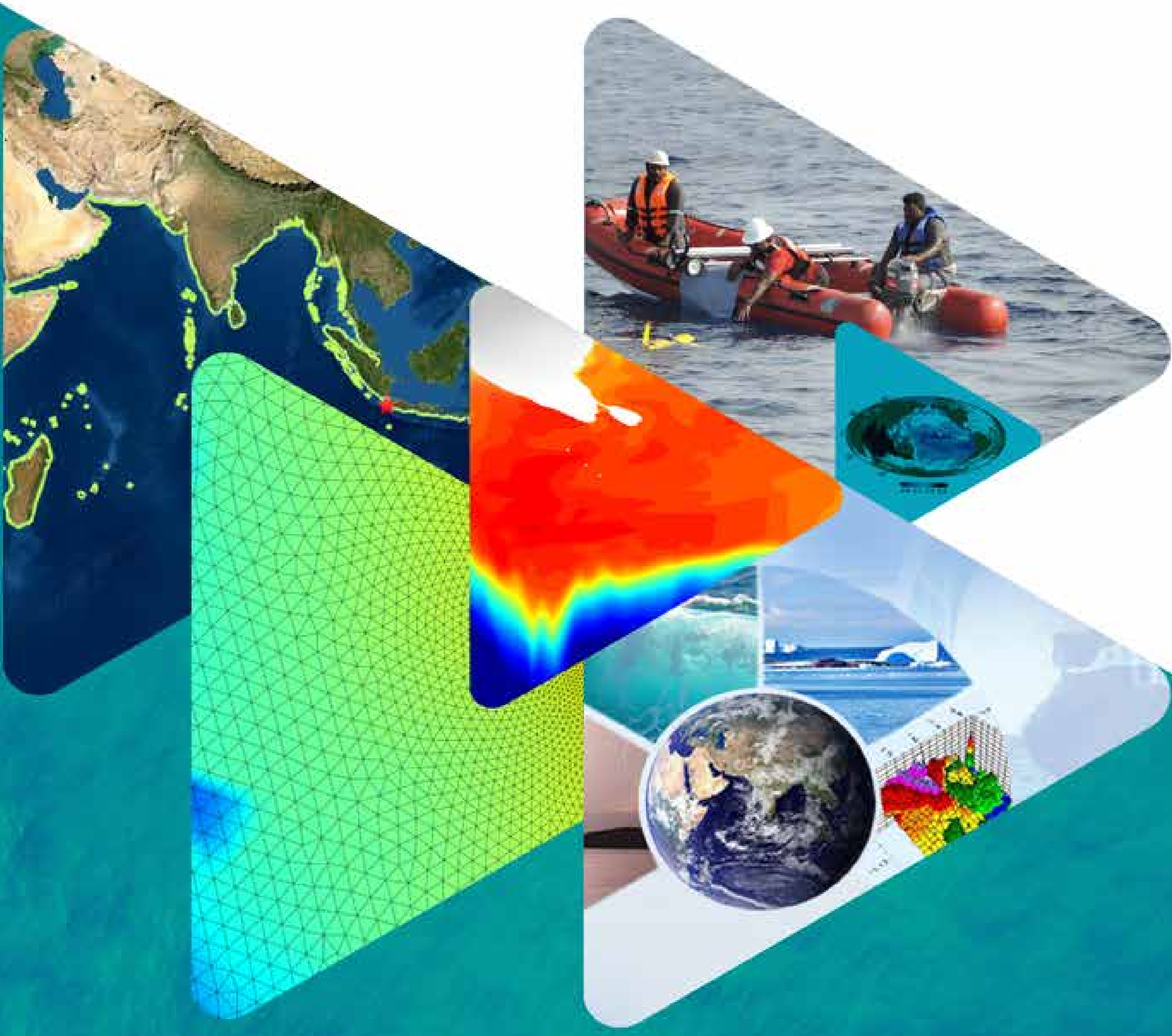
Azadi Ka Amrit Mahotsav

INCOIS



वार्षिक रिपोर्ट

2021-22

वार्षिक रिपोर्ट
2021-22

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 (2021-22)		1
2.	**इंकॉइस संगठनात्मक संरचना**		7
	2.1	इंकॉइस सोसाइटी	8
	2.2	इंकॉइस अधिशासी परिषद	8
	2.3	इंकॉइस वित्त समिति	9
	2.4	इंकॉइस अनुसंधान सलाहकार समिति	9
	2.5	इंकॉइस की वैज्ञानिक और प्रशासनिक संरचना	9
	2.6	ध्येय	10
	2.7	गुणवत्ता नीति	11
3.	**प्रमुख विशेषताएं**		12
4.	**सेवाएं**		16
	4.1	बहु-आपदा पूर्व चेतावनी प्रणाली	17
		4.1.1 सुनामी पूर्व चेतावनी सेवाएं	17
		4.1.2 तूफानी लहरों की पूर्व चेतावनी सेवा	21
		4.1.3 महासागर स्थिति पूर्वानुमान	22
	4.2	पारिस्थितिकी तंत्र आधारित सेवा	27
		4.2.1 समुद्री मात्स्यिकी सलाहकार सेवाएं	27
		4.2.2 प्रवाल विरंजन चेतावनी प्रणाली	29
		4.2.3 स्वचालित डाटा प्रोसेसिंग चेन और शैवाल विकसन सूचना सेवाएं	30
	4.3.	आँकड़ा संबंधित सेवाएं	31
		4.3.1. प्रचालनात्मक सुदूर संवेदी डेटा उत्पाद	31
		4.3.2. ओशनसैट-2 OCM डेटा उत्पाद	32
		4.3.3. स्व-स्थान आँकडे	33
		4.3.4 डिजिटल ओशन	35
	4.4.	सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी सेवाएं	35
		4.4.1. कंप्यूटिंग सुविधाएं	35
		4.4.2. एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर विकास एवं सेवाएं	36
		4.4.3. संचार सुविधाएं	43
5.	**अनुप्रयुक्त अनुसंधान और प्रचालन के लिए अनुसंधान**		47
	5.1	सुनामी सेवाओं में बढ़ोत्तरी	48
		5.1.1 सुनामी मॉडलिंग: “एकीकृत” दृष्टिकोण की ओर	48
		5.1.2 हिंद महासागर में सुनामी उत्पत्ति और स्रोत चरित्र-चित्रण	50
		5.1.3 अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के लिए सुनामी छाया क्षेत्र विश्लेषण	50
		5.1.4 अंडमान और निकोबार द्वीप समूह और सुनामी आप्लावन मैपिंग के लिए मिश्रित उच्च-विभेदन तटीय स्थलाकृति और बैथमिट्री का निर्माण	51
		5.1.5 अंडमान और निकोबार द्वीप समूह का आपदा सुभेद्यता मानचित्रण	52

	5.1.6	प्रबल गति डेटा का उपयोग करते हुए संतृप्ति के बिना परिमाण की गणना	53
	5.1.7	उत्तर अंडमान द्वीप का भूकंपीयता विश्लेषण	54
5.2		समुद्री मात्स्यिकी सलाहकारी सेवा	55
	5.2.1	तरुण हिल्सा की प्राकृतिक वास उपयुक्तता मानचित्रण	55
	5.2.2	इंडियन ऑयल सार्डिन की मासिक अतवरण के विश्लेषण और पूर्वानुमान के लिए मशीन लर्निंग दृष्टिकोण	55
	5.2.3	इंडियन ऑयल सार्डिन की भविष्यसूचक क्षमताएं	56
	5.2.4	समुद्री प्राथमिक उत्पादकता की मॉडलिंग	57
5.3		लहर और सम्बद्ध सेवाएं	58
	5.3.1	राम कृष्ण बीच, विशाखापट्टनम के लिए तटीय कटाव पूर्वानुमान प्रणाली	58
	5.3.2	भारत के तटीय क्षेत्रों में तरंग शक्ति संभाव्यता का मौसमी परिवर्तन	58
	5.3.3	प्रचालनात्मक वेववॉच III सेटअप में आँकड़ा स्वांगीकरण योजना का कार्यान्वयन	59
5.4		प्रचालनात्मक तेल रिसाव सलाहकारी सेवा	60
	5.4.1	मॉरीशस तेल रिसाव: तेल रिवास के कारण प्रभावित प्रवाल भित्तियों की सीमा का आकलन करना	61
	5.4.2	MVX-Press पोत से नर्डल्स रिसाव का अनुरूपण और वैधीकरण	62
5.5		पानी की गुणवत्ता/तटीय जैव-भू-रसायन	62
5.6		शैवाल कोंपल सूचना सेवा	63
5.7		इंकॉइस की संपूर्ण सेवाओं में सुधार और विस्तार के लिए एकीकृत उपयोगकर्ता जुड़ाव और प्रतिक्रिया	64
5.8		परामर्शी परियोजनाएं	65
6.		**महासागर प्रेक्षण नेटवर्क**	66
6.1		खुला महासागर नेटवर्क	
	6.1.1	आर्गो कार्यक्रम	67
	6.1.2	ड्रिफ्टर	68
	6.1.3	तल दबाव रिकॉर्डर के साथ सुनामी बॉय	69
	6.1.4	विषुवतीय धारा मापी मूरिंग्स	70
	6.1.5	स्वचालित मौसम स्टेशन	71
6.2		तटीय महासागर नेटवर्क	
	6.2.1	लहर आरोही बॉयज	73
	6.2.2	ज्वार-भाटा प्रमापी नेटवर्क	74
	6.2.3	एक्सपेंडेबल बैथी थर्मोग्राफ (XBT) / एक्सपेंडेबल चालकता, तापमान और गहराई (XCTD) कार्यक्रम	75
6.3		तटीय धारा मापी नेटवर्क	76
6.4		तटीय जल गुणवत्ता निगरानी बॉय	78
6.5		अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह में त्वरणमापी और प्रबल गति त्वरणमापी (SMA) नेटवर्क	79
6.6		इंकॉइस वैज्ञानिक क्रूज़	79
6.7		अभिवाह मूरिंग डेटा के विश्लेषण में प्रगति	81

	6.7.1	बंगाल की खाड़ी की सूक्ष्म मौसम वैज्ञानिक स्थितियां	81
	6.7.2	ECFS डेटा से बंगाल की खाड़ी में अभिवाह घटनाओं का सांख्यिकीय अनुमान	81
	6.7.3	बंगाल की खाड़ी में निकट सतह परत में स्पाइसीनेस की मौसमिकता	82
6.8		डीप ओशन मिशन: बंगाल की खाड़ी में ग्लाइडर परिचालन	83
7.		**महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण**	85
7.1		प्रचालनात्मक सेवाओं की संख्यात्मक महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण	86
	7.1.1	उच्च-वियोजन प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान एवं पुनर्विश्लेषण प्रणाली	86
	7.1.2	हिंद महासागर की जैव-भू-रासायनिक स्थिति	87
	7.1.3	इंकॉइस - सार्वभौमिक महासागर आँकड़ा स्वांगीकरण प्रणाली	88
7.2		महासागर मॉडलिंग मिशन - एक एकीकृत प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान प्रणाली का विकास	89
	7.2.1	महासागर विश्लेषण/पुनर्विश्लेषण के लिए वैश्विक/क्षेत्रीय मॉडलों का विकास	89
	7.2.2	तटीय अनुप्रयोगों के लिए तटीय/शेल्फ समुद्र/मुहाना मॉडल का विकास	90
	7.2.3	क्षेत्रीय और तटीय अनुप्रयोगों के लिए समुद्री पारिस्थितिकी-तंत्र मॉडलों का विकास	93
	7.2.4	तटीय समुद्री पारिस्थितिकी-तंत्र को अनुरूपित करने के लिए नदी प्रणोदन फाइलों का विकास	94
	7.2.5	उच्च-वियोजन मॉडलों को प्रणोदित करने के लिए वायुमंडलीय प्रणोदन को कम करना	95
7.3		महासागर जलवायु परिवर्तन अनुमान का विकास	96
	7.3.1	समुद्र स्तर का अनुमान	97
	7.3.2	लहर जलवायु अनुमान	98
8.		**लोक-संपर्क और क्षमता निर्माण**	100
8.1		अंतर्राष्ट्रीय प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान प्रशिक्षण केंद्र (ITCOocean)	101
8.2		महासागर जलवायु परिवर्तन सलाहकारी सेवा कार्यशाला	103
8.3		सुनामी वेबिनार और बैठकें	105
	8.3.1	सुनामी जोखिम न्यूनीकरण और लचीलापन पर वेबिनार	105
	8.3.2	प्रसारण मीडिया के लिए क्षेत्रीय SOP कार्यशाला	105
	8.3.3	विश्व सुनामी जागरूकता दिवस	105
	8.3.4	'सुनामी पूर्व चेतावनी और सुनामी तत्परता' पर सुग्राहीकरण वेबिनार	106
	8.3.5	आपदा प्रबंधन संगठन (DMO) के लिए क्षेत्रीय एसओपी कार्यशालाएं	106
8.4		OSF प्रशिक्षण	106
8.5		सेवाओं में सुधार के लिए एकीकृत उपयोगकर्ता जुड़ाव और प्रतिक्रिया	107
9.		**अनुसंधान विशेषताएं**	109
9.1		लैग्रेंजियन फ्लोट डेटा से उत्तरी हिंद महासागर के लिए एक नया अंशांत स्केलिंग संबंध	110
9.2		वायुमंडलीय शीत पूल और बंगाल की खाड़ी में समुद्र सतह तापमान पर उनका प्रभाव	111
9.3		मैडेन-जूलियन दोलन हवाएं समुद्र के द्रव्यमान में एक अंतःमौसमी उतार-चढ़ाव उत्पन्न करती हैं जो पृथ्वी की ध्रुवीय गति को प्रभावित करता है	111

