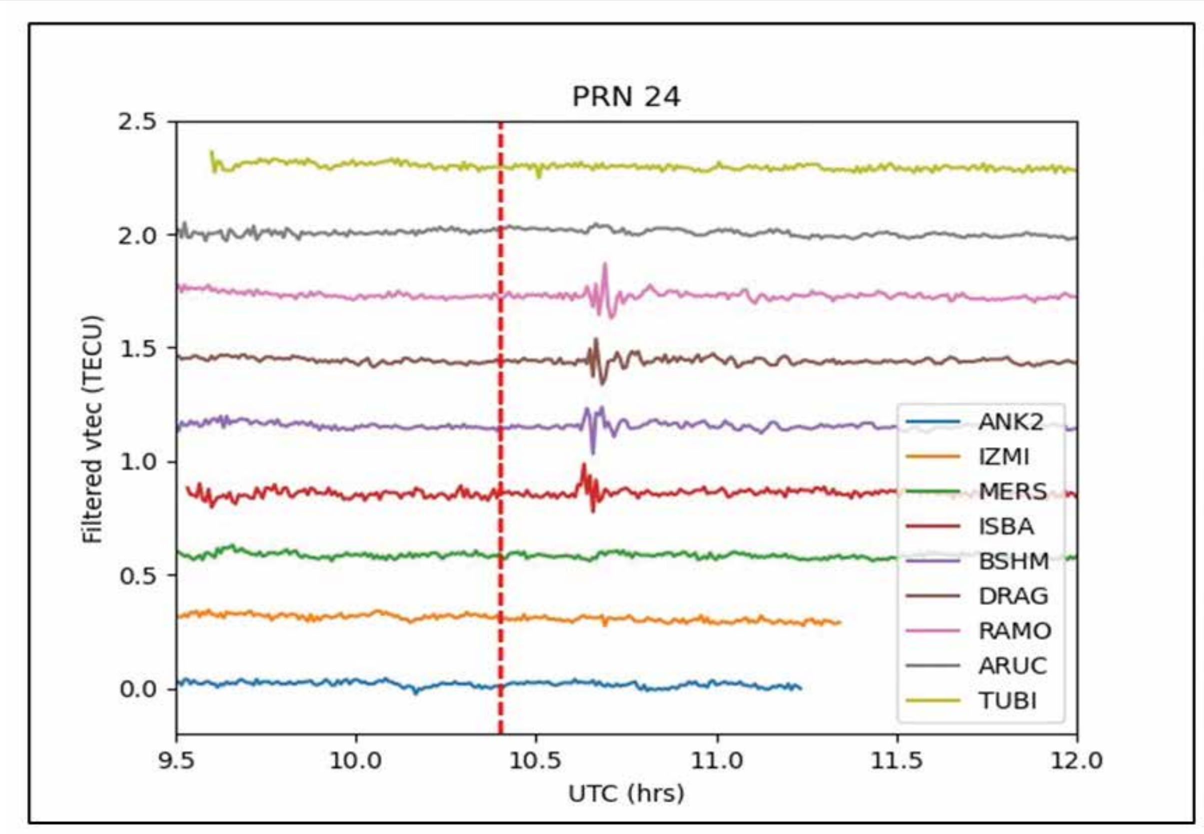


चित्र 5.1.6. ADCIRCमॉडल का उपयोग करके 35 जीएनएसएस स्टेशनों से डेटा अधिप्राप्ति, प्रसंस्करण, दोष मॉडल व्युत्क्रमण और तात्कालिक आप्लावन अनुमान के समग्र कार्य प्रवाह को दर्शाने वाला एक ब्लॉक आरेख

5.1.5 आयनमंडलीय कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री के आधार पर सुनामी का पता लगाना

आयनमंडलीय कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री (TEC) पृथ्वी के आयनमंडल में एक आयनित गैस (प्लाज्मा) स्तंभ में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या को मापता है। यह देखा गया है कि बड़े भूकंपों और सुनामी प्रसार से संबंधित सतह विकृति कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री में आयनमंडलीय परिवर्तन उत्पन्न करता है। भूकंप से उत्पन्न टीईसी विविधताओं के अध्ययन में भूकंप की घटना के कारण आयनमंडल के इलेक्ट्रॉन घनत्व में परिवर्तन का विश्लेषण करना शामिल है। 6 फरवरी 2023 को 1:17 UTC पर, दक्षिणी और मध्य तुर्की और उत्तरी और पश्चिमी सीरिया में 7.8 मैग्निट्यूड का भूकंप आया। भूकंप के केंद्र के आसपास अधिकतम मर्कल्ली तीव्रता XII (चरम) थी। इसके बाद 10:24 UTC पर 7.5 मैग्निट्यूड का भूकंप आया। इन घटनाओं से जुड़े सह-भूकंपीय आयनमंडलीय विक्षोभ पर अध्ययन ने आयनमंडलीय टीईसी विविधताओं के कुछ आशाजनक परिणाम दिखाए हैं। भूकंप के केंद्र के आसपास के 11 जीपीएस स्टेशनों से जीएनएसएस डेटा का विश्लेषण आयनमंडलीय कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री के निष्कर्षण के लिए GPS-TEC सॉफ्टवेयर का उपयोग करके किया गया था (चित्र 5.1.7)। घटना से पहले और बाद में कुछ घंटों तक टीईसी भिन्नता देखी जाती है। भूकंप के कुछ मिनट बाद कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री (TEC) में अचानक गिरावट देखी गई।

दिलचस्प बात यह है कि 10:24 UTC पर 7.5 मैग्निट्यूड का भूकंप 1:17 UTC पर 7.8 मैग्निट्यूड के भूकंप की तुलना में अधिक महत्वपूर्ण आयनमंडलीय प्रभाव प्रदर्शित करता है, जो संभवतः दिन के आयनमंडल की उच्च पृष्ठभूमि टीईसी के कारण होता है। भूकंप आने के 11 से 13 मिनट बाद आयनमंडलीय विक्षोभ देखा गया। यह अध्ययन निरंतर टीईसी निगरानी में मदद करेगा जिसका उपयोग भूकंपीय रूप से सक्रिय क्षेत्रों में भूकंप और सुनामी का पता लगाने और पारंपरिक प्रणालियों का समर्थन करने के लिए किया जाएगा। यह तकनीक मौजूदा सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणालियों के लिए फायदेमंद होगी। टीईसी विविधताओं की निरंतर निगरानी करके, टीईसी में असामान्य परिवर्तनों का पता लगाना संभव है जो आसन्न भूकंपीय या सुनामी गतिविधि का संकेत देते हैं।

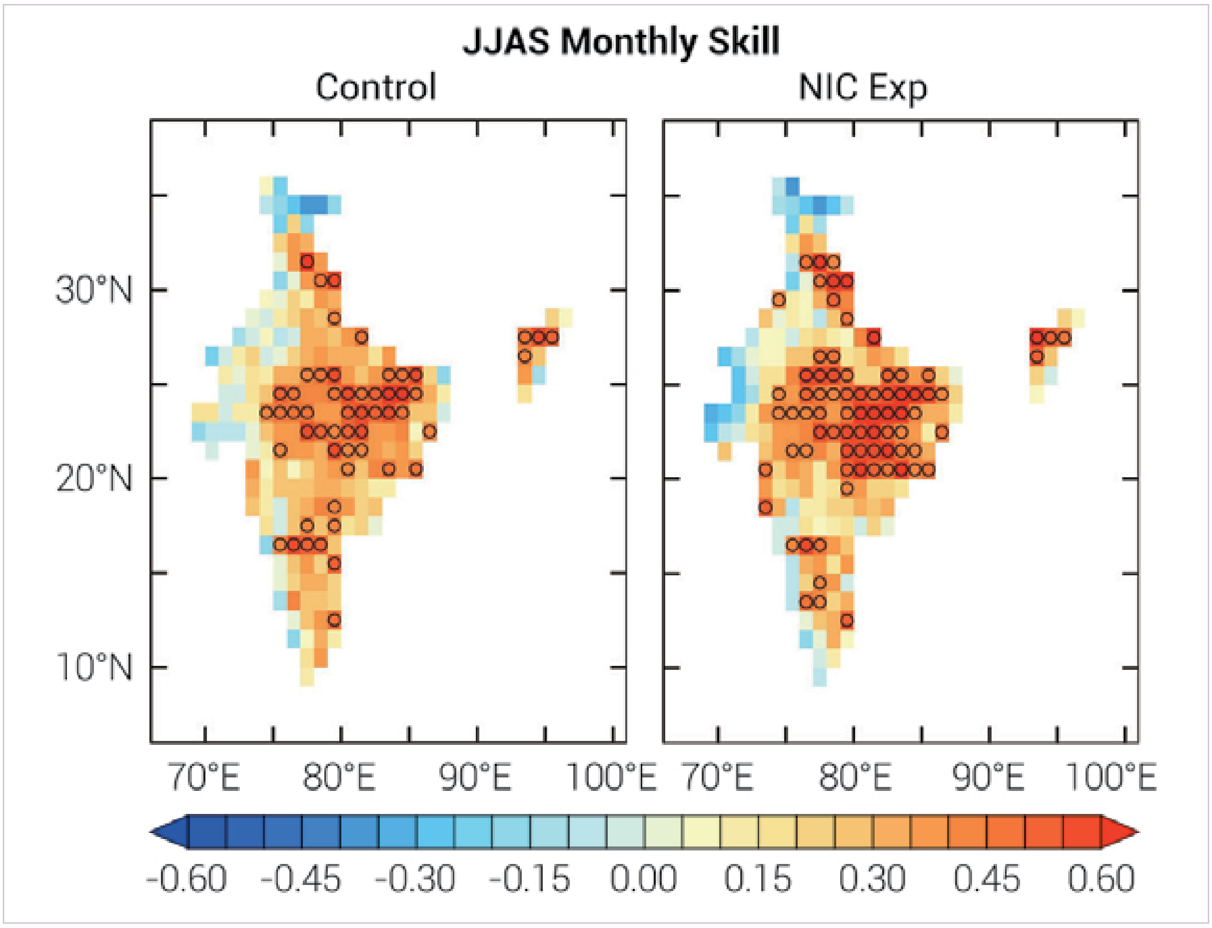


चित्र 5.1.7. 5 फरवरी 2023 को तुर्की में आए भूकंप के आयनमंडलीय संकेत का पता लगाना और विश्लेषण करना।

5.1.6 भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की मौसमी भविष्यवाणी में बेहतर महासागर प्रारंभिक स्थिति की भूमिका: एक मामला अध्ययन

भारतीय अर्थव्यवस्था और निवासियों की आजीविका के लिए इसकी अत्यधिक उपयोगिता के कारण भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा (ISMR) की मौसमी भविष्यवाणी का प्रयास लगभग एक शताब्दी से किया जा रहा है। वायुमंडल-महासागर सामान्य परिसंचरण युग्मित मॉडल का उपयोग करके ISMR के कौशल को बढ़ाने के लिए कई प्रयास किए गए हैं लेकिन सीमित सफलता मिली है। उनमें से, महासागर आरंभीकरण महत्वपूर्ण पहलुओं में से एक है। इस संबंध में, ISMR के लिए युग्मित पूर्वानुमान प्रणाली (CFSv2) सिमुलेशन में बेहतर समुद्री प्रारंभिक स्थितियों (ICs) के प्रभाव को दिखाने के लिए एक केस अध्ययन किया गया है। CFSv2 का उपयोग भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) द्वारा ISMR की मौसमी भविष्यवाणी के लिए एक परिचालन गतिशील मॉडल के रूप में किया जाता है। इस अभ्यास के परिणामस्वरूप सार्वभौमिक महासागर आंकड़ा स्वांगीकरण प्रणाली (GODAS) विश्लेषण के आधार पर नए बेहतर महासागर प्रारंभिक स्थितियों का उपयोग करके CFSv2 के महासागर घटक को प्रारंभ करके एक बेहतर ISMR कौशल प्राप्त हुआ। यह नया विश्लेषण NCEP GODAS से बेहतर है, जो पिछली पीढ़ी

के महासागर मॉडल MOM4p0d का उपयोग करता है और 3DVar आत्मसात योजना का उपयोग करके देखे गए तापमान और सिंथेटिक लवणता को आत्मसात करता है। हालाँकि, नया, उन्नत GODAS विश्लेषण MOM4p1 महासागर मॉडल का उपयोग करता है और सिंथेटिक लवणता के बजाय प्रेक्षित लवणता को आत्मसात करता है। लगभग समान मॉडल प्रयोगों का एक युग्म सेट केवल उनकी प्रारंभिक स्थितियों में भिन्न प्रदर्शन किया गया है, जिसमें एक सेट एनसीईपी प्रारंभिक स्थितियों का उपयोग कर रहा है और दूसरा नई प्रारंभिक स्थितियों (NIC) का उपयोग कर रहा है। NIC प्रयोग बेहतर आईएसएमआर भविष्यवाणी कौशल दिखाता है (चित्र 5.1.8)। बेहतर महासागर प्रारंभिक स्थितियों ने युग्मित फीडबैक प्रणाली में समुद्री और वायुमंडलीय दोनों चर में पर्याप्त सुधार किया है, जिससे ISMR कौशल में सुधार हुआ है।

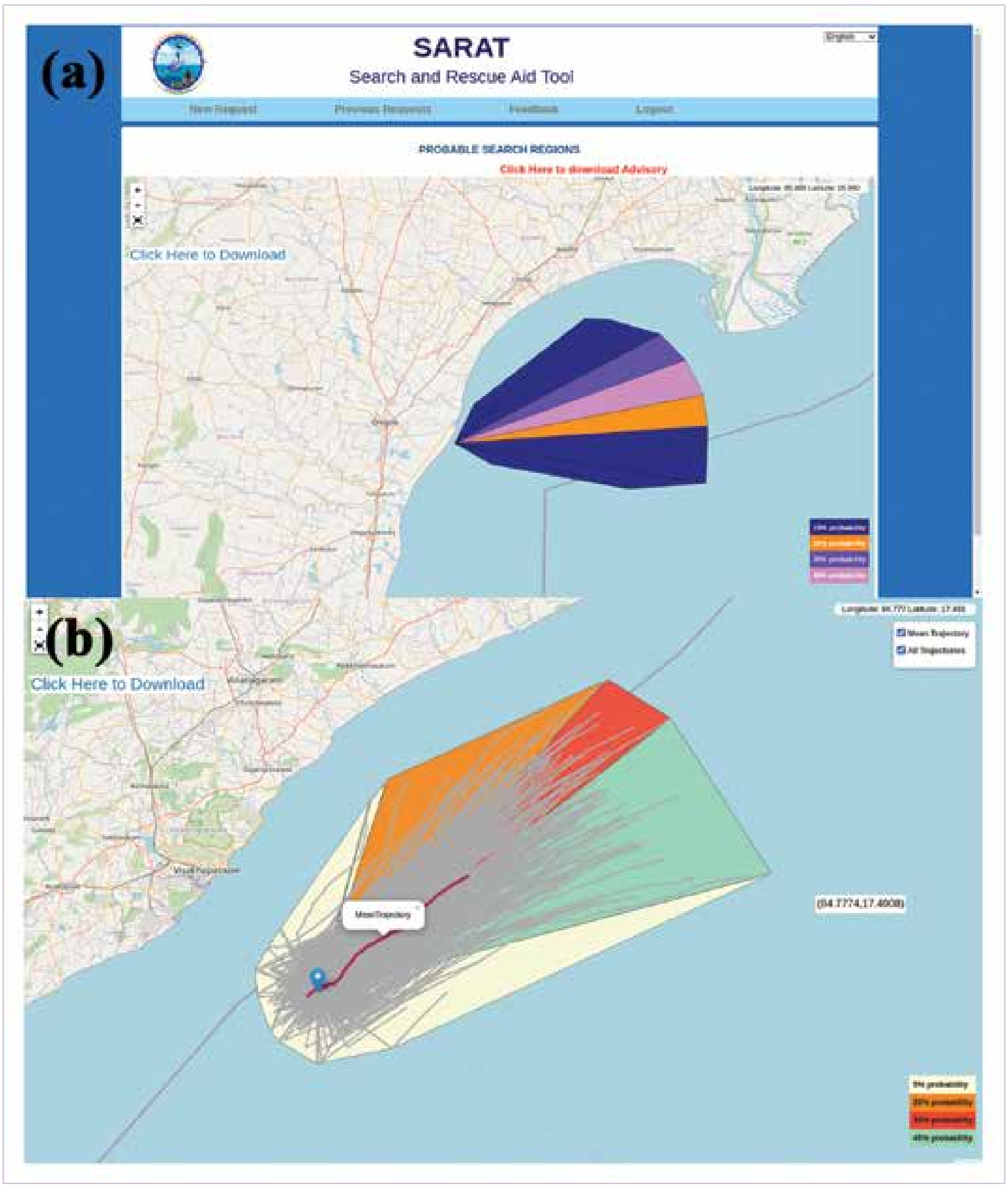


चित्र 5.1.8. (a) सीटीएल और (b) एनआईसी प्रयोगों के लिए आईएमडी डेटा के संबंध में JJAS मौसम का मासिक स्थानिक कौशल। घेरे वाला ग्रिड 99% महत्वपूर्ण सहसंबंध दर्शाता है।

5.1.7 खोज एवं बचाव उपकरण (SARAT) संस्करण 2 का विकास

भारतीय एजेंसियों के खोज और बचाव कार्यों में सहायता के लिए 2016 में INCOIS में खोज और बचाव सहायता उपकरण (SARAT) विकसित और संचालित किया गया था। खोई हुई वस्तु के अंतिम ज्ञात समय और स्थान के बारे में जानकारी प्रदान किए जाने पर SARAT एप्लिकेशन समुद्र में खोई हुई वस्तुओं की एक श्रृंखला के संभावित खोज क्षेत्र का अनुरूपण कर सकता है। एप्लिकेशन के प्रदर्शन की समीक्षा में संभावना से संबंधित एक महत्वपूर्ण कमी के साथ-साथ कई अन्य कमियों का भी पता चला। कई पहचाने गए मुद्दों का समाधान किया गया और मौजूदा SARAT एप्लिकेशन में कई सुधार किए गए, जिससे SARAT संस्करण 2.0 का मार्ग प्रशस्त हुआ। सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि जिस स्थिति से खोज क्षेत्र का विस्तार होता है उसे अब वस्तु की अंतिम ज्ञात स्थिति के रूप में

सही कर दिया गया है (चित्र 5.1.9)। बेहतर संभावित खोज क्षेत्र अब अनुरूपित कण ट्रैकों के घनत्व से अच्छी तरह मेल खाता है (चित्र 5.1.9)। SARAT संस्करण 2.0 में अन्य सुधारों में अनुरूपित कण ट्रैक का प्रावधान, संभावित खोज क्षेत्र के अलावा उनका औसत प्रक्षेपवक्र, अलग-अलग रंग-कोडित खोज क्षेत्रों के संदर्भ में बेहतर दृश्यता और अन्य बातों के साथ-साथ वस्तु की अंतिम ज्ञात स्थिति की आसान पहचान के लिए एक मार्कर शामिल है। इन सभी संवर्द्धनों के साथ, SARAT संस्करण 2.0 से हिंद महासागर में खोज और बचाव कार्यों की सटीकता में उल्लेखनीय सुधार होने की उम्मीद है।

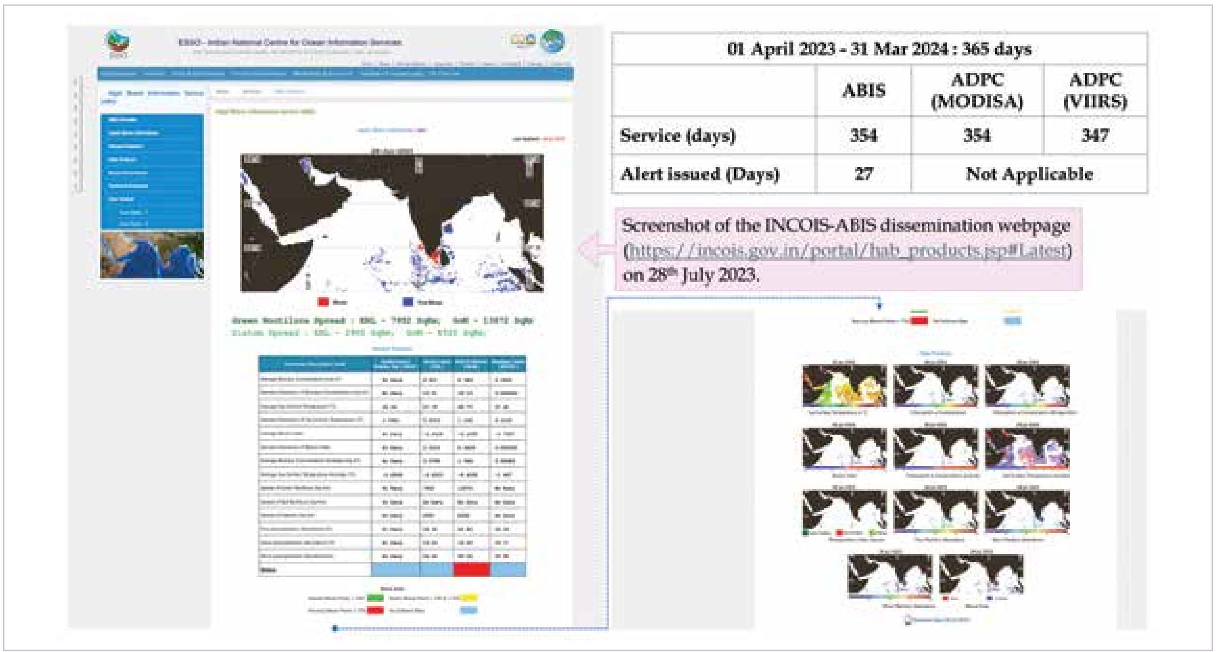


चित्र 5.1.9. SARAT वेब इंटरफ़ेस

5.1.8 शैवाल विकसन सूचना सेवा (ABIS)

मात्स्यिकी, समुद्री जीवन और पानी की गुणवत्ता पर इसके हानिकारक प्रभावों के कारण शैवाल विकसन की बढ़ती आवृत्ति एक प्रमुख चिंता का विषय है। इस संबंध में, इंकॉइस ने एक "शैवाल विकसन सूचना सेवा (ABIS)" विकसित और संचालित किया है। लक्षित उपयोगकर्ता मछुआरे, मात्स्यिकी संसाधन प्रबंधक, शोधकर्ता, पारिस्थितिकी

विज्ञानी और पर्यावरणविद् हैं। यह सेवा समुद्री रंग सुदूर संवेदन डेटा से प्राप्त उत्पादों पर आधारित है और समुद्री मात्स्यिकी सलाह का भी पूरक है। INCOIS-ABIS उत्तरी हिंद महासागर विशेष रूप से उत्तरपूर्वी अरब सागर, केरल के तटीय जल, मन्नार की खाड़ी और गोपालपुर के तटीय जल जैसे चार शैवाल विकसन (bloom) वाले हॉटस्पॉट में विकसन की उपस्थिति पर तात्कालिक जानकारी प्रदान करता है। समीक्षाधीन अवधि के दौरान एबीआईएस कायम रहा (चित्र 5.1.10)। एबीआईएस को बेहतर बनाने के प्रयास के रूप में, MODISA-Aqua सेंसर के लिए नॉक्टिल्यूका इकोटाइप के लिए एक बेहतर शैवाल प्रजाति का पता लगाने वाले एल्गोरिदम का परीक्षण और सुधार किया गया है। इसके अतिरिक्त, प्रजाति-विशिष्ट शैवाल विकसन (ग्रीन नॉक्टिल्यूका सिंटिलेंस) एल्गोरिदम की तीव्रता में स्थानिक भिन्नता को प्रकाशित कार्यों के साथ परिष्कृत और परीक्षण किया गया था। जल गुणवत्ता नाउकास्टिंग प्रणाली के लिए एकीकृत-एबीआईएस को विशाखापत्तनम और कोच्चि के तटीय जल के लिए भी कायम रखा गया है।



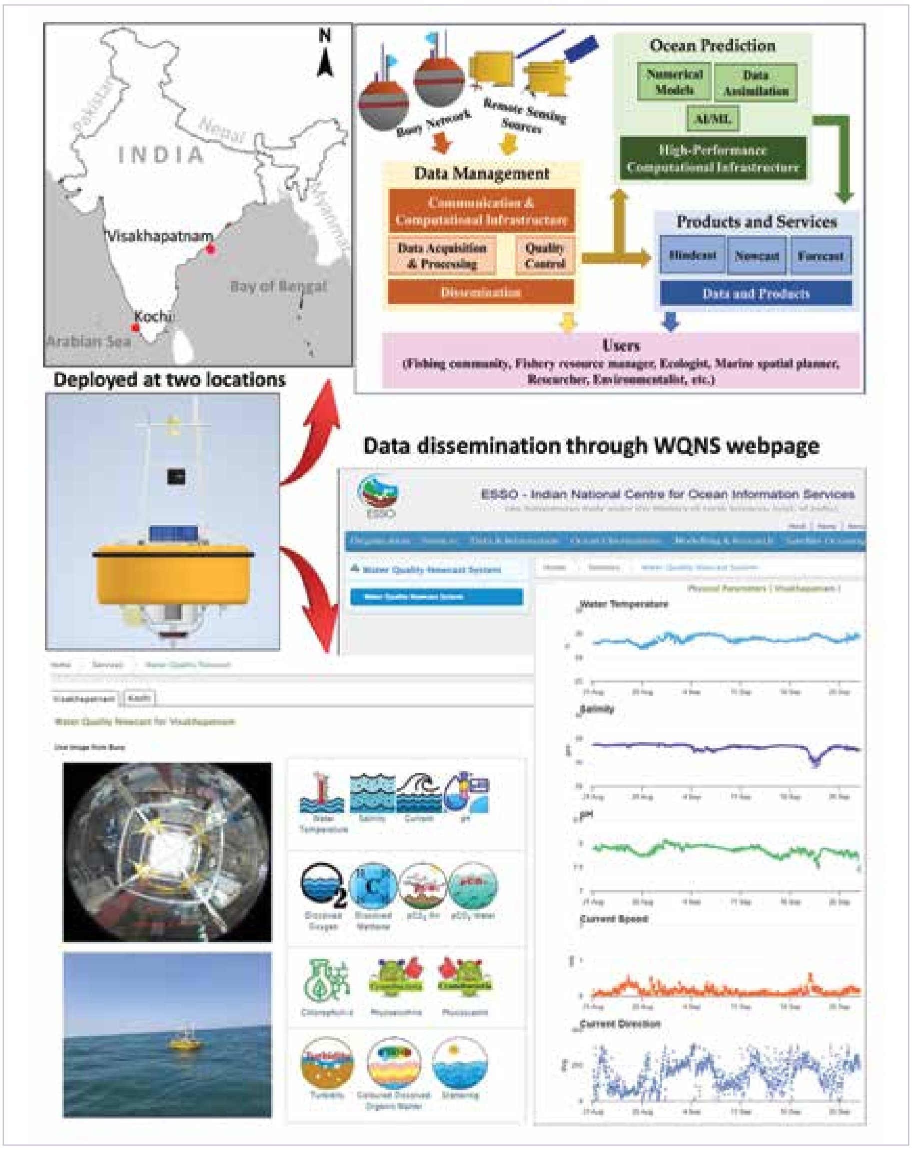
चित्र 5.1.10. INCOIS-ABIS वेब पेज शैवालीय विकसन की जानकारी प्रसारित करता है

5.1.9 जल गुणवत्ता नाउकास्टिंग प्रणाली (WQNS)

भारतीय तटीय जल कई कारकों जैसे औद्योगिक अपशिष्टों का निर्वहन, शहरीकरण (नगरपालिका सीवेज), कृषि अप्रवाह और नदी निर्वहन के कारण तनावग्रस्त है। भारत के पूर्वी और पश्चिमी समुद्रतट के तटीय जल में मौसम, नदी के प्रवाह की भयावहता, परिसंचरण पैटर्न और मानवजनित गतिविधि की डिग्री के संदर्भ में विपरीत विशेषताएं प्रदर्शित होती हैं। इसलिए, तटीय जल, प्राकृतिक वास, समुद्री संसाधनों आदि के स्वास्थ्य को सुरक्षित रखने के लिए इन प्रक्रियाओं को समझना और उनकी घटना का पूर्वानुमान लगाना अत्यधिक आवश्यक है। इसलिए, इंकॉइस ने कई महत्वपूर्ण भौतिक-जैव भू-रासायनिक प्राचलों पर तात्कालिक डेटा प्रदान करने के लिए एक जल गुणवत्ता नाउकास्टिंग सिस्टम (WQNS) का संचालन किया है। WQNS प्रणाली में स्वायत्त जल गुणवत्ता वेधशालाएँ, महासागर सुदूर संवेदन डेटा, डेटा संचारित करने के लिए एक वायरलेस माध्यम, एक डेटा प्रसंस्करण प्रणाली और एक वेब-आधारित डेटा विज़ुअलाइज़ेशन एप्लिकेशन (चित्रा 5.1.11) के माध्यम से एक तात्कालिक डेटा निगरानी तंत्र शामिल है। WQNS प्रणाली भारत के पूर्वी (विशाखापत्तनम) और पश्चिम (कोच्चि) तट पर दो महत्वपूर्ण स्थानों पर स्थित दो स्वायत्त जल गुणवत्ता वेधशालाओं से तात्कालिक डेटा प्राप्त करती है। WQNS की वेब-आधारित प्रसार

प्रणाली जनता, शोधकर्ताओं, नीति निर्माताओं और विशिष्ट स्थानों के जल गुणवत्ता डेटा में रुचि रखने वाले अन्य हितधारकों को वेब-आधारित इन्फोग्राफिक्स के माध्यम से तात्कालिक जानकारी प्रदान करती है।

समीक्षाधीन अवधि के दौरान WQNS बनाए रखा गया है। संवेदन प्रदर्शन मूल्यांकन आँकड़ों का उपयोग करके दोनों जल गुणवत्ता वेधशालाओं के लिए प्रदर्शन मूल्यांकन परीक्षण किया गया था। WQNS के प्रारंभिक परिणाम आशाजनक परिणाम दिखाते हैं, जिसमें मानसून अवधि के दौरान कोच्चि के तटीय जल में एक दिन के भीतर जल स्तंभ ऑक्सी और हाइपोक्सिक व्यवस्था में अल्पकालिक परिवर्तन शामिल हैं, जबकि विशाखापत्तनम के तटीय जल में स्थानीय विक्षोभ द्वारा प्रेरित पानी के मिश्रण से जुड़े वातावरण में CO_2 के उच्च स्तर का प्रवाह शामिल है। प्रणाली ने प्रासंगिक घटनाओं और मेसोस्केल प्रक्रियाओं के कारण जल स्तंभ गुणों में परिवर्तन का पता लगाने की अपनी क्षमता का प्रदर्शन किया है। इसके अतिरिक्त, यह तटीय जल की गुणवत्ता से संबंधित अनुसंधान, प्रबंधन और नीति के विकास के लिए मूल्यवान डेटा प्रदान करता है।

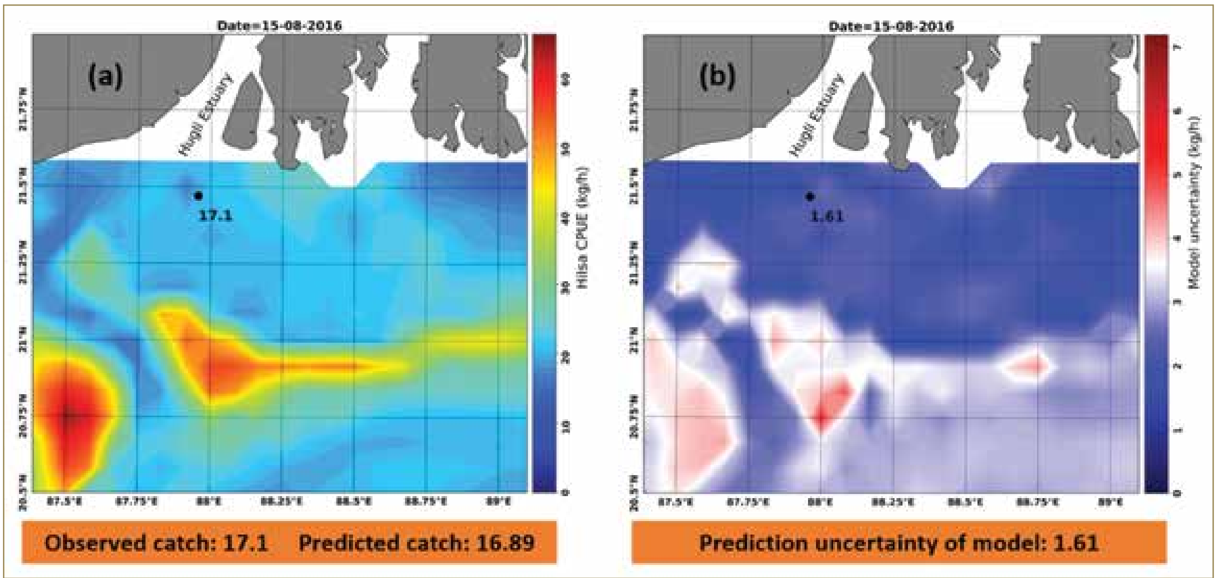


चित्र 5.1.11. इंकॉइस की जल गुणवत्ता नाउकास्टिंग प्रणाली (WQNS) का अवलोकन

5.1.10 प्रजाति-विशिष्ट समुद्री मात्स्यिकी एडवाइजरियां

5.1.10.1 प्रायोगिक हिल्सा मात्स्यिकी एडवाइजरी के विकास की दिशा में अनुसंधान

उत्तरी बंगाल की खाड़ी में हिल्सा मात्स्यिकी उच्च व्यावसायिक, सांस्कृतिक और पारिस्थितिक महत्व का है। इंकॉइस ने हिल्सा-विशिष्ट सलाहकार सेवा स्थापित करने के अंतिम लक्ष्य के साथ, हिल्सा प्राकृतिक वास के लिए अनुकूल परिस्थितियों को समझने के लिए अनुसंधान और विकास प्रयासों में उल्लेखनीय प्रगति की है। बंगाल की उत्तर-पश्चिमी खाड़ी और निकटवर्ती हुगली मुहाने में हिल्सा मछली की स्थानिक पूर्वानुमान के लिए एक मशीन लर्निंग-आधारित तकनीक तैयार की गई है (चित्र 5.1.12)। सांख्यिकी में बूटस्ट्रैपिंग और मोंटे कार्लो तकनीकों के तत्वों को शामिल करते हुए, एक सामूहिक दृष्टिकोण का उपयोग करके मॉडल-पूर्वानुमान अनिश्चितता का अनुमान लगाया गया है। इस पूर्वानुमानित ढांचे में प्रमुख इनपुट पैरामीटर जैसे लवणता, समुद्री सतह तापमान और धारा (गति और दिशा दोनों) पर विचार किया गया है। अध्ययन में रैंडम फ़ॉरेस्ट और एक्सट्रीम ग्रेडिएंट बूस्टिंग (XGBoost) मॉडल को नियोजित किया गया, जिसमें XGBoost को बेहतर प्रदर्शन करने वाले मॉडल के रूप में पहचाना गया। यह



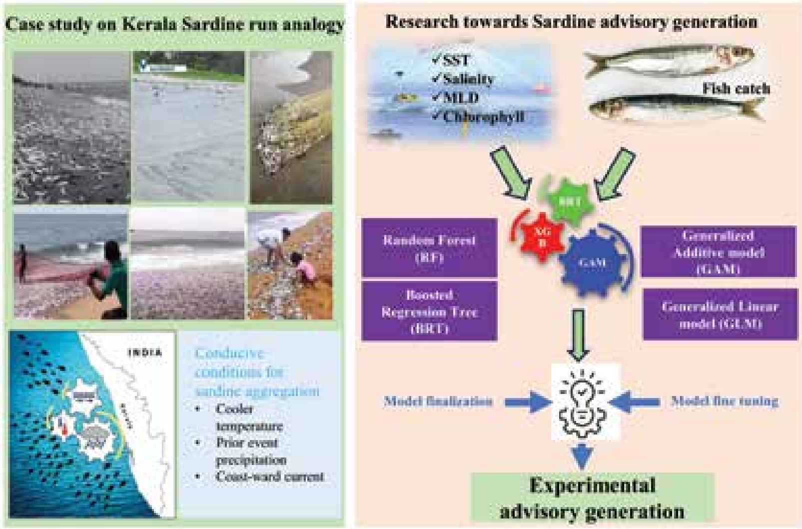
चित्र 5.1.12. (a) हिल्सा CPUE की स्थानिक पूर्वानुमान और (b) किसी विशेष दिन (15.08.2016) के लिए मॉडल की पूर्वानुमान अनिश्चितता। मानचित्रों का स्थानिक वियोजन 1/12 डिग्री है।

प्रयास मशीन लर्निंग दृष्टिकोण का उपयोग करके हिल्सा कैच के स्थानिक पूर्वानुमान के लिए एक मॉडल विकसित करने का पहला प्रयास है। इसके अलावा, इस अध्ययन के परिणाम इंकॉइस में एक प्रयोगात्मक हिल्सा मात्स्यिकी एडवाइजरी सेवा की स्थापना का वादा करते हैं, जिससे हिल्सा मत्स्य प्रबंधन में संसूचित निर्णय लेने की सुविधा मिलती है।

5.1.10.2 प्रायोगिक इंडियन ऑयल सार्डिन मात्स्यिकी एडवाइजरी का विकास

इंकॉइस ने प्रायोगिक आधार पर केरल में ऑयल सार्डिन के लिए एक प्रजाति-विशिष्ट एडवाइजरी का विकास शुरू किया है। प्रारंभिक प्रयासों में सबसे उपयुक्त मॉडल की पहचान करने के लिए बहु-मॉडल ढांचे के भीतर जियो-टैग किए गए मछली पकड़ने के डेटा और उपग्रह/मॉडल-व्युत्पन्न समुद्र-विज्ञान संबंधी मापदंडों का उपयोग शामिल है। अनुसंधान में समुद्र-विज्ञान संबंधी चर और सार्डिन कैच के बीच अंतर्संबंधों का अध्ययन, प्राकृतिक वास उपयुक्तता मॉडल को प्रशिक्षित करने और सर्वोत्तम दृष्टिकोण निर्धारित करने के लिए प्रतिगमन तकनीकों (GAM, GLM) और AI/ML एल्गोरिदम (BRT, RF) के संयोजन का प्रयोग करना शामिल है। इसके अतिरिक्त, जांच में उपग्रह डेटा

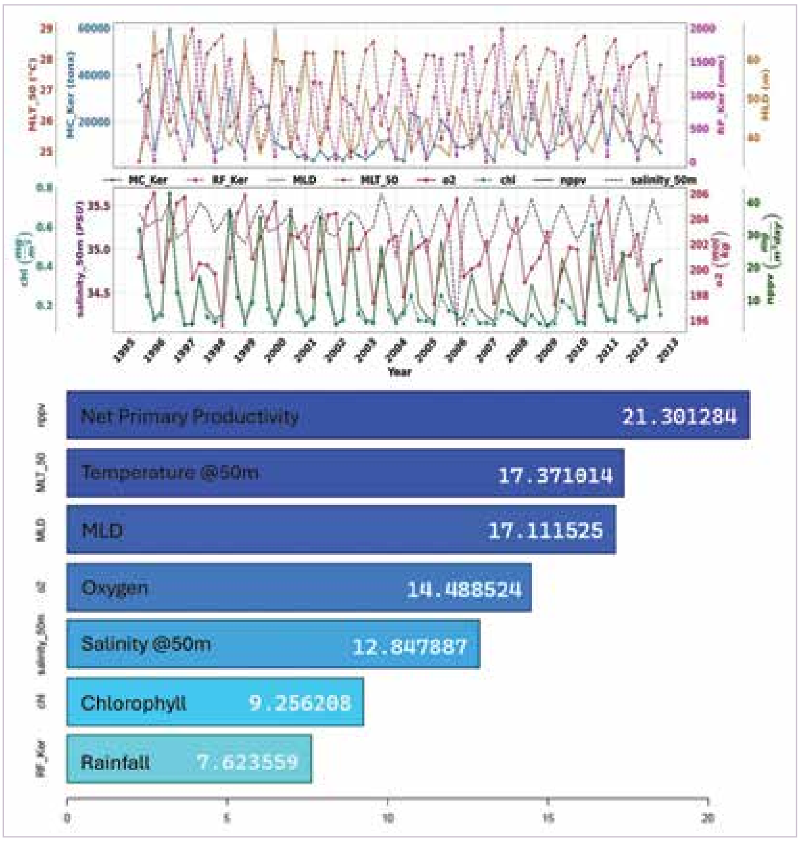
विश्लेषण के माध्यम से पूरे वर्ष (2022-2023, जिसमें चौदह घटनाएं शामिल हैं) में सार्डिन-रन घटनाओं का व्यापक विश्लेषण शामिल था, जो इस क्षेत्र में एक अग्रणी प्रयास को चिह्नित करता है। विश्लेषण के माध्यम से, वर्षा और समुद्री सतह तापमान (SST) केरल के तटीय जल में सार्डिन स्कूलों के एकत्रीकरण को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण कारकों के रूप में उभरा (चित्र 5.1.13)। यह शोध सार्डिन पारिस्थितिकी की हमारी समझ को बढ़ाने और टिकाऊ मात्स्यिकी प्रथाओं के लिए प्रबंधन रणनीतियों को सूचित करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम का निरूपण करता है।



चित्र 5.1.13. केरल के तटीय जल में सार्डिन रन की घटनाओं की जांच

5.1.10.3 प्रायोगिक भारतीय मैकेरल मात्स्यिकी एडवाइजरी का विकास

इंकॉइस ने भारतीय मैकेरल के लिए प्रजाति-विशिष्ट एडवाइजरी के लिए अनुसंधान एवं विकास कार्य शुरू किया है। मैकेरल के लिए प्राकृतिक वास उपयुक्तता मॉडल बनाने के प्रयास में, केरल और कर्नाटक के ऊपरी क्षेत्रों में प्रजातियों की प्रचुरता को प्रभावित करने वाले संभावित कारकों को समझने के लिए इंकॉइस डेटाबेस से प्राप्त बहु-दशकीय ऐतिहासिक मैकेरल के पकड़ने से संबंधित डेटा की जांच शुरू की गई है। प्राथमिक परिणामों ने क्षेत्र में मैकेरल के पकड़ने में शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता, 50 मीटर गहराई पर तापमान और एमएलडी के अधिक प्रभाव का संकेत दिया (चित्र 5.1.14)। इसके अतिरिक्त, चल रहे शोध में मौजूदा जियोटैग्ड मछली पकड़ने के डेटा का विश्लेषण,

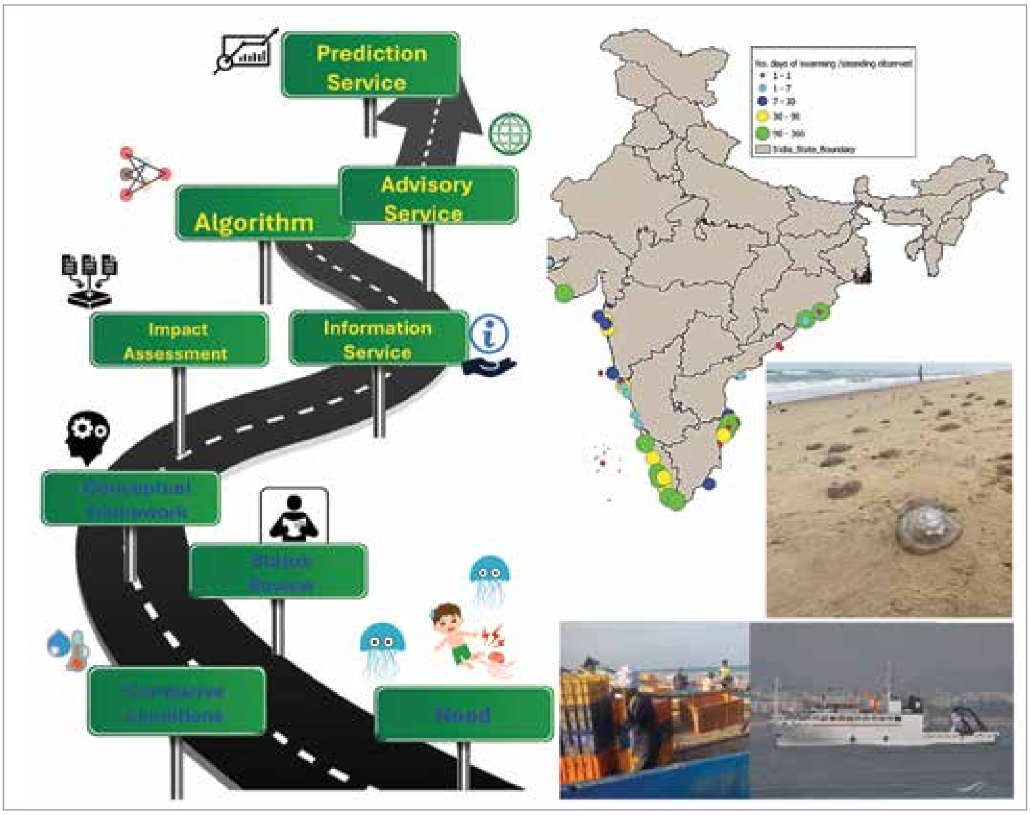


चित्र 5.1.14. ऊपरी पैनल: मालाबार अपवेलिंग क्षेत्र में मैकेरल भू-अवतरण और पर्यावरणीय चर की प्रवृत्ति, निचला पैनल: मैकेरल भू-अवतरण पर पर्यावरणीय चरों का सापेक्ष प्रभाव

पर्यावरणीय चर पर ध्यान केंद्रित करना और सांख्यिकीय तरीकों और मशीन लर्निंग मॉडल दोनों को नियोजित करना शामिल है। इन बहुआयामी विश्लेषणों का उद्देश्य पर्यावरणीय कारकों और मैकेरल बहुतायत के बीच जटिल संबंधों को उजागर करना है, जो अंततः मैकेरल मात्स्यिकी के स्थायी प्रबंधन के लिए प्रभावी और लक्षित एडवाइजरियों के विकास में योगदान देता है।

5.1.10.4 जेलीफ़िश एकत्रीकरण एडवाइजरी का विकास

जेलीफ़िश समूह का पर्यटन, परमाणु ऊर्जा संयंत्रों, मात्स्यिकी, नौसेना आदि जैसे विभिन्न क्षेत्रों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। हालांकि, वे निर्यात और विदेशी मुद्रा आय के लिए खाद्य जेलीफ़िश की मात्स्यिकी जैसे अवसर भी पेश करते हैं। इसलिए, पर्यटकों, बिजली संयंत्र संचालकों, मछुआरों, वैज्ञानिकों, नीति निर्माताओं और अन्य संबंधित हितधारकों को उन्नत जानकारी प्रदान करने के लिए जेलीफ़िश सलाह विकसित करने की महत्वपूर्ण आवश्यकता है। ये सलाह इन समूहों को संभावित जेलीफ़िश-संबंधित मुद्दों पर तुरंत और प्रभावी ढंग से प्रतिक्रिया करने में मदद कर सकती हैं, जिससे आर्थिक हितों और पर्यावरणीय स्थिरता दोनों की सुरक्षा सुनिश्चित हो सके। जेलीफिश समुच्चयन एडवाइजरी सेवा के विकास की दिशा में अनुसंधान के विहंगावलोकन चित्र 5.1.15 में दर्शाया गया है।

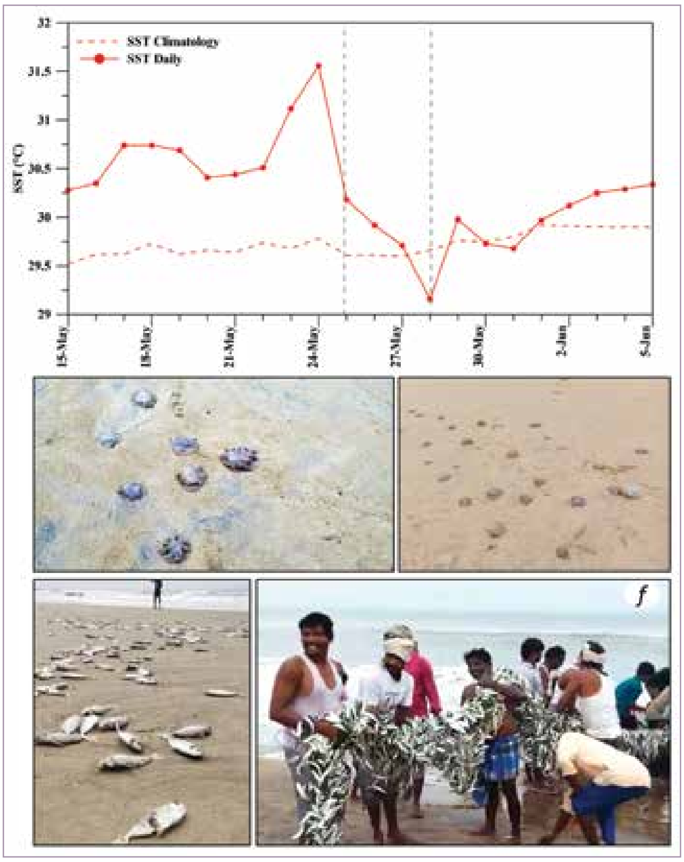


चित्र 5.1.15. जेलीफ़िश एकत्रीकरण एडवाइजरी सेवा के विकास की दिशा में अनुसंधान का अवलोकन

अनुकूल प्राकृतिक वास स्थितियों को समझने के लिए, एक संक्षिप्त साहित्य सर्वेक्षण किया गया और जेलीफ़िश एकत्रीकरण को प्रभावित करने वाले प्रमुख मापदंडों के एक सेट की पहचान की गई। इसके अतिरिक्त, भारतीय तट के अनुदिश 180 जेलीफ़िश एकत्रीकरण की घटनाओं पर एक डेटाबेस संकलित किया गया है, जिसमें हाइड्रोज़ोआ, स्किफ़ोज़ोआ, क्यूबोज़ोआ, आदि से संबंधित विविध प्रजातियाँ शामिल हैं (चित्र 5.1.15)। इसके अतिरिक्त, महत्वपूर्ण मापदंडों और डेटा स्रोतों की पहचान करने के लिए उपलब्ध परिचालन डेटा का उपयोग करके प्रमुख जेलीफ़िश झुंड

की घटनाओं की निगरानी की गई है। मछलीपट्टनम, नेल्लोर और हमसलादेवी के प्रमुख हॉटस्पॉट के साथ पश्चिमी बंगाल की खाड़ी के तटीय जल में लगातार जेलीफ़िश एकत्रीकरण की घटना को महसूस करने के बाद, दो-चरणीय वैज्ञानिक अभियान की योजना बनाई गई थी। नवंबर 2023 में, वैज्ञानिक अभियान का पहला चरण मध्य बंगाल की खाड़ी के तटीय जल में आयोजित किया गया था, जो रणनीतिक रूप से जेलीफ़िश एकत्रीकरण के विघटन के ठीक बाद का समय था। इस क्रूज़ के दौरान, जेलीफ़िश एकत्रीकरण के लिए अनुकूल परिस्थितियों का निर्माण करने वाले भौतिक-जैव-भू-रासायनिक व्यवस्थाओं को समझने के लिए इन-सीटू माप किए गए। अनुवर्ती यात्रा दक्षिण-पश्चिम मानसून की शुरुआत के दौरान निर्धारित की गई है, जिसका लक्ष्य मत्स्य एकत्रीकरण मौसम को लक्षित करना है।

तटीय जल में जेलीफ़िश एकत्रीकरण के परिणामस्वरूप चक्रवातों के प्रभाव को समझने की दिशा में, 26 मई, 2021 को चरम तीव्रता के साथ उत्तरी ओडिशा तट पर चक्रवात यास के आने से पहले जेलीफ़िश झुंड की जांच करते हुए एक केस अध्ययन किया गया है (चित्र 5.1.16)। उपग्रह डेटा से समुद्री सतह तापमान (SST) की दैनिक जलवायु विज्ञान और विसंगति और पादपप्लवक बायोमास (प्रॉक्सी: क्लोरोफिल-ए) के दैनिक औसत का विश्लेषण किया गया। वर्तमान गति और दिशा की गणना हाइब्रिड कोऑर्डिनेट ओशन मॉडल (HYCOM) इनपुट का उपयोग करके की गई थी। घटना से देखे गए जेलीफ़िश झुंड मुख्य रूप से दो प्रकार के थे, यानी, क्रैम्बियोनेला और अज्ञात जेलीफ़िश, और मछली की प्रजाति रेनबो सार्डिन थी। जेलीफ़िश झुंड से एक दिन पहले मछली की सामूहिक मृत्यु देखी गई, जो पानी के तापमान में वृद्धि के कारण हो सकती है (चित्र 5.1.16)। जेलीफ़िश के संदर्भ में, तापमान में वृद्धि उनकी प्रजनन दर को प्रेरित करके बहुतायत का समर्थन करती है। इस केस अध्ययन से यह भी पता चला कि जेलीफ़िश झुंड के पीछे का संभावित कारण रेनबो सार्डिन की उपस्थिति से भी संबंधित हो सकता है, क्योंकि जेलीफ़िश सार्डिन लार्वा को खाती है। परिणामी जेलीफ़िश झुंड तटीय धाराओं द्वारा समुद्र तट की ओर बह गए और समुद्र तट पर फँस गए।



चित्र 5.1.16. ऊपरी पैनल पुरी के तटीय जल में समुद्री सतह तापमान (SST) की परिवर्तनशीलता को दर्शाता है, मध्य पैनल समुद्र तट पर बहकर आई मृत जेलीफ़िश को दर्शाता है और निचला पैनल समुद्र तट पर बहकर आई मृत रेनबो सार्डिन को दर्शाता है।

5.1.11 इंकॉइस ऑनलाइन तेल रिसाव सलाह (OOSA)

इंकॉइस OOSA (संस्करण 4.0) तेल रिसाव प्रक्षेपवक्र मॉडल, सामान्य महासागर परिसंचरण मॉडल, वायुमंडलीय मॉडल और भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) का एक एकीकृत सेटअप है। OOSA संस्करण 4.0 में वेब मानचित्र सेवाओं में तेल बहाव पैटर्न का बेहतर निरूपण होता है।

5.1.11.1 राष्ट्रीय प्रदूषण प्रतिक्रिया अभ्यास (NATPOLREX)-IX में OOSA (संस्करण 4.0) का समावेशन

OOSA संस्करण 4.0 को 24 नवंबर 2023 को गुजरात में आयोजित राष्ट्रीय प्रदूषण प्रतिक्रिया अभ्यास (NATPOLREX) - IX के दौरान भारतीय तटरक्षक अधिकारियों और समुद्री पर्यावरण हितधारकों के लिए पेश किया गया है। OOSA संस्करण 4.0 में वेब मैप सेवाओं में तेल बहाव पैटर्न का बेहतर निरूपण है (चित्र 5.1.17ए)। उपयोगकर्ता 40°E से 120°E, 30°S से 30°N डोमेन के तेल बहाव पैटर्न उत्पन्न कर सकता है। उपयोगकर्ता दिए गए वीडियो/प्ले विकल्पों का उपयोग करके प्रक्षेपवक्र पैटर्न की व्याख्या कर सकते हैं। वेब मानचित्र सेवाओं में तेल बहाव पैटर्न और बिखरे हुए तेल प्रदूषक की मात्रात्मक स्थिति का बेहतर निरूपण, जो पिछले संस्करण में नहीं था, अब उपयोगकर्ताओं के लिए ग्राफ़ के रूप में उपलब्ध कराया गया है।

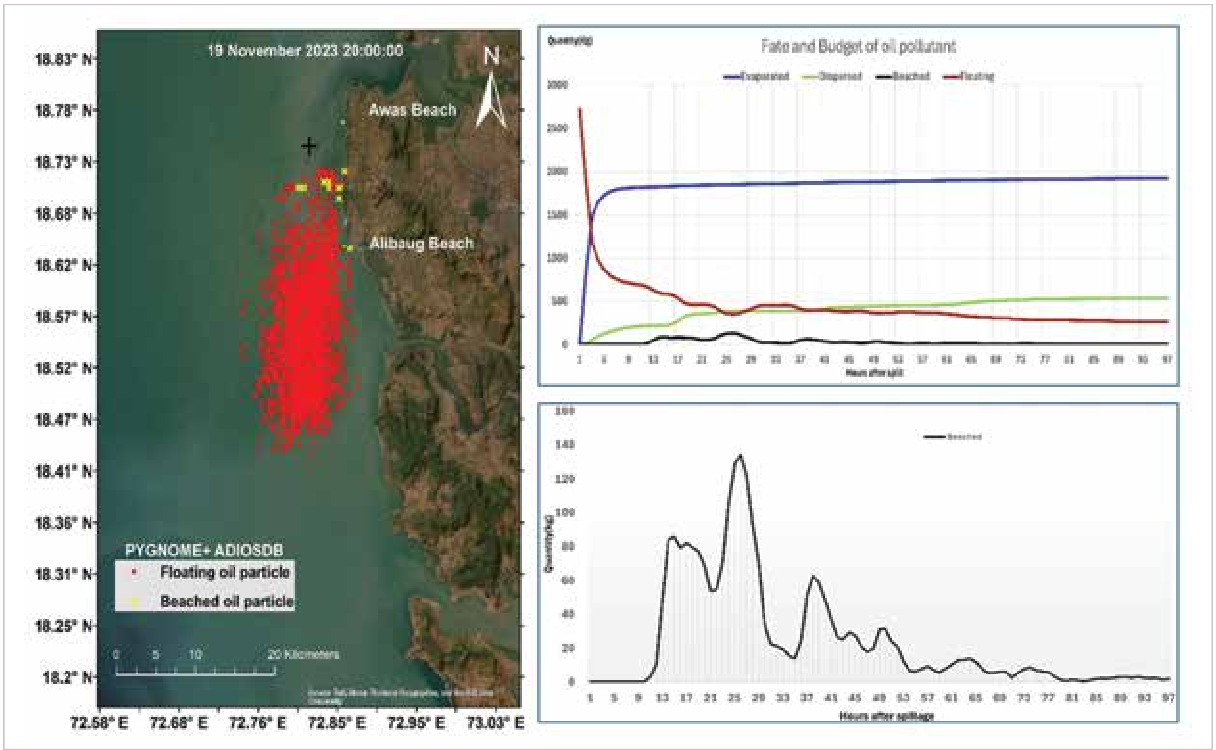
चत्र 5.1.17. (a) NATPOLREX-IX (24 नवंबर 2023) के दौरान टेबलटॉप अभ्यास में शामिल OOSA V 4.0 का प्रदर्शन

5.1.11.2 PYGNOME+ADIOSDB का उपयोग करके फेट और बजट के साथ तेल बहाव पैटर्न (आर एंड डी मोड)

तेल बहाव पैटर्न उत्पन्न करने के लिए मुंबई के कुछ क्षेत्रों के लिए ऑयल डेटाबेस के लिए स्वचालित डेटा पूछताछ (ADIOS_DB) से तेल के अपक्षय के साथ PyGNOME (एक बहुत लचीला और अनुकूलन योग्य कण ट्रैकिंग और तेल अपक्षय मॉडल) सेट किया गया है (अनुसंधान और विकास मोड में)। बिखरे हुए तेल प्रदूषक के फेट और बजट तेल बहाव पैटर्न के साथ प्राप्त किया गया था। पारंपरिक मॉडल की तुलना में, यह PyGNOME सेटअप ADIOS_DB से तेल खींचता है जिसे सार्वजनिक रूप से उपलब्ध तेल विश्लेषण (भौतिक और रासायनिक डेटा के संयोजन जो विशिष्ट रूप से तेल प्रदूषक का वर्णन या विशेषता बताते हैं) के संकलन के माध्यम से तेल रिसाव प्रतिक्रिया और तेल रिसाव तैयारी संचालन का समर्थन करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

मॉडल को मुंबई हाई फील्ड के लिए सेट किया गया था और ECMWF हवाओं और ROMS धाराओं (चित्र 5.1.17बी) का उपयोग करके कार्यान्वित किया गया था। अरब के भारी तेल के तेल बहाव पैटर्न 16 नवंबर 2023, 2000 बजे से 96 घंटे के लिए काल्पनिक रिसाव स्थान (72.8233 °E, 18.7436 °N) से उत्पन्न हुए थे। बिखरे हुए तेल प्रदूषकों

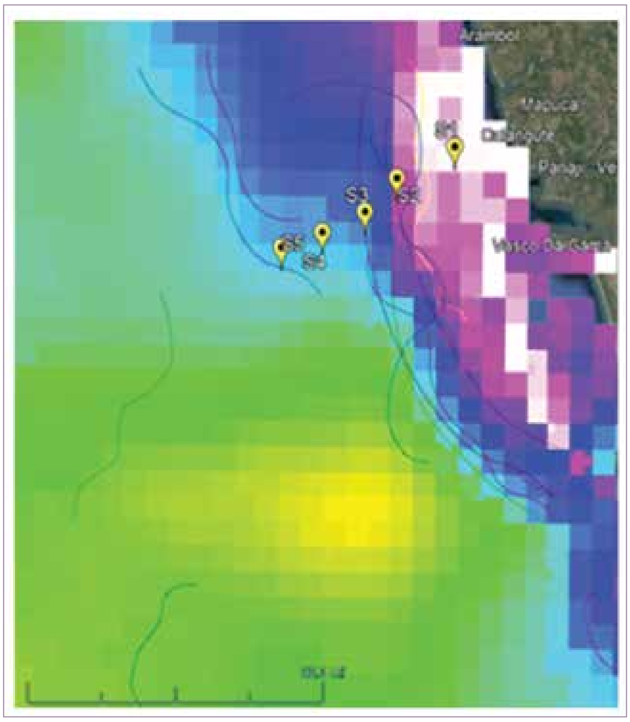
का फेट और बजट अपक्षयण के बाद प्राप्त किया जाता है जो तेल प्रदूषकों के वाष्पीकरण, फैलाव, तैरने और समुद्र तट का वर्णन करता है।



चित्र 5.1.17. (b) PyGNOME+ADIOS_DB (बाएं) से काल्पनिक तेल बहाव पैटर्न और तेल प्रदूषक का फेट और बजट (दाएं)। दायाँ पैनल केवल समुद्र तट की मात्रा दिखाता है

5.1.12 फ्रंटल क्षेत्र के विकास तथा मात्स्यिकी के बीच सामंजस्य

फ्रंट-टू-फिश कार्यक्रम कार्यान्वित किया गया है जो समुद्री फ्रंट्स की गतिशीलता की जांच करके इंकॉइस की संभाव्य मत्स्यन क्षेत्र (PFZ) एडवाइजरियों में सुधार की दिशा में एक शोध पहल है। कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य समुद्री फ्रंट्स पर पृष्ठभूमि की स्थितियों और खाद्य वेब उत्तराधिकार की जांच करके समुद्री फ्रंट्स पर प्रत्याशित उच्च मात्स्यिकी क्षमता के संभावित कारणों का अध्ययन करना है। स्वचालित फ्रंट डिटेक्शन एल्गोरिदम का उपयोग करके 2014 से 2019 तक गोवा-मंगलूर क्षेत्र में एसएसटी फ्रंटल गठन और गतिशीलता के पैटर्न की जांच करके इस दिशा में एक प्रारंभिक अध्ययन किया गया था। अध्ययन से पता चला है कि सबसे प्रमुख और सतत् ऊष्मीय फ्रंट उत्तर-पूर्वी मानसून से लेकर सर्दियों के मौसम के दौरान नवंबर से मार्च तक अरब सागर

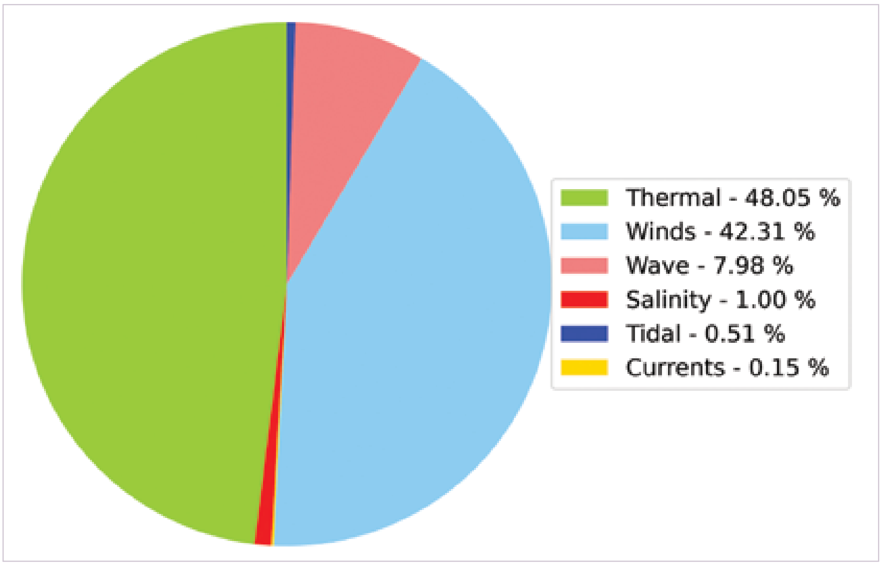


चित्र 5.1.18. 14-22 दिसंबर 2023 के दौरान गोवा तट पर लगातार एसएसटी फ्रंटल विशेषताएं देखी गईं।

में होते हैं, जो 2-5 दिनों तक चलते हैं। इसके अलावा, गोवा/मंगलूर क्षेत्र में इन-सीटू पर्यावरणीय स्थितियों और समुद्री फ्रंट्स पर पारिस्थितिक उत्तराधिकार सहित जैविक गतिविधि को प्रकट करने के लिए अध्ययन शुरू किया गया था। इस अध्ययन का मूल पहलू SST और क्लोरोफिल पर रिमोट सेंसिंग डेटा का उपयोग करके फ्रंटल विशेषताओं की घटना और दृढ़ता की निगरानी करना है, जिसे लगातार किया जा रहा है और जानकारी पीएफजेड पर इंकॉइस आउटसोर्स परियोजनाओं के प्रमुख जांचकर्ताओं को प्रसारित की जा रही है। 2023-24 के दौरान तीन फील्ड यात्राएं - दो कैलंगुट (गोवा) के पास और एक उडुपी क्षेत्र के पास - आयोजित की गईं, जिनमें उच्च मछली बहुतायत और फ्रंटल विशेषताओं के साथ पकड़ की पुष्टि की गई (चित्र 5.1.18)। समुद्री पारिस्थितिक तंत्र में खाद्य वेब विकास की गतिशीलता को मॉडल करने के लिए समुद्री फ्रंट्स पर फ्रंटल दृढ़ता, उत्पादकता के लिए पुरोगामी और प्रजातियों के उत्तराधिकार के पैटर्न सहित कई पहलुओं के बीच संबंधों को समझाने के लिए चल रहे प्रयासों को निर्देशित किया जाता है, जिससे पीएफजेड के दायरे में वृद्धि होने की उम्मीद है।

5.1.13 समुद्री ऊर्जा एटलस

भारतीय नीली अर्थव्यवस्था के विकास में योगदान करते हुए, इंकॉइस ने भारतीय विशिष्ट आर्थिक क्षेत्र (EEZ) के भीतर विभिन्न समुद्री ऊर्जा संसाधनों का व्यापक अनुमान तैयार किया है। सौर, पवन, लहरों, ज्वार और समुद्री धाराओं से उपलब्ध संभावित ऊर्जा का अनुमान लगाया गया है। इसके अतिरिक्त, लवणता और तापीय प्रवणता से ऊर्जा क्षमता का आंकलन किया गया है। अनुमान से पता चलता है कि विभिन्न संसाधनों से उपलब्ध कुल ऊर्जा में 99% से अधिक सौर ऊर्जा का प्रभुत्व है, इसके बाद तापीय प्रवणता और पवन ऊर्जा का स्थान आता है। सौर ऊर्जा को छोड़कर सभी ऊर्जा संसाधनों का प्रतिशत योगदान चित्र 5.1.19 में प्रस्तुत किया गया है। इन अनुमानों से नीति निर्माताओं और ऊर्जा क्षेत्र में सार्वजनिक/निजी क्षेत्र के उद्यमों को व्यापक दिशानिर्देश प्राप्त होने की उम्मीद है जो भारत के लक्षित कार्बन फुटप्रिंट में कमी में योगदान करते हैं।

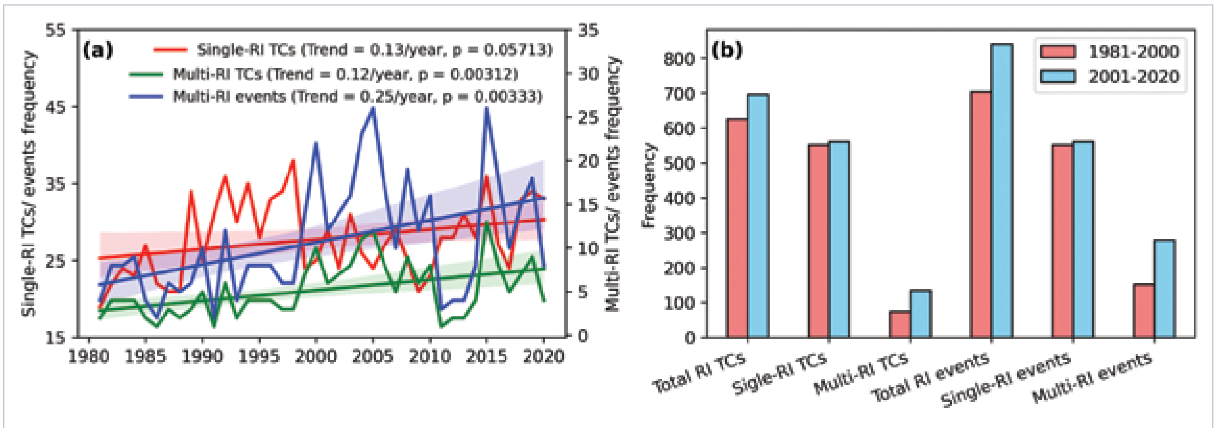


चित्र 5.1.19. सौर ऊर्जा को छोड़कर ऊर्जा संसाधनों के योगदान का प्रतिशत।

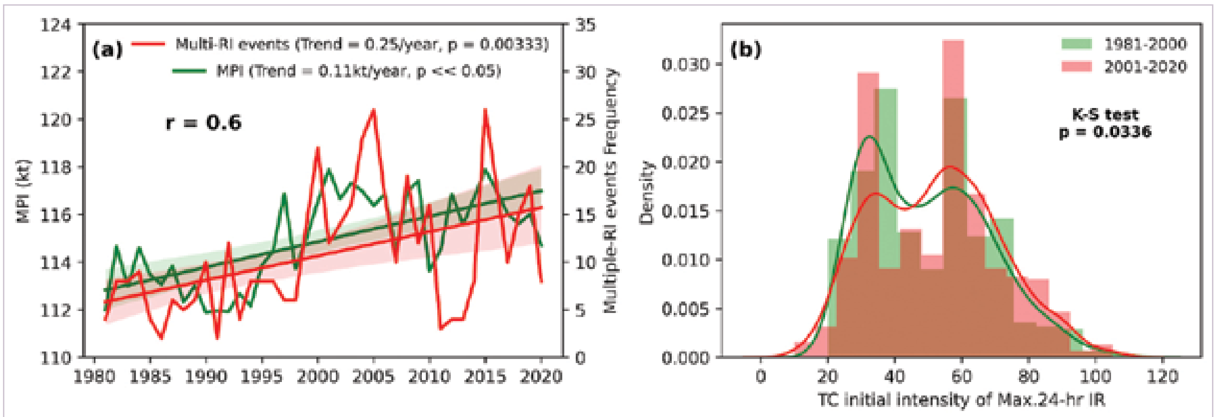
5.2 बुनियादी अनुसंधान

5.2.1 उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की बहु-तीव्र गहनता में हालिया वैश्विक वृद्धि

उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों (TCs) की 24 घंटों के भीतर गति में कम से कम 30 समुद्री मील की वृद्धि को तीव्र गहनता (RI) के रूप में परिभाषित किया गया है। चक्रवात के जीवन चक्र में तीव्र गहनता के चरण का पूर्वानुमान लगाना पूर्वानुमानकर्ताओं के लिए एक चुनौतीपूर्ण कार्य साबित रहा है। यदि चक्रवातों ने अपने जीवनकाल में एक से अधिक बार तीव्र गहनता के चरणों को हासिल किया हो तो चक्रवात का पूर्वानुमान और भी बदतर हो सकता है। वैश्विक स्तर पर, 1981-2020 तक बहु-तीव्र गहनता चरणों वाले चक्रवातों की आवृत्ति 1.2 चक्रवात/दशक की दर से काफी बढ़ गई है (चित्र 5.2.1)। आमतौर पर, चक्रवातों के प्रारंभिक चरणों में तीव्र गहनता अधिक होती है, जबकि परिपक्व चरणों में उच्च सतही घर्षण इस तीव्र गहनता को कम कर देता है। हालांकि, ग्लोबल वार्मिंग के प्रभाव से, परिपक्व चक्रवाती चरण अब अधिक तीव्र गहनताओं के लिए अनुकूल हो रहे हैं। यह परिवर्तन चक्रवातों को उनके जीवनकाल में कई बार प्रचंडित होने की की संभावना देता है, जो पूर्वनुमानकर्ताओं के लिए काफी चुनौतीपूर्ण है (चित्र 5.2.2)।



चित्र 5.2.1. (a) 1981-2020 की अवधि के दौरान वार्षिक एकल-आरआई-टीसी आवृत्ति (लाल), बहु आरआई-टीसी आवृत्ति (हरा), और एकाधिक-आरआई घटनाओं आवृत्ति (नीला) की समय श्रृंखला और प्रवृत्ति। (b) 1981-2000 और 2001-2020 की अवधि के बीच कुल आरआई-टीसी और कुल आरआई घटनाओं, एकल-आरआई टीसी और घटनाओं, एकाधिक-आरआई टीसी और घटनाओं की आवृत्ति परिवर्तन।

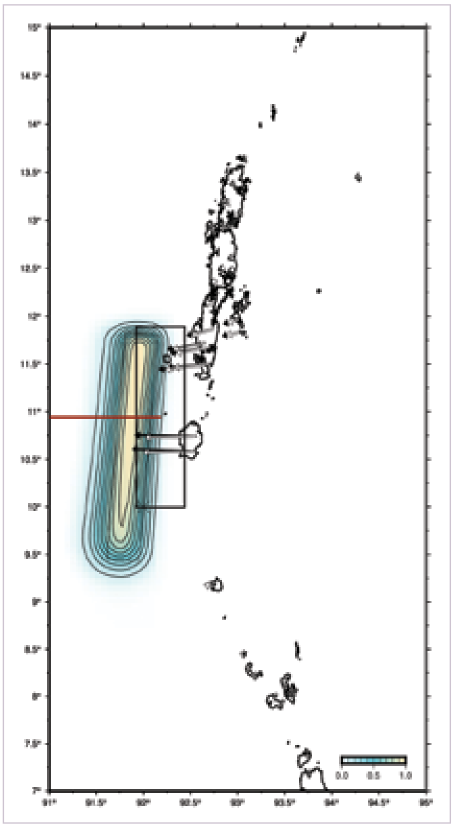


चित्र 5.2.2. (a) एकाधिक-आरआई घटनाओं (लाल) की समय श्रृंखला के साथ ERA5 डेटा का उपयोग करके 1981-2020 की अवधि के लिए वैश्विक उष्णकटिबंधीय महासागरों (30एन-30एस) के लिए अधिकतम संभावित तीव्रता (MPI) (हरे रंग में दिखाया गया) की समय श्रृंखला की गणना की गई। b) 1981-2000 (हरा) और 2001-2020 (लाल) की अवधि के लिए आरआई टीसी के लिए अधिकतम गहनता दर की प्रारंभिक टीसी तीव्रता के वितरण आलेख।

संदर्भ: मणिकंठा, एन.डी., जोसेफ, एस., और नायडू, सी.वी. (2023)। उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की बहु-तीव्र गहनता में हालिया वैश्विक वृद्धि, साइंटिफिट रिपोर्ट, 13(1), 15949।

5.2.2 भूकंपीय भूगर्भिक प्रेक्षणों से भूकंपीय स्रोत मापदंडों का अनुमान और सुनामी की पूर्व चेतावनी के लिए इसका अनुप्रयोग

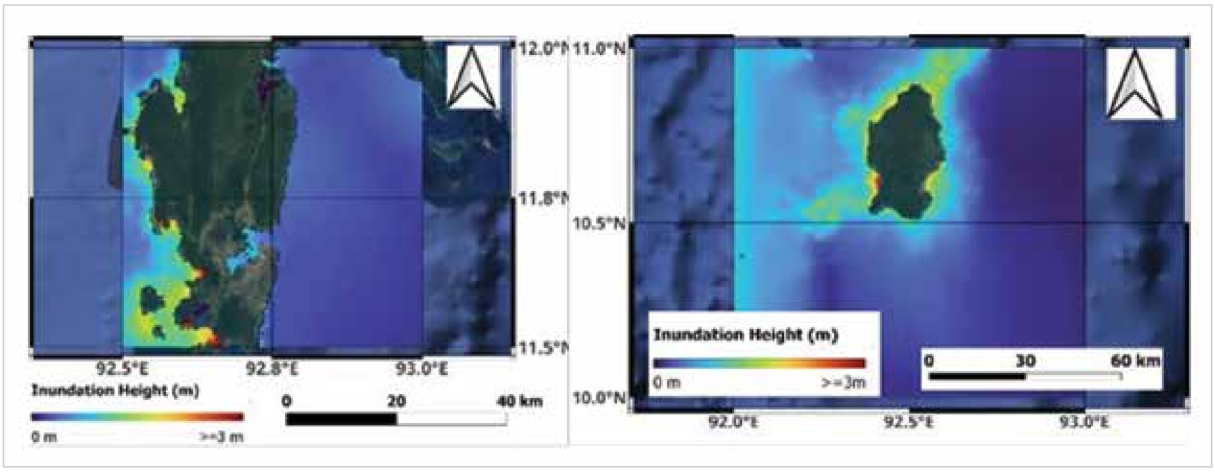
यह अध्ययन हिंद महासागर क्षेत्र में भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणाली और भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र की परिचालन प्रक्रियाओं को बेहतर बनाने के लिए समयोचित GNSS डेटा के प्रयोग का एक नवीन दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है। अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में INCOIS-MoES द्वारा GNSS-SMA नेटवर्क में स्थापित 35 स्टेशनों से प्राप्त डेटा के आधार पर, यह अध्ययन GNSS डेटा और समयानुकूल सुनामी आप्लावन मॉडलिंग का उपयोग करके सह-भूकम्पीय विस्थापन और सुनामी उत्पन्न करने वाले भूकम्पों की प्रकृति का चित्रण करता है। (चित्र 5.2.3)। यह प्रगतिशील कार्य आपदा प्रबंधन तकनीक में एक नवीन मानक की स्थापना करता है, जो भारतीय समुद्र तटों के लिए महत्वपूर्ण सुनामी आप्लावन का वास्तविक समय में पूर्वानुमान प्रदान करता है। GNSS-SMA नेटवर्क की स्थापना के बाद से अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह में महत्वपूर्ण भूकंपीय घटनाओं की अनुपस्थिति में, इस शोध में काल्पनिक भूकंपों के लिए सह-भूकंपीय दोष विस्थापन का अनुकरण करने के लिए सिंथेटिक डेटा का उपयोग किया गया है। अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह के आसपास के स्थानों में काल्पनिक भूकंपों के ये सिमुलेशन डेटासेट भूकंप स्रोतों को बेहतर ढंग से समझने और चिह्नित करने में सहायता करते हैं और अधिक प्रभावी सुनामी पूर्व चेतावनी प्रक्रियाओं के विकास को बढ़ाते हैं।



चित्र 5.2.3. हल्के नीले से पीले (0.1 से 1.0) तक अलग-अलग रंग ग्रेडिएंट वाले अनुमानित सह-भूकंपीय दोष मॉडल समाधान की सीमा को इंगित करते हैं, पीला एक काल्पनिक भूकंप के लिए सबसे संभावित दोष मॉडल दर्शाता है।

ITEWC अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह में स्थापित GNSS-SMA नेटवर्क के 35 स्टेशनों से तात्कालिक सह-भूकंपीय विस्थापन की गणना करने के लिए रैपिड मोशन इंजन और नेटवर्क मोशन इंजन लगे हुए ट्रिम्बल इंटीग्रिटी मैनेजर पिवट प्लेटफार्म सॉफ्टवेयर मॉड्यूल जैसे मजबूत अत्याधुनिक सॉफ्टवेयर टूल का उपयोग करता है। महत्त्वपूर्ण गतिविधियों का पता लगाने और लो-पास फ़िल्टर लागू करने वाले LTA-STA अल्गोरिदम के साथ ये अत्याधुनिक सॉफ्टवेयर 5 मिनट के पुष्टिकरण विंडो के अंदर डेटा की अखंडता सुनिश्चित कर लेता है। अध्ययन में फाल्ट मॉडल व्युत्क्रमण के लिए एक संभाव्यतावादी दृष्टिकोण भी अपनाया गया है, जो भूकंप स्रोत मापदंडों का सटीक रूप से निर्धारण करता है और संभाव्यता वितरण कार्यों (पीडीएफ) के रूप में अनिश्चितताओं को शामिल करता है। यह विधि भूकंप स्रोत मापदंडों में निहित अनिश्चितताओं पर विचार करते हुए, भूकंप की गतिशीलता में गहरी अंतर्दृष्टि प्रदान करती है। अनुमानित स्रोत मापदंडों का उपयोग तात्कालिक परिमित तत्व जाल (FEM) के साथ ADCIRC सुनामी आप्लावन मॉडल को शुरू करने के लिए किया जाता है (चित्र 5.2.4)। यह मॉडल उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एचपीसी) प्लेटफार्मों पर केवल 2 से 3 मिनट के भीतर अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह के लिए आवश्यक आप्लावन अनुमान और सुनामी आप्लावन के खतरे के मानचित्र तैयार करता है। इसके अलावा, अनुसंधान भूकंपीय मापदंडों को सटीक रूप से निर्धारित करने में स्टेशन घनत्व और स्थानिक विन्यास के महत्व पर प्रकाश डालता है। जबकि आस-पास के भूकंपों के लिए स्ट्राइक एंगल और फॉल्ट की लंबाई अच्छी तरह से पुनर्प्राप्त की जाती है, डिप एंगल, फॉल्ट की चौड़ाई और गहराई को कम सटीक रूप से निर्धारित किया जाता है, फॉल्ट की

चौड़ाई को अक्सर कम करके आंका जाता है। हालाँकि, काल्पनिक भूकंप परिदृश्यों में जहां फॉल्ट रप्चर क्षेत्र नेटवर्क द्वारा अच्छी तरह से कवर किया गया है, उन काल्पनिक भूकंपों के लिए स्लिप मात्रा सटीक रूप से पुनर्प्राप्त की जाती है। संभाव्य विधि अनिश्चितताओं के निरूपण और फॉल्ट मॉडल के स्रोत मापदंडों के अनुमान को बढ़ाती है। यह अभूतपूर्व शोध, टोक्यो विश्वविद्यालय, अंतर्राष्ट्रीय भूकंप विज्ञान और भूकंप इंजीनियरिंग संस्थान (IISEE), बीआरआई, जापान के साथ एक ज्ञान सह-निर्माण कार्यक्रम 2022-2023 के तहत आपदा तैयारियों और प्रतिक्रिया प्रौद्योगिकियों को आगे बढ़ाने में प्रभावी अंतरराष्ट्रीय सहयोग का प्रतिनिधित्व करता है, और इसे आपदा प्रबंधन नीति कार्यक्रम 2022-2023 में 'सर्वश्रेष्ठ शोध पुरस्कार' से सम्मानित किया गया है।