	9.4	उत्तरी अरब सागर में पादप-प्लवकों के विकसन की शुरुआत पर प्रकाश सीमा की भूमिका	112
	9.5	ओएमजेड में घुलित ऑक्सीजन सांद्रता पर मानसून प्रस्फुटन (ब्लूम) की परिवर्तनशीलता का प्रभाव: एक बायो-आर्गो अध्ययन	113
	9.6	पश्चिमी बंगाल की खाड़ी के तटीय जल में पोषक तत्व स्टोइकोमेट्री और क्लोरोफिल परिवर्तनशीलता पर इसका प्रभाव	114
	9.7	दक्षिणपूर्वी अरब सागर में pCO_2 परिवर्तनशीलता पर तटीय अपवेलिंग गतिकी का प्रभाव	115
	9.8	बंगाल की खाड़ी में ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र की तीव्रता और मोटाई में स्थानिक परिवर्तनशीलता के लिए जिम्मेदार संभावित तंत्र	. 117
	9.9	वीएससीएस “ओखी” के दौरान महासागर स्थिति पूर्वानुमान और इसकी विशेषताओं से क्या सीखा जाता है, इस पर एक नोट: एक पूर्वानुमान परिप्रेक्ष्य	117
	9.10	परिवर्तन बिंदु एल्गोरिदम का उपयोग करके बंगाल की खाड़ी के ऊपर महासागर मोर्चों का पता लगाना - एक गैर पैरामीट्रिक दृष्टिकोण	119
	9.11	वीडियो और उपग्रह इमेजरी विश्लेषण का उपयोग करके आरके बीच, विशाखापत्तनम के अनुदिश रिप चैनलों की पहचान करना	119
	9.12	कुट्टनाड क्षेत्र, केरल में बाढ़ की अवधि बढ़ाने पर विषम समुद्री विशेषताओं की भूमिका	121
	9.13	हिंद महासागर में बॉयज़ का उपयोग करते हुए SCATSAT-1 और ASCAT से हवाओं का मूल्यांकन	121
	9.14	DIVA का उपयोग करते हुए Argo तापमान और लवणता के ग्रिडेड उत्पाद के उत्पादन के लिए इष्टतम प्राचल	122
	9.15	मॉर्फोलॉजिकल स्नेक एल्गोरिथम का उपयोग करके भारत के तटीय क्षेत्रों से समुद्र समीराग्र खोज हेतु ढांचा	124
	9.16	उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर के लिए उन्नत समुद्री मौसम विज्ञान एटलस	124
10.	**अंतर्राष्ट्रीय समन्वय में भागीदारी**		131
	10.1	हिंद महासागर सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली	132
	10.2	सतत् विकास के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक (ओशन दशक)	133
	10.3	मध्य हिंद महासागर के लिए IOC क्षेत्रीय समिति	133
	10.4	सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण हेतु भागीदारी	133
	10.5	अंतर्राष्ट्रीय समुद्र-विज्ञान डेटा विनिमय	133
	10.6	ओशनसाइट्स (OceanSITES)	134
	10.7	एशिया और अफ्रीका के लिए क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरा चेतावनी प्रणाली	134
	10.8	SIBER अंतर्राष्टीय कार्यक्रम कार्यालय	134
	10.9	द्वितीय अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर खोजयात्रा - संयुक्त परियोजना कार्यालय	135
	10.10	अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC)-2022	136
	10.11	विश्व मौसम-विज्ञान संगठन - अंतर-सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग संयुक्त सहयोगी बोर्ड	136
	10.12	ओशनप्रेडिक्ट	137
	10.13	हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और प्रशमन प्रणाली हेतु अंतर-सरकारी समन्वय समूह	137
	10.14	हिंद महासागर रिम एसोसिएशन	138
	10.15	अन्य अंतर्राष्ट्रीय सहयोग/कार्यकलाप	138

11.	**सामान्य सहचना**		139
	11.1	पुरस्कार और सम्मान	140
		11.1.1 सीआईआई औद्योगिक नवाचार पुरस्कार-2021	140
		11.1.2 अंतर्राष्ट्रीय मान्यता	140
		11.1.3 पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय पुरस्कार	140
		11.1.4 तेलंगाना विज्ञान अकादमी फेलो	140
		11.1.5 तेलंगाना विज्ञान अकादमी के एसोसिएट फेलो	140
		11.1.6 डॉक्टर ऑफ फिलासिफी (पीएचडी) की उपाधि	141
	11.2	समझौता ज्ञापन	141
	11.3	राजभाषा कार्यान्वयन	143
	11.4	इंकॉइस स्थापना दिवस	143
	11.5	महिला दिवस समारोह	144
	11.6	राष्ट्रीय एकता दिवस	145
	11.7	संविधान दिवस	145
	11.8	विश्व महासागर दिवस समारोह	145
	11.9	अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस	145
	11.10	विश्व सुनामी जारूकता दिवस	145
	11.11	स्वच्छ भारत कार्यक्रम	147
	11.12	सतर्कता और आरटीआई कार्यकलाप	147
	11.13	आजादी का अमृत महोत्सव समारोह	148
		11.13.1 स्वच्छता पखवाड़ा	148
		11.13.2 पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का ऑइकॉनिक वीक	148
		11.13.3 गाँव और स्कूल गोद लेना	149
		11.13.4 हैकथॉन	149
		11.13.5 क्षेत्रीय भाषा वेबिनार	149
		11.13.6 भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF) 2021	149
		11.13.7 'सभी के लिए SCoPE (साइंस कॉम पॉपुलराइजेशन एंड इट्स एक्सटेंशन) का उत्सव'	150
		11.13.8 फिट इंडिया फ्रीडम रन	150
	11.14	डॉ. शेखर मंडे का दौरा	151
	11.15	इंकॉइस में छात्रों द्वारा किए गए शैक्षणिक परियोजनाएं/इंटर्नशिप (ऑनलाइन मोड)	152
	11.16	विदेश में प्रतिनियुक्ति	153
	11.17	इंकॉइस आडियो-वीडियो (AV) अवसंरचना सुविधाएं	153
	11.18	संपदा प्रबंधन और अन्य अवसंरचना सेवाएं	153
	11.19	इंकॉइस के अधिकारियों द्वारा भाग लेने वाली बैठकों की सूची (वर्चुअल मोड)	154
	11.20	इंकॉइस श्रम-शक्ति पूंजी	156
12.	**परिवर्णी शब्द**		157
13.	**वित्त**		161

प्राक्कथन

निदेशक की कलम से (2021-22)

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकॉइस) प्रचालन समुद्र विज्ञान के क्षेत्र में वैश्विक स्तर पर मान्यता प्राप्त प्रमुख संगठनों में से एक है, जिसे सुव्यवस्थित और संकेंद्रित अनुसंधान के जरिए निरंतर महासागर प्रेक्षणों के माध्यम से समाज, उद्योग, सरकार और वैज्ञानिक समुदाय को महासागर डेटा, सूचना और सलाहकार सेवाएं प्रदान करने का विशिष्ट दायित्व सौंपा गया है। इंकॉइस द्वारा प्रदान की जाने वाली महत्वपूर्ण प्रचालन सेवाओं में सुनामी और तूफानी लहरों की पूर्व चेतावनी, महासागर स्थिति पूर्वानुमान, उच्च लहर अलर्ट, तेल रिसाव प्रक्षेपवक्र, समुद्री खोज और बचाव सूचना, संभावित मात्स्यिकी क्षेत्र सलाह, कोरल ब्लीचिंग अलर्ट, हानिकारक शैवाल ब्लूम, तटीय भेद्यता आकलन, महासागर डेटा सेवाएं और साथ ही कई अन्य सेवाएं शामिल हैं। ये सेवाएं नीली अर्थव्यवस्था के हितधारकों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए अत्यधिक सामाजिक-आर्थिक लाभ रखने वाली साबित हुई हैं और तटीय समुदायों के जीवन और आजीविका को संपोषित करती हैं। पूरे हिंद महासागर क्षेत्र के लिए सुनामी सेवा प्रदाता (TSP) के रूप में पहचाने जाने वाले अपने सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र और दुनिया भर के युवा शोधकर्ताओं और पेशेवरों को प्रशिक्षण देने के लिए यूनेस्को के श्रेणी-2 केंद्र (C2C) के रूप में मान्यता प्राप्त अपने अंतर्राष्टीय प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान प्रशिक्षण केंद्र (ITCOocean) के साथ आज इंकॉइस की वास्तव में वैश्विक पहुंच और प्रभाव है।

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान कोविड-19 महामारी के चलते लगाए गए प्रतिबंधों के बावजूद, इंकॉइस ने अपने परिचालनों को चौबीसों घंटे (24 x7) जारी रखा और विभिन्न हितधारकों को महत्वपूर्ण महासागर सूचना और सलाहकार सेवाएं प्रदान कीं। इंकॉइस में सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र (TEWC) ने हिंद महासागर में 6.5 मेगावॉट से अधिक तीव्रता के तीन सुनामीजनित भूकंपों की निगरानी की और भारत और हिंद महासागर के देशों को 'कोई खतरा नहीं' संदेश जारी किए गए ताकि लोगों को हटाना न पड़े। TEWC की दक्षता बढ़ाने के लिए रिपोर्टिंग अवधि के दौरान संभावित सुनामी

खतरे के आकलन के लिए भूकंपीय विश्लेषण और स्रोत क्षेत्रीकरण किया गया है। इंकॉइस ने अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के लिए उच्च-रिज़ॉल्यूशन तटीय स्थलाकृति और बाथमेट्री डेटा तैयार किया, ताकि सुनामी, तूफानी लहरों और अन्य महासागर मॉडलों का बेहतर ढंग से निरूपण किया जा सके। पांच चक्रवातों (तौकता, यास, गुलाब, शाहीन, और जवाद) के गुजरने के दौरान समुद्री स्थिति में परिवर्तन और तीन डीप डिप्रेशन्स पर इंकॉइस द्वारा बारीकी से नजर रखी गई थी और सभी हितधारकों को तूफानी लहरों से होने वाली बाढ़ और ऊंची लहरों की चेतावनियां समय पर जारी की गई।

कोविड-19 महामारी के कारण कड़े प्रतिबंधों और शिप-टाइम अवसरों की कमी के बावजूद इंकॉइस ने महासागर प्रेक्षण नेटवर्क को बनाए रखा। विशेष रूप से, तटीय स्वायत्त जल गुणवत्ता वेधशालाओं का ऑन-साइट पूर्व-तैनाती प्रदर्शन मूल्यांकन किया गया है। इंकॉइस ने ग्लाइडर की क्रियाशीलता और इंस्ट्रूमेंटेशन का परीक्षण करने के लिए एक समर्पित ग्लाइडर परीक्षण सुविधा की स्थापना की। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अर्थ सिस्टम साइंस डेटा (ESSD) पोर्टल का विकास कार्य पूरा किया गया जिसका उद्घाटन 27 जुलाई 2021 को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के माननीय मंत्री डॉ जितेंद्र सिंह द्वारा किया गया। इस पोर्टल से पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के विभिन्न कार्यक्रमों के तहत एकत्रित और अनुरक्षित विभिन्न डेटासेट का पोर्टल से खोज सुगम होने की उम्मीद है। इसके अलावा, इकॉइस ने NIOT और PMEL-NOAA के साथ संयुक्त रूप से OMNI-RAMA डेटा पोर्टल विकसित किया, जिसे 9 अगस्त 2021 को लॉन्च किया गया। यह हिंद महासागर में मूर्ड बॉयजों से वास्तविक समय में डेटा डिस्प्ले और वितरण के लिए सीधी पहुंच के साथ मौसम विज्ञान और समुद्र संबंधी डेटा सेट की बड़ी इन्वेटरी को प्रदर्शित करता है।

अपने महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण पोर्टफोलियो में एक महत्वपूर्ण आयाम जोड़ते हुए, इंकॉइस ने एक समुद्री जल गुणवत्ता पूर्वानुमान प्रणाली विकसित करने के लिए कोचीन पास तटीय जल के लिए एक परिमित तत्व भौतिक मॉडल के साथ एक पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल के एकीकरण पर एक पायलट अध्ययन पूरा किया। इंकॉइस ने प्रचालन महासागर मॉडल के प्रेक्षणों को आत्मसात करने में महत्वपूर्ण प्रगति की है। पथ और तीव्रताओं में अनिश्चितताओं को ध्यान में रखते हुए तूफानी लहरों की चेतावनियों

को बेहतर बनाने के लिए एक संभाव्य तूफानी लहर दृष्टिकोण तैयार किया गया है। इंकॉइस ने हिंद महासागर बेसिन के लिए एक क्षेत्रीय युग्मित महासागर-पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल विकसित किया और 'क्षेत्रीय कार्बन चक्र आकलन और प्रक्रियाएं (RECCAP)' चरण 2 में भाग लेने के लिए MPI-BGC FTP सर्वर को मॉडल अनुरूपित आउटपुट प्रस्तुत किया। इंकॉइस ने समुद्र के स्तर, चक्रवातों, तूफानी लहरों, तीव्र लहरों, तटीय कटाव और तटीय पारिस्थितिक तंत्र और अनुमानित जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के तहत तटीय गतिविधियों पर उनके प्रभाव का आकलन करने के लिए डीप ओशन मिशन (DOM) के तहत महासागर जलवायु परिवर्तन सलाहकार सेवाओं (OCCAS) के विकास पर महत्वपूर्ण कार्य शुरू किया है।

इंकॉइस ने महासागरों से संबंधित अंतर्राष्ट्रीय और अंतर-सरकारी ढांचे के साथ अपनी सक्रिय भागीदारी जारी रखी, जिसमें यूएन डिकेड ऑफ ओशन साइंस फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट (UN Decade 2021-30), इंडियन ओशन ग्लोबल ओशन ऑब्ज़र्विंग सिस्टम (IOGOOS), इंटरनेशनल इंडियन ओशन एक्सपिडिशन (IIOE-2), पार्टनरशिप फॉर ऑब्ज़र्वेशन ऑफ द ग्लोबल ओशन्स (POGO), रीजनल इंटीग्रेटेड मल्टी-हैज़ॉर्ड अर्ली वार्निंग सिस्टम फॉर द एशिया एंड अफ्रीका (RIMES), सस्टेन्ड इंडियन ओशन बायोजियोकेमिकल एंड इकोलॉजिकल रिसर्च (SIBER) जैसे कुछेक नाम शामिल हैं। एक महत्वपूर्ण व्याख्या पर, भारत को अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग की कार्यकारी परिषद का फिर से सदस्य चुना गया। मुझे निर्वाचक समूह IV का प्रतिनिधित्व करने वाले IOC- UNESCO का उपाध्यक्ष चुना गया और साथ ही मुझे संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सुनामी कार्यक्रम वैज्ञानिक समिति का अध्यक्ष, हिंद महासागर सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली का अध्यक्ष और IOC-WMO संयुक्त सहयोगी बोर्ड का सह-अध्यक्ष नियुक्त किया गया।

इंकॉइस के अंतर्राष्ट्रीय प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान प्रशिक्षण (ITCOOcean), जिसे यूनेस्को श्रेणी 2 केंद्र के रूप में पहचाना जाता है, ने अगली पीढ़ी के समुद्र वैज्ञानिकों को शिक्षित करने के लिए प्रशिक्षण पाठ्यक्रम जारी रखा है। कोविड-19 प्रतिबंधों के कारण ऑनलाइन रूप में कुल 14 अंतर्राष्ट्रीय/राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किए गए। इंकॉइस ने CSIR-राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (NIO), राष्ट्रीय ध्रुवीय और महासागर अनुसंधान केंद्र (NCPOR) और गोवा विश्वविद्यालय के साथ साझेदारी में 14-18 मार्च 2022 के दौरान वर्चुअल रूप में अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC)-2022 की मेजबानी की। इस सम्मेलन में 20 देशों का प्रतिनिधित्व करने वाले 400 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया और 14 विषयों पर हिंद महासागर पर अपने शोध प्रस्तुत किए। IIOSC ने हिंद महासागर के विभिन्न पहलुओं पर काम कर रहे वैज्ञानिकों को अपने विचार प्रस्तुत करने और बकाया मुद्दों पर चर्चा करने, ज्ञान अंतराल की पहचान करने और आगे की योजना बनाने के लिए एक महा मंच प्रदान किया।

इंकॉइस को मोबाइल रेंज से बाहर रहते हुए महासागर सूचना सेवाओं के प्रसार के लिए GEMINI प्रणाली के विकास के लिए 'शीर्ष नवाचार अनुसंधान संस्थान-2021' श्रेणी के अंतर्गत CII औद्योगिक नवाचार पुरस्कार-2021 से सम्मानित किया गया। डॉ. कुणाल चक्रवर्ती और डॉ. रेम्या पी. जी. को विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उनके योगदान के प्रतीक स्वरूप वर्ष 2020 के लिए तेलंगाना विज्ञान अकादमी के क्रमश: फेलो और एसोसिएट फेलो के रूप में चुना गया। इंकॉइस ने विभिन्न तेल और प्राकृतिक गैस अपतटीय ईएंडपी कंपनियों को सामान्य पूर्वानुमान और चेतावनियों के प्रावधान के लिए हाइड्रोकार्बन महानिदेशालय के साथ एक समझौता ज्ञापन सहित भागीदार एजेंसियों के साथ कई समझौते किए। इंकॉइस की सेवाओं की उपयोगिता का पता लगाने और उपयोगकर्ताओं की भविष्य की जरूरतों का पता लगाने के लिए एक

एकीकृत उपयोगकर्ता सहभागिता कार्यशाला आयोजित की गई। वैज्ञानिक प्रकाशन किसी भी शोध संगठन की ताकत है जो उसकी वैश्विक उपस्थिति और अनुसंधान पर प्रभाव को उजागर करता है। इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने समीक्षाधीन अवधि के दौरान 226.96 के संचयी प्रभाव कारक के साथ सहकर्मी-समीक्षित पत्रिकाओं में कुल 70 शोध पत्र प्रकाशित किए हैं।

हमारे वैज्ञानिकों और वैज्ञानिक और प्रशासनिक सहायता कर्मचारियों के समर्पित प्रयासों ने यह सुनिश्चित किया कि इंकॉइस प्रचालन समुद्र विज्ञान के क्षेत्र में अग्रणी बना रहे। मैं इंकॉइस अधिशासी परिषद् (GC) के अध्यक्ष डॉ. एम. रविचंद्रन और अधिशासी परिषद् के सदस्यों से प्राप्त सतत् सहयोग और मार्गदर्शन के लिए उनके प्रति हार्दिक आभार व्यक्त करता हूं। मैं वित्त समिति और अनुसंधान सलाहकार समिति के अध्यक्षों और सदस्यों को भी इंकॉइस के वित्तीय और वैज्ञानिक मामलों के संचालन और उनमें सुधार लाने में उनकी सलाह और सहायता के लिए धन्यवाद देता हूं। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय में सहकर्मी, विशेष रूप से प्रोग्राम अधिकारी और उनकी टीम, और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अन्य केंद्रों : NIOT, NCPOR, IITM, NCESS, NCMRWF, IMD, NCS, CMLRE और NCCR के सहकर्मी भी सहायता और सहयोग के लिए हमेशा मैजूद थे । मैं उन सभी को हार्दिक धन्यवाद देता हूं।

यह वार्षिक रिपोर्ट कुणाल की अध्यक्षता वाली संपादकीय समिति द्वारा इसके सदस्यों वेंकट शेसु, गिरीश, आर्या, पद्मनाभम, अजय, दीपांकर, संजीबा और सिद्धार्थ के सहयोग से तैयार की गई है। मैं यह उत्कृष्ट कार्य करने के लिए सभी को धन्यवाद देता हूं।

सधन्यवाद

जय हिंद

टी. श्रीनिवास कुमार

शोक संदेश

डॉ. सत्य प्रकाश

की स्मृति में

हमारे केंद्र के एक प्रमुख वैज्ञानिक डॉ. सत्य प्रकाश का 22 जुलाई 2021 को हृदय गति रुकने से निधन हो गया। वे अभी COVID-19 से उबर ही रहे थे। उनके असामयिक निधन से पूरा इंकॉइस परिवार शोकातुर है। डॉ. प्रकाश ने भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (रुड़की) में अनुप्रयुक्त भूविज्ञान में स्नातकोत्तर की पढ़ाई पूरी की और भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अंतरिक्ष विभाग, अहमदाबाद से डॉक्टरेट की उपाधि प्राप्त की। डॉ. प्रकाश ने 2008 में इंकॉइस के साथ एक परियोजना वैज्ञानिक के रूप में काम करना शुरू किया और 2021 में अपने असामयिक निधन तक, वैज्ञानिक-ई के पद तक बढ़ते हुए यहां बने रहे। भले ही वे केवल 42 वर्ष के थे, उन्होंने 40 से अधिक सहकर्मी-समीक्षित लेखों का सह-लेखन / प्रकाशन किया जिनका हिंद महासागर जैव-भू-रसायन विज्ञान पर वर्तमान ज्ञान में महत्वपूर्ण योगदान रहा है। इंकॉइस में, वे महासागर के जैव-भू-रसायन, जलवायु परिवर्तन और कार्बन/नाइट्रोजन चक्र पर शोध कर रहे थे। इंकॉइस में शामिल होने से पहले, डॉ. प्रकाश ने समुद्र के प्राथमिक उत्पादन पर शोध किया और अरब सागर के उच्च बायोमास अल्गल ब्लूम के संबंध में नए उत्पादन को समझने में नई अंतर्दृष्टि प्रदान की। उनके अनुसंधान का व्यापक क्षेत्र आइसोटोप का उपयोग करते हुए अरब सागर और दक्षिणी महासागर के जैव-भू-रसायन विज्ञान पर था। इंकॉइस में अपने कार्यकाल के दौरान, उन्होंने हिंद महासागर में जैव-भू-रासायनिक सेंसर के साथ नई पीढ़ी के अर्गो फ्लोटों के परिनियोजन और सत्यापन में महत्वपूर्ण योगदान दिया। डॉ. सत्य प्रकाश इंकॉइस के तटीय निगरानी कार्यक्रम के मास्टर आर्किटेक्ट थे, जिसका उद्देश्य भारतीय तटीय जल के लिए बॉय-आधारित तात्कालिक जल गुणवत्ता वेधशालाओं की एक सरणी स्थापित करना है। वे द्वितीय अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर खोजयात्रा (IIOE-2), जलवायु और महासागर-परिवर्तनशीलता, भविष्यवाणी, और परिवर्तन (CLIVAR), अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग-सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IOC-GOOS), सतत हिंद महासागर जैव-भू-रसायन और पारिस्थितिकी तंत्र अनुसंधान (SIBER), बीजीसी-अर्गो, आदि जैसे