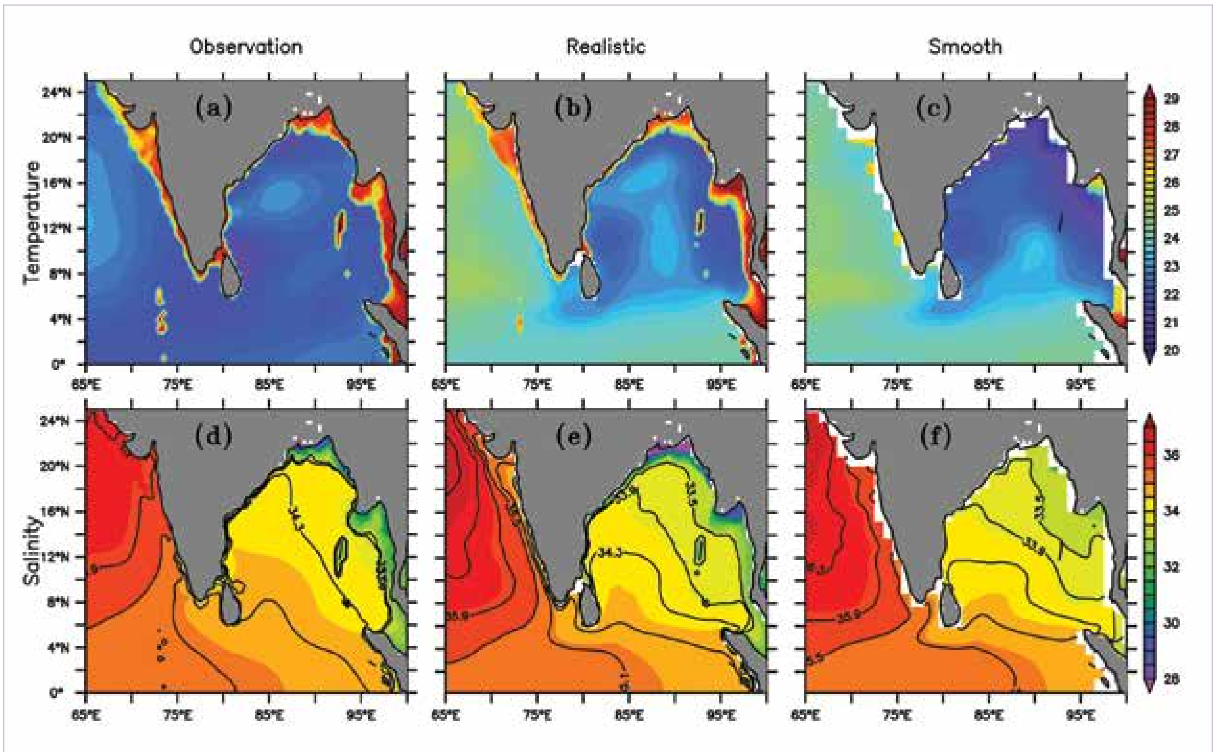
चित्र 5.2.4. अध्ययन क्षेत्रों पोर्ट ब्लेयर और कार निकोबार के लिए तात्कालिक काल्पनिक भूकंप के मामले के रूप में एडीसीआईआरसी मॉडल का उपयोग करके अधिकतम तरंग आयाम और सुनामी आप्लावन की गणना की गई।

***संदर्भ:** चोडावरपु, पी., ओह्टा, वाई., और शिबाजाकी, बी. (2023), सुनामी स्रोत मापदंडों का शीघ्र निर्धारण और TEWS के लिए तात्कालिक आप्लावन मॉडलिंग, आईआईएसईई-ग्रिप्स मास्टर थीसिस का सारांश।*

5.2.3 नेस्टेड क्षेत्रीय महासागर मॉडल में बेथीमेट्री का हिंद महासागर परिसंचरण पर प्रभाव

महासागर वैश्विक मौसम और जलवायु को नियंत्रित करते हैं। सटीक मौसम और जलवायु पूर्वानुमान के लिए महासागर को समझना महत्वपूर्ण है। वैश्विक व्यापार के लिए मुख्य परिवहन साधन समुद्री जहाज़रानी है। विस्तृत आर्थिक लाभों के कारण, समुद्री गतिविधियों की योजना बनाने के लिए समय-समय पर समुद्री सतह और उपसतह की धाराओं, तापमान और लवणता जैसे विशिष्ट समुद्र विज्ञान संबंधी मापदंडों का सटीक पूर्वानुमान लगाना आवश्यक है। परिष्कृत अवलोकन और उन्नत मॉडल बेहतर पूर्वानुमान के लिए बेहद अनिवार्य हैं। हाल के दिनों में, IndOOS कार्यक्रम के माध्यम से, हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणालियों को अब दिक्काल (स्पेस-टाइम) पैमाने पर काफी अच्छी तरह से दर्शाया गया है। हालाँकि, मॉडल अभी भी इसके माध्य और परिवर्तनशीलता का सटीक अनुकरण करने में असमर्थ हैं। महासागर मॉडल सिमुलेशन त्रुटियां मुख्य रूप से प्रणोदन क्षेत्र, मॉडल भौतिकी, संख्यात्मक और बैथिमेट्री के निरूपण में त्रुटियों के कारण होती हैं। मॉडलों में सुधार लाने के उद्देश्य से, यह अध्ययन परिसंचरण मॉडल में बैथिमेट्री के यथार्थवादी प्रतिनिधित्व के महत्व पर ध्यान केंद्रित करता है और उन्नत कंप्यूटर मॉडल का उपयोग करके हिंद महासागर परिसंचरण की जटिल गतिशीलता का पता लगाता है। इस अध्ययन में जांच की गई कि समुद्र तल का आकार (बैथिमेट्री) सतह और गहरे क्षेत्रों, दोनों में समुद्र की स्थिति को कैसे प्रभावित करता है। मॉडलों में अधिक यथार्थवादी समुद्र तल आकृतियों को शामिल करने से वास्तविक दुनिया में समुद्री व्यवहार के अधिक सटीक सिमुलेशन की गुंजाइश होती है। इस उन्नत ज्ञान ने विशेष रूप से तटीय क्षेत्रों के पास लवणता और तापमान का बेहतर पूर्वानुमान लगाने में सहायता की है (चित्र 5.2.5)। अधिक यथार्थवादी बैथिमेट्री के

साथ-साथ समुद्री धाराओं के पूर्वानुमान में सुधार हुआ है। समुद्री धाराओं पर मालदीव और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह जैसे द्वीपों के प्रभाव का भी पता लगाया गया, जिससे पता चला कि इन द्वीपों ने वर्तमान दिशा और गति को काफी हद तक बदल दिया है। इसके अतिरिक्त, समुद्र की गहराई में गहरे भंवरदार पैटर्न के साक्ष्य भी नोट किए गए हैं, जो सतही धाराओं के विपरीत थे। सबसे हालिया और व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले अत्याधुनिक मॉडलिंग केंद्र महासागर पुनर्विश्लेषण उत्पाद यानी ORAS5 और SODA, भारत के आसपास देखी गई तटीय धाराओं को कम आंकते हैं। यह अध्ययन वसंत के दौरान 1000 मीटर की गहराई में बंगाल की खाड़ी के ऊपर एक बेसिन-व्यापी चक्रवाती चक्र का पहला साक्ष्य प्रस्तुत करता है, जो सतह पर एक बेसिन-व्यापी प्रति-चक्रवाती चक्र के ठीक विपरीत है। सतह के विपरीत, वसंत के दौरान 1000 मीटर और 2000 मीटर की गहराई पर ध्रुवीय EICC की उपस्थिति देखी गई। इस गहरी EICC संरचना की उपस्थिति पतझड़ के दौरान पूरी तरह से अनुपस्थित है। चरम ऊष्णीय माहों, जून-जुलाई के दौरान, एक मजबूत पूर्वीय जोनल जेट 1000 मीटर की गहराई में मौजूद होता है, जो कि विर्टकी जेट (WJ) के समान है, जो की पहली रिपोर्ट है। अंतर-मानसून जेट, यानी, स्प्रिंग और फाल जेट भी देखे गए हैं, लेकिन विपरीत दिशा में, यानी पश्चिम की ओर, WJ की तरह पूर्व की ओर नहीं। कुल मिलाकर, यह अध्ययन समुद्र की गतिशीलता की समझ को आगे बढ़ाने में महासागर के सामान्य परिसंचरण मॉडल पर बैथिमेट्री के महत्व पर प्रकाश डालता है, और वे हिन्द महासागरीय रिम देशों और उपमहाद्वीप में समुद्र की स्थिति के पूर्वानुमान, मौसम के पूर्वानुमान और जलवायु पूर्वानुमान में सुधार करेंगे।

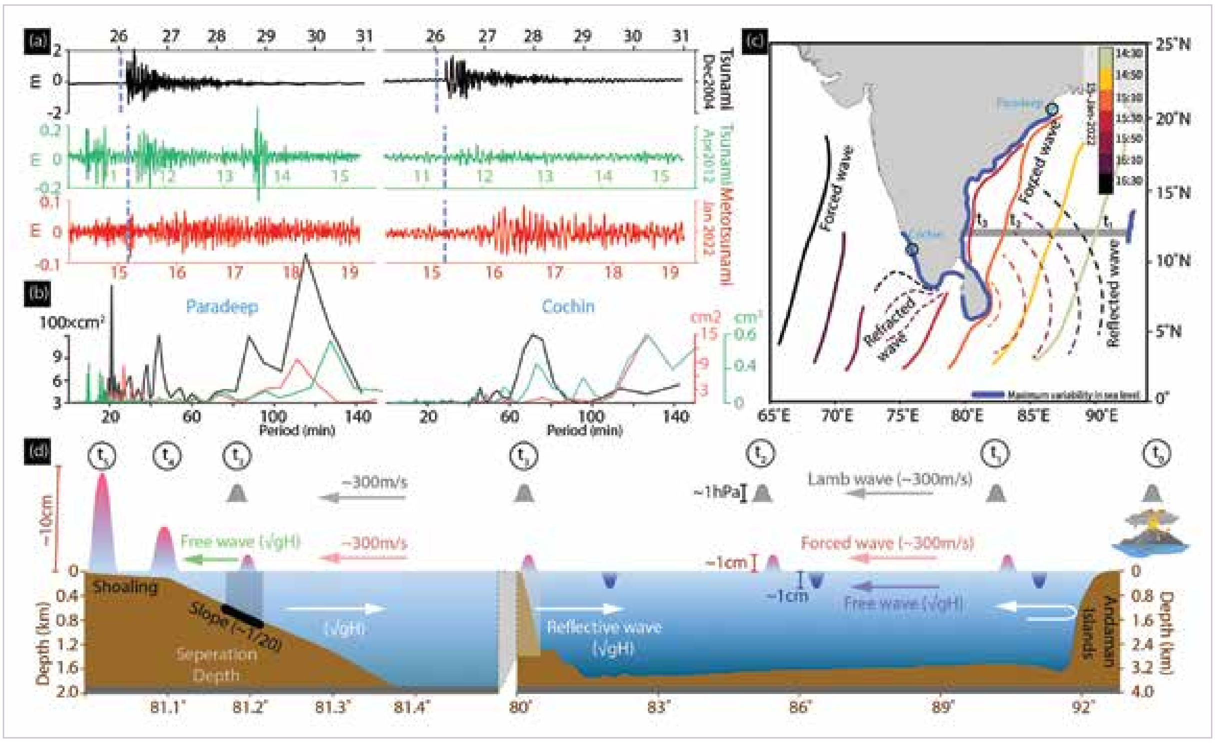


चित्र 5.2.5. प्रेक्षण के लिए ऊपरी महासागर (0-200 मीटर) का तापमान और लवणता, यथार्थवादी संशोधित बेथिमेट्री, और स्मूदिंग बेथिमेट्री। a),(b),(c) तापमान और लवणता

संदर्भ: *रहमान, आर., और रहमान, एच. एक नेस्टेड क्षेत्रीय महासागर मॉडल में हिंद महासागर परिसंचरण पर बेथिमेट्री का प्रभाव। विज्ञान रिपोर्ट 14, 8008 (2024)।* https://doi.org/10.1038/s41598-024-58464-2

5.2.4 ज्वालामुखी विस्फोट से हिंद महासागर में एक दुर्लभ मेटियोसुनामी का उत्प्रेरण

मेटियोसुनामी सुनामियों की एक अल्प-ज्ञात श्रेणी है। मेटियोसुनामी भी सुनामी का एक प्रकार है, परंतु इन दोनों के उत्पन्न होने की प्रक्रियाएँ भिन्न होती हैं। समुद्र तल पर भूकंप के कारण होने वाली विनाशकारी 2004 की भारतीय महासागर सुनामी जैसी सामान्य रूप से ज्ञात सुनामियों के विपरीत, मेटियोसुनामियां मौसम, विशेष रूप से हवा के दबाव में परिवर्तन, तेज हवाओं और गरज के साथ तूफान या ज्वालामुखी जैसी गतिविधियों के संयोजन के कारण उत्पन्न होती हैं। दुनिया के विभिन्न हिस्सों में मेटियोसुनामी की घटनाएं दर्ज की गई हैं और कुछ मामलों में विनाशकारी होने की संभावना है। हालाँकि, हिंद महासागर बेसिन में ऐसा कोई अध्ययन या घटना रिपोर्ट नहीं है। यह अध्ययन हंगा-टोंगा ज्वालामुखी विस्फोट से उत्पन्न हिंद महासागर में मेटियोसुनामी का प्रेक्षण और मूल्यांकन प्रस्तुत करता है। घटना का पता हिंद महासागर में 10-15 सेमी के आयाम के साथ कुछ दिनों तक चलने वाले टाइड गेज और बॉटम प्रेशर रिकॉर्डिंग के माध्यम से लगाया गया था। मेटियोसुनामी पर समुद्र की प्रतिक्रिया को समझने और इसके पीछे की गतिशीलता का मूल्यांकन करने के लिए एक संख्यात्मक मॉडल का उपयोग किया गया था। मॉडल के परिणाम बताते हैं कि समुद्र-स्तर में दोलन एक फैलती हुई लैम्ब लहर द्वारा उत्पन्न समुद्री लहरों के परिणामस्वरूप होता है। बैथीमेट्री के साथ अंतःक्रिया के अलावा, अपवर्तित और परावर्तित तरंगें भी समुद्र-स्तर की परिवर्तनशीलता को निर्धारित करती हैं। हमारे विश्लेषण से पता चलता है कि बैथीमेट्रिक ढलान तटीय प्रक्रियाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। मेटियोसुनामी की वर्णक्रमीय और स्थानिक विशेषताएं भूकंपीय सुनामी के अवशेष थे। इस दुर्लभ घटना पर यह शोध अनसुलझे मुद्दों को स्पष्ट करता है और अंततः भविष्य में मेटियोसुनामी और भूकंपीय सुनामी के प्रेक्षण और मॉडलिंग के लिए एक मूल योजना तैयार करने की ओर अग्रसर करता है (चित्र 5.2.6)।



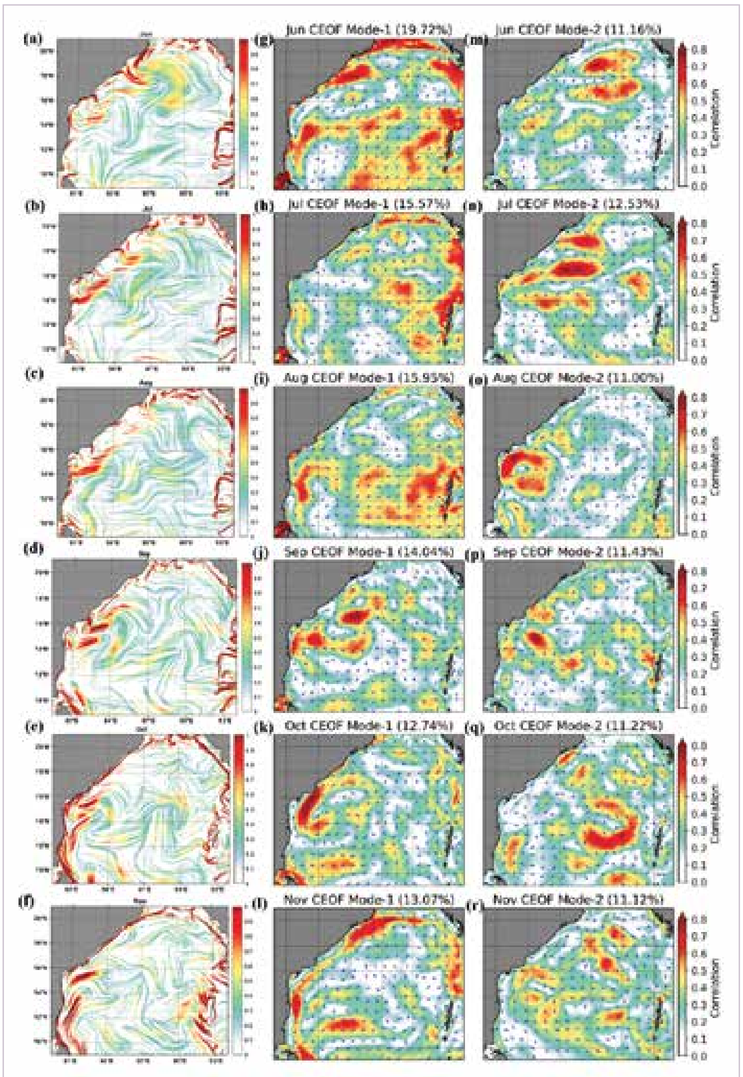
चित्र 5.2.6. टोंगा उदभेदन (t0) से बंगाल की खाड़ी में मेटियोसुनामी के पांच दृष्टांतों (t0-t5) का कल्पनात्मक दृश्य

संदर्भ: *अनुप, एन., रोहित, बी., विजिथ, वी., रोज़, एल., श्रीराज, पी., साबू, ए., कृष्णमोहन, के.एस., सुदीपकुमार, बी.एल., सुनील, ए.एस., और सुनील, पी.एस. (2024)। ज्वालामुखी विस्फोट से हिंद महासागर में एक दुर्लभ मेटियोसुनामी का उत्प्रेरण। जियोफिजिकल रिसर्च पेपर्स 51(2), e2023GL108036*

5.2.5 बंगाल की खाड़ी में प्रदूषक परिवाहक पूर्वानुमान के लिए ससत लैग्रेंजियन सुसंगत संरचनाओं का निष्कर्षण

समुद्र में तेल रिसाव के प्रक्षेप पथ की प्रभावी पूर्वानुमान के लिए सटीक सतही समुद्री धाराएँ महत्वपूर्ण हैं; इस प्रकार, प्रक्षेपवक्र पूर्वानुमानों की सटीकता में सुधार के लिए यथार्थवादी वर्तमान सिमुलेशन की आवश्यकता होती है। हालाँकि, स्थानिक और कालिक ग्रिडयुक्त यथावत् माप सीमित हैं और केवल विशिष्ट स्थानों के लिए ही सुलभ हैं। इसलिए, संपूर्ण बेसिन-स्केल अध्ययन के लिए सिम्युलेटेड मॉडल या उपग्रह-व्युत्पन्न धाराओं पर भरोसा करना महत्वपूर्ण हो जाता है। इन अनुरूपित धाराओं में मौजूद अनिश्चितताएं और अशुद्धियाँ संभावित रूप से प्रदूषक प्रक्षेप पथ के पूर्वानुमान को प्रभावित कर सकती हैं।

इस अध्ययन में, लैग्रैन्जियन सुसंगत संरचनाओं (LCS) पद्धति का उपयोग करके तात्कालिक लैग्रैन्जियन परिवाहक पैटर्न प्राप्त करने का प्रयास किया गया है। हमने पहली बार बंगाल की खाड़ी में हाइब्रिड कोऑर्डिनेट महासागर मॉडल (HYCOM) धाराओं और ECMWF पुनर्विश्लेषण हवाओं के 24 वर्षों (1994-2017) का उपयोग करते हुए मासिक जलवायु संबंधी लैग्रैन्जियन सुसंगत संरचना मानचित्रों की गणना की। लैग्रैन्जियन सुसंगत संरचनाएं छिपे हुए द्रव्य प्रवाह की रूपरेखाएँ हैं जो लैग्रेंजियन परिसंचरण के बारे में मुख्य सूचना प्रदान करते हैं। यह अध्ययन बंगाल की खाड़ी में मौसमी मानसून धाराओं और मेसोस्केल प्रक्रियाओं (भंवरों) से जुड़ी सुसंगत लैग्रेंजियन सुसंगत संरचनाओं (cLCSs) की पहचान करता है। प्रमुख लैग्रेंजियन परिवाहक स्वरूप की आकृतियों की बेहतर पुष्टि करने के लिए सिम्युलेटेड सुसंगत लैग्रेंजियन सुसंगत संरचनाओं को जटिल अनुभवजन्य ऑर्थोगोनल कार्यों के साथ संवर्धित किया गया था (चित्र 5.2.7)। निर्मित सुसंगत लैग्रेंजियन सुसंगत संरचना पैटर्न ने मौसमी संचय क्षेत्र और बंगाल की खाड़ी के तटीय क्षेत्र के साथ मीठे पानी के प्लूम के परिवहन पैटर्न का प्रदर्शन किया। इसके अलावा, निष्कर्षों को तात्कालिक तेल रिसाव फैलाव और मॉडल किए गए तेल रिसाव प्रक्षेपवक्र की उपग्रह इमेजरी के साथ तुलना करके मान्य किया गया था, जो लैग्रेंजियन सुसंगत संरचना पैटर्न के साथ निकटता से संरेखित हैं। इसके



चित्र 5.2.7. 1994-2017 के दौरान जून, जुलाई, अगस्त, सितंबर, अक्टूबर और नवंबर के महीनों के लिए बंगाल की खाड़ी के ऊपर क्लाइमेटोलॉजिकल लैग्रेंजियन सुसंगत संरचनाएं और जटिल अनुभवजन्य ऑर्थोगोनल फ़ंक्शन विश्लेषण मोड -1 और 2।

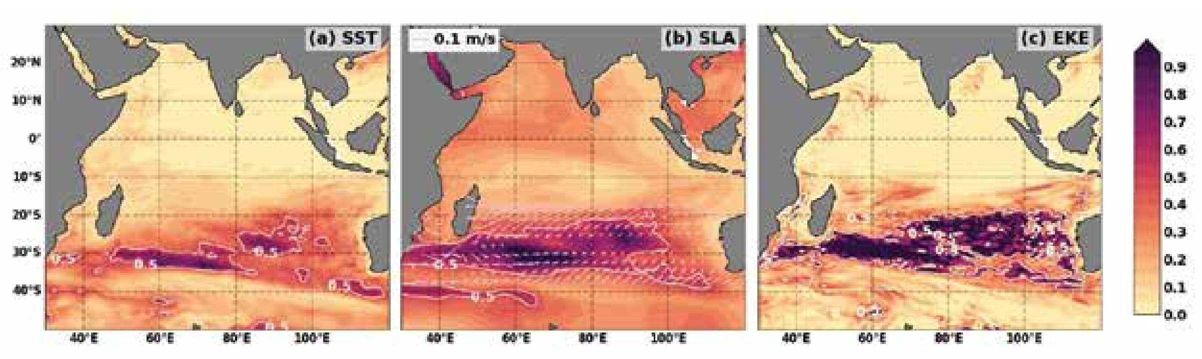
संदर्भ: *त्रिनाध राव, वी., सुनील, वी., गुलाकरम, वी.एस., और श्रावणी, सी.एल. (2024)। बंगाल की खाड़ी में प्रदूषक परिवाहक पुर्वानुमान के लिए सतत् लैग्रेंजियन सुसंगत संरचनाओं का निष्कर्षण। वैज्ञानिक रिपोर्ट, 14(1), 8761. https://doi.org/10.1038/s41598-024-58783-4.*

अतिरिक्त, सुसंगत लैग्रेंजियन सुसंगत संरचनाओं को सक्रिय तेल अन्वेषण स्थलों (कृष्णा-गोदावरी बेसिन) में से एक से उत्पन्न होने वाले काल्पनिक तेल रिसाव के परिवहन की जांच करने के लिए लागू किया गया था। इसने बंगाल की खाड़ी में संचय क्षेत्रों को चित्रित किया और सत्यापित किया कि लगातार मासिक सुसंगत लैग्रेंजियन सुसंगत संरचना मानचित्र तेल रिसाव जैसे प्रदूषकों के प्रक्षेप पथ की प्रभावी ढंग से भविष्यवाणी करते हैं। ये मानचित्र भविष्य में तेल रिसाव की किसी भी घटना की स्थिति में प्रशमन उपाय शुरू करने में मदद करेंगे। cLCS और EOFs को बढ़ाकर सतह परिवहन पैटर्न को प्रकट करने के लिए बंगाल की खाड़ी में इस दृष्टिकोण का पहली बार उपयोग किया गया है

5.2.6 हिंद महासागर की अंतःवार्षिक-से-लंबे समयमान में समुद्रीय आंतरिक परिवर्तनशीलता की भूमिका

अफ्रीका, एशिया और ऑस्ट्रेलिया जैसे घनी आबादी वाले महाद्वीपों वाला हिंद महासागर जलवायु संबंधी खतरों से ग्रस्त है। हिंद महासागर रिम में दुनिया की एक तिहाई आबादी शामिल है, जो ज्यादातर विकासशील देशों में रहती है और जलवायु परिवर्तनशीलता के प्रति अत्यधिक संवेदनशील हैं। हिंद महासागर के समुद्री सतह तापमान (SST) में अंतरवार्षिक से लंबे समयमान (जिसे निम्न-आवृत्ति भी कहा जाता है) परिवर्तनशीलता क्षेत्रीय जलवायु को प्रभावित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यह निम्न-आवृत्ति परिवर्तनशीलता सतह के दबाव और समुद्री आंतरिक परिवर्तनशीलता के कारण हो सकती है।

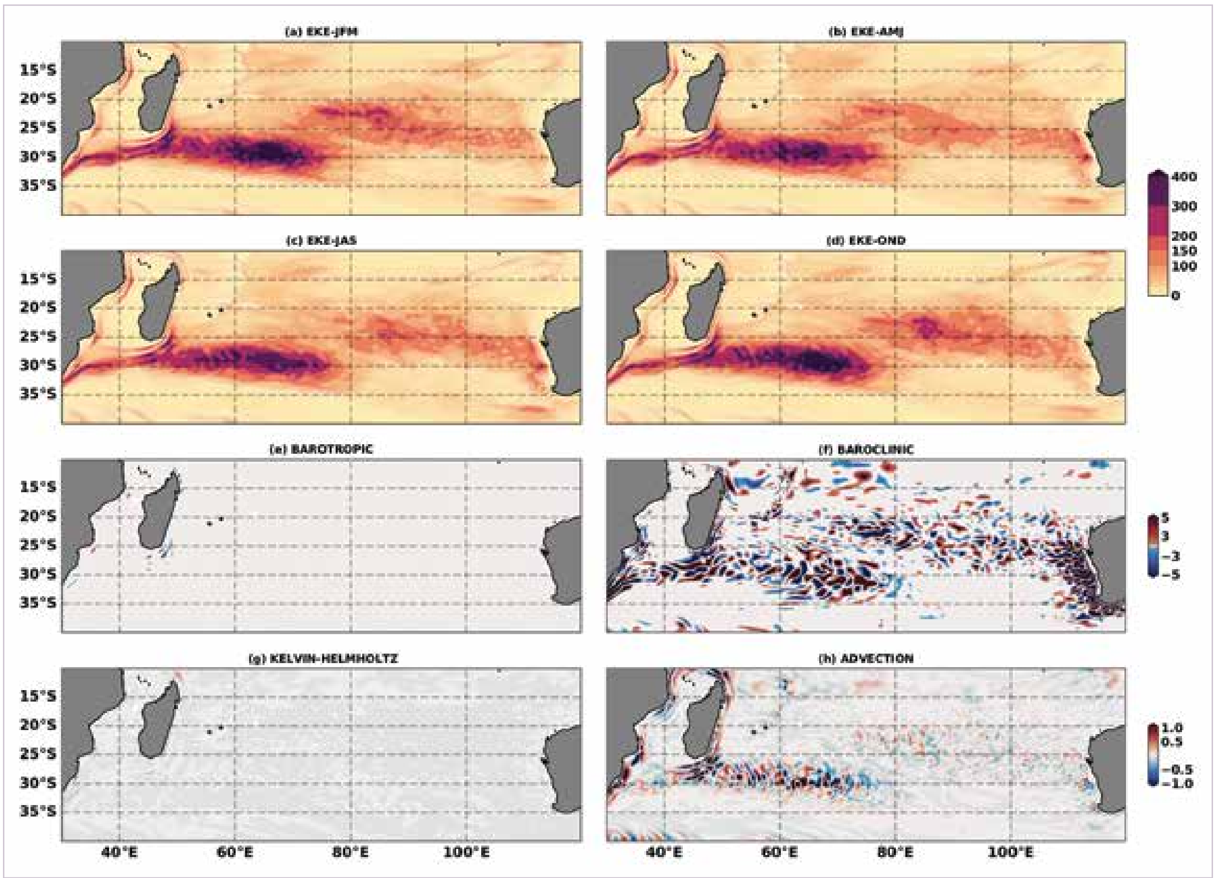
आंतरिक परिवर्तनशीलता का तात्पर्य समुद्री प्रणाली की गैर-रैखिकता से उत्पन्न होने वाली आंतरिक परिवर्तनशीलता से है। यह ध्यान में रखते हुए कि आंतरिक परिवर्तनशीलता बाहरी दबाव से बंधी नहीं है, आंतरिक परिवर्तनशीलता की घटना समुद्री प्रणाली की पुर्वानुमान को सीमित करती है। उच्च-विभेदन वैश्विक मॉड्यूलर महासागर मॉडल (MOM5) सिमुलेशन का उपयोग करके हिंद महासागर में निम्न आवृत्ति परिवर्तनशीलता उत्पन्न करने में समुद्री आंतरिक परिवर्तनशीलता की भूमिका की पहचान की गई थी। मॉडल को पहले CORE-II जलवायु संबंधी प्रणोदन से जलवायु संबंधी सतह वायुमंडलीय प्रवाह द्वारा प्रणोदित किया जाता है, और विश्राम की स्थिति से 175 वर्षों तक अनुरूपण किया जाता है। इस जलवायु संबंधी अनुकरण को CLIM कहा जाता है। मॉडल को 1958-2017 के लिए JRA55do से एक अंतरवार्षिक प्रणोदन का उपयोग करके आगे एकीकृत किया गया है और इसे कंट्रोल रन (CTRL) के रूप में जाना जाता है। पिछले अध्ययनों ने हिंद महासागर में आंतरिक परिवर्तनशीलता के प्रभाव



चित्र 5.2.8. 0.5 के समोच्च द्वारा आच्छादित CLIM और CTRL सिमुलेशन से प्राप्त (a) SST, (b) SSH, और (c) भंवर गतिज ऊर्जा के मानक विचलन का अनुपात। मानक विचलन की गणना वार्षिक चक्र को हटाने के बाद की जाती है और फिर 15 महीने के लोपास फ़िल्टर के साथ लो-पास किया जाता है। पैनल (बी) में आच्छादित किए गए वैक्टर SIO में SEC और SICC को उजागर करने वाली औसत सतह धाराओं को दर्शाते हैं।

का पता लगाया है; उपयोग किए गए मॉडलों की क्षेत्रीय व्यवस्था द्वारा लगाई गई सीमाओं के कारण उन्होंने मुख्य रूप से उष्णकटिबंधीय बेसिन पर ध्यान केंद्रित किया है। हालाँकि, इस अध्ययन से अपरिष्कृत क्षेत्रीय मॉडलों पर आधारित पहले के अनुमानों की तुलना में निम्न आवृत्तियों (चित्र 5.2.8) के लिए सक्रिय आंतरिक परिवर्तनशीलता

के अक्षांश बैंड में एक उल्लेखनीय दक्षिण की ओर बदलाव का पता चलता है। एक ऊर्जा बजट विश्लेषण से पता चलता है कि बैरोक्लिनिक अस्थिरता (चित्र 5.2.9), जो दक्षिण भारतीय प्रति-धारा के सतह पूर्व की ओर प्रवाह और दक्षिणी महासागर सुपरगायर के उपसतह पश्चिम की ओर प्रवाह के बीच ऊर्ध्वाधर अपरूपण से जुड़ी है, आंतरिक परिवर्तनशीलता का प्राथमिक चालक है। धीरे-धीरे बढ़ने वाली बैरोक्लिनिक अस्थिरताएं, जो लंबे समय और लंबाई के पैमाने की विशेषता होती हैं, रॉस्बी तरंगों की जनन को सुसाध्य बनाती हैं, जो संकेतों को पश्चिम की ओर फैलाती हैं, ऊर्जा को बेसिन के पश्चिमी भाग तक ले जाती हैं।



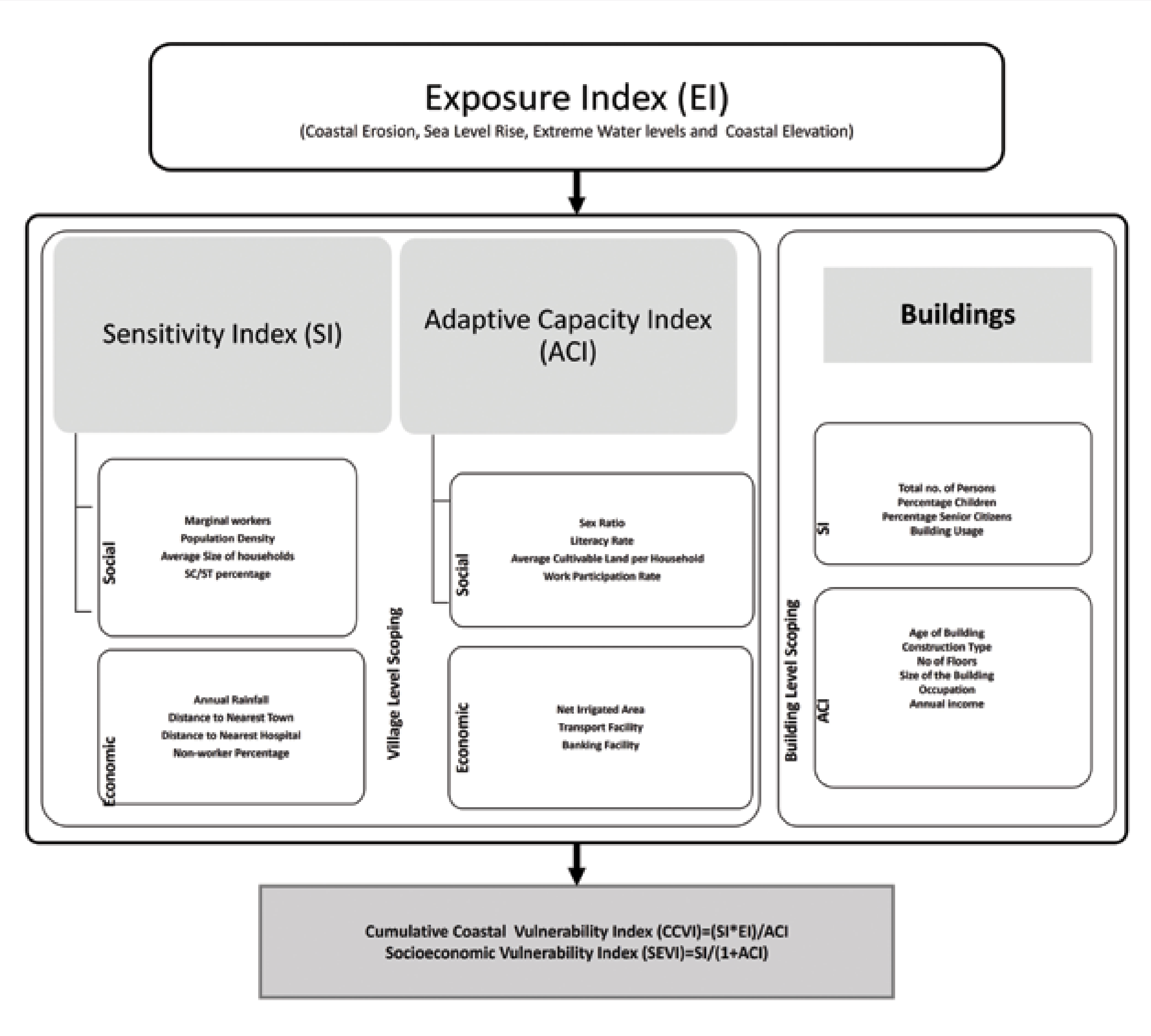
चित्र 5.2.9. चार मौसमों के लिए भंवर गतिज ऊर्जा (EKE; kg su^{-3}): (a) गर्मी (जनवरी-मार्च)), (b) पतझड़ (अप्रैल-जून), (c) शरद (जुलाई-सितंबर), (d) वसंत (अक्टूबर-दिसंबर)। (e) बैरोट्रोपिक ऊर्जा रूपांतरण (10^4 kg su^{-3}), हैं, (f) बैरोक्लिनिक ऊर्जा रूपांतरण (Sbc, 10^4 kg su^{-3}, (g) केल्विन-हेल्महोल्ट्ज़ और (h) संवहन पूरी अवधि के लिए औसत हैं और शीर्ष 200 मीटर जल स्तंभ पर एकीकृत हैं। ध्यान दें कि केल्विन-हेल्महोल्ट्ज़ रूपांतरण और संवहन का पैमाना बैरोक्लिनिक और बैरोट्रोपिक शब्दों से छोटा है क्योंकि इन शब्दों से उनका योगदान काफी कमजोर है।

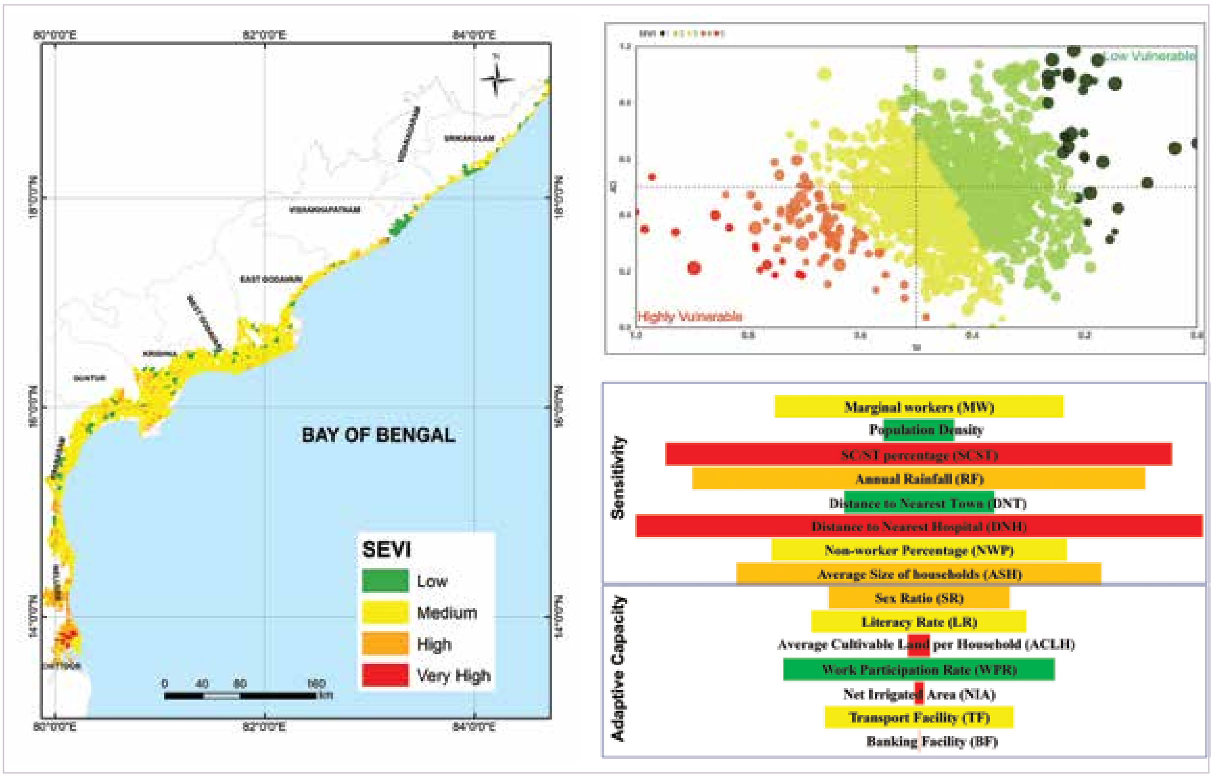
__संदर्भ:__ अंजना, एस., चटर्जी, ए., हान, डब्ल्यू., प्रेरणा, एस., और साजिद, सी.के. (2023)। हिंद महासागर में निम्न आवृत्ति परिवर्तनशीलता की उत्पत्ति में समुद्री आंतरिक अस्थिरता की भूमिका। जियोफिजिकल रिसर्च पेपर्स 50, e2022GL102489। https://doi.org/10.1029/2022GL102489 ।

5.2.7 भारत के आंध्र प्रदेश पूर्वी तट के तटीय गांवों और इमारतों का सामाजिक आर्थिक भेद्यता आकलन

जलवायु परिवर्तन एक वैश्विक घटना है जिसने समुद्र के स्तर में वृद्धि की है और मौजूदा तटीय खतरों को बढ़ा दिया है जिससे तट अधिक असुरक्षित हो जाते हैं। आंध्र प्रदेश राज्य के गांवों और तटीय क्षेत्रों के चुनिंदा स्थानों पर इमारतों की सामाजिक-आर्थिक संवेदनशीलता का मूल्यांकन जोखिम के स्तर को समझने हेतु किया गया है। यह अध्ययन जमीनी स्तर के समुदायों/घरों की वास्तविकता को समझने और तटीय समुदायों पर प्रभाव डालने

वाले भेद्यता के संकेतकों को निर्धारित करने का प्रयास है। इस संबंध में, (i) एक्सपोज़र इंडेक्स (EI), (ii) तटीय संचयी भेद्यता सूचकांक (CCVI), और (iii) सामाजिक-आर्थिक भेद्यता सूचकांक की गणना की जाती है। एक्सपोज़र इंडेक्स की गणना दीर्घकालिक चरम जल स्तर, तटरेखा परिवर्तन दर, समुद्र-स्तर परिवर्तन दर और उच्च-विभेदन स्थलाकृतिक डेटा (चित्र 5.2.10) का उपयोग करके अनुमानित महासागरीय बहु-खतरा क्षेत्रों (MHZ) के आधार पर की जाती है। चयनित सभी गांवों और इमारतों के लिए संचयी तटीय भेद्यता सूचकांक (SEVI) और सामाजिक आर्थिक भेद्यता सूचकांक (SEVI) की गणना की जाती है। अध्ययन में 2001 की ग्राम जनगणना से कुल 16 सामाजिक आर्थिक जोखिम संकेतकों और भवन स्तर पर सर्वेक्षण से 10 संकेतकों का उपयोग किया गया है। वर्तमान अध्ययन से पता चलता है कि 23 गांवों में 6000 घर हैं, जो बहुत उच्च सेवी श्रेणी के तहत 0.022 मिलियन लोगों से जुड़े हैं। 3000 लोगों से जुड़े 1000 घरों वाले चार गांव बहुत उच्च संचयी भेद्यता सूचकांक श्रेणी में हैं। अध्ययन क्षेत्र के चयनित हिस्सों में उन्नीस सौ पचासी इमारतों में संचयी तटीय भेद्यता सूचकांक (SEVI) बहुत अधिक था। चुने गए गांव में एक सौ पैंतालीस इमारतों में संचयी तटीय भेद्यता सूचकांक (SEVI) बहुत उच्च था। गांव और भवन स्तर पर उत्पन्न निर्णय मैट्रिक्स निर्णय निर्माताओं को उचित लचीलापन हस्तक्षेप के लिए प्रत्येक गांव/भवन के लिए योगदान देने वाले जोखिम संकेतकों की पहचान करने में मदद करेगा।





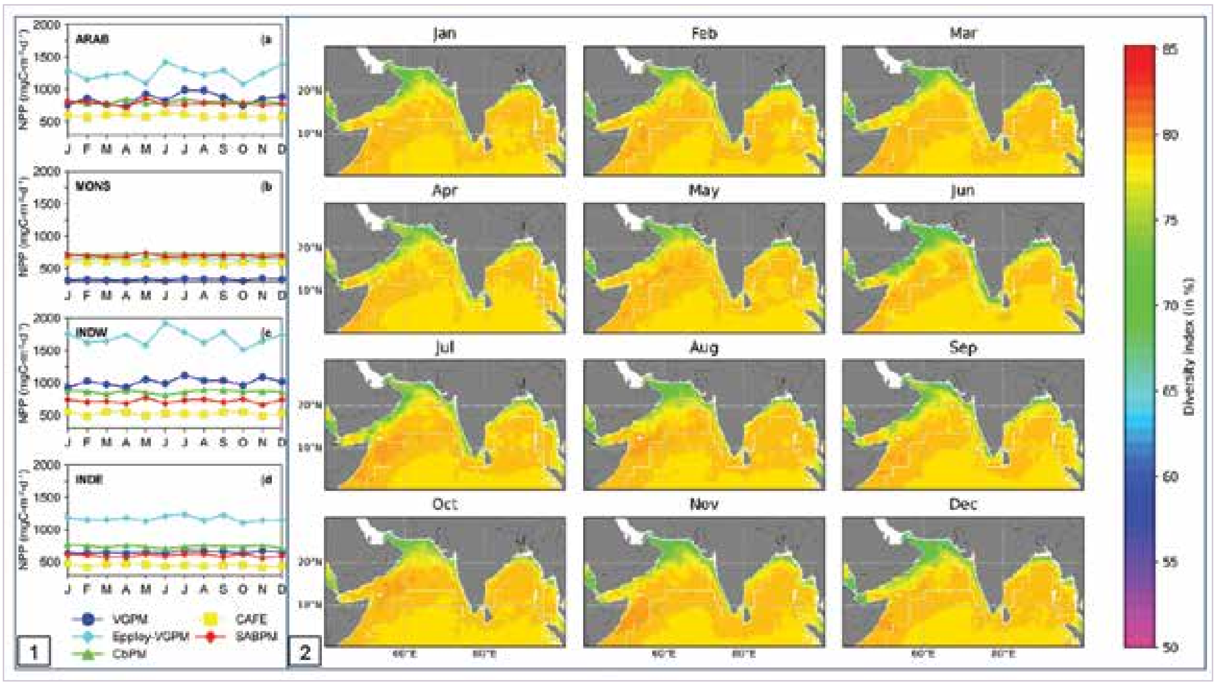
चित्र 5.2.10. सामाजिक आर्थिक भेद्यता सूचकांक (SEVI) फ्रेमवर्क (शीर्ष) कमजोर तटीय गांवों को दर्शाते हुए परिणामी SEVI मानचित्र (a) और निर्णय मैट्रिक्स (b) प्रत्येक गांव में भेद्यता चालकों (c) पर प्रकाश डालता है।

संदर्भ: *महेंद्र, आर.एस., मोहंती, पी.सी., फ्रांसिस, पी.ए., सुधीर जोसेफ, बालकृष्णन नायर टी.एम. और श्रीनिवास कुमार टी. (2023)। भारत के आंध्र प्रदेश पूर्वी तट के तटीय गांवों और इमारतों का सामाजिक आर्थिक भेद्यता आकलन। पर्यावरण, विकास और स्थिरता, https://doi.org/10.1007/s10668-023-03955-x*

5.2.8 उत्तरी हिंद महासागर के विभिन्न जैव-भू-रासायनिक प्रांतों में उपग्रह-आधारित शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता मॉडल का आकलन

यह अध्ययन उत्तरी हिंद महासागर के विभिन्न जैव-भू-रासायनिक प्रांतों में उपग्रह-आधारित शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता (NPP) मॉडल की सटीकता और परिवर्तनशीलता की जांच करता है। वैश्विक जलवायु परिवर्तन के प्रति जलीय पारिस्थितिक तंत्र की प्रतिक्रियाओं को समझने और टिकाऊ पारिस्थितिक तंत्र के प्रबंधन के लिए फाइटोप्लैंक्टन प्राथमिक उत्पादन की उचित निगरानी महत्वपूर्ण है। अध्ययन ने पांच एनपीपी मॉडल: VGPM, Eppley-VGPM, CbPM, CAFE, और SABPM का आकलन करने के लिए 2003 से 2021 तक MODIS-Aqua उपग्रह डेटा का उपयोग किया। परिणामों ने संकेत दिया कि सभी मॉडल ARAB और INDW क्षेत्रों में महत्वपूर्ण मौसमी परिवर्तनशीलता दिखाते हैं, जिसमें दक्षिण-पश्चिम और शीतकालीन मानसून के दौरान दो प्रमुख शिखर हैं। सर्वोच्च उत्पादकता का श्रेय गर्मियों में होने वाली अपवेलिंग और सर्दियों के मिश्रण को दिया गया। CbPM मॉडल ने इन-सीटू माप की तुलना में निर्धारण के उच्च गुणांक (R^2 = 0.77) और सबसे कम औसत निरपेक्ष प्रतिशत अंतर (MAPD = 38%) के साथ सबसे अच्छा प्रदर्शन किया। दिक्कालिक परिवर्तनशीलता विश्लेषण से पता चला कि नदी के बहाव से प्रभावित क्षेत्रों, विशेष रूप से अरब सागर में 15° N से ऊपर और बंगाल की खाड़ी में 90° E के पूर्व में, खराब मॉडल प्रदर्शन दिखा। एनपीपी मॉडल के भीतर सिम्पसन की विविधता सूचकांक (SDI) विश्लेषण से पता चला कि INDW प्रांत ने उच्चतम परिवर्तनशीलता (74.6-77.1%) प्रदर्शित की, इसके बाद INDE (77.2-78.0%), ARAB (77.2-78.4%), और MONS (78.6-78.9%) का स्थान रहा। अरब सागर में 15° N से ऊपर और 60° E के पश्चिम में और बंगाल की खाड़ी में 90° E के पूर्व के क्षेत्रों में सबसे अधिक विविधता प्रदर्शित हुई, जो नदी के बहाव और मॉडल प्रदर्शन को प्रभावित करने वाली भौतिक प्रक्रियाओं के महत्वपूर्ण प्रभाव को दर्शाती है (चित्र 5.2.11)। यह

अध्ययन जलवायु परिवर्तन अध्ययन और टिकाऊ पारिस्थितिकी तंत्र प्रबंधन के लिए उपयुक्त एनपीपी मॉडल के चयन और उपयोग में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। इन मॉडलों की परिवर्तनशीलता और सटीकता को समझने से समुद्री प्राथमिक उत्पादकता के पूर्वानुमान और आकलन को बढ़ाया जा सकता है, जो वैश्विक कार्बन चक्र और मात्स्यिकी प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण है।



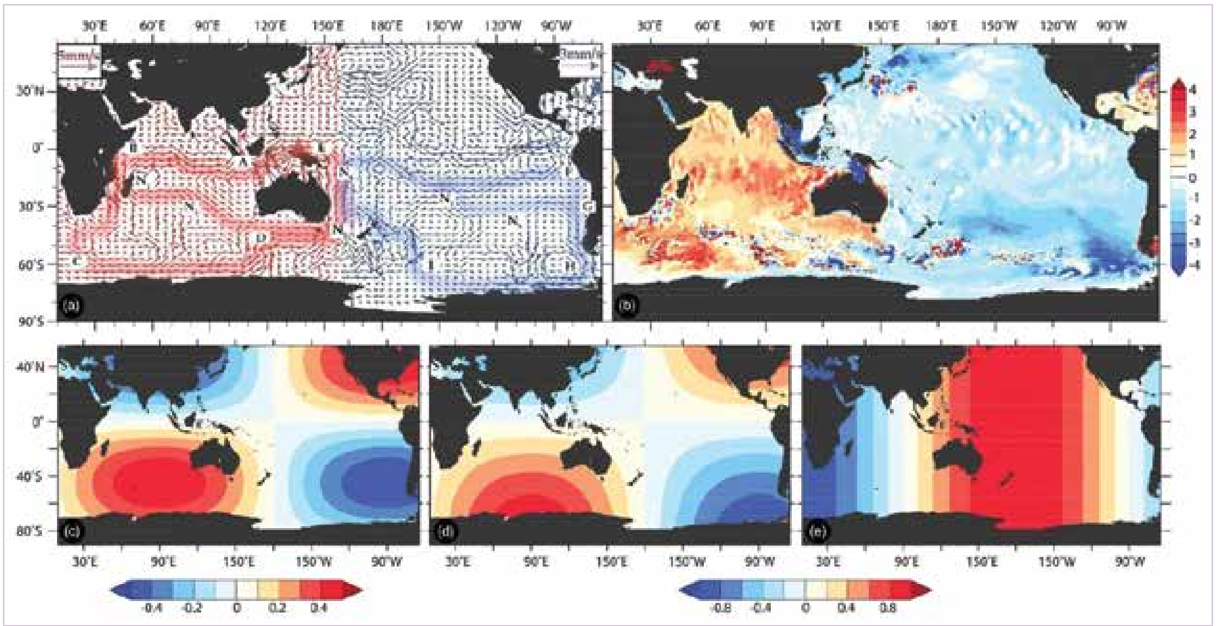
चित्र 5.2.11. (a) ARAB, (b) MONS, (c) INDW और (d) INDE पारिस्थितिक प्रांतों में using VGPM, Eppley-VGPM, CbPM, CAFE और SABPM मॉडल का उपयोग करके प्राप्त शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता (NPP) की अस्थायी परिवर्तनशीलता। 2) मासिक जलवायु पैमाने पर NPP मॉडल के भीतर सिम्पसन की विविधता सूचकांक का दिक्कालिक वितरण।

संदर्भ: *कलिता, आर., और लोटलिकर, ए.ए. (2023)। उत्तरी हिंद महासागर के विभिन्न जैव-भू-रासायनिक प्रांतों में उपग्रह-आधारित शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता मॉडल का आकलन। रिमोट सेंसिंग अंतर्राष्ट्रीय जर्नल, 1-20। https://doi.org/10.1080/01431161.2023.2247533।*

5.2.9 पृथ्वी की ध्रुवीय गति की असंगत 2012-13 बोरियल शीतकालीन महासागरीय उत्तेजना

पहले के एक अध्ययन में यह दिखाया गया है कि समुद्री महाद्वीप के चारों ओर मैडेन-जूलियन दोलन (MJO) हवाएं अंत-मौसमी समयमान (30-80 दिन) पर भारतीय और प्रशांत महासागरों के बीच समुद्री द्रव्यमान में उतार-चढ़ाव लाती हैं। दिसंबर-अप्रैल 2012-13 के उत्तरी (बोरियल) शीतकाल में, 90° पूर्वी देशान्तर रेखा पर पृथ्वी की ध्रुवीय गति में समुद्री उत्तेजना के कारण असामान्य रूप से बड़ी (~30 मास, मिलीआर्कसेकंड) अस्थिरता देखी गई। मुख्य रूप से समुद्री प्रभाव का परिमाण वायुमंडल के प्रभाव के लगभग बराबर लेकिन प्रावस्था से बहार, और जल-चक्र से जुड़े हुए कारकों से लगभग 10 गुना बड़ा था। यह देखते हुए कि इन समयसीमाओं पर वायुमंडलीय प्रभाव समुद्री प्रभाव से अधिक होता है, यह एक असामान्य बात है। समुद्री प्रभाव समुद्री द्रव्यमान के दिक्कालिक वितरण में परिवर्तन और परिवहन पैटर्न में विसंगतियों से उत्पन्न होता है। उच्च-विभेदन वैश्विक परिसंचरण मॉडल का उपयोग करते हुए यह अध्ययन दर्शाता है कि 2012-13 के बोरियल सर्दियों के दौरान समुद्री द्रव्यमान परिवर्तन और परिवहन विसंगतियाँ इंडो-पैसिफ़िक बेसिन में सबसे अधिक स्पष्ट थीं (चित्र 5.2.12)। इन परिवर्तनों से 90° E देशांतर रेखा पर ध्रुवीय गति के रूपांतरण को बढ़ावा मिला है। 2012-13 की बोरियल शीतकालीन घटना अद्वितीय थी क्योंकि अन्य वर्षों की घटनाओं के विपरीत विभिन्न क्षेत्रों से द्रव्यमान और गति उत्तेजना संकेत में चरण संरेखण थे। हिंद महासागर, उसके बाद प्रशांत महासागर ने मैडेन-जूलियन दोलन अवधि में 2012-13 के ध्रुवीय गति उत्तेजना में एक

प्रमुख योगदानकर्ता के रूप में कार्य किया। कुल मिलाकर, 2012-13 की सर्दियों के दौरान इंडो-पैसिफिक बेसिन के ऊपर 10°-65° S अक्षांशीय बेल्ट में महासागर की गतिशीलता वैश्विक अंत:मौसमी समुद्री उत्तेजना फलन का ~93% थी। अंत:मौसमी ध्रुवीय गति को नियंत्रित करने में अति मुख्य रूप से सामने आने वाली प्रक्रियाएं दक्षिणी हिंद महासागर और दक्षिण-पूर्व प्रशांत महासागर, पूर्वी ऑस्ट्रेलियाई धारा और अंटार्कटिक भूभाग के आसपास अंटार्कटिक परिध्रुवीय धारा में बड़े पैमाने पर पुनर्व्यवस्था थीं। इसलिए, 2012-13 में दक्षिण महासागर में आई समुद्री उत्तेजना का कारण उथल-पुथल नहीं बल्कि वायु-संचालित गतिशीलता पायी गयी।



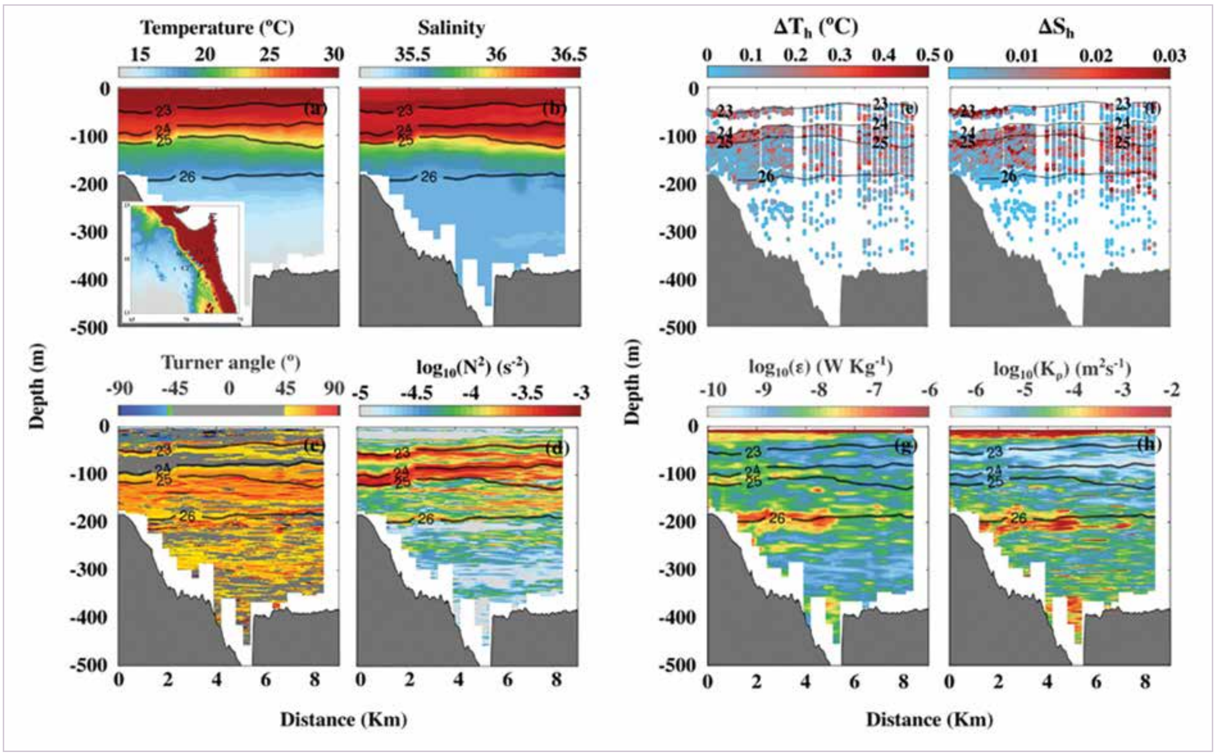
चित्र 5.2.12. a) इंडो-पैसिफ़िक बेसिन में 2012-13 उतार-चढ़ाव के सकारात्मक चरण के दौरान CTRL-EXP में एक अंत:मौसमी बैरोट्रोपिक परिसंचरण (यूनिट = मिमी/सेकेंड) । दो अलग-अलग तीर के रंग (लाल और नीला) संबंधित शीर्ष कोनों में दर्शाए गए विभिन्न पैमानों के अनुरूप हैं। इंडो और पैसिफ़िक बेसिन में बेसिन-स्केल पथ छायांकित हैं। b) CTRL-EXP से इंडो-पैसिफ़िक बेसिन में उतार-चढ़ाव सूचकांक के सबसे बड़े सकारात्मक शिखर पर अंत:मौसमी समतुल्य जल ऊंचाई (इकाई = सेमी)। 90° E देशांतर रेखा में ध्रुवीय गति उत्तेजना से जुड़े वजन c) महासागर द्रव्यमान पुनर्वितरण, d) जोनल वेग और e) मेरिडियनल वेग के कारण संकेतों के लिए दिखाया गया है।

संदर्भ: *पॉल, ए., अफ्रोसा, एम., रोहित, बी., शिंडेलेगर, एम., डूरंड, एफ., बॉर्डेले-बैडी, आर., और शेनोई, एस.एस.सी. (2024)। पृथ्वी की ध्रुवीय गति की असंगत 2012-13 बोरियल शीतकालीन महासागरीय उत्तेजना। प्योर एंड एप्लाइड जियोफिजिक्स, 1-17. https://doi.org/10.1007/s00024-024-03429-9*

5.2.10 भारत के उत्तर-पश्चिमी तट पर सॉल्ट फिंगर और आंतरिक ज्वार से प्रेरित डायपिक्नल मिश्रण

जैव-भू-रसायन और मात्स्यिकी के लिए अरब सागर एक महत्त्वपूर्ण क्षेत्र है। विभिन्न निम्न-स्तर की डायपिक्नल मिश्रण प्रक्रियाओं के महत्व की बेहतर समझ इस वातावरण के भौतिक और जैव-रासायनिक गतों के सटीक निरूपण तथा संभावित मात्स्यिकी क्षेत्र एवं पानी की गुणवत्ता के पूर्वानुमान के बेहतर प्रस्तुतीकरण के लिए आवश्यक हैं। सामान्य धारणा यह है कि भारत के पश्चिमी तट पर पूरे जल स्तंभ में आंतरिक तरंग-प्रेरित डायपिक्नल मिश्रण प्रमुख प्रक्रिया हो सकती है। पूर्वी अरब सागर में भारत के पश्चिमी तट (WCI) के महाद्वीपीय ढलान से वेग अपरूपण की सूक्ष्म संरचना माप का उपयोग विभिन्न गहराई वाले क्षेत्रों में दोहरे प्रसार और आंतरिक तरंगों से प्रेरित डायपिक्नल मिश्रण के सापेक्ष महत्व को निर्धारित करने के लिए किया जाता है। यह अध्ययन विशेष रूप से भारत के पश्चिमी तट के महाद्वीपीय ढलान पर जल स्तंभ के ऊपरी 200 मीटर में साल्ट फिंगर के अस्तित्व का पहला

सूक्ष्म संरचना-आधारित साक्ष्य प्रदर्शित करता है (चित्र 5.2.13)। एक अच्छी तरह से परिभाषित सीढ़ी संरचना के साथ एक मध्यम मजबूत साल्ट फिंगर व्यवस्था पानी के स्तंभ के ऊपरी 200 मीटर में स्पष्ट है, जबकि आंतरिक तरंग-प्रेरित अपरूपण-संचालित मिश्रण गहरे हिस्से पर हावी है। वर्तमान अध्ययन में इस बात पर प्रकाश डाला गया है कि भारत के पश्चिमी तट पर भौतिक और जैव-भू-रासायनिक स्थिति का सटीक अनुरूपण करने के लिए दोहरे प्रसार और आंतरिक तरंगों से जुड़े डायपिक्नल मिश्रण को समुद्र के सामान्य परिसंचरण मॉडल में उचित रूप से दर्शाया जाना चाहिए।



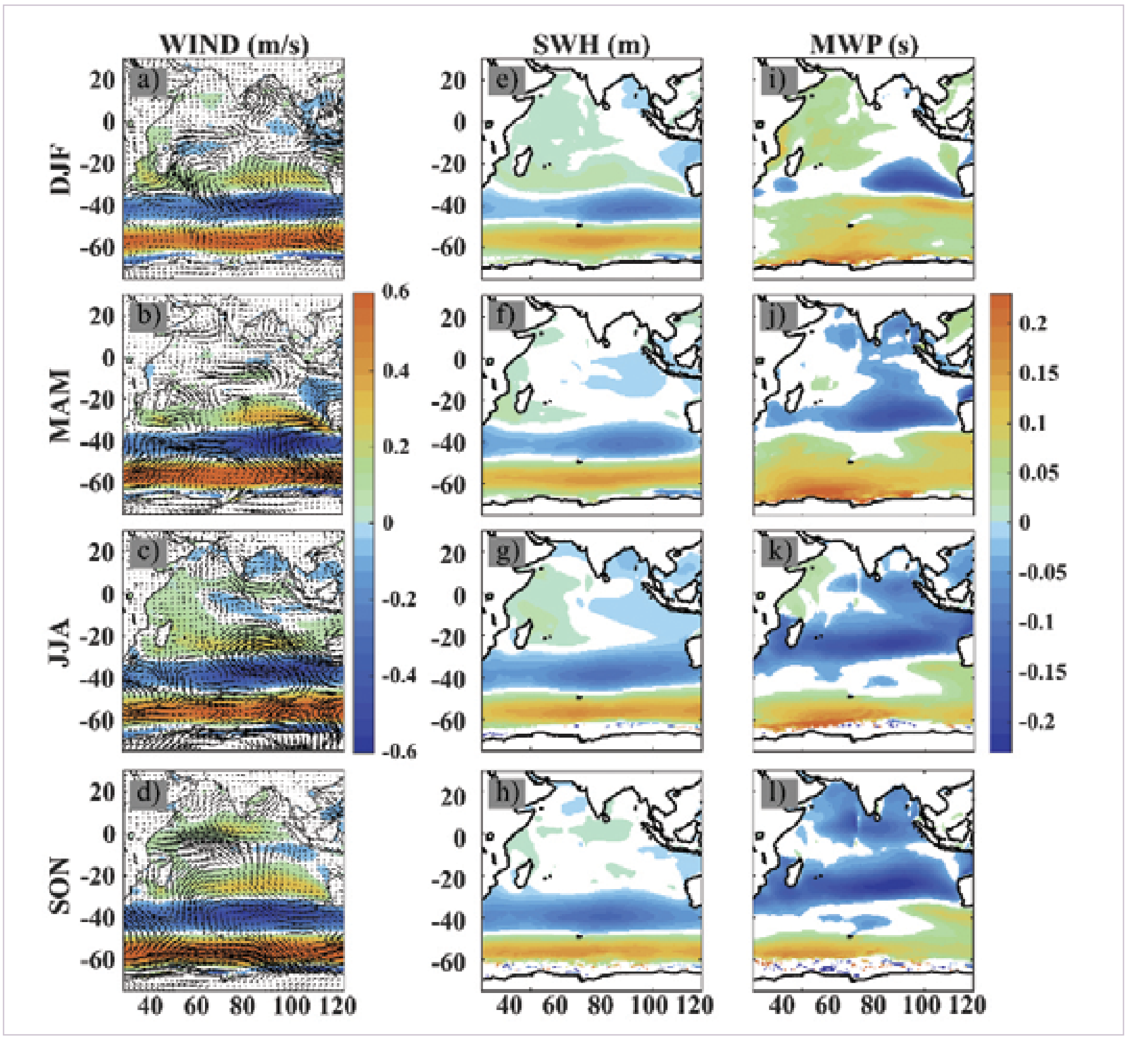
चित्र 5.2.13. (a) तापमान ((°C), (b) लवणता, (c) टर्नर कोण (°) और (d) लॉग10 (N^2; s^{-2}), (e) तापमान का परिमाण (ΔTh), (f) लवणता (ΔSh;) का ऊर्ध्वाधर वितरण। स्टेयरकेस इंटरफ़ेस में अंतर (g) $log_{10}(\varepsilon)$ (W kg^{-1}), और (h) 24 मई 2019 और 25 मई 2019 के बीच जयगढ़ के महाद्वीपीय ढलान (~17.38°N, 71.56°E) में ट्रांसेक्ट 2 से $log_{10}(K_\rho)$ ($m^2 s^{-1}$)। पैनल (a) में इनसेट मैप पूर्वी अरब सागर में SRTM15+V2.0 [Tozer et al., 2019] बैथीमेट्री (m) है। पैनल (a) में, मुंबई (M; 18.73°N, 70.27°) और जयगढ़ (J; 17.38°N, 71.56°E) पर ट्रांससेक्ट के स्थान और C1 (18.20°N, 70.60°E), C2 (17.76°N, 70.90°E), और C3 (17.55°N, 71.18°E) पर स्पॉट माप। C2 (17.76°N, 70.90°E), और C3 (17.55°N, 71.18°E) को सियान भरे वृत्तों में चिह्नित किया गया है। भूरी समोच्च रेखा 400 मीटर आइसोबाथ दर्शाती है।

संदर्भ: गिरीशकुमार, एम.एस., अशिन, के., और रामा राव, ई.पी. भारत के उत्तर-पश्चिमी तट पर साल्ट फिंगर और आंतरिक ज्वार से प्रेरित डायपिक्नल मिश्रण (2024) कॉन्टिनेंटल शेल्फ रिसर्च, 273, लेख सं. 105172ISSN 0278-4343, https://doi.org/10.1016/j.csr.2024.105172.

5.2.11 हिंद महासागर की लहरों पर दक्षिणी वलयाकार मोड का प्रभाव

सैम (SAM), एक महत्वपूर्ण अंतर-वार्षिक जलवायु मोड, लहर की गतिशीलता को नियंत्रित करता है, जो हिंद महासागर में दूर की लहरों और स्थानीय हवा-समुद्री लहरों दोनों को प्रभावित करता है। शोध इस बात पर प्रकाश डालता है कि सकारात्मक और नकारात्मक SAM चरण तरंग उत्पादन और प्रसार को कैसे प्रभावित करते हैं, जिससे क्षेत्र में दीर्घकालिक तरंग पूर्वानुमानों की सटीकता में सहायता मिलती है। अनुसंधान ने महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई (SWH), पवन तरंग की महत्वपूर्ण ऊंचाई (SHWW), कुल महोर्मियों की महत्वपूर्ण ऊंचाई (SHTS) और माध्य तरंग अवधि (MWP) सहित प्रमुख तरंग मापदंडों की मौसमी और अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता की जांच करने के लिए 40 वर्षों (1979-2018) तक फैले ईआरए 5 पुनर्विश्लेषण डेटा का उपयोग किया (चित्र 5.2.14)। सकारात्मक

SAM चरण के दौरान, हिंद महासागर में महोर्मि उत्पत्ति के दो प्राथमिक क्षेत्रों की पहचान की जाती है: अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय दक्षिणी हिंद महासागर (ETSI) और उष्णकटिबंधीय दक्षिणी हिंद महासागर (TSIO)। सकारात्मक SAM चरण ETSI में पश्चिमी हवाओं के ध्रुवीय बदलाव का कारण बनते हैं, जिससे उत्तरी ETSI में तरंग उत्पादन कम हो जाता है और उत्तरी हिंद महासागर में तरंगों का प्रसार कम हो जाता है। इसके विपरीत, पश्चिमी TSIO सकारात्मक हवा की विसंगतियों का अनुभव करता है, जिससे नई लहरें पैदा होती हैं जो मानसून के मौसम के दौरान अरब सागर में लहरों की ऊंचाई को बढ़ा देती हैं। नकारात्मक SAM चरण TSIO में पूर्वी हवाओं को बढ़ाते हैं, जिससे बंगाल की खाड़ी में विशेष रूप से प्री-मॉनसून और मॉनसून सीज़न के दौरान तरंग गतिविधि बढ़ जाती है। अध्ययन में हेडली सेल (HC) परिसंचरण में बदलावों की मध्यस्थता से हवा-समुद्र की बातचीत के माध्यम से एनआईओ तरंग जलवायु पर SAM के प्रभाव का भी पता चलता है। सकारात्मक SAM चरण उत्तरी हिंद महासागर और मध्य अक्षांशों में असामान्य ताप से जुड़े हुए हैं, जो बाद के मौसमों में हेडली सेल और सतही हवाओं को तेज करते हैं। इस इंटरैक्शन को "SAM पॉजिटिव एनोमली विंड-एसएसटी ऑसिलेशन्स (SPAWSO)" कहा जाता है, यह विलंबित, मौसम पर निर्भर सकारात्मक वायु-समुद्र अन्योन्यक्रिया चक्र के रूप में कार्य करता है, जो



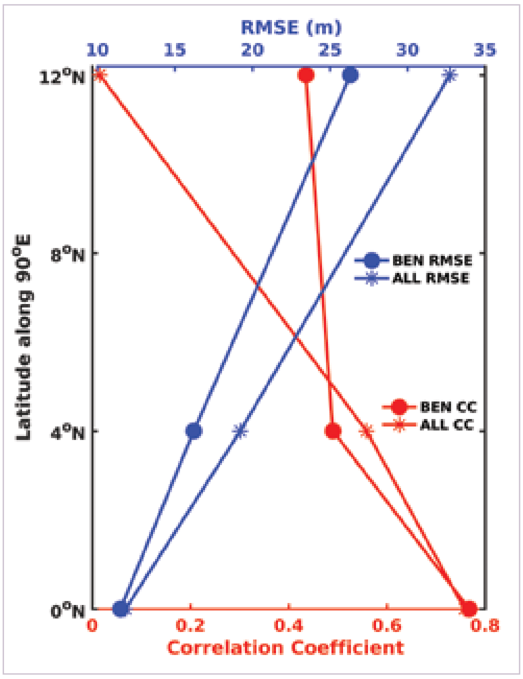
चित्र 5.2.14. हवा का प्रतिगमन पैटर्न (a-d), महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई (e-h) और औसत लहर अवधि (i-l)

संदर्भ: *श्रीजीत, एम., रेम्या, पी.जी., प्रवीण कुमार, बी., श्रीनिवास, जी., और बालाकृष्णन नायर, टी.एम. (2023)। हिंद महासागर की लहरों पर दक्षिणी वलयाकार मोड का प्रभाव। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलॉजी, 43(16): 7606-7617. https://doi.org/10.1002/joc.8282*

हवा-समुद्र की गतिशीलता को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है। ये निष्कर्ष प्रत्यक्ष तरंग प्रभावों और SPAWSO-संचालित पवन-समुद्र परिवर्तनों दोनों को एकीकृत करके हिंद महासाग में दीर्घकालिक लहर पूर्वानुमान सटीकता को बढ़ाते हैं, जो बदलती जलवायु परिस्थितियों के बीच तटीय योजना और आपदा तैयारियों के लिए अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं।

5.2.12 LETKF की मदद से बंगाल की खाड़ी में प्रेक्षणों पर पूर्वानुमानों की संवेदनशीलता का अध्ययन

प्रेक्षण प्रणाली प्रयोग (OSE) प्रचालन पूर्वानुमान प्रणाली का एक अभिन्न अंग है जो पूर्वानुमान की दक्षता में सुधार के लिए ठोस (लाभप्रद) प्रेक्षणो से अयोग्य (हानिप्रद) प्रेक्षणो की पहचान करता है। OSE में, एक निरंतर स्वांगीकरण पूर्वानुमान चक्र चलाया जाता है, जो वास्तविक प्रेक्षणो के एक विशेष सेट को स्वांगीकरण करने के साथ-साथ नकारता है, और इन सिमुलेशनों के परिणामों की तुलना NWP पूर्वानुमानों पर प्रेक्षणो के उस सेट के प्रभावों का आकलन करने के लिए की जाती है। डेटा अस्वीकरण प्रयोग होने के कारण, OSE एक संसाधन-खपत वाला प्रयोग है। एन्सेम्बल फोरकास्ट सेंसिटिविटी टू ऑब्जर्वेशन (EFSO) प्रत्येक स्वांगीकरण प्रेक्षण के प्रभाव का एक साथ मूल्यांकन कर सकता है। यह पारंपरिक OSE का तेज़ और कम संसाधन खपत वाला विकल्प है। EFSO पूर्वतर प्रेक्षणों के प्रभाव का मूल्यांकन करने वाले उचित भार मैट्रिक्स की अनुपलब्धता के कारण महासागरों के मॉडल्स के लिए इस्तेमाल नहीं किया गया था। बैरोक्लिनिक वेक्टर के मानदंड से निर्मित एक नवीन भार मैट्रिक्स हाल ही में विकसित किया गया है, जो बंगाल की खाड़ी के लिए कारगर साबित हुआ है (चित्र 5.2.15)। यह विधि प्रत्येक स्वांगीकरण चरण पर प्रत्येक लम्बवत परत के लिए प्रत्येक मॉडल ग्रिड बिंदु पर प्रत्येक प्रेक्षण (तापमान, लवणता और सतह के तापमान) के प्रभाव को लाभप्रद या हानिप्रद प्रेक्षण के रूप में अलग करती है। औसतन, प्रत्येक प्रकार के केवल 50% प्रेक्षण ही लाभप्रद पाए जाते हैं। वह मॉडल जो केवल लाभप्रद प्रेक्षणों को स्वांगीकरण करता है, तट के पास सतही धाराओं, गहरे पानी में उपसतह धाराओं और थर्मोकलाइन गहराई का अनुरूपण करने में अधिक कुशल है। यह सुधार बंगाल की खाड़ी जैसे उच्च स्तरीकृत क्षेत्रों में प्रमुख है।



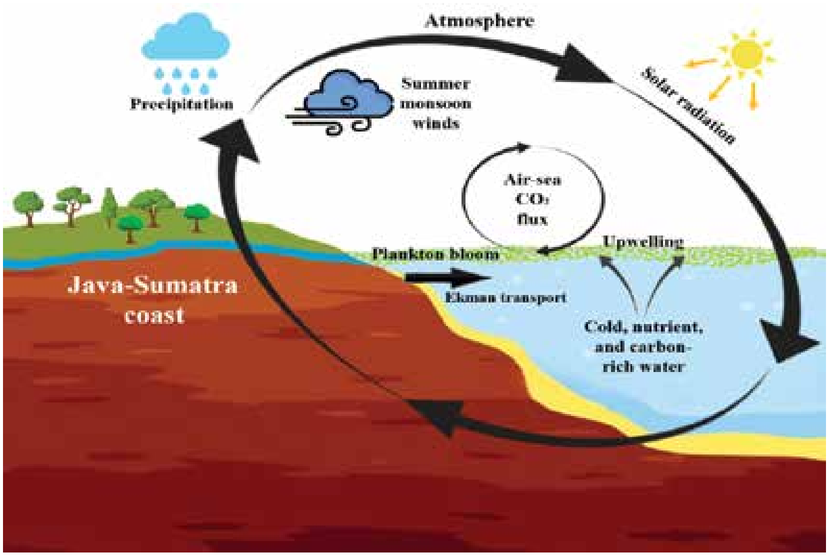
चित्र 5.2.15. केवल लाभकारी (BEN) और सभी (ALL) प्रेक्षणों के साथ मॉडल सिमुलेशन: जैसे-जैसे हम बंगाल की खाड़ी के उत्तर की ओर बढ़ते हैं, BEN सभी की तुलना में सहसंबंध (RMSE) को बढ़ाना (घटना) जारी रखता है। उच्च स्तरीकृत क्षेत्रों में उपसतह विशेषताओं (थर्मोकलाइन गहराई) का अनुरूपण करने में BEN सभी की तुलना में अधिक कुशल है।

संदर्भ: *पॉल, बी., बदुरू, बी., और पॉल, ए. (2024)। LETKF का उपयोग करके बंगाल की खाड़ी में प्रेक्षणों के प्रति पूर्वानुमान संवेदनशीलता का अध्ययन। फ्रंटियर्स इन मरीन साइंस, 11, 1340129।*

5.2.13 दक्षिणी जावा तटीय अपवेलिंग प्रणाली में pCO_2 और वायु-समुद्र CO_2 अभिवाह के दिक्कालिक-कालिक विकास को नियंत्रित करने वाले तंत्र और चालक

यह अध्ययन दक्षिण- पूर्व मानसून के दौरान एक परिष्कृत युग्मित, उच्च-विभेदन क्षेत्रीय मॉडल का उपयोग करते हुए जावा के दक्षिणी तट पर अपवेलिंग प्रणाली में सतही pCO_2 की जटिल गतिशीलता की जांच करता है (चित्र 5.2.16)। विस्तृत अपघटन विश्लेषण के माध्यम से, अध्ययन अलग-अलग समयमान पर pCO_2 में परिवर्तन के लिए सतह के

तापमान (T), सतह की लवणता (S), घुलित अकार्बनिक कार्बन (DIC), और कुल क्षारीयता (ALK) जैसे विभिन्न कारकों के योगदान का आकलन करता है। इस अध्ययन से पता चलता है कि दक्षिण-पूर्व मानसून के दौरान, गहरे, ठंडे पानी के ऊपर उठने से सतही pCO_2 में कमी आती है, जबकि कम गहराई पर घुलित अकार्बनिक कार्बन-समृद्ध पानी की उपस्थिति इसे बढ़ाती है। इसके अतिरिक्त, जैविक प्रक्रियाओं के प्रभाव से सतही pCO_2 में वृद्धि होती है। जैविक कारकों के प्रभाव के बावजूद, अध्ययन दक्षिण-पूर्व मानसून के दौरान, विशेष रूप से उत्थान से सम्बंधित सतही pCO_2 की कमी के पीछे के भौतिक तंत्र की प्रमुख भूमिका पर जोर देता है। यह अध्ययन अपवेलिंग सिस्टम में कार्बन गतिशीलता के आकलन के लिए इन भौतिक प्रक्रियाओं को समझने और लेखांकन के महत्व पर प्रकाश डालता है। इसके अलावा, इस अध्ययन से यह भी पता चलता है कि जावा का दक्षिणी तट दक्षिण-पूर्व मानसून के दौरान CO_2 के लिए मौसमी सिंक के रूप में कार्य करता है, हालांकि इस क्षेत्र को 2006 से 2017 तक की लंबी अवधि में CO_2 का शुद्ध स्रोत माना जाता है। विशेष रूप से, एक नकारात्मक हिंद महासागर द्विध्रुव (IOD) वर्ष के बाद, यह क्षेत्र दक्षिण-पूर्व मानसून के दौरान वायुमंडलीय CO_2 के सिंक के रूप में कार्य करता है।



चित्र 5.2.16. तटीय उत्थान क्षेत्र में वायु-समुद्र CO_2 प्रवाह को नियंत्रित करने वाली प्रक्रियाओं का एक योजनाबद्ध निरूपण।

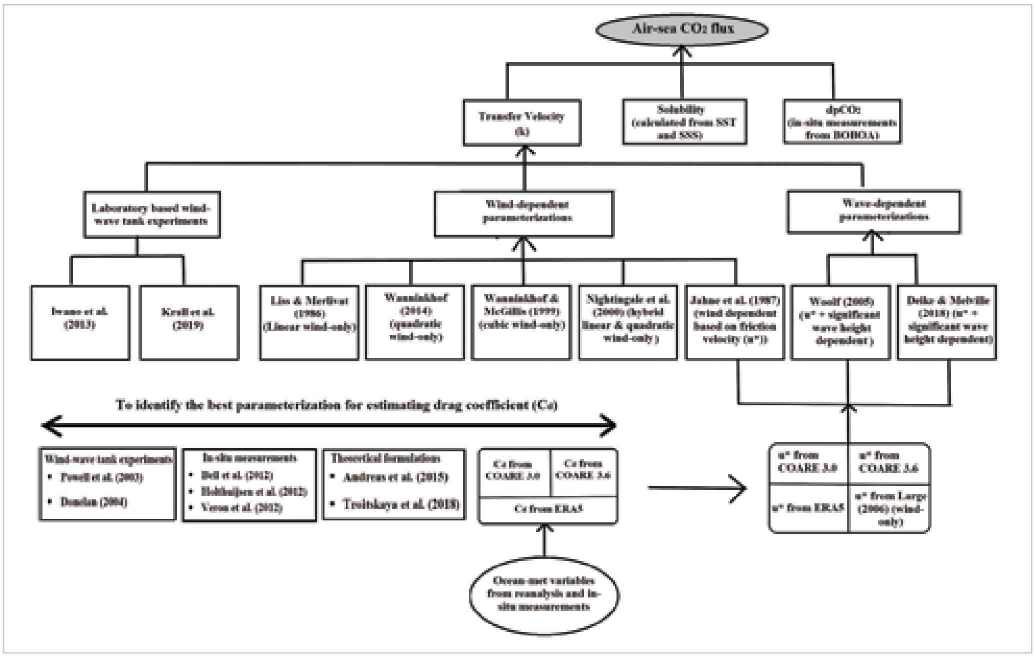
संदर्भ: *चक्रवर्ती, के., जोशी, ए.पी., घोषाल, पी.के., घोष, जे., अखंड, ए., भट्टाचार्य, टी., श्रीयूष, एम.जी और वत्सला, वी. (2023)। दक्षिणी जावा तटीय अपवेलिंग प्रणाली में pCO_2 और वायु-समुद्र CO_2 अभिवाह के दिक्कालिक-कालिक विकास को नियंत्रित करने वाले तंत्र और चालक। एस्टुरीन, कोस्टल एंड और शेल्फ साइंस, 293, 108509।*