कई अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान कार्यक्रमों में भी सक्रिय रूप से शामिल थे। डॉ. प्रकाश ने IIOE-2 के औपचारिक शुभारंभ के लिए अग्रणी विभिन्न गतिविधियों की योजना बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई, जिसमें IIOE-2 (गोवा-मॉरीशस) के तहत पहला शोध क्रूज भी शामिल है। उन्होंने IIOE-2 के भारत नोड के लिए जेपीओ समन्वयक के रूप में कार्य किया। उन्होंने IIOE-2 न्यूजलेटर और इंडियन ओशन बबल के संपादकीय टीम के सदस्य के रूप में भी काम किया। वे एक प्रतिबद्ध वैज्ञानिक और एक मूल्यवान और सम्मानित टीम साथी थे। वे दयालु और विनम्र व्यक्ति थे जिन्होंने अपने संपर्क में आने वाले सभी लोगों पर एक अमिट छाप छोड़ी। इन विशेषताओं ने उन्हें एक उत्कृष्ट सहयोगी बना दिया, जिन्होंने सहकर्मियों और शोधार्थियों के साथ विचारशील और विनम्र बातचीत को प्रोत्साहित किया। उन्होंने पर्दे के पीछे बहुत कुछ किया जो SIBER और IIOE-2 कार्यक्रमों का समर्थन करने के लिए आवश्यक थे। यह कहना अतिश्योक्ति नहीं होगी कि डॉ. प्रकाश ने उपर्युक्त कार्यक्रमों की सफलता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। उनका निधन समुद्र विज्ञान के क्षेत्र के लिए एक बड़ी और अपूरणीय क्षति है। इस संक्षिप्त कथन में हिंद महासागर अनुसंधान के समन्वय और उन्नति में उनके सभी महत्वपूर्ण योगदानों का उल्लेख करना कठिन होगा। इंकॉइस समुदाय उनके निधन पर गहरा शोक व्यक्त करता है और डॉ. सत्या के परिवार और दुनिया भर में उनके सहयोगियों के प्रति संवेदना व्यक्त करता है।

2

इंकॉइस संगठनात्मक संरचना

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 पंजीकृत किया गया था। इस सोसायटी के अधिशासी परिषद द्वारा सोसायटी के उप-नियमों के अधीन इसके कार्यों का प्रबंधन, प्रशासन, निदेशन और नियंत्रण किया जाता है।

2.1 इंकॉइस सोसाइटी

सचिव, भारत सरकार, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	अध्यक्ष
निदेशक, राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र, हैदराबाद	उपाध्यक्ष
संयुक्त सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य
सलाहकार, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य
निदेशक, राष्ट्रीय समुद्र-विज्ञान संस्थान, गोवा	सदस्य
निदेशक, राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नई	सदस्य
निदेशक, राष्ट्रीय ध्रुवीय एवं समुद्री अनुसंधान केंद्र, गोवा	सदस्य
निदेशक, भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र	महा सचिव

2.2 इंकॉइस अधिशासी परिषद

1.	सचिव, भारत, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	अध्यक्ष (पदेन)
2.	अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार/ संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
3.	अपर सचिव / संयुक्त सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
4.	डॉ. सतीश आर. शेट्ये, पूर्व उप कुलपति, गोवा विश्वविद्यालय और अध्यक्ष, इंकॉइस-आरएसी	सदस्य
5.	डॉ. आर. आर. नवलगुंड, इसरो, बेंगलोर	सदस्य
6.	निदेशक, राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र, हैदराबाद	सदस्य (पदेन)
7.	निदेशक, आईआईटीएम, पुणे	सदस्य (पदेन)
8.	निदेशक, एनआईओ, गोवा	सदस्य (पदेन)
9.	प्रमुख, एनसीएमआरडब्ल्यूएफ, नोयडा	सदस्य (पदेन)
10.	प्रोग्राम प्रमुख (इंकॉइस), पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	स्थायी आमंत्रिती (पदेन)
11.	प्रतिनिधि, नीति आयोग	आमंत्रिती
12.	निदेशक, इंकॉइस, हैदराबाद	सदस्य सचिव

2.3 इंकॉइस वित्त समिति

1.	अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार/ संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	अध्यक्ष (पदेन)
2.	अपर सचिव / संयुक्त सचित, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
3.	प्रोग्राम प्रमुख (इंकॉइस), पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
4.	निदेशक (वित्त) /उप सचिव (वित्त), पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
5.	निदेशक, इंकॉइस, हैदराबाद	सदस्य (पदेन)
6.	उप मुख्य प्रशासनिक अधिकारी, इंकॉइस, हैदराबाद	सदस्य (पदेन)
7.	वरिष्ठ लेखा अधिकारी, इंकॉइस	सदस्य (पदेन)

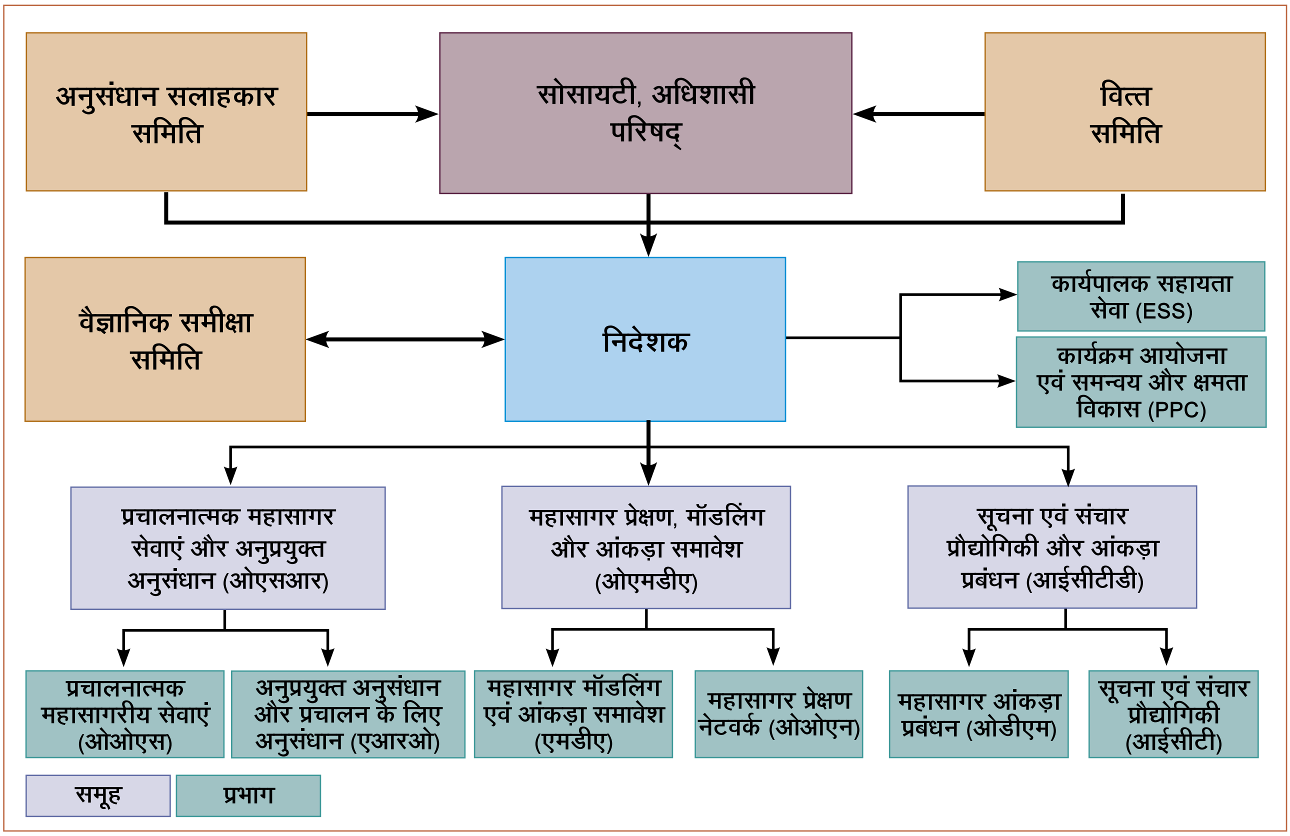
2.4 इंकॉइस अनुसंधान सलाहकार समिति

1.	डॉ. सतीश आर शेट्ये, पूर्व उप कुलपति, गोवा विश्वविद्यालय	अध्यक्ष
2.	डॉ. विजय कुमार, वैज्ञानिक 'जी', पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय एवं प्रोग्राम प्रमुख, इंकॉइस	सदस्य (पदेन)
3.	डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस, हैदराबाद	सदस्य (पदेन)
4.	डॉ. आर. नवलगुंड, पूर्व इसरो प्रख्यात प्रोफेसर	सदस्य (विशेषज्ञ)
5.	प्रो. सुनील कुमार सिंह, निदेशक, एनआईओ, गोवा	सदस्य (विशेषज्ञ)
6.	डॉ. वी. एम. तिवारी, निदेशक, एनजीआरआई, हैदराबाद	सदस्य (विशेषज्ञ)
7.	डॉ. वाई. वी. एन. कृष्ण मूर्ति, वरिष्ठ प्रोफेसर, आईआईएसटी, डीओएस-इसरो	सदस्य (विशेषज्ञ)
8.	प्रो. रघु मुर्तुगुडे, प्रोफेसर, मैरीलैंड विश्वविद्यालय, यूएसए	सदस्य (विशेषज्ञ)
9.	प्रो. कुरूमुरी अशोक, प्रोफेसर, हैदराबाद विश्वविद्यालय	सदस्य (विशेषज्ञ)
10.	प्रो. पी. एन. विनयचन्द्रन, प्रोफेसर, सीएओएस, आईआईएससी, बेंगलूरू	सदस्य (विशेषज्ञ)
11.	डॉ. आर. जयाभास्करन, महानिदेशक, एफएसआई	सदस्य (विशेषज्ञ)
12.	प्रो. प्रसाद कुमार भास्करन, प्रोफेसर, आईआईटी - खड़गपुर	सदस्य (विशेषज्ञ)
13.	डॉ. सुधीर जोसेफ, वैज्ञानिक-एफ एवं प्रभाग प्रमुख, एआरओ, इंकॉइस	सदस्य सचिव

2.5 इंकॉइस की वैज्ञानिक और प्रशासनिक संरचना

इंकॉइस में तीन प्रमुख वैज्ञानिक समूह हैं जिनका नेतृत्व संबंधित समूह निदेशक करते हैं और प्रत्येक समूह में दो 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।

2 इंकॉइस संगठनात्मक संरचना



इंकॉइस की संगठनात्मक संरचना

2.6 ध्येय

सूचना प्रबंधन एवं महासागर मॉडलिंग में सुव्यवस्थित तथा संकेन्द्रित अनुसंधान के द्वारा दीर्घकालीन 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 आंकड़ा 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. मत्स्यन, खनिजों, तेल, जीव विज्ञान, जल विज्ञान, वेथीमेट्री, 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. उपयोगकर्ता 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 मिलकर काम 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 उपयोगकर्ता 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 सहायक अन्य विधिसंगत कार्य करना।

2.7 गुणवत्ता नीति

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र (इंकॉइस), पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय सुव्यवस्थित और संकेन्द्रित अनुसंधान के माध्यम से टिकाऊ 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

- **बहु-जोखिम पूर्व चेतावनी**
  - ➢ **सुनामी सलाहकार सेवा**: इंकॉइस ने हिंद महासागर में 6.5 Mw से अधिक तीव्रता के तीन सुनामी जनक भूकंपों की निगरानी की और इन घटनाओं के लिए भारत और हिंद महासागर के देशों को 'कोई खतरा नहीं' संदेश जारी किए गए। साथ ही दक्षिण अटलांटिक और प्रशांत महासागर में आई सुनामी की निगरानी की गई और हिंद महासागर के देशों को 'कोई खतरा नहीं' बुलेटिन जारी किए गए।
  - ➢ **तूफानी महोर्मि पूर्व चेतावनी**: इंकॉइस ने पांच चक्रवातों (तौकता, यास, गुलाब, शाहीन और जवाद) और तीन गहरे दबावों के लिए हितधारकों को तूफानी महोर्मि और आप्लावन की चेतावनी जारी की। इंकॉइस ने ESCAP सेवाओं का समर्थन करने के लिए IMD को तूफानी महोर्मि की जानकारी भी प्रदान की।
  - ➢ **उच्च लहर अलर्ट/चेतावनी**: इंकॉइस ने कुल 590 उच्च लहर अलर्ट/चेतावनी जारी की। इंकॉइस ने पांच चक्रवातों के गुजरने के दौरान समुद्री स्थिति की भी निगरानी की और जनता को आवश्यक उच्च-लहर अलर्ट और चेतावनी जारी की।

- **महासागर पूर्वानुमान, एडवाइजरी और मूल्यवर्धित सेवाएं**
  - ➢ **महासागर स्थिति पूर्वानुमान**: इंकॉइस ने रिपोर्टिंग अवधि के दौरान महासागरीय स्थिति के दैनिक प्रचालनात्मक पूर्वानुमान प्रदान किए।
  - ➢ **ऑयल स्पिल एडवाइजरी**: इंकॉइस ने आईसीजी-पूर्व अंचल को एमवीएक्स-प्रेस पर्ल जहाज के डूबने के संबंध में ऑयल स्पिल एडवाइजरी और कार्गो वेसल के मलबे के लिए मालदीव मौसम विज्ञान को एडवाइजरी जारी की।

- **पीएफजेड सलाहकार सेवाएँ**
  - ➢ **पीएफजेड (PFZ) एडवाइजरी**: इंकॉइस ने साल भर में 328 पीएफजेड एडवाइजरियां और 252 येलोफिन टूना एडवाइजरियां प्रदान की। इंकॉइस ने पीएफजेड एडवाइजरी के प्रसार के लिए टेलीग्राम प्लेटफॉर्म पर विभिन्न तटीय राज्यों के लिए नौ प्रसारण चैनल भी शुरू किए।
  - ➢ **प्रवाल विरंजन चेतावनी**: इंकॉइस ने अंडमान, निकोबार, लक्षद्वीप, कच्छ की खाड़ी और मन्नार की खाड़ी के लिए प्रवाल विरंजन अलर्ट पर 122 चेतावनी जारी की।
  - ➢ **शैवाल विकसन सूचना**: इंकॉइस ने भारतीय जल क्षेत्र (पूर्वोत्तर अरब सागर, केरल के तटीय जल, मन्नार की खाड़ी और गोपालपुर के तटीय जल) के चुनिंदा पारिस्थितिक हॉटस्पॉट में दैनिक आधार पर शैवाल विकसन (ब्लूम) की निगरानी की और समय पर अलर्ट जारी किए।

- **सुनामी मॉक ड्रिल**: इंकॉइस ने 05 नवंबर 2021 को ओडिशा के हितधारकों के लिए उनके SOPs और संचार चैनलों के मूल्यांकन के लिए सुनामी मॉक ड्रिल का आयोजन किया।

- **ईएसएसडी पोर्टल**: इंकॉइस ने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अर्थ सिस्टम साइंस डेटा (ESSD) पोर्टल का विकास कार्य पूरा किया, जिसका उद्घाटन 27 जुलाई 2021 को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के माननीय मंत्री डॉ जितेंद्र सिंह ने किया। इस पोर्टल से पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के विभिन्न कार्यक्रमों के तहत एकत्रित और अनुरक्षित विभिन्न डेटासेटों की खोज आसान होने की उम्मीद है। पोर्टल डेटा प्रदाताओं को मेटाडेटा और डेटा एक्सेस लिंक प्रस्तुत करने की सुविधा प्रदान करता है।

- **संयुक्त OMNI-RAMA हिंद महासागर डेटा पोर्टल**: इंकॉइस ने NIOT और PMEL-NOAA के साथ संयुक्त रूप से OMNI-RAMA डेटा पोर्टल विकसित किया, जिसे 09 अगस्त 2021 को लॉन्च किया गया। यह डेटा डिस्प्ले और वितरण के लिए सीधी पहुंच के साथ मौसम विज्ञान और समुद्र संबंधी डेटा सेट की बड़ी सूची को प्रदर्शित करता है।

- **एनडीएमए CAP चेतावनी प्रणाली 'सचेत'**: इंकॉइस ने एनडीएमए के सामान्य अलर्ट प्रोटोकॉल-आधारित अलर्ट सिस्टम पर अलर्ट सिस्टम सेवाओं (सुनामी, उच्च लहर अलर्ट, महोर्मि और खराब समुद्री मौसम अलर्ट) को सफलतापूर्वक एकीकृत किया, जिसे जनता को सीधे अलर्ट संदेशों के प्रसार के लिए सचेत (SACHET) वेब प्लेटफॉर्म के रूप में जाना जाता है।

3 प्रमुख विशेषताएं

- **वीसैट का उन्नयन**: अंडमान और निकोबार एसएमए और जीएनएसएस नेटवर्क के 42 वीसैट को अपग्रेड किया गया और वास्तविक समय में डेटा प्राप्ति के लिए सुनामी चेतावनी केंद्र से कनेक्टिविटी स्थापित की गई।

- **नेशनल ग्लाइडर लैब**: इंकॉइस ने लैब में ग्लाइडर की कार्यक्षमता और इसके इंस्ट्रूमेंटेशन का परीक्षण करने के लिए संस्थान में एक समर्पित परीक्षण सुविधा के साथ एक नेशनल ग्लाइडर लैब की स्थापना की।

- **उच्च-रिज़ॉल्यूशन तटीय स्थलाकृति और बैथीमेट्री**: इंकॉइस ने अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के लिए उच्च-रिज़ॉल्यूशन तटीय स्थलाकृति और बैथीमेट्री डेटा तैयार किया, जो सुनामी, तूफानी लहरों और अन्य महासागर परिसंचरण मॉडलिंग के लिए उपयोगी है। इस डेटासेट का उपयोग करते हुए बहु-खतरा सुभेद्यता मानचित्र (MHVM) तैयार किया, जो आपदा प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण है।

- **उत्तरी अंडमान भूकंपीयता**: इंकॉइस ने उत्तरी अंडमान द्वीप समूह के लिए एक सूक्ष्म भूकंपीयता मानचित्र तैयार किया और इस क्षेत्र के लिए एक 1D वेग मॉडल विकसित किया, जिसका उपयोग क्षेत्र में भूकंपों के सटीक स्थान के लिए किया जाएगा।

- **उपयोगकर्ता संवाद कार्यशालाएं/बैठकें**: इंकॉइस ने अपनी सेवाओं में सुधार और विस्तार के लिए ऑनलाइन प्लेटफॉर्म का उपयोग करते हुए इंकॉइस स्थापना दिवस के भाग के रूप में 02 फरवरी 2022 को एक एकीकृत उपयोगकर्ता संवाद कार्यशाला का आयोजन किया। इसके अतिरिक्त, रिपोर्टिंग अवधि के दौरान कुल 25 उपयोगकर्ता सहभागिता कार्यशालाएं/बैठकें ऑनलाइन आयोजित की गईं।

- **परामर्श परियोजनाएं**: इंकॉइस ने विभिन्न तेल और प्राकृतिक गैस की अपतटीय ईएंडपी कंपनियों को सामान्य पूर्वानुमान और चेतावनियां प्रदान करने के लिए हाइड्रोकार्बन महानिदेशालय के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

- **महासागर प्रेक्षण नेटवर्क**: इंकॉइस ने विभिन्न प्रतिबंधों और कोविड-19 महामारी के कारण जहाज-समय के अवसरों की कमी के बावजूद महासागर प्रेक्षण नेटवर्क के तहत मौजूदा अवलोकन प्लेटफार्मों को बनाए रखा।

- **तटीय जल गुणवत्ता वेधशाला**: इंकॉइस ने तटीय स्वायत्त जल गुणवत्ता वेधशालाओं का ऑन-साइट परिनियोजन-पूर्व प्रदर्शन मूल्यांकन किया और जल गुणवत्ता तात्कालिक पूर्वानुमान प्रणाली के लिए एक वेब पेज के विकास की प्रक्रिया शुरू की।

- **वैज्ञानिक क्रूज**: इंकॉइस ने बंगाल की दक्षिण-पश्चिमी खाड़ी में जहाज-आधारित प्रत्यक्ष सहप्रसरण प्रवाह माप एकत्र करने के लिए एक वैज्ञानिक क्रूज का आयोजन किया।

- **परिमित तत्व मॉडल विकास**: इंकॉइस ने एक सार्वभौमिक जेनेरिक कपलर 'FABM' के माध्यम से उनके युग्मन को सक्षम करके भौतिक FVCOM कॉन्फ़िगरेशन के साथ ERSEM के एकीकरण पर एक पायलट अध्ययन पूरा किया, जिसकी परिणति कोचीन के तटीय जल के लिए एक उच्च और लचीले रिज़ॉल्यूशन, युग्मित और नेस्टेड मॉडलिंग फ्रेमवर्क (FVCOM-FABM-ERSEM) में हुई।

- **संभाव्यात्मक तूफानी लहरों का अनुमान**: इंकॉइस ने ट्रैक और तीव्रता में अनिश्चितताओं को ध्यान में रखते हुए तूफानी लहरों की चेतावनी को बेहतर बनाने के लिए एक संभाव्यात्मक तूफानी लहर (पी-सर्ज) दृष्टिकोण तैयार किया। पी-सर्ज सिस्टम आईएमडी के पूर्वानुमानित ट्रैक से कई ट्रैक तैयार करता है और ADCIRC मॉडल का उपयोग करते हुए तूफानी लहरों की भविष्यवाणी करता है।