5.2.14 बंगाल की खाड़ी में उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के दौरान वायु-समुद्र CO_2 अभिवाह मापदंडों का आकलन

महासागर और वायुमंडल के बीच परस्पर अंतःक्रिया से इंटरफ़ेस में गैसों, कणों, गति और ऊर्जा का आदान-प्रदान होता है। शोधकर्ताओं की विशेष रुचि CO_2 के आदान-प्रदान में है क्योंकि इसका वैश्विक जलवायु पर दीर्घकालिक प्रभाव पड़ सकता है। इस संदर्भ में, उष्णकटिबंधीय चक्रवातों (TCs) जैसी चरम क्षणिक घटनाएं, जो समुद्र से वायुमंडल में CO_2 के बढ़े हुए अभिवाह को प्रभावित कर सकती हैं, वैश्विक कार्बन चक्र को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। समुद्री-वायु सीमा के पार गति, नमी और गर्मी के अंतरण की गणना ट्रेसर प्रसरण विधियों, भंवर सहप्रसरण, जड़त्वीय अपव्यय, सह-वर्णक्रमीय शिखर विधियों, ग्रेडिएंट-फ्लक्स विधि (बजट विधियां), और विस्तृत पैरामीटरीकरण द्वारा की जा सकती है। यह ज्ञात है कि विस्तृत पैरामीटरीकरण मध्यम पवन प्रवृति (3-15 m/s) में अच्छा रहता है। हालाँकि, सबसे कम (<3 m/s) और उच्चतम (>15 m/s) हवा की गति रेंज पर, बल्क फॉर्मूलेशन क्रमशः ड्रैग को अधिक और कम आंकता है। वायु-समुद्र सीमा के पार अशांत प्रवाह को चिह्नित करना गैस अंतरण के पैरामीटरीकरण में एक महत्वपूर्ण कदम है। CO_2 अभिवाह की गणना पानी में CO_2 की घुलनशीलता, हवा और समुद्र के बीच CO_2 के आंशिक दबाव अंतर और एक अंतरण वेग पैरामीटर पर निर्भर करती है जो इंटरफ़ेस में अंतरण की दक्षता को दर्शाता है।

यह अध्ययन बंगाल की खाड़ी के ऊपर से गुजरने वाले आठ उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के दौरान गति के अशांत अंतरण और परिणामी CO_2 अभिवाह का अनुमान लगाने के लिए विभिन्न प्रकार के मापदंडों के प्रदर्शन का आकलन करता है (चित्र 5.2.17)। इस अध्ययन में पवन-तरंग टैंक प्रयोगों के साथ अनुमानित CO_2 अंतरण वेग की तुलना से पता चलता है कि पवन पैरामीटरीकरण में, नाइटिंगेल और अन्य (2000) द्वारा प्रस्तावित हाइब्रिड पैरामीटरीकरण उच्च हवा की गति व्यवस्था में प्रयोगात्मक मूल्यों के सबसे करीब (परिमाण) आता है, जबकि अन्य सभी रैखिक और द्विघात पैरामीटर उच्च हवाओं में अंतरण वेग को कम आंकते हैं। इस अध्ययन में विचार किए गए CO_2 अंतरण वेग के दोनों तरंग-आश्रित पैरामीटरीकरण उपलब्ध प्रायोगिक मापों की तुलना में सभी सिर्फ-पवन के पैरामीटरीकरण से बेहतर प्रदर्शन करते हैं।

विश्व स्तर पर, द्विघात सूत्रीकरण को व्यापक रूप से स्वीकार किया जाता है और गैस अंतरण और CO_2 अभिवाह गणना के लिए लागू किया जाता है। OCMIP और इसके सहभागी मॉडल, GLODAP, सतह SOCAT का वैश्विक डेटाबेस और यहां तक कि वैश्विक कार्बन उत्सर्जन बजट भी द्विघात पैरामीटरीकरण का उपयोग करके CO_2 अभिवाह का अनुमान लगाते हैं। युग्मित महासागर-वायुमंडल-पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल जैसे NEMO, CMIP चरण, HWRF-COAWST, WRF-ROMS, HYCOM, और जलवायु अनुसंधान के लिए समर्पित अन्य मॉडलों का एक सेट गति और गैस अंतरण के विस्तृत पैरामीटरीकरण को लागू करता है। वर्तमान अध्ययन से पता चलता है कि पवन उत्पादों के चुनाव से उत्पन्न होने वाली अनिश्चितताएं, उपग्रह माप के कम स्थानिक कवरेज वाले क्षेत्रों में डेटा-भरने की तकनीक और अन्य कारक विशेष रूप से बहुत तेज़ हवा की गति वाले क्षेत्रों में पैरामीटरकरण की पसंद के कारण प्रवाह आकलन में अनिश्चितताओं की तुलना में बहुत कम महत्वपूर्ण हैं। इसलिए, चरम परिस्थितियों में अभिवाह और कार्बन बजट की आकलन की तकनीकों का पृथक्करण मॉडल-डेटा परस्पर तुलना के सामुदायिक प्रयासों के अभिसरण में मदद करने के लिए सर्वोपरि है।

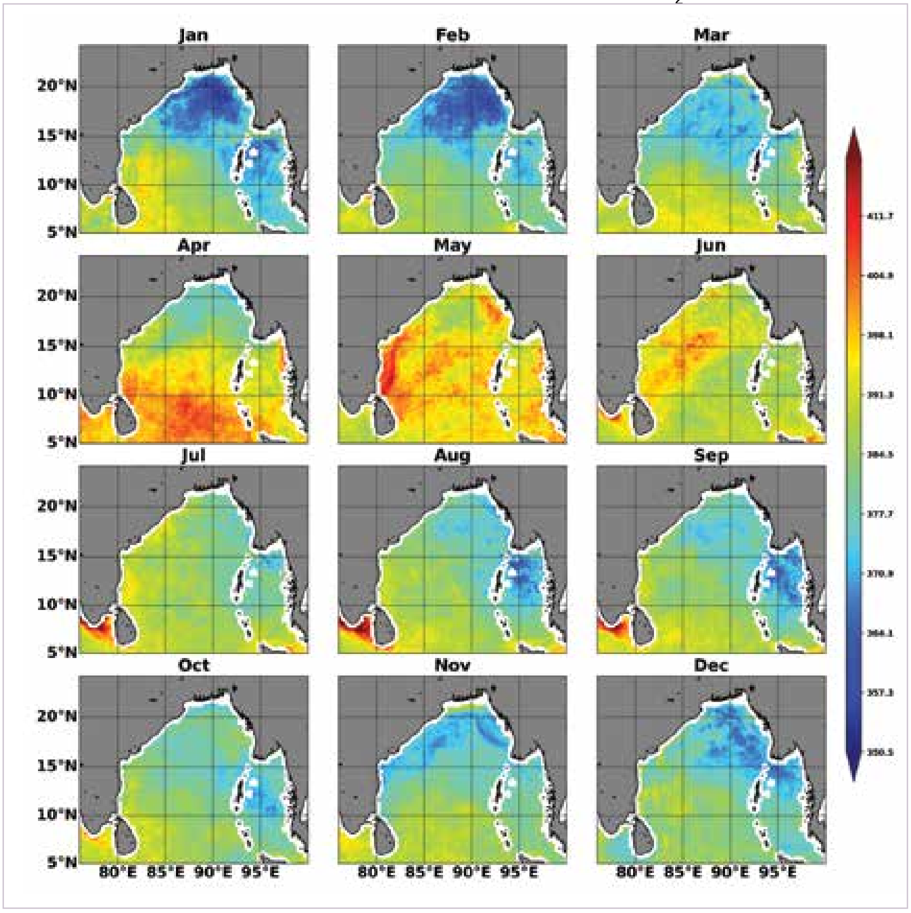


चित्र 5.2.17. हमारे अध्ययन में विश्लेषण के लिए अपनाई गई पद्धति के कार्यप्रवाह का एक योजनाबद्ध निरूपण।

संदर्भ: *भट्टाचार्य, टी., चक्रवर्ती, के., अंथूर, एस., और घोषाल, पी.के. (2023)। बंगाल की खाड़ी में उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के दौरान वायु-समुद्र CO_2 अभिवाह मापदंडों का आकलन। डायनेमिक्स ऑफ एटमास्फीयर्स एंड ओशन्स, 103, 101390।*

5.2.15 उन्नत मशीन लर्निंग एल्गोरिदम पर आधारित बंगाल की खाड़ी के लिए समुद्री सतह pCO_2 मानचित्र

बढ़ती मानवजनित गतिविधियों के कारण वातावरण में कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) की मात्रा बढ़ गई है। लगातार बदलती जलवायु में इस वायुमंडलीय CO_2 में लगातार वृद्धि से मानव स्वास्थ्य पर खतरनाक प्रभाव पड़ सकता है। महासागर ने इस वायुमंडलीय CO_2 को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। गैस विनिमय के माध्यम से समुद्र की सतह CO_2 को अवशोषित या उत्सर्जित करती है। किसी तरल या गैस वातावरण में CO_2 की मात्रा को अक्सर उसके आंशिक दबाव से जाना जाता है। CO_2 के इस आंशिक दबाव को संक्षेप में pCO_2 कहा जाता है। वायुमंडलीय और समुद्र की सतह pCO_2 के बीच अंतर का गणितीय संकेत (सकारात्मक/नकारात्मक) दर्शाता है कि महासागर CO_2 को अवशोषित (सकारात्मक अंतर) कर रहा है या उत्सर्जित (नकारात्मक अंतर) कर रहा है। समुद्र द्वारा अवशोषित या उत्सर्जित CO_2 की मात्रा को वायु-समुद्र CO_2 अभिवाह के रूप में निर्धारित किया जाता है। विश्व के अन्य महासागरीय बेसिनों की तुलना में बंगाल की खाड़ी की भौतिक विशेषताएं अद्वितीय हैं। बंगाल की खाड़ी को नदियों और वर्षा से उच्च मीठे पानी का अभिवाह प्राप्त होता है। मौसमी विपरीत हवाओं के कारण उलटने वाली तटीय धाराएँ इस बेसिन की भौतिक और जैव-रासायनिक विशेषताओं को बदलने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। पर्याप्त प्रेक्षणों की अनुपलब्धता के कारण बंगाल की खाड़ी के लिए समुद्र की सतह pCO_2 की दिक्कालिक और कालिक विविधताओं को समझना सीमित हो गया है। प्रेक्षणों की सीमित संख्या के परिणामस्वरूप बंगाल की खाड़ी के लिए मशीन लर्निंग (ML) आधारित उपलब्ध उत्पादों के पूर्वानुमानों में ज़्यादा त्रुटियां होती हैं। बंगाल की खाड़ी में pCO_2परिवर्तनशीलता को नियंत्रित करने वाले खुले और तटीय महासागर pCO_2 माप और एकत्रित चर की एक महत्वपूर्ण संख्या का उपयोग करके, एक ML-आधारित उच्च-विभेदन (1/12°) जलवायु संबंधी डेटा उत्पाद (INCOIS-ReML) विकसित किया गया है, जो बंगाल की खाड़ी के लिए समुद्र-सतह जलवायु विज्ञान (माध्य स्थिति) pCO_2 मानचित्र और संबंधित वायु-समुद्र CO_2 अभिवाह प्रदान करता है (चित्र 5.2.18)। INCOIS-ReML की क्षमता को बंगाल की खाड़ी महासागर अम्लीकरण मूरिंग-आधारित प्रेक्षणों और ग्रिडेड सतह महासागर CO_2 एटलस (SOCAT) डेटा से समुद्र-सतह pCO_2 डेटा के साथ



चित्र 5.2.18. INCOIS-ReML द्वारा उत्पादित समुद्र-सतह pCO_2 की जलवायु संबंधी मासिक परिवर्तनशीलता। इस डेटासेट के लिए जलवायु संबंधी संदर्भ वर्ष 2015 है।

संदर्भ: *जोशी, ए.पी., घोषाल, पी.के., चक्रवर्ती, के., और सरमा, वी.वी.एस.एस. (2024)। उन्नत मशीन लर्निंग एल्गोरिदम पर आधारित बंगाल की खाड़ी के लिए समुद्री सतह pCO_2 मानचित्र। साइंटिफिक डेटा, 11(1), 384.*

तुलना करके प्रदर्शित किया गया है। INCOIS-ReML को छह व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले ML-आधारित pCO_2 डेटा उत्पादों से बेहतर प्रदर्शन करते हुए पाया गया है। उच्च-विभेदन INCOIS-ReML तटीय BoB और उत्तरी बंगाल की खाड़ी में अन्य मशीन लर्निंग उत्पादों की तुलना में pCO_2 और संबंधित वायु-समुद्र CO_2 अभिवाह की स्थानिक परिवर्तनशीलता को कैप्चर करता है। इस डेटा उत्पाद से शोधकर्ताओं को बंगाल की खाड़ी के स्रोत/सिंक व्यवहार को अलग करने में मदद मिलने की उम्मीद है, जो बदलते परिवेश में हिंद महासागर के कार्बन बजट में अनिवार्य रूप से सुधार करता है।

5.3 अप्रैल 2023 से मार्च 2024 के दौरान शोध प्रकाशनों की सूची

1 अधिकारी, ए., मेनन, एच.बी., लोटलिकर, ए. दस वर्ष के इन-सीटू डेटा का उपयोग करके उथले ऑप्टिक रूप से जटिल क्षेत्र में हाइड्रोग्राफी और बायो-ऑप्टिकल घटकों का युग्मन (2023) आईएसपीआरएस जर्नल ऑफ फोटोग्रामेट्री एंड रिमोट सेंसिंग, 202, pp. 499-511. DOI: 10.1016/j.isprsjprs.2023.07.014

2 आचार्य, टी., दास, डी.बी., राउलो, एस., श्रीचंदन, एस., बलियारसिंह, एस.के., सिंह, एस., सुदत्त, बी.पी., साहू, सी.के. गर्म और भीड़ भरी दुनिया में जीवन : एशिया के सबसे बड़े खारे पानी के लैगून में इरावदी डॉल्फिन की समीक्षा (2023) जर्नल ऑफ कोस्टल कंजर्वेशन, 27 (5), लेख सं. 50 50,. DOI: 10.1007/s11852-023-00982-8

3 आचार्य, टी., राउलो, एस., सिंह, एस., सुदत्त, बी.पी., श्रीचंदन, एस., बलियारसिंह, एस.के., सामल, आर.एन., साहू, सी.के. भारत में दूसरे सबसे बड़े समुद्री घास तल की स्थिति और संरक्षण चुनौतियाँ: चिल्का लैगून (2023) एनवायरनमेंटल साइंस एंड पोल्यूशन रिसर्च, 30 (45), pp. 100265-100281. DOI: 10.1007/s11356-023-29369-w

4. आचार्य, टी., सुदत्त, बी.पी., दास, डी.बी., श्रीचंदन, एस., बलियारसिंह, एस.के., राउलो, एस., सिंह, एस., सामल, आर.एन., मिश्रा, एम., भट, आई. एशिया में सबसे बड़ा खारे पानी का लैगून में इरावदी डॉल्फिन: टिकाऊ इकोटूरिज्म के लिए एसडब्ल्यूओटी और भावना विश्लेषण से एक परिप्रेक्ष्य (2023) एनवायर्नमेंटल मैनेजमेंट, 46, लेख सं. 100863,. DOI: 10.1016/j.envdev.2023.100863

5 अफ्रोसा, एम., रोहित, बी., पॉल, ए., डूरंड, एफ., बॉर्डेले-बैडी, आर., शेनॉय, एस.एस.सी. एमजेओ द्वारा संचालित इंडो-पैसिफ़िक बैरोट्रोपिक सी-सॉ (2023) डीप ओसियन रिसर्च भाग I: ओशनोग्राफ़िक रिसर्च पेपर्स, 199, लेख सं. 104104, DOI: 10.1016/j.dsr.2023.104104

6 अंजना, एस., चटर्जी, ए., हान, डब्ल्यू., प्रेरणा, एस., और साजिद, सी.के. (2023)। हिंद महासागर में निम्न आवृत्ति परिवर्तनशीलता की उत्पत्ति में समुद्री आंतरिक अस्थिरता की भूमिका। जियोफिजिकल रिसर्च पेपर्स, 50 (9), लेख सं. e2022GL102489,. DOI: 10.1029/2022GL102489

7 अनुप, एन., रोहित, बी., विजिथ, वी., रोज़, एल., श्रीराज, पी., साबू, ए., कृष्णमोहन, के.एस., सुदीपकुमार, बी.एल., सुनील, ए.एस., और सुनील, पी.एस.)। ज्वालामुखी विस्फोट से हिंद महासागर में एक दुर्लभ मेटियोसुनामी का उत्प्रेरण। जियोफिजिकल रिसर्च पेपर्स (2024) जियोफिजिकल रिसर्च पेपर्स 51 (2), लेख सं. e2023GL108036,. DOI: 10.1029/2023GL108036

8 आर्य, के.एस., गिरीशकुमार, टी.आर., विग्नेश, ई.आर., मुरलीधरन, के.आर., अब्दुल जलील, के.यू., अब्दुल रजाक, एम.ए., फर्टाडो, सी.एम., सुधीश, वी., बालाकृष्णन नायर, टी.एम., कृष्णमोहन, के.एस. दक्षिणपूर्वी अरब सागर में नाइट्रस ऑक्साइड और मीथेन की गतिशीलता (2024) मरीन केमिस्ट्री, 258, लेख सं. 104333,. DOI: 10.1016/j.marchem.2023.104333

9 अश्वथी, वी.एस., गिरीशकुमार, एम.एस., अथुल्या, के. बंगाल की खाड़ी में एकदिशीय हवा की गति में उतार-चढ़ाव के साथ जुड़े निकट-जड़त्वीय पवन ऊर्जा का मौसमी और अंत:मौसमी मॉड्यूलेशन (2024) ओशन डायनेमिक्स, 74 (2), pp. 81-95. DOI: 10.1007/s10236-023-01589

10 बालकृष्णन नायर, टी.एम., सरमा, वी.वी.एस.एस., लोटलिकर, ए.ए., मुरलीधरन, के.आर., सामंता, ए., बलियारसिंह, एस.के., शिवप्रसाद, एस., गिरीशकुमार, टी.आर., राउलो, एस., विघ्नेश्वर, एस.पी., शेसु, आर.वी., कृष्णा , एम., कुमार, एन.के., नाइक, आर.सी., जोसेफ, एस., अन्नपूर्णैया, के., राव, ई.पी.आर., श्रीनिवास कुमार,

टी. एक एकीकृत बॉय-उपग्रह आधारित तटीय जल गुणवत्ता नाउकास्टिंग प्रणाली: संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक की चुनौतियाँ को संबोधित करने की दिशा में भारत का अग्रणी प्रयास (2024) जर्नल ऑफ़ एनवायर्नमेंटल मैनेजमेंट, 354, लेख सं. 120477. DOI: 10.1016/j.jenvman.2024.120477

11 बलियारसिंह, एस.के., दाश, बी., जेना, ए.के., राउलो, एस., सामंता, ए., जोसेफ, एस., बालाकृष्णन नायर, टी.एम., श्रीचंदन, एस., और सुरेशकुमार, एस. (2024)। दक्षिणपूर्वी अरब सागर के तटीय जल में इंडियन ऑयल सार्डीन एकत्रीकरण की घटनाओं की जांच। एनवायरनमेंटल साइंस एंड पलूशन रिसर्च, (प्रेस में स्वीकृत)

12 बलियारसिंह, एस.के., जेना, ए.के., श्रीचंदन, एस., राउलो, एस., जोसेफ, एस., बालाकृष्णन नायर, टी.एम., बारिक, के.के. चक्रवात यास के संबंध में मछली की सामूहिक मृत्यु दर और जेलीफ़िश समुद्र तटीय अंतरपणन का वैज्ञानिक आधार (2023) जर्नल ऑफ कोस्टल कंजर्वेशन, 27 (2), लेख सं. 15,. DOI: 10.1007/s11852-023-00944-0

13 भट्टाचार्य, टी., चक्रवर्ती, के., अंथूर, एस., और घोषाल, पी.के. (2023)। बंगाल की खाड़ी में उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के दौरान वायु-समुद्र CO_2 अभिवाह मापदंडों का आकलन। डायनेमिक्स ऑफ एटमास्फीयर्स एंड ओशन्स, 103, लेख सं. 101390,. DOI: 10.1016/j.dynatmoce.2023.101390IF

14 बिस्वामोय पॉल, बालाजी बी, आर्य पाल (2024) LETKF की मदद से बंगाल की खाड़ी में प्रेक्षणों पर पूर्वानुमानों की संवेदनशीलता का अध्ययन, फ्रंटियर्स इन मरीन साइंस, DOI: 10.3389/fmars.2024.1340129

15 चक्रवर्ती, के., जोशी, ए.पी., घोषाल, पी.के., घोष, जे., अखंड, ए., भट्टाचार्य, टी., श्रीयूष, एम.जी और वत्सला, वी. (2023)। दक्षिणी जावा तटीय अपवेलिंग प्रणाली में pCO_2 और वायु-समुद्र CO_2 अभिवाह के दिक्कालिक-कालिक विकास को नियंत्रित करने वाले तंत्र और चालक। एस्टुरीन, कोस्टल एंड और शेल्फ साइंस, 293, लेख सं. 108509. DOI: 10.1016/j.ecss.2023.108509

16 चक्रवर्ती, टी., पटनायक, एस., जोसेफ, एस. बंगाल की खाड़ी में सतह और उप-सतही परिसंचरण पर उष्णकटिबंधीय चक्रवात जावद का प्रभाव: महासागर-वायुमंडल प्रतिक्रिया (2023) महासागर गतिशीलता. DOI: 10.1007/s10236-023-01572-w

17 डैलडओल्मो, जी., भास्कर टीवीएस, यू., बिट्टिग, एच., बॉस, ई., ब्रूस्टर, जे., क्लॉस्ट्रे, एच., डोनेली, एम., मौरर, टी., निकोलसन, डी., पाबा , वी., प्लांट, जे., पोटेउ, ए., सॉज़ेडे, आर., शालेनबर्ग, सी., श्मेक्टिग, सी., श्मिट, सी., जिंग, एक्स. जैव-भू-रासायनिक अर्गो फ्लोट्स से ऑप्टिकल बैकस्कैटरिंग डेटा का तात्कालिक गुणवत्ता नियंत्रण- (2023) ओपन रिसर्च यूरोप, 2, लेख सं. 118,. DOI: 10.12688/openreseurope.15047.2

18 गाडगिल, एस., केन, एम.ए., फ्रांसिस, पी.ए. औसत से कम मानसून का कारण : रोग ला निना (2023) जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, 132 (3), लेख सं. 111, DOI: 10.1007/s12040-023-02121

19 घोष, जे., चक्रवर्ती, के., वलसाला, वी., भट्टाचार्य, टी., कांति घोषाल, पी. बदलते परिवेश में हिंद महासागर कार्बन गतिशीलता, अम्लता और उत्पादकता की समीक्षा (2024) प्रोग्रेस इन ओशनोग्राफी, 221, लेख सं.103210,. DOI: 10.1016/j.pocean.2024.103210

20 गिरीशकुमार, एम.एस., अशिन, के., और रामा राव, ई.पी. भारत के उत्तर-पश्चिमी तट पर साल्ट फिंगर और आंतरिक ज्वार से प्रेरित डायपिक्नल मिश्रण (2024) कॉन्टिनेंटल शेल्फ रिसर्च, 273, लेख सं. 105172,. DOI: 10.1016/j.csr.2024.105172

21 जेनेट स्प्रिंटॉल, मोटोकी नागुरा, जूलियट हर्मीस, एम. के. रॉक्सी, माइकल जे. मैकफैडेन, ई. पट्टाभि रामा राव, श्रीनिवास कुमार तुम्मला, सिडनी थर्स्टन, जिंग ली, मैथ्यू बेलबेच, विक्टर टार्पिन (2024). कोविड के प्रभावों के कारण हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणाली में उत्पन्न गंभीर खामियां, अमेरिकी मौसम विज्ञान सोसायटी का बुलेटिन, खंड: 105, अंक: 3, पृष्ठ: E725-E741.DOI: https://doi.org/10.1175/BAMS-D-22-0270.1

22 झा, आर.के., उदय भास्कर, टी.वी.एस. हिंद महासागर क्षेत्र के लिए आर्गो समुद्री सतह तापमान जलवायु विज्ञान का निर्माण और मूल्यांकन (2023) ओशनोलोजिया, 65 (2), pp. 343-357. DOI: 10.1016/j.oceano.2022.08.001IF

23 जोशी, ए.पी., घोषाल, पी.के., चक्रवर्ती, के., और शर्मा, वी.वी.एस.एस. (2024)। उन्नत मशीन लर्निंग एल्गोरिदम

पर आधारित बंगाल की खाड़ी के लिए समुद्री सतह pCO2 मानचित्र। साइंटिफिक डेटा, लेख सं. 384,. DOI: 10.1038/s41597-024-03236-w

24 कलिता, आर., लोटलिककर, ए.ए. उत्तरी हिंद महासागर के विभिन्न जैव-भू-रासायनिक प्रांतों में उपग्रह-आधारित शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता मॉडल का आकलन (2023) इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ रिमोट सेंसिंग,। DOI: 10.1080/01431161.2023.2247533

25 कामेश्वरी, एन., उदयभास्कर, टी.वी.एस., ओसुरी, के.के., लक्ष्मिसेट्टी, आर., पट्टाभि, आर.आर.ई. समुद्री-मौसम संबंधी डेटा की इन-सीटू समय श्रृंखला के लिए उन्नत गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया (2023) डायनेमिक्स ऑफ एटमास्फीयर्स, 102, लेख सं. 101367,. DOI: 10.1016/j.dynatmoce.2023.101367

26 खान, एम.ए., कुमार, एस., रॉय, आर., प्रकाश, एस., लोटलीकर, ए.ए., बलियारसिंह, एस.के. उष्णकटिबंधीय मुहाने से ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन पर ज्वारीय चक्र का प्रभाव (2023) समुद्री प्रदूषण बुलेटिन, 189, लेख सं. 114733,. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2023.114733

27 कोलुकुला, एस.एस., मूर्ति, पी.एल.एन., बदुरू, बी., शरथ, डी., और पीए फ्रांसिस (2024)। गहरे संकेंद्रित न्यूरल नेटवर्क और तूफानी लहरों के कंप्यूटेशन में उनके एप्लिकेशनों का उपयोग करके भारत के पूर्वी तट पर पवन क्षेत्रों की डाउनस्केलिंग। जर्नल ऑफ वॉटर एंड क्लाइमेट चेंज, jwc2024507. DOI: 10.2166/wcc.2024.507

28 कृष्णा, एम.एस., लेंका, एस., श्रीदेवी, बी., राव, एन.एस., राव, डी.एन., शर्मा, वी.वी.एस.एस., मिथुन, जी.जी., प्रकाश, टी.ए., खलप, एस.टी., सातेलकर, एन.पी., सिद्धार्थ, जी., फर्नांडो, वी. पश्चिमी बंगाल की खाड़ी में डूबते कणीय कार्बनिक पदार्थ के प्रमुख स्रोत (2024) मरीन एनवायर्नमेंटल रिसर्च, 197, लेख सं. 106480,. DOI: 10.1016/j.marenvres.2024.106480

29 कुमार, जी., सिंह, ए., तिवारी, ए.के., सिंह, सी., रवि कुमार, एम., सैकिया, डी., उथमन, एम., दुबे, ए.के. भारतीय प्लेट सबडक्शन के प्रत्युत्तर में सिक्किम और निकटवर्ती हिमालय के नीचे मेंटल ट्रांज़िशन ज़ोन संरचना में परिवर्तन (2023)। जर्नल ऑफ एशियन अर्थ साइंसेज, 255, लेख सं. 105768,. DOI: 10.1016/j.jseaes.2023.105768

30 कुट्टीपुरथ, जे., मैशाल, एस., अंजनेयन, पी., सुनंदा, एन., चक्रवर्ती, के. उत्तरी हिंद महासागर में वायुमंडलीय इनपुट और प्राथमिक उत्पादकता में हालिया परिवर्तन (2023) हेलियॉन, 9 (7), लेख सं. e17940,. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e17940

31 महेंद्र, आर.एस., मोहंती, पी.सी., फ्रांसिस, पी.ए., जोसेफ, एस., बालकृष्णन नायर, टी.एम., श्रीनिवास कुमार टी. भारत के आंध्र प्रदेश पूर्वी तट के अनुदिश तटीय गांवों और इमारतों का सामाजिक आर्थिक भेद्यता मूल्यांकन (2023) एनवायर्नमेंट, डेवलपमेंट एंड सस्टेनेबिलिटी. DOI: 10.1007/s10668-023-03955-x

32 मणिकंठा, एन.डी., जोसेफ, एस., नायडू, सी.वी. उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की बहु तीव्र गहनता में हालिया वैश्विक वृद्धि (2023) साइंटिफिक रिपोर्ट, 13 (1), लेख सं. 15949,. DOI: 10.1038/s41598-023-43290-9

33 मॉरिस टी, स्कैंडरबेग एम, वेस्ट-मैक डी, गौरकफ सी, पोफा एन, भास्कर टीवीएसयू, हेंस्टीन सी, डिग्स एस, टैली एल, टर्पिन वी, लियू जेड और ओवेन्स बी (2024) कोर अर्गो फ्लोट्स के लिए सर्वोत्तम अभ्यास - भाग 1 : अनुष्ठान और डेटा पर विवेचन. फ्रंटियर्स इन मरीन साइंस. 11:1358042. doi: 10.3389/fmars.2024.1358042

34 मॉरिस, टी., स्कैंडरबेग, एम., वेस्ट-मैक, डी., गौरकफ, सी., पोफ़ा, एन., उदय भास्कर, टी.वी.एस., हेंस्टीन, सी., डिग्स, एस., टैली, एल., टर्पिन, वी., लियू, जेड., ओवेन्स, बी. कोर आर्गो फ्लोट्स के लिए सर्वोत्तम अभ्यास - भाग 2: भौतिक हैंडलिंग, तैनाती और मेटाडेटा विचार (2024) फ्रंटियर्स इन मरीन साइंस, 11, लेख सं. 1358048,. DOI: 10.3389/fmars.2024.1358048

35 नंदकुमार, के., शेट्टी, एस.एस., कुरियन, एस., अपर्णा, एस.जी., गौंस, एम., डोरा, एस. विलंबित दक्षिण पश्चिम मानसून के दौरान पूर्वी अरब सागर में जैविक प्रतिक्रियाओं को विनियमित करने में भौतिक प्रक्रियाओं की भूमिका (2023) रीजनल स्टडीज इन मरीन साइंस, 62, लेख सं. 102977,. DOI: 10.1016/j.rsma.2023.102977

36 पॉल, ए., अफ्रोसा, एम., रोहित, बी., शिंडेलेगर, एम., डूरंड, एफ., बॉर्डेले-बैडी, आर., शेनोई, एस.एस.सी. पृथ्वी की ध्रुवीय गति का असंगत 2012-13 बोरियल शीतकालीन महासागरीय उत्तेजना (2024) प्योर एंड एप्लाइड जियोफिजिक्स, 181 (2), pp. 433-449. DOI: 10.1007/s00024-024-03429-9

37 पीएलएन, एम., कोलुकुला, एस.एस. भारत के पूर्वी तट पर तूफ़ानी लहरों और संबंधित तटीय आप्लावन के भविष्य के प्रत्यालेख (2023) जर्नल ऑफ वॉटर एंड क्लाइमेट चेंज, 14 (5), pp. 1413-1432. DOI: 10.2166/wcc.2023.358

38 पोखरेल, एस., रहमान, एच., साहा, एस.के., चौधरी, एच., हाजरा, ए., रविचंद्रन, एम. भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की मौसमी भविष्यवाणी में उन्नत महासागर प्रारंभिक स्थिति की भूमिका: एक केस अध्ययन (2024) ओशन-लैंड-एटमास्फीयर रिसर्च, 3, लेख सं. 0034,. DOI: 10.34133/olar.0034

39 प्रसाद एस.जे., बालकृष्णन नायर टी.एम., बालाजी, बी. समुद्री धाराओं के संयोजन का उपयोग करके तेल बहाव पैटर्न की बेहतर भविष्यवाणी (2024) जर्नल ऑफ ऑपरेशनल ओशनोग्राफी, 17 (1), pp. 12-27. DOI: 10.1080/1755876X.2022.2147699

40 प्रसाद, ए., प्रसाद, पी.आर.सी., श्रीनिवास राव, एन. सेंटिनल छवियों (2024) एंथ्रोपोसीन तट, 7 (1), सेंटिनल इमेजेज का उपयोग करके कोल्लम (केरल, भारत) के तटीय जल में पानी की गुणवत्ता की गतिशीलता का आकलन। लेख सं. 10,. DOI: 10.1007/s44218-024-00042-0

41 प्रसाद, सी.ए., जोसेफ, के.जे., नवनीत, के.एन., मैथ्यू, एम.वी., पापा, एफ., रोहित, बी., वेंकटेशन, आर., लता, जी. 2011-2019 की अवधि के अत्यधिक ताज़ा वर्षों के दौरान उत्तरी बंगाल की खाड़ी में निकट-सतही लवणता परिवर्तनशीलता की विशेषता और उसके संभावित चालक, (2023) डायनेमिक्स ऑफ एटमास्फीयर्स एंड ओशन्स, 102, लेख सं. 101357, DOI: 10.1016/j.dynatmoce.2023.101357

42 रहमान, एच., कांता, एल., हैरिसन, एम.जे., जम्पाना, वी., नायर, टी.एम.बी., रविचंद्रन, एम. बंगाल की खाड़ी में परिसंचरण पर क्षेत्रीय हिंद महासागर मॉडल में प्रारंभिक और पार्श्व खुली सीमा स्थितियों का प्रभाव (2023) ओशन मॉडलिंग, 184, लेख सं. 102205, .DOI: 10.1016/j.ocemod.2023.102205

43 रहमान, आर., रहमान, एच. एक नेस्टेड क्षेत्रीय महासागर मॉडल में हिंद महासागर परिसंचरण पर बैथीमेट्री का प्रभाव। साइंटिफिक रिपोर्ट 14, 8008 (2024)। DOI: 10.1038/s41598-024-58464-2

44 राज, ए., कुमार, बी.पी., रेम्या, पी.जी., श्रीजीत, एम., नायर, टी.एम.बी. विभिन्न हिंद महासागर लहर स्थितियों के तहत वेववॉच III मॉडल की पूर्वानुमान क्षमता का आकलन (2023) जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, 132 (1) , लेख सं. 32, . DOI: 10.1007/s12040-023-02045-w

45 रेड्डेम, वी.एस., जम्पाना, वी., मुथलागु, आर., बेक्कम, वी.आर., एलुरी, पी.आर.आर., तुम्मला, एस.के. चक्रवात अम्फान में प्रवाह व्यवस्था के गैर-पैरामीट्रिक परिवर्तन बिंदु की खोज (2023) ओशनोलोजिया, 65 (2), pp. 310-317. DOI: 10.1016/j.oceano.2022.07.006

46 रॉय, आर., लोटलीकर, ए.ए., बलियारसिंह, एस.के., जयराम, सी. अरब सागर में हरे नोक्टिलुका सिंटिलन्स के व्यापक शैवाल प्रस्फुटन से जुड़े जल स्तंभ गुण (2024) मरीन पलूशन बुलेटिन, 198, लेख सं. 115913,. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2023.115913

47 साहू, सी.के., राउलो, एस., सिंह, एस., श्रीचंदन, एस., बलियारसिंह, एस.के., आचार्य, टी., बारिक, के.के. प्रोटोनिबिएडियाकैंथस के पर्यावरणीय-आर्थिक पहलू: भारत की एक भारी कीमत वाली समुद्री मछली (2023) नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज इंडिया सेक्शन बी की कार्यवाही - जीव विज्ञान, 93 (2), pp. 291-300. DOI: 10.1007/s40011-022-01426-3

48 सरडाना, डी., कुमार, पी., भास्करन, पी.के., नायर, टी.एम.बी. COWCLIP2.0 डेटासेट का उपयोग करके हिंद महासागर पर चरम तरंग ऊंचाई सूचकांकों में अनुमानित परिवर्तन (2023)। क्लाइमेट डायनेमिक्स, 61 (1-2), pp. 255-269. DOI: 10.1007/s00382-022-06579-5

49 शर्मा, वी.वी.एस.एस., श्रीदेवी, बी., मेट्ज़ल, एन., पात्रा, पी.के., लचकर, जेड., चक्रवर्ती, के., गोएट, सी., लेवी, एम., महरी, एम., चंद्रा, एन. 1985 और 2018 के बीच हिंद महासागर में CO_2 का वायु-समुद्री अभिवाह: प्रेक्षण-आधारित सतह CO_2, हिंडकास्ट और वायुमंडलीय व्युत्क्रमण मॉडल आधारित एक संश्लेषण (2023)। ग्लोबल बायोकेमिकल सायकिल्स, 37 (5), लेख सं. e2023GB007694, .DOI: 10.1029/2023GB007694

50 सीमंत एम, रेम्या पी.जी., राज कुमार और अरुण चक्रवर्ती, हिंद महासागर में क्षेत्रीय तरंग पूर्वानुमान प्रणाली

पर महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई पर प्रेक्षित आत्मसात करने वाले उपग्रह और इन-सीटू बॉय के प्रभाव, 2024, जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस (प्रकाशन के लिए स्वीकृत)

51 शेनॉय, एस.एस.सी. नीली अर्थव्यवस्था का पोषण: सतत महासागर उपयोग के लिए एक आह्वान (2024) करंट साइंस, 126 (2), (2), pp. 1-2

52 शेरीन, वी.आर., गिरीशकुमार, एम.एस., शिवप्रसाद, एस., सुरेशकुमार, एन., फर्रार, जे.टी., अथुल्या, के., अशिन, के., रामा राव, ई.पी., सेनगुप्ता, डी., वेंकटेशन, आर., रविचंद्रन, एम. 2019 में उत्तरी बंगाल की खाड़ी में ग्रीष्मकालीन मानसून अंत:मौसमी दोलन के दौरान मिश्रित परत ताप बजट पर मौसमी रूप से विकसित होने वाले निकट-सतह लवणता स्तरीकरण का महत्व (2023), जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: ओशन, 128 (11), लेख सं. e2023JC019800,. DOI: 10.1029/2023JC019800

53 श्रृंगेश्वर, टी.एस., नारुकुला, बी., जेड, एस., घावरी, एस., विवेक, सी.जी., परवेज़, आई.ए. हिमाचल, कश्मीर और लद्दाख में भूकंपीय और जीएनएसएस तनाव दर के निहितार्थ (2023) साइंटिफिक रिपोर्ट, 13 (1), लेख सं. 21652, .DOI: 10.1038/s41598-023-48997-3

54 श्रीजीत, एम., रेम्या, पी.जी., प्रवीण कुमार, बी., श्रीनिवास, जी., बालाकृष्णन नायर, टी.एम. हिंद महासागर की सतही लहरों पर दक्षिणी वलयाकार मोड का प्रभाव (2023) इंटरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलॉजी, 43 (16), pp. 7606-7617.DOI: 10.1002/joc.8282

55 श्रीनिवास कुमार, टी., फ्रांसिस, पी.ए. संस्थागत रिपोर्ट: ईएसएसओ-भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार हैदराबाद-500090. भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी की कार्यवाही (2024) I DOI:10.1007/s43538-024-00256-3

56 श्रीनिवास कुमार, टी., फ्रांसिस, पी.ए. भारत में नीली अर्थव्यवस्था के विकास के लिए प्रचालनात्मक महासागरीय सेवाएं (2024) करंट साइंस, 126 (2), pp.. 208-214

57 श्वेता, के.सी., जयलक्ष्मी, के.जे., श्रीकांत, जी.बी., किरण्या, बी., धान्या, एम.एल., चन्द्रशेखर, वी. भारत के पश्चिमी तट पर एस्टुरीन फ़िनफ़िश अध्ययन की वर्तमान स्थिति, क्षमता और चुनौतियाँ: प्रबंधन के लिए समीक्षा और गुंजाइश (2024) रीजनल स्टडीज इन मरीन साइंस, 73, लेख सं.103498,. DOI: 10.1016/j.rsma.2024.103498

58 थांडलम, वी., रहमान, एच., रटगर्सन, ए., सहली, ई., रविचंद्रन, एम., रामकृष्ण, एस.एस.वी.एस. भारत के समांगी क्षेत्रों में ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा परिवर्तनशीलता पर पूर्ववर्ती दक्षिण-पश्चिमी हिंद महासागर धारिता की भूमिका की मात्रा निर्धारण (2023) साइंटिफिक रिपोर्ट, 13 (1), लेख सं. 5553,. DOI: 10.1038/s41598-023-32840-w

59 त्रिनाध राव, वी., सुनील, वी., गुलाकरम, वी.एस., श्रावणी, सी.एल. बंगाल की खाड़ी में प्रदूषक ढोवाई भविष्यवाणी के लिए सतत् लैग्रेंजियन सुसंगत संरचनाओं का निष्कर्षण (2024) साइंटिफिक रिपोर्ट, 14 (1), लेख सं. 8761,. DOI: 10.1038/s41598-024-58783-4

60 त्रिवेदी, डी., पटनायक, एस., जोसेफ, एस. तटीय भूमि-जल-वायुमंडल की अन्तःक्रियाओं का बंगाल की खाड़ी में उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की तीव्रता पर प्रभाव (2023) मौसम विज्ञान और वायुमंडलीय भौतिकी, 135 (3), लेख सं. 25,. DOI: 10.1007/s00703-023-00964-3

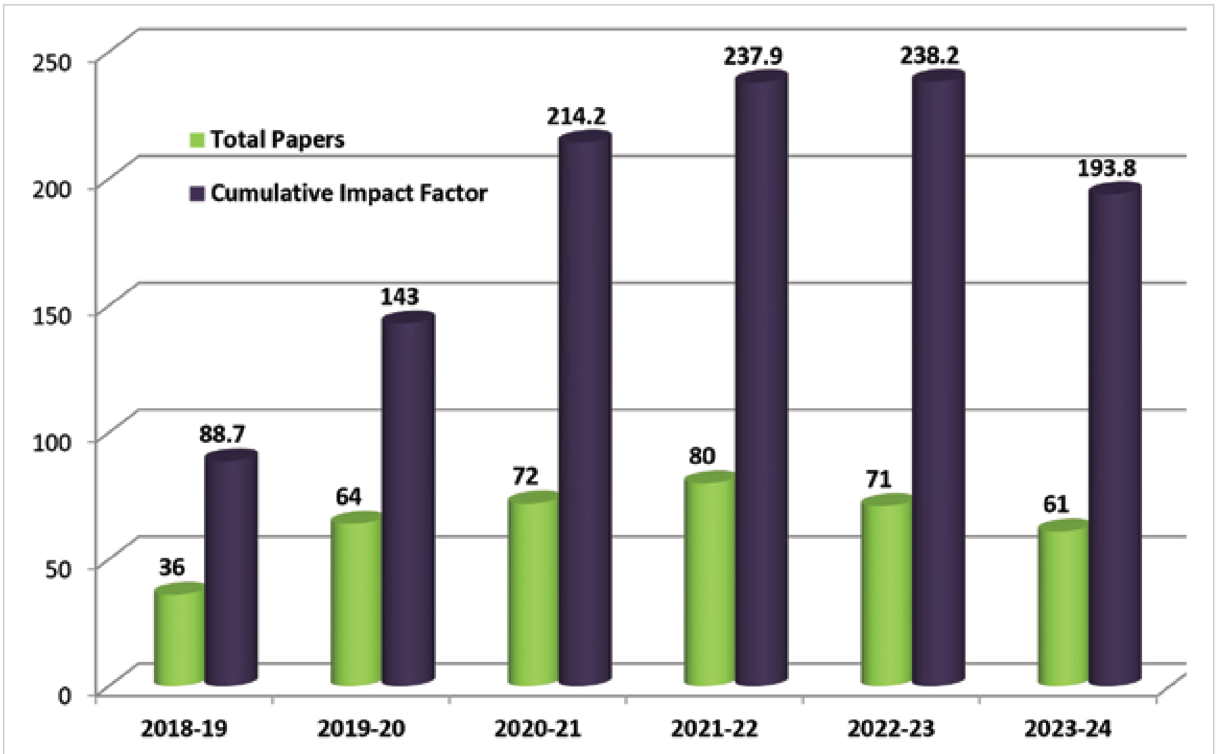
पुस्तक अध्याय

1. सिलिबर्टी, एस.ए., अल्वारेज़ फंजुल, ई., पर्लमैन, जे., विल्मर-बेकर, के., बाहुरेल, पी., अर्धुइन, एफ., अरनॉड, ए., बेल, एम., बर्थौ, एस., बर्टिनो, एल., कैपेट, ए., चासिग्नेट, ई., सियावाट्टा, एस., सिरानो, एम., क्लेमेंटी, ई., कोसारिनी, जी., कोरो, जी., कॉर्नी, एस., डेविडसन, एफ., ड्रेविलॉन , एम., ड्रिललेट, वाई., डससर्जेट, आर., एल सेराफी, जी., फेनेल, के., गार्सिया सोटिलो, एम., हेइम्बाच, पी., हर्नांडेज़, एफ., होगन, पी., होटेइट, आई., जोसेफ, एस., जोसी, एस., ले ट्राओन, पी.-वाई., लिबरालाटो, एस., मैनसिनी, एम., मैट, पी., मेलेट, ए., मियाज़ावा, वाई., मूर, ए.एम., नोवेलिनो, ए., पोर्टर, ए., रेगन, एच., रोमेरो, एल., शिलर, ए., सिडॉर्न, जे., स्टैनेवा, जे., थॉमस-कोरकौक्स, सी., टोनानी, एम., गार्सिया-वाल्डेकास, जे. एम., वीच, जे., वॉन शुकमैन, के.,

वान, एल., विल्किन, जे., और ज़ुफ़िक, आर. : उपयोगकर्ताओं और विशेषज्ञों के परिप्रेक्ष्य से प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान प्रणालियों का मूल्यांकन : कॉपरनिकस महासागर स्थिति रिपोर्ट (OSR7) का 7वां संस्करण, संपादनकर्ता : वॉन शुकमैन, के., मोरेरा, एल., ले ट्राओन, पी.वाई., ग्रेगोइरे, एम., मार्कोस, एम., स्टैनेवा, जे., ब्रासेउर, पी., गैरिक, जी., लियोनेलो, पी., कार्स्टेंसन, जे., और न्यूकरमैन्स, जी., कॉपरनिकस प्रकाशन, स्टेट प्लैनेट, 1-osr7, 2, https://doi.org/10.5194/sp-1-osr7-2-2023, 2023.

तकनीकी एवं अन्य रिपोर्टें

1. एंजोव, एम., बैरिएंटोस, एस., चाकोन, एस., कोएत्ज़ी, डी., हयाशी, वाई., हिलेब्रांट-एंड्रेड, सी., राबिनोविच, ए., रहायु, एच., शिंडेले, एफ., ट्यूम्माला, एस.के., याहाव, ए., अलीगा रॉसेल, बी., बेली, आर., और चांग सेंग डी., (2023) महासागर दशक सुनामी कार्यक्रम के लिए अनुसंधान, विकास और कार्यान्वयन योजना, यूनेस्को अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग तकनीकी श्रृंखला 180
2. चोदावरपु, पी., ओह्टा, वाई., और शिबाजाकी, बी. (2023), सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणालियों के लिए सुनामीजनित स्रोत मापदंड और तात्कालिक आप्लावन मॉडलिंग का त्वरित निर्धारण, IISEE-GRIPS मास्टर के शोधपत्र का सारांश।
3. पिनार्डी., एन., ट्यूम्मला, एस.के., एनसोंग, जे., बर्गोस, ए., कबाना, डी., कैनल्स, पी., कोप्पिनी, जी., डफी-मेयर्स, एल., फंजुल, ई.ए., हार्ले, एम., हर्मीस, जे., होल्ट, जे., कर्णावती, डी., किज़ेंगा, एच.जे., मनीला, एस., मोनेरेउ, आई., मुलर, एम., न्गुएको, जे.के., क्वेवल, ए., स्मिथ, एम.डी., वैलेंटिनी , ए., (2024) विज़न 2030 - श्वेत पत्र, चुनौती 6 : समुद्री खतरों के प्रति सामुदायिक समुत्थानशीलता बढ़ाना, संस्करण 1.0
4. पोट्टापिंजारा वी., गुलाकाराम वी.एस., कार्तिक टी.एन.सी., जोसेफ एस. और बालकृष्णन नायर टी.एम. (2024) खोज और बचाव सहायता उपकरण (SARAT) संस्करण 2. इंकॉइस तकनीकी रिपोर्ट, रिपोर्ट संख्या ESSO-INCOIS-OMARS-TR-02(2024)



चित्र 5.2.19. सहकक्षी समीक्षा पत्रिकाओं में प्रकाशनों की वृद्धि और उनका संचयी प्रभाव कारक।

6

महासागर प्रेक्षण नेटवर्क (OON)

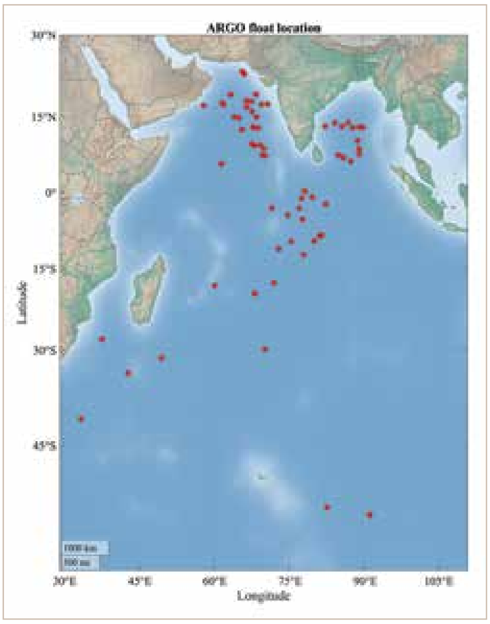
6.1 इन-सीटू महासागर प्रेक्षण नेटवर्क (OON)

वैश्विक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (GOOS) में योगदान के रूप में इन-सीटू महासागर प्रेक्षण नेटवर्क को बनाए रखने और विभिन्न परिचालन महासागर पूर्वानुमान सेवाओं के विकास और सुधार को सुविधाजनक बनाने की दिशा में इंकॉइस के प्रयास पिछले वर्ष के दौरान जारी रहे। कोविड-19 महामारी ने हिंद महासागर में इंकॉइस के कई इन-सीटू महासागर प्रेक्षण नेटवर्को में महत्वपूर्ण अंतराल उत्पन्न किया, और यह मुख्य रूप से वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला में क्रमभंग के कारण जहाज के समय की अनुपलब्धता, हार्डवेयर, अतिरिक्त पुर्जों और सेंसरों की कमी के कारण हुआ। समीक्षाधीन अवधि के दौरान, इंकॉइस ने पूर्ण खरीद और तैनाती गतिविधियों का पुनरुत्थान किया, और परिणामस्वरूप, अधिकांश प्लेटफ़ॉर्म प्रस्तावित लक्ष्यों के करीब पहुंच गए। इंकॉइस इन-सीटू महासागर प्रेक्षण नेटवर्क की प्रगति का सारांश नीचे दिया गया है। अप्रैल 2023 से मार्च 2024 की अवधि के दौरान महासागर प्रेक्षण नेटवर्क के तहत प्रत्येक प्रेक्षण मंच के तहत प्रगति का सारांश नीचे दिया गया है।

6.2 आर्गो (Argo) कार्यक्रम

चित्र 6.1. बंगाल की खाड़ी में सागर निधि से बी.जी.सी. आर्गो फ्लोट तैनात करते इंकॉइस के वैज्ञानिक

2023-24 की अवधि के दौरान, इंकॉइस ने उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में 44 आर्गो फ्लोट्स तैनात किए। इन फ्लोट्स में तापमान और लवणता सेंसर के साथ 40 कोर आर्गो फ्लोट्स और 04 बायोजियोकेमिकल (BGC) आर्गो फ्लोट्स (आंकड़े 6.1 और 6.2) शामिल हैं। इन तैनाती के साथ, इंकॉइस ने शुरुआत से ही अंतर्राष्ट्रीय Argo कार्यक्रम में 538 Argo फ़्लोट का योगदान दिया। वर्तमान में, 59 कोर आर्गो और 13 बी.जी.सी. फ्लोट्स सहित 72 आर्गो फ्लोट्स सक्रिय हैं और इंकॉइस ग्राउंड स्टेशन को डेटा संचारित कर रहे हैं। मौजूदा फ्लोट नेटवर्क को और बढ़ाने के लिए, इंकॉइस ने अन्य 50 फ्लोट्स की खरीद के लिए एक क्रय आदेश दिया, जिनकी 2024 के अंत तक आपूर्ति होने की संभावना है।

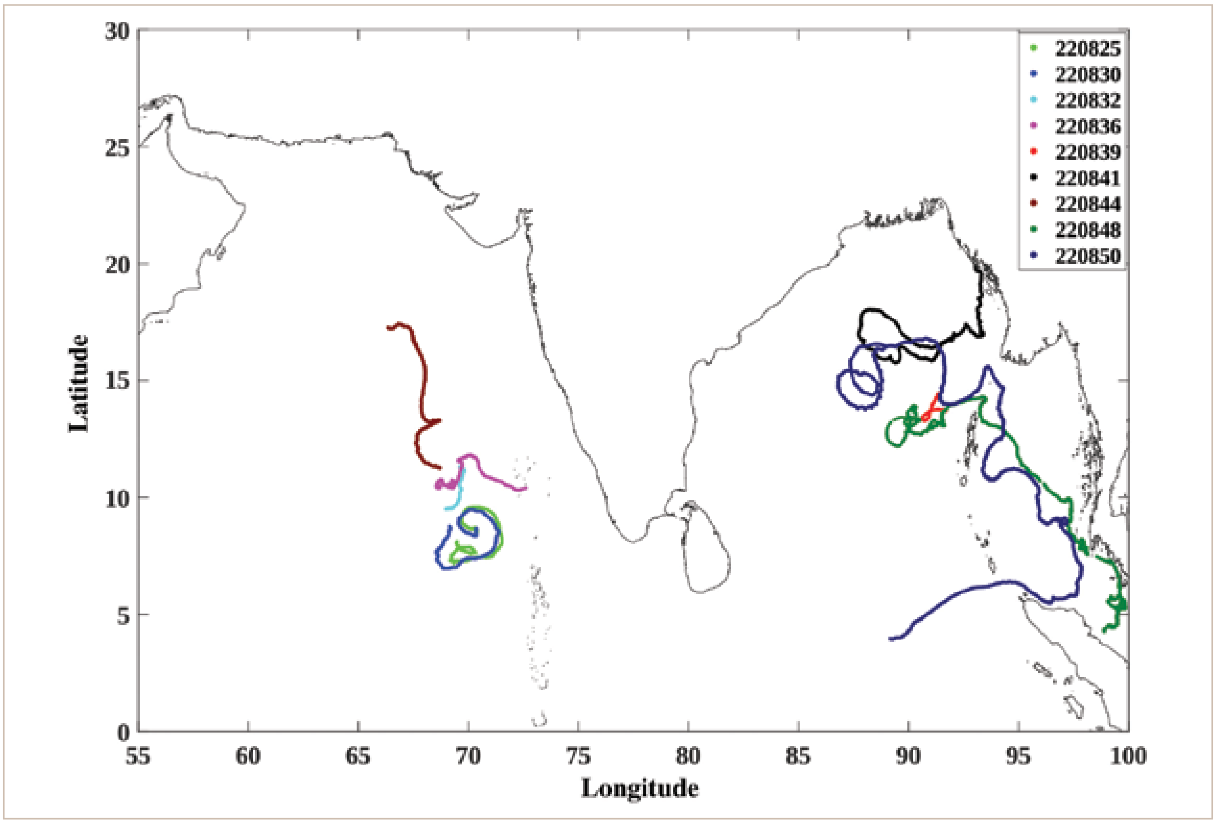


चित्र 6.2. 15 मई, 2024 तक भारतीय सक्रिय फ़्लोट्स के स्थान

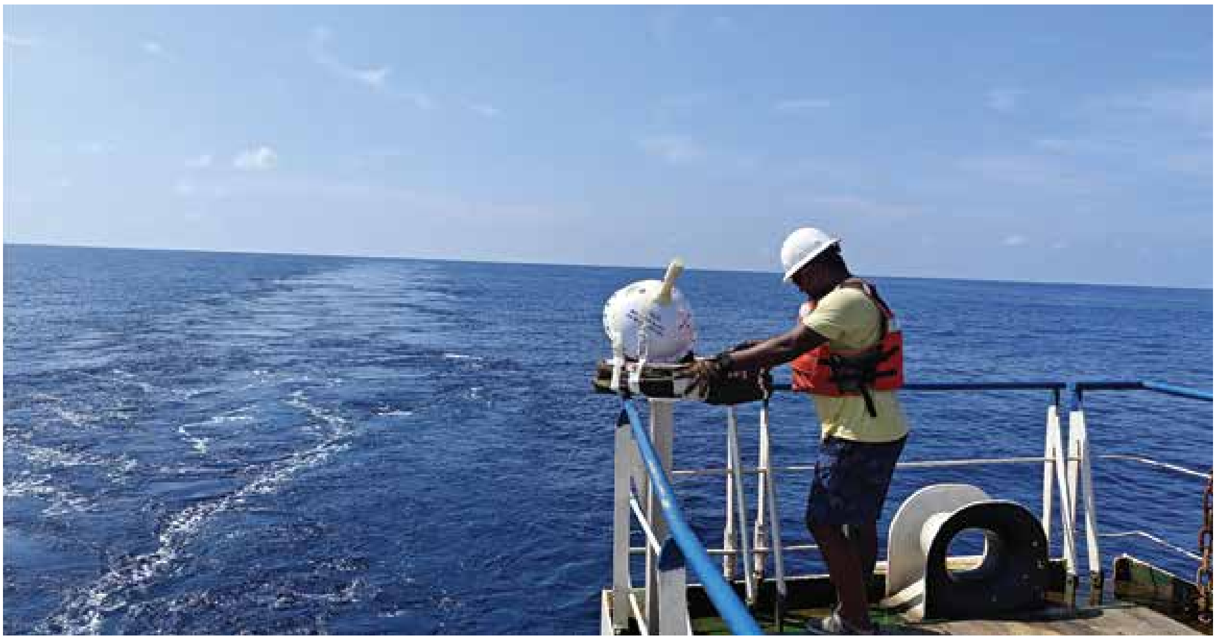
6.3 SVP-ड्रिफ़्टर बॉय कार्यक्रम

इंकॉइस ने अरब सागर में समुद्री सतह तापमान और बैरोमेट्रिक प्रेशर सेंसर से लैस 5 मार्लिन युग ड्रिफ्टर्स को तैनात करके वैश्विक ड्रिफ्टिंग बॉय कार्यक्रम का समर्थन करना जारी रखा। रिपोर्टिंग

अवधि के दौरान नौ ड्रिफ्टर्स सक्रिय थे (आंकड़े 6.3 और 6.4)। इसके अलावा, 10 स्वदेशी ड्रिफ्टरों की तैनाती जून-जुलाई 2024 के लिए निर्धारित है, और 20 स्वदेशी ड्रिफ्टर का क्रय प्रगति पर है।



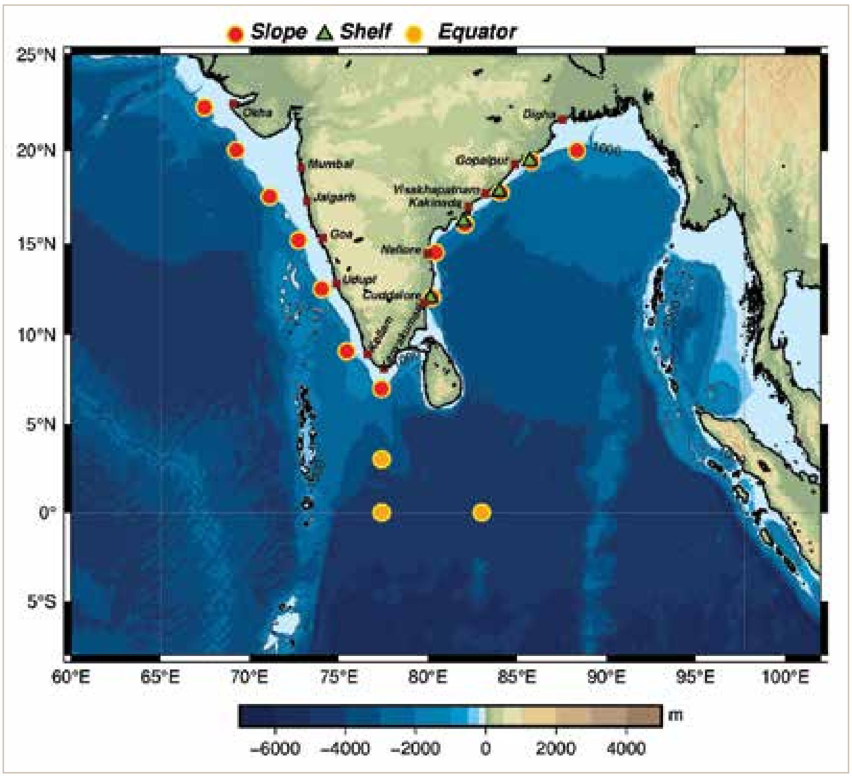
चित्र 6.3. अप्रैल 2023 से मार्च 2024 तक इंकॉइस SVP-ड्रिफ़्टर ट्रैक



चित्र 6.4. बंगाल की खाड़ी में सागर निधि से एक SVP-ड्रिफ़्टर तैनात करते हुए इंकॉइस के वैज्ञानिक

6.4 ए.डी.सी.पी. मूरिंग ऐरे

वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR) - राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (NIO), गोवा के सहयोग से इंकॉइस ने भारत के पश्चिमी और पूर्वी तटों पर 17 तटीय समुद्री मूरिंग्स और भूमध्यरेखीय हिंद महासागर में तीन मूरिंग्स को बनाए रखा है (चित्र 6.5)। वार्षिक रखरखाव के भाग के रूप में इन मूरिंग्स की पुनर्प्राप्ति और पुन: तैनाती के हिस्से के रूप में दो क्रूज चलाए गए, एक क्रूज सिंधु संकल्प (SSK 163: 06-18 दिसंबर 2023; SSK168: 26 फरवरी - 08 मार्च, 2024) पर और दूसरा क्रूज पोत सिंधु साधना (SSD088: 06-23 नवंबर 2023) पर चलाया गया। (चित्र 6.6)। वर्तमान में, ये सभी बॉयज अपनी स्थिति में हैं।

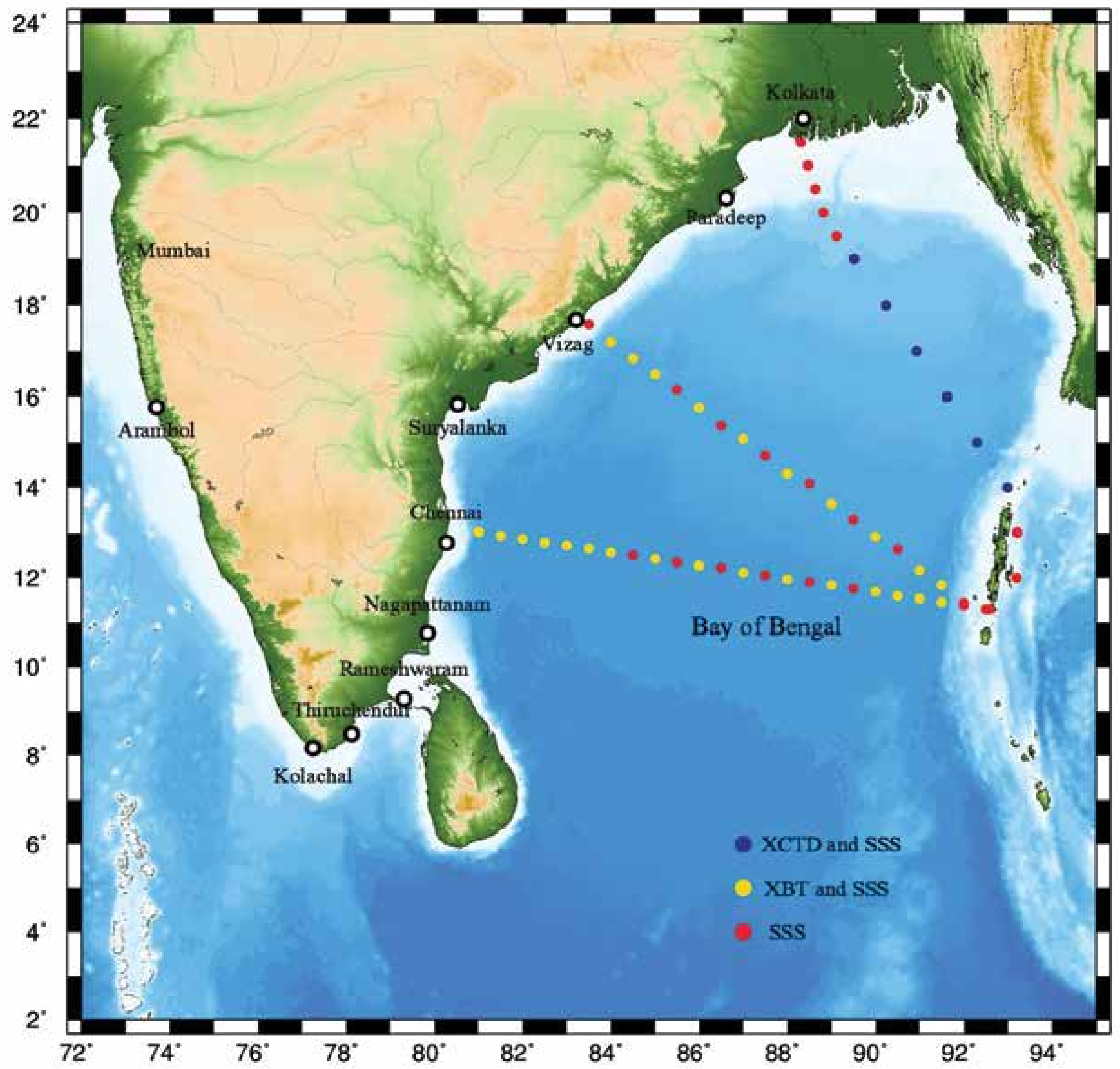


चित्र 6.5. भारत के पूर्वी और पश्चिमी तटों और भूमध्यरेखीय हिंद महासागर में ए.डी.सी.पी. मूरिंग ऐरे की वर्तमान स्थिति

चित्र 6.6. भूमध्यरेखीय धारा-मापी श्रृंखला की तैनाती और पुनर्प्राप्ति

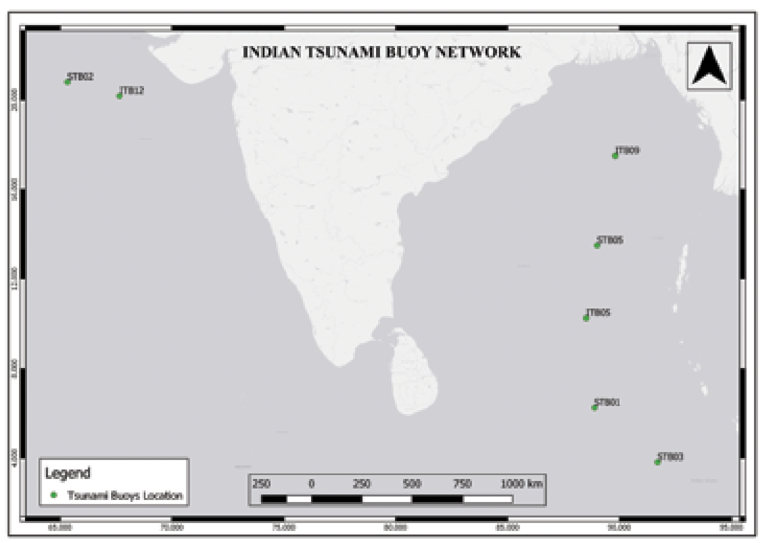
6.5 एक्सपेंडेबल बैथी थर्मोग्राफ (XBT) / XCTD ट्रांसेक्ट

वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR) और राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान NIO, गोवा के सहयोग से, चेन्नई-पोर्ट ब्लेयर, पोर्ट ब्लेयर-विशाखापत्तनम और पोर्ट ब्लेयर के अनुदिश 12 XBT/XCTD ट्रांसेक्ट किए गए। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान चेन्नई-पोर्ट ब्लेयर मार्ग से 94 XCTD प्रोफाइल और 125 समुद्री सतह के लवणता नमूने, पोर्ट ब्लेयर-विशाखापत्तनम मार्ग से 20 XCTD प्रोफाइल, 11 एक्ससीटीडी प्रोफाइल और 76 समुद्री सतह लवणता नमूने और पोर्ट ब्लेयर-कोलकाता ट्रांज़ेक्ट से 11 XCTD प्रोफाइल और 44 समुद्री सतह लवणता नमूने एकत्र किए गए थे (चित्र 6.7)। इसके अलावा, CSIR-NIO में INSAT उपग्रह के माध्यम से वास्तविक समय XBT डेटा ट्रांसमिशन सफलतापूर्वक किया गया। इसके अलावा, भारत के पूर्वी तट के दस स्टेशनों पर समुद्री सतह की लवणता के लिए साप्ताहिक नमूनाकरण जारी रखा गया।



चित्र 6.7. अप्रैल 2023 से मार्च 2024 तक बंगाल की खाड़ी में XCTD (नीले वृत्त)/XCTD (पीले वृत्त) प्रोफाइल और समुद्र की सतह के लवणता नमूना स्थानों (लाल वृत्त) का डेटा घनत्व मानचित्र। भारत के पूर्वी तट के पास सफेद बंद वृत्त साप्ताहिक समुद्री सतह लवणता नमूनाकरण स्थान दर्शाता है।

6.6 सुनामी बॉय



चित्र 6.8. उत्तरी हिंद महासागर में सुनामी बॉय नेटवर्क

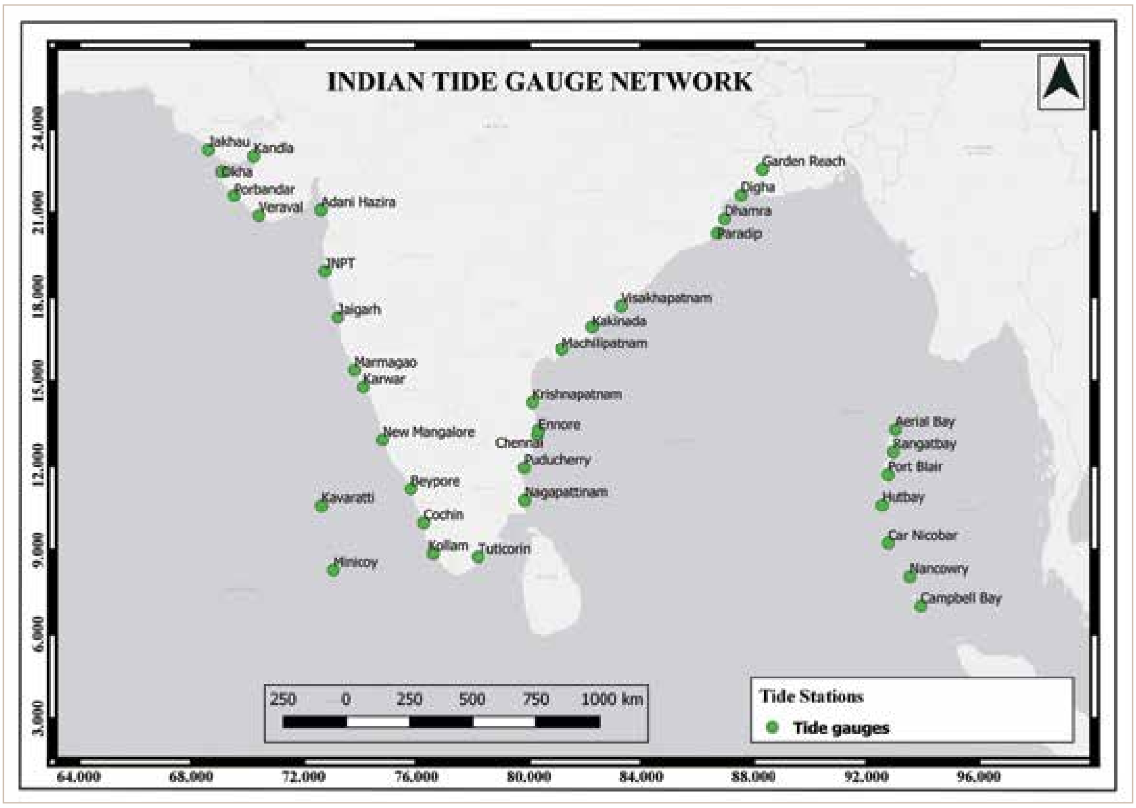
सुनामी निगरानी और चेतावनी सेवाओं में सहायता देने के लिए, उत्तरी हिंद महासागर में 7 सुनामी बॉयज का एक नेटवर्क स्थापित किया गया है (चित्र 6.8)। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, इंकॉइस ने सुनामी निगरानी और चेतावनी सेवाओं की विश्वसनीयता और प्रभावकारिता सुनिश्चित करने के लिए SAIC सुनामी बॉय नेटवर्क के रखरखाव की गतिविधियाँ सावधानीपूर्वक की गई। इस उद्देश्य के लिए, 16 सितंबर से 17 अक्टूबर, 2023 तक बंगाल की खाड़ी और अरब सागर में RV सागर निधि पर एक वैज्ञानिक क्रूज आयोजित किया गया था। इस ऑपरेशन में बंगाल की खाड़ी में STB05 स्थान पर बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर की सफल पुनर्प्राप्ति और बंगाल की खाड़ी में STB-01 पर एक नई सुनामी बॉय प्रणाली की तैनाती शामिल थी (चित्र 6.9)। इसके अलावा, STB-02 साइट पर पुरानी प्रणाली को पुनः प्राप्त किया गया था, और नई प्रणाली को रखरखाव प्रक्रिया के हिस्से के रूप में तैनात किया गया था। वर्तमान में, दो SAIC बॉयज और दो NIOT सुनामी बॉयज वास्तविक समय में डेटा प्रदान करते हैं।

चित्र 6.9. बॉटम प्रेशर रिकॉर्डर और सुनामी बॉय की तैनाती और पुनर्प्राप्ति के दौरान इंकॉइस के वैज्ञानिक

6.7 समुद्री AWS नेटवर्क

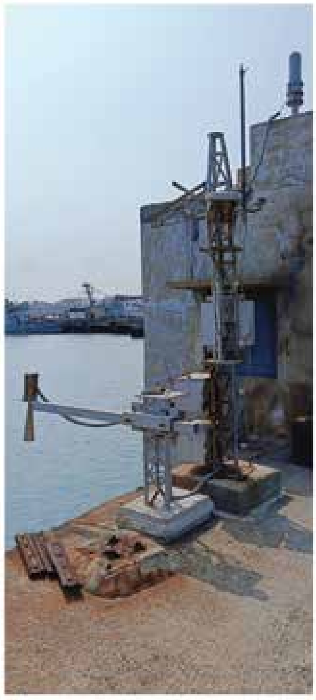
उत्तरी हिंद महासागर में वायु-समुद्र अंतःक्रियाओं की बेहतर समझ के लिए निकट-सतह मौसम संबंधी मापदंडों को एकत्र करने के लिए, इंकॉइस ने NCPOR, NIOT, GSI, NIO, CMLRE, SCI, FSI, LDCL और NHO द्वारा प्रबंधित 34 जहाजों पर स्वचालित मौसम स्टेशन स्थापित किया। वर्तमान में 10 AWS वास्तविक समय में डेटा रिपोर्ट करते हैं। इस अवधि के दौरान INS निरुपक और MV चौरा पर AWS सिस्टम को बंद कर दिया गया। MFV लावणिका पर एक नया AWS सिस्टम स्थापित करने के लिए साइट सर्वेक्षण किया गया है। इंकॉइस मौजूदा AWS सिस्टम को नवीनतम तकनीक के साथ अपग्रेड करने की प्रक्रिया में है।

6.8 टाइड गेज नेटवर्क



चित्र 6.10. इंकॉइस टाइड गेज स्टेशनों की वर्तमान स्थिति

इंकॉइस ने भारतीय समुद्र तट और द्वीपों पर 36 ज्वार-भाटा प्रमापी स्टेशन स्थापित और रखरखाव किए थे, और तात्कालिक डेटा INSAT और GPRS के माध्यम से प्रसारित किया गया था (चित्र 6.10)। जखाऊ, गुजरात में रडार ज्वार-भाटा प्रमापी स्टेशन की स्थापना और चेन्नई ज्वार-भाटा प्रमापी स्टेशन के लिए रडार सेंसर का प्रतिस्थापन रिपोर्टिंग अवधि के दौरान किया गया था (चित्र 6.11)। इसके अलावा, सभी मौजूदा ज्वार-भाटा प्रमापी स्टेशनों पर समय पर नियमित और ब्रेकडाउन रखरखाव किया गया। अब तक, समुद्र के पूर्ण स्तर को परिभाषित करने के लिए ज्वार-भाटा प्रमापी बेंचमार्क की स्थापना और समतलन अभ्यास केरल और तमिलनाडु के 8 इंकॉइस रडार



चित्र 6.11. गुजरात और चेन्नई में नए स्थापित रडार टाइड गेज स्टेशन

ज्वार-भाटा प्रमापी स्टेशनों पर पूरा किया गया था, जिसमें कोच्चि, कोल्लम, बेपोर, तूतीकोरिन, नागापट्टिनम, पांडिचेरी, चेन्नई और एन्नोर शामिल हैं।

6.9 वेव राइडर बॉय नेटवर्क

इंकॉइस विभिन्न अनुसंधान और शैक्षणिक संस्थानों के सहयोग से समुद्र की स्थिति की निगरानी करने और समुद्र की स्थिति के पूर्वानुमानों के वास्तविक समय और विलंबित-मोड सत्यापन का संचालन करने के

चित्र 6.12. वेव राइडर बॉय नेटवर्क की वर्तमान स्थिति।

लिए 16 वेव राइडर बॉय के नेटवर्क का रखरखाव करता है (चित्र 6.12)। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, समय पर रखरखाव किया गया और वर्तमान में, 11 वेव राइडर बॉयज चालू हैं और वास्तविक समय पर डेटा प्रदान करते हैं। इसके अलावा, अदानी विझिंजम पोर्ट प्राइवेट लिमिटेड के साथ एक परामर्श परियोजना के तहत 22 फरवरी, 2024 को विझिंजम में एक वेव राइडर बॉय तैनात किया गया था (चित्र 6.13)।

चित्र 6.13. परामर्श परियोजना के भाग के रूप में विझिंजम में वेव राइडर बॉय की तैनाती।

6.10 तटीय वेधशाला

भारतीय तटीय जल में जल गुणवत्ता नाउकास्टिंग प्रणाली के विकास हेतु, कोच्चि और विशाखापत्तनम तटों पर दो स्थिरीकृत बॉय-आधारित स्वायत्त जल गुणवत्ता वेधशालाएँ स्थापित की गई हैं। बॉयज तात्कालिक डेटा टेलीमेट्री सिस्टम और सेंसर से लैस हैं जो वास्तविक समय में 22 जल गुणवत्ता मापदंडों को माप सकते हैं, जिसमें सतह की वर्तमान गति और दिशा, लवणता, तापमान, pH, डिज़ॉल्व्ड ऑक्सीजन,

फाइकोसाइनिन, फाइकोरीथ्रिन, CDOM, क्लोरोफिल-ए, और टर्बिडिटी शामिल हैं। ये माप जल गुणवत्ता मापदंडों और तटीय और मुहाना जल के स्वास्थ्य की निगरानी करते हैं और उन कारकों को समझने की सुविधा प्रदान करते हैं जो उन्हें विभिन्न अस्थायी पैमानों में नियंत्रित करते हैं। सेंसर डेटा की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए बॉय स्थान पर मासिक इन-सीटू सैंपलिंग भी किया जाता है। चूंकि यह एक तटीय बॉय है, इसलिए लगातार रखरखाव अनिवार्य है, और विशाखापत्तनम में चार तैनाती और पुनर्प्राप्ति गतिविधियां और कोच्चि में आठ तैनाती और पुनर्प्राप्ति गतिविधियां की गईं (चित्रा 6.14)। वर्तमान में, दोनों बॉयज चालू हैं और इंकॉइस के लिए वास्तविक डेटा प्रदान करते हैं। इसके अलावा, मार्च 2024 में कोच्चि में तटीय वेधशाला के संचालन पर इंकॉइस और NIO-RC-कोच्चि द्वारा संयुक्त रूप से एक सप्ताह का प्रशिक्षण आयोजित किया गया (चित्र 6.15)। प्रतिभागियों को मूरिंग की तैनाती और पुनर्प्राप्ति, सेंसर हैंडलिंग, पूर्व और बाद की तैनाती सेंसर जांच, डेटा हैंडलिंग और विज़ुअलाइज़ेशन, इन-सीटू डेटा संग्रह, और सेंसर डेटा सत्यापन पर प्रशिक्षित किया गया था।

चित्र 6.14. कोच्चि तट पर तटीय वेधशाला का फैलाव और पुनर्प्राप्ति

चित्र 6.15. मार्च 2024 में कोच्चि में बॉय-आधारित स्वायत्त तटीय वेधशाला के संचालन पर प्रशिक्षण के दौरान प्रतिभागी

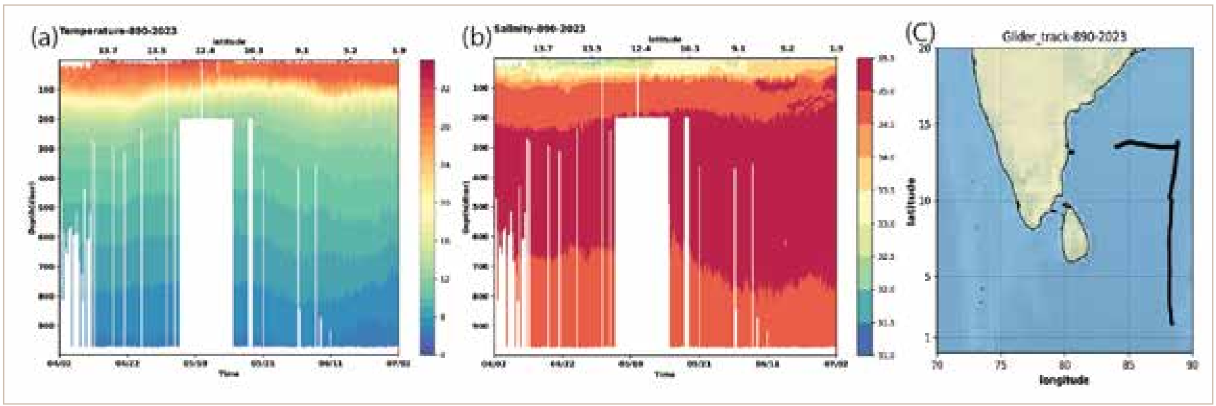
6.11 डीप ओशन प्रेक्षण प्रणाली (DOOS)

डीप ओशन मिशन कार्यक्रम के तहत डीप ओशन प्रेक्षण प्रणाली (DOOS) के प्रेक्षण घटक के उद्देश्यों को लागू करने के लिए, अप्रैल 2023 से मार्च 2024 की अवधि के दौरान बंगाल की खाड़ी में 88.47°E और अरब सागर में 67°E के अनुदिश ग्लाइडर ट्रांसेक्ट को बनाए रखने के लिए गहरे समुद्री ग्लाइडरों की आठ तैनाती और पांच पुनर्प्राप्ति की गई हैं (तालिका-1; चित्र 6.16 और 6.17)। 23 अक्टूबर, 2023 को अरब सागर में एक ग्लाइडर की तैनाती के साथ, प्रस्तावित अरब सागर ट्रांसेक्ट पहली बार प्रचालित हो गया। चार ग्लाइडर कार्यरत हैं और मेरिडियनल ट्रांज़ेक्ट बना रहे हैं। इसके अलावा, इंकॉइस ने 6 से 13 सितंबर 2023 तक एक स्लोकम ग्लाइडर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया, और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के विभिन्न संस्थानों के 25 प्रतिभागियों ने स्लोकम ग्लाइडर इंस्ट्रूमेंटेशन, बैलेस्टिंग, पायलटिंग, डेटा हैंडलिंग, तैनाती और क्षेत्र में पुनर्प्राप्ति पर OEM इंजीनियरों से प्रशिक्षण प्राप्त किया। इसके अलावा, 30 दिशात्मक तरंग स्पेक्ट्रा ड्रिफ्टर्स, जो समुद्र की सतह के तापमान, बैरोमीटर प्रेशर और महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई, दिशात्मक प्रसार और महोर्मि की दिशा जैसे तरंग मापदंडों को मापने में सक्षम हैं, को जुलाई 2023 से जनवरी 2024 तक उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में तैनात किया गया था (चित्र 6.18)।

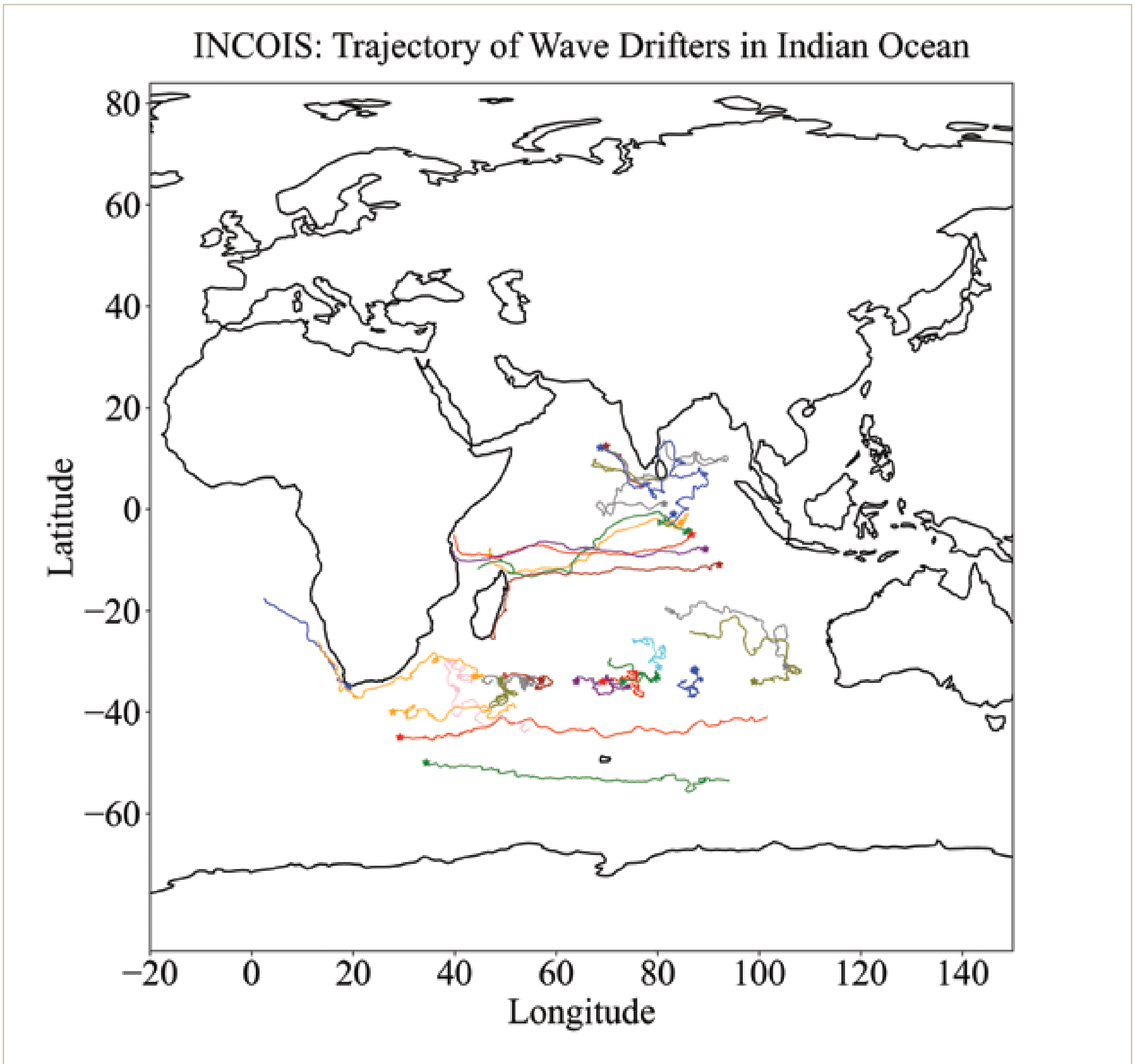
तालिक -1. अप्रैल 2023 से मार्च 2024 तक DOOS के तहत इंकॉइस ग्लाइडर मिशन का सारांश

ग्लाइडर मिशन	स्थान	प्रारंभ तारीख	समाप्ति तारीख
M_BoB_04	बंगाल की खाड़ी	08-मार्च-2023	02-जुलाई-2023
M_BoB_05	बंगाल की खाड़ी	23-सितंबर-2023	15-मार्च-2024
M_BoB_06	बंगाल की खाड़ी	23-सितंबर-2023	10-मार्च-2024
M_AS_01	अरब सागर	27-अक्टूबर-2023	जारी
M_AS_02	अरब सागर	30-जनवरी-2024	जारी

चित्र 6.16. बंगाल की खाड़ी से एक ग्लाइडर की पुन:प्राप्ति के दौरान इंकॉइस के वैज्ञानिक



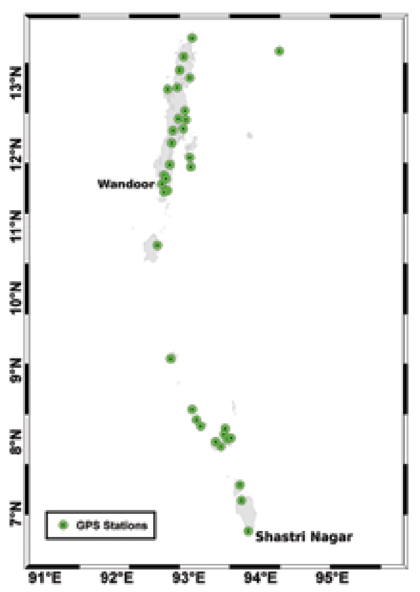
चित्र 6.17. अप्रैल 2023 से जुलाई 2024 तक बंगाल की खाड़ी में (a) तापमान (°C), (b) लवणता (PSU), और ग्लाइडर ट्रैक का गहराई समय खंड।



चित्र 6.18. हिंद महासागर में 30 दिशात्मक तरंग स्पेक्ट्रा ड्रिफ्टर की तैनाती का स्थान और ट्रैक।

6.12 ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) और स्ट्रांग मोशन एक्सेलेरोमीटर (SMA)

इंकॉइस की योजना अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में 35 स्थानों पर GNSS और SMA नेटवर्क स्थापित करने की है। वर्तमान में, 32 स्टेशनों पर रिकॉर्डिंग रूम का निर्माण पूरा हो चुका है, और शेष तीन पर काम चल रहा है (चित्र 6.19)। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, GNSS रिसीवर और उसके सहायक उपकरणों को 31 दिसंबर, 2023 को शास्त्री नगर साइट पर सफलतापूर्वक चालू और स्थापित किया गया था, और GNSS नेटवर्क को अब मौजूदा 32 SMA साइटों के साथ सह-स्थित 32 साइटों तक बढ़ा दिया गया है। इसके अलावा, वंडूर साइट पर GNSS और SMA नेटवर्क को 14 फरवरी 2024 को माननीय मंत्री, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा राष्ट्र को समर्पित किया गया था।



चित्र 6.19. अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में GNSS और SMA नेटवर्क स्थान मानचित्र। वंडूर में GNSS स्टेशन।

6.13 प्रक्रिया-विशिष्ट प्रेक्षण क्षेत्र अभियान

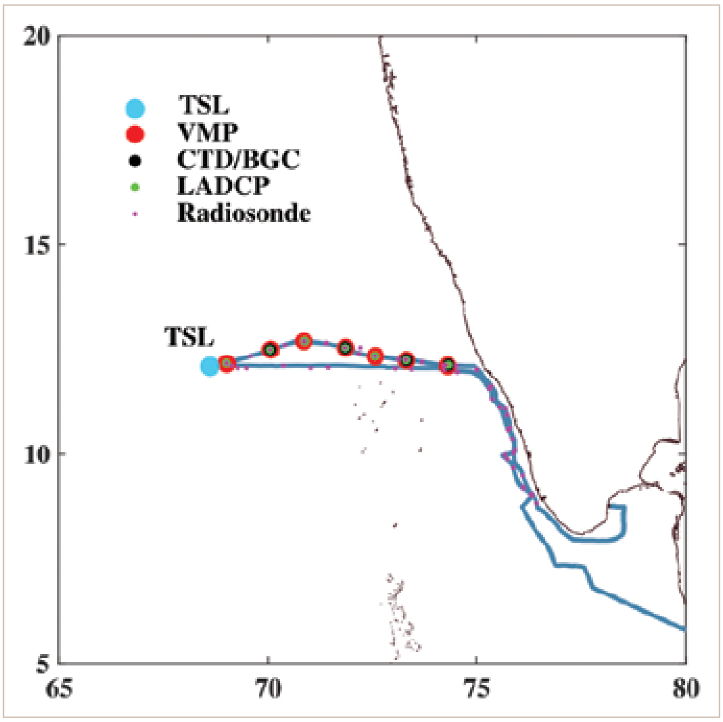
6.13.1 EKAMSAT क्रूज

हिंद महासागर क्षेत्रों में विभिन्न दिक्कालिक पैमानों पर जलवायु पैटर्न को आकार देने में अरब सागर की महत्वपूर्ण भूमिका है। अरब सागर के बढ़ते वैज्ञानिक महत्व को पहचानते हुए, भारत और संयुक्त राज्य अमेरिका के बीच "विज्ञान और उन्नत प्रशिक्षण के माध्यम से अरब सागर समुद्री पर्यावरण का ज्ञान बढ़ाना" (EKAMSAT) शीर्षक एक संयुक्त अनुसंधान पहल तैयार की गई। EKAMSAT कार्यक्रम के तहत, सतह मिश्रित परत/आंतरिक महासागर प्रक्रियाओं और समुद्री वायुमंडलीय सीमा परत प्रक्रियाओं की जांच पर ध्यान केंद्रित करते हुए, बड़े पैमाने पर समुद्र विज्ञान और वायुमंडलीय माप एकत्र करने और संख्यात्मक मॉडल में उन्हें दर्शाने के लिए भारतीय और अमेरिकी टीमों द्वारा अरब सागर में कई सहयोगी क्षेत्र अभियान चलाने का प्रस्ताव है।

इस कार्यक्रम के पायलट फेज़ के रूप में, इंकॉइस ने यूएसए टीम के फील्ड अभियान के तुरंत बाद वर्टिकल माइक्रोस्ट्रक्चर प्रोफाइलर (VMP), शिप-बेस्ड एड्डी कोवेरियन्स सिस्टम, लोवर्ड एकॉस्टिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर (L-ADCP) और रेडियोसॉन्ड का उपयोग करके सूक्ष्म पैमाने पर समुद्र विज्ञान और वायुमंडलीय माप एकत्र करने के लिए 10-25 जून, 2023 के दौरान रोजर रेवेल पर सवार हुए छह भारतीय वैज्ञानिकों के साथ पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अनुसंधान

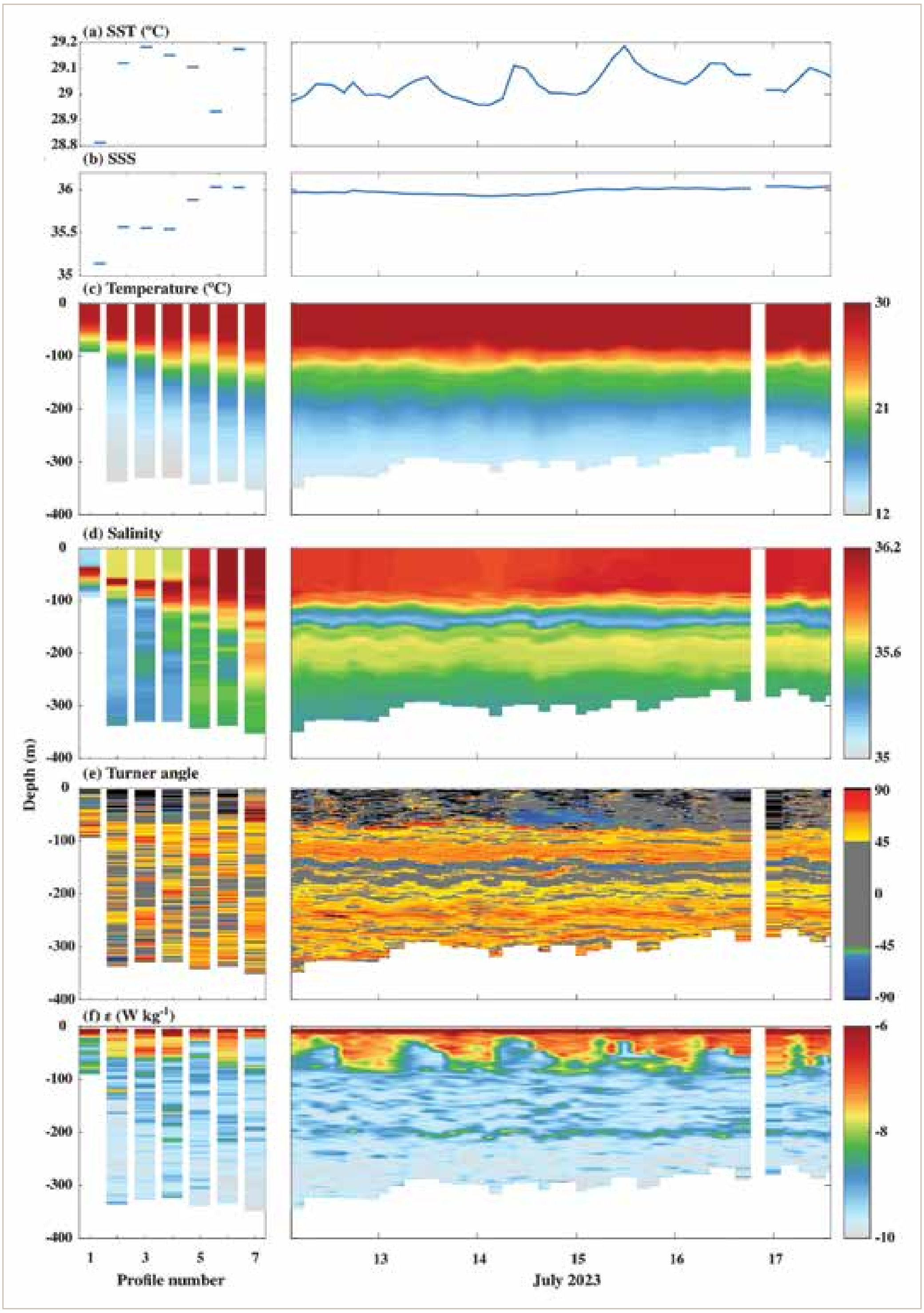
चित्र 6.20. चेन्नई में क्रूज़ शुरू होने से पहले EKAMSAT क्रूज़ टीम।

पोत सागर निधि पर 29 जून से 24 जुलाई, 2023 तक अरब सागर में एक महीने की वैज्ञानिक क्रूज का आयोजन किया। विज्ञान टीम में 18 भारतीय प्रतिभागी, बांग्लादेश से एक वैज्ञानिक और मॉरीशस से एक वैज्ञानिक शामिल हैं (चित्र 7.20)। जैव-भू-रासायनिक मापदंडों को नियंत्रित करने वाले कारकों का अध्ययन करने के लिए इन दो समुद्री यात्राओं के हिस्से के रूप में पानी के नमूने भी एकत्र किए गए थे। क्षेत्रीय अभियान दक्षिणपूर्वी अरब सागर पर केंद्रित थे, यह क्षेत्र भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की शुरुआत और प्रगति में महत्वपूर्ण भूमिका के लिए जाना जाता है। रोवर रेवेल यात्रा के बाद, ग्रीष्मकालीन मानसून 2023 के प्रारंभिक और चरम चरण के दौरान अरब सागर में वायु-समुद्र संपर्क प्रक्रियाओं की अनूठी विशेषताओं को समझने के लिए सागर निधि

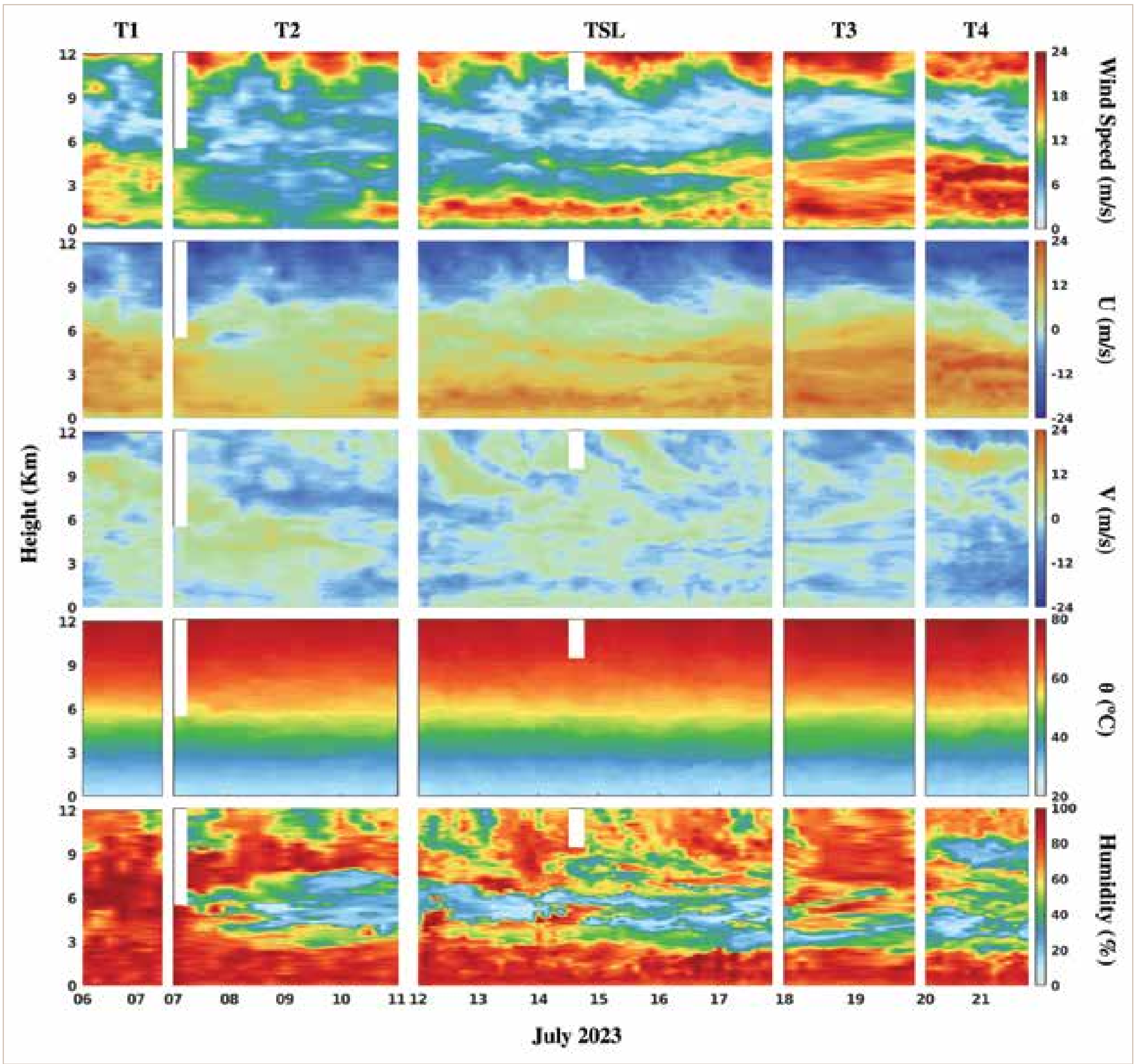


चित्र 6.21. जुलाई 2024 में EKAMSAT क्रूज़ ट्रैक (नीली लाइन)। AD08 मूरिंग स्थान पर समय श्रृंखला स्टेशन (~12.05°N) और 68.65°E) एक सियान वृत्त में अंकित है। VMP (लाल वृत्त), CTD/BGC (काला वृत्त), LADCP (हरा), और रेडियोसान्ड (गुलाबी)।

पर प्रेक्षण अभियान चलाया गया था। इस क्षेत्र अभियान के दौरान दो प्रयोग किए गए थे: AD08 मूरिंग स्थान के पास पांच दिवसीय समय श्रृंखला प्रेक्षण और अरब सागर के पूर्वी तट और 68.5°E के बीच 12°N पर एक जोनल ट्रांसेक्ट (चित्र 6.21, 6.22 और 6.23)।



चित्र 6.22. (a) समुद्र की सतह का तापमान (SST) (°C), (b) समुद्र की सतह की लवणता, (c) तापमान का गहराई-समय खंड (°C), (d) लवणता का गहराई-समय खंड और (e) 12°N पर जोनल ट्रांसेक्ट और 12.05°N और 68.65°E पर समय श्रृंखला स्टेशन के अनुदिश $log_{10}(\varepsilon)$ ($W\ kg^{-1}$) का गहराई -समय खंड।



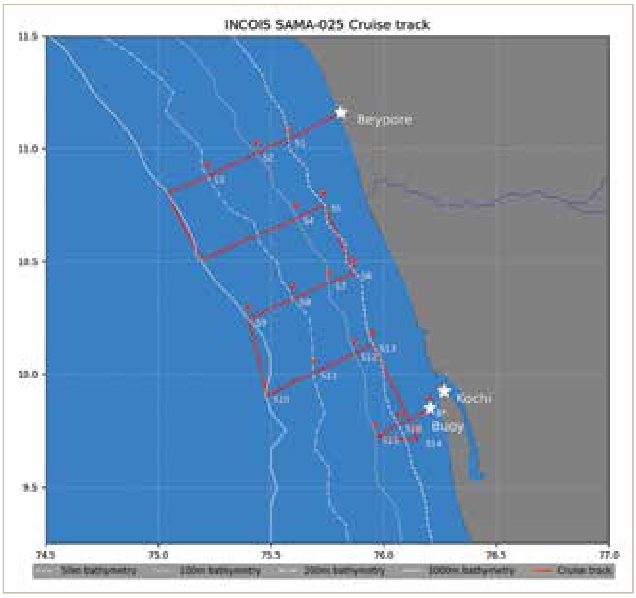
चित्र 6.23. जुलाई 2024 में EKAMSAT क्रूज के दौरान (ऊपर से नीचे) हवा की गति (ms^{-1}), क्षेत्रीय हवा की गति (ms^{-1}), मेरिडियनल हवा की गति (ms^{-1}), संभावित तापमान (°C), और सापेक्ष आर्द्रता (%) के ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल का रेडियोसॉन्ड प्रेक्षण।

अरब सागर के इन अभूतपूर्व सूक्ष्म मापों का उद्देश्य समुद्र की सतह सीमा परत, आंतरिक महासागर और वायु-समुद्र अंतःक्रियाओ में छोटे पैमाने पर मिश्रण प्रक्रियाओं की हमारी समझ में सुधार करना है। ये माप यह जांचने में भी सहायता करेंगे कि महासागर और वायुमंडलीय युग्मित मॉडल में मौजूदा पैरामीटराइजेशन योजनाओं में इन प्रक्रियाओं को सबसे अच्छा कैसे दर्शाया जाता है, जिससे भौतिक प्रक्रिया निरूपण की सटीकता में सुधार होगा और प्रणालीगत गलत मानसून पूर्वानुमानोंमें कमी आएगी।

6.13.2 तटीय दक्षिणपूर्वी अरब सागर में जैव-भू-रासायनिक प्रक्रिया का अध्ययन

जैव-भू-रासायनिक परिवर्तनशीलता को समझने और कोच्चि के तटीय जल गुणवत्ता बॉय डेटा से माप को मान्य करने के लिए, 09 जनवरी, 2024 से दक्षिणपूर्वी अरब सागर के महाद्वीपीय शेल्फ में बेपोर से बेपोर तक ओआरवी सागर मंजूषा (SAMA025) पर एक वैज्ञानिक क्रूज चलाया गया था। माप में 5-109.84°N, 76.20°E पर चार वर्ष के दिक्कालिक विभेदन के साथ

5-100 m आइसोबाथ और छह दिनों की समय श्रृंखला के बीच 16 स्टेशनों पर स्पोर्ट माप शामिल हैं। इस क्रूज़ के हिस्से के रूप में, भौतिक, जैव-रासायनिक और ऑप्टिकल माप किए गए, जिसमें लवणता, तापमान, घुलनशील ऑक्सीजन, पोषक तत्व, pH, क्लोरोफिल, फाइटोप्लैंक्टन, ज़ूप्लैंक्टन, pH, TA, CDOM, और PAR शामिल थे (चित्र 6.24 और 6.25)। ये माप फाइटोप्लैंक्टन के कारण अवशोषण में परिवर्तनशीलता और वर्णक संरचना और संकेन्द्रण के साथ अवशोषण को समझने में भी सुविधा प्रदान करते हैं। उपग्रह डेटा से प्राथमिक उत्पादकता मॉडल विकसित करने के लिए क्रूज़ ट्रैक के साथ यूफोटिक गहराई में एक प्राथमिक उत्पादकता प्रयोग किया गया था।



चित्र 6.24. 09 जनवरी, 2024 से 22 जनवरी, 2024 तक तटीय दक्षिणपूर्वी अरब सागर में सागर मंजूषा (SAMA-025) पर इंकॉइस जैव-भू-रासायनिक प्रक्रिया अध्ययन क्रूज का पथ और माप स्थान।

चित्र 6.25. इंकॉइस जैव-भू-रासायनिक क्रूज के दौरान सागर मंजूषा पर इंकॉइस के वैज्ञानिक।

7

महासागर मॉडलिंग और आंकड़ा स्वांगीकरण

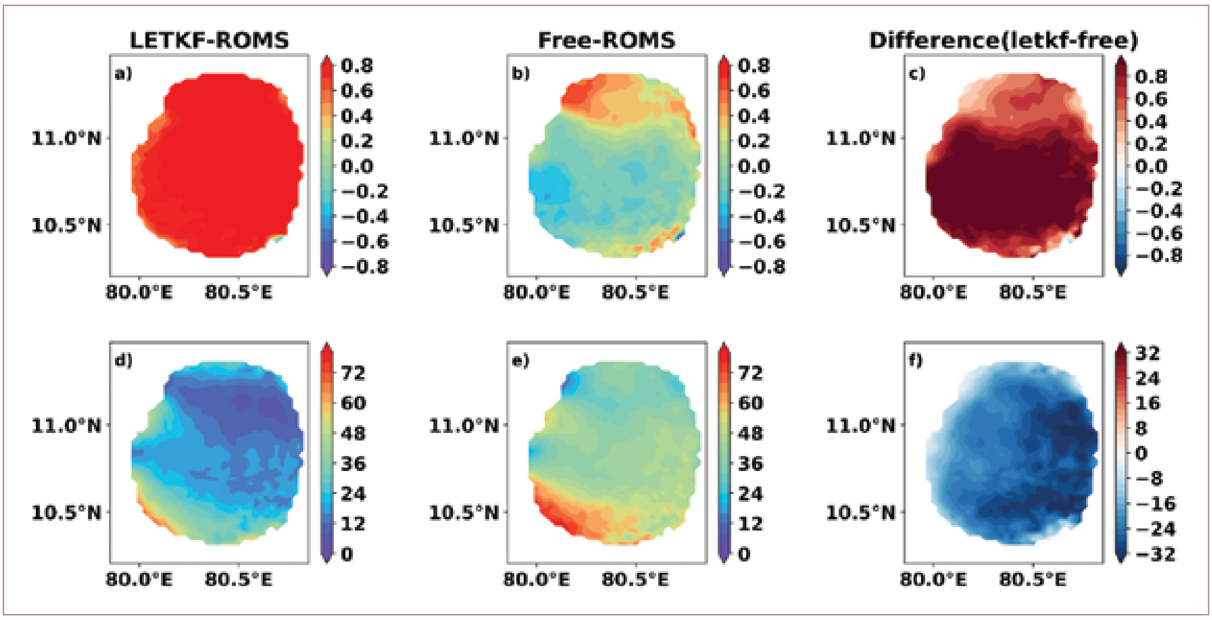
7.1 प्रचालनात्मक सेवाओं के संख्यात्मक महासागर मॉडलिंग और आंकड़ा स्वांगीकरण

इंकॉइस राष्ट्र और उसके रिम देशों को प्रचालनात्मक महासागरीय स्थिति का पूर्वानुमान और विश्लेषण प्रदान करने के लिए जिम्मेदार है। इसी उद्देश्य के लिए, इंकॉइस ने पहले से ही एक हिंद महासागर क्षेत्रीय विश्लेषण (RAIN) प्रणाली विकसित की है जो क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली (ROMS) का उपयोग करती है जो LETKF (लोकल एन्सेम्बल ट्रांसफॉर्म कलमैन फ़िल्टर) आधारित डेटा स्वांगीकरण प्रणाली और हिंद महासागर उच्च विभेदन प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान प्रणाली (IO-HOOFS) के प्रतिमान के तहत एक समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल से जुड़ी हुई है। इंकॉइस लक्षित अनुसंधान प्रयासों के माध्यम से महासागर विश्लेषण और पूर्वानुमानों को बेहतर बनाने के लिए लगातार प्रयास कर रहा है।

7.1.1 ROMS मॉडल में एचएफ-रडार धाराओं का स्वांगीकरण

मूल RAIN प्रणाली में तापमान, लवणता और समुद्री सतह के तापमान (SST) का स्वांगीकरण कर लिया गया था और अब समुद्र स्तर उपग्रह स्वाथ से समुद्र स्तर की विसंगति को भी स्वांगीकृत कर लिया गया है समुद्री धाराएँ ऊर्जा अंतरण, समुद्री जीवन, मछली पकड़ने की गतिविधियों और कई अन्य चीजों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। धाराओं के महत्व को ध्यान में रखते हुए, हम भारतीय तट पर स्थापित एचएफ-रडार से आंचलिक और रेखांशिक धाराओं को शामिल करने के लिए अपने डेटा स्वांगीकरण के दायरे का विस्तार कर रहे हैं।

LETKF के साथ एचएफ-रडार धाराओं (अक्टूबर 2017 से मई 2018 के दौरान, अन्य प्रेक्षणों को छोड़कर) को स्वांगीकरण करने के प्रारंभिक परिणाम सतही धाराओं (चित्र 7.1 देखें) और एचएफ-रडार व्याप्ति क्षेत्र के भीतर 70 मीटर की गहराई तक की धाराओं में महत्वपूर्ण सुधार दर्शाते हैं। सतही धारा का RMSE लगभग 50% कम हो गया है (समय औसत RMSE Free ROMS (कोई स्वांगीकरण नहीं) के लिए 42 cm/s था, जो LETKF-ROMS के लिए घटकर 21 cm/s हो गया है।

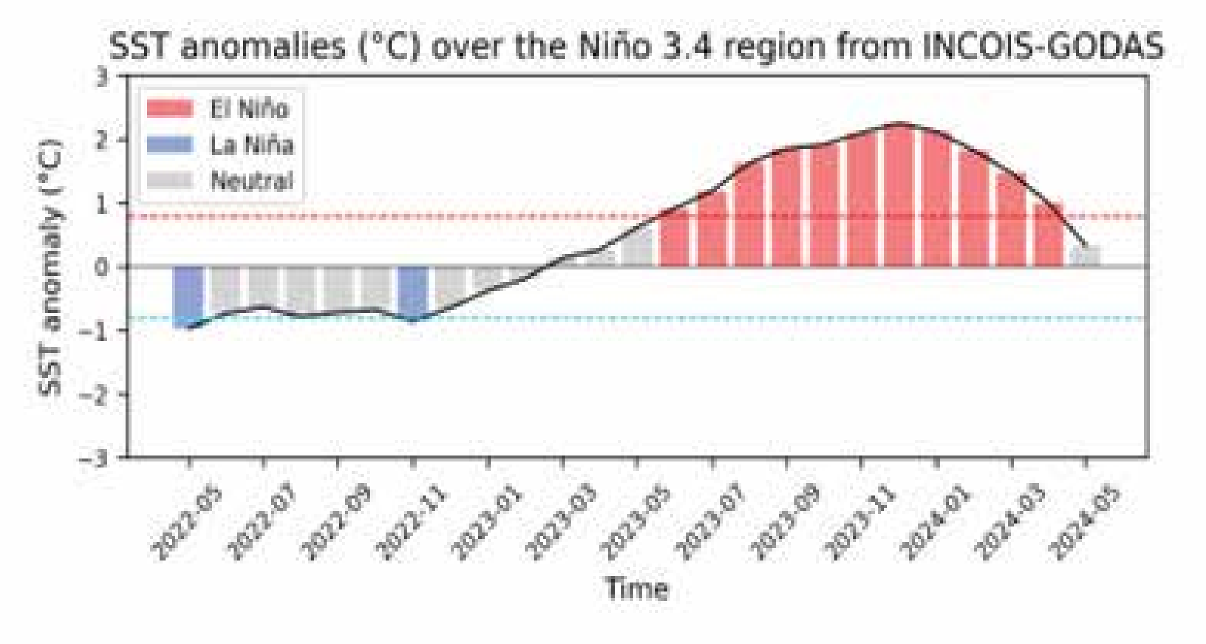


चित्र 7.1. (a-b)) सहसंबंध, (d-e) तमिलनाडु तट पर क्रमशः एचएफ-रडार सतही अंचलीय धाराओं और LETKF-ROMS और Free-ROMS (कोई स्वांगीकरण नहीं) से मॉडल व्युत्पन्न सतही अंचलीय धारा के बीच मूल माध्य वर्ग विचलन (cm/s में)। LETKF-ROMS और Free-ROMS के बीच क्रमशः (c) सहसंबंध और (f) RMSD में अंतर। (c) में सकारात्मक (नकारात्मक) मान और (f) में नकारात्मक (सकारात्मक) मान सुधार (गिरावट) का संकेत देते हैं।

7.1.2 इंकॉइस - वैश्विक महासागर विश्लेषण प्रणाली (GODAS)

इंकॉइस वैश्विक महासागर डेटा स्वांगीकरण प्रणाली (INCOIS-GODAS) एक प्रचालनात्मक प्रणाली है जो वैश्विक दूरसंचार प्रणाली (GTS) के माध्यम से प्रेक्षित तापमान (T) और लवणता (S) प्रोफाइल को एकीकृत करने के लिए त्रि-आयामी परिवर्तनशीलता (3DVAR) डेटा स्वांगीकरण प्रणाली को नियोजित करके त्रि-आयामी महासागर विश्लेषण फ़ील्ड तैयार करती है। महासागर मॉडल त्रिध्रुवीय वैश्विक ग्रिड के साथ मॉड्यूलर महासागर मॉडल (संस्करण 4.0) पर आधारित है। इसका क्षैतिज विभेदन जोनल में 0.5° (~55 किमी) है और भिन्न-भिन्न मेरिडियनल विभेदन (10°S-10°N के भीतर 0.25°) है जो ध्रुवों पर धीरे-धीरे बढ़कर 1° हो जाता है। इंकॉइस-गोडास विश्लेषण की प्रारंभिक स्थितियों का उपयोग IITM और IMD के CFS मॉडलों को प्रणोदित करने और मानसून की विस्तारित और मौसमी भविष्यवाणी के लिए किया जाता है। इंकॉइस इस विश्लेषण का उपयोग उच्च-वियोजन वाले हिंद महासागर क्षेत्रीय विश्लेषण IO-HOOFS को पार्श्व सीमा स्थितियाँ प्रदान करने के लिए करता है। इसके अतिरिक्त, इंकॉइस-गोडास भारत-प्रशांत बेसिन पर जलवायु संकेतक प्रदान करता है (चित्र 7.2)।

वित्त वर्ष 23-24 के दौरान, GTS से तापमान और लवणता डेटा वाले कुल 501,292 आर्गो प्रोफाइल और 274,499 बॉय प्रोफाइल प्राप्त किए गए थे। इनमें से 442,454 आर्गो तापमान प्रोफाइल और 321,872 आर्गो लवणता प्रोफाइल को स्वांगीकृत किया गया। इसके अतिरिक्त, 268,953 बॉय तापमान प्रोफाइल और 248,248 बॉय लवणता प्रोफाइल को GODAS में स्वांगीकृत किया गया।

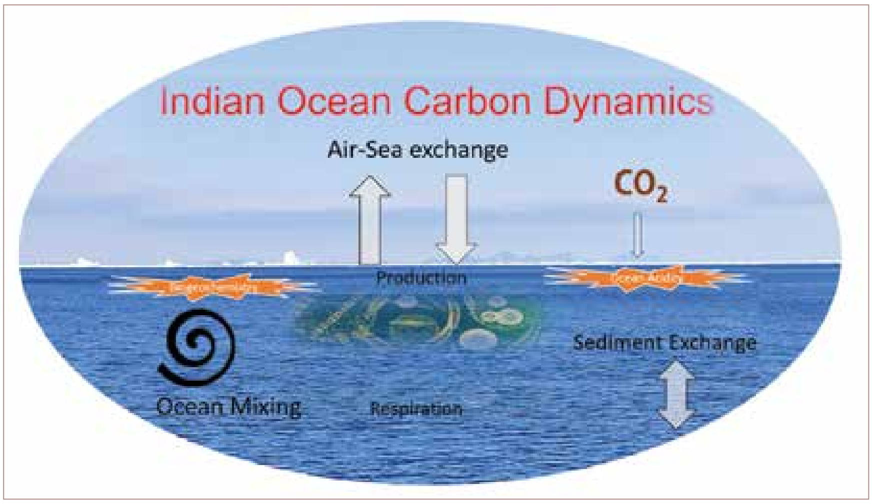


चित्र 7.2. मई 2022-मई 2024 की अवधि में नीनो 3.4 (5°S-5°N, 170°W-120°W) क्षेत्र के लिए इंकॉइस-गोडास द्वारा अनुरूपित SST विसंगतियों (°C) का विकास। लाल और CYAN क्षैतिज रेखाएँ 0.8°C SST विसंगति का निरूपण करती हैं। यह 2023 अल-नीनो के स्पिन-ऑफ और 2024 की शुरुआती गर्मियों के दौरान इसके क्षय को दर्शाता है।

7.1.3 हिंद महासागर की जैव-भू-रासायनिक स्थिति

महासागर वायुमंडल में CO_2 की मात्रा को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। CO_2 की बढ़ती समुद्री मात्रा वायुमंडलीय CO_2 में वृद्धि को संतुलित करती है। इस अवशोषण का समुद्री जैव-भू-रसायन पर काफी प्रभाव पड़ता है, जिससे पानी के स्तंभ में pH और क्षारीयता असंतुलन हो जाता है, जिसे आमतौर पर समुद्री अम्लीकरण कहा जाता है। अम्लीय महासागर में, अतिरिक्त CO_2 समुद्री जल के साथ प्रतिक्रिया करके कार्बोनिक एसिड बनाता है, जो अत्यधिक अस्थिर होता है और हाइड्रोजन आयन (H+) निर्मोचित करके और समुद्री जल को अम्लीकृत करके

(pH को कम करके) उसे और कम कर देता है (चित्र 7.3)। कई अध्ययनों ने 21वीं सदी के अंत तक ऊपरी महासागर के pH में 0.3-0.4 की गिरावट का अनुमान लगाया है, जिससे समुद्री जैविक उत्पादन में काफी कमी आने की संभावना है। हिंद महासागर के अम्लीकरण का अध्ययन करने के लिए उपलब्ध प्रेक्षणों की संख्या सीमित है। हिंद महासागर के अम्लीकरण की स्थिति को समझने और इसके प्रमुख कारणों की पहचान करने की अत्यंत आवश्यकता है। यह अध्ययन उपलब्ध क्षेत्र अवलोकनों, पुनर्निर्मित डेटा सेटों और मॉडल अनुकरण के आधार पर हिंद महासागर के अम्लीकरण के बारे में समझ के वर्तमान स्तर को समेकित करता है।



चित्र 7.3. समुद्र में वायु-समुद्र CO_2 विनिमय को नियंत्रित करने वाली प्राथमिक प्रक्रियाओं पर प्रकाश डालने वाला योजनाबद्ध आरेख।

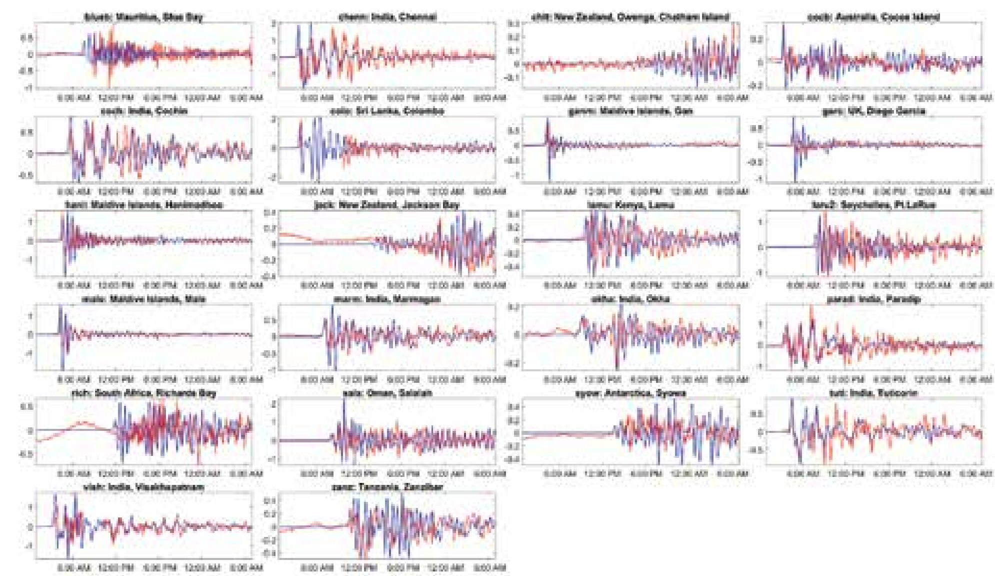
समुद्री-सतह तापमान (SST), समुद्री-सतह लवणता (SSS), घुलनशील अकार्बनिक कार्बन (DIC), और कुल क्षारीयता (ALK) और इसके चालक तंत्र में परिवर्तन के जवाब में हिंद महासागर समुद्री जल pH में यह परिवर्तन होता है और उपलब्ध फ़ील्ड प्रेक्षणों, पुनर्निर्मित डेटा सेटों और मॉडल अनुकरण का उपयोग करके 1980-2019 की अवधि में इसके चालक तंत्र का अध्ययन किया गया है। 'क्षेत्रीय कार्बन चक्र मूल्यांकन और प्रक्रिया चरण 2 (RECCAP-2)' में भाग लेने के लिए हिंद महासागर के लिए विन्यास किए गए महासागर-पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल (INCOIS-BIO-ROMS) अनुरूपित आउटपुट के साथ-साथ क्षेत्रीय उच्च-विभेदन (1/12 डिग्री) का विश्लेषण के लिए उपयोग किया गया। विश्लेषण से पता चलता है कि अरब सागर (AS), बंगाल की खाड़ी (BoB), और भूमध्यरेखीय हिंद महासागर (EIO) में घटते pH में परिवर्तन की दर क्रमशः -0.014 ± 0.002, -0.014 ± 0.001, और -0.015 ± 0.001 इकाई dec-1 है। अरब सागर और बंगाल की खाड़ी (EIO) दोनों में, उच्चतम (निम्नतम) दशकीय घुलनशील अकार्बनिक कार्बन प्रवृत्ति 2000-2009 के दौरान पाई गई है। पिछले दशकों की तुलना में 2010-2019 के दौरान पूरे अरब सागर क्षेत्र में सतह के अम्लीकरण की दर में तेजी आई है। इसके अलावा, हमारा विश्लेषण बताता है कि अल नीनो और सकारात्मक हिंद महासागर द्विध्रुव घटनाओं से हिंद महासागर के अम्लीकरण में वृद्धि होती है। समुद्र द्वारा बढ़ता मानवजनित CO_2 अंतर्ग्रहण मुख्य रूप से अरब सागर (BoB और EIO) में शुद्ध pH प्रवृत्ति (1980-2019) के 80% (94.5% और 85.7%) को नियंत्रित करता है, जबकि महासागर का तापमान अरब सागर (BoB और EIO) में pH प्रवृत्ति को 14.4% (13.4% और 7.0%) को नियंत्रित करता है। कुल क्षारीयता (ALK) में परिवर्तन अरब सागर की pH प्रवृत्ति को 5.0% तक बढ़ाने में योगदान करते हैं। भूमध्यरेखीय हिंद महासागर में घुलनशील अकार्बनिक कार्बन (DIC) के बाद कुल क्षारीयता ज्यादा है और अरब सागर के समान, नकारात्मक pH प्रवृत्ति को 10.7% तक बढ़ाने में योगदान देता है। इसके विपरीत, इसका बंगाल की खाड़ी में बफरिंग प्रभाव होता है, जो pH प्रवृत्ति को -5.4% तक कम कर है।

7.1.4 सुनामी मॉडलिंग

सुनामी समुद्र की सतह पर अचानक पानी के विस्थापन से उत्पन्न होने वाली विशाल लहरें हैं, जो समुद्र तट पर तबाही मचाती हैं और एक वैश्विक खतरा पैदा करती हैं। 2004 के हिंद महासागर सुनामी के बाद भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणाली (ITEWS) की स्थापना हुई। तटीय समुदायों की सुरक्षा के लिए ITEWS में वास्तविक समय में सुनामी की ऊंचाई और उसके परिणामस्वरूप तटीय आप्लावन का पूर्वानुमान लगाना महत्वपूर्ण है। हिंद महासागर के अलावा अन्य वैश्विक सुनामी भारतीयों तटों पर दूरी के कारण कमजोर हो सकती हैं, फिर भी स्थानीय तटीय

रूपात्मक प्रवर्धन के कारण महत्वपूर्ण नुकसान पहुंचा सकती हैं। वर्तमान अध्ययन वैश्विक महासागरों पर सुनामी अनुकरण पर केंद्रित है, जिसमें दुनिया भर में दूर की सुनामी पर ध्यान केंद्रित किया गया है, जिसमें भारतीय तटों पर खतरे का आकलन करने पर विशेष जोर दिया गया है। वैश्विक सुनामी को सटीक और कुशलता से मॉडल करने के लिए एक परिमित-तत्व-आधारित ADvanced CIRCulation (ADCIRC) मॉडल को वैश्विक डोमेन में विन्यासित किया गया है। मॉडल जाल का उथले पानी में 2 किमी का स्थानिक विभेदन है और गहरे पानी में 20 किमी का स्थानीय विभेदन है। प्रमुख ऐतिहासिक घटनाओं के लिए मॉडल अनुकरण किए जाते हैं, और निकट एवं दूर के क्षेत्रों पर उनके प्रभाव का आकलन किया जाता है। गणना किए गए परिणामों की तुलना प्रेक्षणों से की जाती है, और यह पाया जाता है कि मॉडल के पूर्वानुमान प्रेक्षणों के साथ अच्छी तरह से मेल खाते हैं। अनुकरण परिणाम दर्शाते हैं कि ADCIRC को इसकी कम्प्यूटेशनल दक्षता और सटीकता के कारण तात्कालिक सुनामी की पूर्वानुमानों पर लागू किया जा सकता है।

वर्तमान शोध तात्कालिक पूर्वानुमानों में ADCIRC के समानांतर परिमित तत्व पद्धती का लाभ उठाते हुए इसकी क्षमता और सटीकता पर प्रकाश डालता है। 2011 जापान और 2010 चिली घटनाओं, 2004 हिंद महासागर सुनामी, 1964 अलास्का सुनामी और वाल्डिविया 1960 सुनामी सहित प्रमुख ऐतिहासिक सुनामियों के अनुकरण के माध्यम से, अध्ययन स्थापित करता है कि ADCIRC सुनामी लहर की ऊंचाई और आगमन के समय की विश्वसनीय पूर्वानुमानों प्रदान करता है। विभिन्न वैश्विक स्थानों से टाइड गेज अवलोकनों की तुलना से मॉडल पूर्वानुमानों और वास्तविक देखे गए डेटा (चित्र 7.4) के बीच घनिष्ठ संरेखण का पता चलता है। वर्तमान सेटअप परिचालन उद्देश्यों के लिए फायदेमंद हो सकता है, जिससे समय पर निकासी उपायों की सुविधा मिल सके। उथले पानी में 2 किमी से लेकर गहरे पानी में 20 किमी तक के अलग-अलग स्थानिक विभेदन वाला वैश्विक असंरचित जाल, अनुकरण सटीकता से समझौता किए बिना प्रभावी ढंग से अनुकूलित गणनाओं को संतुलित करता है। यह अध्ययन वैश्विक सुनामी खतरे के मॉडलिंग और जोखिम मानचित्रण के लिए अवसर खोलता है। ADCIRC की तात्कालिक अनुकरण क्षमताएं सुनामी चेतावनी केंद्रों के लिए मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करती हैं, जिससे तटीय गर्म स्थानों की तुरंत पहचान करने और संभावित नुकसान को कम करने और जीवन बचाने के लिए समय पर चेतावनी जारी करने में मदद मिलती है।



चित्र 7.4: हिंद महासागर 2004 की घटना के लिए विभिन्न वैश्विक स्थानों पर टाइड गेज प्रेक्षणों के समक्ष गणना की गई सुनामी लहर की ऊंचाई की तुलना। लाल रंग टाइड गेज प्रेक्षणों से मेल खाता है, और नीला रंग एक संख्यात्मक अनुकरण दर्शाता है। टाइड स्टेशनों के स्थानों को प्रत्येक उप-खंड पर शीर्षक के रूप में दिखाया गया है। x-अक्ष समय दर्शाता है, और y-अक्ष मीटर में तरंग ऊंचाई आयाम दर्शाता है। प्रत्येक उप-खंड में भुज में आरंभिक समय 26-दिसंबर-2004 00:58:50 UTC है।

7.2 महासागर मॉडलिंग मिशन - एक एकीकृत प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान प्रणाली का विकास

इंकॉइस प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान और विश्लेषण प्रदान करने के लिए जिम्मेदार है। अपनी सेवाओं को बढ़ाने के लिए, इंकॉइस ने कम संख्या में मॉडलों का उपयोग करने का विकल्प चुनते हुए, अपने मॉडलिंग सिस्टम के व्यापक बदलाव की योजना बनाई। परिणामस्वरूप, इसने अंततः मौजूदा प्रचलनात्मक मॉडल को बदलने के लिए अपने मॉडलिंग मिशन के तहत एक एकीकृत महासागर मॉडलिंग प्रणाली ढांचा विकसित किया। वैश्विक महासागर मॉडल मॉड्यूलर महासागर मॉडल संस्करण 6 (MOM6) पर आधारित होगा और इसका उपयोग भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के लघु/मध्यम/विस्तारित रेंज और मौसमी पूर्वानुमान मॉडल, अल्पकालिक महासागर स्थिति पूर्वानुमान के साथ-साथ जलवायु सूचकांक तैयार करने के लिए उपयोग किए जाने वाले डेटासेट पर वायुमंडलीय स्थिति अनुमानों के लिए समुद्री स्थितियां प्रदान करने के लिए किया जाएगा। यह MOM6 पर आधारित बेहतर रिज़ॉल्यूशन वाले क्षेत्रीय हिंद महासागर मॉडल के लिए सीमा स्थितियां भी प्रदान करेगा। कार्बन, महासागर, जैव-भू-रासायनिक और लोअर ट्रॉफिक (COBALT) पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल जैव-भू-रासायनिक और प्लैंक्टोनिक खाद्य वेब प्रतिक्रिया को मॉडल करेगा। क्षेत्रीय महासागर मॉडल, जो MOM6 पर आधारित है और डेटा स्वांगीकरण के साथ, वैश्विक मॉडल की तुलना में बेहतर पैमाने पर हिंद महासागर के बेहतर समुद्री स्थिति पूर्वानुमान और विश्लेषण प्रदान करेगा।

इंकॉइस पर भारत की तटीय आबादी की सहायता करने की भी जिम्मेदारी है। उदाहरण के लिए, सुनामी और तूफ़ान की पूर्वानुमान तटीय क्षेत्रों में रहने वाले लाखों लोगों के जीवन और आजीविका पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालती हैं, जबकि तटीय धाराओं, लहरों, ज्वार आदि पर पूर्वानुमानों का तटीय आबादी पर दैनिक प्रभाव पड़ता है। SWAN के साथ मिलकर ADCIRC मॉडल का उपयोग करके सुनामी और तूफान का पूर्वानुमान किया जाएगा, और तरंग पूर्वानुमानों को वेववॉच III द्वारा नियंत्रित किया जाएगा। पानी की गुणवत्ता सहित निकट-तटीय समुद्री स्थिति के पूर्वानुमान और विश्लेषण एक पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल के साथ मिलकर परिमित आयतन सामुदायिक महासागर मॉडल (FVCOM) का उपयोग करके किया जाएगा। इन सभी मॉडलों का विकास अभी प्रगति पर है।

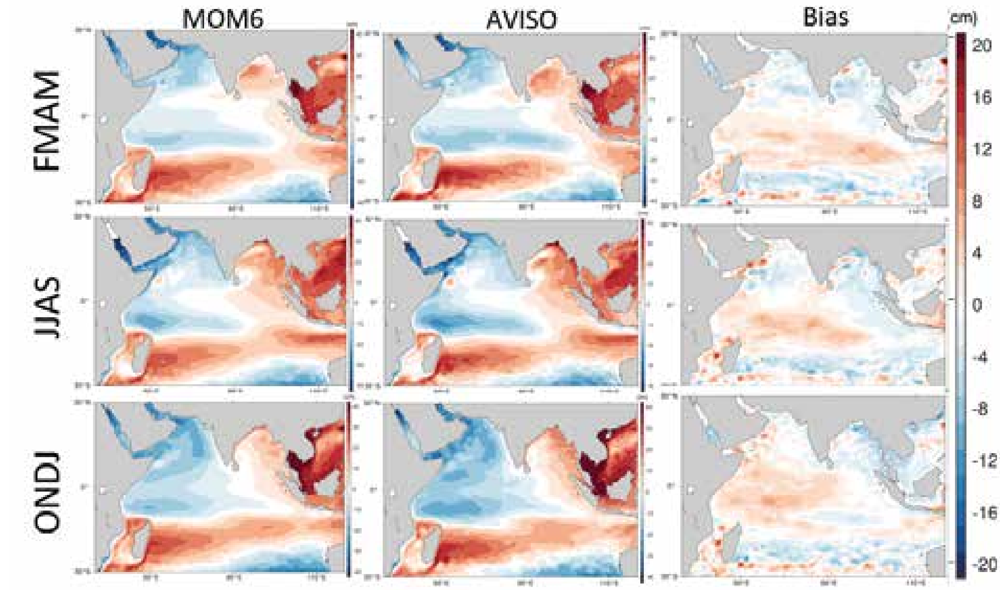
7.2.1 महासागर विश्लेषण/पुनर्विश्लेषण के लिए वैश्विक/क्षेत्रीय मॉडल का विकास

इंकॉइस अब अपने एकीकृत मॉडलिंग ढांचे के हिस्से के रूप में वैश्विक और क्षेत्रीय स्तर के महासागर मॉडलिंग के लिए अपने भावी कार्योपयोगी साधन (workhorse) के रूप में MOM6 को अपनाने का इरादा किया है। मुख्य उद्देश्य मौजूदा प्रचालन मॉडल को बहुत उच्च विभेदन वाले क्षेत्रीय/वैश्विक MOM6 से बदलना है जो क्षेत्रीय पैमाने से ग्रहीय पैमाने तक महासागर परिसंचरण का अनुकरण करेगा।

MOM6 अपने पूर्ववर्तियों की तुलना में एक जटिल महासागरीय सामान्य परिसंचरण मॉडल है। यह सिग्मा या समघनत्व (आइसोपिक्नल) या भूविभव या Z या हाइब्रिड वर्टिकल कोऑर्डिनेट सिस्टम के विकल्पों को सक्षम करने के लिए वर्टिकल लैग्रेंजियन रीमैपिंग, आर्बिट्रेरी लैग्रेंजियन-यूलेरियन (ALE) विधि का प्रसरण, का उपयोग करता है। यह क्षैतिज C-ग्रिड स्टेंसिल पर आधारित है।

7.2.1.1 वैश्विक MOM6

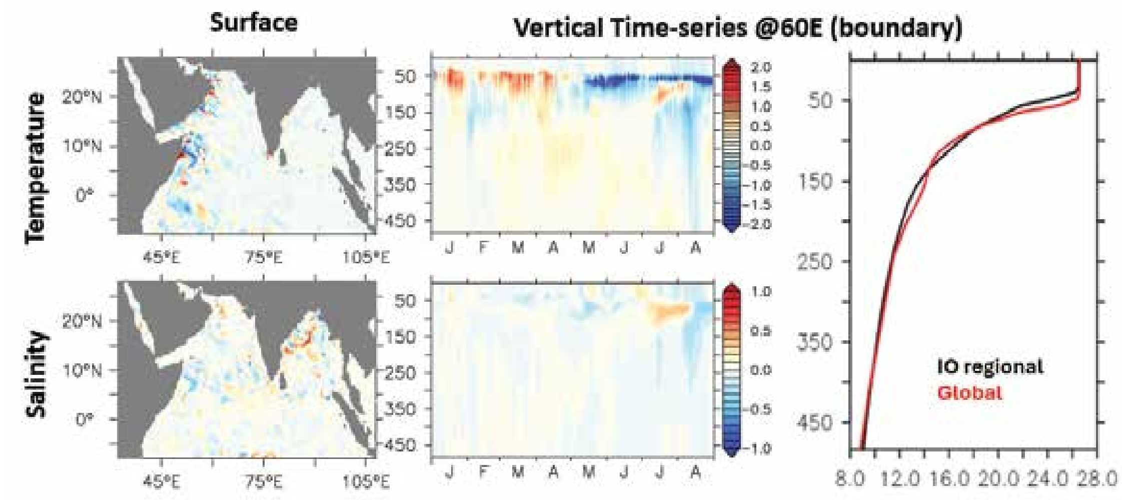
MOM6 के वैश्विक विन्यास में एक समान 1/12° क्षैतिज विभेदन और 41 मिश्रित ऊर्ध्वाधर परतें हैं। समुद्री बर्फ को MOM6 के साथ एकीकृत SIS2 मॉड्यूल के साथ अनुरूपित किया गया है। मॉडल को वैश्विक HYCOM सिमुलेशन से प्राप्त समुद्री स्थितियों के साथ आरंभ किया गया है। JRA55-do वायुमंडलीय प्रणोदन से प्रणोदित होकर, 10 वर्षों का हिंडकास्ट पूरा हो गया। MOM6 से माध्य समुद्र स्तर की अनियमितता अल्टीमीटर SLA के साथ काफी अच्छी तरह से संरेखित होती है (चित्र 7.5)।



चित्र 7.5. वर्ष 2016-2021 के लिए तुंगतामापी के संबंध में मॉडल अनुरूपित मौसमी माध्य समुद्र स्तर विसंगति और उनके पूर्वाग्रहों की तुलना

7.2.1.2 हिंद महासागर क्षेत्रीय MOM6

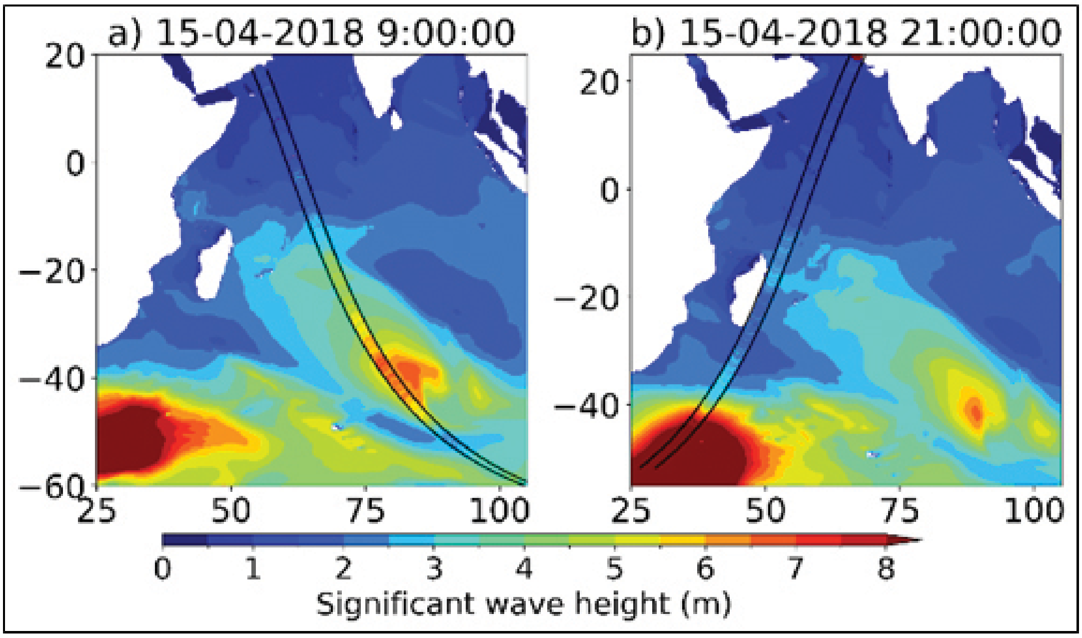
क्षेत्रीय हिंद महासागर मॉडल का उद्देश्य उत्तरी हिंद महासागर की मेसोस्केल/उप-मेसोस्केल विशेषताओं को बेहतर ढंग से अनुकरण करने के लिए अधिक बेहतर विभेदन वाला होना है, जो बेहतर पूर्वानुमान कौशल के लिए एक शर्त है। मॉडल को पार्श्व सीमा विनिमय के लिए वैश्विक विन्यास के साथ भी जोड़ना होगा। MOM6 में खुली सीमा विनिमय को विकसित और परीक्षण करने के लिए, शुरुआत में क्षेत्रीय कॉन्फ़िगरेशन को भी वैश्विक मॉडल के समान विभेदन के साथ सेट किया गया है। मॉडल को वैश्विक मॉडल से प्रारंभिक स्थिति का उपयोग करके तैयार किया गया है और खुली सीमा स्थितियों का परीक्षण करने के लिए एक वर्ष तक चलाया गया है। अनुकरण खुली सीमा पर ऊर्ध्वाधर प्रक्षेप द्वारा संचालित मिश्रित परत के शीर्ष को छोड़कर क्षेत्रीय और वैश्विक सिमुलेशन के बीच उचित सहमति दिखाते हैं (चित्र 7.6)।



चित्र 7.6. 15 जुलाई 2013 के लिए सतह (बाएं) और क्षेत्रीय मॉडल (60°E/7.9°S) (मध्य और दाएं) की खुली सीमा के समीप वैश्विक मॉडल (क्षेत्रीय-वैश्विक) के साथ क्षेत्रीय मॉडल अनुकरण की तुलना

7.2.2 वैश्विक तरंग मॉडल का विकास

2018 के दौरान वैश्विक महासागर की सतह की लहर की स्थिति को उच्च-विभेदन WAVEWATCH III 6.07 मॉडल (1/8 डिग्री का क्षेत्रीय विभेदन और 3 घंटे का कालिक विभेदन) का उपयोग करके अनुरूपित किया गया था। मॉडल के प्रदर्शन का मूल्यांकन हिंद महासागर, प्रशांत महासागर और अटलांटिक महासागर के लिए अलग से किया गया था, जिसमें ओम्नी बॉय, वेव राइडर बॉय, NOAA NDBC बॉय और सहसंबंध गुणांक (CC) मूल माध्य वर्ग त्रुटि (RMSE), प्रकीर्ण सूचकांक (SI), और अभिनति जैसे सांख्यिकीय त्रुटि अनुमानों का उपयोग करके उपग्रह डेटा के प्रेक्षण डेटा का उपयोग किया गया था। हिंद महासागर में, सभी ओम्नी बॉयज स्थानों पर महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई (Hs) और महोर्मि ऊंचाई (Hsw) के लिए सहसंबंध गुणांक 0.95 से ऊपर था। Tm02 के लिए सहसंबंध गुणांक अधिकांश स्थानों पर लगभग 0.8 या उससे ऊपर था। मॉडल डेटा की तुलना सभी उपलब्ध कोलोकेशन बिंदुओं के लिए JASON-2 डेटा के साथ की गई थी, और यह मिलान 0.97 के सहसंबंध गुणांक और महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई के लिए 0.13 के प्रकीर्ण सूचकांक के साथ काफी अच्छा पाया गया (चित्र 7.7)। प्रतिनिधि दिनों के लिए JASON-2 डेटा के साथ महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाइयों के स्थानिक पैटर्न को भी सत्यापित किया गया था और पैटर्न में अच्छी सहमति पाई गई थी। उपलब्ध बॉयज और उपग्रह डेटा का उपयोग करके प्रशांत और अटलांटिक महासागरों के लिए इसी तरह के अध्ययन आयोजित किए गए थे। चयनित की जाने वाली सर्वोत्तम तकनीक के संबंध में निष्कर्ष पर पहुंचने के लिए विभिन्न मानकीकरण तकनीकों के साथ और अधिक प्रयोग किए जाने हैं।



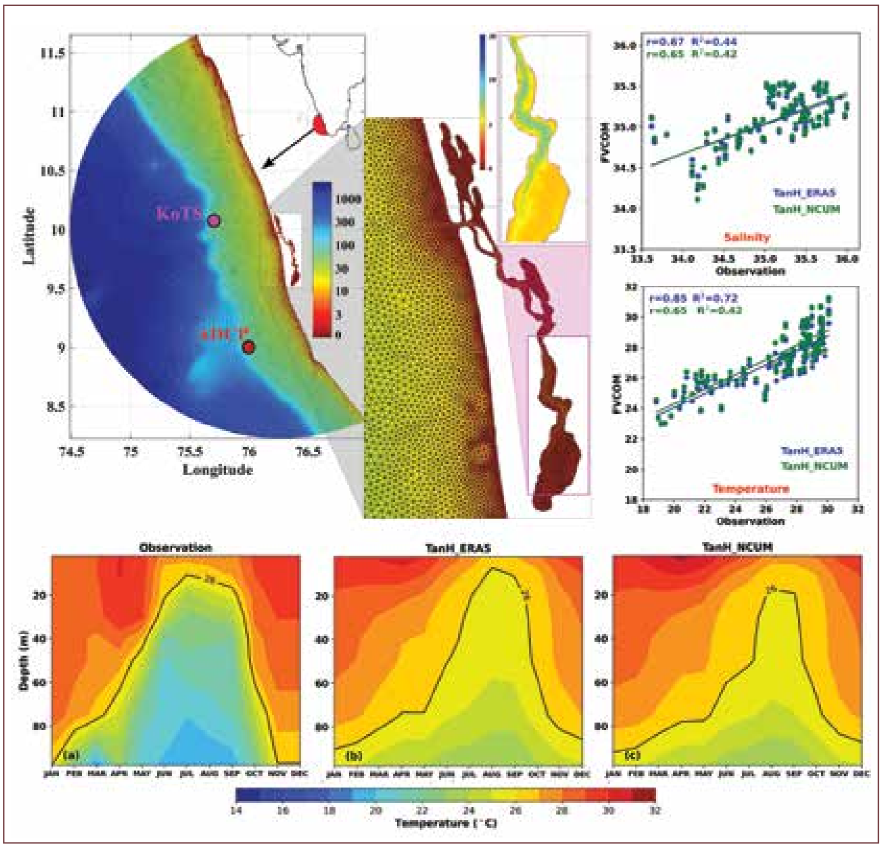
चित्र 7.7: अप्रैल 2018 के लिए JASON-2 उपग्रह डेटा का उपयोग करके हिंद महासागर के लिए लहर की ऊंचाई का सत्यापन

तालिका 7.1: उपग्रह डेटा का उपयोग करके अटलांटिक और प्रशांत क्षेत्र में मॉडल Hs प्रदर्शन की तुलना

सांख्यिकीय त्रुटि अनुमान	अटलांटिक महासागर	प्रशांत महासागर
सहसंबंध गुणांक	0.95	0.91
प्रकीर्ण सूचकांक	0.08	0.04
अभिनति (m)	0.08	0.02
मूल माध्य वर्ग त्रुटि	0.21	0.12

7.2.3 तटीय सामान्य परिसंचरण मॉडल का विकास

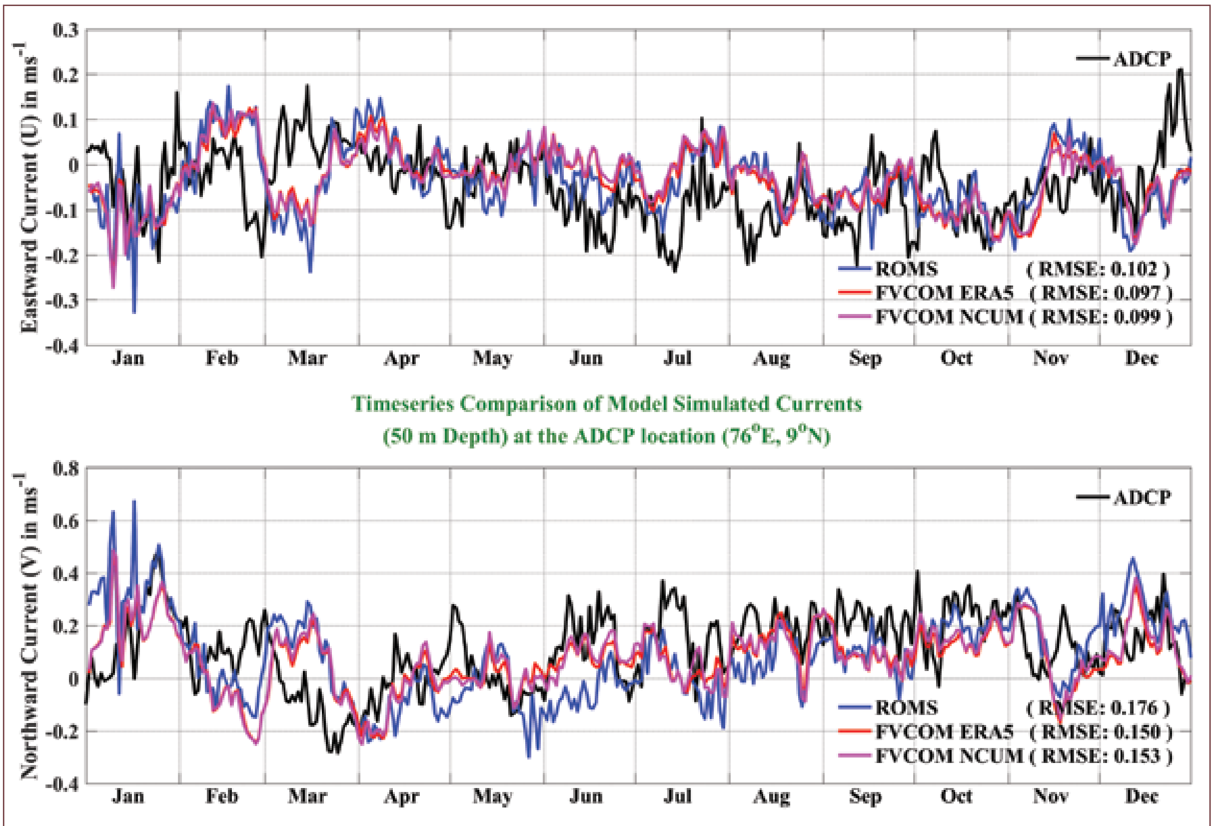
वैश्विक मॉडल में तटीय और शेल्फ समुद्रों के निरूपण में सुधार करना महासागर मॉडलिंग समुदाय के लिए एक बड़ी चुनौती है। निकटवर्ती समुद्री स्थिति के सटीक पूर्वानुमान के लिए एक उच्च-विभेदन परिमित तत्व मॉडलिंग दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है, जो समुद्र तट और उथले क्षेत्रों को बेहतर ढंग से चित्रित कर सकता है और भौतिक और जैविक प्रक्रियाओं के निरूपण में सुधार कर सकता है। इस संदर्भ में, FVCOM-FABM-ERSEM मॉडल का एक उच्च और लचीला विभेदन, युग्मित और समावेशी ढांचा अपनाया गया है। जलगतिक मॉडल परिमित-आयतन सामुदायिक महासागर मॉडल (FVCOM) को यथार्थवादी बेथीमेट्री, प्रारंभिक स्थिति, सीमा स्थिति और वायुमंडलीय और नदी प्रणोदन के साथ कोचीन नदमुख प्रणाली के लिए विन्यासित किया गया है। ढांचा यूरोपीय क्षेत्रीय समुद्र पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल (ERSEM), एक जेनेरिक और अच्छी तरह से स्थापित निम्न-पोषी स्तर के समुद्री खाद्य जाल और जैव-भू-रासायनिक चक्र मॉडल का उपयोग करता है, जबकि एक वैश्विक जेनेरिक युग्मक, फ्रेमवर्क फॉर एक्वाटिक बायोजियोकेमिकल मॉडल (FABM) के माध्यम से उनके युग्मन को सक्षम करता है। युग्मित प्रणाली के **अनुकूलित संस्करण को** Mihir-HPC में स्थापित किया गया और एक आदर्श नदमुख परिदृश्य के साथ विन्यास का परीक्षण किया गया। वर्तमान में, कोच्चि के तटीय जल की गतिकी का अनुकरण करने के लिए FVCOM-आधारित भौतिक सेटअप विकसित करने पर ध्यान केंद्रित किया गया है। इस संबंध में, कोचीन क्षेत्र के लिए एक परिमित तत्व जाल (8 किमी और 200 मीटर के बीच अलग-अलग विभेदन) बनाया गया था, जो कि SRTM1 आर्कसेकंड स्थलाकृति, SRTM15 आर्कसेकंड बेथीमेट्री और विभिन्न केंद्रीय और राज्य सरकार के विभागों से विस्तृत वेम्बनाड झील बेथीमेट्री डेटा का उपयोग करके मिश्रित बेथीमेट्री पर आधारित था। ओपन-सोर्स से जाल बनाने का उपकरण OceanMesh2D v5.0 का उपयोग वाणिज्यिक सॉफ्टवेयर Aquaveo-SMS पर निर्भरता को कम करते हुए, वर्तमान जाल को बनाने के लिए किया गया था। मॉडल डोमेन एक असंरचित अर्ध-गोलाकार ग्रिड है जो अलग-अलग क्षैतिज विभेदन (200 मीटर से 8 किमी) के साथ 74-77°E और 8-12°N तक फैला हुआ है। स्वीकार्य सटीकता के साथ भौतिक मॉडल विन्यास विकसित करने के लिए सर्वोत्तम ऊर्ध्वाधर ग्रिड वितरण,



चित्र 7.8: कोच्चि के तटीय जल के लिए FVCOM का उपयोग करके विन्यासित किए गए भौतिक मॉडल का लचीला जाल ग्रिड। 75.6° E और 10° N पर कोच्चि समय श्रृंखला प्रेक्षण (KoTS) में तापमान और लवणता के लिए तापमान के समय-गहराई अनुभाग और स्कैटर प्लॉट की तुलना।

वायुमंडलीय प्रणोदन, सीमा स्तिथियाँ, मिश्रण और हीटिंग योजनाओं की पहचान करने के लिए कई मॉडल प्रयोग किए गए। ROMS जैसे सिग्मा ऊध्वोधर निर्देशांक (गहराई पर निर्भर ऊध्वोधर ग्रिड वितरण) योजना को FVCOM मॉडल स्रोत कोड में लागू किया गया है। जलवायु संबंधी प्रणोदन का उपयोग करके 5 वर्षों का अनुकरण किया गया और ERA5 से अंतर-वार्षिक वायुमंडलीय क्षेत्रों का उपयोग करके 1 वर्ष का अंतर-वार्षिक अनुकरण किया गया। उपलब्ध प्रेक्षणों के साथ मॉडल अनुरूपित परिणाम का सत्यापन किया गया।

FVCOM अनुकरण दो अलग-अलग वायुमंडलीय प्रणोदन क्षेत्रों, अर्थात, NCMRWF के एकीकृत मॉडल (NCUM) और ECMWF के Reanalysis v5 (ERA5) का उपयोग करके किया गया था। KoTS अवस्थान (75.6°E और 10°N) पर तापमान का मॉडल सिम्युलेटेड समय-गहराई अनुभाग प्रेक्षण के साथ एक अच्छा तालमेल दिखाता है (चित्र 8.8)। यह मॉडल गर्मी के मानसून के मौसम के दौरान उपसतह परतों से ठंडे पानी के उभार को अच्छी तरह से दर्शाता है। इस क्षेत्र के लिए मजबूत अर्ध-वार्षिक सतह तापमान संकेत और 26 डिग्री सेल्सियस समतापीय गहराई की भिन्नता को मॉडल द्वारा अच्छी तरह से पुन: प्रस्तुत किया गया है (चित्र 7.8)। इसके अतिरिक्त, ADCP स्थान पर मॉडल सिम्युलेटेड क्षेत्रीय और रेखांशिक धाराओं से पता चला कि FVCOM-ERA5 ROMS और FVCOM-NCUM अनुरूपित धाराओं से बेहतर प्रदर्शन करता है (चित्र 7.9)। कुल मिलाकर, मॉडल ने क्षेत्र की देखी गई समुद्री विशेषताओं को अच्छी तरह से पुन: प्रस्तुत किया।



चित्र 7.9: ADCP अवस्थान (76° E and 9° N) पर FVCOM और ROMS अनुरूपित धाराओं (50 मीटर पानी की गहराई) की समय श्रृंखला तुलना

7.2.4 क्षेत्रीय और तटीय अनुप्रयोगों के लिए समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल का विकास

यूरोपीय क्षेत्रीय समुद्र पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल (ERSEM) एक सामान्य और अच्छी तरह से स्थापित निम्न-पोषी स्तर का समुद्री खाद्य वेब और जैव-भू-रसायन चक्र मॉडल है। यह कुछ समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र मॉडलों में से

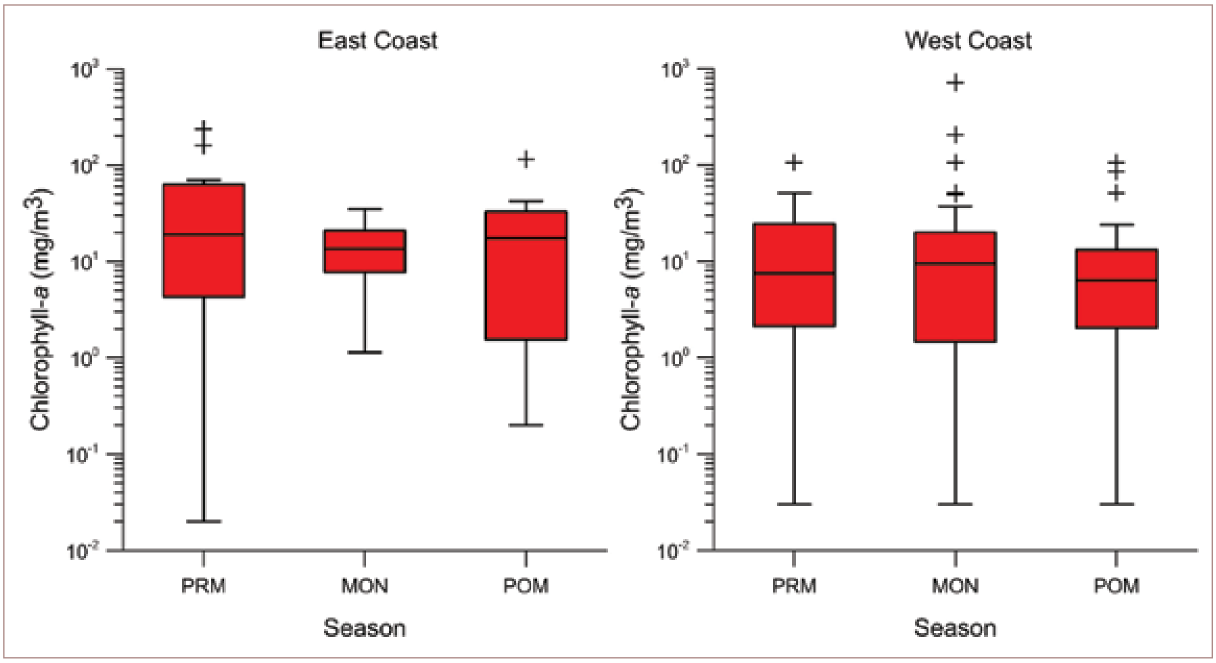
एक है जो परिवर्तनीय रससमीकरणमिति (stoichiometry) का उपयोग करता है और कार्बन, नाइट्रोजन, फास्फोरस, लौह और सिलिकेट के प्रमुख जैव-रासायनिक चक्रों के साथ पारिस्थितिकी तंत्र की गतिशीलता को हल करता है। यह पादपप्लवक, प्राणिप्लवक और बेन्थोस को कार्यात्मक समूहों में विभाजित करता है, और प्रत्येक समूह के लिए अलग-अलग बायोमास की गणना करता है। मॉडल में विभिन्न अवस्था चर शामिल हैं, जिनमें **पिलेजिक** और नितलस्थ जीवित जीव, विघटित और कणिकीय पोषक तत्व, विघटित ऑक्सीजन और कार्बोनेट शामिल हैं। ERSEM फाइटोप्लैंक्टन के प्राथमिक उत्पादकों, जूप्लैंक्टन जैसे उपभोक्ताओं से लेकर बैक्टीरिया के विघटक तक निम्न-पोषी खाद्य-श्रृंखला का अनुसरण करता है। ERSEM में चार प्रकार के फाइटोप्लैंक्टन शामिल हैं, अर्थात् पिको-, नैनो- और माइक्रो-फाइटोप्लैंक्टन और डायटम। ERSEM में तीन प्रकार के जूप्लैंक्टन, मेसो-, और माइक्रो-जूप्लैंक्टन और परपोषी नैनोफ्लैगलेट्स शामिल हैं। जीव अपघटक में एक प्रकार के हेटरोट्रॉफ़िक परपोषी जीवाणु शामिल हैं। क्लोरोफिल-ए को परिमाणीकरण सूत्रीकरण के आधार पर मॉडल में अलग से निर्धारित किया जाता है। ERSEM एक व्यापक तीन-परत बेंटिक मॉडल और पूरी तरह से हल किए गए कार्बोनेट सिस्टम से भी सुसज्जित है। यह जल-तलछट इंटरफेस में सक्रिय पोषक तत्व और द्रव्यमान पर आदान-प्रदान करता है।

सूचना अवधि के दौरान FVCOM और ERSEM के बीच युग्मन को FABM (फ्रेमवर्क फॉर एक्वाटिक बायोजियोकेमिकल मॉडल; http://fabm.net) के माध्यम से सफलतापूर्वक कार्यान्वित किया गया है।

7.2.5 तटीय समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र के अनुरूपित करने के लिए नदी प्रणोदन फ़ाइलों का विकास