- **औंकड़ा स्वांगीकरण**
  - **ओजीसीएम में स्वांगीकरण**: इंकॉइस ने एक लोकल एनसेम्बल ट्रांसफॉर्म कलमैन फिल्टर (LETKF) ऑकड़ा स्वांगीकरण स्कीम विकसित की है जो उत्तरी हिंद महासागर के लिए उच्च रिज़ॉल्यूशन (~ 2 किमी) प्रचालनात्मक मॉडल में ट्रेसर को आत्मसात करती है और बेसिन-व्यापी हिंद महासागर प्रचालन मॉडल में पूर्ण गतिशील स्थलाकृति के उपग्रह ट्रैक डेटा को आत्मसात करती है।
  - **तरंग मॉडल में स्वांगीकरण**: इंकॉइस ने इंकॉइस में तरंग पूर्वानुमान प्रणाली में SARAL/AltiKa, जेसन-2, और जेसन-3 अल्टीमीटर से महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई (SWH) मापों को आत्मसात किया, जिसके परिणामस्वरूप उत्तरी हिंद महासागर में SWH पूर्वानुमान में ~ 15% सुधार हुआ।
- **RECCAP-2 में भागीदारी**: इंकॉइस ने क्षेत्रीय महासागरों के लिए RECCAP-2 में भाग लेने के लिए 'क्षेत्रीय कार्बन चक्र आकलन और प्रक्रियाएं (RECCAP)' चरण 2 महासागर मॉडलिंग प्रोटोकॉल के बाद विस्तारित हिंद महासागर क्षेत्र के लिए एक क्षेत्रीय युग्मित महासागर-पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल विकसित किया। 1980 से 2019 की अवधि के लिए मॉडल अनुरूपि डेटा MPI-BGC डेटा सर्वर को प्रस्तुत किया गया है।
- **प्रशिक्षण/कार्यशालाएं**: इंकॉइस के आईटीसीओओशन ने रिपोर्टिंग अवधि के दौरान 14 प्रशिक्षण पाठ्यक्रम (दस अंतरराष्ट्रीय और चार राष्ट्रीय) और दो वेबिनार आयोजित किए। कुल 1514 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया गया, जिनमें से 851 प्रतिभागी (पुरुष: 460, महिला: 391) भारत से हैं और 663 प्रतिभागी (पुरुष: 432, महिला: 231) अन्य 61 देशों से हैं।
- **आज़ादी का अमृत महोत्सव**: इंकॉइस ने आज़ादी का अमृत महोत्सव के हिस्से के रूप में कई गतिविधियों का आयोजन किया, जिसमें समुद्र विज्ञान पर विशेष जोर देने के साथ पृथ्वी विज्ञान के क्षेत्र में पिछले 75 वर्षों में अपनी गतिविधियों और सेवाओं और भारत की उपलब्धियों की बेहतर पहुंच पर ध्यान केंद्रित किया गया। इंकॉइस ने गाँव को सुनामी के लिए तैयार करने और आपदा जोखिम को कम करने के लिए आंध्र प्रदेश के एक गाँव को भी गोद लिया है।
- **IIOSC 2022**: इंकॉइस ने CSIR-NIO, NCPOR और गोवा विश्वविद्यालय के साथ साझेदारी में हाइब्रिड मोड में अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर सम्मेलन (IIOSC) 2022 की मेजबानी की। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के माननीय मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने इस सम्मेलन का उद्‌घाटन किया और उद्‌घाटन भाषण दिया। इस सम्मेलन में 20 देशों का प्रतिनिधित्व करने वाले 400 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया और 14 विषयों पर हिंद महासागर पर अपने शोध प्रस्तुत किये।
- **संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक**: इंकॉइस ने IOC-UNESCO द्वारा महासागर दशक 01/2021 के आह्वान के समक्ष हिंद महासागर क्षेत्र दशक सहयोग केंद्र (IOR-DCC) की स्थापना के लिए एक प्रस्ताव प्रस्तुत किया।
- **IISF-2021**: इंकॉइस ने 10 से 13 दिसंबर 2021 तक गोवा में भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF) 2021 में अपना स्टाल रखा। मेगा विज्ञान प्रौद्योगिकी और उद्योग एक्सपो इवेंट में स्कूली छात्रों और दिव्यांगजन सहित हजारों आगंतुकों (~ 5000 / दिन) को इंकॉइस की अनूठी गतिविधियों से परिचित कराया गया।
- **शोध प्रकाशन**: समीक्षाधीन अवधि के दौरान 226.96 के संचयी प्रभाव कारक के साथ कुल 70 शोध पत्र प्रकाशित किए गए।
- **पुरस्कार / सम्मान**:
  - **अंतर्राष्ट्रीय**: डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस को निर्वाचक समूह IV का प्रतिनिधित्व करने वाले IOC-UNESCO का उपाध्यक्ष चुना गया और उन्हें संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सुनामी कार्यक्रम वैज्ञानिक समिति का अध्यक्ष, हिंद महासागर सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली का अध्यक्ष और IOC-WMO संयुक्त सहयोगी बोर्ड का सह-अध्यक्ष भी नियुक्त किया गया है।
  - **राष्ट्रीय**: इंकॉइस को मोबाइल रेंज से बाहर रहते हुए महासागर सूचना सेवाओं के प्रसार के लिए GEMINI प्रणाली के विकास के लिए घ्शीर्ष नवाचार अनुसंधान संस्थान-2021ङ श्रेणी के अंतर्गत CII औद्योगिक नवाचार पुरस्कार-2021 से सम्मानित किया गया। तेलंगाना विज्ञान अकादमी ने डॉ. कुणाल चक्रवर्ती और डॉ. रेम्या पी.जी. को वर्ष 2020 के लिए अकादमी के क्रमश: फेलो और एसोसिएट फेलो के रूप में चुना।

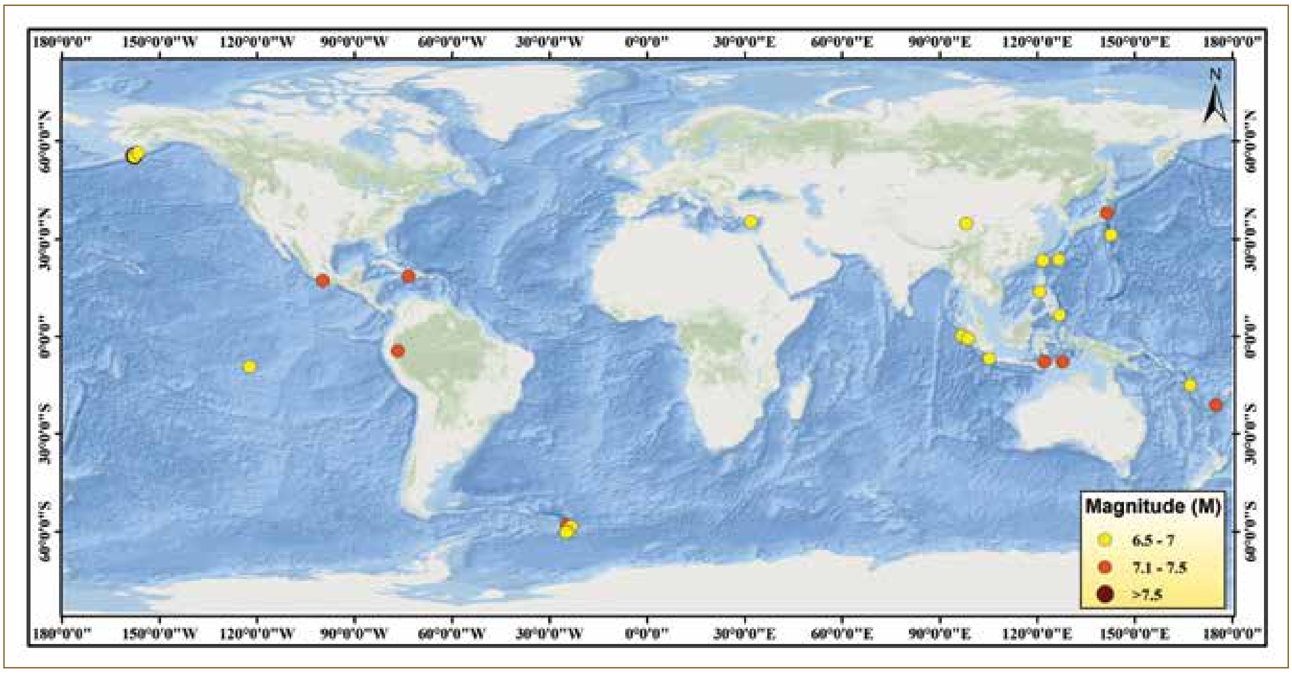
4

सेवाएं

4.1 बहु-आपदा पूर्व चेतावनी प्रणाली

4.1.1 सुनामी पूर्व चेतावनी सेवाएं (TEWS)

भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र (ITEWC) ने अप्रैल 2021 से मार्च 2022 की अवधि के दौरान ≥ 6.5 तीव्रता के 28 भूकंपों की निगरानी की है। 28 भूकंपों में से केवल 3 भूकंप हिंद महासागर क्षेत्र में आए हैं। ITEWC ने हिंद महासागर में प्रत्येक भूकंप के दौरान स्थिति का सावधानीपूर्वक आकलन किया। सभी मामलों में, ITEWC ने घोषणा की थी कि भारत के लिए सुनामी का कोई चेतावनी नहीं है। हिंद महासागर के लिए सुनामी सेवा प्रदाता (TSP) होने के नाते, आवश्यक बुलेटिन हिंद महासागर रिम देशों और अंतर-सरकारी महासागरीय आयोग (IOC) को ई-मेल, जीटीएस, फैक्स और एसएमएस के माध्यम से भी भेजे गए थे। इन भूकंपों के स्थान चित्र 4.1 में दिखाए गए हैं।



चित्र 4.1 2021-22 के दौरान ITEWC में ≥6.5 की तीव्रता वाले भूकंपों का अवस्थान मानचित्र

4.1.1.1 ITEWC के मुख्य निष्पादन संकेतक (KPI)

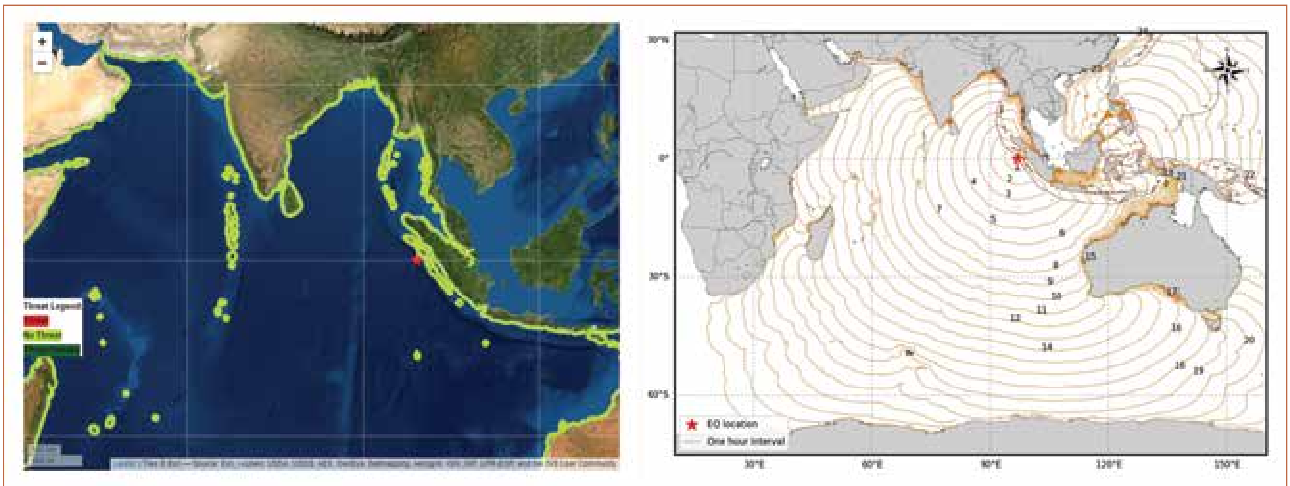
क्र. सं.	मुख्य निष्पादन संकेतक	लक्ष्य	ITEWC प्रदर्शन
KPI 1	भूकंप आने के समय से पहला भूकंप बुलेटिन जारी करने में लगा समय	10 मिनट	10.5
KPI 2	>= 6.8 Mw की तीव्रता के IO EQ का पता लगाने की संभाव्यता	100%	100%
KPI 3	अंतिम यूएसजीएस मानदंडों की तुलना में भूकंप की तीव्रता की सटीकता	0.3	0.13
KPI 4	अंतिम यूएसजीएस मापदंडों की तुलना में भूकंप के अधिकेन्द्र की गहराई की सटीकता	25 किमी	14.7
KPI 5	अंतिम यूएसजीएस मापदंडों की तुलना में भूकंप के अधिकेन्द्र के अवस्थान की सटीकता	30 किमी	14.2
KPI 6	भूकंप आने के समय से पहला खतरा आकलन बुलेटिन जारी करने में लगा समय	20 मिनट	26

4 सेवाएं

4.1.1.2 सुनामीजनिक भूकंपों की निगरानी

हिंद महासागर:

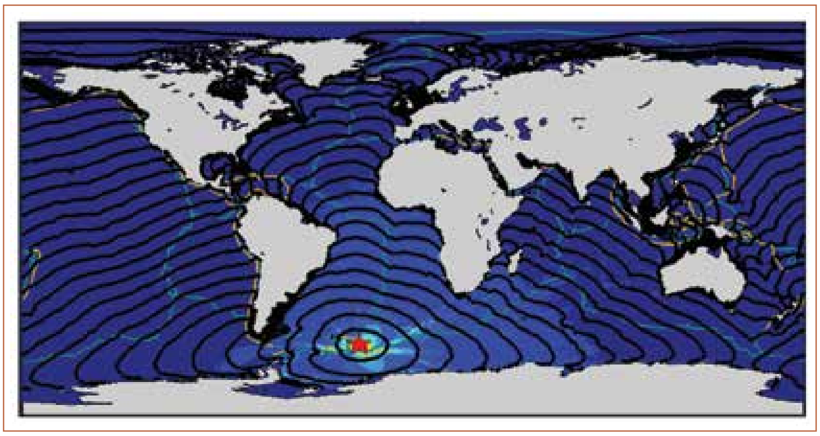
14 मई 2021 को 06:33 UTC (12:03 IST) बजे उत्तरी सुमात्रा, इंडोनेशिया के पश्चिमी तट पर 6.6 तीव्रता का भूकंप आया। घटना का केंद्र 10 किमी की फोकल गहराई के साथ 0.19° N, 96.8° E पर था। ITEWC ने सुनामी मूल्यांकन विवरण के साथ 06:42 UTC बजे (भूकंप की घटना से 9 मिनट) पर पहला बुलेटिन जारी किया। सुनामी के खतरे का नक्शा और पहुँचाने के समय के नक्शे चित्र 4.2. में दिखाए गए हैं। 6.5 तीव्रता का एक और भूकंप14 जनवरी 2022 को 09:05 UTC (14:35 IST) बजे सुंडा स्ट्रैट, इंडोनेशिया में आया। घटना का अधिकेंद्र 0.88° S, 105.23° E पर 10 किमी पर फोकल गहराई पर था। ITEWC ने 09:17 UTC बजे पर पहला बुलेटिन जारी किया। 13 मार्च 2022 को 21:09 UTC (14 मार्च को 02:39 IST) पर दक्षिणी सुमात्रा, इंडोनेशिया में 6.7 तीव्रता वाला एक और भूकंप आया। ITEWC ने सुनामी मूल्यांकन विवरण के साथ 21:19 UTC बजे पहला बुलेटिन जारी किया। इन तीन भूकंपों के लिए, ITEWC ने दूसरा बुलेटिन जारी किया, जिसमें कहा गया था, "प्री-रन मॉडल परिदृश्यों के आधार पर, भारत और हिंद महासागर के देशों के लिए कोई खतरा नहीं है"।



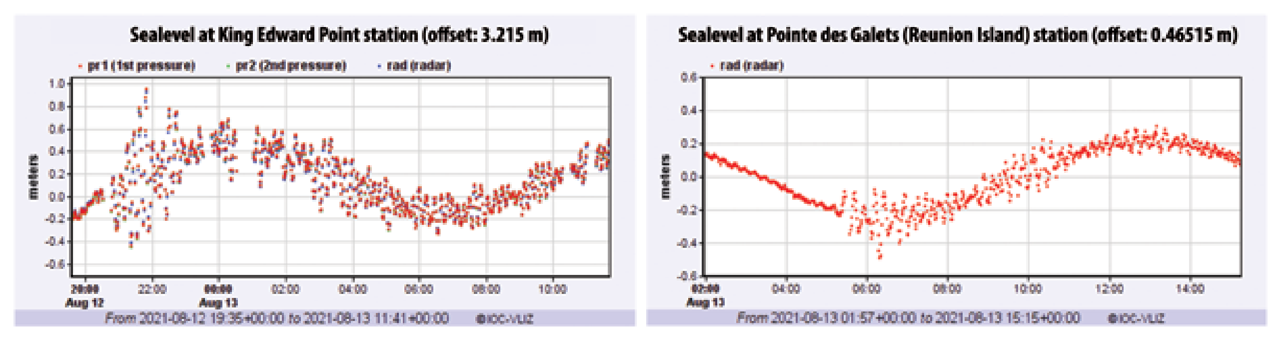
चित्र 4.2 14 मई 2021 को उत्तरी सुमात्रा, इंडोनेशिया घटना के लिए सुनामी के खतरे का विवरण और गति समय का नक्शा

हिंद महासागर के बाहर:

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, 12 अगस्त 2021 को 18:32 UTC (13 अगस्त 2021 00:02 IST) पर सैंडविच द्वीप क्षेत्र (दक्षिण अटलांटिक महासागर) के दक्षिण में 7.4 तीव्रता का भूकंप आया। हिंद महासागर में किंग एडवर्ड प्वाइंट टाइड गेज पर अधिकतम समुद्र स्तर 64 सेमी की ऊंचाई के साथ एक छोटी सुनामी देखी गई। ITEWC ने संशोधित अनुमानों और समुद्र स्तरीय प्रेक्षणों के साथ तीन बुलेटिन जारी किए।

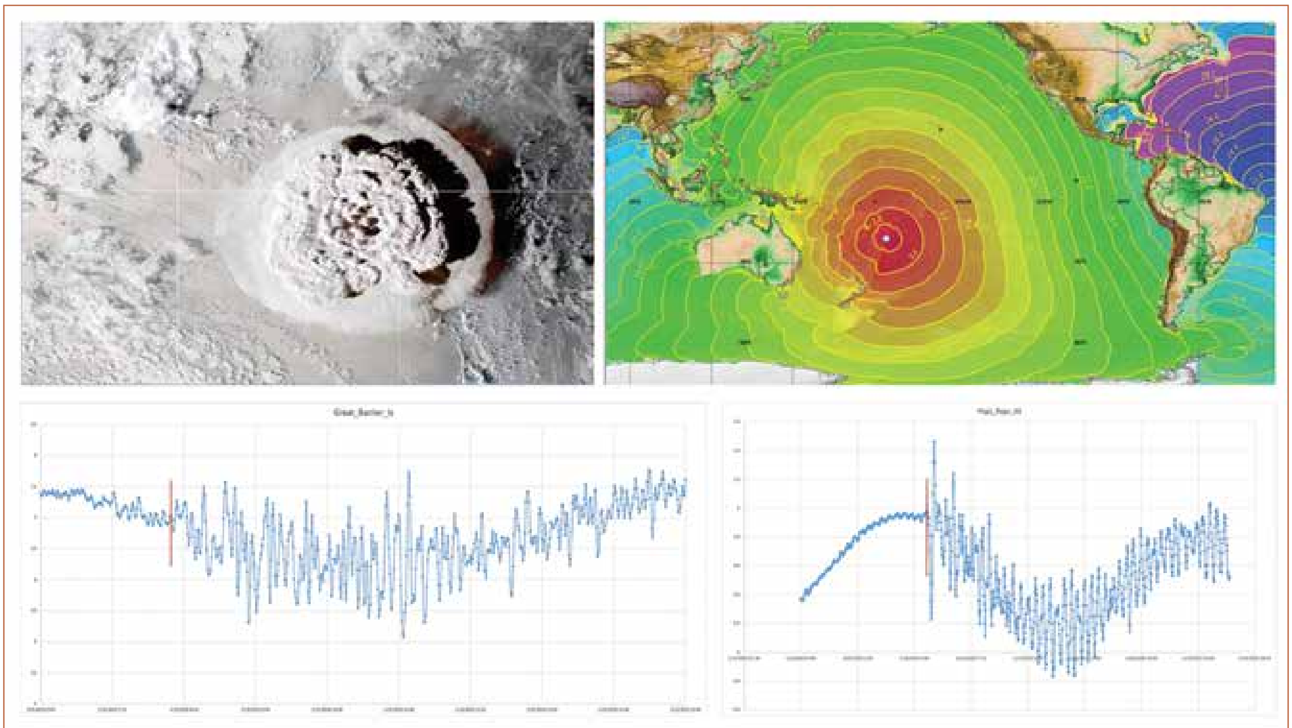


चित्र 4.3 दक्षिण सैंडविच द्वीप समूह में 12 अगस्त 2021 को आए भूकंप का अधिकेंद्र (तारा) और गति समय मानचित्र



चित्र 4.4 दक्षिण सैंडविच सूनामी के दौरान ज्वार-भाटा प्रमापी में समुद्री स्तरीय प्रेक्षण (सौजन्य-आईओसी समुद्र स्तर)

ITEWC ने 15 जनवरी 2022 को समुद्री ज्वालामुखी के नीचे हुंगा टोंगा-हंगा हाआपाई में एक विस्फोटक काल्डेरा-गठन स्फोटन के साथ प्रशांत महासागर में उत्पन्न सुनामी लहर की निगरानी की। स्फोटन के कारण सुनामी आई, जिससे टोंगा में और नुकसान हुआ और दक्षिण प्रशांत में अन्य गंतव्यों को प्रभावित किया। स्फोटन से टोंगा, फिजी, अमेरिकी समोआ, वानुअतु और प्रशांत रिम में सुनामी आई, जिसमें न्यूजीलैंड, जापान, संयुक्त राज्य अमेरिका, रूसी सुदूर पूर्व, चिली और पेरू में सुनामी से नुकसान पहुंचा। अधिकतम लहर ऊंचाई टोंगा, चिली, न्यू कैलेडोनिया और वानुअतु में दर्ज की गई थी, जिसमें लहर की ऊंचाई आयाम में 1 मीटर से अधिक तक पहुंच गई थी। कई अन्य देशों ने समुद्र तटों और निचले तटीय क्षेत्रों से दूर रहने के निर्देश के साथ तटीय समुदायों को 30 सेंटीमीटर से अधिक की सुनामी की सलाह दी है। प्रारंभिक आंकड़ों से संकेत मिलता है कि घटना शायद 21 वीं सदी का सबसे बड़ा ज्वालामुखी विस्फोट था। ज्वालामुखी विस्फोट, सुनामी यात्रा समय और समुद्र स्तरीय प्रेक्षण चित्र 4.5 में दिखाए गए हैं।

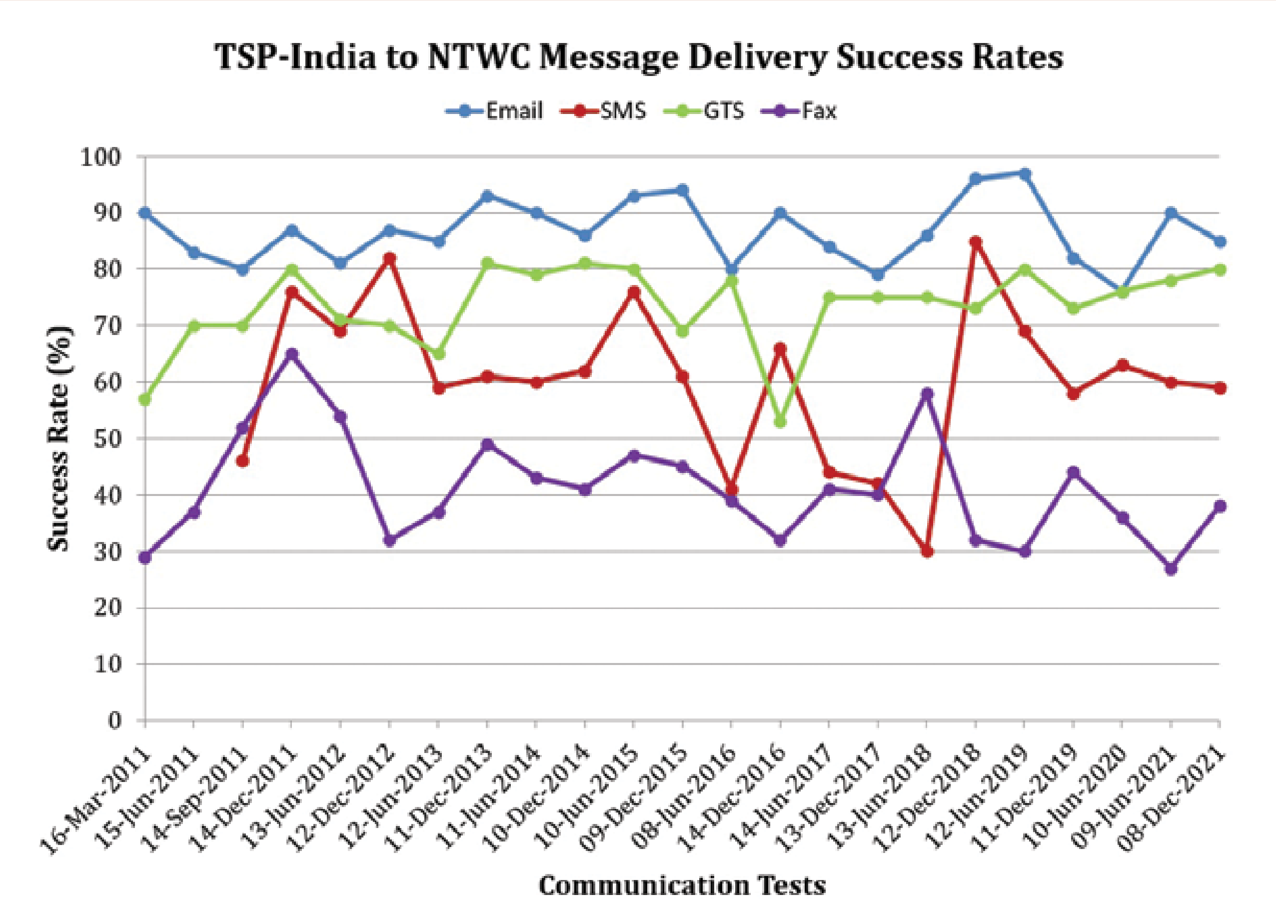


चित्र 4.5 15 जनवरी 2022 को हंगा टोंगा-हंगा हाआपाई समुद्र के नीचे ज्वालामुखी विस्फोट, सुनामी गति समय और समुद्र स्तरीय प्रेक्षण