जटिल पारिस्थितिक प्रक्रियाओं को समझने के लिए जैव-भू-रासायनिक मॉडलिंग अत्यधिक आवश्यक है, विशेषकर तटीय क्षेत्रों में, जिसमें ज्वारनदमुख भी शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, जैव-भू-रासायनिक मॉडलिंग के माध्यम से व्यक्तिगत पर्यावरणीय मापदंडों की सटीक भविष्यवाणी विभिन्न समुद्री पारिस्थितिक सेवाओं का प्रमुख इनपुट है। एक अच्छा प्रदर्शन करने वाला जैव-भू-रासायनिक मॉडल स्थापित करने के लिए, क्षेत्रीय सीमा स्थितियों के साथ क्षेत्रीय मानकीकरण अत्यधिक आवश्यक है। भारतीय तटीय जल विपरीत मानसून धाराओं, मौसमी अपवेलिंग, नदी प्रवाह और क्षेत्रीय निर्वहन से अत्यधिक प्रभावित होता है। विशेष रूप से, शैवाल बायोमास (प्रतिनिधि: क्लोरोफिल-ए की सांद्रता) के संदर्भ में, भारतीय तटीय जल में शैवाल प्रस्फुटन की घटनाओं के कारण लगातार ऊंची लहरों का अनुभव हो रहा है। अधिकांश समय उच्च बायोमास शैवाल प्रस्फुटन की घटनाएं परिवेशी जल की गुणवत्ता को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती हैं और स्थिति को जैव-भू-रासायनिक मॉडल में विचार करने के लिए बहुत महत्वपूर्ण बनाती हैं। दूसरी ओर, विभिन्न प्रकार के अनुप्रयोगों के लिए शैवाल विकसन की घटनाओं की भविष्यवाणी करना बहुत महत्वपूर्ण है। भारत के पूर्वी और पश्चिमी दोनों तटों से शैवाल प्रस्फुटन की रिपोर्टें प्रकृति में बहुत छिटपुट हैं। इसलिए, 114 वर्षों से भारत के तटीय जल में शैवाल के प्रस्फुटन पर उपलब्ध साहित्य को खंगालने पर chlorophyll-a सांद्रता और फाइटोप्लैंक्टन की प्रचुरता पर मात्रात्मक जानकारी के साथ रिपोर्ट की गई शैवाल के प्रस्फुटन की घटनाओं का एक व्यापक संकलन तैयार किया गया है। इसके अतिरिक्त, रिपोर्ट की गई शैवाल के प्रस्फुटन की घटनाओं को भी तट और मौसम के अनुसार वर्गीकृत किया गया है। विश्लेषण में क्लोरोफिल की एक गतिशील सीमा को दर्शाया गया है - जो पश्चिमी बंगाल की खाड़ी के तटीय जल में प्रस्फुटन की स्थिति के दौरान 0.02 से 238 (औसत 31.5) $mg.m^{-3}$ के बीच होती है, जबकि पूर्वी अरब सागर के तटीय जल में 0.03 से 721 (औसत 28.66) mg.m-3 के भीतर होती है (चित्र 7.10)। पादपप्लवक प्रचुरता के संदर्भ में, पश्चिमी बंगाल की खाड़ी के तटीय जल में परिवर्तनशीलता 655 से 9.32×10^{7} (औसत 10.71×10^{6}) सेल्स l^{-1} थी और पूर्वी अरब सागर के तटीय जल में परिवर्तनशीलता 16 to 41×10^{9} (औसत 4.57×10^{8}) सेल्स l^{-1} थी। क्लोरोफिल-ए मानों का चतुर्थांश विश्लेषण (चित्र 7.10) क्लोरोफिल-ए मान के 25वें प्रतिशत को 6.32 $mg.m^{-3}$, 50वें प्रतिशत को 17.55 $mg.m^{-3}$ और 75वें प्रतिशत को 29.97 $mg.m^{-3}$ के रूप में दर्शाता है। पश्चिमी बंगाल की खाड़ी के तटीय

जल में, जबकि पूर्वी अरब सागर के तटीय जल में 25वां, 50वां और 75वां प्रतिशत मान क्रमशः 1.96, 8.3 और 20 $mg.m^{-3}$ है। इसी प्रकार, पादपप्लवक कोशिका प्रचुरता के लिए 25वां, 50वां और 75वां प्रतिशत मान पश्चिमी बंगाल की खाड़ी के तटीय जल में क्रमश: 2.38 x 10^4, 2.95 x 10^5, और 4.95 x 10^6 सेल्स.l^{-1} हैं और पूर्वी अरब सागर के तटीय जल में क्रमश: 1.4 x 10^5, 1.4 x 10^6, और 1.59 x 10^7 सेल्स.l-1 (चित्र 7.10)।



चित्र 7.10 क्लोरोफिल की मौसमी परिवर्तनशीलता - शैवाल प्रस्फुटन की स्थिति के दौरान पश्चिमी बंगाल की खाड़ी और पूर्वी अरब सागर के तटीय जल में सांद्रता।

7.3 महासागरीय जलवायु परिवर्तन अनुमानों का विकास

इंकॉइस पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES) द्वारा शुरू किए गए "डीप ओशन मिशन" के हिस्से के रूप में 'महासागर जलवायु परिवर्तन सलाहकार सेवाओं के विकास (OCCAS)' का नेतृत्व कर रहा है। इस परियोजना का उद्देश्य समुद्री स्थिति पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को समझना और समुद्री संसाधनों के सतत उपयोग को बढ़ाना है।

OCCAS कार्यक्रम को समुद्र के स्तर में दीर्घकालिक परिवर्तन, चक्रवातों, तूफानी लहरों और लहरों की तीव्रता और तटीय कटाव और बाढ़ सहित तटीय समुदायों पर उनके प्रभावों की भविष्यवाणी करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। परियोजना का उद्देश्य जलवायु परिवर्तन के कारण तटीय क्षति को कम करने के लिए बेहतर नीतिगत निर्णयों की जानकारी देना है। एक अन्य मुख्य फोकस तटीय समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का आकलन करना और हानिकारक शैवाल विकसन की संभावना और प्रसार पर सलाह प्रदान करना है, जो भविष्य में मछली पकड़ने के क्षेत्रों और भारत के समुद्र तट के साथ समुद्री संचालित अर्थव्यवस्था को प्रभावित कर सकता है।

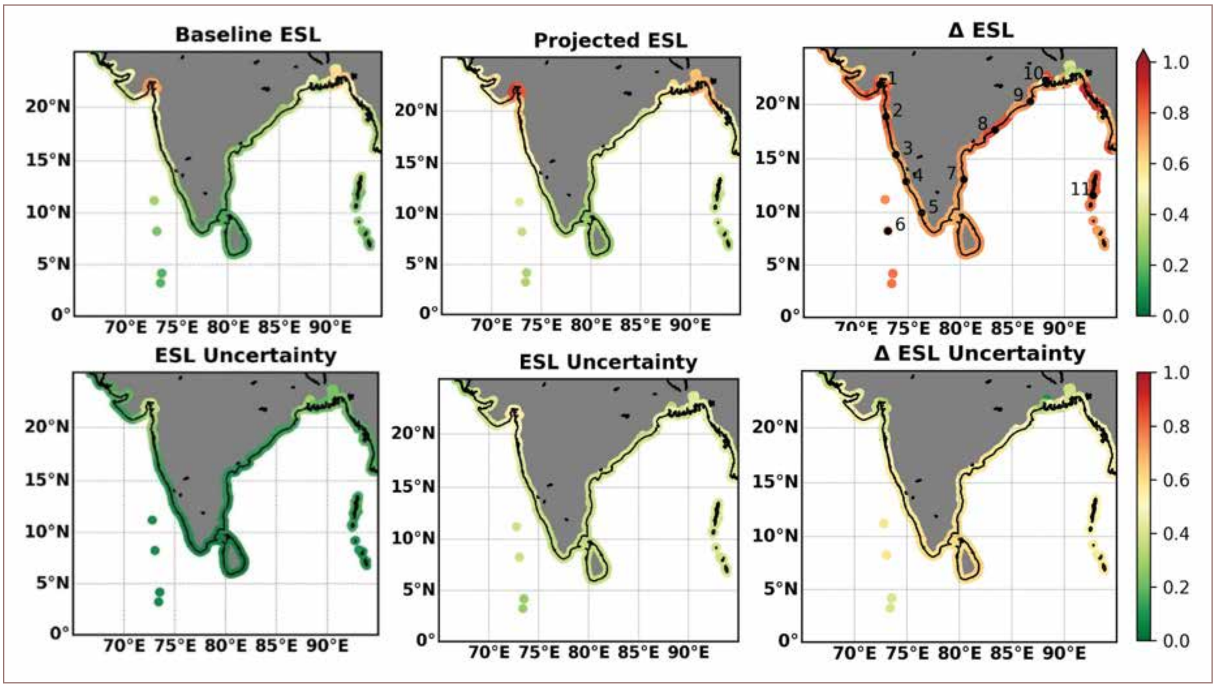
परियोजना को पांच भाग में विभाजित किया गया है, प्रत्येक को अच्छी तरह से डिजाइन किए गए प्रेक्षण और निगरानी नेटवर्क और मॉडलिंग ढांचे के एक सेट की मदद से कार्यान्वित किया गया है। जलवायु आकलन के संदर्भ में इन मॉड्यूल के परिणाम, तटीय क्षेत्र प्रबंधन और नीतिगत निर्णयों के लिए प्रभावी ढंग से उपयोग किए जाने वाले इंटरैक्टिव GIS-आधारित मैपिंग अनुप्रयोगों के माध्यम से प्रदान किए जाएंगे।

7.3.1 समुद्र स्तर अनुमान

समुद्र तट पर अत्यधिक समुद्र स्तर (ESL) के कारण बाढ़ का खतरा बढ़ रहा है। माध्य समुद्र स्तर (MSL), खगोलीय ज्वार और लहर और महोर्मियों के कारण होने वाले बदलावों के संयुक्त प्रभाव से अत्यधिक समुद्र स्तर उत्पन्न होता है। समुद्र का स्तर वैश्विक तापीय विस्तार, ग्लेशियर, ग्रीनलैंड और अंटार्कटिक बर्फ की चादरों और परिसंचरण और घनत्व-संचालित भिन्नता ('zos' variable), गुरुत्वाकर्षण-घूर्णी-विरूपण (GRD) प्रभावों और हिमनद समस्थैतिक समायोजन (GIA) सहित प्राकृतिक और मानवजनित प्रक्रियाओं के कारण ऊर्ध्वाधर भूमि संचलन (VLM) के साथ-साथ भूमि जल भंडारण घटकों द्वारा संचालित होता है।

उपरोक्त घटकों के लिए मौजूदा उपलब्ध वैश्विक डेटासेट का उपयोग माध्य के सामान्य परिदृश्य अनुमानों के अनुसार उच्च उत्सर्जन व्यवसाय, माध्य समुद्र स्तर (MSL), उच्च ज्वार जल स्तर, और चरम घटनाओं के कारण जल स्तर में भिन्नताएं जो जलवायु परिवर्तन के परिणामस्वरूप हो सकती हैं, के आधार पर भारतीय उपमहाद्वीपों (65°-95°E, 0°-25°N) के तटों पर संभावित 100-वर्षीय वापसी चरम समुद्र स्तर (ESL) उत्पन्न करने के लिए किया जाता है जो 21वीं सदी के अंत में तूफानी लहरों और महत्वपूर्ण लहर की ऊंचाई का एक कार्य है। इसका उद्देश्य परिवर्तन की निश्चितता के साथ ESL और संघटक घटकों में परिवर्तन का आकलन करना है जो तटीय भेद्यता मानचित्रण में सहायता करेगा क्योंकि विचारित पैरामीटर तटीय भेद्यता मूल्यांकन के लिए जोखिम कारक हैं।

चूँकि चरम समुद्र स्तर की घटनाएँ समुद्र के औसत स्तर में वृद्धि, खगोलीय ज्वार, लहर और तूफान की घटनाओं के एकीकृत प्रभाव के रूप में घटित होती हैं। इनमें से प्रत्येक घटक का संभाव्यता वितरण विभिन्न सार्वजनिक रूप से उपलब्ध डेटासेट से अपनाया जाता है। औसत समुद्र स्तर और इसकी अनिश्चितता IPCC AR6 समुद्र स्तर अनुमानों से ली गई है। उच्च-ज्वार अनुमान के लिए, हमने आधाररेखा अवधि (1994-2014) के लिए FES2014 (ज्वारीय मॉडल के लिए परिमित तत्व समाधान का नवीनतम संस्करण) का उपयोग किया है और अनुमानों के लिए CMIP5 RCP8.5 समुद्र स्तर सीमा स्थिति के साथ प्रणोदित DFLOW FM मॉडल अनुकरण का उपयोग किया है। तूफानी लहर और लहर सेटअप जैसी अन्य जलवायु चरम प्रक्रियाओं का अनुमान क्रमशः आधाररेखा अवधि के



चित्र 7.11: (शीर्ष) आधार रेखा (वर्तमान समय; 1994-2014), अनुमानित (2100 के लिए) और भारत के तट पर ESL (m) में परिवर्तन। (नीचे) ईएसएल अनुमानों से जुड़ी संगत 1 मानक विचलन अनिश्चितता।

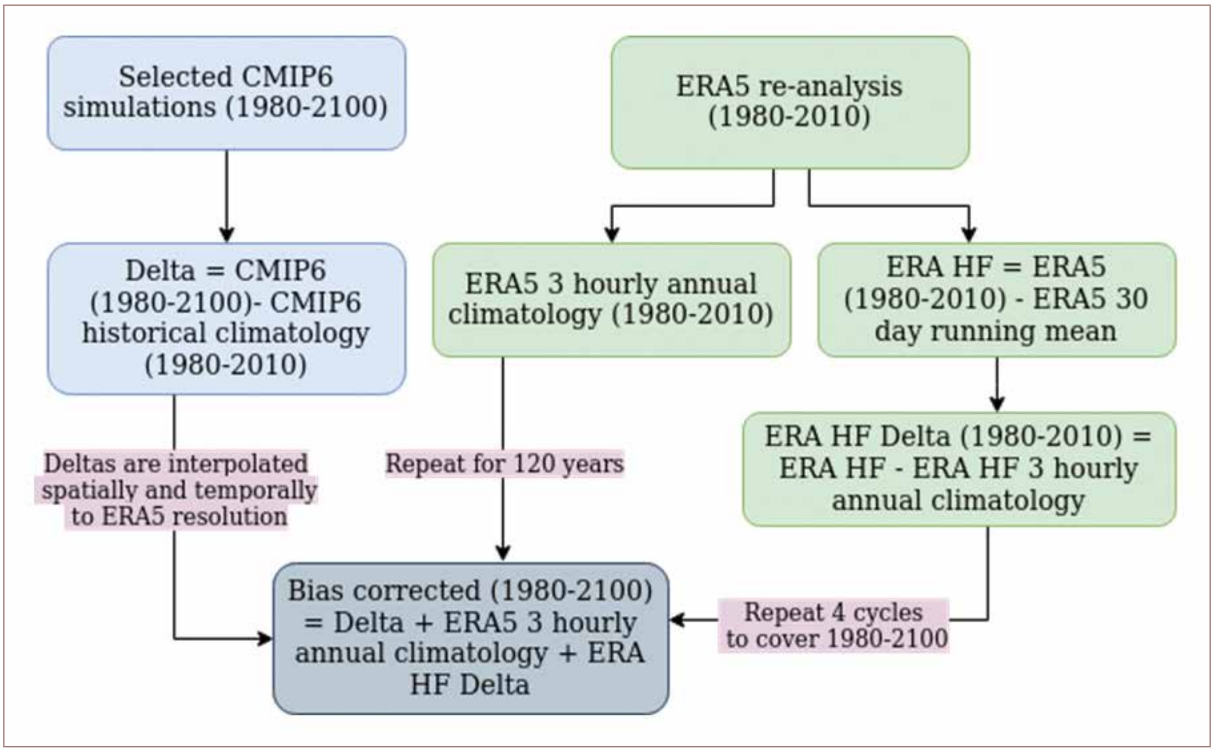
लिए ERA-अंतरिम और अनुमानों के लिए CMIP5 RCP8.5 क्षेत्रों द्वारा प्रणोदित DFLOW FM और वेववॉच III मॉडल का उपयोग करके किया गया था। 5वें, 50वें और 95वें प्रतिशत से संबंधित ये आधारभूत और अनुमानित ज्वारीय डेटासेट यूरोपीय आयोग के JRC (संयुक्त अनुसंधान आयोग) द्वारा विकसित LISCoAsT (बड़े पैमाने पर एकीकृत समुद्र-स्तर और तटीय मूल्यांकन उपकरण) पर उपलब्ध हैं। जलवायु चरम के लिए पूर्ण संभाव्यता वितरण का अनुमान लगाने के लिए, प्रत्येक स्थान पर डेटासेट से उपलब्ध प्रतिशत को Nelder-Mead एल्गोरिदम का उपयोग करके सामान्यीकृत चरम मूल्य (GEV) वितरण का उपयोग करके फिट किया गया था। प्रत्येक वितरण से नमूना मानों द्वारा व्यक्तिगत संभाव्यता घनत्व फलन जोड़ा गया था और ESL के लिए वितरण बनाने के लिए इसे 10,00,000 बार दोहराया गया था (चित्र 7.11)।

डीप ओशन मिशन के हिस्से के रूप में, इंकॉइस ने भारत के तटीय जल के लिए CMIP6 समुद्र स्तर के अनुमानों को गतिशील रूप से कम करने के लिए खुद ने उच्च-विभेदन मॉडल का उपयोग करने की योजना बनाई है।

माध्य क्षेत्रीय समुद्र स्तर अनुमान

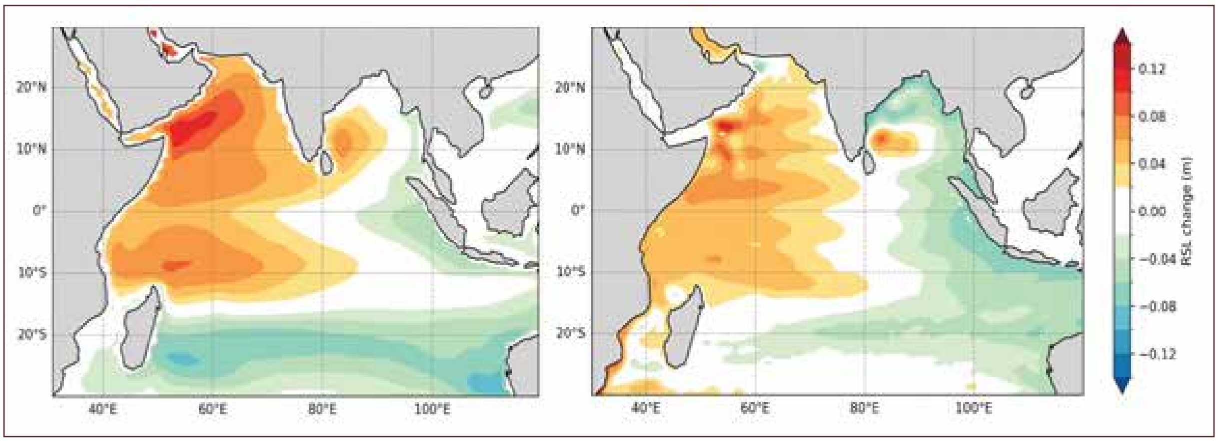
क्षेत्रीय समुद्र स्तर के अनुमानों को डाउनस्केलिंग करने के लिए, हम CMIP6 अनुकरण से अभिनति सुधारित वायुमंडलीय प्रणोदन द्वारा प्रणोदित उच्च-विभेदन महासागर मॉडल का उपयोग करने की योजना बना रहे हैं।

पहले कदम के रूप में, ऐतिहासिक (1980-2014) और अनुमानित (2015-2100) अवधि के लिए 3 घंटे के यूरोपीय मध्यम रेंज मौसम पूर्वानुमान पुनर्विश्लेषण केंद्र 5 (ERA5) डेटासेट का उपयोग करके CMIP6 वायुमंडलीय प्रणोदन क्षेत्रों की व्यवस्थित अभिनति को हटा दिया गया था। इस स्तर पर केवल RCP8.5 परिदृश्य पर विचार किया जाता है। अनुमानित क्षेत्र में उच्च-आवृत्ति परिवर्तनशीलता को शामिल करने के लिए, ERA5 से वार्षिक माध्य हटाने के बाद 30-दिवसीय उच्च पारक परिवर्तनशीलता को प्रत्येक वायुमंडलीय पुनर्निर्मित क्षेत्रों में वापस जोड़ा जाता है। 1980 से 2100 तक की पूरी अवधि को शामिल करने के लिए औसत फ़ील्ड और उच्च-आवृत्ति घटकों को क्रमशः हर वर्ष और 4-चक्र में दोहराया जाता है (चित्र 7.12)।



चित्र 7.12. प्रणोदन क्षेत्र की अभिनति में सुधार के लिए अपनाई गई विधि का प्रवाह चार्ट।

इन अभिनति-सुधारित CMIP6 प्रणोदन क्षेत्रों का परीक्षण करने के लिए, हम भंवर-अनुमति विभेदन (1/12°) के साथ मौजूदा प्रचालनात्मक क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली (ROMS) का उपयोग करते हैं। अनुमानों के प्रसार को प्रगृहीत करने के लिए, मॉडल ने चार अलग-अलग CMIP6 GCMs से प्रणोदन क्षेत्रों का उपयोग किया, जिसे Sajid et al (2023) द्वारा हिंद महासागर क्षेत्र में प्रदर्शन मूल्यांकन के आधार पर चुना गया था। उनके अध्ययन ने हिंद महासागर में गतिशील समुद्र स्तरों (DSLs) और संबंधित सतह पवन क्षेत्रों के अनुरूपण में लगभग दस शीर्ष प्रदर्शन वाले मॉडलों के उप-सेटों की पहचान करते हुए ESM के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया। ROMS से जलवायु परिवर्तन संकेत प्रदान करने के लिए CMCC_CM2_SR5, EC-EARTH3, HadGEM3-GC31-LL और CNRM-CM6-1-HR का चयन किया गया था। ROMS ऐतिहासिक प्रयोग (1995-2015) से डाउनस्केल्ड महासागर विशेषताएं GCM की तुलना में अधिक स्थानिक विवरण दिखाती हैं, SST, SSS, और RSL जैसे मापदंडों के माध्य और भिन्नताएं GCM की तुलना में ROMS में प्रेक्षणों के साथ अधिक सुसंगत हैं (आंकड़े संलग्न नहीं है)। सभी डाउनस्केलिंग में, 1995-2015 की तुलना में 2081-2100 के दौरान उत्तरी हिंद महासागर में अनुमानित अत्यधिक समुद्र स्तर (ESL) वृद्धि आम तौर पर GCMs में RSL वृद्धि से आधी या कम है (चित्र 7.13)। GCM और ROMS के बीच हिंद महासागर में RSL वृद्धि की विसंगतियां 10 सेमी से कम हैं।



चित्र 7.13: CMIP6 जलवायु मॉडल (बाएं) और ROMS डाउनस्केल्ड मॉडल (दाएं) से 1995-2014 के सापेक्ष 2081-2100 के लिए माध्य DSL में अनुमानित परिवर्तनों का बहु-मॉडल माध्य।

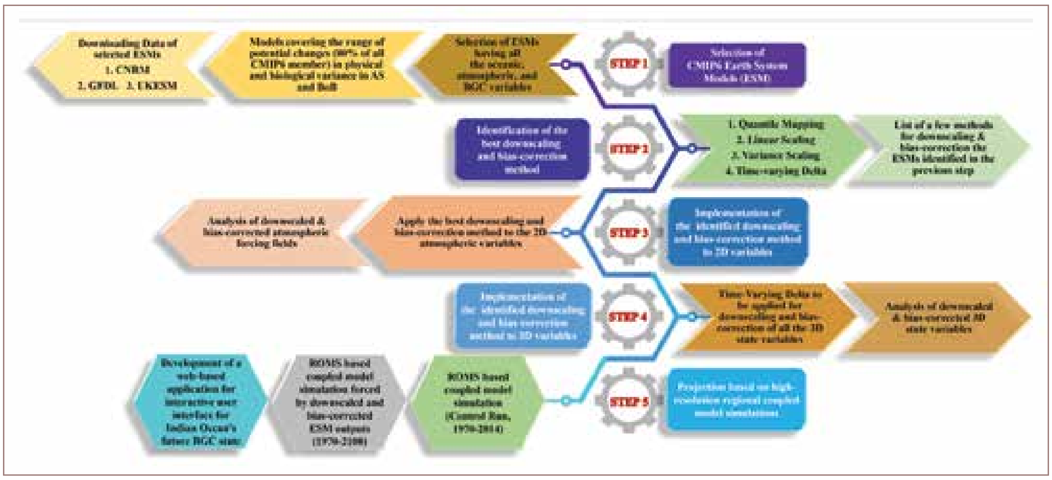
अंत में, डाउनस्केलिंग MOM6 (1/12° और 41 हाइब्रिड ऊर्ध्वाधर परतों का एकसमान क्षैतिज विभेदन) पर आधारित उच्च-विभेदन वैश्विक मॉडल कॉन्फ़िगरेशन का उपयोग करके की जाएगी।

7.3.2 हिंद महासागर की जैव-भू-रासायनिक स्थिति का अनुमान

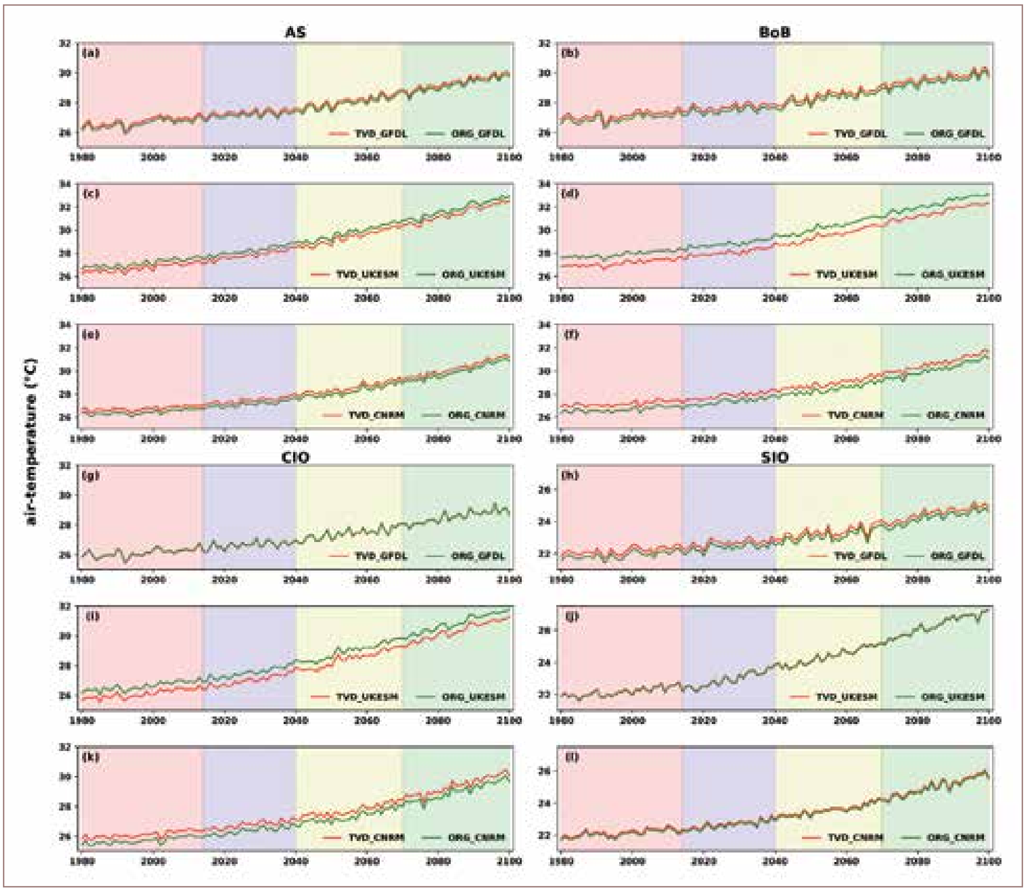
हिंद महासागर के लिए जैव-भू-रासायनिक स्तिथि चर के भविष्य के अनुमानों की दिशा में काम करते हुए, हमने तीन CMIP6 मॉडल का चयन किया है जो दो पारिस्थितिक तंत्र बेसिन (अरब सागर और बंगाल की खाड़ी) में सभी CMIP6 भविष्य के अनुमानों को लगभग 80% कवर करते हैं। तीन मॉडल हैं क) GFDL,ख) CNRM, और ग) UKESM।

मॉडल चयन पूरा होने के बाद, हम कई डाउनस्केलिंग और अभिनति-सुधार दृष्टिकोणों का पता लगाते हैं। महासागर स्थिति चर के लिए, हमने पाया कि समय-परिवर्ती डेल्टा (TVD) विधि केवल डाउनस्केलिंग और अभिनति-सुधार के लिए लागू की जा सकती है क्योंकि चर प्रकृति में 4D (देशांतर, अक्षांश, गहराई और समय) हैं। हम वायुमंडलीय चर (3D देशांतर, अक्षांश और समय) के लिए चार (TVD, क्वांटाइल मैपिंग, विचरण स्केलिंग, और रेखीय स्केलिंग) डाउनस्केलिंग और अभिनति सुधार दृष्टिकोण लागू करते हैं और TVD को अभिनति-सुधारित वायुमंडलीय चरों के लिए सर्वोत्तम दृष्टिकोण के रूप में भी पाते हैं। इसके बाद हम मॉडल चलाने के लिए आवश्यक सभी स्थिति चरों (8 वायुमंडलीय चर, 5 भौतिक स्थिति चर, और 8 जैव-रासायनिक स्थिति चर) को सुधारते और डाउनस्केल करते

हैं। चित्र 7.14 हिंद महासागर के जैव-भू-रासायनिक अनुमानों को विकसित करने के चरणों को दर्शाता है और चित्र 7.15 TVD डाउनस्केलिंग और अभिनति-सुधार विधि को लागू करने के बाद हवा के तापमान में भविष्य में होने वाले बदलावों को दर्शाता है।



चित्र 7.14: योजनाबद्ध आरेख हिंद महासागर की जैव-भू-रासायनिक स्थिति के अनुमान विकसित करने के लिए अपनाए जाने वाले चरणों को दर्शाता है।

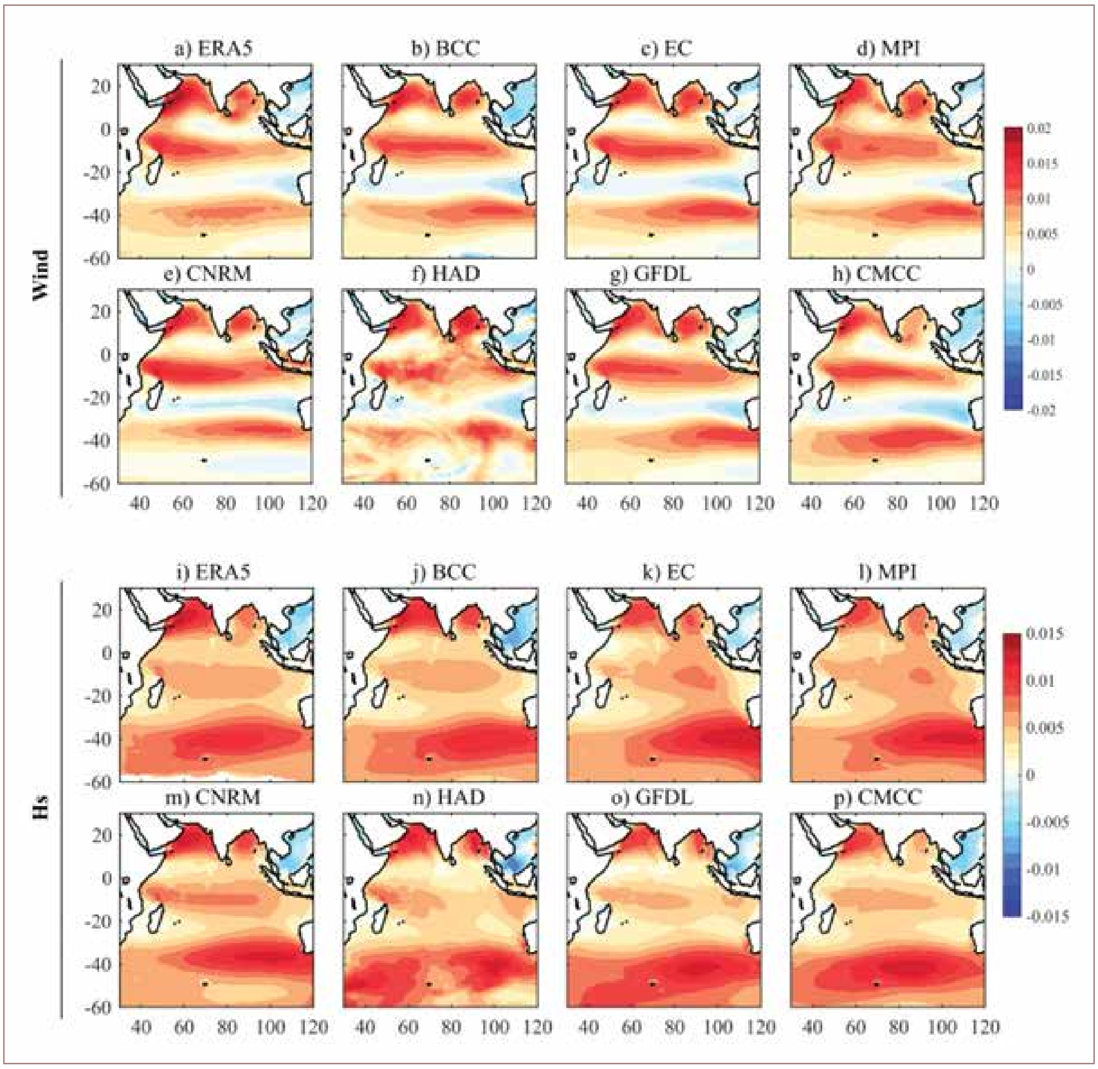


चित्र 7.15: अरब सागर (As), बंगाल की खाड़ी (BoB), मध्य भारत महासागर (CIO), और दक्षिणी हिंद महासागर (SIO) के लिए क्षेत्र में 1980 से 2100 तक CMIP6 पृथ्वी प्रणाली मॉडल (GFDL, UKESM, और CNRM) का औसत वार्षिक माध्य वायु तापमान (°C) । लाल शेडेड क्षेत्र ऐतिहासिक काल को दर्शाता है, नीला शेडेड क्षेत्र निकट भविष्य की अवधि को दर्शाता है, पीला शेडेड क्षेत्र मध्य भविष्य की अवधि को दर्शाता है और हरा शेडेड क्षेत्र सुदूर भविष्य की अवधि को दर्शाता है।

7.3.3 तरंग जलवायु अनुमान

डीप ओशन मिशन के तहत, भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकॉइस) को हिंद महासागर क्षेत्र के लिए लहर जलवायु अनुमान प्रदान करने का काम सौंपा गया है। युग्मित मॉडल अंतर-तुलना परियोजना चरण 6 (CMIP6) समुद्र की सतही तरंग अनुमान की पेशकश नहीं करता है, जिससे विशेष रूप से हिंद महासागर क्षेत्र के लिए WAVEWATCH III (WW3) मॉडल ढाँचे के विकास की आवश्यकता है। इस ढाँचे में विभिन्न परिस्थितियों में हिंद महासागर के लिए इष्टतम योजना की पहचान करने के लिए WWIII मॉडल के भीतर विभिन्न स्रोत टर्म पैकेजों का मूल्यांकन करना और अंततः तरंग जलवायु अनुमान के लिए ST4 योजना का चयन करना शामिल है।

अनुमान के लिए मॉडल सेटअप में नेस्टेड विन्यास में तीन मोज़ेक ग्रिड हैं: वैश्विक (0°-360°, 80°S-70°N), हिंद महासागर (30°E-120°E, 60°S-30°N), और उत्तरी हिंद महासागर (32°E-100°E, 5°S-29°N).। यह नेस्टिंग अतिव्यापी ग्रिडों के बीच सूचनाओं के दो-तरफ़ा आदान-प्रदान की सुविधा प्रदान करता है। स्थानिक रिज़ॉल्यूशन मोटे 1° वैश्विक ग्रिड से लेकर महीन 0.1° उत्तरी हिंद महासागर ग्रिड तक भिन्न होता है, जो ETOPO1 बाथमीट्री डेटा के साथ एक स्वचालित ग्रिड जेनरेशन पैकेज (V2.2) का उपयोग करके उत्पन्न होता है।



चित्र 7.16: ERA5 पुनर्विश्लेषण डेटा और CMIP6 मॉडल के बीच हिंद महासागर में हवा की गति और महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई के लिए आनुभविक लांबिक फलन (EOF) के पहले मोड की तुलना।

हिंद महासागरतरंग जलवायु अनुमानों के लिए इष्टतम CMIP6 मॉडल पवन क्षेत्रों की पहचान करने के लिए, WW3 का उपयोग करके एक 35-वर्षीय (1980-2014) पवन-तरंग जलवायु अनुकरण आयोजित किया गया था, जिसे सात CMIP6 वैश्विक जलवायु मॉडल (GCMs) के साथ प्रणोदित किया गया था: BCC-CSM2-HR, EC- Earth3, CMCC-CM2-SR, GFDL-ESM4, CNRM-CM6-1-HR, HadGEM3-GC31-MM, और MPI-ESM1-2-HR। इन अनुकरणों को इन-सीटू बॉयज प्रेक्षणों और ERA5 पुनर्विश्लेषण डेटा के समक्ष मान्य किया गया था। सांख्यिकीय विश्लेषणों से पता चला है कि एमपीआई, बीसीसी और ईसी मॉडल हिंद महासागर में तरंग विशेषताओं का सबसे सटीक निरूपण करते हैं, जो प्रेक्षणों के साथ मजबूत सहसंबंध दिखाते हैं और अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता को प्रभावी ढंग से कैप्चर करते हैं (चित्रा 7.16)।

चरम लहर विश्लेषण से पता चला कि MPI, BCC और EC मॉडल द्वारा प्रणोदित अनुकरण ERA-5 डेटा के साथ अच्छी तरह से संरेखित होते हैं, जो भूमध्य रेखा के दक्षिण में 220 से अधिक खराब दिन और इसके उत्तर में 150 से कम खराब दिन दिखाते हैं। नतीजतन, इन तीन मॉडलों को हिंद महासागर तरंग जलवायु पर जलवायु मोड के प्रभावों को पुन: उत्पन्न करने की उनकी क्षमता का मूल्यांकन करने के लिए समग्र विश्लेषण के लिए चुना गया था। उनमें से, EC मॉडल ने अल नीनो-दक्षिणी दोलन, दक्षिणी कुंडलाकार मोड और हिंद महासागर द्विध्रुव से प्रभावित तरंग क्षेत्रों को कैप्चर करने में सबसे अच्छा प्रदर्शन किया, इसके बाद BCC और MPI का स्थान रहा।

इस प्रकार, यह अध्ययन हिंद महासागर में लहर जलवायु को प्रस्तुत करने के लिए इष्टतम CMIP6 मॉडल के रूप में MPI, BCC, और EC मॉडल की पहचान करता है।

8

लोक-संपर्क और क्षमता निर्माण

समुद्र विज्ञान और समाज में अपने महत्तवपूर्ण योगदान पर इंकॉइस ने अपने स्थापना दिवस के रजतोत्सव का प्रारंभ 03 फरवरी, 2023 से किया। एक राष्ट्रीय अगुआ के रूप में पहचाने जाने वाले इंकॉइस ने समुद्री ज्ञान को आगे बढ़ाने और भारत और पड़ोसी देशों को आवश्यक सेवाएं प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। अपनी सेवाओं की पहुंच बढ़ाने और अपने रजत जयंती वर्ष को चिह्नित करने के लिए, इंकॉइस ने समुद्री जागरूकता और जुड़ाव को बढ़ावा देने के लिए प्रतियोगिताओं और कार्यक्रमों का आयोजन किया। इन गतिविधियों ने संस्था की 25 साल की यात्रा के प्रयासों को प्रदर्शित किया, जिससे स्थायी महासागर प्रबंधन और सामाजिक कल्याण के प्रति इसकी प्रतिबद्धता मजबूत हुई। इन प्रयासों के माध्यम से, इंकॉइस ने यह सुनिश्चित करते हुए कि इसकी सेवाओं से समुद्र पर निर्भर समुदायों और उद्योगों को लाभ मिलता रहे, अपनी पहुंच और प्रभाव को मजबूत करने की कोशिश की।

8.1 मेगा जागरूकता अभियान

इंकॉइस ने पांच तटीय राज्यों में पांच मेगा जागरूकता अभियानों के साथ अपना 25वां वर्ष मनाया, जिसमें 2,300 मछुआरों को शामिल किया गया। अभियानों में आंध्र प्रदेश, गुजरात, पश्चिम बंगाल, महाराष्ट्र और तमिलनाडु के कार्यक्रम शामिल थे, जिसमें विभिन्न संगठनों और संस्थानों का सहयोग शामिल था। केंद्रीय मंत्री किरेन रिजिजू, मंत्री बिप्लब रॉय चौधरी और राज्यपाल डॉ. तमिलसाई साउंडराजन (चित्र 8.1) ने प्रमुख कार्यक्रमों का उद्घाटन किया। इन कार्यक्रमों ने मछुआरों, महिला उद्यमियों, छात्रों, समुद्री वैज्ञानिकों और संगठनात्मक प्रतिनिधियों को एक साथ लाया, जिससे मछुवारा समुदाय के लिए अनुसंधान और प्रचालन सेवाओं पर ज्ञान साझा करने को बढ़ावा मिला।

चित्र 8.1. इंकॉइस रजत जयंती समारोह के हिस्से के रूप में तटीय राज्यों में आयोजित मेगा जागरूकता अभियानों के दौरान ली गई छवियां

8.2 उपयोगकर्ता परस्पर-चर्चा कार्यशालाएँ

इंकॉइस ने विभिन्न संगठनों के साथ साझेदारी में 237 तटीय गांवों में उपयोगकर्ता परस्पर-चर्चा कार्यशालाओं की मेजबानी की, जिसमें 10 तटीय राज्यों के 9,000 से अधिक मछुआरों को शामिल किया गया। इन कार्यशालाओं ने मछुआरों को समुद्री परिस्थितियों, मौसम के पूर्वानुमान और सुरक्षा उपायों के बारे में बहुमूल्य जानकारी प्रदान

की। परस्पर-चर्चा सत्रों और प्रदर्शनों के माध्यम से, इंकॉइस ने सार्थक संवाद और ज्ञान के आदान-प्रदान की सुविधा प्रदान की, जिससे मछुआरों को समुद्र में यात्रा करते समय सही निर्णय लेने का अधिकार मिला। सहयोग और सामुदायिक जुड़ाव को बढ़ावा देकर, इन कार्यशालाओं ने समुद्री संसाधनों पर निर्भर तटीय समुदायों की समुत्थानशीलता और कल्याण को बढ़ाने में योगदान दिया।

इसके अतिरिक्त, इंकॉइस ने आंध्र प्रदेश के 70 मछुआरा नेताओं के साथ विशिष्ट वार्ता कार्यशालाओं की सुविधा प्रदान की, जिससे प्रमुख सामुदायिक प्रतिनिधियों के बीच महत्वपूर्ण समुद्री ज्ञान और सुरक्षा प्रथाओं के प्रसार को और मजबूत किया गया।

8.3 स्वच्छ सागर सुरक्षित सागर

इंकॉइस ने मत्स्यकारा संक्षेमा समिति के साथ साझेदारी में, 16 और 17 सितंबर, 2023 को अंतरराष्ट्रीय तटीय स्वच्छता दिवस के अवसर पर आंध्र प्रदेश के 12 तटीय जिलों में 37 स्थलों पर 'स्वच्छ सागर सुरक्षित सागर/स्वच्छ तट सुरक्षित सागर अभियान' का नेतृत्व किया (चित्र 8.2)। यह पहल तटीय स्वच्छता, पर्यावरण जागरूकता और जिम्मेदार समुद्र तट प्रबंधन को बढ़ावा की दिशा में तत्तपर है। 6470 प्रतिभागियों को शामिल करते हुए समुद्र तट की सफाई के प्रयासों के आयोजन के अलावा, अभियान में इंकॉइस के वैज्ञानिकों के नेतृत्व में जागरूकता कार्यक्रम भी शामिल थे। इन सत्रों का उद्देश्य उपस्थित लोगों को समुद्री सूचना सेवाएं प्रदान करने में इंकॉइस की महत्वपूर्ण भूमिका के बारे में शिक्षित करना है, जिसमें संभावित मात्स्यिकी क्षेत्र की सलाह, सुनामी पूर्व चेतावनी, ऊंची लहर, तूफानी लहरों, प्रवाल विरंजन और हानिकारक शैवाल विकसन की चेतावनी जैसे महत्वपूर्ण पहलू शामिल हैं। इस पहल के माध्यम से, इंकॉइस ने समुद्र संरक्षण और तटीय पारिस्थितिकी तंत्र की सुरक्षा में अपने योगदान के बारे में सार्वजनिक समझ बढ़ाने की कोशिश की।

चित्र 8.2. 16-17 सितंबर 2023 के दौरान आंध्र प्रदेश के 12 तटीय जिलों में स्वच्छ सागर, सुरक्षित सागर/स्वच्छ तट सुरक्षित सागर अभियान की कोलाज छवियां

8.4 विश्व पर्यावरण दिवस

विश्व पर्यावरण दिवस के अवसर पर 5 जून, 2023 को आसपास के स्कूलों के छात्रों ने इंकॉइस का दौरा किया और विभिन्न महासागर सेवाओं पर अंतर्दृष्टि प्राप्त की (चित्र 8.3)। युवा मन यह जानकर मंत्रमुग्ध हो गए कि कैसे इंकॉइस की सेवाएं तटीय समुदायों को, खासकर पूर्व चेतावनियों के माध्यम से लाभ पहुंचा रही हैं।

चित्र 8.3. 5 जून, 2023 को विश्व पर्यावरण दिवस समारोह और इंकॉइस में ओपन डे के दौरान ली गई फोटो

8.5 विश्व महासागर दिवस

चित्र 8.4. 8 जून, 2023 को इंकॉइस में विश्व महासागर दिवस समारोह और ओपन डे की कोलाज फोटो

8 जून, 2023 को विश्व महासागर दिवस की पूर्व संध्या पर इंकॉइस ने एक ओपन हाउस कार्यक्रम का आयोजन किया। इस कार्यक्रम में सात सौ (700) से अधिक आगंतुक पधारे, जिनमें स्कूल और विश्वविद्यालय के छात्रों से लेकर, सेवानिर्वत्त अधिकारी और आम जनता शामिल थी (चित्र 8.4)। उपस्थित लोगों को उनके दैनिक जीवन में महासागरों की महत्वपूर्ण भूमिका के बारे में बहुमूल्य जानकारी प्राप्त हुई। आगंतुकों को अत्याधुनिक प्रयोगशालाओं (राष्ट्रीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र, प्रचालन महासागर सेवा प्रयोगशाला, पानी के नीचे ग्लाइडर और सैटेलाइट ग्राउंड स्टेशन) को देखने और समुद्र विज्ञान और प्रौद्योगिकियों के बारे में वैज्ञानिकों के साथ परस्पर चर्चा सत्र में शामिल होने का अवसर मिला।

8.6 मिशन कर्म योगी द्वारा iGOT पर अभिमुखता कार्यक्रम

क्षमता निर्माण पहल के हिस्से के रूप में 24 जुलाई 2023 को ITCOOcean द्वारा मिशन कर्मयोगी और iGOT प्लेटफॉर्म के उपयोग पर एक अभिमुखता कार्यक्रम आयोजित किया गया था। मिशन कर्म योगी (MKY) टीम ने इंकॉइस के सभी कर्मचारियों को लोक सेवा के प्रभावी और कुशल वितरण के लिए सामंजस्य में काम करने के लिए एक ऑनलाइन प्रशिक्षण प्रदान किया।

8.7 ओशन सोसाइटी ऑफ इंडिया सम्मेलन

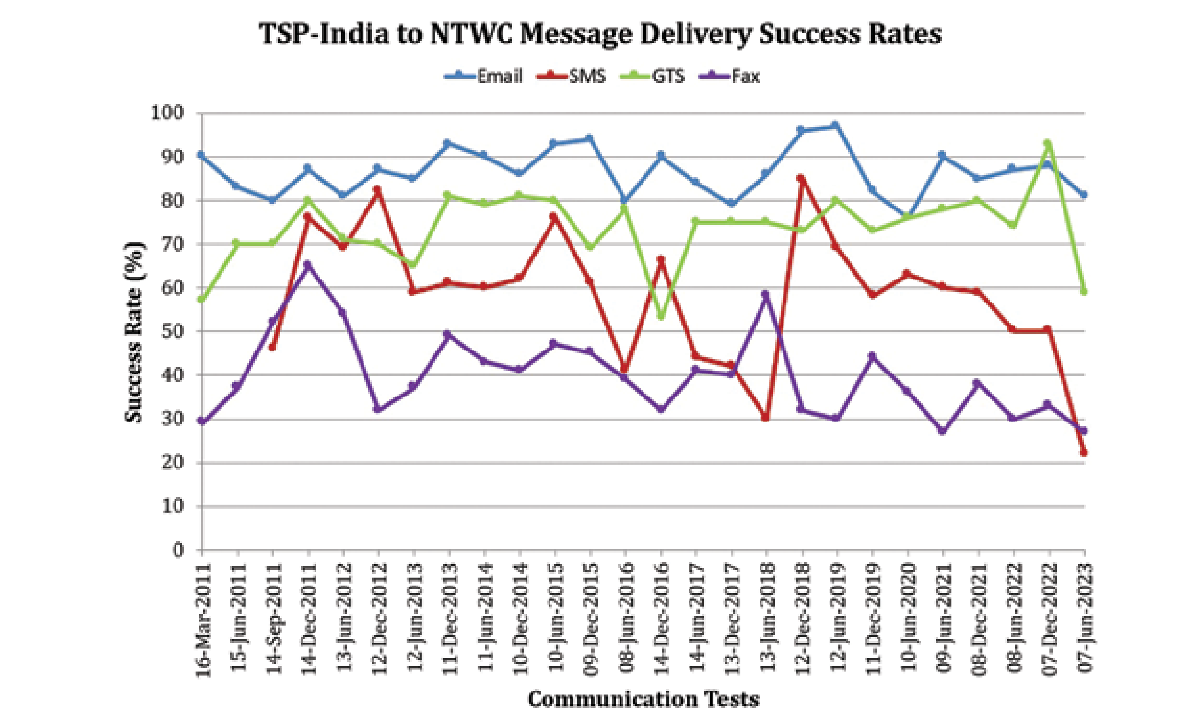
ओशन सोसाइटी ऑफ इंडिया का आठवां राष्ट्रीय सम्मेलन (OSICON-23), 23-25 अगस्त 2023 के दौरान इंकॉइस में आयोजित किया गया था। सम्मेलन ने शैक्षणिक संस्थानों, अनुसंधान प्रयोगशालाओं, वैज्ञानिक संगठनों, उद्योगों से वैज्ञानिकों, इंजीनियरों और प्रौद्योगिकीविदों और महासगार से संबंधित किसी भी गतिविधि या पेशे से जुड़े व्यक्तियों को समुद्र विज्ञान और प्रौद्योगिकी में नवीनतम प्रगति पर चर्चा करने के लिए एक मंच पर साथ लाया गया। (चित्र 8.5)। कुल तीन सौ चौदह (314) आलेख प्रस्तुत किए गए और लगभग छह सौ (600) प्रतिभागियों ने सम्मेलन में भाग लिया। OSICON 23 का फोकल थीम "ऑपरेशनल ओशनोग्राफी - साइंस टू सर्विसेज" था। सम्मेलन ने भारतीय मौसम विज्ञान सोसायटी और फेडरेशन ऑफ इंडियन जियोसाइंसेज एसोसिएशन के दो विशेष सत्रों की भी मेजबानी की। शैक्षणिक और तकनीकी सत्रों के अलावा, कार्यक्रम में अत्याधुनिक समुद्री प्रौद्योगिकियों, नए उपकरणों आदि को प्रदर्शित करने वाली एक प्रदर्शनी भी प्रदर्शित की गई।

सम्मेलन के दौरान पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सचिव डॉ. एम. रविचंद्रन द्वारा इंकॉइस के तीन नए उत्पादों (1. विशाखापट्टनम में तटीय जल गुणवत्ता बॉय, 2. दक्षिण प्रशांत क्षेत्र के लिए महासागर सूचना पोर्टल और 3. संख्यात्मक महासागर लहर पूर्वानुमान और वैश्विक संख्यात्मक महासागर पूर्वानुमान के लिए WMO-RSMC) का उद्‌घाटन किया गया।

चित्र 8.5. OSICON-2023 के भाग के रूप में आयोजित कार्यक्रमों का कोलाज

8.8 संचार परीक्षण

राष्ट्रीय सुनामी चेतावनी केंद्रों (NTWCs) में सुनामी सेवा प्रदाताओं (TSPs) की प्रसार प्रक्रिया को मान्य करने के लिए और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संपर्कों के साथ सुनामी अधिसूचना संदेशों के लिए प्रसार श्रृंखलाओं, NTWCs द्वारा अधिसूचना संदेशों की प्राप्ति और NTWCs द्वारा टीएसपी पासवर्ड-संरक्षित वेब साइटों तक पहुंच को मान्य करने के लिए 07 जून 2023 को हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली (ICG/IOTWMS) के लिए अंतर सरकारी समन्वय समूह के 26वें संचार (COMMs) परीक्षण का आयोजन किया गया। संचार परीक्षण के दौरान, भारत के अंडमान द्वीप समूह में 9.0 तीव्रता के परिदृश्य का मूल्यांकन किया गया और ITEWC ने ईमेल, फैक्स, जीटीएस, एसएमएस के साथ-साथ वेबसाइट के माध्यम से 26 राष्ट्रीय सुनामी चेतावनी केंद्रों और हिंद महासागर क्षेत्र में दो सुनामी सेवा प्रदाताओं (ऑस्ट्रेलिया और इंडोनेशिया) को अधिसूचना संदेश प्रसारित किए। टीएसपी-भारत की सफलता दर चित्र 8.6 में दर्शाई गई है।



चित्र 8.6 संचार परीक्षणों के दौरान TSP-भारत संदेश वितरण की सफलता दर

8.9 सुनामी मानक संचालन प्रक्रिया (SOP) पर Pre-IOWave23 कार्यशाला

अक्टूबर 2023 के लिए निर्धारित IOWave23 सुनामी अभ्यास की तैयारी में, इंकॉइस ने राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (NDMA) के सहयोग से 13 और 14 सितंबर 2023 को सुनामी मानक संचालन प्रक्रिया पर एक Pre-IOWave23 कार्यशाला का आयोजन किया (चित्र 8.7)। कार्यशाला का उद्देश्य तटीय राज्यों/केंद्रशासित प्रदेशों के आपदा प्रबंधन संगठनों (DMO) को इंकॉइस द्वारा जारी सुनामी बुलेटिनों से परिचित कराना, आपदा प्रबंधन संगठनों और प्रसारण मीडिया में उनके एसओपी में सुधार की सुविधा प्रदान करना और मॉक सुनामी अभ्यास पर ब्रीफिंग प्रदान करना था। NDMA, CWC, जल शक्ति मंत्रालय डीआरडीओ; तटीय राज्यों के आपदा प्रबंधन अधिकारियों; भारतीय नौसेना, तटरक्षक बल, वायु सेना, भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण, समुद्री बोर्ड, मात्स्यिकी विभाग और मीडिया जैसे विभिन्न संगठनों से कुल मिलाकर पचपन (55) प्रतिभागियों ने कार्यशाला में भाग लिया।

चित्र 8.7. सुनामी मानक संचालन प्रक्रिया पर Pre-IOWave23 कार्यशाला के दौरान ली गई छवियां

8.10 विश्व सुनामी जागरूकता दिवस के भाग के रूप में लोक संपर्क गतिविधियाँ

05 नवंबर, 2023 को विश्व सुनामी जागरूकता दिवस (WTAD) के अवसर पर इंकॉइस ने एक ओपन डे की मेजबानी की, जिसमें 1000 से अधिक आगंतुकों ने शिरकत की। 2023 WTAD का विषय "समुत्थानशील भविष्य के लिए असमानता से लड़ना" था। WTAD के भाग के रूप में इंकॉइस द्वारा निम्नलिखित कार्यक्रम भी आयोजित किए गए थे।

(1) 15 अक्टूबर को इंकॉइस के भारतीय सुनामी प्रारंभिक चेतावनी केंद्र ने राष्ट्र को समर्पित सेवा के 16 साल पूरे कर लिए। ITEWC दो (2) सुनामीजनित स्रोत क्षेत्रों (हिंद महासागर में अंडमान-सुमात्रा और मकरान सबडक्शन जोन) की निगरानी करता है और 25 हिंद महासागर रिम देशों को सुनामी सेवाएं प्रदान करता है।

(2) सुनामी मॉक अभ्यास: 5 नवंबर, 2023 विश्व सुनामी जागरूकता दिवस पर ओडिशा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण ने इंकॉइस द्वारा ओडिशा को जारी किए गए परीक्षण बुलेटिन के आधार पर सुनामी मॉक अभ्यास का आयोजन किया। छह (6) तटीय जिलों के अठारह (18) प्रखंडों के तहत, तीस (30) गांवों के लगभग बीस हजार (20,000) लोगों ने भाग लिया और उन्हें ऊंचे स्थानों पर ले जाया गया। सुनामी तैयार संकेतकों का मूल्यांकन करने के अभ्यास में तीस (30) IOC-UNESCO सुनामी तैयार कार्यक्रम कार्यान्वयनकर्ता समुदायों ने भाग लिया।

(3) WTAD के हिस्से के रूप में हैदराबाद के विभिन्न स्कूलों के छात्रों के बीच सुनामी जागरूकता बढ़ाने के लिए चित्रकारी/चित्रकला, आशुभाषण और विज्ञान प्रदर्शनी/मॉडल बनाना जैसी विभिन्न प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं। आयोजनों में चित्रकारी/चित्रकला में 33 छात्रों, आशुभाषण में 34 छात्रों और विज्ञान प्रदर्शनी/मॉडल बनाने में 24 छात्रों ने भाग लिया। कार्यक्रम के समापन समारोह के दौरान विजेताओं को पुरस्कार देकर सम्मानित किया गया (चित्र 8.8)।

(4) इंकॉइस ने हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और प्रशमन प्रणाली (ICG/IOTWMS) और हिंद महासागर सुनामी सूचना केंद्र (IOTIC) के लिए UNESCO-IOC अंतर सरकारी समन्वय समूह द्वारा ञ्एक समुत्थानशील भविष्य के लिए असमानता से लड़नाछ विषय पर 7 नवंबर, 2023 को आयोजित विश्व सुनामी जागरूकता दिवस वेबिनार में भाग लिया। कार्यक्रम के दौरान इंकॉइस के निदेशक और IOC के उपाध्यक्ष डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने महासागर दशक सुनामी कार्यक्रम के लिए अनुसंधान, विकास और कार्यान्वयन योजना पर व्याख्यान दिया।

(5) सुनामी के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए एक सोशल मीडिया प्रतियोगिता आयोजित की गई थी। इंकॉइस

ने एक सूचनात्मक फोटो बूथ स्थापित किया जहां आगंतुक क्षणों को कैद कर सकते हैं और सुनामी प्रतिक्रिया योजनाओं के बारे में जान सकते हैं। प्रतिभागियों को सेल्फी लेने और उन्हें "सुनामी जागरूकता और तैयारी" के संदेशों के साथ सोशल मीडिया पर पोस्ट करने के लिए प्रोत्साहित किया गया।

चित्र 8.8. इंकॉइस में विश्व सुनामी जागरूकता दिवस समारोह की छवियां

(6) संवाद को प्रोत्साहित करने और प्रश्नों के समाधान के लिए, इंकॉइस ने प्रश्नोत्तर सत्र आयोजित किए जहां उपस्थित लोग वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं के साथ सीधे बातचीत कर सकते थे। इससे वैज्ञानिक समुदाय और जनता के बीच की दूरी को कम करने में मदद मिली।

(7) इंकॉइस ने केरल के अलप्पड़, कोल्लम में सुनामी जागरूकता अभियानों के एक भाग के रूप में अमृता विश्वविद्यालय के सहयोग से केरल में सप्ताह भर के कार्यक्रमों का आयोजन किया, जिसमें सुनामी जागरूकता सत्र, चित्रकारी प्रतियोगिताएं, स्कैवेंजर हंट (सुनामी के लिए एक आपातकालीन किट तैयार करने पर जागरूकता के लिए खेल) आदि शामिल थे। इलाके के विभिन्न स्कूलों के लगभग 365 छात्रों ने कार्यक्रमों में भाग लिया (चित्र 8.9)।

चित्र 8.9. अलप्पड़, कोल्लम, केरल में सुनामी जागरूकता अभियान के हिस्से के रूप में अमृता विश्वविद्यालय के सहयोग से सप्ताह भर के कार्यक्रमों के दौरान ली गईं छवियाँ

(8) डॉ. पतंजलि कुमार, वैज्ञानिक, इंकॉइस और टीम ने सुनामी जागरूकता

बढ़ाने और निकासी योजनाओं, शरण और साइनेज पर जानकारी इकट्ठा करने के लिए स्थानीय पंचायत नेताओं और वार्ड सदस्यों से मुलाकात की। उन्होंने अमृता विश्वविद्यालय, अमृतपुरी परिसर में संकाय और छात्रों को सुनामी जागरूकता और तैयारियों के बारे में प्रभावी ढंग से शिक्षित करते हुए हाइब्रिड जागरूकता सत्र भी दिए।

(9) महिलाओं, पुरुषों और छात्रों सहित 16 प्रतिभागियों की टीम ने अज़ीकल गांव, कोल्लम, केरल में भेद्यता मूल्यांकन का आयोजन किया। उन्होंने सरकारी अधिकारियों के साथ तुलनात्मक विश्लेषण किया और समुदाय के साथ जुड़ने के लिए "प्रॉब्लम ट्री" एण्ड "सोल्यूशन फ्लावर" की अवधारणाओं को पेश किया।

(10) अमृता विश्वविद्यालय के संकाय और टीम ने विशेष रूप से अमृता द्वारा गोद लिए गए गांवों के लिए सुनामी जागरूकता बढ़ाने के लिए एक ऑनलाइन कार्यक्रम आयोजित किया। इस कार्यक्रम के अंतर्गत, अमृता द्वारा गोद लिए गए गांवों के अन्य हिस्सों में एक चित्रकारी प्रतियोगिता आयोजित की, जिसमें स्थानीय भाषा मलयालम भी शामिल थी।

8.11 सुनामी तैयार मान्यता कार्यक्रम का कार्यान्वयन

UNESCO-IOC सुनामी तैयार मान्यता कार्यक्रम (TRRP) एक सामुदायिक प्रदर्शन-आधारित कार्यक्रम है जो जनता, सामुदायिक नेताओं और स्थानीय और राष्ट्रीय आपातकालीन प्रबंधन एजेंसियों के सक्रिय सहयोग के रूप में सुनामी तैयारियों की सुविधा प्रदान करता है। सुनामी के लिए तैयार समुदाय बेहतर योजना, शिक्षा और जागरूकता के माध्यम से जीवन बचाने के लिए बेहतर ढंग से तैयार हैं। तैयारियों को बढ़ाने के लिए TRRP आवश्यक है और इंकॉइस ने कार्यक्रम के लिए अपना समर्थन जारी रखा है।

- ओडिशा में, वेंकटरायपुर और नोलियासाही को यूनेस्को-आईओसी द्वारा सुनामी के लिए तैयार समुदायों के रूप में मान्यता दिए जाने के बाद, ओडिशा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (OSDMA) अन्य 24 तटीय गांवों (प्रत्येक तटीय जिले में 4 गांव) में सुनामी के लिए तैयार कार्यक्रम लागू कर रहा है। इंकॉइस ने संबंधित TRRP संकेतकों को लागू करने के लिए OSDMA को सभी संबंधित मानचित्र (सुनामी खतरे, आप्लावन, आदि) प्रदान किए।

चित्र 8.10. 19 मार्च 2024 को भुवनेश्वर में आयोजित TRRP की बैठक

- अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में, कार निकोबार क्षेत्र के लिए सुनामी तैयारी को लागू करने की प्रक्रिया शुरू की गई है।
- केरल में, नौ जिलों के नौ तटीय गांवों में सुनामी-तैयार कार्यक्रम का कार्यान्वयन प्रगति पर है। केरल राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (KSDMA) ने प्रशिक्षण और जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए।
- इंकॉइस ने 07 फरवरी 2024 को राष्ट्रीय सुनामी रेडी बोर्ड (NTRB) की बैठक आयोजित की। बैठक ICG/IOTWMS संचालन समूह की बैठक के साथ आयोजित की गई थी। IOTWMS के विशेषज्ञों ने भी एनटीआरबी की बैठक में भाग लिया और 12 TRRP संकेतकों पर प्रकाश डाला।
- इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने 19 मार्च 2024 को भुवनेश्वर, ओडिशा में आयोजित TRRP के लिए 24 गांवों के साथ आगे बढ़ने के लिए TRRP संकेतकों और संबंधित दस्तावेज़ीकरण पर OSDMA के अधिकारियों को प्रशिक्षण प्रदान किया (चित्र 8.10)।

8.12 स्वच्छता पखवाड़ा के भाग के रूप में लोक-सम्पर्क गतिविधियाँ

इंकॉइस ने स्वच्छता पखवाड़ा समारोह के हिस्से के रूप में वृक्षारोपण अभियान, जागरूकता और परिसर स्वच्छता जैसी कई गतिविधियों का आयोजन किया। 1 अक्टूबर, 2023 को इंकॉइस द्वारा परिसर के बाहर एक सामूहिक स्वच्छता अभियान आयोजित किया गया था, जिसमें इंकॉइस स्टाफ के साथ प्रज्ञा मोंटेसरी स्कूल, प्रगति नगर के अभिभावकों के साथ 100 से अधिक छात्रों ने भी भाग लिया था (चित्र 8.11)। कार्यक्रम के बाद, छात्रों और अभिभावकों को इंकॉइस सुविधाओं का दौरा करने और वैज्ञानिकों के साथ बातचीत करने का अवसर मिला। इससे उन्हें समुद्री अनुसंधान और इसके सामाजिक अनुप्रयोगों के लिए इंकॉइस द्वारा प्रयुक्त उन्नत तकनीकों के बारे में जानने में मदद मिली।

20 सितम्बर, 2023 को एक विशेष स्वच्छता अभियान 3.0 भी आयोजित किया गया था, जिसके दौरान इंकॉइस के नोडल अधिकारियों ने रिकॉर्ड रूम का दौरा/निरिक्षण किया और विशेष अभियान 3.0 के प्रारंभिक चरण के तहत भौतिक फाइलों की पहचान की। रिकॉर्ड रूम में कुल 3150 फाइलें हैं और 200 समीक्षा के लिए हैं।

चित्र 8.11 स्वच्छता पखवाड़े के हिस्से के रूप में आयोजित विभिन्न गतिविधियों की छवियां

8.13 9वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF)-2023 का लोकसंपर्क कार्यक्रम

9वें IISF-2023 के लोकसंपर्क कार्यक्रम के संबंध में और 26 दिसंबर, 2023 को हिंद महासागर सुनामी के 19वें वर्ष के अवसर पर इंकॉइस ने एक ओपन डे की मेजबानी करते हुए जनता को आमंत्रित किया जिसमें 600 से अधिक लोंगो ने भाग लिया। ओपन डे के दौरान, आगंतुकों को प्रश्नोत्तर सत्रों के माध्यम से इंकॉइस के वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं के साथ जुड़ने का मौका मिला। ओपन डे ने आगंतुकों को सुनामी पूर्व चेतावनी और अन्य समुद्री सेवाओं को उत्पन्न करने में इंकॉइस द्वारा उपयोग किए जाने वाले उन्नत उपकरणों के बारे में विस्तार से समझने में मदद की।

'भूकंप और सुनामी के लिए GNSS (ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम) डेटा का उपयोग' पर एक वैज्ञानिक वार्ता भी आयोजित की गई। डॉ. विनीत के. गहलोत, मुख्य वैज्ञानिक, राष्ट्रीय भूभौतिकी अनुसंधान संस्थान (CSIR-NGRI), हैदराबाद और राष्ट्रीय भूकंप विज्ञान केंद्र (NCS) के पूर्व निदेशक ने कार्यक्रम के दौरान एक ज्ञानवर्धक व्याख्यान दिया। डॉ. गहलोत ने अंतर भूकंपीय, सह-भूकंपीय और भूकंपीय विरूपण के बाद भूकंप चक्र के बारे में बताया। बातचीत में भूकंपीय गतिविधियों और सुनामी को समझने और निगरानी करने में GNSS डेटा की महत्वपूर्ण भूमिका पर चर्चा हुई।

भारतीय अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव के बारे में जागरूकता फैलाने के लिए इंकॉइस के पूर्व निदेशक और विज्ञान भारती (VIBHA) के राष्ट्रीय उपाध्यक्ष डॉ. एस. एस. सी. शेनॉय ने आगामी IISF 2023 कार्यक्रम का संक्षिप्त विवरण दिया और कार्यक्रम में पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और संबंधित संस्थानों की सक्रिय भागीदारी को प्रोत्साहित किया (चित्र 8.12)। इंकॉइस के निदेशक ने इस लोकसंपर्क कार्यक्रम के सफल संचालन के लिए इंकॉइस टीम और विज्ञान भारती (VIBHA) को बधाई दी और सराहना की।

चित्र 8.12. 9वें IISF-2023 के लोकसंपर्क कार्यक्रम और हिंद महासागर सुनामी (2004) के 19वें वर्ष के हिस्से के रूप में इंकॉइस में आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों की छवियां

8.14 डॉक्टर ऑफ फिलॉसफी (पीएचडी) की उपाधि

तालिका 8.1 2023-2024 के दौरान पीएचडी की उपाधि से सम्मानित स्टाफ की सूची

क्र. सं.	नाम व पदनाम	गाइड का नाम	विषय	विश्वविद्यालय/ विभाग	शोध का शीर्षक
1	डॉ. अजय कुमार बी., वैज्ञानिक-डी, इंकॉइस	प्रो. बी. वीरैया, प्रोफेसर एवं प्रमुख, भूभौतिकी विभाग, उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद	भूभौतिकी	भूभौतिकी विभाग, उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद	भारतीय क्षेत्र के भूकंप स्त्रोत्र विशेषताओं के साथ विशेष जोर सुनामी की पूर्व चेतावनियाँ देने पर
2	डॉ. टीशा मैथ्यू, वरिष्ठ रिसर्च फेलो, इंकॉइस	डॉ. अभिषेक चटर्जी, वैज्ञानिक-ई, OMARS, इंकॉइस	समुद्र विज्ञान	इंकॉइस-KUFOS संयुक्त केंद्र, केरल मात्स्यिकी और महासागर अध्ययन विश्वविद्यालय, कोच्चि	उत्तरी हिंद महासागर और उसके तटीय जल की जैव-भू-रासायनिक परिवर्तनशीलता
3	डॉ. अफ्रोसा बाल्किस बाई एम., वरिष्ठ रिसर्च फेलो, इंकॉइस	डॉ. आर्या पॉल, वैज्ञानिक-ई, OMARS, इंकॉइस	समुद्र विज्ञान	इंकॉइस-KUFOS संयुक्त केंद्र, केरल मात्स्यिकी और महासागर अध्ययन विश्वविद्यालय, कोच्चि	मैडेन जूलियन दोलन उत्प्रेरित भारत प्रशांत बैरोट्रोपिक समुद्र तल उत्तेजन
4	डॉ. पतंजलि कुमार सीएच., वैज्ञानिक-ई, इंकॉइस	प्रो. बी. वीरैया, प्रोफेसर एवं प्रमुख, भूभौतिकी विभाग, उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद	भूभौतिकी	भूभौतिकी विभाग, उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद	हिंद महासागर के लिए सुनामी स्रोत की विशेषता: संख्यात्मक मॉडलिंग, डेटाबेस निर्माण और निर्णय समर्थन

5	डॉ. जोफिया जोसेफ, परियोजना वैज्ञानिक-I, इंकॉइस	डॉ. गिरिश कुमार एम. एस., वैज्ञानिक-ई, ODICT, इंकॉइस	समुद्र विज्ञान	इंकॉइस-KUFOS संयुक्त केंद्र, केरल मात्स्यिकी और महासागर अध्ययन विश्वविद्यालय, कोच्चि	उत्तरी हिंद महासागर में वायु-समुद्र संपर्क प्रक्रियाओं की उप-दैनिक पैमाने पर परिवर्तनशीलता
6	डॉ. महेंद्र आर. एस. वैज्ञानिक-ई, इंकॉइस	डॉ. फ्रांसिस पी. ए. वैज्ञानिक एफ एवं प्रभाग प्रमुख, OMDA, इंकॉइस	जियोइन्फॉर्मेटिक्स	समुद्री भूविज्ञान विभाग, मैंगलोर विश्वविद्यालय, मैंगलोर	भू-दिक्कालिक तकनीकों का उपयोग करके आंध्र प्रदेश तट पर तटीय बहु-खतरा भेद्यता और जोखिम आंकलन

8.15 इंकॉइस में छात्रों द्वारा किया गया शैक्षणिक प्रोजेक्ट शोध-प्रबंध/इंटर्नशिप

इंकॉइस ने समुद्री विज्ञान और संबंधित क्षेत्रों में छात्र शोध-प्रबंध का समर्थन करना जारी रखा और इस तरह उनके शैक्षणिक पाठ्यक्रमों को पूरा करने के साथ-साथ उनके करियर में भविष्य की प्रगति को भी सुविधाजनक बनाया। इस कार्यक्रम के हिस्से के रूप में भारत भर के विभिन्न विश्वविद्यालयों और संस्थानों के 69 छात्रों ने 2023-24 के दौरान इंकॉइस के वैज्ञानिकों के मार्गदर्शन में अपना शैक्षणिक प्रोजेक्ट शोध-प्रबंध/इंटर्नशिप पूरी की। छात्र प्रोजेक्ट का विवरण तालिका 8.2 में दिया गया है।

तालिका 8.2 2023-24 के दौरान अपना शैक्षणिक प्रोजेक्ट शोध-प्रबंध/इंटर्नशिप पूरा करने वाले छात्रों की सूची

क्र.सं.	नाम	संस्थान का नाम	प्रोजेक्ट गाइड
1	श्री कोम्मू चरण कुमार	केरल केंद्रीय विश्वविद्यालय	अजय कुमार बी
2	श्री सुधीर वाई	मल्ला रेड्डी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, हैदराबाद	वेंकट शेषु आर.
3	श्री वैशाख जी.एस	मैंगलोर विश्वविद्यालय	किरण कुमार एन
4	श्री सुब्रह्मण्य एन	मैंगलोर विश्वविद्यालय	महेंद्र आर.एस
5	श्री साईनाथ रेड्डी सी	मैंगलोर विश्वविद्यालय	प्रकाश मोहंती
6	श्री श्रेयस के	मैंगलोर विश्वविद्यालय	प्रकाश मोहंती

7	जनाब अमीन टी.पी	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS)	रेम्या पी.जी.
8	सुश्री मार्टिना सैंड्रा	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS)	प्रवीण कुमार बी
9	सुश्री ऐश्वर्या टी जी	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS)	संजीबा बलियार सिंह
10	सुश्री गायत्री डी	कोचीन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय	बालाकृष्णन नायर टी.एम.
11	श्री धनसेकर एस जेड	आईआईटी खड़गपुर	एस. जे. प्रसाद
12	सुश्री जीविका टी	नल्ला मल्ला रेड्डी इंजीनियरिंग कॉलेज, हैदराबाद	विघ्नेश्वर एस.पी.
13	सुश्री कीर्ति पी	उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद	अजय कुमार बी
14	सुश्री हरिता टी	उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद	अजय कुमार बी
15	श्री रोनी जॉन्स अब्राहम	कोचीन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (CUSAT), कोच्चि	थंगप्रकाश वी.पी.
16	श्री शेरिफ	भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर	सुधीर जोसेफ
17	श्री प्रणय कुमार डी	तेलंगाना विश्वविद्यालय	महेंद्र आर.एस.
18	श्री अनिल टी	तेलंगाना विश्वविद्यालय	महेंद्र आर.एस
19	सुश्री नदाना उनि	पांडिचेरी विश्वविद्यालय	कुणाल चक्रवर्ती
21	सुश्री मालविका एस	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	बालाकृष्णन नायर टी.एम.
22	सुश्री अपर्णा एम	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	संध्या के.जी.
23	सुश्री अक्षरा एस	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	संध्या के.जी.
24	सुश्री ट्रीसा डी	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	रेम्या पी.जी.
25	श्री आर साई तेजा रेड्डी	एमएलआर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (MLRIT), हैदराबाद	वेणुगोपाल राव वी
26	सुश्री शेख सुबानी	एमएलआर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (MLRIT), हैदराबाद	वेणुगोपाल राव वी
27	श्री एस भरत	एमएलआर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (MLRIT), हैदराबाद	वेणुगोपाल राव वी

28	श्री पी उदय किरण	एमएलआर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (MLRIT), हैदराबाद	वेणुगोपाल राव वी
29	सुश्री नैनेनी शाइनी	मल्ला रेड्डी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, हैदराबाद	उदय भास्कर टीवीएस
30	श्री एम मणि रतन	एमएलआर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (MLRIT), हैदराबाद	पद्मनाभम जे.
31	श्री के भरत कुमार	एमएलआर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (MLRIT), हैदराबाद	पद्मनाभम जे.
32	श्री पी श्याम कौशिक	एमएलआर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (MLRIT), हैदराबाद	पद्मनाभम जे.
33	श्री नागापुरी हिमेश	बी वी राजू इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, हैदराबाद	उदय भास्कर टीवीएस
34	सुश्री पौलमी चक्रवर्ती	सेंचुरियन प्रौद्योगिकी और प्रबंधन विश्वविद्यालय (CUTM)	प्रकाश मोहंती
35	श्री मोहम्मद सोहेल	सेंचुरियन प्रौद्योगिकी और प्रबंधन विश्वविद्यालय (CUTM)	प्रकाश मोहंती
36	श्री एम सूर्य तेजा	केन्द्रीय विश्वविद्यालय कर्नाटक	श्रीनिवास राव एन.
37	श्री एसएसएन अच्युत पी	केन्द्रीय विश्वविद्यालय कर्नाटक	श्रीनिवास राव एन.
38	श्री डी कमल	केन्द्रीय विश्वविद्यालय कर्नाटक	श्रीनिवास राव एन.
39	सुश्री हरिता एम अन्ना	केन्द्रीय विश्वविद्यालय कर्नाटक	किरण कुमार एन
40	सुश्री हना के यू	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	अभिषेक चटर्जी
41	सुश्री अंजू मारिया सोनी	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	रोहित बी.
42	सुश्री अक्षया एच दास	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	उदय भास्कर टीवीएस
43	श्री शनिफ़ सी.टी	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	सुधीर जोसेफ
44	सुश्री एस जैस्मीन एम बी	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	अभिषेक चटर्जी
45	सुश्री मिधुना एस	कोचीन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (CUSAT), कोच्चि	रेम्या पी.जी.
46	श्री सिद्धार्थ एस	कोचीन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (CUSAT), कोच्चि	रोहित बी.
47	श्री विष्णु प्रसाद सी.वी.	कोचीन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (CUSAT), कोच्चि	हसिबुर रहमान

48	श्री पार्थव एन	वीएनआर-वीजेआईईटी, हैदराबाद	शिव के. श्रीनिवास
49	श्री साई रितेश रेड्डी	वीएनआर-वीजेआईईटी, हैदराबाद	शिव के. श्रीनिवास
50	सुश्री ग्रीष्मा बी	ग्रिट (GRIET), हैदराबाद	बालाजी बी.
51	सुश्री मीनाक्षी आर	केन्द्रीय विश्वविद्यालय कर्नाटक	श्रीनिवास राव एन.
52	श्री नन्दू मोहन	केन्द्रीय विश्वविद्यालय कर्नाटक	श्रीनिवास राव एन.
53	सुश्री श्रुति ए.एस	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	पतंजलि कुमार सी.एच.
54	सुश्री कार्तिका टी.एस	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	पतंजलि कुमार सी.एच.
55	सुश्री श्री प्रिया वी.बी	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	पतंजलि कुमार सी.एच.
56	श्री अमलजीत पी.जे	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	सुधीर जोसेफ
57	श्री अश्विन के अजयन	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि	प्रसाद एस.जे.
58	श्री भवदीप पी	चैतन्य भारती इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, हैदराबाद	शिव के. श्रीनिवास
59	श्री एम मुनेव्वर के	केंद्रीय विश्वविद्यालय हरियाणा	सिद्धार्थ साहू
60	श्री सिद्धार्थ के	मणिपाल विश्वविद्यालय जयपुर	बालाजी बी.
61	सुश्री शीबा खान	मद्रास विश्वविद्यालय	किरण कुमार एन.
62	श्री दीपक एल	आईसीएफएआई फाउंडेशन फॉर हायर एजुकेशन (IFHE), हैदराबाद	विघ्नेश्वर एस. पी.
63	सुश्री त्रिपर्णा पी	वेल्लूर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, वेल्लूर	विघ्नेश्वर एस. पी.
64	श्री समग्र बी	वेल्लूर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, वेल्लूर	विघ्नेश्वर एस. पी.
65	श्री वाई जी नागा साई भूपति	आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम	उदय भास्कर टीवीएस
66	सुश्री पूजाक्षी	मैंगलोर विश्वविद्यालय	महेन्द्र आर. एस.
67	सुश्री विजयश्री	मैंगलोर विश्वविद्यालय	महेन्द्र आर. एस.
68	सुश्री जयश्री एन	मैंगलोर विश्वविद्यालय	महेन्द्र आर. एस.
69	सुश्री मेघाश्री	मैंगलोर विश्वविद्यालय	किरण कुमार एन.

8.16 इंकॉइस के वैज्ञानिक द्वारा लोकसंपर्क व्याख्यान

इंकॉइस की 25वीं वर्षगांठ के अवसर पर इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने सात स्कूलों और कॉलेजों में ज्ञानवर्धक व्याख्यानों की एक श्रृंखला प्रस्तुत की। इस पहल का उद्देश्य छात्रों को समुद्री अनुसंधान के महत्व और वैश्विक स्थिरता में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका के बारे में प्रेरित और शिक्षित करना था। वैज्ञानिकों ने अगली पीढ़ी के

वैज्ञानिकों और पर्यावरण प्रबंधकों का पोषण करते हुए समुद्र विज्ञान, समुद्री विज्ञान और पर्यावरण संरक्षण के विभिन्न पहलुओं पर अपनी विशेषज्ञता साझा की। इस पहल के तहत विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों में व्याख्यानों की एक श्रृंखला दी गई। गीतांजलि वेदिका स्कूल, हैदराबाद में डॉ. निमित कुमार ने "ओशन ऑफ औपरचुनिटी ड्यूरिंग द ओशन डेकेड" विषय पर बात की। डॉ. टीवीएस उदय भास्कर ने नियो गीतांजलि स्कूल, हैदराबाद में "ओशनोग्राफी - डाइविंग डीप इंटू द ओशन" पर विचार व्यक्त किया। सिल्वर ओक्स इंटरनेशनल स्कूल, बाचुपल्ली ने डॉ. सिवैया बोर्रा की मेजबानी की, जिन्होंने "इंकॉइस ऑपरेशनल एडवाइजरी, फोरकास्ट और अर्ली वार्निंग सर्विसेस" पर चर्चा की। डॉ. श्रीनिवास एन. राव ने प्राज्ञ मोंटेसरी स्कूल, हैदराबाद में "एक्सप्लोरिंग द रोल ऑफ ओशन एण्ड यूटिलाइजिंग रिमोट सेंसिंग फॉर ओबज़र्वेशन" पर प्रकाश डाला। ओक्रिज इंटरनेशनल स्कूल में, डॉ. श्रीनिवास कुमार टी (निदेशक, इंकॉइस) और डॉ. टीवीएस उदय भास्कर ने अपनी अंतर्दृष्टि साझा की। डॉ. टीवीएस उदय भास्कर और डॉ. निमित कुमार ने न्यू एरा स्कूल, गजुलारामराम में व्याख्यान दिया और डॉ. हरिकुमार ने भाष्यम ब्लूम्स में प्रस्तुति दी। इन व्याख्यानों में विषयों की एक विस्तृत श्रृंखला को शामिल किया गया, जिसमें महासागर दशक के दौरान अवसरों, समुद्र विज्ञान में गहन जानकारी, प्रचालनात्मक एडवाइजरी सेवाओं, पर्यावरण प्रणालियों में महासागरों की भूमिका और महासागर प्रेक्षण के लिए रिमोट सेंसिंग तकनीक के उपयोग पर जोर दिया गया।

8.17 लोकप्रिय विज्ञान व्याख्याएं

इंकॉइस की 25वीं वर्षगांठ समारोह के हिस्से के रूप में, विभिन्न क्षेत्रों के प्रतिष्ठित विशेषज्ञों ने व्याख्यानों की एक श्रृंखला के माध्यम से महत्वपूर्ण पर्यावरणीय और वैज्ञानिक मुद्दों विचार व्यक्त किए।

07 सितंबर को, NOAA के नॉर्थवेस्ट फिशरीज साइंस सेंटर, यूएसए की रिसर्च फिश बायोलॉजिस्ट डॉ. एलिजाबेथ होम्स ने "ओपन साइंस" पर व्याख्यान दिया। सिंगापुर में डीएचआईईवाटर एंड एनवायरनमेंट में समुद्र विज्ञानी डॉ. डैनियल सु ने 04 अक्टूबर को "क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग में चुनौतियाँ - 'द्वीप' का मुद्दा" पर प्रकाश डाला दिया। बांग्लादेश के ढाका में CPRD के मुख्य कार्यपालक श्री मुहम्मद शमसुद्दोहा ने 12 अक्टूबर को "जलवायु (अ)न्याय: कैसे कमजोर वैश्विक प्रतिबद्धताएँ स्थानीयकृत अन्याय का कारण बनती हैं" पर चर्चा की।

और चर्चाओं में, नेशनल ज्योग्राफिक एक्सप्लोरर और यूके के प्लायमाउथ विश्वविद्यालय में पोस्ट-डॉक्टरल शोधकर्ता डॉ. इमोजेन नैपर ने 21 नवंबर को "प्लास्टिक डिटेक्टिव: इनवेस्टिगेटिंग द सोर्स एण्ड फेट आफ़ प्लास्टिक पलूशन" पर अंतर्दृष्टि साझा की। अंत में, 14 दिसंबर को मलेशिया के जोहोर बाहरू में यूनिवर्सिटी टेक्नोलोजी मलेशिया (यूटीएम) में एसोसिएट प्रोफेसर डॉ. कस्तूरी देवी कन्निया ने "सेविंग द ग्रीन लंग्स आफ़ द कोस्ट: रिमोट सेंसिंग फॉर मैंग्रोव कंजर्वे शन" पर चर्चा की।

ये कार्यक्रम इंकॉइस के वर्षगांठ समारोहों का अभिन्न अंग थे, जिनका उद्देश्य ज्ञान का प्रसार करना और पर्यावरण और समुद्री विज्ञान में संगठन के योगदान और भविष्य की दिशाओं को उजागर करना था।

8.18 महासागर अनुसंधान पोत दौरा

इंकॉइस द्वारा 25 वर्षों की सेवा के उपलक्ष्य में मनाए जाने वाले समारोहों के एक भाग के रूप में, विभिन्न हितधारकों के बीच जागरूकता बढ़ाने के लिए कार्यक्रमों की एक शृंखला आयोजित की गई। युवा छात्रों को समुद्री अनुसंधान और महासागर अनुसंधान पोतों (ORV) की क्षमताओं के बारे में शिक्षित करने के लिए तैयार किया गया ऐसा ही एक कार्यक्रम 24 जून 2023 को आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम के दौरान, चेन्नई के 12 कॉलेजों, विश्वविद्यालयों और संस्थानों के 91 छात्रों को ORV सागर निधि को दौरा करने का विशिष्ट अवसर प्रदान किया गया था (चित्र 8.13)।

चित्र 8.13. इंकॉइस रजत जयंती समारोह के हिस्से के रूप में छात्रों ने ओआरवी सागर निधि से खोज की और प्रत्यक्ष अनुभव प्राप्त किया

8.19 ओपन डे

हमारी 25वीं वर्षगांठ समारोह के हिस्से के रूप में, इंकॉइस ने कई अवसरों पर तीन ओपन डे आयोजित की, जिसमें आम जनता से 1,050 से अधिक आगंतुक आए (चित्र 8.14)। इन आयोजनों ने आगंतुकों को हमारी सुविधाओं का अवलोकन करने, हमारे अनुसंधान और सेवाओं के बारे में जानने और हमारे वैज्ञानिकों के साथ जुड़ने का अवसर प्रदान किया। ओपन डे एक बड़ी सफलताएँ थीं, जिससे समुद्र विज्ञान में हमारे काम की सार्वजनिक समझ और सराहना बढ़ी।

चित्र 8.14. इंकॉइस ओपन डे के दौरान छात्रों का दौरा।

8.20 छात्रों का कैम्पस दौरा

इंकॉइस पूरे वर्ष कई आउटरीच कार्यक्रम आयोजित करके अपनी सेवाओं और गतिविधियों के बारे में जागरूकता पैदा करना जारी रखता है। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, कुल 6690 छात्रों और प्रशिक्षु अधिकारियों ने परिसर का

दौरा किया और विभिन्न समुद्री सेवाओं के बारे में जानकारी प्राप्त की। उन्होंने यह भी सीखा कि कैसे इंकॉइस चरम घटनाओं के दौरान समुद्र संबंधी सेवाएं और पूर्व चेतावनी प्रदान करके तटीय समुदायों की सहायता करता है। विभिन्न संस्थानों के कैम्पस आगंतुकों की सूची तालिका 8.3 में है।

तालिका 8.3 कैम्पस आगंतुकों की सूची

क्रम संख्या	संस्थान का नाम/विभाग का नाम
1	एकेडमिक हाइट्स पब्लिक स्कूल, हैदराबाद
2	अग्रवाल जूनियर कॉलेज फॉर गर्ल्स, पत्थरघट्टी, हैदराबाद
3	वायु सेना अकादमी, दुंडीगल, हैदराबाद
4	अविनाश कॉलेज, हैदराबाद
5	बचुपल्ली जिला परिषद हाई स्कूल, हैदराबाद
6	बजाज इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, वर्धा, महाराष्ट्र
7	बापूजी हाई स्कूल, हैदराबाद
8	कैनरी द स्कूल, हैदराबाद
9	सीजीआर इंटरनेशनल स्कूल, हैदराबाद
10	कॉलेज ऑफ डिफेंस मैनेजमेंट (CDM), हैदराबाद
11	दक्ष स्कूल, हैदराबाद
12	ध्रुव डिग्री कॉलेज, हैदराबाद
13	डीएमआर इंटरनेशनल स्कूल, हैदराबाद
14	डीपीएस, मियापुर, हैदराबाद
15	डॉ. एस. सी. गुलहेन प्रेरणा कॉलेज ऑफ कॉमर्स, साइंस एंड आर्ट्स, नागपुर
16	पर्यावरण संरक्षण प्रशिक्षण एवं अनुसंधान संस्थान (EPTRI), हैदराबाद
17	विस्तार शिक्षा संस्थान, हैदराबाद
18	फारूक ट्रेनिंग कॉलेज, कालीकट, केरल
19	जी पुल्ला रेड्डी डिग्री और पीजी कॉलेज, हैदराबाद
20	गीतांजलि हाई स्कूल, हैदराबाद
21	गीतांजलि कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, हैदराबाद
22	गीतांजलि इंटरनेशनल स्कूल, हैदराबाद
23	गीतांजलि वेदिका स्कूल, हैदराबाद
24	गोकाराजू रंगाराजू इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी (GRIET), हैदराबाद
25	गवर्नमेंट पॉलिटेक्निक, हैदराबाद
26	गवर्नमेंट डिग्री कॉलेज, चेवेल्ला
27	आईआईटी हैदराबाद
28	इनसाइट इंटरनेशनल स्कूल

29	के. के. आर. गौतम स्कूल, हैदराबाद
30	काकतीया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंस (KITS), वारंगल
31	केरल यूनिवर्सिटी ऑफ फिशरीज एंड ओशन स्टडीज (KUFOS), कोच्चि
32	एम. एस. बिडवे इंजीनियरिंग कॉलेज, लातूर, महाराष्ट्र
33	मैनेज (MANAGE) हैदराबाद
34	मैंगलोर विश्वविद्यालय, कर्नाटक
35	मेरु इंटरनेशनल स्कूल, हैदराबाद
36	एम. एल. आर. इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, हैदराबाद
37	एम. एस. मिशन हाई स्कूल, हैदराबाद
38	नवाब शाह आलम खान कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, हैदराबाद
39	न्यू एरा स्कूल, हैदराबाद
40	एनआईआरडी एंड पीआर, हैदराबाद
41	ओकरिज इंटरनेशनल स्कूल, बाचुपल्ली, हैदराबाद
42	ओशियन द एबीएम स्कूल, हैदराबाद
43	उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद
44	पल्लवी इंटरनेशनल स्कूल, हैदराबाद
45	पांडिचेरी विश्वविद्यालय
46	प्रगति सेंट्रल स्कूल, हैदराबाद
47	क्वांटम लीप स्कूल, हैदराबाद
48	क्वेस्ट इंटरनेशनल स्कूल, हैदराबाद
49	रेयान हाई स्कूल, हैदराबाद
50	शांतिनिकेतन महिला डिग्री कॉलेज, हैदराबाद
51	शांतिनिकेतन इंटरनेशनल स्कूल, बौरामपेट, हैदराबाद
52	शिकरा इंटरनेशनल स्कूल, हैदराबाद
53	सिद्धिस स्कूल, हैदराबाद
54	श्रीनिधि इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, हैदराबाद
55	श्रेयस इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, हैदराबाद
56	श्री विद्यांजलि स्कूल, हैदराबाद
57	श्रीनिधि ग्लोबल स्कूल, हैदराबाद
58	सेंट जोसेफ जूनियर कॉलेज फॉर गर्ल्स, हैदराबाद
59	सेंट फ्रांसिस महिला महाविद्यालय, हैदराबाद
60	सेंट मार्टिन इंजीनियरिंग कॉलेज, हैदराबाद

61	सेंट विंसेंट पल्लोटी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, नागपुर
62	स्टेनली कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी फॉर वीमेन, हैदराबाद
63	ग्लोबल एज स्कूल, हैदराबाद
64	हैदराबाद मिलेनियम स्कूल, हैदराबाद
65	प्रोग्रेस जूनियर कॉलेज, हैदराबाद
66	टीआरआर कॉलेज ऑफ टेक्नोलॉजी, हैदराबाद
67	यूनिसेंट स्कूल, हैदराबाद
68	वर्धमान कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, शमशाबाद, हैदराबाद
69	विज्ञान ज्योति इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, हैदराबाद
70	वीएनआर विज्ञान ज्योति इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, हैदराबाद

8.21 छात्र प्रतियोगिताएं

चित्र 8.15. रजत जयंती समारोह के एक भाग के रूप में आयोजित छात्र प्रतियोगिताएँ

रजत जयंती समारोह के हिस्से के रूप में, इंकॉइस ने 24-25 जनवरी, 2024 को स्कूली बच्चों के लिए प्रतियोगिताएं आयोजित कीं। प्रतियोगिताओं में एक विज्ञान प्रदर्शनी, क्विज़ और ड्राइंग/पेंटिंग प्रतियोगिता शामिल थी, जिसमें तेलंगाना के विभिन्न स्कूलों के उत्साही छात्रों को आमंत्रित किया गया था। इन प्रतियोगिताओं का उद्देश्य ज्ञान, विज्ञान और कला में छात्रों की रुचि और जुनून को विकसित करना और प्रोत्साहित करना है। इसके अलावा, ये कार्यक्रम स्कूली छात्रों के बीच जागरूकता बढ़ाने पर केंद्रित थे। 3-5वीं कक्षा के छात्रों के लिए ड्राइंग/पेंटिंग प्रतियोगिता, 6-8वीं कक्षा के लिए क्विज़ और 9-12वीं कक्षा के लिए विज्ञान प्रदर्शनी आयोजित की गई। इन प्रतियोगिताओं में तेलंगाना के 9 जिलों में स्थित 28 विभिन्न स्कूलों के 245 छात्रों ने भाग लिया। गणतंत्र दिवस समारोह के दौरान विजेताओं को गांधी नेचुरोपैथिक मेडिकल कॉलेज, हैदराबाद के डॉ. पारुचुरी सुब्बाराव द्वारा नकद पुरस्कार, प्रमाण पत्र और पदक से सम्मानित किया गया (चित्र 8.15)।

8.22 इंकॉइस के वैज्ञानिकों द्वारा महत्वपूर्ण बैठकों और व्याख्यानों की सूची

- 10 अप्रैल, 2023 को इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने सीएसआईआर-राष्ट्रीय पर्यावरण इंजीनियरिंग अनुसंधान संस्थान (हैदराबाद अंचल केंद्र) के स्थापना दिवस पर मुख्य अतिथि के रूप में आमंत्रित किए गए और महासागर मूल्य श्रृंखला: सेवाओं का अवलोकन विषय पर व्याख्यान दिया।
- 25 अप्रैल, 2023 को इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने सीएसआईआर-राष्ट्रीय जैव-भौतिकी अनुसंधान संस्थान (NGRI) में पृथ्वी दिवस समारोह में मुख्य अतिथि के रूप में भाग लिया और "महासागर प्रेक्षण और सेवाएं" पर व्याख्यान दिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 27 अप्रैल, 2023 को नई दिल्ली में SaGAA-7 (दक्षिण अफ्रीकी भूभौतिकीय संघ) - पैनल चर्चा 1 (द फ्यूचर ऑफ आर्कटिक आइस : इंडो-पैसिफिक कनेक्ट) में भाग लिया।
- इंकॉइस के वैज्ञानिकों (डॉ. अनीश लोटलिकर, डॉ. महेंद्र आर.एस., डॉ. शिवा श्रीनिवास के, और डॉ. निमित कुमार) ने 28 अप्रैल 2023 को "इंडिया कॉन्सेप्ट नोट - एक्सट्रीम वेदर इवेंट्स: स्पेस बेस्ड मोनिट्रिंग एण्ड क्लाइमिट इम्पैक्ट" विषय पर क्वाड स्पेस वर्किंग ग्रुप किक-ऑफ वर्कशॉप की एक ऑनलाइन बैठक में भाग लिया और तूफानी लहरों और तटीय भेद्यता बारे में इंकॉइस की क्षमताओं के साथ-साथ ITCOOcean (एक यूनेस्को C2C प्रशिक्षण केंद्र), जिसकी वह मेजबानी करता है, के तहत क्षमता विकास का अवलोकन किया।
- श्री नागराज कुमार एम और डॉ. निमित कुमार ने 16 मई 2023 को ऑस्ट्रेलिया-भारत भारत-प्रशांत महासागर पहल भागीदारी (AIIPOIP) द्वारा आयोजित ऑनलाइन कार्यक्रम 'महासागर लेखांकन: पाठों का संश्लेषण और चुनौतियों को समझने पर पारस्परिक चर्चा' में भाग लिया।
- डॉ. निमित कुमार (वैज्ञानिक, इंकॉइस) ने 15-17 मई, 2023 के दौरान यूनाइटेड नेशन्स ऑफिस फॉर आउटर स्पेस अफेयर्स (UNOOSA) द्वारा आयोजित ऑनलाइन कार्यक्रम 'एक्सेस टू स्पेस फॉर ऑल एक्सपर्ट मीटिंग' में भाग लिया।
- इंकॉइस ने 18-19 मई को दीव में G20 रिसर्च एंड इनोवेशन इनिशिएटिव गैदरिंग (RIIG) बैठक के अवसर पर प्रदर्शनी में भाग लिया। 18 मई को, इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा विकसित नवीन प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके डेटा प्रबंधन और पूर्वानुमान प्रणालियों पर एक प्रस्तुति दी।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 21 मई, 2023 को दीव, भारत में G20 (ओशन 20 वार्ता) कार्यक्रम में भाग लिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी श्रीनिवास कुमार 21 मई 2023 को जुहू बीच, मुंबई में मेगा G20 बीच सफाई अभियान में शामिल हुए। उन्होंने ओशन20 वार्ता पर ECSWG की तीसरी बैठक में भी भाग लिया और उद्घाटन सत्र में एक "कांटेक्स्ट सेटिंग" पर व्याख्यान दिया। उन्होंने नीली अर्थव्यवस्था सत्र के लिए नीति, अभिशासन और भागीदारी का भी संचालन किया।
- 24 मई 2023 को, निदेशक, डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, डॉ. उदय भास्कर टीवीएस, और डॉ. निमित कुमार सहित इंकॉइस (IOR-DCC) टीम ने कोस्टल रेजिलिएंस DCC (DCC-CR. बोलोग्ना विश्वविद्यालय) के कार्य समूह - 6 'समुद्री खतरों के प्रति सामुदायिक रेजिलिएंस बढ़ाना' पर एक द्विपक्षीय ऑनलाइन बैठक में भाग लिया।
- इंकॉइस के वैज्ञानिकों (डॉ. उदय भास्कर, श्री नागराज कुमार, डॉ. पीवीएन राव और डॉ. निमित कुमार) ने DCU, IOC-UNESCO की मेजवानी में आयोजित DCC, NDC, और NDC कार्य समूह की बैठकों सहित संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक की ऑनलाइन बैठकों में भाग लिया और योगदान दिया।

- 26 मई को, इंकॉइस के निदेशक ने आईआईटी बॉम्बे में DST के जलवायु अध्ययन उत्कृष्टता केंद्र में DST और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा आयोजित अंतर्राष्ट्रीय जलवायु अनुसंधान कॉन्क्लेव (ICRC-2023) में महासागर विज्ञान पर एक सत्र की अध्यक्षता की।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 21 से 30 जून तक अंतर सरकारी महासागर आयोग (IO, पेरिस, फ्रांस) के 32वें सत्र में भाग लिया। उन्होंने यूनेस्को के तत्वावधान में श्रेणी 2 केंद्र के रूप में ITCOOcean के अधिशासी बोर्ड की चौथी बैठक में भाग लिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 4 और 5 जुलाई, 2023 को मुंबई में G-20 RIIG शिखर सम्मेलन और अनुसंधान मंत्री की बैठक में भाग लिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 07 जुलाई, 2023 को मछलीपट्टनम, आंध्र प्रदेश में "आजादी का अमृत महोत्सव के तहत मेगा जागरूकता अभियान" (AKAM) कार्यशाला में भाग लिया।
- डॉ. टीवीएस उदय भास्कर, वैज्ञानिक-एफ, ने 10-11 जुलाई, 2023 के दौरान ऑनलाइन "अंतर्राष्ट्रीय गुणवत्ता नियंत्रण महासागर डेटाबेस" पर आयोजित एक कार्यशाला में भाग लिया। इस बैठक में IQuOD कार्यक्रम की भविष्य की संभावनाओं के साथ QC od तापमान प्रोफाइल के प्रदर्शन के लिए गुणवत्ता नियंत्रण विधियों के मानकीकरण पर चर्चा की गई।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 17 जुलाई, 2023 को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, नई दिल्ली में डीप ओशन मिशन के तहत डीप ओशन काउंसिल (DOC) की दूसरी बैठक में भाग लिया।
- 21 और 22 जुलाई को इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला "भारत-प्रशांत के विशेष संदर्भ में तटीय अनुसंधान में प्रगति (AdCoReIP-2023) में भाग लिया। वह तटीय पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं पर सत्र के निर्णायकों में से एक थे।
- 28 जुलाई को, इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने चेन्नई में आयोजित पर्यावरण जलवायु स्थिरता कार्य समूह (ECSWG) G-20 मंत्रिस्तरीय बैठक की चौथी बैठक में भाग लिया। सदस्यों ने 'सतत और लचीली नीली महासागर-आधारित अर्थव्यवस्था पर उच्च-स्तरीय सिद्धांत' को स्वीकार किया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 3 अगस्त, 2023 को मुंबई में "आजादी का अमृत महोत्सव के तहत मेगा जागरूकता अभियान" (AKAM) में भाग लिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 11 अगस्त, 2023 को चेन्नई में "आजादी का अमृत महोत्सव के तहत मेगा जागरूकता अभियान" (AKAM) में भाग लिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 11-22 सितंबर, 2023 के दौरान इंकॉइस में आयोजित "मशीन लर्निंग आधारित प्रजाति वितरण मॉडलिंग" बैठक में भाग लिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 22 सितंबर, 2023 को द्वीपों पर समुद्र के स्तर पर प्रभाव पर चर्चा करने और इन द्वीपों की सुरक्षा के लिए नीति और उपाय तैयार करने के लिए वीडियो कान्फरेंसिंग के माध्यम से आयोजित "CSIR-NIO, गोवा-दूसरी बैठक" में भाग लिया।
- 6 अक्टूबर को, इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने कोलकाता में रिलायंस फाउंडेशन राउंडटेबल - आपदा जोखिम न्यूनीकरण के लिए अभिनव दृष्टिकोण में भाग लिया। उन्होंने तटीय आपदा तैयारी, विशेष रूप से सुनामी तैयारी और IOC-UNCESCO सुनामी तैयार कार्यक्रम को बढ़ाने के लिए अभिनव समाधानों पर चर्चा की।
- 9 अक्टूबर को, इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने भारतीय अंतरिक्ष कॉन्क्लेव 2023 में भाग लिया और मानेकशॉ सेंटर, नई दिल्ली में प्रभावी आपदा प्रबंधन और बचाव प्रतिक्रिया के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी का लाभ उठाने पर एक पैनल चर्चा में अपनी बहुमूल्य अंतर्दृष्टि साझा की।

- 11 अक्टूबर को, इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने लखनऊ विश्वविद्यालय के भू-विज्ञान में उन्नत अध्ययन केंद्र में पेलियोन्टोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया कार्यक्रम में 25वां प्रोफेसर एस.एन. सिंह मेमोरियल व्याख्यान दिया। उन्होंने शारदा चंद्र स्वर्ण पदक और एस. के. सिंह मेमोरियल स्वर्ण पदक भी प्रदान किया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 17 से 19 अक्टूबर 2023 के दौरान हैदराबाद में जियोस्मार्ट इंडिया कार्यक्रम में आयोजित 'नई अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था' सत्र में 'तटीय समुदायों के लिए महासागर मूल्य श्रृंखला' पर मुख्य भाषण दिया। उन्होंने 'प्रोग्राम नई अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था' के तहत कृषि, खनन, समुदाय के लिए स्थान, ग्रामीण विकास पर उपयोगकर्ता केस अध्ययन' सत्र की भी अध्यक्षता की।
- श्री पट्टाभि रामा राव, वैज्ञानिक 'जी' और समूह निदेशक, ODICT, इंकॉइस ने 24-27 अक्टूबर तक बाली, इंडोनेशिया में WMO-IOC डेटा बॉय सहयोग पैनल (DBCP-39) के 39वें सत्र में भाग लिया और भारत की राष्ट्रीय रिपोर्ट प्रस्तुत की।
- 9 अक्टूबर को, इंकॉइस के वैज्ञानिक डॉ. आर हरिकुमार ने भारतीय नौसेना द्वारा गोवा में आयोजित संयुक्त वार्षिक मानवीय सहायता और आपदा राहत (HADR) ('चक्रवात') सेमिनार में "जीवन और आजीविका की सुरक्षा के लिए महासागर पूर्वानुमान, चेतावनी, सलाहकार और सूचना सेवाएं" पर एक व्याख्यान दिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 12 अक्टूबर, 2023 को नई दिल्ली में आयोजित भारतीय सर्वेक्षण के राष्ट्रव्यापी CORS नेटवर्क और हितधारक सम्मेलन के उद्घाटन में भाग लिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 13 अक्टूबर, 2023 को आईआईटीएम, पुणे में आयोजित मानसून मिशन III की चौथी वैज्ञानिक समीक्षा और निगरानी समिति (SRMC) की बैठक में भाग लिया।
- 16 से 20 अक्टूबर तक, इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने अहमदाबाद में इसरो और अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र द्वारा आयोजित अंतर्राष्ट्रीय समुद्री सतह तापमान उपयोगकर्ता संगोष्ठी और GHRSST विज्ञान टीम की बैठक में भाग लिया। इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 'महासागर दशक की गतिविधि: भारत की पहल' पर व्याख्यान दिया। उन्होंने 'भारत में SST के परिचालनात्मक उपयोगकर्ताओं के लिए विज्ञान अनुप्रयोग' विषय पर एक सत्र की अध्यक्षता भी की।
- 17 अक्टूबर को, इंकॉइस के वैज्ञानिक डॉ. निमित कुमार ने चेन्नई में 'जलवायु रेजिलिएंस के लिए प्रौद्योगिकियों के विकास और अनुप्रयोग' पर एक पैनल चर्चा में भाग लिया और 'इंकॉइस के महासागर सूचना सेवाओं' पर एक प्रस्तुति दी। 18 अक्टूबर को, इंकॉइस ने समुद्री मात्स्यिकी में जलवायु परिवर्तन को अपनाने के लिए भारत की तैयारियों पर विचार-मंथन सत्र में भाग लिया। इंकॉइस के वैज्ञानिक डॉ. निमित कुमार ने 'संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक के लिए बंगाल की खाड़ी क्षेत्र में क्षमता विकास के उत्प्रेरण' पर मुख्य व्याख्यान दिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी श्रीनिवास कुमार ने 27 नवंबर, 2023 को NIAS-DST प्रशिक्षण कार्यक्रम में "विज्ञान और प्रौद्योगिकी: वैश्विक विकास और परिप्रेक्ष्य" पर व्याख्यान दिया।
- इंकॉइस हैदराबाद के निदेशक डॉ. टी श्रीनिवास कुमार ने 6 दिसंबर 2023 को पर्यावरण संरक्षण और विकास एजेंसी रास अल खैमा सरकार, संयुक्त अरब अमीरात द्वारा आयोजित 'ग्लोबल वार्मिंग: महासागरों की महत्वपूर्ण भूमिका' पर छठे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया और सत्र III: नीली अर्थव्यवस्था के दौरान महासागर मूल्य श्रृंखला पर व्याख्यान दिया।
- 8 दिसंबर 2023 को पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा आयोजित COP28 संयुक्त अरब अमीरात के सहकार्यक्रम में इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी श्रीनिवास कुमार ने भारतीय पेवेलियन में एक पैनल चर्चा में भाग लिया और सतत ब्लू इकोनॉमी, G20 चेन्नई HLPs, महासागर अवलोकन, पूर्वानुमान, डिजिटल महासागर और सलाहकारी सेवाओं में विज्ञान प्रौद्योगिकी नवाचार की भूमिका के बारे में विस्तार से बताया।

- इंकॉइस हैदराबाद के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने 22 दिसंबर 2023 को अंतरिक्ष पैनल चर्चा में भाग लिया और रक्षा प्रबंधन कॉलेज में समुद्री डोमेन में व्यापक क्षेत्र अनुप्रयोग हेतु प्रेक्षण/सुदूर संवेदन प्रौद्योगिकी का लाभ उठाने पर व्याख्यान दिया।
- डॉ. बालाकृष्णन नायर टी.एम., वैज्ञानिक-जी और समूह निदेशक, इंकॉइस ने 04-08 दिसंबर 2023 तक जापान मौसम विज्ञान एजेंसी, टोक्यो में आयोजित विश्व मौसम विज्ञान संगठन आरए II बैठक में तटीय खतरा प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली पर एक सत्र की अध्यक्षता की।
- श्री पट्टाभि रामा राव ई, वैज्ञानिक-जी और समूह निदेशक, इंकॉइस ने राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान में 5-7 दिसंबर 2023 को राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (NDMA) और राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र, इसरो द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित जलवायु परिवर्तन और मौसम संबंधी आपदाएं सत्र की सह-अध्यक्षता की और संयुक्त रूप से आयोजित राष्ट्रीय कार्यशाला 'आपदा जोखिम प्रबंधन में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी' में 'सुनामी और तूफानी लहरों की पूर्व चेतावनी सेवाएं' पर एक व्याख्यान दिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी श्रीनिवास कुमार ने 7-8 जनवरी, 2024 के दौरान भावनगर, गुजरात में CSIR-CSMCRI में अनुसंधान परिषद की 85वीं बैठक में भाग लिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी श्रीनिवास कुमार ने पेरिस में आईओसी अधिकारी बैठक (22-24 जनवरी 2024) और संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सुनामी कार्यक्रम, ODTP-SC (25-26 जनवरी 2024) के लिए वैज्ञानिक समिति की बैठक में भाग लिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने फरवरी 19-24, 2024 के दौरान सेंदाई, जापान में अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (आईओसी)-यूनेस्को की आपदा प्रबंधन तैयारी पर अंतर-आईसीजी कार्य दलों (TT-DMP) और सुनामी और समुद्र-स्तरीय चेतावनियों से संबंधित अन्य खतरों पर कार्य दल की 17वीं बैठक में भाग लिया।
- डॉ. टी.वी.एस. उदय भास्कर, वैज्ञानिक-जी, प्रभाग प्रमुख, ओडीएम ने 05-07 फरवरी, 2024 के दौरान ओस्टेंडे, बेल्जियम में IODE (अंतर्राष्ट्रीय महासागरीय डेटा और सूचना विनिमय) प्रबंधन समूह की बैठक के लिए IOC/UNESCO परियोजना कार्यालय में भाग लिया।
- डॉ. बी अजय कुमार, वैज्ञानिक-डी, OOS ने 06-09 फरवरी, 2024 के दौरान कोलंबो, श्रीलंका में आयोजित चौथे दक्षिण एशिया हाइड्रोमेट फोरम (SAHF-IV) में भाग लिया।
- श्री पद्मनाभम जे, वैज्ञानिक-ई, आईसीटी, ने 19 से 23 फरवरी, 2024 के दौरान इंटरनेशनल रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ डिजास्टर साइंस (IRIDes), तोहोकू यूनिवर्सिटी, सेंदाई, जापान में आयोजित सुनामी निगरानी प्रचालनों पर अंतर-आईसीजी कार्य दल (TT-TWO) और सुनामी और समुद्र-स्तर की चेतावनी से संबंधित अन्य खतरों और प्रशमन प्रणालियों पर कार्य समूह (TOWS-WG) की 17वीं बैठक में भाग लिया।
- इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने नई दिल्ली में आयोजित विज्ञान प्रौद्योगिकी और नवाचार की तीसरी IORA कार्य समूह (WGSTI) की बैठक में सतत विकास के लिए महासागर विज्ञान के संयुक्त राष्ट्र दशक पर मुख्य व्याख्यान दिया।

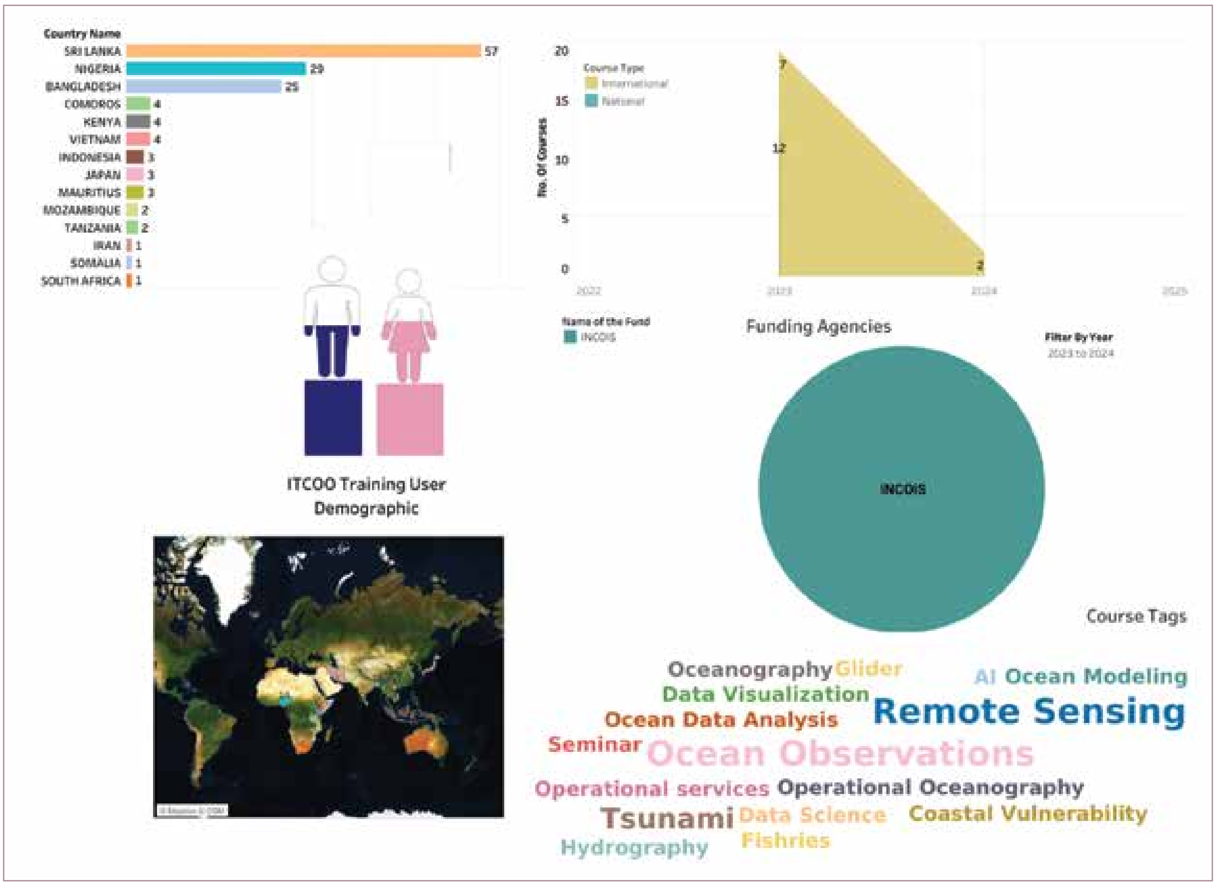
9

अंतरराष्ट्रीय समन्वय में इंकॉइस की सहभागिता

9.1 अंतर्राष्ट्रीय प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान प्रशिक्षण केंद्र (ITCOOcean)

प्रचालनात्मक समुद्र-विज्ञान हेतु अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केन्द्र (ITCOOcean) का उद्देश्य राष्ट्रीय, क्षेत्रीय और वैश्विक स्तर पर प्रचालनात्मक समुद्र-विज्ञान के लिए वैज्ञानिक आधार, प्रौद्योगिकी और सूचना प्रणाली के विकास और अनुकूलन को बढ़ावा देना है।

समीक्षाधीन अवधि के दौरान, ITCOOcean ने 17 प्रशिक्षण कार्यक्रम (9 अंतर्राष्ट्रीय और 8 राष्ट्रीय), और 4 सेमिनार आयोजित किए। इन कार्यक्रमों में 1025 व्यक्तियों को प्रशिक्षित किया गया, जिनमें से 807 व्यक्ति (पुरुष: 506, महिला: 301) भारत से हैं, और 218 व्यक्ति (पुरुष: 146, महिला: 72) 25 अन्य देशों से हैं। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान ITCOOcean द्वारा आयोजित प्रशिक्षणों का विश्लेषण चित्र 9.1 में दिया गया है। भारतीय नौसेना के अधिकारियों के लिए एडवांस्ड ऑपरेशनल ओशनोग्राफी पर एक अल्पकालिक पाठ्यक्रम 09 अक्टूबर 2023 से 26 जनवरी 2024 के दौरान लगातार दूसरे वर्ष जारी रखा गया और सफलतापूर्वक आयोजित किया गया।



चित्र 9.1. अप्रैल 2023 - मार्च 2024 की अवधि के दौरान आयोजित प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों, शामिल किए गए विषयों, सहभागी देशों और वित्तपोषित एजेंसियों का विश्लेषण

वर्ष के दौरान आयोजित प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों की सूची और संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है:

1. **"सुदूर संवेदन एवं जीआईएस के मूलभूत सिद्धांत तथा समुद्र विज्ञान अनुप्रयोग" पर प्रशिक्षण**, 10-14 अप्रैल 2023। यह पाठ्यक्रम सीखने की तकनीकों को लागू करने और सार्थक परिणाम प्राप्त करने के व्यावहारिक ज्ञान के साथ सुदूर संवेदन की मूल बातों पर जानकारी प्रदान करने के लिए आयोजित किया गया था। सुदूर संवेदन पृथ्वी के संसाधनों (महासागर, वायुमंडल और भूमि) का प्रेक्षण और मापने में मदद करता है। वैश्विक समुद्रों के अध्ययन में

सुदूर संवेदन उपकरणों और उपग्रह डेटा का उपयोग अपरिहार्य है। इसलिए, सुदूर संवेदन और भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) विभिन्न अकादमियों के समुद्री विज्ञान पाठ्यक्रम के अभिन्न अंग हैं।

2. **"अपतटीय E&P उद्योगों (DG HC) के लिए प्रचालनात्मक समुद्र-विज्ञान, समुद्री मौसम विज्ञान और प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान, चेतावनी और सलाहकारी सेवाओं हेतु" पर प्रशिक्षण 11-12 जुलाई 2023।** इस पाठ्यक्रम ने इंकॉइस की प्रचालनात्मक सेवाओं पर जानकारी दी गई। फोकस उन प्रचालनात्मक गतिविधियों पर था जो अपतटीय काम करने वाले कार्मिकों के लिए महत्वपूर्ण हैं। यह मुख्य रूप से एक सैद्धांतिक प्रशिक्षण था, जहां प्रशिक्षुओं को अपने सुरक्षित संचालन के लिए इंकॉइस द्वारा प्रसारित पूर्वानुमान का उपयोग करने के बारे में जानकारी प्रदान की गई थी। इस पाठ्यक्रम में कुल 10 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
3. **"राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान के अधिकारियों के लिए प्रचालनात्मक सेवा प्रशिक्षण ((NIH - उन्नत जलविज्ञान पाठ्यक्रम)" पर प्रशिक्षण, 25 जुलाई 2023।** यह प्रशिक्षण जलविज्ञान अधिकारियों के लिए प्रचालनात्मक सेवाओं पर आयोजित किया गया था।
4. **"समुद्री मौसम डेटा का विज़ुअलाइज़ेशन (FERRET का उपयोग करके)" पर प्रशिक्षण, 20-24 जुलाई 2023।** यह पाठ्यक्रम NetCDF डेटा उत्पन्न करने और विभिन्न प्रकार के प्लॉटों का चित्रण करने, उन्हें सहेजने और बाद के चरण में उनका पुन: उपयोग करने के लिए ओपन-सोर्स सॉफ़्टवेयर FERRET के उपयोग को शुरू करने के लिए आयोजित किया गया था।
5. **"समुद्र विज्ञान सुदूर संवेदन : मूलभूत सिद्धांत एवं अनुप्रयोग के बीच सामंजस्य" पर प्रशिक्षण, 07-11 अगस्त 2023।** यह पाठ्यक्रम समुद्र के रंग, थर्मल और माइक्रोवेव सुदूर संवेदन की मूल बातों और व्यावहारिक उपयोग पर ध्यान केंद्रित करते हुए, समुद्र विज्ञान सुदूर संवेदन का पता लगाता है। इसे विश्वविद्यालय के छात्रों और शुरुआती करियर शोधकर्ताओं के लिए डिज़ाइन किया गया था जो समुद्र विज्ञान संबंधी सुदूर संवेदन में अपने ज्ञान और कौशल को बढ़ाना चाहते हैं।
6. **"महासागर अनुप्रयोगों के लिए पृथ्वी प्रेक्षण उपग्रह (EOS-04 एवं EOS-06) डेटा" पर प्रशिक्षण, 22 अगस्त 2023।** यह पाठ्यक्रम विभिन्न समुद्री अनुप्रयोगों को संबोधित करने के लिए पृथ्वी प्रेक्षण उपग्रह डेटा विशेष रूप से EOS-04 और EOS-06 के उपयोग के बारे में जानकारी प्रदान करने के लिए आयोजित किया गया था। ये दो भारतीय पृथ्वी प्रेक्षण मिशन इलेक्ट्रोमैग्नेटिक स्पेक्ट्रम के माइक्रोवेव (EOS-04, C-band SAR) और ऑप्टिकल एवं माइक्रोवेव (EOS-06: ओशन कलर मॉनिटर (OCM3) और कु-बैंड स्कैटर मीटर) क्षेत्रों में डेटा प्रदान करते हैं।
7. **"CSSTEAP सदस्यों के लिए प्रचालन सेवा प्रशिक्षण" पर प्रशिक्षण, 30 अगस्त 2023।** इस पाठ्यक्रम ने विभिन्न प्रचालन आवश्यकताओं के लिए इंकॉइस द्वारा विकसित उत्पादों और सेवाओं पर एनआरएससी, हैदराबाद में प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लेने वाले "एशिया और प्रशांत में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र" (CSSTEAP), आईआईआरएस, देहरादून के प्रशिक्षुओं को अनुभव प्रदान किया। इंकॉइस प्रचालन सेवाओं के निर्माण और प्रसार के लिए भारतीय और विदेशी दोनों उपग्रहों के विभिन्न सुदूर संवदेन उत्पादों का उपयोग कर रहा है।
8. **"NPCIL अधिकारियों को सुनामी, तूफान, महासागर की स्थिति और भेद्यता मानचित्रण" पर प्रशिक्षण, 04-08 सितंबर 2023।** इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य प्रतिभागियों को भौतिक और गतिशील समुद्र विज्ञान की बुनियादी अवधारणाओं और महासागर के सामान्य परिसंचरण, लहरों, ज्वार, आदि के संख्यात्मक मॉडलिंग से परिचित कराना था।
9. **"समुद्री ग्लाइडर उपकरण, परीक्षण, डेटा प्रसंस्करण और विश्लेषण" पर प्रशिक्षण, 06-13 सितंबर 2023।** इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में, प्रशिक्षुओं को डॉकसर्वर, ग्लाइडर टर्मिनल और सॉफ्टवेयर, बैलास्ट टैंक हार्डवेयर, ग्लाइडर नियंत्रण और TWR उपकरण, ग्लाइडर संचार और डेटा विज़ुअलाइज़र पर कक्षा और व्यावहारिक दोनों प्रशिक्षण प्रदान किए गए।
10. **"मशीन लर्निंग आधारित प्रजाति वितरण मॉडलिंग" पर प्रशिक्षण, 11-22 सितंबर 2023।** इस पाठ्यक्रम ने प्रजाति (मैक्रोफौना) वितरण मॉडलिंग (SDM) के लिए मशीन लर्निंग की गहन समझ का प्रदर्शन किया, जिसकी कई

युवा पारिस्थितिकी तंत्र शोधकर्ताओं को आवश्यकता थी। SDM मॉडलों का एक महत्वपूर्ण वर्ग है जिसका उपयोग पर्यावरण के साथ प्रजातियों के संबंध को समझने के लिए किया जाता है।

11. **"7वें उन्नत समुद्र विज्ञान पाठ्यक्रम" पर प्रशिक्षण, 09 अक्टूबर, 2023 - 26 जनवरी 2024।** प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान के क्षेत्र में प्रशिक्षण सहायता प्रदान करने के लिए भारतीय नौसेना के साथ हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापन के अनुसार, उन्नत समुद्र विज्ञान पाठ्यक्रम के चरण - I की अवधि के लिए 9 अक्टूबर से 26 जनवरी 2024 के बीच 16 सप्ताह का आयोजन किया गया जिसमें 3 अधिकारी शामिल थे। चरण - I ने समुद्र विज्ञान के सैद्धांतिक और परिचालन पहलुओं और समुद्री मॉडलों के व्यावहारिक पहलुओं पर ध्यान केंद्रित किया। अधिकारियों को मध्यावधि और समापन अवधि की परीक्षाएँ, असाइनमेंट, प्रयोगशाला दौरे आयोजित करके, उनके प्रोग्रामिंग ज्ञान का परीक्षण करके उनकी समझ के लिए सिखाया और परीक्षित किया गया। अधिकारी, ITCOOcean के तत्वावधान में आयोजित सभी अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण का भी हिस्सा थे। तीनों अधिकारियों को जनवरी 2024 में प्रमाण पत्र प्रदान किया गया।
12. **"डिजिटल रूपांतरण और डेटा-संचालित निर्णय लेने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI)" पर प्रशिक्षण, 06-09 नवंबर 2023।** ITCOOcean-INCOIS और वाधवानी फाउंडेशन ने डिजिटल परिवर्तन और डेटा-संचालित निर्णय लेने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता पर 4 दिवसीय पाठ्यक्रम आयोजित किया। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के तहत विभिन्न संस्थानों के छब्बीस (26) वैज्ञानिकों ने पाठ्यक्रम में भाग लिया।
13. **"QGIS का उपयोग करके तटीय भेद्यता मानचित्रण और विश्लेषण" पर प्रशिक्षण, 20-24 नवंबर 2023।** ओशन टीचर ग्लोबल एकेडमी (OTGA) के सहयोग से, ITCOOcean-INCOIS ने इस अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का संचालन किया। भू-स्थानिक विज्ञान तटीय संसाधनों के सतत उपयोग और योजना पर महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है। घनी आबादी वाले तटीय वातावरण के प्रबंधन के लिए ऐसी तकनीकों का उपयोग करना अनिवार्य है। इस पाठ्यक्रम ने तटीय भेद्यता और विश्लेषण से संबंधित जीआईएस अनुप्रयोगों का एक विहंगावलोकन प्रदान किया। इसमें तूफान की आशंका पर बुनियादी जीआईएस मैपिंग तकनीकों और जीआईएस उपकरणों का उपयोग करके इसके सामाजिक-आर्थिक प्रभाव को भी शामिल किया गया है। इस पाठ्यक्रम में डेटा अधिग्रहण, प्रसंस्करण, विश्लेषण और तटीय दिक्कालिक डेटा की व्याख्या जैसे विषय शामिल थे।
14. **"ओशन कलर रिमोट सेन्सिंग - डेटा, प्रसंस्करण और विश्लेषण" पर प्रशिक्षण, 04 - 08 दिसंबर 2023।** ऑप्टिकल साधनों के माध्यम से समुद्री जैविक गतिविधि का उपयोग करके महासागर के स्वास्थ्य का निर्धारण करने के लिए महासागर रंग विश्लेषण एक सिद्ध उपकरण है। प्रमुख फाईटोप्लांकटन वर्णक, क्लोरोफिल-ए, फाईटोप्लांकटन बायोमास का सूचकांक और पारिस्थितिकी तंत्र पोषी स्थिति का संकेतक है। प्राथमिक उत्पादकता का स्तर प्रदान करने वाले क्लोरोफिल के कारण समुद्री रंग बदलता है जबकि सीडीओएम के कारण रंग परिवर्तन को प्रदूषण के स्तर और उच्च कण पदार्थ के कारण जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। क्षेत्रीय और वैश्विक पैमाने पर समुद्र के रंग के दिक्कालिक और लौकिक पैटर्न को मैप करने के लिए ऑप्टिकल सेंसर की क्षमता ने जलीय मीडिया में होने वाली जैव-ऑप्टिकल गुण और जैव-भौतिक प्रक्रियाओं की मौलिक जानकारी प्रदान की है।
15. **"सुनामी और महासागर संबंधी खतरों की पूर्व चेतावनी प्रणालियों में ओमान प्रचालक" पर प्रशिक्षण, 11-22 दिसंबर 2023।** 11-21 दिसंबर 2023 के दौरान ITCOOcean के तहत ओमान राष्ट्रीय बहु-खतरा पूर्व चेतावनी प्रणाली परिचालकों के लिए दो सप्ताह का व्यक्तिगत प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किया गया था। ओमान से कुल पांच (5) अधिकारियों ने इंकॉइस में प्रशिक्षण में भाग लिया। प्रतिभागियों के लिए बुनियादी विज्ञान और समुद्री खतरे सेवाओं से संबंधित व्याख्यान और व्यावहारिक सत्र आयोजित किए गए।
16. **"महासागर दशक के लिए मात्स्यिकी समुद्र विज्ञान (F.O.O.D.)" पर प्रशिक्षण, 18 जनवरी - 07 फरवरी 2024।** यह पाठ्यक्रम युवा पेशेवरों को इस क्षेत्र में नवीनतम विकास से परिचित कराने के लिए तैयार किया गया था।

संयुक्त राष्ट्र ने 2021-30 को सतत विकास के लिए महासागर विज्ञान के दशक के रूप में घोषित किया है और इसके तहत पहचानी गई महत्वपूर्ण चुनौतियों में से एक, समुद्री पारिस्थितिक तंत्र के स्वास्थ्य को सुनिश्चित करते हुए वैश्विक आबादी का स्थायी रूप से भरण-पोषण करना है।

17. **"तटीय अनुप्रयोगों के लिए महासागर प्रेक्षण" पर प्रशिक्षण, 29 जनवरी - 07 फरवरी 2024।** यह पाठ्यक्रम हिंद महासागर और हिंद महासागर रिम देशों सहित छोटे द्वीप विकासशील राज्यों (SIDS) की क्षमता विकसित करने के लिए आयोजित किया गया था। GOOS सदस्य, POGO सदस्य आदि तटीय अनुप्रयोगों के लिए महासागर प्रेक्षण का उपयोग करेंगे। प्रशिक्षण की परिकल्पना "एक पूर्वानुमानित महासागर" और "एक सुरक्षित महासागर" पर महासागर दशक के प्रस्तावित परिणामों में योगदान देने के लिए की गई है।

महासागर दशक के लिए मात्स्यिकी समुद्र विज्ञान (F.O.O.D.) और "तटीय अनुप्रयोगों के लिए महासागर प्रेक्षण" पर प्रशिक्षणों की झलकियाँ चित्र 9.2 में दी गई हैं।

उपरोक्त प्रशिक्षण कार्यक्रमों के अलावा, ITCOOcean ने रिपोर्टिंग अवधि के दौरान चार सेमिनार भी आयोजित किए। सेमिनारों का विवरण इस प्रकार है:

1. **"एक सामान्य भावना के तहत सहयोगात्मक रूप से क्या हासिल किया जा सकता है इसके उदाहरणस्वरूप समुद्र प्रेक्षण से संबंधित संधि, एक हिंद महासागर परिवार" विषय पर संगोष्ठी,15 मई 2023।** महासागर पैमाने के पर समृद्ध है, इसमें गतिशील प्रक्रियाओं की एक जटिल श्रृंखला है। ये पैमाने महासागर-व्यापी हैं और जलवायु/मौसम/जलवायु परिवर्तन से जुड़े हैं। Ove Hoegh-Guldberg, O. et al. 2015 से "महासागरीय अर्थव्यवस्था को पुनर्जीवित करना: कार्रवाई का मामला", महासागर के समग्र परिसंपत्ति आधार का मूल्य 24 ट्रिलियन अमरीकी डालर है और सकल समुद्री उत्पाद का मूल्य 2.5 ट्रिलियन अमरीकी डालर है। वर्ष 2015 में अकेले पश्चिमी हिंद महासागर का मूल्य परिमित रूप से 333 बिलियन अमरीकी डालर आंका गया है। भौतिकी, जैव-भू-रसायन, पारिस्थितिकी तंत्र, क्रॉस-डिसिप्लिनरी, स्थलीय (समुद्र से जलग्रहण) GOOS के लिए आवश्यक महासागर चर हैं।
2. **"मौसम और जलवायु भविष्यवाणी में प्रगति: उन्नत पृथ्वी प्रणाली मॉडलिंग और डेटा-संचालित मॉडल में उभरती प्रवृत्तियां" पर सेमिनार, 21 फरवरी 2024।** राष्ट्रीय समुद्री और वायुमंडलीय प्रशासन (NOAA) का पर्यावरण मॉडलिंग केंद्र (EMC) प्रचालन का राष्ट्रीय मौसम सेवा (NWS) में संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान (NWP) प्रणालियों का एक प्रमुख डेवलपर है इन प्रणालियों को अकादमिक, संघीय और वाणिज्यिक क्षेत्र के भागीदारों के साथ घनिष्ठ सहयोग के माध्यम से विकसित किया गया है।
3. **"रेसिलिएन्ट महासागर: मानव जाति की भूमिका" पर सेमिनार, 11 मार्च 2024।** डॉ. एम. सुधाकर, विजिटिंग प्रोफेसर, साई यूनिवर्सिटी चेन्नई और पूर्व निदेशक, CMLRE, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, कोच्चि ने एक व्याख्यान दिया और प्रतिभागियों को "रेसिलिएन्ट महासागर का पोषण: मानवता का महत्वपूर्ण योगदान" पर एक निबंध से समझाया।
4. **"जलवायु परिवर्तन पर नज़र रखने में उपग्रहों की सहायता" विषय पर सेमिनार, 21 मार्च 2024।** वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड सांद्रता और वायु तापमान का निरंतर प्रेक्षण चल रहे जलवायु परिवर्तनों के लिए दो प्रमुख संकेतक के रूप में काम करता है। वर्ष 2023 इतिहास में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर साबित हुआ, जिसने सबसे गर्म वर्ष के रूप में सभी रिकॉर्ड तोड़ दिए। पृथ्वी प्रणाली में विक्षोभ को स्वीकार करते हुए, दिक्कालिक और कालिक रूप से भिन्न प्रतिक्रियाओं और फीडबैक को समझना एक कठिन कार्य बना हुआ है। उपग्रह, हमारे ग्रह का एक संक्षिप्त दृश्य प्रदान करते हुए, हमारी विकसित होती पृथ्वी की निरंतर निगरानी के लिए आदर्श उपकरण के रूप में उभरते हैं।

चित्र 9.2: 18 जनवरी - 07 फरवरी 2024 के दौरान "महासागर दशक के लिए मात्स्यिकी समुद्र विज्ञान (F.O.O.D.)" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम और 29 जनवरी - 07 फरवरी 2024 के दौरान "तटीय अनुप्रयोगों के लिए महासागर प्रेक्षण" पर प्रशिक्षण की झलकियाँ।

9.2. "ITCOOcean के अधिशासी बोर्ड की चौथी बैठक"

27 जून, 2023 को पेरिस, फ्रांस में 32वें अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (IOC) सभा सत्र के दौरान एक अतिरिक्त कार्यक्रम के रूप में आयोजित यूनेस्को श्रेणी-2 केंद्र के अधिशासी बोर्ड की चौथी बैठक ने यूनेस्को के अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (IOC-UNESCO), ईरानी राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान संस्थान (INIOAS) और पश्चिम एशिया के लिए समुद्र विज्ञान पर क्षेत्रीय शिक्षा और अनुसंधान केंद्र (RCOWA), IODE, और क्षेत्रीय उप-आयोग जैसे आईओसी का अफ्रीका और निकटवर्ती द्वीप राज्य के लिए उप आयोग (IOC-AFRICA), पश्चिमी प्रशांत के लिए IOC का उप-आयोग (IOC-WESTPAC), कैरेबियन और निकटवर्ती क्षेत्रों के लिए UNESCO-IOC के उप-आयोग (IOC-CARIBE), और मध्य हिंद महासागर के लिए IOC क्षेत्रीय समिति (IOC-INDIO) के प्रमुख प्रतिनिधियों को एक साथ लाया गया। बैठक का प्राथमिक फोकस क्षमता विकास के लिए अधुनातन प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाने पर था। प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान और महासागर विज्ञान के क्षेत्रों में आईओसी क्षेत्रीय सहायक निकायों के बीच अंतरराष्ट्रीय और अंतर-क्षेत्रीय सहयोग को बढ़ावा देने के महत्व पर एक आम सहमति उभरी। यह सहयोग नई आईओसी क्षमता विकास रणनीति का समर्थन करने के लिए महत्वपूर्ण है, जो क्षेत्रीय संसाधनों, क्षमताओं, जरूरतों और प्राथमिकताओं के अनुरूप है। इसके अतिरिक्त, बैठक में हिंद महासागर क्षेत्र के लिए विशिष्ट क्षमता विकास आवश्यकताओं पर गहन चर्चा हुई और यह सुझाव दिया गया कि इन जरूरतों को ITCOOcean द्वारा पूरा किया जाए।

9.3. "ITCOOcean की C2C दर्जे का नवीनीकरण"

ITCOOcean को जुलाई 2018 से यूनेस्को श्रेणी 2 केंद्र (C2C) के रूप में मान्यता दी गई है। ITCOOcean विशेष रूप से हिंद महासागर तटीय देशों के प्रतिभागियों के लिए महासागर दशक, सतत विकास लक्ष्यों और प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान से संबंधित अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों और विषयों पर केंद्रित प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जुलाई 2024 में समाप्त होने वाली C2C के रूप में ITCOOcean की प्रारंभिक छह साल की मान्यता के साथ, केंद्र ने अपने अगली अवधि के लिए नवीनीकरण प्रक्रिया शुरू की। इस प्रक्रिया की देखरेख के लिए, यूनेस्को ने जुलाई 2018 से जुलाई 2024 तक ITCOOcean की गतिविधियों की समीक्षा करने के लिए दो स्वतंत्र बाहरी मूल्यांकनकर्ताओं को नियुक्त किया: डॉ. निक डी'एडमो, एडजंक्ट रिसर्च फेलो, यूडब्ल्यूए ओसियंस इंस्टीट्यूट, ऑस्ट्रेलिया, और डॉ. बी. मीनाकुमारी, राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण की पूर्व अध्यक्ष और पूर्व उप महानिदेशक (मात्स्यिकी विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, केरल, भारत। मूल्यांकनकर्ताओं ने ITCOOcean का दौरा किया, कई व्यक्तिगत प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लिया, प्रासंगिक हितधारकों के साथ चर्चा की और व्यापक मूल्यांकन करने के लिए आवश्यक दस्तावेज़ों की समीक्षा की। अपने मूल्यांकन के बाद, मूल्यांकनकर्ताओं ने यूनेस्को को अपनी रिपोर्ट सौंपी। नवीनीकरण प्रक्रिया को पूरा करने के लिए पर्याप्त समय सुनिश्चित करने के लिए, यूनेस्को कार्यकारी बोर्ड ने ITCOOcean की C2C दर्जे को 31 दिसंबर, 2025 तक बढ़ा दिया।

9.4 अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (IOC)

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES) के सचिव के नेतृत्व में भारतीय प्रतिनिधिमंडल के सदस्य के रूप में निदेशक, इंकॉइस ने यूनेस्को मुख्यालय, पेरिस में 21-30 जून 2023 के दौरान आयोजित अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (IOC) असेंबली के बत्तीसवें सत्र और 20 जून 2023 को आयोजित आईओसी की कार्यकारी परिषद के छप्पनवें सत्र में भाग लिया। सत्र के दौरान, भारत ने आईओसी के कार्यकारी सचिव की रिपोर्ट, IOCINDIO की स्थिति, सतत विकास हेतु संयुक्त राष्ट्र महासागर विज्ञान दशक, समुद्री खतरे की चेतावनी और शमन प्रणाली आदि सहित विभिन्न विषयों पर कई विचार प्रस्तुत किए। भारत ने आईओसी गतिविधियों और संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक की पहल पर अपनी प्रगति और समर्थन की स्थिति भी प्रस्तुत किए। सत्र के दौरान, इलेक्टोरल ग्रुप IV से IOC की कार्यकारी परिषद

का हिस्सा बनने के लिए भारत का नामांकन सफल रहा है और डॉ. टी. श्रीनिवास , निदेशक, इंकॉइस को दो वर्ष हेतु (2023-25) दूसरे कार्यकाल के लिए इलेक्टोरल ग्रुप IV से उपाध्यक्ष के रूप में फिर से चुना गया है।

9.5 हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली के लिए अंतर सरकारी समन्वय समूह (ICG/IOTWS)

- यूनेस्को के IOC के ICG/IOTWS के एक भाग के रूप में, इंकॉइस सुनामी सेवा प्रदाता (TSP) के रूप में कार्य कर रहा है एवं ऑस्ट्रेलिया और इंडोनेशिया के सुनामी सेवा प्रदाताओं के साथ मिलकर हिंद महासागर क्षेत्र में सुनामी सेवाएं प्रदान करता है। सुनामी सेवा प्रदाता भारत ऑस्ट्रेलिया, बांग्लादेश, कोमोरोस, फ्रांस (ला रीयूनियन), भारत, इंडोनेशिया, ईरान, केन्या, मेडागास्कर, मलेशिया, मालदीव, मॉरीशस, मोजाम्बिक, म्यांमार, ओमान, पाकिस्तान, सेशेल्स, सिंगापुर, दक्षिण अफ्रीका, श्री लंका, तंजानिया, थाईलैंड, तिमोर लेस्ते, संयुक्त अरब अमीरात और यमन को सेवाएं प्रदान करता है।
- इंकॉइस के वैज्ञानिक ICG/IOTWMS में संचालन समूहों, कार्य समूहों और कार्य टीमों में विभिन्न क्षमताओं (उपाध्यक्ष और सदस्य) में शामिल थे और उन्होंने संबंधित आभासी बैठकों में भाग लिया और संबंधित गतिविधियों में योगदान दिया।
- सुनामी सूचना प्रसार प्रक्रिया की पुष्टि करने के लिए ICG/IOTWMS का 26वां संचार परीक्षण 07 जून, 2023 को आयोजित किया गया था। इंकॉइस ने COMMs परीक्षण में भाग लिया और TSP के रूप में हिंद महासागर के 25 देशों को परीक्षण बुलेटिन जारी किए। विभिन्न प्रसार तरीकों का परीक्षण किया गया।
- ICG/IOTWMS IOWave23 सुनामी अभ्यास अक्टूबर 2023 के दौरान आयोजित किया गया था। TSP के रूप में, ITEWC ने हिंद महासागर के देशों के लिए 3 परिदृश्यों (4, 11 और 25 अक्टूबर) के लिए परीक्षण बुलेटिन जारी किए। इस अभ्यास में कुल 19 सदस्य देशों ने भाग लिया और सात सदस्य देश (भारत, इंडोनेशिया, ईरान, मालदीव, मॉरीशस, श्रीलंका और संयुक्त अरब अमीरात) सामुदायिक स्तर तक शामिल हुए और लगभग 50,000 लोगों को सुरक्षित स्थानों पर पहुंचाया।

चित्र 9.3: इंकॉइस में ICG/IOTWMS संचालन समूह और कार्यदल-3 की बैठक।

- इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने जुलाई 2023 के दौरान NTWCs और DMO के लिए मानक प्रचालन प्रक्रियाओं पर ICG/IOTWMS पश्चिमी और पूर्वी हिंद महासागर सदस्य देशों के प्रशिक्षण कार्यशालाओं में (आभासी रूप से) भाग लिया और सदस्य देशों को संबंधित व्याख्यान प्रदान किए।

- इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने क्षेत्रीय सहयोग के माध्यम से NWIO में सुनामी पूर्व चेतावनी को मजबूत करने के विषय पर ICG/IOTWMS गतिविधियों के उत्तर पश्चिमी हिंद महासागर (NWIO) समूह का समर्थन किया और संबंधित बैठकों में (आभासी रूप से) भाग लिया।
- इंकॉइस ने 05-07 फरवरी, 2024 के दौरान इंकॉइस में ICG/IOTWMS संचालन समूह और कार्यदल-3 की बैठकें आयोजित कीं। लगभग 20 अधिकारियों ने भाग लिया, जिनमें ऑस्ट्रेलिया, इंडोनेशिया और ईरान के 11 अधिकारी शामिल थे (चित्र 9.3)।

9.6 हिंद महासागर क्षेत्र के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सहयोगात्मक केंद्र

यूनेस्को के अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (IOC) द्वारा समर्थित हिंद महासागर क्षेत्र के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सहयोग केंद्र (DCC-IOR) का उद्घाटन 23-25 अगस्त, 2023 के दौरान इंकॉइस, हैदराबाद द्वारा आयोजित OSICON-2023 के दौरान किया गया (चित्र 9.4)। उद्घाटन समारोह की अध्यक्षता पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सचिव डॉ. एम. रविचंद्रन ने की, जिन्होंने सत्र के उत्तरार्ध में पैनल चर्चा की भी अध्यक्षता की। डॉ. व्लादिमीर रयाबिनिन (कार्यकारी सचिव, IOC-UNESCO) और सहयोगी डॉ. एलिसन क्लॉसन (कार्यक्रम विशेषज्ञ) ने महासागर दशक के उद्देश्यों को प्राप्त करने में DCC-IOR से अपेक्षाओं को बताते हुए, पूर्व-रिकॉर्ड किए गए संदेशों में अपनी टिप्पणियाँ दी। डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार (प्रमुख, IOC-UNESCO और निदेशक, इंकॉइस) ने DCC-IOR की स्थापना और रोडमैप पर एक संक्षिप्त जानकारी प्रस्तुत की। इस कार्यक्रम में DCC-IOR के लोगो और वेबसाइट (https://incois.gov.in/dcc-ior/) का विमोचन भी हुआ। सहभागी पैनल विषयों, लिंग, पीढ़ी और भूगोल

चित्र 9.4: 23-25 अगस्त, 2023 के दौरान इंकॉइस में OSICON-2023 के दौरान हिंद महासागर क्षेत्र के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सहयोग केंद्र (DCC-IOR) का उद्घाटन।

की दृष्टि से विविधतापूर्ण था और इसमें डॉ. एनरिक अल्वारेज़ फंजुल (तकनीकी समन्वयक, ओशन प्रेडिक्शन-डीसीसी, मर्केटर ओशन इंटरनेशनल), श्री लुइस डेमर्गेन (डेटा और ज्ञान प्रबंधन अधिकारी, DCU, IOC-UNESCO), डॉ. फहमी दिलमहमोद (IIOE-2 ECSN Chair, GEOMAR), प्रो. हीदर कोल्डेवी (वरिष्ठ समुद्री तकनीकी सलाहकार और प्रमुख, बर्टारेली फाउंडेशन का समुद्र विज्ञान कार्यक्रम), रियर एडमिरल (सेवानिवृत्त) खुर्शीद आलम (अध्यक्ष, IOCINDIO), डॉ. केंटारो एंडो (अध्यक्ष, IOC-WESTPAC), प्रो. नादिया पिनार्डी (निदेशक, DCC-CR, बोलोग्ना विश्वविद्यालय), और डॉ. शैलेश नायक (निदेशक, NIAS और पूर्व सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय) शामिल थे। इसके शुभारंभ के बाद से, अधिशासी निकाय का गठन किया गया है और इसकी बैठकें आयोजित की गई हैं।

डीसीसी-आईओआर महासागरीय दशक के अन्य कार्यों में सक्रिय रूप से शामिल है अर्थात् इसने भारतीय समुद्र (www.unoceanprediction.org/en/regional-team-Indian-seas) की क्षेत्रीय टीम का नेतृत्व करने के लिए DCC-OceanPredict (DCC-OP) के साथ साझेदारी की है, जो ओशन ऑब्जर्विंग को-डिज़ाइन उष्णकटिबंधीय चक्रवात (TC) एक्ज़ेम्पलर स्टीयरिंग टीम के साथ सह-डिज़ाइन वार्ता आयोजित करना, और GOOS के कोस्टप्रेडिक्ट, ओशन डिकेड सुनामी प्रोग्राम (ODTP) के साथ जुड़ाव आदि कुछ नाम हैं। DCC-IOR ने विज़न 2030 प्रक्रिया और इसके महासागर दशक चुनौती-विशिष्ट श्वेत पत्रों विशेष रूप से डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार (प्रमुख, DCC-IOR) की सह-अध्यक्षता में कार्य समूह - 6 के लिए योगदान देने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

चित्र 9.5: 1-3 फरवरी 2024 के दौरान इंकॉइस, हैदराबाद में हिंद महासागर क्षेत्रीय दशक सम्मेलन (IO-Con 2024) की झलकियाँ।

इसके औपचारिक शुरूआत के कुछ महीनों के भीतर, 1-3 फरवरी 2024 के दौरान, इंकॉइस, हैदराबाद में हिंद महासागर क्षेत्र DCC-IOR के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सहयोग केंद्र ने 2024 महासागर दशक सम्मेलन, जो आईओसी-यूनेस्को द्वारा अप्रैल 2024 में बार्सिलोना, स्पेन में निर्धारित किया गया था, की आधिकारिक प्रस्तावना के रूप में हिंद महासागर क्षेत्रीय दशक सम्मेलन (IO-Con 2024) का आयोजन किया (चित्र 9.5)। संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक के लिए भारत द्वारा पहली बार की गई कई उपलब्धियों के बाद, यह सम्मेलन हिंद महासागर में पहला व्यक्तिगत अंतर्राष्ट्रीय (क्षेत्रीय) संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सम्मेलन भी था। इस नीतिगत सम्मेलन के दौरान भारत और विदेश के तीन सौ से अधिक प्रतिनिधियों ने समर्पित सत्रों के माध्यम से महासागरीय दशक की चुनौतियों पर विचार-मंथन किया। इन चर्चाओं ने महासागर दशक चुनौती-उन्मुख कार्य समूहों द्वारा तैयार विज़न2030 मसौदा श्वेत पत्रों की समीक्षा में भी महत्वपूर्ण योगदान दिया। इसके अतिरिक्त, दो विशेष सत्र आयोजित किए गए, जिनमें से प्रत्येक का फोकस क) राष्ट्रीय दशक समितियों (NDCs) और ख) आईओआर में विभिन्न क्षेत्रीय ढांचे पर था। इसके अलावा, IIOE2-ECSN और ECOPs कार्यक्रम द्वारा संयुक्त रूप से युवा शोधकर्ताओं के लिए एक साइड-इवेंट आयोजित किया गया था। फोटोग्राफ सहित अधिक जानकारी सम्मेलन के पोर्टल: ttps://incois.gov.in/dcc-ior/IORDC2024.jsp पर उपलब्ध कराई गई है।

9.7 महासागर पूर्वानुमान डीसीसी: भारतीय-समुद्र नोड

इंकॉइस ने 3 मई 2023 को ओशनप्रेडिक्ट DCC (मर्केटर ओशन) की पहली भारतीय-समुद्र क्षेत्रीय टीम बैठक आभासी रूप से आयोजित की (चित्र 9.6)। वैज्ञानिक समुदाय, गैर सरकारी संगठनों, मछुआरा समुदाय, आदि और सदस्य संस्थानों/देशों के उपयोगकर्ताओं ने भाग लिया और प्रतिक्रिया दी। बैठक के दौरान भारतीय समुद्र के लिए विचारार्थ विषयों को अपनाया गया, और महासागर प्रेक्षण, महासागर पूर्वानुमान-भौतिकी, महासागर पूर्वानुमान-जैव-भू-रसायन, महासागर पूर्वानुमान-जलवायु, नए डिजिटल महासागर विकास और डिजिटल युग्मों, महासागर स्वास्थ्य और महासागर साक्षरता के लिए क्षेत्र के विशेषज्ञों की पहचान करते हुए एक संचालन टीम का गठन किया गया।

चित्र 9.6: 03 मई 2023 को आयोजित ओशन प्रेडिक्शन डीसीसी बैठक की झलक।

इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान प्रणाली के लिए वास्तुकला के सह-डिज़ाइन की समीक्षा के लिए 27-28 सितंबर 2023 के दौरान टूलूज़, फ्रांस में आयोजित पहली ओशन प्रेडिक्शन डीसीसी-महासागर पूर्वानुमान सह-डिज़ाइन टीम की बैठक में भाग लिया और प्रचालनात्मक तैयारी स्तर (ORL) सूचकांक के निर्माण में योगदान दिया।

9.8 हिंद महासागर रिम एसोसिएशन (IORA)

इंकॉइस के निदेशक ने 17 नवंबर, 2023 को शैक्षणिक, विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार (WGSTI) पर IORA कार्य समूह की तीसरी बैठक में सतत विकास के लिए महासागर विज्ञान के संयुक्त राष्ट्र दशक पर एक मुख्य भाषण दिया।

9.9 हिंद महासागर वैश्विक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IOGOOS)

IOGOOS-XIX और उसके संबद्ध कार्यक्रमों, जिनमें अंतराष्ट्रीय हिंद महासागर अभियान-2 (IIOE-2) संचालन समिति की 7वीं बैठक, CLIVAR/IOC-GOOS (IORP) के हिंद महासागर क्षेत्र पैनल की 20वीं बैठक, IMBeR और IOGOOS (SIBER) के सतत हिंद महासागर जैव-भू-रसायन और पारिस्थितिकी तंत्र अनुसंधान की 15वीं बैठक (चित्र 9.7), IOGOOS (IRF) के हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणाली संसाधन मंच की 16वीं बैठक, मध्य हिंद महासागर के लिए आईओसी उप-आयोग (IOCINDIO) की बैठक और कोरिया-अमेरिका हिंद महासागर वैज्ञानिक अनुसंधान कार्यक्रम (KUDOS) की वैज्ञानिक कार्यशाला 04-08 मार्च, 2024 को "अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC)-2024" के केंद्रीय विषय के तहत एकीकृत वार्षिक बैठकें सफलतापूर्वक आयोजित की गई। बैठकों की मेजबानी कवासन सेन्स कुरनेन सुमादिहारगा, बदन रिसेट डान इनोवासी नैशनल (BRIN), लोम्बोक, इंडोनेशिया द्वारा की गई थी। इन एकीकृत बैठकों में इन क्षेत्रीय निकायों के ठोस प्रयासों के कारण प्राप्त प्रगति और वैज्ञानिक ज्ञान की समीक्षा की गई और सतत विकास के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर विज्ञान दशक (2021-2030) के लिए अग्रणी मुद्दों के समाधान के लिए कार्य योजनाओं पर चर्चा की गई। इसमें 10 देशों के लगभग 45 प्रतिनिधि शामिल थे। सप्ताह भर चलने वाला कार्यक्रम पूरक गठबंधनों का एक सफल आयोजन था, जिसमें समान रूप से पूरक विषयों को शामिल किया गया और व्यक्तियों और संस्थानों में मौजूदा और नए वैज्ञानिक संबंधों को मजबूत करने को बढ़ावा दिया गया। सम्मेलन का एक मुख्य आकर्षण एक सत्र था जिसका नेतृत्व और संचालन विशेष रूप से प्रारंभिक-करियर वैज्ञानिकों द्वारा किया गया था, जहां युवाओं द्वारा रोचक "फ्लैश टॉक्स" की एक श्रृंखला प्रस्तुत की गई थी। IRF की बैठक के दौरान, डॉ. अनीश लोटलीकर को IRF का संयोजक चुना गया।

चित्र 9.7: लोम्बोक, इंडोनेशिया में IOGOOS की 19वीं वार्षिक बैठक

अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (IOC) के GOOS द्वारा "GOOS क्षेत्रीय गठबंधनों, चुनौतियों और अवसरों के सामाजिक लाभ" पर रिपोर्ट में IOGOOS और इसके संबद्ध कार्यक्रमों को विभिन्न विषयों (जैसा कि नीचे सूचीबद्ध है) के तहत सफल केस अध्ययन के रूप में लिया गया है।

- महासागर प्रेक्षण और निगरानी के तहत सफलता की कहानियों में IIOE-2
- डेटा प्रबंधन और सेवाओं के अंतर्गत IndOOS
- विश्लेषण, मॉडलिंग और पूर्वानुमान प्रणालियों के अंतर्गत SIBER
- उत्पादों और अनुप्रयोगों के अंतर्गत ChloroGIN डेटा उत्पाद
- संस्थागत और अभिशासन के तहत IndOOS संसाधन मंच

9.10 सतत हिंद महासागर जैव-भू-रासायनिक और पारिस्थितिक अनुसंधान (SIBER) अंतरराष्ट्रीय कार्यक्रम कार्यालय

सतत हिंद महासागर जैव-भू-रासायनिक और पारिस्थितिक अनुसंधान (SIBER) IMBeR (एकीकृत समुद्री जैवमंडल अनुसंधान) और हिंद महासागर वैश्विक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IOGOOS) द्वारा सह-प्रायोजित एक अंतरराष्ट्रीय कार्यक्रम है जो हिंद महासागर पर केंद्रित है। SIBER कार्यक्रम का उद्देश्य वैश्विक जैव-रासायनिक चक्रों में हिंद महासागर की भूमिका की समझ और इन चक्रों और समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र की गतिशीलता के बीच बातचीत को बेहतर बनाने के लिए हिंद महासागर अनुसंधान में अंतर्राष्ट्रीय रुचि को प्रेरित और समन्वयित करना है। भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकॉइस), हैदराबाद, SIBER की गतिविधियों के समन्वय के लिए एक अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम कार्यालय की मेजबानी करता है।

प्रो. रैले हुड, मैरीलैंड विश्वविद्यालय, कैम्ब्रिज, यूएसए, और डॉ. ग्रेगरी कोवी, एडिनबर्ग विश्वविद्यालय, यूके, साइबर वैज्ञानिक संचालन समिति (SSC) के सह-अध्यक्ष बने रहें और इंकॉइस के महासागर प्रेक्षण नेटवर्क के प्रमुख डॉ. अनीश लोटलिकर, वैज्ञानिक-एफ, इंकॉइस में SIBER-अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम कार्यालय के कार्यपालक निदेशक के रूप में बने रहे।

SIBER, वैज्ञानिक संचालन समिति की 14वीं बैठक 24 जुलाई 2023 को वर्चुअल मोड में आयोजित गई थी, और 15वीं बैठक 6 मार्च 2024 को कवासन सेन्स कुरनेन सुमाडिहारगा, बदन रिसेट डान इनोवासी नैशनल (BRIN), लोम्बोक, इंडोनेशिया में आयोजित की गई थी (चित्र 9.8)।

चित्र 9.8: SIBER-15 बैठक के प्रतिभागी

इन बैठकों के दौरान, सदस्यों ने संबंधित राष्ट्रीय स्तरों पर SIBER से संबंधित गतिविधियों को प्रस्तुत किया। डॉ. ग्रेगरी कोवी ने अप्रैल 2023 में हुई पेरिस से IMBeR संचालन समिति की बैठक से अपडेट दिया। उन्होंने यह भी उल्लेख किया कि IMBeR से संभावित सिंथेटिक गतिविधियों के लिए विचार उत्पन्न करने का अनुरोध किया गया था। प्रोफेसर रैले हुड ने IIOE-2 पर एक अपडेट प्रदान किया, जो संयुक्त राष्ट्र दशक के उद्देश्यों के अनुरूप, 2025 से आगे संभावित विस्तार का संकेत देता है। इसके बाद, 2025 के बाद SIBER की योजनाओं पर भी चर्चा की गई।

9.11 द्वितीय अंतरराष्ट्रीय हिंद महासागर अभियान (IIOE-2) परियोजना कार्यालय

द्वितीय अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर अभियान (IIOE-2) हिंद महासागर में सहयोगात्मक समुद्र विज्ञान और वायुमंडलीय अनुसंधान में अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक समुदाय की सहभागिता के साथ क्रियान्वित एक प्रमुख वैश्विक वैज्ञानिक कार्यक्रम है। IIOE-2 कार्यक्रम यूनेस्को-IOC, समुद्री अनुसंधान हेतु वैज्ञानिक समिति (SCOR) और IOGOOS द्वारा सह-प्रायोजित है। हिंद महासागर में विज्ञान से जुड़े ये अंतरराष्ट्रीय निकाय, वित्त पोषण और संसाधनों की सुविधा की जिम्मेदारी लेते हैं। कई देशों और वैज्ञानिक संस्थानों की सहभागिता के साथ, IIOE-2 हिंद महासागर में जलवायु परिवर्तन, समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र, महासागर परिसंचरण और जैव विविधता पर ज्ञान को आगे बढ़ाने का प्रयास करता है, जो अंततः इस महत्वपूर्ण क्षेत्र और इसके संसाधनों के स्थायी प्रबंधन में योगदान देता है। कार्यक्रम को पहले पांच वर्ष (2015-2020) के लिए तैयार किया गया था और इसे 2025 तक अगले पांच वर्ष के लिए बढ़ा दिया गया।

इंकॉइस, IIOE-2 परियोजना कार्यालय (PO) की मेजबानी करता है, जो नेटवर्क के लिए केंद्रीय बिंदु है और इस पर IIOE-2 के समन्वय और कार्यान्वयन, विशेष रूप से विज्ञान और संबंधित बुनियादी ढांचे के साथ-साथ क्षमता निर्माण, प्रचालनात्मक समन्वय, लोकसंपर्क/संचार, डेटा/सूचना प्रबंधन, आदि की दैनंदिन जिम्मेदारी है। IIOE-2 परियोजना कार्यालय भारत IIOE-2 वेबसाइट का भी अनुरक्षण करता है, परियोजनाओं के समर्थन, Ocean Bubble और मासिक न्यूज़लेटर के रूप में लोकसंपर्क गतिविधियों, IIOE-2 क्रूज़ से उत्पन्न डेटा के प्रबंधन की सुविधा प्रदान करता है और प्रारंभिक करियर वैज्ञानिक नेटवर्क (ECSN) और सोशल मीडिया की सुविधा प्रदान करता है।

डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार SCOR और IOGOOS के प्रतिनिधि के रूप में IIOE-2 संचालन समिति (SC) के सह-अध्यक्ष बने रहे। डॉ. अनीश लोटलिकर IIOE-2 परियोजना कार्यालय के समन्वयक के रूप में बने हुए हैं। इसके अलावा, IIOE-PO ने वेबसाइट (https://iioe-2.incois.gov.in) का अनुरक्षण जारी रखा, जिसमें IIOE-2 अभियानों और मेटाडेटा पोर्टल पर समय पर अपडेट शामिल है। इसके अलावा, 12 न्यूज़लेटर (https://iioe-2.incois.gov.in/IIOE 2/Publications.jsp?mode_pub_id=NL) और द इंडियन ओशन बबल के दो अंक (अंक संख्या 17 और 18) (https:/ /iioe-2.incois.gov.in/IIOE-2/Bubble.jsp) 2023-24 के दौरान प्रकाशित किए गए।

IIOE-2 संचालन समिति (SC) ने अपनी छठी बैठक के दौरान नोट किया कि IIOE-2 का कार्यकाल 2025 तक है। पिछले सात वर्षों से, IIOE-2 समुदाय ने प्रेक्षण, अनुसंधान और क्षमता विकास की दृष्टि से हिंद महासागर को समझाने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। इसके अलावा, वैज्ञानिक विचारों का आदान-प्रदान करने वाले कई अंतरराष्ट्रीय सहयोग भी हुए हैं। इसके अलावा, ECSN ने गति पकड़ ली है, और प्रोग्राम को बंद करने से ECSN पर प्रभाव पड़ सकता है। सतत विकास के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर विज्ञान दशक के अनुरूप एक नया कार्यक्रम विकसित करके IIOE-2 के कार्यकाल को बढ़ाने के लिए, IIOE-2 परियोजना कार्यालय ने 28 से 30 नवंबर 2023 तक हिंद महासागर में विभिन्न मंचों जैसे हिंद महासागर वैश्विक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IOGOOS), CLIVAR/

IOC-GOOS (IORP) का हिंद महासागर क्षेत्र पैनल, IOGOOS (IRF) का हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणाली संसाधन मंच, सतत हिंद महासागर जैव-भू-रसायन और IMBeR/IOGOOS (SIBER) का पारिस्थितिकी तंत्र अनुसंधान, मध्य हिंद महासागर के लिए IOC क्षेत्रीय समिति (IOCINDIO) और समुद्री अनुसंधान पर वैज्ञानिक समिति (SCOR) जैसे हिंद महासागर में विभिन्न मंचों से जुड़े देश भर के प्रतिष्ठित शोधकर्ताओं और नीति निर्माताओं की एक विचार-मंथन बैठक की मेजबानी की (चित्र 9.9)। व्यापक चर्चा के बाद, इन मंचों के प्रमुखों ने IIOE-2 विज्ञान योजना के लिए एक परिशिष्ट तैयार करने और IIOE-2 के कार्यकाल को 2030 तक बढ़ाने के लिए संशोधित कार्यान्वयन रणनीति तैयार करने का निष्कर्ष निकाला। परिशिष्ट मुख्य रूप से तटीय प्रेक्षणों के साथ-साथ विज्ञान थीम-1 (मानव लाभ और प्रभाव) और इसे सतत विकास के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर विज्ञान दशक की चुनौतियों और परिणामों के साथ संरेखित करने पर ध्यान केंद्रित करेगा

चित्र 9.9. इंकॉइस, हैदराबाद में IIOE PO में ब्रेनस्टॉर्मिंग बैठक के प्रतिभागी

परियोजना कार्यालय ने IIOE-2 की सातवीं बैठक 4 से 5 मार्च 2024 तक कवासन सेन्स कुरनेन सुमादिहारगा, बदन रिसेट डान इनोवासी नैशनल (BRIN), लोम्बोक, इंडोनेशिया में आयोजित की (चित्र 9.10)। वर्ष 2015 से, IIOE-2 बैठक अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC 2024) के व्यापक बैनर के तहत बैठकों के एक एकीकृत सेट (एक ही स्थान पर 4 से 8 मार्च तक चलने वाली) के हिस्से के रूप में आयोजित की गई थी, जिनमें शामिल हैं - IMBeR और IOGOOS का सतत हिंद महासागर जैव-भू-रसायन और पारिस्थितिकी तंत्र अनुसंधान (SIBER: 15वीं प्रमुख बैठक), CLIVAR/IOC-GOOS का हिंद महासागर क्षेत्र पैनल (IORP: 20वीं प्रमुख बैठक), IOGOOS का हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणाली संसाधन मंच (IRF: 18वीं प्रमुख बैठक) और हिंद महासागर वैश्विक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IOGOOS: 19वीं प्रमुख बैठक) के साथ-साथ अंतरराष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC 2024) के भाग के रूप में कोरिया-अमेरिका हिंद महासागर विज्ञान (KUDOS) कार्यशाला। कवासन सेन्स कुरनेन सुमादिहरगा, बदन रिसेट डान इनोवासी नैशनल (BRIN) ने आयोजन स्थल और लॉजिस्टिक सहायता प्रदान की। IIOSC 2024 सम्मेलन का अधिक विवरण https://iioe-2.incois.gov.in/IIOE-2/SC7.jsp पर उपलब्ध है।

IIOE-2 SC7 ने मार बेनावाइड्स, इंस्टीट्यूट डी रेचेर्चे पौर ले डेवलपमेंट, फ्रांस द्वारा uwill nitrogEn fiXation offset nitrogen dePletion in expAnding oceaN Deserts (EXPAND)?" और डॉ. एम.एस. गिरीश कुमार, इंकॉइस, भारत द्वारा "Enhancing Knowledge of the Arabian sea Marine environment through Science and

Advanced Training [Indian Component] (EKAMSAT)" शीर्षक दो परियोजनाओं का समर्थन किया। IIOE-2 समर्थित परियोजना का अधिक विवरण https://iioe-2.incois.gov.in/IIOE-2/Endorsed_Projects.jsp पर उपलब्ध है।

डॉ. निक डीडएडमो ने IIOE-2 विज्ञान योजना (प्रोफेसर रैले हुड की ओर से) का परिशिष्ट प्रस्तुत किया और कार्यान्वयन रणनीति को संशोधित किया। प्रस्तावित विस्तारित IIOE-2 कार्यकाल (2025 - 2023) में तटीय प्रेक्षणों के साथ-साथ ST-1 (मानव लाभ और प्रभाव) पर जोर दिया जाएगा। संचालन समिति-7 में यह भी चर्चा की गई कि IIOE-2 2025 में अपने 10 वर्ष पूरे कर रहा है, और इसलिए यह एक प्रमुख विज्ञान सम्मेलन के लिए हिंद महासागर अनुसंधान समुदाय को एक साथ लाने का समय है। भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकॉइस), भारत के निदेशक हैदराबाद, भारत में सम्मेलन की मेजबानी करने के लिए सहमत हुए। IIOE-2 PO भारत जल्द ही प्रमुख हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन के लिए उपयुक्त तारीख जानने के लिए एक सर्वेक्षण प्रसारित करेगा।

चित्र 9.10: IIOE-2 संचालन समिति-7 बैठक प्रतिभागी

9.12 हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IndOOS) संसाधन मंच (IRF)

हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IndOOS) संसाधन मंच (IRF) को IOGOOS की 5वीं और 6वीं वार्षिक बैठक में विकसित और अनुमोदित किया गया था, जिसका उद्देश्य IndOOS के कार्यान्वयन के लिए संसाधनों के समन्वय के लिए एक बहु-संस्थागत मंच प्रदान करना, संसाधनों (उदाहरण के लिए महासागर प्रेक्षण बुनियादी ढांचा, वैज्ञानिक क्षमता, पोत सहायता) की पहचान और संरेखण की सुविधा प्रदान करना और हिंद महासागर पैनल (IOP) और सतत हिंद महासागर जैव-भू-रासायनिक और पारिस्थितिक अनुसंधान (SIBER) कार्यान्वयन योजनाओं को पूरा करना था। आईआरएफ IndOOS के कार्यान्वयन के लिए आवश्यक संसाधनों के प्रावधान की सुविधा और समन्वय करता है, अंतर्राष्ट्रीय सहायता और विकास एजेंसियों के साथ-साथ भाग लेने वाले देशों के संस्थानों से योगदान को बढ़ावा देता है। आईआरएफ पैनल और अन्य प्रासंगिक विशेषज्ञ निकायों द्वारा बताए गए IndOOS के कार्यान्वयन के औचित्य की निगरानी और आलोचना भी करता है।

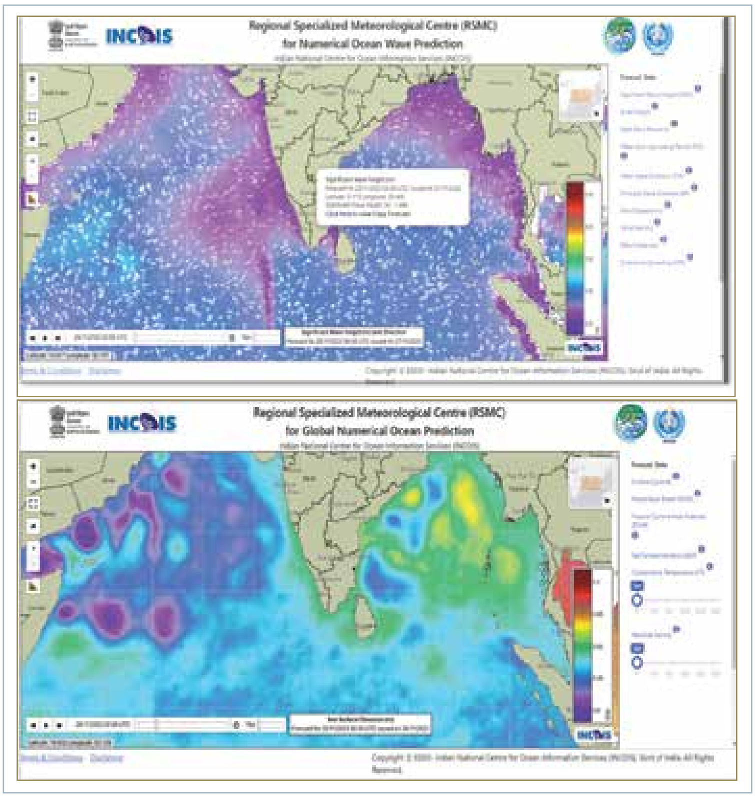
हाल ही में, IRF के अध्यक्ष डॉ. सिडनी थर्स्टन रहे और डॉ. निक डीडएडमो संयोजक के रूप में कार्य कर रहे थे। EarthX में वैश्विक विज्ञान और प्रौद्योगिकी के लिए उनकी नियुक्ति के मद्देनजर जनवरी 2023 से डॉ. थर्स्टन को IRF के अध्यक्ष पद से कार्यमुक्त कर दिया गया। उनके बाद, डॉ. निक डीडएडमो को अंतरिम अध्यक्ष के रूप में नियुक्त किया गया और उन्होंने आईआरएफ संयोजक के रूप में कार्य किया।

आई.आर.एफ की 16वीं बैठक 7 मार्च 2024 को कावासन सेन्स कुरनेन सुमादिहरगा, बदन रिसेट डान इनोवासी नैशनल (BRIN), लोम्बोक, इंडोनेशिया में आयोजित की गई थी (चित्र 9.11)। बैठक के दौरान, डॉ. माइक मैकफैडेन ने RAMA की स्थिति की जानकारी दी, जिसके बाद IORP और SIBER दृष्टिकोण से IndOOS की प्रगति पर अपडेट दिया गया। मंच ने नए अध्यक्ष और संयोजक के चयन की प्रक्रिया पर भी चर्चा की। मंच ने फैसला किया कि डॉ. निक डीड्एडमो अंतरिम अध्यक्ष बने रहेंगे और डॉ. अनीश लोटलिकर को संयोजक के रूप में नियुक्त किया गया।

चित्र 9.11: आईआरएफ-16 बैठक के प्रतिभागी

9.13 विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO)

इंकॉइस को संख्यात्मक महासागर लहर पूर्वानुमान के साथ-साथ वैश्विक संख्यात्मक महासागर भविष्यवाणी के लिए WMO क्षेत्रीय विशिष्ट मौसम विज्ञान केंद्र (RSMC) के रूप में मान्यता दी गई है। इंकॉइस इन सेवाओं के लिए मान्यता पाने वाला विश्व का पहला संस्थान है। इससे संबंधित इंकॉइस ने हिंद महासागर क्षेत्र में विश्व मौसम विज्ञान संगठन के सदस्य देशों को आवश्यक समुद्री सूचना सेवाएँ प्रदान करने के लिए एक उपयुक्त वेब पोर्टल विकसित की है (चित्र 9.12)। इस वेब पोर्टल का उद्घाटन 23 अगस्त 2023 को ओशन सोसाइटी ऑफ इंडिया (OSI) सम्मेलन (OSICON)-2023 के दौरान पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सचिव डॉ. एम. रविचंद्रन द्वारा किया गया (चित्र 9.13)।



चित्र 9.12 संख्यात्मक महासागर लहर पूर्वानुमान और वैश्विक संख्यात्मक महासागर पूर्वानुमान के लिए क्षेत्रीय विशिष्ट मौसम विज्ञान केंद्र (RSMC) के लिए WebGIS पोर्टल

चित्र 9.13 पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सचिव डॉ. एम. रविचंद्रन ने 23 अगस्त 2023 को OSICON-23 सम्मेलन के दौरान क्षेत्रीय विशिष्ट मौसम विज्ञान केंद्र (RSMC) वेबसाइट का उद्घाटन किया।

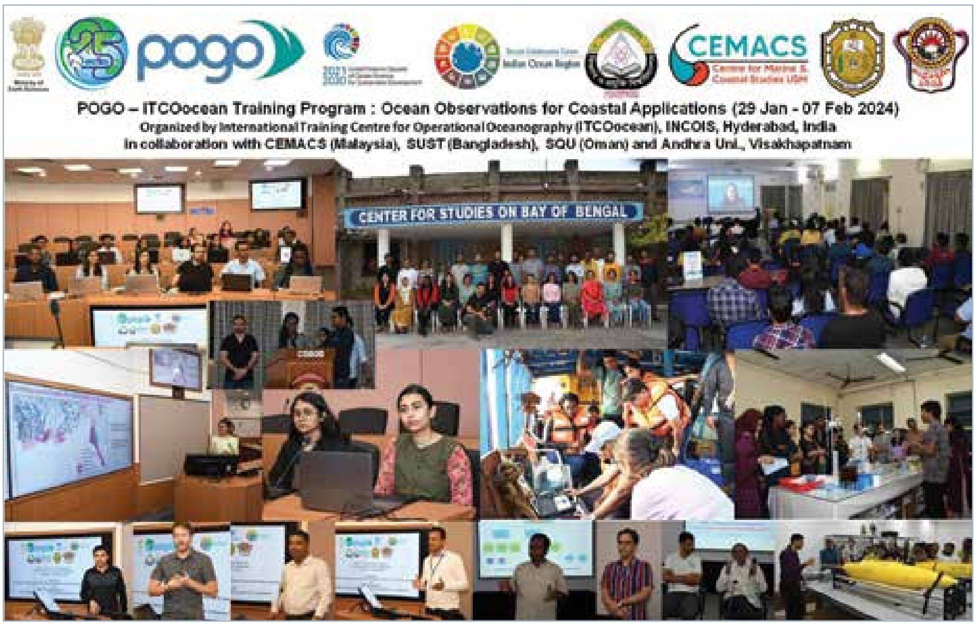
9.14 एशिया और अफ्रीका के लिए क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरा प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली (RIMES)

- पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार और RIMES के बीच समझौता ज्ञापन के एक भाग के रूप में इंकॉइस ने कोमोरोस, मेडागास्कर, मालदीव, मोज़ाम्बिक, सेशेल्स और श्रीलंका के लिए समुद्री स्थिति का पूर्वानुमान प्रदान करना जारी रखा है। इंकॉइस ने म्यांमार, भूटान और नेपाल से भी भूकंपीय/GNSS डेटा प्राप्त करना जारी रखा है, जो RIMES और इंकॉइस द्वारा स्थापित किए गए थे।
- इंकॉइस ने क्षेत्र में दक्षिण एशिया हाइड्रोमेट मंच (SAHF) के सदस्य देशों को उनकी प्रचालन आवश्यकताओं के लिए इन मापदंडों की उपयोगिता पर ऑनलाइन मोड प्रशिक्षण के साथ-साथ समुद्र की स्थितियों (लहरें, हवाएं, सतह की धाराएं, समुद्री सतह तापमान और उष्णकटिबंधीय चक्रवात ताप क्षमता) पर साप्ताहिक ब्रीफिंग प्रदान करके क्षेत्र में सक्रिय रूप से सहयोग दिया। क्षेत्र के देश अर्थात बांग्लादेश, म्यांमार, पाकिस्तान, श्रीलंका और मालदीव को इन अन्यान्यक्रियाओं से लाभ हुआ। RIMES, SAHF का प्रशासन करता है और प्रत्येक गुरुवार को SAHF पूर्वानुमानकर्ता मंच आयोजित करता है।
- इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने 6-9 फरवरी, 2024 के दौरान कोलंबो, श्रीलंका में दक्षिण एशिया हाइड्रोमेट फोरम (SAHF-IV) के चौथे सत्र में भाग लिया। हिंद महासागर/दक्षिण एशियाई देशों के हितधारकों में क्षेत्रीय तालमेल को बढ़ाने के लिए इंकॉइस की सेवाओं के महत्व पर जोर दिया। दक्षिण एशिया हाइड्रोमेट RIMES द्वारा प्रशासित एक सहयोगी मंच है।

9.15 वैश्विक महासागर प्रेक्षण हेतु सहभागिता (POGO)

- इंकॉइस, हैदराबाद, भारत में ITCOOcean (एक यूनेस्को श्रेणी-II केंद्र) ने CEMACS (मलेशिया), SUST (बांग्लादेश), SQU (ओमान) और आंध्र विश्वविद्यालय के सहयोग से, 29 जनवरी से 7 फरवरी 2024 तक POGO द्वारा वित्तपोषित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम तटीय अनुप्रयोगों के लिए महासागर प्रेक्षण की मेजबानी की (चित्र 9.14)। 11 देशों के 30 प्रतिभागियों के लिंग-संतुलित समूह ने प्रशिक्षण में भाग लिया जिसमें समुद्री उपकरणों के संचालन पर ऑनबोर्ड प्रशिक्षण शामिल था। इंकॉइस द्वारा विस्तारित समर्थन के साथ, प्रशिक्षुओं ने 1-3 फरवरी 2024 के दौरान DCC-IOR द्वारा आयोजित पहले व्यक्तिगत क्षेत्रीय महासागर दशक सम्मेलन IO-Con 2024 में भाग

लिया। प्रशिक्षण (जिसमें ज्यादातर सिद्धांत को कवर किया गया) और सम्मेलन के पहले भाग के बाद, प्रशिक्षुओं को अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षुओं के एक अन्य बैच के साथ पूर्वी बंदरगाह शहर विशाखापत्तनम (विजाग) में ले जाया गया, जिसने न केवल व्यावहारिक क्षेत्र अभियान अनुभव प्रदान किया, बल्कि इस प्रशिक्षण के पूल से परे व्यापक अंतरराष्ट्रीय नेटवर्किंग के अवसर भी प्रदान किए। एजेंडा और फोटोग्राफ के साथ प्रशिक्षण का पूर्ण विवरण https://incois.gov.in/ITCOocean/pogo1023.jsp पर उपलब्ध कराया गया है।



चित्र 9.14: 29 जनवरी-7 फरवरी 2024 के दौरान आयोजित ITCOOcean-POGO अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम तटीय अनुप्रयोगों के लिए महासागर प्रेक्षण की झलकियाँ

9.16 EKAMSAT के अंतर्गत विज्ञान चर्चा बैठक

- इंकॉइस ने 16 जनवरी, 2024 को हैदराबाद, भारत में भारत-अमेरिका सहयोगी परियोजना के तहत "विज्ञान और

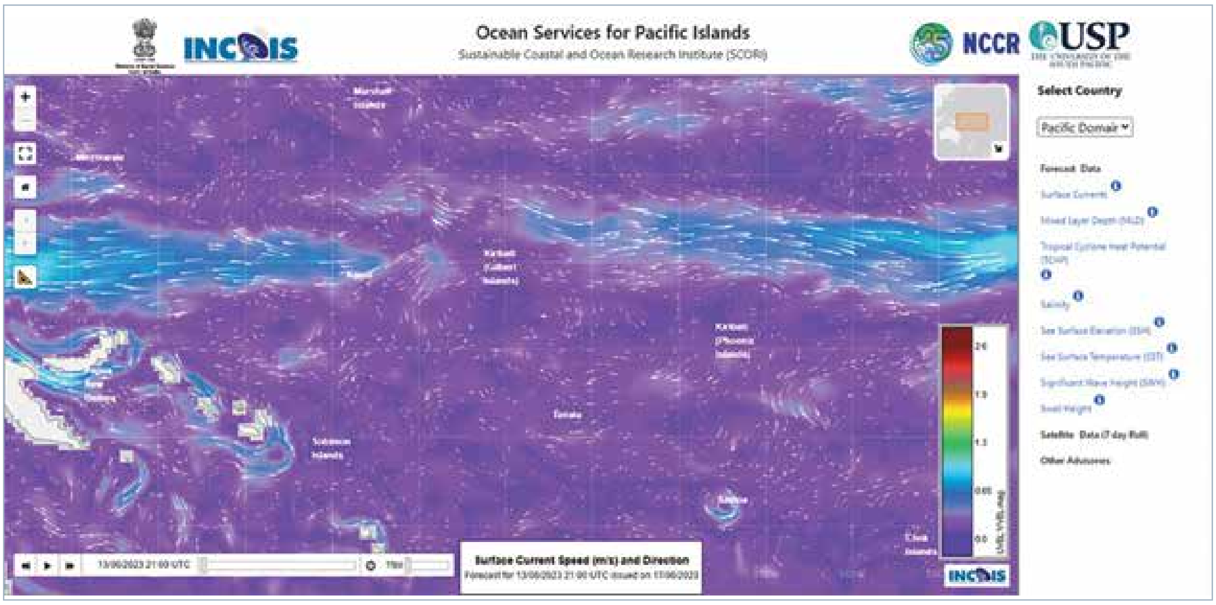
चित्र 9.15: 16 जनवरी 2024 को इंकॉइस में आयोजित EKAMSAT कार्यक्रम की एक दिवसीय विज्ञान चर्चा बैठक

उन्नत प्रशिक्षण के माध्यम से अरब सागर समुद्री पर्यावरण के ज्ञान विकसित (EKAMSAT)" कार्यक्रम (9.15) के तहत एक दिवसीय विज्ञान चर्चा बैठक की मेजबानी की। बैठक में EKAMSAT के तहत प्रस्तावित वैज्ञानिक उद्देश्यों को पूरा करने के लिए 2024 के ग्रीष्मकाल के दौरान अरब सागर क्षेत्र अभियान के प्रायोगिक डिजाइन को अंतिम रूप दिया गया। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, NOAA, ONR के तहत संस्थानों और भारत और संयुक्त राज्य अमेरिका के अन्य संस्थानों के शोधकर्ताओं ने बैठक में भाग लिया और विज्ञान के उद्देश्यों, वैज्ञानिक उद्देश्यों को पूरा करने के लिए अवलोकन की आवश्यकता, योजना और वैज्ञानिक क्षेत्र अभियान के कार्यान्वयन पर चर्चा में योगदान दिया।

9.17 अन्य अंतर्राष्ट्रीय और द्विपक्षीय सहयोग

- **प्रशांत द्वीप समूह के लिए महासागर सेवाएँ:**

भारत सरकार ने तटीय और महासागर विज्ञान के क्षेत्र में प्रशांत द्वीप देशों (PIC) के साथ सहयोग बढ़ाने के लिए दक्षिण प्रशांत विश्वविद्यालय, फिजी के साथ साझेदारी में सुवा, फिजी में सतत तटीय महासागर अनुसंधान संस्थान (SCORI) की स्थापना की पहल की। SCORI गतिविधियों के एक भाग के रूप में, इंकॉइस ने इंकॉइस की वेबसाइट पर उपलब्ध कराए गए अपने अनुकूलित डैशबोर्ड के माध्यम से PIC को समुद्री डेटा उत्पाद और सेवाएँ प्रदान कीं (चित्र 9.16)। ये उत्पाद और सेवाएँ तीन व्यापक श्रेणियों के अंतर्गत आती हैं i) महासागर स्थिति पूर्वानुमान, ii) महासागर सलहाकारी सेवाएँ, और iii) महासागर डेटा उत्पाद, और सभी प्रशांत द्वीप देशों को कवर करते हुए 26°S से 18°N और 130°E से 145°W के बीच के क्षेत्र के लिए जारी किए जाते हैं। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सचिव डॉ. एम. रविचंद्रन ने 23 अगस्त, 2023 को OSICON-23 सम्मेलन के दौरान प्रशांत द्वीपों के लिए महासागर सेवाओं का उद्घाटन किया (चित्र 9.17)।

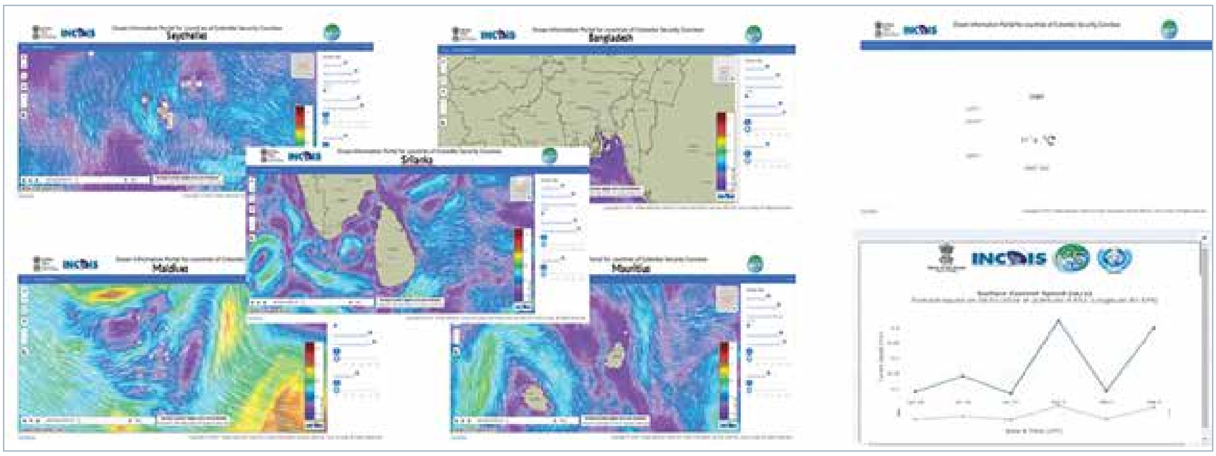


चित्र 9.16: प्रशांत द्वीप समूह के लिए महासागरीय सेवाओं के लिए WebGIS एप्लिकेशन

चित्र 9.17: पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सचिव डॉ. एम. रविचंद्रन ने 23 अगस्त 2023 को OSICON-23 सम्मेलन के दौरान प्रशांत द्वीपों के लिए महासागर सेवाओं का उद्घाटन किया।

- **कोलंबो सुरक्षा सम्मेलन (CSC)**

  भारत, कोलंबो सुरक्षा सम्मेलन (CSC) के तहत, सीएससी के भीतर के देशों के लिए महासागर सूचना सेवाएं प्रदान करने पर सहमत हुआ। इंकॉइस ने उन्नत WebGIS क्षमताओं के साथ एकीकृत इन देशों के लिए महासागर सूचना पोर्टल को डिजाइन और विकसित किया (चित्र 9.18)। पोर्टल में लॉगिन-आधारित एक्सेस की सुविधा है, जो थ्रेड्स डेटा सर्वर, इंटरैक्टिव मैपिंग के लिए लीफलेट, टाइम सीरीज़ विज़ुअलाइज़ेशन के लिए प्लॉटली और प्रतिक्रिया के लिए बूटस्ट्रैप सहित ओपन-सोर्स GIS प्रौद्योगिकियों के साथ निर्मित है। मुख्य कार्यात्मकताओं में स्थानिक और अस्थायी डेटा चयन, इंटरैक्टिव मानचित्र उपकरण और गतिशील डेटा विज़ुअलाइज़ेशन सुविधाएं शामिल हैं। पोर्टल को 29-31 जनवरी 2024 के दौरान नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ ओशन टेक्नोलॉजी (NIOT), चेन्नई और इंकॉइस, हैदराबाद में आयोजित कोलंबो सुरक्षा सम्मेलन (CSC) के तहत समुद्र विज्ञानी और हाइड्रोग्राफर्स सम्मेलन के दूसरे संस्करण के दौरान लॉन्च किया गया था।



चित्र 9.18: कोलंबो सुरक्षा सम्मेलन (CSC) के देशों के लिए महासागर सूचना पोर्टल

इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने बांग्लादेश का दौरा किया और अंतरिक्ष अनुसंधान और सुदूर संवेदी संगठन (SPARRSO) और बांग्लादेश महासागरीय अनुसंधान संस्थान (BORI), ढाका बांग्लादेश के वैज्ञानिकों को समुद्र विज्ञान में सुदूर संवेदन अनुप्रयोगों पर विशेष प्रशिक्षण प्रदान किया।

- **संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन फ्रेमवर्क सम्मेलन (UNFCCC) के लिए पार्टियों की बैठक (COP)**

  इंकॉइस-पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने 30 नवंबर से 12 दिसंबर 2023 के दौरान दुबई, संयुक्त अरब अमीरात में जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क सम्मेलन (UNFCCC) में पार्टियों के 28 वें बैठक में (COP) में भाग लिया और वुड्स होल ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन और यूसी सैन डिएगो के स्क्रिप्स इंस्टीट्यूशन ऑफ ओशनोग्राफी द्वारा आयोजित ओशन पैविलियन में भाग लिया तथा इंकॉइस और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय की सेवाओं का उल्लेख किया और पर्यावरण, वन, जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEFCC) के साथ एक अतिरिक्त कार्यक्रम की स्थापना की।

- भारत की G20 की अध्यक्षता के तहत जुलाई 2023 के दौरान चेन्नई में आयोजित G20 पर्यावरण और जलवायु मंत्री की बैठक में इंकॉइस एक सक्रिय योगदानकर्ता है। इंकॉइस के निदेशक ने "एक टिकाऊ और रेसिलिएंट नीली अर्थव्यवस्था में परिवर्तन को तेज करना" पर अक्ष्यक्षीय दस्तावेज़ को अंतिम रूप देने में योगदान दिया और एक टिकाऊ और जलवायु रेसिलिएंट नीली अर्थव्यवस्था के लिए G20 उच्च-स्तरीय सिद्धांतों को अपनाया।
- इंकॉइस ने 21 मई 2023 को मुंबई में आयोजित "द ओशन 20 डायलॉग: ड्राइविंग इनोवेशन एंड कोलैबोरेशन फॉर ए क्लाइमेट रेजिलिएंट ब्लू इकोनॉमी" कार्यशाला में भाग लिया और महासागर विशेषज्ञों की भागीदारी का समर्थन किया।

- **G20 बैठकों में इंकॉइस का योगदान**

  इंकॉइस के निदेशक ने G20 रिसर्च एंड इनोवेशन फॉर ए इक्विटेबल सोसाइटी (RIIG) सम्मेलन के दौरान 18-19 मई, 2023 को दीव में आयोजित "नीली अर्थव्यवस्था को समझना - विज्ञान और सेवाएं" सत्र में भाग लिया और "सतत नीली अर्थव्यवस्था प्राप्त करने की दिशा में वैज्ञानिक चुनौतियां और अवसर" विषय पर व्याख्यान दिया। एक ओर महासागर और उसके संसाधनों की अद्वितीय आर्थिक क्षमता और दूसरी ओर महासागर के स्वास्थ्य और समुद्री जीवन के सामने आने वाली कठिन समकालीन चुनौतियों को पहचानते हुए, भारत की G20 अध्यक्षता ने शेरपा ट्रैक के तहत पर्यावरण और जलवायु स्थिरता कार्य समूह (ECSWG) के लिए एक महत्वपूर्ण प्राथमिकता वाले क्षेत्र के रूप में "एक सतत और जलवायु रेसिलिएंट नीली अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देना" की पहचान की है । इस प्राथमिकता वाले क्षेत्र के अंतर्गत, भारत ने अंतरराष्ट्रीय विशेषज्ञों, नवप्रवर्तकों, सामुदायिक प्रतिनिधियों, नीति निर्माताओं और उद्योग जगत के नेताओं को एक साथ लाने के लिए 21 मई 2023 को (21-23 मई 2023 के दौरान आयोजित तीसरी ECSWG बैठक के मौके पर) मुंबई में ओशन 20 डायलॉग की मेजबानी की जिसका उद्देश्य 2022 में बाली, इंडोनेशिया में ओशन 20 लॉन्च इवेंट के दौरान शुरू की गई प्रमुख चुनौतियों और अवसरों पर बातचीत को आगे बढ़ाना और G20 फोरम में आवर्ती एजेंडा आइटम के रूप में महासागर और नीली अर्थव्यवस्था को स्थापित करना है। यूनेस्को के आईओसी के कार्यकारी सचिव और यूनेस्को के सहायक महानिदेशक डॉ. व्लादिमीर रयाबिनिन की ओर से डॉ. श्रीनिवास कुमार ने "द ओशन 20 डायलॉग: ड्राइविंग इनोवेशन एंड कोलैबोरेशन फॉर ए क्लाइमेट रेजिलिएंट ब्लू इकोनॉमी" पर एक संक्षिप्त जानकारी दी। इंकॉइस भारत की G20 अध्यक्षता के तहत जुलाई 2023 के दौरान चेन्नई में आयोजित G20 पर्यावरण और जलवायु मंत्रियों की बैठक में सक्रिय योगदानकर्ता है। इंकॉइस के निदेशक ने "एक सतत और रेसिलिएंट नीली अर्थव्यवस्था में परिवर्तन को तेज करना" और एक सतत और जलवायु रेसिलिएंट नीली अर्थव्यवस्था के

लिए G20 उच्च-स्तरीय सिद्धांतों को अपनाने पर अध्यक्षीय दस्तावेज़ को अंतिम रूप देने में योगदान दिया। G20 के पर्यावरण और जलवायु स्थिरता कार्य समूह (ECSWG) ने नीली अर्थव्यवस्था के लिए चुनौतियों और प्राथमिकताओं की पहचान की, जिसमें महासागर के सामने आने वाले महत्वपूर्ण पर्यावरणीय मुद्दे भी शामिल हैं। नीली अर्थव्यवस्था के लिए भारतीय G20 अध्यक्षता की प्राथमिकताएं हैं (i) सतत नीली अर्थव्यवस्था के लिए समुद्री कचरे पर ध्यान देना, (ii) तटीय और समुद्री पारिस्थितिक तंत्र का संरक्षण और पुनर्स्थापना, और (iii) सतत और रेसिलिएंट नीली अर्थव्यवस्था के लिए समुद्री दिक्कालिक योजना।

10

सामान्य जानकारी

10.1 पुरस्कार और सम्मान

10.1.1 IOC-UNESCO के उपाध्यक्ष

इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार को 2023-2025 की अवधि के लिए यूनेस्को के अंतर सरकारी महासागरीय आयोग (IOC) का उपाध्यक्ष चुना गया। IOC-UNESCO समुद्र, तटों और समुद्री संसाधनों के प्रबंधन में सुधार के लिए समुद्री विज्ञान में अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देता है। आयोग क्षमता विकास, महासागर प्रेक्षण और सेवाओं, महासागर विज्ञान, सुनामी चेतावनी और महासागर साक्षरता में कार्यक्रमों का समन्वय करके अपने 150 सदस्य राज्यों को एक साथ काम करने में सक्षम बनाता है।

10.1.2 WMO-IOC डेटा बॉय सहयोग पैनल के सदस्य

श्री. पट्टाभि रामा राव, वैज्ञानिक 'जी' और समूह निदेशक, ODICT को बाली, इंडोनेशिया में 23-24 अक्टूबर 2023 के दौरान आयोजित डेटा बॉय सहयोग पैनल (DBCP) के 39 वें सत्र में अंतराष्ट्रीय सहयोग और साझेदारी के लिए WMO-IOC DBCP का सदस्य चुना गया।

10.1.3 JISRS सर्वश्रेष्ठ प्रकाशन पुरस्कार-2022

प्रोजेक्ट वैज्ञानिक श्री शिवैय्या बोर्रा को भारतीय रिमोट सेंसिंग सोसाइटी द्वारा "रिमोट सेंसिंग" श्रेणी में शीर्षक "वीडियो और इमेजिनरी विश्लेषण का उपयोग करके आरके बीच, विशाखापट्नम के पास रिप चैनेलों की पहचान करना", उनके इस आलेख के लिए "JISRS सर्वश्रेष्ठ पब्लिकेशन अवार्ड-2022" से सम्मानित किया गया। यह पुरस्कार 28 नवंबर 2023 को सिम्पोज़ियम इंटरनेशनल (मान्य विश्वविद्यालय), लावले कैंपस, पुणे में आयोजित ISG-ISRS वार्षिक सम्मेलन कार्यक्रम के दौरान प्रदान किया गया (चित्र 10.1)।

चित्र10.1 श्री शिवैय्या बोर्रा JIRS सर्वश्रेष्ठ प्रकाशन पुरस्कार-2022 प्राप्त करते हुए।

10.1.4 सर्वश्रेष्ठ शोध पुरस्कार

डॉ. पतंजलि कुमार सीएच., वैज्ञानिक-ई, इंकॉइस को जापान के संस्थान नेशनल ग्रेजुएट इंस्टीट्यूट फॉर पॉलिसी स्टडीज (GRIPS) और बिल्डिंग रिसर्च इंस्टीट्यूट (BRI) द्वारा आपदा प्रबंधन नीति कार्यक्रम, सुनामी आपदा न्यूनीकरण पाठ्यक्रम, 2022-2023 में "सर्वश्रेष्ठ शोध पुरस्कार" से सम्मानित किया गया। "उनके शोध पत्र जिसका शीर्षक "सुनामीजनित स्त्रोत्र प्राचलों का तेजी से निर्धारण और TEWS के लिए तात्कालिक आप्लावन मॉडलिंग" के लिए उन्हें 12-13 सितम्बर 2023 के दौरान प्रदान किया गया था (चित्र 10.2)।

चित्र 10.2. आपदा प्रबंधन नीति कार्यक्रम, सुनामी आपदा शमन पाठ्यक्रम, 2022-2023 के लिए सर्वश्रेष्ठ शोध पुरस्कार प्राप्त करते हुए डॉ. पतंजलि कुमार

10.1.5 ICTP/IAEA सैंडविच ट्रेनिंग एजुकेशनल प्रोग्राम (STEP)

डॉ. कुणाल चक्रवर्ती के मार्गदर्शन में इंकॉइस में वरिष्ठ रिसर्च फेलो सुश्री त्रिशनीता भट्टाचार्य को ICTP/IAEA सैंडविच ट्रेनिंग एजुकेशनल प्रोग्राम (STEP) में भाग लेने के लिए चुना गया। अब्दुस सलाम इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरेटिकल फिजिक्स (ICTP) और इसके संयुक्त राष्ट्र भागीदार, इंटरनेशनल एटॉमिक एनर्जी एजेंसी (IAEA) अपने सैंडविच ट्रेनिंग एजुकेशनल प्रोग्राम (STEP) के माध्यम से भौतिकी, गणित और संबंधित क्षेत्रों में विकासशील देशों के पीएचडी छात्रों को फेलोशिप प्रदान करते हैं।

10.1.6 विश्व महासागर विज्ञान कांग्रेस-2024: सर्वश्रेष्ठ आलेख पुरस्कार

डॉ. संजीबा कुमार बलियारसिंह और डॉ. धन्या एम लाल ने 27-29 फरवरी 2024 के दौरान आयोजित विश्व महासागर विज्ञान कांग्रेस-2024 में 'महासागर सेवाएं : क्या मौजूद है और क्या आवश्यक है' विषय के तहत "सर्वश्रेष्ठ आलेख पुरस्कार" जीता। डॉ. संजीबा कुमार बलियारसिंह ने "हिंद महासागर के लिए समुद्री पारिस्थितिक सेवाओं को उन्नत करना: इंकॉइस का योगदान" विषय पर अपना आलेख प्रस्तुत किया और डॉ. धान्या एम लाल ने "नेविगेटिंग द फ्यूचर: एडवांसिंग फिशरीज प्रेडिक्शन्स विद ए फ्रंट-टू-फिश अप्रोच" विषय पर अपना आलेख प्रस्तुत किया।

10.2. समझौता ज्ञापन (MoU)

तालिका 10.1 2023-24 के दौरान हस्ताक्षर किए गए समझौता ज्ञापनों (MoUs) की सूची

विवरण	उद्देश्य
10 अक्टूबर, 2023 को इंकॉइस में Kineis IoT और इंकॉइस के बीच समझौता ज्ञापन (चित्र 10.3)	ARGOS संचार का उपयोग करने वाले हिंद महासागर क्षेत्र में महासागर प्रेक्षण प्लेटफार्मों से डेटा की तात्कालिक प्राप्ति और प्रसंस्करण के लिए इंकॉइस में सैटेलाइट ग्राउंड स्टेशन बुनियादी ढांचे का लाभ उठाना।

चित्र 10.3 : Kineis IoT और इंकॉइस के बीच एमओयू पर हस्ताक्षर करने के दौरान लिया गया फोटो

10.3 राजभाषा का कार्यान्वयन

10.3.1 हिन्दी कार्यशाला/सेमिनार

- डॉ. आर. वेंकट शेषु, वैज्ञानिक-ई, इंकॉइस ने 30 जून 2023 को आयोजित राजभाषा कार्यशाला के दौरान “महासागर डेटा प्रबंधन - एक चुनौती” विषय पर व्याख्यान दिया।
- डॉ. अनुराधा पांडे, राजभाषा अधिकारी, डीआरडीओ, हैदराबाद ने 29 सितंबर 2023 को “राजभाषा में एआई” विषय पर व्याख्यान दिया।
- श्री रवि रंजन, सहायक प्रबंधक (राजभाषा), आईआरडीए ने 27 दिसंबर 2023 को आयोजित एक कार्यशाला के दौरान “राजभाषा नीति और अनुपालन” विषय पर व्याख्यान प्रस्तुत किया। कार्यशाला अत्यधिक जानकारीपूर्ण थी, जिसका समापन प्रतिभागियों के लिए “राजभाषा प्रश्नोत्तरी” के साथ हुआ।
- डॉ. एस. आर. यादव, उप निदेशक, राजभाषा, केंद्रीय शुष्क भूमि कृषि अनुसंधान संस्थान (ICAR-CRIDA), हैदराबाद ने 19 मार्च 2024 को आयोजित की गई कार्यशाला में “राजभाषा नीति नियम और राजभाषा कार्यान्वयन के प्रति केंद्र सरकार के कर्मचारियों की जिम्मेदारी” विषय पर व्याख्यान दिया (चित्र 10.4)।

चित्र 10.4. 19.03.2024 को आयोजित एक दिवसीय राजभाषा कार्यशाला के दौरान ली गई तस्वीरें

10.3.2 हिंदी पखवाड़ा समारोह

इंकॉइस, हैदराबाद में राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा 14-29 सितंबर 2023 के दौरान हिंदी पखवाड़ा कार्यक्रम आयोजित किया गया (चित्र 10.5)। इस कार्यक्रम के दौरान इंकॉइस के कर्मचारियों और उनके बच्चों के लिए हिंदी टिप्पण और प्रारूपण, हिंदी निबंध लेखन, पीपीटी प्रस्तुति और हिंदी कविता पाठ सहित विभिन्न हिंदी प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं। प्रतियोगिताओं के विजेताओं को 29 सितंबर 2023 को आयोजित समापन समारोह के दौरान मुख्य अतिथि प्रोफेसर डी. शेषु बाबू, मौलाना आज़ाद राष्ट्रीय उर्दू विश्वविद्यालय (MANU) और सुश्री अनुराधा पांडे, राजभाषा अधिकारी, DRDO, हैदराबाद द्वारा सम्मानित किया गया।

चित्र 10.5. 14-29 सितंबर 2023 के बीच आयोजित हिंदी पखवाड़ा समारोह के दौरान ली गई तस्वीरों का कोलाज

10.3.3 राजभाषा कार्यान्वयन समिति (OLIC) की बैठकें

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, वार्षिक कार्यक्रम लक्ष्यों की योजना बनाने और उन्हें क्रियान्वित करने और उनकी प्रगति का आकलन करने के लिए इंकॉइस में राजभाषा कार्यान्वयन समिति की चार तिमाही बैठकें (27 जून 2023, 20 सितंबर 2023, 20 दिसंबर 2023 और 10 जनवरी 2024) आयोजित की गईं। 26 फरवरी 2024 को एनजीआरआई, हैदराबाद द्वारा आयोजित नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (TOLIC / टॉलिक) की अर्धवार्षिक बैठक में OLIC के सदस्य डॉ. आर. वेंकट शेषु, श्री एच. नागोजी राव और सुश्री लक्ष्मी कुमारी भी शामिल हुए।

10.3.4 हिंदी पुस्तक "भारत की प्रगति में इंकॉइस के रजत वर्ष" का विमोचन

डॉ. डी. डी. ओझा और डॉ. आर. वेंकट शेषु द्वारा लिखित हिंदी पुस्तक "भारत की प्रगति में इंकॉइस के रजत वर्ष" का विमोचन 3 फरवरी 2024 को इंकॉइस की रजत जयंती के अवसर पर किया गया। यह पुस्तक पिछले वर्षों में इंकॉइस की गतिविधियों और सेवाओं की प्रगति और भारत में महासागर विज्ञान के विकास में इसके योगदान पर प्रकाश डालती है।

10.4 अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस

9वें अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस (21 जून 2023) के अवसर पर डॉ. आर. प्रभाकर रेड्डी, फिज़िकल डॉयरेक्टर, दिल्ली पब्लिक स्कूल, हैदराबाद, एक सम्मानित पारंपरिक योग शिक्षक ने इंकॉइस के कर्मचारियों के लिए एक नवसंचारी योग सत्र का नेतृत्व किया हैं (चित्र 10.6)। उन्होंने स्वस्थ शरीर, मन और आत्मा के लिए योग के गहन लाभों पर सभी का मार्गदर्शन किया।

चित्र 10.6. अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस के भाग के रूप में आयोजित योग सत्र का कोलाज

10.5 राष्ट्रीय एकता दिवस

इंकॉइस ने स्कूली छात्रों के लिए प्रश्नोत्तरी और चित्रकारी प्रतियोगिताओं का आयोजन करके 31 अक्टूबर, 2023 को राष्ट्रीय एकता दिवस मनाया। गीतांजलि हाई स्कूल और जिला परिषद हाई स्कूल, हैदराबाद के लगभग 250 छात्रों ने इंकॉइस की प्रयोगशालाओं का दौरा किया और वैज्ञानिकों के साथ बातचीत की (चित्र 10.7)।

इंकॉइस के निदेशक के नेतृत्व में इंकॉइस के सभी कर्मचारियों और स्कूली छात्रों ने भी "राष्ट्र की एकता, अखंडता और सुरक्षा को अक्षुण रखने" की शपथ ली।

चित्र 10.7. इंकॉइस में राष्ट्रीय एकता दिवस समारोह का कोलाज

10.6 संविधान दिवस

इंकॉइस के निदेशक और इंकॉइस के सभी कर्मचारियों ने 26 नवंबर, 2023 को राष्ट्रीय संविधान दिवस (संविधान दिवस) समारोह के हिस्से के रूप में प्रस्तावना ली।

10.7 स्थापना दिवस (रजत जयंती) समारोह

इंकॉइस ने विज्ञान, समुदाय और राष्ट्र की 25 वर्षों की सेवा को चिह्नित करते हुए 03 फरवरी, 2024 को अपनी रजत जयंती मनाई। इस अवसर पर नीति आयोग के सदस्य डॉ. विजय कुमार सारस्वत मुख्य अतिथि के रूप में

चित्र 10.8. 03 फरवरी, 2024 को इंकॉइस स्थापना दिवस मनाते हुए।

उपस्थित थे। इस कार्यक्रम में पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय में भारत सरकार के सचिव डॉ. एम. रविचंद्रन; इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार; एनआरएसए के पूर्व निदेशक प्रो. बी. एल. दीक्षितुलु, डीओडी के पूर्व सचिव डॉ. ए.ई. मुथुनायगम; महासागर विकास विभाग के पूर्व सचिव डॉ. हर्ष के गुप्ता; पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के पूर्व सचिव डॉ. पी.एस. गोयल; पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के पूर्व सचिव डॉ. शैलेश नायक; और इंकॉइस के पूर्व निदेशक डॉ. एस.एस.सी. शेनॉय भी उपस्थित थे। उन्होंने इंकॉइस की यात्रा पर अपने विचार साझा किए और संगठन के भविष्य के दृष्टिकोण के लिए विचार प्रदान किए (चित्र 10.8)।

10.8 पुस्तक विमोचन/टिकट उद्घाटन

अपने स्थापना दिवस समारोह के हिस्से के रूप में, इंकॉइस ने "इंकॉइस 25-वर्षीय यात्रा" पर पुस्तक के हिंदी और अंग्रेजी संस्करण जारी किए और नव स्थापित 'सैटेलाइट डेटा अधिप्राप्ति और प्रसंस्करण सुविधा' का उद्घाटन किया। रजत जयंती के उपलक्ष्य में, एक अनुकूलित "माई स्टैम्प" जारी किया गया है। टीएस सर्कल, हैदराबाद के मुख्य पोस्टमास्टर जनरल डॉ. पीवीएस रेड्डी ने 'इंकॉइस माई स्टैम्प' सौंपा, जिसका अनावरण मुख्य अतिथि डॉ. विजय कुमार सारस्वत के कर कमलों द्वारा किया गया (चित्र 10.9)।

चित्र 10.9. "इंकॉइस 25-वर्षीय यात्रा" पर पुस्तक का उद्घाटन और इंकॉइस माई स्टैम्प"

10.9 पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES) अंतर-संस्थागत खेलखूद प्रतियोगिता

इंकॉइस ने अपने रजत जयंती समारोह के हिस्से के रूप में 11 दिसंबर से 23 दिसंबर, 2023 तक पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय अंतर-संस्थागत टीमों के लिए एक मेगा स्पोर्ट्स टूर्नामेंट का आयोजन किया। स्पोर्ट्स टूर्नामेंट कर्मचारियों के समग्र विकास, शारीरिक गतिविधि, तनाव राहत, मानसिक स्वास्थ्य, सामाजिक कौशल, नेतृत्व और समय प्रबंधन को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वे संस्थागत प्रतिष्ठा भी बढ़ाते हैं, समावेशिता को बढ़ावा देते हैं, प्रतिभा को पहचानते हैं और उसका पोषण करते हैं, आजीवन फिटनेस को प्रोत्साहित करते हैं और संगठनों के बीच संबंधों को बढ़ावा देते हैं।

इस आयोजन को सुगम बनाने के लिए, इंकॉइस के निदेशक ने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES) सहित पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सभी संस्थानों को भाग लेने के लिए आमंत्रित किया। इस आयोजन को आयोजित करने के लिए एक इंकॉइस खेल समिति का गठन किया गया था, जिसने सक्रिय भागीदारी को प्रोत्साहित करने और इंकॉइस में पात्रता मानदंड, स्थानीय लॉजिस्टिक्स और खेल व्यवस्थाओं को समझाने के लिए सभी संस्थानों के साथ कई ऑनलाइन बैठकें आयोजित कीं। इंकॉइस मंत्रालय का पहला संगठन है जिसने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के संस्थानों के लिए बड़े पैमाने पर स्पोर्ट्स टूर्नामेंट शुरू किया है।

टूर्नामेंट में कुल 180 खिलाड़ियों ने भाग लिया, जिनमें मंत्रालय के तहत विभिन्न संस्थानों से 48 महिलाएं और 132 पुरुष शामिल थे, जिससे यह आयोजन पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय समुदाय के भीतर खेल और सौहार्द को बढ़ावा देने में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर बन गया (चित्र 10.10)।

चित्र 10.10. MoES अंतर-संस्था मेगा स्पोर्ट्स टूर्नामेंट

3 फरवरी, 2024 को स्थापना दिवस समारोह के दौरान पुरस्कार वितरित किए गए। इस कार्यक्रम में माननीय मुख्य अतिथि नीति आयोग के सदस्य डॉ. विजय कुमार सारस्वत और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सचिव डॉ. एम. रविचंद्रन उपस्थित थे। अन्य विशिष्ट अतिथियों में पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के पूर्व सचिव, इंकॉइस के पूर्व निदेशक और इंकॉइस के वर्तमान निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार शामिल थे। समारोह को गरिमा प्रदान करते हुए और खिलाड़ियों की उपलब्धियों को सम्मानित करते हुए मुख्य अतिथियों ने विभिन्न संगठनों के सभी विजेता खिलाड़ियों पुरस्कार प्रदान किए (चित्र 10.11)।

चित्र 10.11. पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय अंतर-संस्था मेगा स्पोर्ट्स टूर्नामेंट के लिए पुरस्कार वितरण समारोह

10.10 अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस

इंकॉइस ने 8 मार्च 2024 को अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस मनाया। प्रतिष्ठित समाजशास्त्री श्रीमती पी. पद्मावती ने नेतृत्व की गतिशीलता और नौकरी एवं परिवार के बीच समन्वय पर प्रकाश डालते हुए 'नेतृत्व और नौकरी एवं परिवार के बीच समन्वय' पर एक ज्ञानवर्धक व्याख्यान दिया। हमारी महिला वैज्ञानिकों और कर्मचारियों ने इंकॉइस में रंगोली और ई-पोस्टर प्रतियोगिताओं में भाग लिया और अपनी रचनात्मकता दिखाई, जिससे उत्सव में जीवंत रंग जुड़ गए (चित्र 10.12)। अंतिम सभा के दौरान मुख्य अतिथि द्वारा प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार देकर सम्मानित किया गया।

चित्र 10.12. इंकॉइस में अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस समारोह की छवियाँ

10.11 दिव्यांग व्यक्तियों के लाभ के लिए नीतिगत निर्णय और गतिविधियाँ

दिव्यांग जन अधिकार (RPwD) अधिनियम, 2016, 2007 में भारत द्वारा अनुसमर्थित दिव्यांग व्यक्तियों के अधिकारों पर संयुक्त राष्ट्र कन्वेंशन के तहत दायित्वों को पूरा करने के लिए प्रतिबद्ध है। यह अधिनियम दिव्यांग जन (समान अवसर, अधिकारों की सुरक्षा और पूर्ण भागीदारी) अधिनियम, 1995 की जगह लेता है।

दिव्यांग जन अधिकार अधिनियम के तहत, इंकॉइस में दो लाभार्थी हैं (समूह ए और बी श्रेणियों के तहत एक-एक)

जिसमें कुल लाभार्थी संख्या का लगभग 3% शामिल है। वित्तीय वर्ष 2023-24 के दौरान, इंकॉइस ने दिव्यांग जन अधिकार अधिनियम, 2016 के कार्यान्वयन के लिए सक्रिय रूप से विभिन्न पहल की। इंकॉइस ने समान अवसरों, अधिकारों की सुरक्षा और लाभार्थियों की पूर्ण भागीदारी पर ध्यान केंद्रित करते हुए अधिनियम का अनुपालन सुनिश्चित किया। लिफ्टों और रैंपों से सुसज्जित बाधा रहित भवन बुनियादी ढांचे की विशेषता वाले अनुकूल कार्य वातावरण के माध्यम से इसे सुविधाजनक बनाया गया था। इसके अतिरिक्त, इंकॉइस दिव्यांग व्यक्तियों (पीडब्ल्यूडी) के लिए भर्ती में आयु में छूट और परिवहन भत्ते के लिए सामान्य दरों से दोगुना अनुदान देकर भारत सरकार के नियमों का पालन करता है। इंकॉइस LTC के दौरान अविवाहित दिव्यांग अधिकारियों के लिए एस्कॉर्ट जैसे प्रावधान भी सुनिश्चित करता है।

वित्तीय वर्ष 2023-24 में, अधिनियम के तहत लाभार्थियों के लिए उपयोग किया गया कुल यात्रा भत्ता 1,24,992 रुपये रहा। लाभार्थियों को धारा 80(u) के तहत 100,000/- रुपये तक की आयकर छूट का भी लाभ मिलता है जिससे रिपोर्टिंग अवधि के लिए संचयी छूट की राशि 2,00,000 रुपये हो जाती है।

10.12 शिकायत, सतर्कता और आरटीआई गतिविधियाँ

डॉ. बालाकृष्णन नायर टी. एम., वैज्ञानिक 'जी' और समूह निदेशक, OMARS ने 2023-24 के लिए इंकॉइस में लोक शिकायत अधिकारी के रूप में कार्य किया। इंकॉइस के पास आम जनता और कर्मचारियों की शिकायतों के निवारण के लिए बाहरी और आंतरिक दोनों प्रशासनिक तंत्र हैं, जिन्हें केंद्रीकृत सार्वजनिक शिकायत निवारण और निगरानी प्रणाली (CPGRAMS) के माध्यम से प्रबंधित किया जाता है। समीक्षाधीन अवधि के दौरान, कुल सात (7) शिकायतें प्राप्त हुईं (2023-24 में 5 और 2022-23 से 2 लंबित)। छह शिकायतों का निपटारा किया गया और एक (1) शिकायत 31 मार्च 2024 तक लंबित थी। वर्तमान में, कोई भी शिकायत लंबित नहीं है।

श्री. ई. पट्टाभि रामा राव, वैज्ञानिक 'जी' और समूह निदेशक, ODICT को इंकॉइस के सतर्कता अधिकारी के रूप में नियुक्त किया गया है। 01 अप्रैल, 2023 से 31 मार्च, 2024 की अवधि के दौरान कोई नई शिकायत प्राप्त नहीं हुई।

सूचना का अधिकार (आरटीआई) अधिनियम, 2005 के संबंध में, इंकॉइस अपनी वेबसाइट के माध्यम से जनता को उपलब्ध और भारत के प्रत्येक नागरिक के लिए सुलभ जानकारी प्रदान करने के लिए प्रतिबद्ध है। श्री. एम. नागराज कुमार, वैज्ञानिक 'एफ' और प्रभाग प्रमुख, प्रचालनात्मक महासागर सेवा (OOS) ने केंद्रीय लोक सूचना अधिकारी (CPIO) के रूप में कार्य किया और डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने पहले अपीलीय प्राधिकारी के रूप में कार्य किया। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान 21 आरटीआई अनुरोध (RTI MIS पोर्टल के माध्यम से 13 और डाक द्वारा 08) और 02 अपीलें आरटीआई अधिनियम के तहत प्राप्त हुईं और आरटीआई अधिनियम, 2005 के तहत निर्धारित समय सीमा के भीतर निपटारा किया गया। विवरण तालिका 10.2 में प्रदान किया गया है।

तालिका 10.2 2023-24 के दौरान आरटीआई अनुरोधों और उत्तरों के विवरण

वर्ष 2023-24	अप्रैल 2023 की शुरुआत में प्रारंभिक शेष	धारा 6(3) के तहत अन्य लोक अधिकारी से ट्रान्सफर के रूप में प्राप्त अनुरोधों की संख्या	चालू वर्ष के दौरान प्राप्त अनुरोधों की संख्या (अन्य लोक अधिकारियों को ट्रान्सफर किए गए मामलों सहित)	धारा 6(3) के अंतर्गत अन्य लोक अधिकारियों को ट्रान्सफर किए गए मामलों की संख्या	निर्णय जहाँ अनुरोध/ अपीलें खारिज कर दी गईं	निर्णय जहाँ अनुरोध/ अपील का उत्तर दिया गया
अनुरोध	11	12	19	3	2	37

पहली अपीलें	0	0	2	0	0	2
नामित CAPIOs की कुल संख्या		नामित CPIOs की कुल संख्या		नामित AAs की कुल संख्या		
0		1		0		
धारा 7(1) के तहत एकत्रित पंजीकरण शुल्क (रुपये में)		धारा 7(3) के तहत एकत्रित अतिरिक्त शुल्क (रुपये में)		CIC द्वारा धारा 20(1) के तहत निदेशित रूप में वसूल की गई जुर्माना राशि (रुपये में)	ऐसे मामलों की संख्या जहाँ धारा 20(2) के तहत किसी अधिकारी के विरुद्ध अनुशासनात्मक कार्रवाई की गई	
130		38		0	0	

अनुरोधों को अस्वीकार करते समय विभिन्न प्रावधानों को कितनी बार लागू किया गया आरटीआई अधिनियम, 2005 की प्रासंगिक धाराएँ													
धारा 8(i)										धारा			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	9	11	24	अन्य
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

आरटीआई अधिनियम, 2005 की धारा 4(2) में जनता के लिए सूचना का स्वतः प्रकटन अनिवार्य है ताकि जनता को जानकारी प्राप्त करने के लिए इस अधिनियम का कम से कम उपयोग करना पड़े। इंकॉइस ने सूचना के इस सक्रिय प्रकटीकरण के लिए तृतीय-पक्ष पारदर्शिता ऑडिट सफलतापूर्वक पूरा कर लिया है।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह, 2023 की पूर्व सूचना के रूप में, तीन महीने के अभियान (16 अगस्त, 2023 से 15 नवंबर, 2023) के दौरान रोकथाम सतर्कता उपाय सह हाउसकीपिंग गतिविधियाँ शुरू की गईं, जिनमें संपत्ति प्रबंधन, परिसंपत्तियों का प्रबंधन, रिकॉर्ड प्रबंधन, वेबसाइट रखरखाव और अद्यतनीकरण, सेवा वितरण के लिए नए क्षेत्रों की पहचान, दिशानिर्देशों/परिपत्रों/नियमावलियों का अद्यतनीकरण शामिल हैं। चालू/पूर्ण खरीद संविदाओं के संबंध में तिमाही प्रगति रिपोर्ट भी तैयार और प्रस्तुत की जाती है।

इंकॉइस ने 30 अक्टूबर से 5 नवंबर, 2023 तक "भ्रष्टाचार का विरोध करें, राष्ट्र के प्रति समर्पित रहें" थीम के साथ "सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2023" मनाया। भारत सरकार के दिशानिर्देशों के अनुसार, 31 अक्टूबर, 2022 को इंकॉइस के सभी कर्मचारियों के लिए सत्यनिष्ठा शपथ का आयोजन किया गया था। इंकॉइस के निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने सत्यनिष्ठा शपथ समारोह की अध्यक्षता की।

श्री के. आर. शर्मा, पूर्व वरिष्ठ प्रशासन नियंत्रक/पूर्व वरिष्ठ उप सचिव-CSIR ने 21 सितंबर, 2023 को इंकॉइस परिसर में "निवारक सतर्कता" विषय पर व्याख्यान दिया। कार्यालय परिसर में सतर्कता जागरूकता सप्ताह के बैनर, PIDPI पोस्टर प्रदर्शित किये गये (चित्र 10.13) I)

चित्र 10.13. सतर्कता जागरूकता सप्ताह के भाग के रूप में आयोजित विभिन्न गतिविधियों की छवियां

10.13 स्वास्थ्य शिविर

30 मई, 2023 को इंकॉइस में इंकॉइस के कर्मचारियों के लिए एक स्वास्थ्य शिविर आयोजित किया गया था। श्री श्री होलिस्टिक हॉस्पिटल्स, निज़ामपेट के डॉक्टरों और चिकित्सा कर्मचारियों की एक टीम के नेतृत्व में यह कार्यक्रम कर्मचारियों की सक्रिय भागीदारी के साथ सफल रहा। कर्मचारियों ने इंकॉइस में शिविर के दौरान आयोजित स्वास्थ्य जांच का लाभ उठाया (चित्र 10.14)।

चित्र 10.14. इंकॉइस में आयोजित स्वास्थ्य शिविर के दौरान ली गई छवियाँ

10.14 गणमान्य व्यक्तियों का कैम्पस दौरा

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान कई प्रतिष्ठित हस्तियों ने इंकॉइस का दौरा किया और सामाजिक लाभ के लिए इंकॉइस द्वारा विभिन्न समुद्र विज्ञान सेवाएं प्रदान करने के लिए अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों और अनुसंधान सुविधाओं को देखा। ऐसे कुछ दौरों का विवरण नीचे सूचीबद्ध है:

- विश्व बैंक द्वारा सहायता प्राप्त हाइड्रोमेट और पूर्व चेतावनी संयुक्त शिक्षण अभ्यास ॥ के हिस्से के रूप में बांग्लादेश और श्रीलंका के एक बीस (20) सदस्यीय प्रतिनिधिमंडल ने 3 मई 2023 को इंकॉइस का दौरा किया और विभिन्न सहयोगी पहलुओं पर चर्चा की (चित्र 10.15)।

चित्र 10.15. 3 मई, 2023 को बांग्लादेश और श्रीलंका के प्रतिनिधियों की यात्रा के दौरान ली गई छवियाँ

- 6 मई, 2023 को इंकॉइस ने श्री जतींद्र नाथ स्वैन, आई.ए.एस, सचिव (मास्त्यिकी), मास्त्यिकी, पशुपालन और डेयरी मंत्रालय,

भारत सरकार और डॉ. सुवर्णा, CE, NFDB के आधिकारिक दौरे की मेजबानी की। मास्त्यिकी क्षेत्र में समुद्र से संबंधित सेवाओं के विस्तार की संभावनाओं पर इंकॉइस के निदेशक और वैज्ञानिकों के साथ चर्चा की गई (चित्र 10.16)।

चित्र 10.16. श्री जतींद्र नाथ स्वैन, आई.ए.एस, सचिव (मात्स्यिकी), मात्स्यिकी, पशुपालन और डेयरी मंत्रालय, भारत सरकार और डॉ. सुवर्णा, सीई, एनएफडीबी दौरे के दौरान ली गई छवियाँ।

चित्र 10.17. CIRDAP के महानिदेशक, डॉ. चेर्डसाक विरापत के दौरे के दौरान ली गई छवि

- एशिया और प्रशांत के लिए एकीकृत ग्रामीण विकास केंद्र (CIRDAP), ढाका, बांग्लादेश के महानिदेशक, डॉ. चेर्डसाक विरापत ने 10 मई, 2023 को इंकॉइस का दौरा किया और इंकॉइस के वैज्ञानिकों के साथ मूल्यवान ज्ञान साझा किया (चित्र 10.17)।
- 1 अगस्त को क्षमता निर्माण आयोग के अधिकारियों ने डेटा विश्लेषण और कृत्रिम बुद्धिमत्ता पर प्रशिक्षण पहल पर चर्चा करने के लिए इंकॉइस का दौरा किया, जिसे पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के वैज्ञानिकों के लिए ITCOOcean में लिया जा सकता है।
- 8 अगस्त को डॉ. ए. आर. सुब्बैया, निदेशक, अफ्रीका और एशिया के लिए क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरा पूर्व चेतावनी प्रणाली (RIMES) ने अपनी टीम के साथ इंकॉइस का दौरा किया और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग पर चर्चा की। उन्होंने RIMES सहयोग को और मजबूत करने के लिए महासागर सेवाओं पर RIMES सदस्य देशों की क्षमता विकास गतिविधियों पर भी चर्चा की।
- 11 अगस्त को लेफ्टिनेंट जनरल सैयद अता हसनैन (सेवानिवृत्त), सदस्य, एनडीएमए, भारत सरकार, अन्य अधिकारियों के साथ, सुनामी SOP कार्यशालाओं और हिंद महासागर लहर अभ्यास (IOWave23) और राज्य/केंद्रशासित प्रदेश आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों को बहु-खतरा क्षमता निर्माण पर आगे की सहयोग गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए इंकॉइस का दौरा किया।
- आपदा निवारण और प्रशमन विभाग (DDPM), थाईलैंड (NDWC) के छह (6) अधिकारियों के एक प्रतिनिधिमंडल ने RIMES अधिकारियों के साथ 20 दिसंबर, 2023 को इंकॉइस का दौरा किया (चित्र 10.18)।

चित्र 10.18. RIMES अधिकारियों के साथ DDPM, NDWC के प्रतिनिधि मंडल के दौरे के दौरान ली गई छवियाँ

- नीति आयोग के माननीय उपाध्यक्ष, श्री सुमन बेरी ने 2 जनवरी, 2024 को इंकॉइस की प्रयोगशालाओं का दौरा किया और वैज्ञानिकों के साथ बातचीत की। उन्होंने गहन चर्चा में भाग लिया और इंकॉइस के भविष्य के रोडमैप पर अत्यंत मूल्यवान दृष्टिकोण प्रदान किए (चित्र 10.19)।

चित्र 10.19. नीति आयोग के माननीय उपाध्यक्ष श्री सुमन बेरी के दौरे के दौरान ली गई छवियाँ

- इंकॉइस ने 29 फरवरी, 2024 को अमेरिकी वाणिज्य दूतावास, हैदराबाद के अधिकारियों की मेजबानी की। उन्होंने महासागर प्रेक्षण, मॉडलिंग और डेटा प्रबंधन के लिए समर्पित अत्याधुनिक सुविधाओं और सामाजिक लाभ के लिए वैज्ञानिक सेवाएं प्रदान करने में इंकॉइस की भूमिका देखी (चित्र 10.20)।
- NCESS के निदेशक, प्रोफेसर एन. वी. चलपति राव ने 14 मार्च, 2024 को इंकॉइस का दौरा किया और इंकॉइस में विभिन्न अनुसंधान सुविधाओं को देखा।

चित्र 10.20. अमेरिकी वाणिज्य दूतावास, हैदराबाद के अधिकारियों के दौरे के दौरान ली गई छवियाँ

10.15 विदेशों में प्रतिनियुक्तियाँ

तालिका 10.3 विदेश में आधिकारिक प्रतिनियुक्ति पर स्टाफ के विवरण

क्र. सं.	अधिकारी/वैज्ञानिक का नाम	दौरा किया गया देश	दौरे की अवधि	दौरे का प्रयोजन
1	डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस	यूनेस्को मुख्यालय, पेरिस, फ्रांस	जून 20-30, 2023	आईएफएजी और IOC अधिकारियों की बैठक, IOC कार्यकारी परिषद के 56वें सत्र और आईओसी असेंबली के 32वें सत्र में भाग लेना
		दुबई, संयुक्त अरब अमीरात	दिसंबर 04 - 09, 2023	"ग्लोबल वार्मिंग पर छठा अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन: महासागर की महत्वपूर्ण भूमिका" और जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन (UNFCCC) के लिए पक्षकारों के 28वें सम्मेलन (COP28) में भाग लेना।
		पेरिस, फ्रांस	जनवरी 25-26, 2024	यूनेस्को मुख्यालय में संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सुनामी कार्यक्रम के लिए आईओसी अधिकारी की बैठक और वैज्ञानिक समिति की बैठक में भाग लेना।

		सेंडाइ, जापान	फरवरी 19 - 23, 2024	सुनामी निगरानी संचालन (TT-TWO) पर अंतर-आईसीजी कार्य दल और समुद्र-स्तरीय चेतावनी और प्रशमन प्रणाली (TOWS-WG) से संबंधित सुनामी और अन्य खतरों पर कार्य समूह की 17वीं बैठक में भाग लेना।
2.	डॉ. टी.एम. बालकृष्णन नायर, वैज्ञानिक-जी, महासागर मॉडलिंग, अनुप्रयुक्त अनुसंधान एवं सेवाएं के समूह निदेशक	हैलिफ़ैक्स, कनाडा	अप्रैल 24-28, 2023	गूज संचालन समिति (GOOS SC-12) के 25वें सत्र में भाग लेना
		टोक्यो, जापान	दिसंबर 04 - 07, 2023	WMO क्षेत्रीय एसोसिएशन II (RA II) विशेषज्ञ टीम-समुद्री सेवा (ET-MS) की बैठक और समुद्री और तटीय सेवाओं पर तकनीकी कार्यशाला में भाग लेना।
3.	श्री ई. पट्टाभि रामाराव, वैज्ञानिक-जी एवं समूह निदेशक, ओडीआईसीटी	बाली, इंडोनेशिया	अक्टूबर 24 - 27, 2023	संयुक्त WMO-IOC डेटा बॉय सहयोग पैनल (DBCP) के 39वें सत्र में भाग लेना
4.	डॉ.सुधीर जोसेफ, वैज्ञानिक-जी एवं प्रभाग प्रमुख ARO	टूलूज़, फ्रांस	सितंबर 27-28, 2023	महासागर भविष्यवाणी डीसीसी-महासागर पूर्वानुमान सह-डिज़ाइन टीम की पहली बैठक में भाग लेना।
		संयुक्त राज्य अमेरिका (USA)	अक्टूबर 28 - नवंबर 08, 2023	वैश्विक खरीद पहल : बेहतर मूल्य समझना (GPI) के तहत भारत अंतरराज्यीय स्वच्छ ऊर्जा खरीद कार्यक्रम ओरिएंटेशन विजिट में भाग लेना।
5.	डॉ. फ्रांसिस पी ए, वैज्ञानिक-एफ एवं प्रभाग प्रमुख, एमडीीए	बुसान, कोरिया गणराज्य	नवंबर 6 - 10, 2023	महासागर पूर्वानुमान विज्ञान टीम की 8वीं बैठक (OPST- 8) में भाग लेना।

6.	डॉ. चोदावरपु पतंजलि कुमार, वैज्ञानिक - ई, ARO, OMARS	टोक्यो, जापान	सितंबर 28, 2022 - सितंबर 16, 2023	भारत से 'प्रथम प्रतिभागी' के रूप में जापान सरकार के तकनीकी सहयोग कार्यक्रम के तहत "भूकंप विज्ञान, भूकंप इंजीनियरिंग और सुनामी आपदा प्रशमन" पर जापान अंतर्राष्ट्रीय सहयोग एजेंसी (JICA) के ज्ञान सह-निर्माण कार्यक्रम (KCCP) के व्यक्तिगत प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लेना और प्रशिक्षण प्राप्त करना।
7.	डॉ. टी.वी.एस. उदय भास्कर, वैज्ञानिक-एफ एवं प्रभाग प्रमुख, ODM	यूनेस्को मुख्यालय, पेरिस, फ्रांस	जून 21-20, 2023	आईओसी असेम्बली के 32वें सत्र में भाग लेना
	डॉ. टी.वी.एस. उदय भास्कर, वैज्ञानिक-एफ एवं प्रभाग प्रमुख, ODM	रास ए1 खैमाह, संयुक्त अरब अमीरात (यूएई)	दिसंबर 04 - 07, 2023	"ग्लोबल वार्मिंग: महासागरों की महत्वपूर्ण भूमिका पर छठे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन" में भाग लेना।
		ओस्टेन्डे, बेल्जियम	फरवरी 05 - 07, 2024.	IODE (अंतर्राष्ट्रीय महासागरीय डेटा और सूचना विनिमय) प्रबंधन समूह की बैठक के लिए IOC/यूनेस्को परियोजना कार्यालय में जाना।
8.	श्री एम. नागराज कुमार, वैज्ञानिक-एफ, OOS, इंकॉइस एवं सचिव आयोगूज	लोम्बोक, इंडोनेशिया	मार्च 04 - 08, 2024	अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC)-2024 में भाग लेना
9.	डॉ. अनीश ए लोटलीकर, वैज्ञानिक-ई एवं प्रभाग प्रमुख, ओओएन	ढाका, बांग्लादेश	नवंबर 12 - 19, 2023	समुद्र विज्ञान में रिमोट सेंसिंग अनुप्रयोगों पर प्रशिक्षण प्रदान करने वाले अंतरिक्ष अनुसंधान और रिमोट सेंसिंग संगठन (SPARRSO) और बांग्लादेश महासागरीय अनुसंधान संस्थान (BORI) का दौरा करना।
		रास ए1 खैमाह, संयुक्त अरब अमीरात (यूएई)	दिसंबर 04 - 07, 2023	"ग्लोबल वार्मिंग: महासागरों की महत्वपूर्ण भूमिका पर छठे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन" में भाग लेना।
		लोम्बोक, इंडोनेशिया	मार्च 04 - 08, 2024	अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC)-2024 में भाग लेना

10.	डॉ. अभिषेक चटर्जी, वैज्ञानिक-ई	हैमबर्ग जर्मनी	जून 05-07, 2023	क्षेत्रीय समुद्र स्तर परिवर्तन और सामाजिक प्रभावों पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लेना।
		दुबई, संयुक्त अरब अमीरात (यूएई)	नवंबर 30 - दिसंबर 09, 2023	इंकॉइस, MoES के साथ साझेदारी में वुड्स होल ओशनोग्राफिक इंस्टीट्यूशन द्वारा आयोजित जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन (UNFC-CC) और महासागर पैवेलियन में पक्षकारों के 28वें सम्मेलन (COP28) में भाग लेना।
11.	डॉ. एन. श्रीनिवास राव, वैज्ञानिक-ई ओडीएम	ढाका, बांग्लादेश	नवंबर 12 - 19, 2023	समुद्र विज्ञान में रिमोट सेंसिंग अनुप्रयोगों पर प्रशिक्षण प्रदान करने वाले अंतरिक्ष अनुसंधान और रिमोट सेंसिंग संगठन (SPARRSO) और बांग्लादेश महासागरीय अनुसंधान संस्थान (BORI) का दौरा करना।
12.	श्री आर एस महेन्द्र, वैज्ञानिक-ई (ARO), OMARS	केप टाउन, दक्षिण अफ्रीका	नवंबर 15 - 16, 2023	“महासागर और ध्रुवीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी” पर ब्रिक्स कार्य समूह की 5वीं बैठक में भाग लेना।
13.	सुश्री विजया सुनंदा एम. वैज्ञानिक-ई	बोलोग्ना, इटली	दिसंबर 12 - 13, 2023	यूएन डिकेड कोलेबोरेटिव सेंटर फॉर कोस्टल रेसिलिएंस (DCC-CR) कार्यशाला और डीसीसी-सीआर और हिंद महासागर क्षेत्र के लिए दशक सहयोगात्मक केंद्र (DCC-IOR) के बीच बैठक में भाग लेना।
14.	श्री पद्मनाभम जिज्जावरपु, वैज्ञानिक-ई, आईसीटी	सेंडाइ, जापान	फरवरी 19 - 23, 2024	सुनामी निगरानी संचालन (TT-TWO) पर अंतर-आईसीजी कार्य दल और समुद्र-स्तरीय चेतावनी और प्रशमन प्रणाली (TOWS-WG) से संबंधित सुनामी और अन्य खतरों पर कार्य समूह की 17वीं बैठक में भाग लेना।
15.	श्री एन. किरण कुमार, वैज्ञानिक-ई, आईसीटी, इंकॉइस एवं IIOE-2 कार्यदल के सदस्य	लोम्बोक, इंडोनेशिया	मार्च 04 - 08, 2024	अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC)-2024 में भाग लेना

16.	डॉ. बी अजय कुमार, वैज्ञानिक-डी, OOS	कोलम्बो, श्रीलंका	फरवरी 06 - 09, 2024	चौथे दक्षिण एशिया हाइड्रोमेट फोरम (SAHF-IV) में भाग लेना।
17.	श्री शिवप्रसाद एस, वैज्ञानिक-डी, OON	हार्लेम, नीदरलैंड	दिसंबर 12 - 18, 2023	मैसर्स डेटावेल बी.वी., हार्लेम, नीदरलैंड से खरीदे जा रहे दिशात्मक लहर आरोही बॉयज पर एक प्रशिक्षण सत्र में भाग लेना।
18.	डॉ. पी. विजय, वैज्ञानिक-डी, ARO	सुआवा, फिजी	मई 8 - 12, 2023	भारत के माननीय प्रधान मंत्री द्वारा सुआवा, फिजी में दक्षिण प्रशांत विश्वविद्यालय (USP) में सतत तटीय महासागर अनुसंधान संस्थान (SCORI) के शुभारंभ की तैयारी के लिए भारतीय प्रतिनिधिमंडल के सदस्य के रूप में।
19.	श्री जयकुमार चेलैया, वैज्ञानिक सहायक-बी	हार्लेम, नीदरलैंड	दिसंबर 12 - 18, 2023	मैसर्स डेटावेल बी.वी., हार्लेम, नीदरलैंड से खरीदे जा रहे दिशात्मक लहर आरोही बॉयज पर एक प्रशिक्षण सत्र में भाग लेना।
20.	सुश्री सुस्मिता राउलो परियोजना वैज्ञानिक-I, ARO	प्लायमाउथ (यूके)	अगस्त 07-11, 2023	जलीय पारिस्थितिक तंत्र की जांच के लिए उपग्रह-आधारित उपकरणों पर ट्रेवर प्लैट साइंस फाउंडेशन (TPSF) प्रशिक्षण पाठ्यक्रम और प्लायमाउथ समुद्री प्रयोगशाला में TPSF संगोष्ठी में भाग लेना।
21.	डॉ. अपूर्व पी जोशी, परियोजना वैज्ञानिक-I,MDA	रवांडा (किगाली)	अक्टूबर 23 - 27, 2023	विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम मुक्त विज्ञान सम्मेलन में भाग लेना : सतत भविष्य के लिए जलवायु विज्ञान को आगे बढ़ाना।
		ओस्टेन्डे, बेल्जियम	नवंबर 06 - 09, 2023	फ़्लैंडर्स मरीन इंस्टीट्यूट (VLIZ) के परिसर में महासागर कार्बन कार्यशाला में भाग लेना।
22.	डॉ. प्रेम कुमार आर, परियोजना वैज्ञानिक-I, ARO	फ्लोरिडा, यूएसए	नवंबर 13 - 17, 2023	प्रशिक्षण पाठ्यक्रम “SeaDAS” में भाग लिया और दक्षिण फ्लोरिडा विश्वविद्यालय, सेंट पीटर्सबर्ग में 5वीं अंतर्राष्ट्रीय महासागर रंग विज्ञान बैठक में भाग लिया।
23.	श्री अशिन कुरियाकोस, परियोजना वैज्ञानिक-I, OON	न्यू ऑरलियन्स, लुइसियाना, यूएएस	फरवरी 18-23, 2024	महासागर विज्ञान बैठक (OSM) 2024 में भाग लेना

24.	सुश्री त्रिशनीता भट्टाचार्य, सीनियर रिसर्च फेलो	ट्राइस्टे, इटली	सितंबर 25 - दिसंबर 22, 2023	आईसीटीपी/आईएईए सैंडविच प्रशिक्षण शैक्षिक कार्यक्रम (STEP) के तहत आईसीटीपी, ट्राइस्टे, इटली का दौरा करना
25.	श्री अभिजीत राज, सीनियर रिसर्च फेलो, OON	अटलांटा, जॉर्जिया, यूएसए	नवंबर 06 - 09, 2023	LI-COR कनेक्ट 2023 कार्यशाला में भाग लेना
		सैन फ्रांसिस्को, कैलिफोर्निया,यूएसए	दिसंबर 10 - 16, 2023	एजीयू फ़ॉल मीटिंग 2023 में भाग लेना
26.	सुश्री मीनाक्षी श्रीजीत, सीनियर रिसर्च फेलो	रवांडा (किगाली)	अक्टूबर 23 - 27, 2023	विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम मुक्त विज्ञान सम्मेलन में भाग लेना: सतत भविष्य के लिए जलवायु विज्ञान को आगे बढ़ाना।
27.	सुश्री अंजना एस., सीनियर रिसर्च फेलो, MDA	रवांडा (किगाली)	अक्टूबर 22 - 28, 2023	विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम मुक्त विज्ञान सम्मेलन: सतत भविष्य के लिए जलवायु विज्ञान को आगे बढ़ाना और प्रारंभिक-से-मध्य करियर शोधकर्ता (EMCR) संगोष्ठी में भाग लेना।
		न्यू ऑरलियन्स, लुइसियाना, यूएएस	फरवरी 18-23, 2024	महासागर विज्ञान बैठक (OSM) 2024 में भाग लेना
28.	श्री सजिध सी. के., सीनियर रिसर्च फेलो, MDA	न्यू ऑरलियन्स, लुइसियाना, यूएएस	फरवरी 18-23, 2024	महासागर विज्ञान बैठक (OSM) 2024 में भाग लेना
29.	सुश्री अतुल्य के. , सीनियर रिसर्च फेलो, OON	न्यू ऑरलियन्स, लुइसियाना, यूएएस	फरवरी 18-23, 2024	महासागर विज्ञान बैठक (OSM) 2024 में भाग लेना
30.	श्री रूपम कलिता, जुनियर रिसर्च फेलो, OON	हांग्जो, झेजियांग प्रांत, चीनी जनवादी गणराज्य	नवंबर 15 - 20, 2023	"BGC-Argo के सिद्धांतों और अनुप्रयोगों पर अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम" में भाग लेना।

10.16 संपदा प्रबंधन और अन्य बुनियादी ढांचा सेवाएं

- मुख्य भवन के प्रवेश द्वार पर 36′ x 9′ माप की एक भित्तिचित्र का निर्माण किया गया और इंकॉइस रजतोत्सव पर श्री किरण रिजिजू, माननीय केंद्रीय पृथ्वी विज्ञान मंत्री द्वारा 14 फरवरी, 2024 को इसका उद्घाटन किया गया (चित्र 10.21)।

चित्र 10.21. महासागर और जीवन पर इंकॉइस भित्ति चित्र

- अंडमान लोक निर्माण विभाग (APWD) द्वारा ईस्ट, इंटरव्यू और नारकोंडम द्वीप समूह में आपातकालीन संचार और जीपीएस और स्ट्रांग मोशन सेंसरों की स्थापना के लिए रिकॉर्डिंग रूम के निर्माण के लिए कार्य आदेश जारी किए गए हैं और काम प्रगति पर है। इन सुदूर द्वीपों के लिए बहुत कम नागरिक निर्माण वाली एक सरल योजना की योजना बनाई गई है। संशोधित योजना की लागत प्रारंभिक योजना की लगभग एक-तिहाई है, जिसके परिणामस्वरूप पर्याप्त वित्तीय बचत हुई है।
- मौजूदा भवनों के लिए भवन निर्माण की अनुमति GHMC से प्राप्त कर ली गई है।
- पूरे इंकॉइस परिसर के लिए एक व्यापक भू-तकनीकी सर्वेक्षण किया गया, नए बोरवेल ड्रिल किए गए, और भूजल को रिचार्ज करने के प्रयास जारी हैं।
- बैटरी एम्पीयर ऑवर (AH) क्षमता को अनुकूलित करते हुए यूपीएस पुनर्वितरण कार्य पूरा हो गया है। इस पहल के परिणामस्वरूप बैटरी खरीद के लिए पूंजीगत लागत को कम करके लगभग 15 लाख रुपये की महत्वपूर्ण बचत हुई है। इसने यूपीएस हानि को कम करके ऊर्जा दक्षता में भी सुधार किया है और इससे संचालन और रखरखाव (O&M) सीएएमसी लागत में लगभग 2 लाख रुपये प्रति वर्ष कम होने उम्मीद है।
- इस संशोधन का उद्देश्य इंकॉइस द्वारा शुरू की गई यूपीएस पुनर्वितरण परियोजना की उपलब्धियों और लाभों को स्पष्ट रूप से बताना है।
- पुराने गेस्ट हाउस का नवीनीकरण किया गया है और जनवरी, 2024 से चालू कर दिया गया है और अब यह निरंतर उपयोग में है।
- मुख्य भवन में वॉटरप्रूफिंग का काम पूरा हो चुका है और मुख्य भवन, ITCOOcean और मुख्य प्रवेश द्वार पर नए साइनेज बोर्ड लगाए गए हैं।
- 614.50 kWp की क्षमता वाले इंकॉइस के सौर रूफटॉप बिजली संयंत्र ने पिछले वर्ष लगभग 800,000 kWh का उत्पादन किया, जो इंकॉइस की वार्षिक बिजली खपत में लगभग 25% का योगदान देता है। इसके परिणामस्वरूप लगभग 560 टन कार्बन फ़ुटप्रिंट (0.7 kg CO_2 प्रति kWh पर गणना) को रोका गया है। इसके अलावा, RESCO (नवीकरणीय ऊर्जा सेवा कंपनी) मॉडल को अपनाने से लगभग 30 लाख रुपये की महत्वपूर्ण वित्तीय बचत हुई है।

- प्रस्तावित इंकॉइस डेटा सेंटर को बिजली आपूर्ति की सुविधा के लिए ITCOOcean सब-स्टेशन भवन में एक नया 11 kV पांच पैनल HT बोर्ड स्थापित किया गया है (चित्र 10.22)।

चत्र 10.22 ITCOOcean सब-स्टेशन में 11 kV पांच पैनल HT बोर्ड की सफल स्थापना के बाद इंकॉइस टीम

- इंकॉइस ने पिछले वर्ष लगभग 360,000 लीटर पानी का उपचार किया, जिसका उपयोग वृक्षारोपण उद्देश्यों के लिए किया जाता है। इसके परिणामस्वरूप, इंकॉइस को हैदराबाद मेट्रोपॉलिटन वाटर सप्लाई एंड सीवरेज बोर्ड (HMWSSB) से 4.7 लाख रुपये की सीवरेज छूट प्राप्त हुई।
- पानी के नल को एडॉप्टर के साथ लगाया गया था जो प्रवाह दर को 1-2 LPM तक नियंत्रित कर सकता था जिससे जल संरक्षण में मदद मिली।
- सभी भवनों के लिए ऊर्जा ऑडिट की गई है।

10.17 साइबर सुरक्षा दिशानिर्देशों का अनुपालन

सीमाहीन साइबरस्पेस और इसके द्वारा प्रदान की जाने वाली गुमनामी के साथ-साथ इंटरनेट के तेजी से विकास के चलते, साइबर हमलों और साइबर सुरक्षा घटनाओं में वृद्धि एक वैश्विक घटना बन गई है। लगातार विकसित हो रहे साइबर खतरे सरकार के लिए चिंता का विषय बन गए हैं, क्योंकि ये खतरे किसी संगठन की जानकारी और प्रणालियों की गोपनीयता, अखंडता और उपलब्धता से समझौता कर सकते हैं, जो संभावित रूप से आवश्यक सेवाओं और राष्ट्रीय हितों को प्रभावित कर सकते हैं। भारतीय कंप्यूटर आपातकालीन प्रतिक्रिया टीम (CERT-In) ने सूचना सुरक्षा प्रथाओं, प्रक्रियाओं, रोकथाम और प्रतिक्रिया से संबंधित दिशानिर्देश जारी किए हैं, जो सभी सरकारी संस्थाओं पर लागू होते हैं। ये दिशानिर्देश इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) और CERT-In की वेबसाइटों पर उपलब्ध हैं। उच्चतम स्तर पर यह निर्णय लिया गया है कि इन साइबर सुरक्षा दिशानिर्देशों के अनुपालन पर एक स्थिति नोट सभी मंत्रालयों और विभागों की वार्षिक रिपोर्ट में शामिल किया जाना चाहिए।

इस निर्देश के अनुरूप, इंकॉइस एक औपचारिक साइबर सुरक्षा नीति दस्तावेज़ तैयार कर रहा है। CERT-In पैनल में शामिल एजेंसी वर्तमान में भेद्यताओं को इंगित करने के लिए एप्लिकेशन और नेटवर्क पर VAPT ऑडिट कर रही है। संकेतित भेद्यताओं को ठीक करने के बाद, एक दस्तावेज़ तैयार किया जाएगा और एजेंसी द्वारा इंकॉइस

को प्रस्तुत किया जाएगा। हालाँकि, औपचारिक साइबर सुरक्षा नीति दस्तावेज़ के अभाव में, इंकॉइस नेटवर्क और डेटा की सुरक्षा के लिए उपलब्ध दिशानिर्देशों का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए प्रक्रियाओं का पालन कर रहा है। समय-समय पर, CERT-In, NCIIPC आदि जैसी नोडल एजेंसियों द्वारा बताई गई भेद्यताओं, यदि कोई हो, को ठीक किया जा रहा है और की गई कार्रवाई की रिपोर्ट उन्हें प्रस्तुत की जा रही है।

10.18 इंकॉइस श्रम-शक्ति पूंजी

नियमित पद

तालिका 10.4

पद	मंजूर पद	पद पर स्टाफ (स्व-स्थाने)	रिक्त पद
निदेशक	01	01	00
वैज्ञानिक - जी	00	04	00
वैज्ञानिक - एफ	01	08	01
वैज्ञानिक - ई	01	16	01
वैज्ञानिक - डी	03	08	01
वैज्ञानिक - सी	17	04	02
वैज्ञानिक - बी	26	03	00
वैज्ञानिक सहायक	20	20	00
प्रशासन	11	11	00
कुल	**80**	**75**	**05***

*एक वैज्ञानिक लियन पर हैं।

रिक्त पद:

वैज्ञानिक - एफ - 1 संख्या

वैज्ञानिक - ई - 1 संख्या

वैज्ञानिक - डी - 1 संख्या

वैज्ञानिक - सी - 2 संख्या (एक लियन पद सहित)

प्रोजेक्ट मोड पद

तालिका 10.5

पद	मंजूर पद	पद पर स्टाफ
विशेषज्ञ/परामर्शदाता (वैज्ञानिक)	4	4
परियोजना वैज्ञानिक - III	12	3
परियोजना वैज्ञानिक - II	26	14
परियोजना वैज्ञानिक - I	53	38
परियोजना सहायक (तकनीकी/गैर-तकनीकी)	63	19
वरिष्ठ सहायक (तकनीकी/ गैर-तकनीकी/प्रशासनिक)	9	0
प्रशासनिक अधिकारी	1	0
रिसर्च फेलो	34	20
रिसर्च एसोसिएट्स	7	0
विशेषज्ञ/परामर्शदाता (प्रशासनिक)	1	0
कुशल तकनीकी सहायक	1	0
कुल	**211**	**98**

11

परिवर्णी शब्द

ABIS	:	शैवाल विकसन सूचना प्रणाली
ADCIRC	:	उन्नत परिसंचरण मॉडल
AIIPOIP	:	ऑस्ट्रेलिया भारत इंडो पैसिफिक महासागर पहल साझेदारी
AKAM	:	आज़ादी का अमृत महोत्सव
ALE	:	यादृच्छिक लैग्रेंजियन-यूलेरियन
ANN	:	आर्टिफिसियल न्यूराल नेटवर्क
APNGCR	:	वैश्विक परिवर्तन अनुसंधान के लिए एशिया-प्रशांत नेटवर्क
APSDMA	:	आंध्र प्रदेश राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
ARO	:	अनुप्रयुक्त अनुसंधान और प्रचालन अनुसंधान
AS	:	अरब सागर
BOB	:	बंगाल की खाड़ी
BGC Argo	:	जैव-भू-रासायनिक आर्गो
CBAS	:	प्रवाल विरंजन अलर्ट प्रणाली
CEFAS	:	पर्यावरण, मात्स्यिकी एवं जलीय कृषि विज्ञान
Chl-a	:	क्लोरोफिल-a
CLIVAR	:	जलवायु परिवर्तनीयता और पूर्वानुमान
CMIP6	:	युग्मित मॉडल परस्पर-तुलना परियोजना चरण 6
COBALT	:	कार्बन, महासागर, जैव-भू-रसायन और निम्न उष्ण
COSPAR	:	अंतरिक्ष अनुसंधान समिति
CRTS	:	सेंटर रॉयल डे टेलेडेटेक्शन स्पैटियल
CSC	:	कोलम्बो सुरक्षा कॉन्क्लेव
CSIR	:	वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद
DCC	:	दशक सहयोगात्मक केंद्र
DCC-IOR	:	दशक सहयोगात्क केंद्र हिंद महासागर क्षेत्र
DIC	:	विघटित अकॉर्बनिक कार्बन
DMO	:	आपदा प्रबंधन संगठन
DOM	:	डीप ओशन मिशन
DOOS	:	डीप ओशन प्रेक्षण प्रणाली
DWSD	:	दिशात्मक तरंग स्पेक्ट्रा ड्रिफ्टर
ECI	:	भारत का पूर्वी तट
ECMWF	:	मध्यम अवधि के मौसम पूर्वानुमान के लिए यूरोपीय केंद्र
ECOP	:	प्रारंभिक कॅरियर महासागर प्रोफेशनल
ECSN	:	प्रारंभिक कॅरियर वैज्ञानिक नेटवर्क
EICC	:	पूर्वी भारत की तटीय धारा
EIO	:	भूमध्यरेखीय हिंद महासागर
EKAMSAT	:	विज्ञान और उन्नत प्रशिक्षण के माध्यम से अरब सागर समुद्री पर्यावरण के बारे में ज्ञान बढ़ाना
ERA5	:	पाँचवीं पीढ़ी ECMWF वायुमंडलीय पुनर्विश्लेषण

ERSEM	:	यूरोपीय क्षेत्रीय समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल
FABM	:	जलीय जैव-भू-रासायनिक मॉडल के लिए रूपरेखा
FAST	:	पूर्वानुमान मूल्यांकन सहायता उपकरण
FFMA	:	मछुआरा मित्र मोबाइल एप्लिकेशन
FVCOM	:	फिनिट वॉल्यूम कम्यूनिटी ओशन मॉडल
GEOMAR	:	समुद्री भूविज्ञान अनुसंधान केंद्र
GFZ	:	जियो फोर्सचुंग्स ज़ेंट्रम
GMTSL	:	वैश्विक माध्य थर्मोस्टेरिक समुद्र स्तर
GNSS	:	वैश्विक नेविगेशन उपग्रह प्रणाली
GODAS	:	वैश्विक महासागर आँकड़ा स्वांगीकरण प्रणाली
GOOS	:	वैश्विक महासागर प्रेक्षण प्रणाली
GRA	:	GOOS क्षेत्रीय गठबंधन
GTS	:	वैश्विक दूर-संचार प्रणाली
HOOFS	:	उच्च रिज़ॉल्यूशन प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान और पुनर्विश्लेषण प्रणाली.
HPC	:	उच्च प्रदर्शन संगणना
HySEA	:	अतिपरवलयिक प्रणालियां और कुशल एल्गोरिदम
ICG/IOTWMS	:	अंतर-सरकारी समन्वय समूह /हिंद महासागर के लिए सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली
ICT	:	सूचना और संचार प्रौद्योगिकी
IIOE	:	अंतरराष्ट्रीय हिंद महासागर खोज-यात्रा
IIOE-2	:	द्वितीय अंतरराष्ट्रीय हिंद महासागर खोज-यात्रा
IISF	:	भारत अंतरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव
IITM	:	भारतीय उष्णदेशीय मौसम-विज्ञान संस्थान
IMD	:	भारतीय मौसम विज्ञान विभाग
INCOIS	:	भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकॉइस)
INGV	:	इस्टिटुटो नाज़ियोनेल डि जियोफिसिका ई वल्कनोलॉजी (राष्ट्रीय भूभौतिकी संस्थान और ज्वालामुखी विज्ञान)
INSAT	:	भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह प्रणाली (इन्सैट)
IO	:	हिंद महासागर
IOC	:	अंतर-सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग
IOCINDIO	:	आईओसी केंद्रीय हिंद महासागर के लिए क्षेत्रीय समिति
IOCON-24	:	हिंद महासागर क्षेत्रीय दशक सम्मेलन
IOD	:	हिंद महासागर द्विध्रुव
IOGOOS	:	हिंद महासागर वैश्विक प्रेक्षण प्रणाली
IO-HOOFS	:	उच्च रिज़ॉल्यूशन प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान और पुनर्विश्लेषण प्रणाली
IOR	:	हिंद महासागर क्षेत्र
IORA	:	हिंद महासागर रिम एसोसिएशन
IORP	:	हिंद महासागर क्षेत्रीय पैनल

IOTWMS	:	हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली
IPCC AR6	:	जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल की छठीं मूल्यांकन रिपोर्ट
IRF	:	इंडूज संसाधन फोरम
ITCOOcean	:	अंतरराष्ट्रीय प्रचालनात्मक समुद्र-विज्ञान प्रशिक्षण केंद्र
ITEWC	:	भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र
ITEWS	:	भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणाली
IUCEL	:	ई-लर्निंग पर अंतर्राष्ट्रीय विश्वविद्यालय कार्निवल
JCB	:	संयुक्त सहयोगात्मक बोर्ड
JPO	:	संयुक्त परियोजना कार्यालय
JRA 55	:	जापानी 55-वर्षीय पुनर्विश्लेषण
KPI	:	प्रमुख निष्पादन संकेतक
KPP	:	प्रमुख प्रोफाइल पैरामीटरीकरण
LETKF	:	लोकल इन्सेम्बल ट्रान्सफॉर्म कैल्मेन फिल्टर
MAHAS	:	समुद्री हीट वेव सलाहकारी सेवा
MARSIS	:	समुद्री उपग्रह सूचना सेवा
MEA	:	विदेश मंत्रालय
MER	:	समुद्री पर्यावरण आपातकालीन प्रतिक्रिया
MLD	:	मिश्रित परत गहराई
MoES	:	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
MODIS	:	मध्यम रिज़ॉल्यूशन इमेजिंग स्पेक्ट्रोरेडियोमीटर
MOM5	:	मॉड्यूलर ओशन मॉडल वर्जन 5
MOM6	:	मॉड्यूलर ओशन मॉडल वर्जन 6
MOOC	:	मैसिव ओपन ऑनलाइन पाठ्यक्रम
MSSRF	:	एमएस स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन
MoU	:	समझौता ज्ञापन
MY	:	मेलोर-यमाडा
NANO	:	महासागर के लिए NF-POGO अलुमनी नेटवर्क
NCAR	:	राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान केंद्र
NCESS	:	राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र
NCMRWF	:	राष्ट्रीय मध्यम रेंज मौसम पूर्वानुमान केंद्र
NCPOR	:	राष्ट्रीय ध्रुवीय समूद्री अनुसंधान केंद्र
NDBC	:	राष्ट्रीय डेटा बॉय केंद्र
NDCC/NDC	:	राष्ट्रीय दशक समन्वय समिति
NDMA	:	राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
NHO	:	राष्ट्रीय जल-सर्वेक्षण केंद्र
NIDM	:	राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान
NIO	:	राष्ट्रीय समुद-विज्ञान संस्थान
NIOT	:	राष्ट्रीय महासागर प्रौद्योगिकी संस्थान

NOAA	:	राष्ट्रीय महासागरी और वायुमंडलीय प्रशासन
NODC	:	राष्ट्रीय समुद-विज्ञान डेटा केंद्र
NWIO	:	उत्तर-पश्चिम हिंद महासागर
OCCAS	:	महासागर जलवायु परिवर्तन सलाहकारी सेवाएं
OCM	:	ओशन कलर मॉनिटर
OCPP	:	महासागर देश सहभागी कार्यक्रम
OEIWG	:	ओपन अंतर-सत्रीय कार्य समूह
OHC	:	महासागर ऊष्मा तत्व
ONGC	:	तेल एवं प्राकृतिक गैस आयोग
ONR	:	नौसेना अनुसंधान कार्यालय
OON	:	महासागर प्रेक्षण नेटवर्क
OOSA	:	ऑनलाइन तेल रिसाव एडवाइजरी प्रणाली
OSCAR	:	समुद्र सतही धारा विश्लेषण तात्कालिक
OSDMA	:	ओडिशा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
OSF	:	महासागर स्थिति पूर्वानुमान
PFZ	:	संभाव्य मात्स्यिकी क्षेत्र
POGO	:	वैश्विक महासागर प्रेक्षण हेतु भागीदारी
PORSEC	:	समग्र-महासागर सुदूर संवेदी सम्मेलन
RAIN	:	हिंद महासागर का क्षेत्रीय विश्लेषण
RCOWA	:	पश्चिम एशिया के लिए समुद्र विज्ञान पर क्षेत्रीय शिक्षा और अनुसंधान केंद्र
RCSTT	:	विज्ञान और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए क्षेत्रीय केंद्र
RECCAP	:	क्षेत्रीय कार्बन चक्र मूल्यांकन और प्रक्रिया
RECCAP-2	:	क्षेत्रीय कार्बन चक्र मूल्यांकन और प्रक्रिया चरण 2
RIMES	:	एशिया और अफ्रीका के लिए क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरा पूर्व चेतावनी प्रणाली
ROMS	:	क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली
RSMC	:	क्षेत्रीय विशिष्ट मौसम विज्ञान केंद्र
RSMT	:	क्षेत्रीय उप-कार्यक्रम प्रबंधन टीम
SAHF	:	दक्षिण एशिया हाइड्रोमेट फोरम
SAMUDRA	:	स्मार्ट एक्सेस टु मरीन यूजर्स फॉर ओशन डेटा रिसोर्सेज एंड एडवाइजरीज
SARAT	:	खोज एवं बचाव सहायता उपकरण
SCORI	:	सतत् तटीय महासागर अनुसंधान संस्थान
SDAP	:	सेवा डेटा अंगीकरण प्रोटोकॉल
SeaWiFS	:	समुद्र दृश्यन वाइड फील्ड-ऑफ़-व्यू सेंसर
SIBER	:	सतत् हिंद महासागर जै-भू-रासायनिक तथा पारिस्थितिकी अनुसंधान
SLA	:	समुद्र स्तर असमानता
SLD	:	ध्वनि परत गहराई
SMA	:	स्ट्रॉन्ग मोशन एक्सेलेरोमीटर
SOP	:	मानक प्रचालन प्रक्रिया

SST	:	समुद्री सतह तापमान
STEP	:	आईसीटीपी/आईएईए सैंडविच प्रशिक्षण शैक्षिक कार्यक्रम
SUST	:	शाहजलाल विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय
SVAS	:	लघु पोत सलहाकारी सेवाएँ
SWAN	:	तट के पास लहरों का अनुरूपण
SWFP	:	गंभीर मौसम पूर्वानुमान कार्यक्रम
SynOPS	:	सहक्रियात्मक महासागर प्रेक्षण, पूर्वानुमान और सेवाएँ
TEP	:	सुनामी निकासी योजना
TRRP	:	सुनामी रेडी निर्धारण कार्यक्रम
TSP	:	सुनामी सेवा प्रदाता
TTF	:	सुनामी के लिए न्यास निधि
UN	:	संयुक्त राष्ट्र
UNESCAP	:	एशिया और प्रशांत के लिए संयुक्त राष्ट्र आर्थिक और सामाजिक आयोग
UNESCO	:	संयुक्त राष्ट्र शैक्षिक, वैज्ञानिक और सांस्कृतिक संगठन
UNFCCC	:	जलवायु परिवर्तन पर यूएन फ्रेमवर्क कन्वेंशन
UTM	:	यूनिवर्सिटी टेक्नोलोजी मलेशिया
VECS	:	वीसैट सहायता-प्राप्त आपात संचार प्रणाली
VIIRS	:	दृश्यमान इन्फ्रारेड इमेजिंग रेडियोमीटर सुइट
VSAT	:	अत्यंत लघु एपर्चर टर्मिनल
WGSTI	:	शैक्षणिक, विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार पर कार्य समूह
WICC	:	पश्चिम भारत की तटीय धारा
WMO	:	विश्व मौसम विज्ञान संगठन
WOSC	:	विश्व महासागर विज्ञान कांग्रेस
WRF	:	वेव राइडर बॉयज
WTAD	:	विश्व सुनामी जागरूकता दिवस
WQNS	:	जल गुणवत्ता नाउकास्ट प्रणाली
WWIII	:	वेव वॉच III
XBT	:	एक्सपेंडेबल बाथी थर्मोग्राफ

12

वित्त

K. PRAHLADA RAO & CO.
CHARTERED ACCOUNTANTS
H.No. 3-6-84/12&13, Flat # 402, Legend Venkatesha, Beside Taj Mahal Hotel,
Himayath Nagar, Hyderabad - 500 029. Telangana, India.
Phone : 040-40151768, E-mail: kprauditors@yahoo.com; www.kprandco.com

लेखापरीक्षकों की रिपोर्ट

प्रति:
अध्यक्ष एवं सदस्यगण,
शासी परिषद्,
ईएसएसओ - भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र,
ओशियन वैली, प्रगति नगर (बी.ओ.) निजामपेट (एसओ)
हैदराबाद- 500 090, भारत

हमने भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र के 31 मार्च 2024 के संलग्न तुलनपत्र और उसके साथ संलग्न उसी तारीख को समाप्त वर्ष के लिए आय एवं व्यय लेखों और प्राप्तियों एवं भुगतान लेखों की लेखापरीक्षा की है। ये वित्तीय विवरण सोसायटी के प्रबंधन की जिम्मेदारी हैं। हमारी जिम्मेदारी हमारी लेखापरीक्षा के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर एक राय व्यक्त करना है।

हमने भारत में सामान्यतया स्वीकृत लेखांकन मानकों के अनुसार लेखापरीक्षा की है। इन मानकों में अपेक्षित है कि हम इस बारे में एक उचित आश्वासन पाने के लिए लेखापरीक्षा की योजना बनाएं तथा उसे निष्पादित करें कि क्या वित्तीय विवरण महत्वपूर्ण अयथार्थ विवरण रहित हैं। लेखापरीक्षा में वित्तीय विवरणों की राशियों और प्रकटनों के समर्थनकारी साक्ष्यों की परीक्षण आधार पर जांच करना शामिल होता है। लेखापरीक्षा में प्रयुक्त लेखांकन सिद्धांतों और प्रबंधन द्वारा किए गए महत्वपूर्ण अनुमानों को आकलन करना और साथ ही समस्त वित्तीय विवरणों की प्रस्तुति का मूल्यांकन करना भी शामिल होता है। हमें विश्वास है कि हमारी लेखापरीक्षा हमारी राय के लिए एक युक्तिसंगत आधार प्रदान करती है तथा हम रिपोर्ट करते हैं कि:

1. हमने वे सभी सूचनाएं और स्पष्टीकरण प्राप्त किए हैं जो हमारी सर्वोत्तम जानकारी और विश्वास के अनुसार हमारी लेखापरीक्षा के लिए आवश्यक थे।
2. हमारी राय में, सोसायटी द्वारा यथा अपेक्षित उचित लेखाबहियां सोसायटी द्वारा रखी गई हैं, जहां तक ऐसी बहियों की हमारी जांच से पता चलता है।
3. तुलनपत्र, आय एवं व्यय लेखे, प्राप्तियां एवं भुगतान लेखे लेखाबहियों के अनुरूप हैं।
4. हमारी राय में और हमारी सर्वोत्तम जानकारी के अनुसार और हमें दिए गए स्पष्टीकरणों के अनुसार और लेखों की भागरूप टिप्पणियों के अधीन, यथा 31 मार्च 2024 को तुलनपत्र, उसी तारीख को समाप्त होने वाले वर्ष के आय एवं व्यय लेखे और प्राप्तियां एवं भुगतान लेखे और उसके साथ संलग्न अनुसूचियां तथा लेखों पर टिप्पणियां सोसायटी के कार्यों की सही तथा निष्पक्ष तस्वीर प्रस्तुत करती हैं।

कृते **के. प्रह्लाद राव एण्ड कं**
सनदी लेखाकार

K. PRAHLADA RAO & CO. Chartered Accountants FRN No: 002717S Hyderabad

(रंजीत कुमार आर.)
भागीदार
सदस्यता सं. 227492
एफआरएन सं. 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक : 14.08.2024
यूडीआईएन : 24227492BKCRFX8475

BRANCH OFFICE : 47-3-28/19, FLAT NO. 2, II FLOOR, BHARAT TOWERS,
5th LINE, DWARAKA NAGAR, VISAKHAPATNAM - 530 016.
PHONE NO'S. : 0891-2549314, 2546419

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र
(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार)
"ओशियन वैली", प्रगति नगर (बीओ), निज़ामपेट (एसओ), हैदराबाद - 500 090

यथा 31 मार्च 2024 तक का तुलन-पत्र

विवरण	अनुसूचियां	चालू वर्ष (2023-24) रु.	पूर्व वर्ष (2022-23) रु.
पूंजी निधि और देयताएं			
मूल निधि	1	65,68,32,317	68,34,02,817
उद्दिष्ट निधियाँ	2	0	4,74,80,479
चालू देयताएं एवं प्रावधान	3	15,55,65,857	17,14,38,475
कुल		**81,23,98,174**	**90,23,21,771**
परिसंपत्तियां			
अचल परिसंपत्तियां	4	47,83,96,595	52,32,10,085
चालू परिसंपत्तियां, ऋण एवं अग्रिम	5	33,40,01,579	37,91,11,686
कुल		**81,23,98,174**	**90,23,21,771**
लेखों की भागरूप टिप्पणियां	11	-	-

हमारी समदिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते के. प्रह्लाद राव एण्ड कं.
सनदी लेखाकार

रंजीत कुमार आर.
भागीदार
सदस्यता सं.. 227492
एफआरएन सं.: 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक: 14.08.2024

(एस. नागेश्वर राव)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी एवं
प्रमुख-ईएसएस (अतिरिक्त प्रभार)
S Nageswara Rao
Senior Accounts Officer &
Head -ESS (Addl. Charge)

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र
के लिए और की ओर से

(डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार)
निदेशक, इंकॉइस
Dr. T. Srinivasa Kumar
Director, INCOIS

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र
(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार)
"ओशियन वैली", प्रगति नगर (बीओ), निज़ामपेट (एसओ), हैदराबाद - 500 090

31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा

विवरण	अनुसूचियां	चालू वर्ष (2023-24) रु.	पूर्व वर्ष (2022-23) रु.
आय			
बिक्री से आय / अन्य आय	6	1,62,65,188	1,19,73,698
निवेशों पर अर्जित ब्याज	7	19,77,802	30,61,214
आवर्ती अनुदान	8	26,81,96,704	23,36,36,881
योग - ए		**28,64,39,694**	**24,86,71,793**
व्यय			
स्थापना व्यय	9	15,99,93,986	14,57,28,760
अन्य प्रशासनिक व्यय	10	9,84,76,350	8,79,08,120
मूल्यह्रास	4	5,45,39,859	6,04,28,433
योग - बी		**31,30,10,195**	**29,40,65,313**
व्यय की तुलना में आय की अधिकता (ए - बी)	1	**-2,65,70,501**	**-4,53,93,520**
जोड़ें/ घटाएं : पूर्व अवधि की मदें		-	-
निवल आय के रूप में शेष / घाटा मूल निधि में अंतरित		**-2,65,70,501**	**-4,53,93,520**
लेखों की भागरूप टिप्पणियां	11		

हमारी समदिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते के. प्रह्लाद राव एण्ड कं.
सनदी लेखाकार

रंजीत कुमार आर
भागीदार
सदस्यता सं.. 227492
एफआरएन सं.: 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक : 14.08.2024

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र
के लिए और की ओर से

(एस. नागेश्वर राव)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी एवं
प्रमुख-ईएसएस (अतिरिक्त प्रभार)
S Nageswara Rao
Senior Accounts Officer &
Head-ESS (Addl. Charge)

(डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार)
निदेशक, इंकॉइस
Dr. T. Srinivasa Kumar
Director, INCOIS

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र
(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार)
"ओशियन वैली", प्रगति नगर (बीओ), निज़ामपेट (एसओ), हैदराबाद - 500 090

31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां और भुगतान

प्राप्तियां	चालू वर्ष 2023-24		भुगतान	चालू वर्ष 2023-24	
प्रारंभिक शेष			**संस्थापना व्यय**		
चालू खाता - SBI -10442424456	18,81,39,959		वेतन, छुट्टी, वेतन एवं भत्ते	13,73,67,726	
UBI बचत खाता सं. 171410100132670	36,65,468		एलटीसी के दौरान छुट्टी का नकदीकरण	2,39,173	
UBI परामर्शी खाता सं. 171410100022294	84,77,102		एनपीएस में अंशदान	1,59,88,744	
IOGOOS - स्थानीय सं. 171410100022355	9,26,757		शिशु शिक्षा भत्ता	19,26,375	
IOGOOS - विदेशी सं.171410100022346	54,98,474		चिकित्सा - आईपी	5,77,715	
CPF खाता सं. 10442327815	2,91,09,819		चिकित्सा - ओपी	11,03,441	
UBI के पास अल्पावधि जमाराशियां (परामर्शी)	3,00,00,000		छुट्टी यात्रा रियायत व्यय	10,86,952	
CNA-OSMART खाता सं. 110050299930	42,39,92,480		अर्जित छुट्टी का नकदीकरण एवं एलआईसी को ग्रैच्युटी का अंतरण	17,03,860	**15,99,93,986**
CNA-Reachout खाता सं. 110053095516	12,06,69,592				
जेम पूल खाता सं. 39204543266	1,63,960				
संयुक्त परामर्शी परियोजना-NCCR खाता सं.110095370804	20,35,200		**प्रशासनिक व्यय**		
बैंक ऑफ महाराष्ट्र-ACROSS खाता सं. 60430283661	40,66,834	**81,67,45,645**	टेलीफोन एवं फैक्स व्यय	7,26,100	
			मुद्रण एवं लेखन सामग्री	6,466	
			विज्ञापन और प्रसार	92,545	
उद्दिष्ट निधियां			लेखापरीक्षा शुल्क	23,600	
महासागर प्रेक्षण नेटवर्क (OON)	28,36,00,000		कानूनी वाद/न्यायालय	1,09,616	
अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण केंद्र (ITCOOcean)	7,57,26,617		कार्यालय खर्च	2,85,19,353	
डीप ओशन मिशन (DOM)	21,62,77,862		बैंक व्यय	2,365	

महासागर मॉडलिंग एवं सलाहकारी सेवाएं (OMAS)	45,32,77,071		सामान्य व्यय	6,09,717	
मानसून मिशन	1,49,59,235	**1,04,38,40,785**	अंतरराष्ट्रीय इंटरफेस	93,678	**3,01,83,440**
आवर्ती अनुदान (इंकॉइस का संचालन और रखरखाव)	26,81,96,704	**26,81,96,704**			
			प्रचालन एवं रखरखाव		
			हाउसकीपिंग, प्लम्बिंग एवं उद्यान खर्च	96,28,054	
अन्यों से प्राप्त निधियाँ / अनुदान			सुरक्षा खर्च	1,40,84,029	
नेशनल कॉन्फरेंस ऑफ ओशन सोसायटी ऑफ इंडिया (OSICON)	59,82,162		पानी पर खर्च	28,11,621	
G20 - अनुसंधान एवं नवाचार पहल सम्मेलन (RIIG) बैठक-REACHOUT	21,33,060		बिजली का खर्च	2,37,85,798	
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अध्यक्ष वैज्ञानिक/प्रोफेसरशिप-डॉ.एस.एस.सी. शेनॉय	15,39,000		रखरखाव एवं मरम्मत	13,54,488	
पृथ्वी विज्ञान मत्रालय के 3D सेल्फी प्वॉइट की संस्थापना	2,50,75,100		सामग्री उपभोज्य	84,488	
हिंद महासागर क्षेत्रीय दशक सम्मेलन (IO-CON)	11,03,000	**3,58,32,322**	एचवीएसी एवं इलेक्ट्रिकल प्रचालनात्मक एवं रखरखाव व्यय	1,65,44,432	**6,82,92,910**
अन्य प्राप्तियां:			**अचल परिसंपत्तियों की खरीद**	97,26,368	**97,26,368**
परामर्शी परियोजनाएं					
एफकॉन्स इंफ्रास्ट्रक्चर लिमिटेड	2,15,920				
पर्यावरण एवं जलवायु परिवर्तन विभाग, तमिलनाडु सरकार	41,61,235		**महासागर मॉडलिंग और सलाहकारी सेवाएं (OMAS)**		
घोषित बीमा सर्वेक्षक और हानि मूल्यांकनकर्ता	-		उपकरण	6,93,67,040	
हाइड्रोकार्बन महानिदेशालय	1,16,640		हार्डवेयर / साफ्टवेयर	8,27,53,554	
स्ट्रक्चरल स्पेशलिटीज़ एंड प्रोजेक्ट्स लिमिटेड	-		परिसंपत्तियां	2,50,016	
न्यूक्लियर पावर कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड	4,04,750		तकनीकी सहायता	6,55,88,680	

जवाहरलाल नेहरू पोर्ट ट्रस्ट	8,90,400		प्रशासनिक खर्च	9,80,84,316	
चेन्नई पत्तन प्राधिकरण	27,45,762		यात्रा	48,34,564	
भारतीय पत्तन रेल और रोपवे निगम	6,86,484		उपभोज्य सामग्री/डेटा	1,13,63,701	
निदेशक, पर्यावरण विभाग	22,65,600		उप-परियोजनाओं के समक्ष अग्रिम	1,17,22,414	
अदानी विझिंजम पोर्ट प्राइवेट लिमिटेड	20,43,360		खरीद के लिए अग्रिम - मार्गस्थ पीओ की बंदी	10,93,12,785	**45,32,77,070**
मैक्डरमोट इंटरनेशनल मैनेजमेंट	1,10,160				
राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान	69,600				
तेल एवं प्राकृतिक गैस निगम	-		**महासागर प्रेक्षण नेटवर्क - OON**		
राष्ट्रीय महासागर प्रौद्योगिकी संस्थान	4,10,400	**1,41,20,311**	उपकरण	4,95,60,887	
			अन्य परिसंपत्तियां	5,00,000	
			तकनीकी सहायता	8,07,80,348	
अन्य प्राप्तियां			प्रशासनिक खर्च	5,01,59,136	
बचत खाते पर ब्याज	1,91,197		यात्रा	60,88,506	
UBI कंसल्टेंसी खाते पर ब्याज	4,87,768		उपभोज्य सामग्री/डेटा	3,07,72,026	
जेम पूल खाता ब्याज	42,004		उप-परियोजनाओं के समक्ष अग्रिम	1,84,16,749	
संयुक्त परामर्शी परियोजना-एनसीसीआर खाता सं.110095370804	76,244		खरीद के लिए अग्रिम	2,58,32,348	
टीडीएस रिफंड पर ब्याज	1,20,699		साख-पत्र के समक्ष मार्जिन राशि	2,14,90,000	**28,36,00,000**
एसबीआई सीपीएफ खाते पर ब्याज	4,87,712				
PORSEC खाते पर ब्याज	2,81,625				
आईएसपीआरएस खाते पर ब्याज	28,086		**अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण केंद्र** (ITCOOcean)		
इंकॉइस चिकित्सा योजना (सेवानिवृत्त कर्मचारियों के लिए) टीडीआर पर ब्याज	2,62,487		उपकरण	63,60,208	
IOGOOS विदेशी खातों पर ब्याज	1,58,912		हार्डवेयर / साफ्टवेयर	1,72,70,893	
IOGOOS स्थानीय खाते पर ब्याज	19,192		तकनीकी सहायता	42,33,512	
बयाना जमा राशि	76,94,563		प्रशासनिक खर्च	3,49,25,193	
प्रतिभूति जमा	72,050		यात्रा	1,10,778	
स्टाफ क्वार्टर से आय	1,62,123		उपभोज्य सामग्री/डेटा	1,28,26,033	**7,57,26,617**
अतिथि गृह से आय	7,66,231				

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अध्यक्ष वैज्ञानिक/प्रोफेसरशिप-डॉ.एस.एस.सी. शेनॉय,	15,39,000				
डॉ. पीए फ्रेंसिस एनपीएस अंशदान	84,214	**1,24,74,107**	**मानसून मिशन**		
			प्रशासनिक खर्च	1,30,58,291	
			यात्रा	8,52,624	
IOGOOS			उपभोज्य सामग्री/डेटा	10,48,320	**1,49,59,235**
संयुक्त राष्ट्रीय शैक्षिक, वैज्ञानिक और संस्कृति संगठन (यूनेस्को)	6,22,696				
NCESS से वेतन प्रतिपूर्ति	86,49,885	**92,72,581**			
			डीप ओशन मिशन (DOM)		
			उपकरण	7,23,79,035	
नोडल एजेंसी बैंक खाता प्राप्तियां			प्रशासनिक खर्च	2,70,65,003	
CNA-INCOIS-OSMART केनरा बैंक खाता	2,80,59,88,252		यात्रा	93,22,610	
CNA-INCOIS-REACHOUT केनरा बैंक खाता	44,63,80,551		उपभोज्य सामग्री/डेटा	1,05,18,800	
CNA-INCOIS-ACROSS-बैंक ऑफ महाराष्ट्र खाता	-	**3,25,23,68,803**	उप-परियोजनाओं के समक्ष अग्रिम	3,00,000	
			क्रय के लिए अग्रिम	14,41,72,893	**26,37,58,341**
आयकर रिफंड					
निर्धारण वर्ष 2022-23 के लिए टीडीएस रिफंड	18,56,931	**18,56,931**	**अन्य भुगतान**		
			इंस्पायर फेलोशिप	5,74,350	
			एलटीसी अग्रिम	6,03,897	
ब्याज			विभागीय आकस्मिकता/अस्थायी अग्रिम	84,85,531	
CNA-INCOIS-OSMART पर अर्जित ब्याज	1,62,85,331		पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय चेयर फेलोशिप	15,39,000	
CNA-INCOIS-REACHOUT पर अर्जित ब्याज	20,29,066	**1,83,14,397**	सीपीएफ से एनपीएस ट्रान्सफर	1,69,68,891	
			सीपीएफ निकासी	3,75,000	
			राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टरल फेलोशिप	3,45,960	

रिसर्च फेलो के लिए प्राप्त फेलोशिप			सीएफआई (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय) को ब्याज वापसी	1,16,19,431	**4,05,12,060**
इंस्पायर फेलोशिप	5,74,350				
राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टरेट फेलोशिप	3,45,960	**9,20,310**			
			नोडल एजेंसी बैंक खाते		
			CNA-INCOIS-OSMART से पूरा किया गया व्यय	3,16,22,79,265	
पीआई उप-परियोजनाओं (CNA) से खर्च न की गई शेष राशि का रिफंड			CNA-INCOIS-REACHOUT से पूरा किया गया व्यय	56,12,71,995	
एनआईओ-गोवा	30,26,455		CNA-INCOIS-OSMART पर सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	1,62,85,331	
आंध्र विश्वविद्यालय	1,80,516	**32,06,971**	CNA-INCOIS-REACHOUT पर सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	20,29,066	
			इंकॉइस-NCCR परामर्शी खाते पर सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	3,54,102	
			इंकॉइस उप-परियोजनाओं पर सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	45,954	**3,74,22,65,713**
रद्दी की बिक्री से आय	4,32,700	**4,32,700**			
			पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से प्राप्त अन्य अनुदानों से व्यय		
पीआई उप-परियोजनाओं (इंकॉइस) से खर्च न की गई शेष राशि का रिफंड	2,67,891	**2,67,891**	नेशनल कॉन्फरेंस ऑफ ओशन सोसायटी ऑफ इंडिया (OSICON)	59,82,162	
			G20 - अनुसंधान एवं नवाचार पहल सम्मेलन (RIIG)	21,33,060	
			पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय अध्यक्ष	15,39,000	
			पृथ्वी विज्ञान मत्रालय के 3D सेल्फी प्वॉइट की संस्थापना	2,50,75,100	
			हिंद महासागर क्षेत्रीय दशक सम्मेलन (IO-CON)	11,03,000	**3,58,32,322**
			अंतिम शेष		
			इंकॉइस चालू खाता - एसबीआई - एचएएल कैम्पस शाखा	13,25,35,450	
			यूबीआई बचत खाता	1,68,28,335	

			UBI परामर्शी खाता	3,93,57,250	
			इंकॉइस-IOGOOS सचिवालय - स्थानीय	9,52,436	
			इंकॉइस-IOGOOS सचिवालय - विदेश	55,03,288	
			इंकॉइस-सीपीएफ खाता	1,05,41,176	
			इंकॉइस एसबीआई जेम पूल खाता	18,27,546	
			CNA-INCOIS-OSMART केनरा बैंक खाता	7,46,67,675	
			CNA-INCOIS-REACHOUT केनरा बैंक खाता	56,57,449	
			केनरा बैंक (इंकॉइस-NCCR संयुक्त परामर्शी परियोजना)	1,15,79,152	
			CNA-INCOIS-ACROSS बैंक ऑफ महाराष्ट्र खाता	2,72,640	**29,97,22,397**
योग	**5,47,78,50,458**	**5,47,78,50,458**	**योग**	**5,47,78,50,458**	**5,47,78,50,458**

हमारी समदिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते के. प्रह्लाद राव एण्ड कं.
सनदी लेखाकार

रंजीत कुमार आर..
भागीदार
सदस्यता सं.. 227492
एफआरएन सं.: 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक: 14.08.2024

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र
के लिए और की ओर से

(एस. नागेश्वर राव)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी एवं
प्रमुख-ईएसएस (अतिरिक्त प्रभार)
S Nageswara Rao
Senior Accounts Officer &
Head -ESS (Addl. Charge)

(डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार)
निदेशक, इंकॉइस
Dr. T. Srinivasa Kumar
Dircotor, INCOIS

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र
(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार)
"ओशियन वैली", प्रगति नगर (बीओ), निज़ामपेट (एसओ), हैदराबाद - 500 090

31 मार्च 2024 को तुलन-पत्र की भागरूप अनुसूचियां

अनुसूची 1 - मूल निधि

विवरण	चालू वर्ष (2023-24) रु.	पूर्व वर्ष (2022-23) रु.
वर्ष के प्रारंभ में मूल निधि	68,34,02,818	72,87,96,337
जोड़ें: आय एवं व्यय लेखे से अंतरित निवल आय	-2,65,70,501	-4,53,93,520
वर्ष के अंत में शेष	**65,68,32,317**	**68,34,02,817**

हमारी समदिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते के. प्रह्लाद राव एण्ड कं.
चार्टर्ड अकॉउन्टेन्ट

रंजीत कुमार आर.
भागीदार
सदस्यता सं.. 227492
एफआरएन सं.: 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक: 14.08.2024

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र
के लिए और की ओर से

(एस. नागेश्वर राव)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी एवं
प्रमुख-ईएसएस (अतिरिक्त प्रभार)
S Nageswara Rao
Senior Accounts Officer &
Head -ESS (Addl. Charge)

(डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार)
निदेशक, इंकॉइस
Dr. T. Srinivasa Kumar
Director, INCOIS

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र

अनुसूची -2 - उद्दिष्ट निधियां

(राशि रुपये में)

विवरण	महासागर मॉडलिंग और सलाहकारी सेवाएं (OMAS)	महासागर प्रेक्षण नेटवर्क	अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केंद्र (ITCOOcean)	मानसून मिशन	राइम्स	डीप ओशन मिशन	अन्य से प्राप्त निधियां/अनुदान	योग चालू वर्ष (2023-24)	योग पूर्व वर्ष (2022-23)
क) निधियों का प्रारंभिक शेष	0	0	0	0	0	4,74,80,479	0	4,74,80,479	28,79,92,685
ख) निधियों में परिवर्धन:									
i. अनुदान	45,32,77,071	28,36,00,000	7,57,26,617	1,49,59,235	0	21,62,77,862	3,58,32,322	1,07,96,73,107	39,63,98,915
ii. ब्याज, यदि कोई हो	0	0	0	0	0	0	0	0	0
क) 2023-24 के दौरान प्रभाजित ब्याज	0	26,50,393	0	0	0	79,60,326	0	1,06,10,719	94,43,185
ख) 2023-24 के दौरान परियोजनाओं को सीधे जमा किया गया ब्याज	6,40,437	0	0	0	0	0	0	6,40,437	11,53,449
iii. उप-परियोजनाओं के लिए उपयोग किए गए अग्रिम/रिफंड	0	0	0	0	0	0	0	0	3,24,55,216
iv. उपयोग किए गए क्रय के लिए अग्रिम	0	0	1,74,03,866	0	0	0	0	1,74,03,866	1,16,26,767
v. प्रतिवर्तित मार्जिन राशि	0	0	0	0	0	12,68,44,340	0	12,68,44,340	0
vi. उपयोग किया गया जमा अग्रिम/रिफंड	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vii. प्रतिवर्तित संग्रहण अग्रिम	0	0	0	0	0	0	0	0	0
viii. अन्य राजस्व	0	0	0	0	0	0	0	0	0
योग (क+ख) - ए	**45,39,17,508**	**28,62,50,393**	**9,31,30,483**	**1,49,59,235**	**0**	**39,85,63,007**	**3,58,32,322**	**1,28,26,52,948**	**73,90,70,217**
ग) उपभोग/व्यय									
i. पूंजीगत व्यय									
WIP	0	0	7,70,293	0	0	0	0	7,70,293	27,81,290
आर्किटेक्ट फीस	0	0	0	0	0	0	0	0	0
उपकरण	6,93,67,040	4,95,60,887	55,89,915	0	0	7,23,79,035	2,50,75,100	22,19,71,977	6,38,61,012
कंप्यूटर / साफ्टवेयर	8,27,53,554	0	3,46,74,759	0	0	0	0	11,74,28,313	4,56,14,282
अन्य परिसंपत्तियां	2,50,016	5,00,000	0	0	0	0	0	7,50,016	92,398
योग (i)	**15,23,70,610**	**5,00,60,887**	**4,10,34,967**	**0**	**0**	**7,23,79,035**	**2,50,75,100**	**34,09,20,599**	**11,23,48,982**
ii. राजस्व व्यय									
तकनीकी सहायता	6,55,88,681	8,07,80,348	42,33,512	0	0	0	0	15,06,02,541	6,15,00,663
प्रशासनिक व्यय	9,80,84,316	5,01,59,136	3,49,25,193	1,30,58,291	0	2,70,65,003	91,71,918	23,24,63,857	10,94,34,679
यात्रा	48,34,564	60,88,506	1,10,778	8,52,624	0	93,22,610	15,85,304	2,27,94,386	1,62,49,235
उपभोज्य सामग्री/डेटा	1,13,63,701	3,07,72,026	1,28,26,033	10,48,320	0	1,05,18,800	0	6,65,28,880	4,47,19,974
योग (ii)	**17,98,71,262**	**16,78,00,016**	**5,20,95,516**	**1,49,59,235**	**0**	**4,69,06,413**	**1,07,57,222**	**47,23,89,664**	**23,19,04,551**
iii. अन्य									
उप-परियोजनाओं के समक्ष अग्रिम	1,17,22,414	1,84,16,749	0	0	0	3,00,000	0	3,04,39,163	1,08,12,877
क्रय के लिए अग्रिम	10,93,12,785	2,58,32,348	0	0	0	27,10,17,233	0	40,61,62,366	2,57,98,995
जमा निर्माण कार्य (APWD एवं RITES)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
साख-पत्र के समक्ष मार्जिन राशि	0	2,14,90,000	0	0	0	0	0	2,14,90,000	27,07,72,000
योग (iii)	**12,10,35,199**	**6,57,39,097**	**0**	**0**	**0**	**27,13,17,233**	**0**	**45,80,91,529**	**30,73,83,872**
योग (i+ii+iii) - बी	45,32,77,071	28,36,00,000	9,31,30,483	1,49,59,235	0	39,06,02,681	3,58,32,322	1,27,14,01,792	65,16,37,405
वापस की गई राशि - सी (खर्च न किया गया शेष)	0	0	0	0	0	0	0	0	2,93,55,699
वापस किया जाने वाला ब्याज - डी (बकाया देयता)	6,40,437	26,50,393	0	0	0	79,60,326	0	1,12,51,156	94,43,185
जीएफआर के 238 के अनुसार	0	0	0	0	0	0	0	0	11,53,449
अवधि के अंत में निवल शेष {ए -(बी+सी+डी)}	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4,74,80,479**

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र

अनुसूची - 3 चालू देयताएं एवं प्रावधान

विवरण	चालू वर्ष (2023-24) रु.	पूर्व वर्ष (2022-23) रु.
क. चालू देयताएं		
बयाना जमा राशि	87,56,401	54,88,650
प्रतिभूति जमा	1,08,22,853	1,13,01,011
बकाया व्यय	1,40,18,439	2,58,52,139
इंस्पायर/दिशा/एनपीडीएफ फैलोशिप	-	8,26,786
विविध लेनदार	1,70,21,973	2,46,91,370
अन्य बैंक देयता	38,74,603	46,23,465
योग - ए	**5,44,94,269**	**7,27,83,421**
ख. प्रावधान		
ग्रैच्युटी	4,62,11,350	4,45,63,020
संचित छुट्टी का नकदीकरण	5,48,60,238	5,40,92,034
योग - बी	**10,10,71,588**	**9,86,55,054**
योग (ए+बी)	**15,55,65,857**	**17,14,38,475**

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र

अनुसूची - 4 अचल परिसंपत्तियां

2023-24 (राशि रुपये में)

विवरण (मूल्यह्रास का %)	दर	सकल ब्लॉक				मूल्यह्रास			निवल ब्लॉक	
			वर्ष के दौरान परिवर्धन							
		31.03.2023 को	>180 दिन	<180 दिन	31.03.2024 को	31.03.2023 को	वर्ष 2023-24 के लिए	31.03.2024 को	31.03.2024 को	31.03.2023 को
1. भूमि (0%)	0.00%	1,000	-	-	1,000	-	-	-	1,000	1,000
2. संयंत्र, मशीनरी और उपकरण (15%)	15.00%	4,62,23,555	-	-	4,62,23,555	4,54,92,291	1,09,690	4,56,01,981	6,21,574	7,31,264
3. फर्नीचर एवं जुड़नार (10%)	10.00%	1,72,67,084	-	-	1,72,67,084	1,41,80,676	3,08,641	1,44,89,317	27,77,767	30,86,408
4. कार्यालय उपकरण (15%)	15.00%	34,84,725	-	-	34,84,725	31,18,011	55,007	31,73,018	3,11,707	3,66,714
5. कंप्यूटर/पेरिफेरल (40%)	40.00%	12,92,44,815	-	-	12,92,44,815	12,80,55,897	4,75,567	12,85,31,464	7,13,351	11,88,919
6. विद्युत संस्थापना (10%)	10.00%	20,98,406	-	-	20,98,406	16,55,566	44,284	16,99,850	3,98,556	4,42,841
7. पुस्तकालय पुस्तकें (40%)	40.00%	8,39,08,143	-	-	8,39,08,143	8,13,96,851	10,04,517	8,24,01,368	15,06,778	25,11,292
8. अन्य अचल परिसंपत्तियां (15%)	15.00%	70,60,861	26,26,937	70,99,431	1,67,87,229	55,72,314	11,49,780	67,22,094	1,00,65,135	14,88,547
9. वाहन (15%)	15.00%	22,23,774	-	-	22,23,774	11,62,510	1,59,190	13,21,700	9,02,074	10,61,264
10. भवन (10%)	10.00%	63,25,08,439	-	-	63,25,08,439	12,01,76,603	5,12,33,183	17,14,09,786	46,10,98,653	51,23,31,836
योग		**92,40,20,802**	**26,26,937**	**70,99,431**	**93,37,47,170**	**40,08,10,719**	**5,45,39,859**	**45,53,50,578**	**47,83,96,595**	**52,32,10,085**
पूर्व वर्ष		**92,40,20,802**	**-**	**-**	**92,40,20,802**	**34,03,82,286**	**6,04,28,433**	**40,08,10,719**	**52,32,10,085**	**58,36,38,516**

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र

अनुसूची - 4A उद्दिष्ट अचल परिसंपत्तियां

(राशि रुपये में)

क्र. सं.	परिसंपत्तियों का विवरण: निधि/परियोजना का नाम	सकल ब्लॉक: 01-04-2023 को	सकल ब्लॉक: परिवर्धन 2023-24	सकल ब्लॉक: पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अनुमोदन के आधार पर अचल परिसंपत्तियों में अंतरण	सकल ब्लॉक: 31-03-2024 तक उपयोग /प्राप्त हुआ अनुदान (जी/ए-सामान्य / पूंजी)	मूल्यह्रास: 31.03.2023 को	मूल्यह्रास: वर्ष 2023-24 के लिए	मूल्यह्रास: 31.03.2024 को समाप्त वर्ष के लिए कुल मूल्यह्रास	निवल ब्लॉक: 31.03.2024 को	निवल ब्लॉक: 31.03.2023 को
i)	भवन निधि	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ii)	एमडीसी एवं उपकरण निधि	6,59,21,618	-	-	6,59,21,618	-	-	-	-	-
iii)	महासागर सूचना एवं सलाहकारी सेवा (OASIS)	2,05,08,95,387	-	-	2,05,08,95,387	-	-	-	-	-
iv)	कंप्यूटरीय सुविधाएं	15,28,06,467	-	-	15,28,06,467	-	-	-	-	-
v)	इंडोमॉड एवं सैटकोर परियोजनाएं	52,60,47,361	-	-	52,60,47,361	-	-	-	-	-
vi)	महासागर प्रेक्षण नेटवर्क	82,25,51,845	5,00,60,887	-	87,26,12,732	-	-	-	-	-
vii)	अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केन्द्र - ITCOOcean	74,48,39,879	4,10,34,967	-	78,58,74,846	-	-	-	-	-
viii)	O-MASCOT (HROOFS)	6,54,19,251	-	-	6,54,19,251	-	-	-	-	-
ix)	आईटी एवं ई अभिशासन निधि	5,88,34,380	-	-	5,88,34,380	-	-	-	-	-
x)	एचपीसी सिस्टम - अन्य	1,33,61,57,396	-	-	1,33,61,57,396	-	-	-	-	-
xi)	सीएसएस	14,37,371	-	-	14,37,371	-	-	-	-	-
xii)	वी सैट नोड	17,44,71,627	-	-	17,44,71,627	-	-	-	-	-
xiii)	अर्नेट इंडिया	72,00,000	-	-	72,00,000	-	-	-	-	-
xiv)	आईओएएस	51,25,986	-	-	51,25,986	-	-	-	-	-
xv)	एमएच संवेदनशीलता	28,30,738	-	-	28,30,738	-	-	-	-	-
xvi)	मानसून मिशन	16,59,62,545	-	-	16,59,62,545	-	-	-	-	-
xvii)	राइम्स	4,85,36,951	-	-	4,85,36,951	-	-	-	-	-
xviii)	"तटीय निगरानी (सीएमआई / सैटकोर)"	1,80,60,121	-	-	1,80,60,121	-	-	-	-	-
xix)	एनसीएस	13,73,259	-	-	13,73,259	-	-	-	-	-
xx)	ओएमएएस	5,60,25,212	15,23,70,610	-	20,83,95,822	-	-	-	-	-
xi)	डीप ओशन मिशन	1,83,06,179	7,23,79,035	-	9,06,85,214					
xii)	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय-3D सेल्फी प्वॉइंट्स की संस्थापना		2,50,75,100	-	2,50,75,100					
	योग	**6,32,28,03,573**	**34,09,20,599**	-	**6,66,37,24,172**	-	-	-	-	-
	पूर्व वर्ष	**6,21,04,54,591**	**11,23,48,982**	-	**6,32,28,03,573**	-	-	-	-	-
	कुल योग	**7,24,68,24,375**	**35,06,46,967**	-	**6,66,37,24,172**	**-40,08,10,719**	**-5,45,39,859**	**-45,53,50,578**	**-47,83,96,595**	**-52,32,10,083**
	कुल योग (पूर्व वर्ष)	**7,13,44,75,393**	**11,23,48,982**	-	**6,32,28,03,573**	**-34,03,82,286**	**-6,04,28,433**	**-40,08,10,719**	**-52,32,10,083**	**-58,36,38,516**

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र

अनुसूची - 5 चालू परिसंपत्तियां, ऋण एवं अग्रिम

विवरण	चालू वर्ष (2023-24) रु.		पूर्व वर्ष (2022-23) रु.	
क. चालू परिसंपत्तियां				
1. इन्वेंटरी (लागत पर मूल्यांकित)	10,98,082	10,98,082	11,45,557	11,45,557
2. नकदी व बैंक शेष				
क) अनुसूचित बैंकों के पास - चालू खाता				
भारतीय स्टेट बैंक एचएएल कैम्पस खाता	13,42,45,352		18,56,41,591	
यूनियन बैंक प्रगतिनगर बचत खाता	1,68,29,820		36,65,468	
यूनियन बैंक प्रगतिनगर - परामर्शी खाता	4,04,03,470		84,77,102	
भारतीय स्टेट बैंक - CPF बचत खाता	1,05,41,176		2,91,09,819	
सीएनए इंकॉइस लोकसंपर्क खाता	0		0	
सीएनए इंकॉइस OSMART खाता	0		0	
केनरा बैंक 70804 खाता (इंकॉइस-एनसीसीआर संयुक्त परामर्शी)	1,15,66,405		20,35,346	
भारतीय स्टेट बैंक - GeM पूल खाता (GPA)	12,30,278	21,48,16,501	1,63,960	22,90,93,286
ख) CPF खाते में अल्पावधि जमाराशियां	-			
ग) भारतीय स्टेट बैंक के पास अल्पावधि जमाराशियां	-			
घ) यूनियन बैंक परामर्शी के पास अल्पावधि जमाराशियां				3,00,00,000
3. एलआईसी_एफएम ग्रैच्युटी	-	4,62,11,350		4,45,63,020
4. एलआईसी_एफएम छुट्टी नकदीकरण		5,48,60,238		5,40,92,034
5. विविध देनदार				36,57,720
योग ए:		**31,69,86,171**		**36,25,51,617**

ख. ऋण, अग्रिम एवं अन्य परिसंपत्तियां				
1. जमाराशियां				
क) टेलीफोन	1,73,186		1,73,186	
ख) बिजली	70,16,374		70,16,374	
ग) गैस	13,100	72,02,660	13,100	72,02,660
2. अग्रिम एवं अन्य राशियां जो नकद या वस्तु में या मूल्य के लिए वसूली योग्य हैं, जिन्हें प्राप्त किया जाना है				
क) उपचित ब्याज	6,50,702		6,50,702	
ख) आकस्मिकता अग्रिम	2,00,000		-	
ग) यात्रा (टूर) अग्रिम	83,900		49,707	
घ) एलटीसी अग्रिम	83,500		1,39,500	
ङ) टीडीएस				
प्रारंभिक शेष - रु.84,34,940				
घटाएं : प्राप्त रिफंड - रु. 18,56,931				
जोड़े चालू वर्ष का संचय - रु. 22,16,637	87,94,646		84,34,940	
i) बैंक गारंटी के समक्ष मार्जिन धन	-	98,12,748	82,360	93,57,409
योग बी : (1+2)		**1,70,15,408**		**1,65,60,069**
योग (ए+ बी)		**33,40,01,579**		**37,91,11,686**

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र

अनुसूची 6 - बिक्री से आय / अन्य आय

विवरण	चालू वर्ष (2023-24) रु.	पूर्व वर्ष (2022-23) रु.
क) अन्य प्राप्तियां	19,82,754	33,57,186
ख) परामर्शी सेवाएं	1,41,20,311	85,44,158
ग) स्टाफ क्वार्टर से आय	1,62,123	72,354
योग	**1,62,65,188**	**1,19,73,698**

अनुसूची 7 - अर्जित ब्याज

विवरण	चालू वर्ष (2023-24) रु.	पूर्व वर्ष (2022-23) रु.
क) जमाराशियों पर ब्याज और अन्य	10,59,910	25,16,008
ख) बैंक खाते	9,17,892	5,00,206
ग) वाहन अग्रिम पर ब्याज	-	45,000
योग	**19,77,802**	**30,61,214**

अनुसूची 8 - अप्रतिसंहरणीय अनुदान एवं प्राप्त सब्सिडी

विवरण	चालू वर्ष (2023-24) रु.	पूर्व वर्ष (2022-23) रु.
क) केन्द्र सरकार (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से प्राप्त आवर्ती अनुदान समानुदेशन)	26,81,96,704	23,36,36,881
योग	**26,81,96,704**	**23,36,36,881**

अनुसूची 9 - संस्थापना व्यय

विवरण	चालू वर्ष (2023-24) रु.	पूर्व वर्ष (2022-23) रु.
क) वेतन, मजदूरी एवं भत्ते	13,90,44,196	12,66,02,060
ख) स्टाफ कल्याण खर्च	17,90,772	28,33,249
ग) अंशदायी भविष्य निधि	9,70,060	21,21,442
घ) नई पेंशन योजना (एनपीएस)	1,59,88,744	1,15,90,421
ङ.) छुट्टी यात्रा रियायत	22,00,214	25,81,588
योग	**15,99,93,986**	**14,57,28,760**

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र

अनुसूची 10 - अन्य प्रशासनिक व्यय

क्र.सं.	विवरण	चालू वर्ष (2023-24) रु.	पूर्व वर्ष (2022-23) रु.
1	विद्युत एवं ऊर्जा खर्च	3,13,75,748	3,08,49,608
2	पानी का प्रभार	36,47,337	34,70,911
3	प्रचालन एवं रखरखाव व्यय	93,54,488	92,05,424
4	उद्यान व्यय	6,41,147	4,84,332
5	वाहन किराया व्यय	-	1,46,717
6	डाक, टेलीफोन,फैक्स एवं आईएसडीएन व्यय	41,790	1,178
7	मुद्रण एवं लेखन सामग्री	6,466	11,79,399
8	यात्रा व्यय (अंतर्देशीय)	-	96,655
9	सेमिनार/कार्यशाला व्यय	-	-
10	सामान्य व्यय	1,66,65,459	1,11,98,957
11	लेखापरीक्षा शुल्क	23,600	23,600
12	हाउस कीपिंग एवं प्लम्बिंग	1,31,39,164	1,04,86,803
13	सुरक्षा व्यय	1,93,61,262	1,61,34,385
14	विज्ञापन एवं प्रचार	12,20,782	10,17,318
15	इंटरनेट व्यय	-	-
16	विधिक व्यय	-	16,000
17	समाचार पत्र एवं पत्रिकाएं	-	-
18	सामग्री/उपभोज्य	29,05,429	24,21,191
19	अंतर्राष्ट्रीय इंटरफेस	93,678	10,51,642
20	अन्य (बाहरी विशेषज्ञों को मानदेय)	-	1,24,000
	योग	**9,84,76,350**	**8,79,08,120**

अनुसूची सं. 11

लेखों की भाग रूप टिप्पणियां:

1. **महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां**

क) लेखांकन का आधार:

सोसायटी लेखांकन की व्यापारिक प्रणाली का अनुसरण करती है और आय एवं व्यय को उपचय आधार पर हिसाब में लेती है। लेखे चालू प्रतिष्ठान आधार पर तैयार किए गए हैं।

ख) आय निर्धारण:

सोसायटी को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से आवर्ती अनुदान और उद्दिष्ट निधियों के रूप में अनुदान सहायता प्राप्त हुई है।

राजस्व व्यय पूरा करने के प्रयोजनार्थ आरबीआई समनुदेशन खाते के जरिए पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से प्राप्त अनुदान सहायता सोसायटी के लिए आय मानी जाती है और पूंजी व्यय के लिए उपयोग की गई सीमा तक उसे मूल निधि में जोड़ा जाता है। वर्ष 2023-24 के दौरान सोसायटी को अनुसूची-8 में दर्शाए गए रूप में आवर्ती अनुदान के प्रति 26,81,96,704/- रुपये की राशि प्राप्त हुई। वर्ष 2023-24 के दौरान, सोसायटी को अनुसूची-8 में दर्शाए गए अनुसार आवर्ती अनुदान के रूप में 26,81,96,704/- करोड़ रुपये प्राप्त हुए। वित्तीय वर्ष 2023-24 के लिए, आरबीआई समनुदेशन 27,00,00,000/- रुपये का प्राप्त हुआ था और केवल 26,81,96,704/- रुपये का उपयोग किया गया और 18,03,296/- रुपये शेष रहा और यह जस्ट-इन-टाइम फंड अवधारणा के अनुपालन में 31.3.2024 को शून्य हो गया।

केंद्रीय नोडल एजेंसी (CNA) जीरो बैलेंस खाते के माध्यम से पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से प्राप्त 107,96,73,107/- रुपये की शेष अनुदान सहायता का उपयोग उन विशिष्ट उद्देश्यों के लिए किया जा रहा है जिनके लिए वे आशयित थीं और उन्हें उद्दिष्ट निधियां - अनुसूची-2 के अंतर्गत प्रकट किया गया है। वित्तीय वर्ष 2023-24 के लिए, केंद्रीय नोडल एजेंसी (CNA) से समनुदेशन के रूप में 113,17,00,000/- रुपये प्राप्त हुए और केवल 107,96,73,107/- रुपये का उपयोग किया गया और शेष राशि 5,20,26,893/- रुपये है। जस्ट-इन-टाइम फंड अवधारणा के अनुपालन में अनुसूची-2 में और शेष खाते में भी उद्दिष्ट निधियों को शून्य दर्शाया गया है।

ग) अचल परिसंपत्तियां एवं मूल्यह्रास:

i. सोसायटी द्वारा अचल परिसंपत्तियों का रजिस्टर रखा गया है।

ii. प्रबंधन ने एक उप समिति गठित कर परिसंपत्तियों का भौतिक सत्यापन कराया है।

iii. लेखापरीक्षा अवधि के दौरान अचल परिसंपत्तियों में परिवर्धन को लागत पर उल्लिखित किया गया है।

iv. अचल परिसंपत्तियों पर मूल्यह्रास आयकर नियमों के अंतर्गत निर्धारित दरों के अनुसार अवलिखित मूल्य आधार पर लगाया गया है।

घ) स्टॉक सूची

भंडार की स्टॉक सूची, लेखन सामग्री मदों और महत्वपूर्ण मूल्य की अन्य सामग्री का मूल्यांकन लागत पर किया जाता है, और इसे प्रबंधन द्वारा प्रमाणित माना जाता है।

ङ) कर्मचारी लाभ:

(i) **ग्रेच्युटी:**

ग्रेच्युटी (उपदान) के अंतर्गत इंकॉइस के दायित्वों का वर्तमान मूल्य यथा 31 मार्च 2024 को भारतीय जीवन बीमा निगम लिमिटेड द्वारा किए गए बीमांकिक मूल्यांकन आधार पर निर्धारित किया गया है।

(ii) **छुट्टी का नकदीकरण:**

छुट्टी नकदीकरण के अंतर्गत इंकॉइस के दायित्वों का वर्तमान मूल्य यथा 31 मार्च 2024 को भारतीय जीवन बीमा निगम लि. द्वारा किए गए बीमांकिक मूल्यांकन के आधार पर दर्शाया गया है।

(iii) **एनपीएस एवं सीपीएफ:**

अंशदायी भविष्य निधि (CPF) और नई पेंशन योजना (NPS) के लिए किए गए नियमित अंशदान को राजस्व में प्रभारित किया गया है।

च) जमाराशियों पर ब्याज

सोसायटी ने समय-समय पर अधिशेष निधियों को राष्ट्रीयकृत बैंकों में अल्पावधि जमाओं में निवेश किया। वर्ष 2023-24 के लिए, बैंकों में अल्पावधि जमाराशियों पर ब्याज के रूप में 1,06,10,719/- रुपये की राशि अर्जित की गई। चूंकि अल्पावधि जमाओं पर प्राप्त ब्याज विभिन्न परियोजनाओं को उपचित होने वाले अनुदान और इंकॉइस को प्राप्त होने वाले आवर्ती अनुदान से संबंधित हैं, प्रबंधन ने अल्पावधि जमाओं पर ब्याज को ऐसी परियोजनाओं तथा इंकॉइस सोसायटी में विस्तारित करने का निर्णय लिया।

क.	निर्दिष्ट निधियों में अंतरित ब्याज, साख-पत्र मार्जिन धन OSMART-OON प्रोग्राम के समक्ष अर्जित ब्याज - रु.79,60,326 डीओएम प्रोग्राम के समक्ष अर्जित ब्याज - रु.26,50,393	-	रु.1,06,10,719
ख.	अन्य उपलब्ध निधियों को अंतरित ब्याज	-	रु.14,13,810
ग.	सोसाइटी को अंतरित ब्याज	-	रु.5,63,992
	कुल		**रु.1,25,88,521**

अनुसूची-2 में विभिन्न निर्दिष्ट निधियों के लिए 1,06,10,719/- रुपये की प्रभाजित ब्याज राशि सीधे संबंधित निधियों में जमा की जाती है। चूंकि ब्याज वापसी जीएफआर-2017 के नियम 230(8) के अनुपालन के तहत भारत की संचित निधि (CFI) में जमा की जानी है, वित्त वर्ष 2023-24 में देयता सृजित की गई और उसे भारत की संचित निधि में जमा किया जाएगा।

ब्यौरे नीचे दिए गए हैं : -

(राशि रुपये में)

क.	वित्तीय वर्ष 2023-24 में बंद नियमित अल्पावधि जमा रसीदों पर अर्जित ब्याज	1,07,16,380
ख.	जोड़ें: अन्य बैंक खातों में उपचित निवल ब्याज	14,13,810
ग.	जोड़ें: सोसायटी को अंतरित उपचित निवल ब्याज	5,63,992
घ.	घटाएं: वित्तीय वर्ष 2022-23 के लिए बकाया उपचित ब्याज का अंतरण	1,05,661
	वित्तीय वर्ष 2023-24 के लिए अर्जित कुल ब्याज	**1,25,88,521**

2. लेखों पर टिप्पणियां:

क. उद्दिष्ट निधियां:

वर्ष 2023-24 के दौरान सोसायटी को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और अन्य संस्थाओं से अनुसूची-2 के अंतर्गत यथा विनिर्दिष्ट आवर्ती तथा गैर-आवर्ती अनुदानों के रूप में उद्दिष्ट निधियों के प्रति 107,96,73,107/- रुपये की अनुदान सहायता राशि प्राप्त हुई।

अनुसूची-2 के अंतर्गत विभिन्न उद्दिष्ट निधियों को अग्रिम दी गई धनराशियों को प्रारंभ में उद्दिष्ट निधियों की अनुसूची में 'अन्य' श्रेणी के अंतर्गत 'उप परियोजनाओं को अग्रिम' के रूप में दर्शाया जाएगा और संबंधित परियोजना प्रमुखों से उपयोगिता प्रमाणपत्र की प्राप्ति पर उपयोग की गई धनराशियां उपयोग के स्वरूप के आधार पर पूंजीगत व्यय या राजस्व व्यय में अंतरित की जाती हैं।

इंकॉइस अनुसूची-2 की उद्दिष्ट निधियों के तहत वर्गीकृत विभिन्न परियोजनाओं के लिए उपकरणों की खरीद हेतु भुगतान करता रहा है। इन भुगतानों को प्रारंभ में अनुसूची-2 के अंतर्गत क्रय के लिए अग्रिमम के रूप में दर्शाया जाता है और बाद में उपकरण के चालू होने और संविदात्मक/वारंटी दायित्वों के पूरा हो जाने के बाद उपकरण के कुल मूल्य को उसी अनुसूची के अंतर्गत उपकरणों में अंतरित किया जाता है। अग्रिमों की 1,74,03,866/- रुपये की राशि समायोजित की गई और यथा 31.03.2024 को 'क्रय के लिए अग्रिम' का कुल मूल्य केवल 50,61,46,438/- रुपये था।

प्रत्येक वर्ष में उपगत और अनुसूची 2 के अंतर्गत उद्दिष्ट निधियों में निर्दिष्ट यथा 31.3.2024 को पूंजीगत व्यय (उप-परियोजनाओं के लिए अग्रिम तथा क्रय के लिए अग्रिम को छोड़कर) का संचित मूल्य नीचे उल्लिखित किया गया है। अनुसूची 4ए के रूप में एक अलग अनुसूची जोड़ी गई है।

क्र. सं.	निधि/परियोजना का नाम	01-04-2023 को रु.	2023-24 के दौरान उपगत पूंजीगत व्यय	31-03-2024 को कुल राशि
i)	एमडीसी एवं उपकरण निधि	6,59,21,618	-	6,59,21,618
ii)	ओएमएस	2,93,09,18,917	15,23,70,610	3,08,32,89,527
iii)	महासागर प्रेक्षण नेटवर्क	82,25,51,845	5,00,60,887	87,26,12,732
iv)	अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केन्द्र - आईटीसीओ ओशन	74,48,39,879	4,10,34,967	78,58,74,846
v)	एचपीसी प्रणालियां - अन्य	1,33,61,57,396	-	1,33,61,57,396
vi)	सीएसएस	14,37,371	-	14,37,371
vii)	वी सैट नोड	17,44,71,627	-	17,44,71,627
viii)	अर्नेट इंडिया	72,00,000	-	72,00,000
ix)	आईओएएस	51,25,986	-	51,25,986
x)	मानसून मिशन	16,59,62,545	-	16,59,62,545
xi)	राइम्स	4,85,36,951	-	4,85,36,951
xii)	एनसीएस	13,73,259	-	13,73,259
xiii)	डीप ओशन मिशन	1,83,06,179	7,23,79,035	9,06,85,214
xiv)	MoES-3D सेल्फी पॉइंट्स की स्थापना	0.00	2,50,75,100	2,50,75,100
		6,32,28,03,573	**34,09,20,599**	**6,66,37,24,172**

ख) परियोजनाएं और उपयोग प्रमाणपत्र:

संबंधित परियोजनाओं के प्रमुखों तथा अन्य तकनीकी / वैज्ञानिक विशेषज्ञों से युक्त समितियां वित्तीय बजट आदि सहित विभिन्न परियोजनाओं की स्थिति की निगरानी करती हैं। समिति की सिफारिशों की सक्षम प्राधिकारियों द्वारा समय-समय पर समीक्षा की जाती है।

परियोजनाओं तथा उप-परियोजनाओं की विभिन्न परिसंपत्तियां, चाहे वे इंकॉइस द्वारा या संबंधित उप-परियोजनाओं द्वारा खरीदी गई हों, ऐसी परियोजनाओं तथा उप-परियोजनाओं में अवस्थित हैं। उनके द्वारा धारित परिसंपत्तियों की पुष्टि समय-समय पर प्रस्तुत की जाती है।

संबंधित परियोजना प्रमुख प्रत्येक वित्तीय वर्ष के 31 मार्च को समाप्त होने वाले वर्ष के लिए उपयोग प्रमाणपत्र प्रस्तुत करते हैं और ये प्रमाणपत्र अनुवर्ती वित्तीय वर्ष के दौरान इंकॉइस द्वारा प्राप्त किए जाते हैं। अतएव प्रबंधन ने प्रत्येक वित्तीय वर्ष के 31 मार्च तक वस्तुत: प्राप्त उपयोगिता प्रमाणपत्रों से संबंधित प्रविष्टियों को पारित करने का निर्णय लिया है।

ग) सीएनए योजनाओं के लिए नोडल एजेंसी के रूप में इंकॉइस का नामांकन:
वित्त मंत्रालय, भारत सरकार के दिशानिर्देशों के अनुसार सीएनए योजनाओं के लिए नोडल एजेंसी के रूप में इंकॉइस का नामांकन

प्रबंधन को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से OSMART और REACHOUT कार्यक्रमों के लिए इंकॉइस को नोडल एजेंसी के रूप में नामित करने के लिए पत्र प्राप्त हुआ है और तदनुसार नामित बैंक यानी केनरा बैंक, प्रगति नगर, हैदराबाद के पास सीएनए बैंक खाता खोला गया है। ये खाते पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय की ओर से संचालित किए जा रहे हैं और मामले को केवल प्राप्तियां और भुगतान खाते में लाया जाता है।

घ) आकस्मिक देयताएं:

i. **आकस्मिक देयताएं जिनके लिए प्रावधान नहीं किया गया है:**

क) मेसर्स गैयान (वित्तीय वर्ष 2018-19) द्वारा प्रस्तुत बैंक गारंटी की रु.9,50,000/- की राशि के लिए संविदात्मक दायित्व को पूरा न करने पर उसे भुनाया गया। संतोषजनक पूर्ति पर राशि भविष्य में वापस की जाएगी।

ii) पूंजीगत खाते में निष्पादन के लिए शेष संविदाओं की अनुमानित राशि : शून्य

iii) कंपनी के विरुद्ध दावे जिन्हें कर्ज के रूप में स्वीकार नहीं किया गया है : शून्य

ड़) सोसायटी ने वर्ष 2009 में दो 600 KVS डीजी सेटों की खरीद के लिए मेसर्स विक्टोरी जेनसेट प्रा. लि. को ऑर्डर दिया था और सहमत शर्तों के अनुसार अविकल्पी साखपत्र द्वारा 90% भुगतान जारी किया गया था। लेकिन मेसर्स विक्टोरी जेनसेट प्रा. लि. ने केवल एक डीजी सेट की आपूर्ति की। सोसायटी ने दावा किया कि आपूर्तिकर्ता द्वारा दस्तावेजों में इस प्रकार छेड़छाड़ की गई है कि मानों दो डीजी सेटों की आपूर्ति की गई है और अतएव उसने आपूर्तिकर्ता के विरुद्ध 2009 में एक आपराधिक एवं दीवानी मुकदमा दायर किया।

नगर सिविल न्यायालय, हैदराबाद के तृतीय अपर मुख्य न्यायाधीश ने 2010 के अपने आदेश ओएस सं. 69 दिनांक 18.04.2012 के जरिए फर्म द्वारा भुगतान की तारीख तक भावी ब्याज के साथ 64,89,747/- रुपये और साथ ही 5,00,000/- रुपये के हर्जाने के लिए एक डिक्री पारित की थी। मामले की कार्यवाही के दौरान, एसबीआई, वर्सोवा शाखा, मुंबई में मेसर्स विक्टोरी जेनसेट प्रा. लि. के चालू खाते में व्यादेश याचिका के माध्यम से रु.18,50,907.98 की राशि अवरुद्ध की गई है।

माननीय न्यायालय द्वारा डिक्री की मंजूरी के बाद, सोसायटी ने विधिक सलाहकार की सलाह पर एसबीआई, वर्सोवा शाखा, मुंबई से अनुरोध किया कि वे उपलब्ध राशि इंकॉइस को अंतरित करें और मेसर्स विक्टोरी जेनसेट प्रा. लि. की परिसंपत्तियों के ब्यौरे दें ताकि शेष राशि वसूल करने के लिए वसूली याचिका दायर की जा सके। चूंकि एसबीआई, वर्सोवा शाखा, मुंबई ने न्यायालय की डिक्री का आदर करने से इंकार कर दिया, सोसायटी ने न्यायालय की डिक्री का पालन न करने के लिए एसबीआई, वर्सोवा शाखा, मुंबई के विरुद्ध शिकायत करते हुए गवर्नर, भारतीय रिजर्व बैंक और सचिव, वित्त मंत्रालय, भारत सरकार को पत्र लिखे हैं। उपर्युक्त से अभी तक कोई उत्तर नहीं मिला है।

सोसायटी ने अब एसबीआई, वर्सोवा शाखा, मुंबई में मेसर्स विक्टोरी जेनसेट प्रा.लि. के बैंक खाते में उपलब्ध राशि की वसूली के लिए और डिक्रीत राशि वसूल करने के लिए मुंबई में उपलब्ध उसकी संपत्तियों को जब्त करने के लिए कदम उठाने के लिए भी इंकॉइस द्वारा नगर सिविल न्यायालय, हैदराबाद के

III अपर मुख्य न्यायाधीश के समक्ष निष्पादन याचिका दायर की है। उपर्युक्त माननीय न्यायालय के आदेशों के अनुसार मामले को दिंडोसी (बोरीवली मंडल), गोरेगांव, मुंबई में स्थिति नगर सिविल न्यायालय, मुंबई में स्थानांतरित हो गया है। मामला प्रगति पर है।

इंकॉइस ने 5 अक्टूबर, 2009 को डंडीगल पुलिस स्टेशन, हैदराबाद में मेसर्स विक्टोरी जेनसेट प्राइवेट लिमिटेड के खिलाफ आपराधिक शिकायत दर्ज की और पुलिस ने फर्म के खिलाफ VI मेट्रोपॉलिटन मजिस्ट्रेट कोर्ट, मेडचल, हैदराबाद में Cr: PC की धारा 173 (आईपीसी की धारा 420) के तहत आरोप पत्र दायर किया।

इंकॉइस ने मामले से जुड़े सभी दस्तावेज संबंधित पुलिस अधिकारियों को उपलब्ध करा दिए हैं। अदालत द्वारा उपलब्ध अंतिम तर्कों और वास्तविक अभिलेखों के बाद, माननीय न्यायाधीश ने 31.08.2018 को घोषित किया था कि श्री नंद कुमार को मामले में दोषी ठहराया गया है और गैर-जमानती वारंट जारी किया गया है क्योंकि वे माननीय न्यायाधीश द्वारा जारी स्पष्ट निर्देशों/आदेशों के बावजूद अदालत में उपस्थित नहीं हुए।

पुलिस अधिकारी इंकॉइस के अधिकारी के साथ गैर-जमानती वारंट के निष्पादन के लिए 05/02/2019 को मुंबई गए थे। उन्होंने श्री नंद कुमार को उनके आवास और कार्यालय के पते पर खोजा। लेकिन वह पहले ही दोनों पते से निकल चुका था।

चूंकि मामला लंबे समय से लंबित है, इंकॉइस के निदेशक ने इसे बंद करने के लिए हस्तक्षेप करने के लिए हैदराबाद के पुलिस आयुक्त को एक पत्र भेजा।

फिर, डुंडीगल पुलिस स्टेशनों और आयुक्त कार्यालय के पुलिस अधिकारी और इंकॉइस अधिकारी भी 18/05/2019 को मुंबई गए और बोइसर (मुंबई से 120 किलोमीटर दूर) से श्री नंद कुमार को गिरफ्तार किए और हैदराबाद लाए।

पुलिस ने श्री नंद कुमार को 20.05.2019 को माननीय न्यायालय के समक्ष पेश किया। माननीय न्यायाधीश ने दोषी व्यक्ति श्री नंद कुमार, प्रबंध निदेशक, मेसर्स विक्ट्री जेनसेट प्राइवेट लिमिटेड से पूछताछ की थी। उनकी स्वीकृति के बारे में पूछा गया कि क्या वह इंकॉइस द्वारा उनके खिलाफ लगाए गए आरोपों को स्वीकार करते हैं या नहीं। प्रश्न के उत्तर में श्री नंद कुमार ने सभी आरोपों को स्वीकार किया और माननीय न्यायाधीश से मामले से छुटकारा पाने के लिए इंकॉइस को बकाया राशि के निपटान/भुगतान के लिए एक महीने का समय देने का भी अनुरोध किया। माननीय न्यायाधीश ने फ़ाइल में श्री नंद कुमार का बयान दर्ज किया और "03 वर्ष के कठोर कारावास और 10,000/- रुपये के जुर्माने का भुगतान और यदि श्री नंद कुमार जुर्माना देने में विफल रहते हैं तो उन्हें दो महीने और कारावास" का फैसला सुनाया। आरोपी द्वारा बिताई गई रिमांड अवधि सीआरपीसी की धारा 428 के तहत समायोजित की जाएगी। अभियुक्त को अपील करने के उसके अधिकार के बारे में अवगत कराया गया है।

माननीय न्यायालय से फैसले की प्रति भी प्राप्त हुई।

च) जीएसटी का इनपुट टैक्स क्रेडिट

एक वैज्ञानिक संगठन होने के नाते इंकॉइस को सोसाइटी, उद्योग, सरकार और वैज्ञानिक समुदाय को महासागरीय आंकड़ें, सूचना तथा सलाहकारी सेवाएं प्रदान करने का अधिदेश मिला है। की गई खरीदों और प्राप्त की गई सेवाओं के प्रति जीएसटी के भुगतान और दावा किए गए इनपुट टैक्स क्रेडिट में असंतुलन है। मामले पर जीएसटी विभाग के साथ चर्चा की गई। चूंकि जीएसटी विभाग अनुमेय क्रेडिट

के रूप में इनपुट जीएसटी के लिए सहमत नहीं है, जीएसटी को व्यय का एक भाग माना गया है और आउटपुट जीएसटी के रूप में वसूल किए गए जीएसटी को लेखा-बहियों में आय माना जाता है, जबकि जीएसटी विवरणी दाखिल करते समय हम इनपुट टैक्स क्रेडिट का दावा करते हैं और आउटपुट जीएसटी के प्रति समंजित करते हैं।

छ) जहां कहीं भी आवश्यक समझा गया, पूर्ववर्ती वर्ष के आंकड़ों को पुनर्समूहित किया गया है।

ज) पैसे को निकटतम रुपये में पूर्णांकित किया गया है।

हमारी समदिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते के. प्रह्लाद राव एण्ड कं.
चार्टर्ड अकॉउन्टेन्ट

रंजीत कुमार आर.
भागीदार
सदस्यता सं.: 227492
एफआरएन सं.: 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक : 14.08.2024

कृते एवं की ओर से
भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र

(एस. नागेश्वर राव)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी एवं
प्रमुख-ईएसएस (अतिरिक्त प्रभार)
S Nageswara Rao
Senior Accounts Officer &
Head -ESS (Addl. Charge)

(डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार)
निदेशक, इंकॉइस
Dr. T. Srinivasa Kumar
Director, INCOIS

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र

(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त निकाय)

'ओशियन वैली', प्रगति नगर (बीओ), निज़ामपेट (एसओ), हैदराबाद-500090. तेलंगाना, भारत

दूरभाष: +91-40-23895000, फैक्स: +91-40-23895001; ई-मेल: director@incois.gov.in

वेब: www.incois.gov.in

/INCOISofficial /ESSO_INCOIS /INCOISofficial Hyderabad/ /incois_official www.incois.gov.in