4.1.1.3 संचार परीक्षण

हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली (ICG/IOTWMS) के लिए अंतर सरकारी समन्वय समूह के 22वें और 23वें संचार (COMM) परीक्षण NTWCs (राष्ट्रीय सुनामी चेतावनी केंद्रों) को TSPs (सुनामी सेवा प्रदाताओं) की प्रसार प्रक्रिया को मान्य करने के लिए, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संपर्कों के साथ सुनामी अधिसूचना संदेशों की प्रसार प्रक्रियाओं को मान्य करने, एनटीडब्ल्यूसी द्वारा अधिसूचना संदेशों की प्राप्ति और एनटीडब्ल्यूसी द्वारा टीएसपी की पासवर्ड-संरक्षित वेब साइटों

तक पहुंच सुनिश्चित करने के लिए 09 जून 2021 और 08 दिसंबर 2021 को आयोजित किए गए थे। COMMs परीक्षण के दौरान, सुंडा जलडमरूमध्य में 9.0 परिमाण और जावा, इंडोनेशिया क्षेत्र में M9.1 परिमाण के परिदृश्यों का मूल्यांकन किया गया और ITEWC ने हिंद महासागर क्षेत्र में 25 NTWC और दो TSP (ऑस्ट्रेलिया और इंडोनेशिया) को ईमेल, फैक्स, GTS, एसएमएस के साथ-साथ वेबसाइट के माध्यम से अधिसूचना संदेशों को प्रसारित किया। टीएसपी-भारत की सफलता दर चित्र 4.6 में दिखाई गई है।



चित्र 4.6 COMMs परीक्षणों के दौरान टीएसपी-भारत संदेश वितरण की सफलता दर

4.1.1.4 ओडिशा में सुनामी मॉक ड्रिल

05 नवंबर 2021 को, ओडिशा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (OSDMA) और ओडिशा राज्य आपातकालीन संचालन केंद्र के समन्वय में एक सुनामी मॉक ड्रिल आयोजित की गई, जिसमें इंकॉइस ने ओडिशा के हितधारकों को उनके SOP और संचार मीडिया के मूल्यांकन के लिए बुलेटिन जारी किए। मॉक ड्रिल के हिस्से के रूप में, ITEWC ने अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में 9.2 तीव्रता के भूकंप के लिए सुनामी का अनुरूपण किया था। सुनामी मॉक ड्रिल के दौरान कुल 69 तटीय समुदायों/वार्डों ने सक्रिय रूप से भाग लिया और उन्हें सुनामी मॉक ड्रिल के दौरान सुरक्षित निकाला गया। सुनामी तत्परता संकेतकों का भी परीक्षण किया गया।

तालिका 4.1 सुनामी मॉक ड्रिल के लिए परिदृश्य विवरण

परिमाण	9.2 Mw
अक्षांश	12.65° N
देशांतर	93.50° E
गहराई	10 किमी
उत्पत्ति समय	09:30 IST
तारीख	05 नवंबर 2021
क्षेत्र	अंडमान द्वीप, भारत

चित्र 4.7 05 नवंबर 2021 को सुनामी मॉक ड्रिल के दौरान ओडिशा समुदाय की भागीदारी

4.1.1.5 सुनामी तत्परता कार्यक्रम का कार्यान्वयन

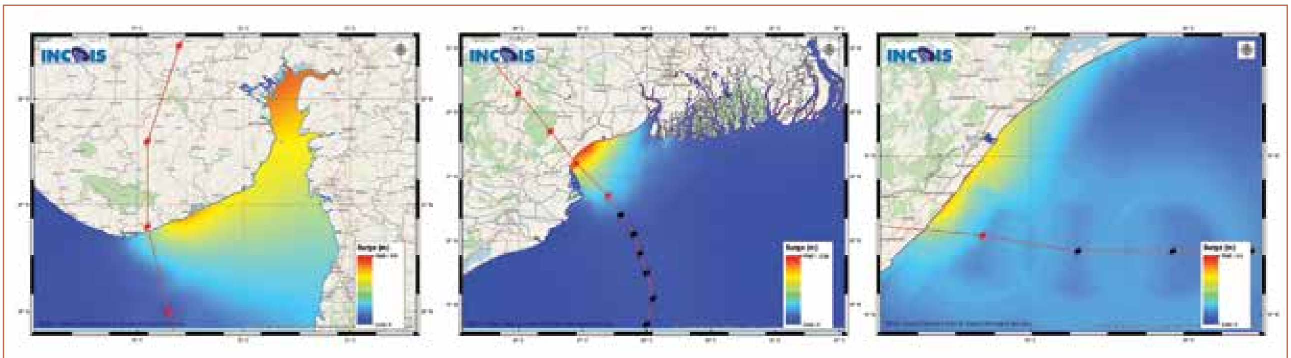
तैयारियों को बढ़ाने के लिए सुनामी तत्परता कार्यक्रम आवश्यक है और इंकॉइस ने कार्यक्रम को अपना समर्थन जारी रखा है। आईओसी-यूनेस्को द्वारा सुनामी तत्परता समुदायों के रूप में ओडिशा के वेंकटरायपुर और नोलियासाही गांवों की मान्यता के बाद, ओडिशा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (OSDMA) ने अपने अन्य तटीय गांवों / वार्डों में सुनामी तत्परता कार्यक्रम का कार्यान्वयन शुरू किया और कार्य प्रगति पर है। आंध्र प्रदेश राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (APSDMA) ने सुनामी तत्परता कार्यक्रम को लागू करने के लिए कृष्णा जिले में नागयालंका (M) के नचुगुंटा की पहचान की। इंकॉइस ने इस गाँव को आज़ादी का अमृत महोत्सव (AKAM) के हिस्से के रूप में गोद लिया है। इंकॉइस अन्य तटीय राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों के साथ-साथ उनके समुदायों में कार्यक्रम शुरू करने के लिए समन्वय कर रहा है।

4.1.2 तूफानी लहरों की पूर्व चेतावनी सेवा

2021-22 के दौरान, इंकॉइस ने 05 चक्रवातों और 03 डीप डिप्रेशन सिस्टम की सफलतापूर्वक निगरानी की और भारतीय मौसम विभाग (IMD) के माध्यम से समय पर तूफान और आप्लावन की सलाह जारी की। चक्रवातों के लिए तूफानी लहरों और आप्लावन का पूर्वानुमान चित्र 4.8 में दिखाया गया है।

तालिका 4.2 2021-22 के दौरान चक्रवात और डीप डिप्रेशन

चक्रवात आईडी	चक्रवात का नाम	सक्रिय तारीखें	जारी एडवाइजरियों/ ग्राफिक उत्पादों की संख्या
ARB/01/2021	ताउते	14-19 मई 2021	12
BOB/02/2021	यास	23-28 मई 2021	12
BOB/03/2021	डीप डिप्रेशन	12-15 सितंबर 2021	05
BOB/04/2021	गुलाब	24-28 सितंबर 2021	10
AS/02/2021	शाहीन	30 सितंबर - 04 अक्टूबर 2021	04
BoB/05/2021	जवाद	02-06 दिसंबर 2021	09
BOB/01/2022	दक्षिण पश्चिम बंगाल की खाड़ी के ऊपर कम दबाव का क्षेत्र	03-06 मार्च 2022	05
BOB/02/2022	उत्तर अंडमान समुद्र के ऊपर कम दबाव का क्षेत्र	20-23 मार्च 2022	09

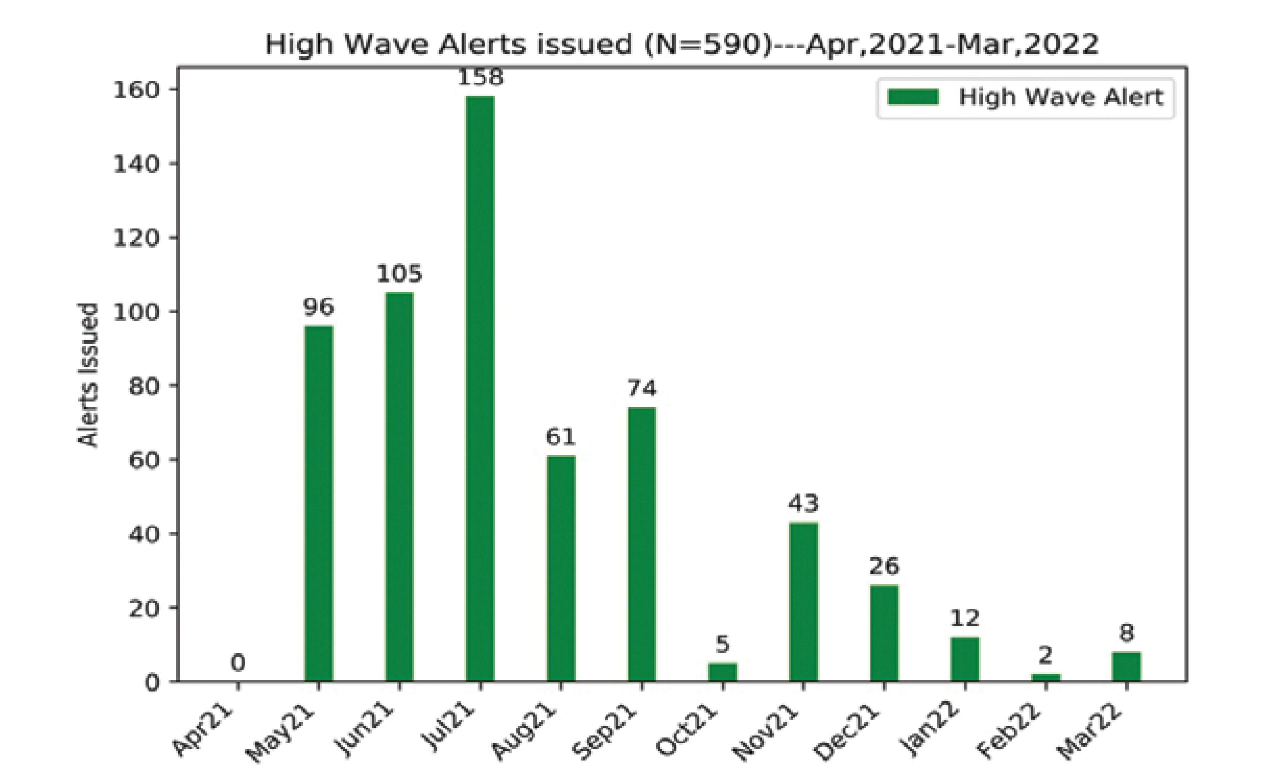


चित्र 4.8 क्रमशः तौकते, यास और गुलाब चक्रवातों के लिए तात्कालिक तूफानी लहरों और जल-आप्लावन का पूर्वानुमान

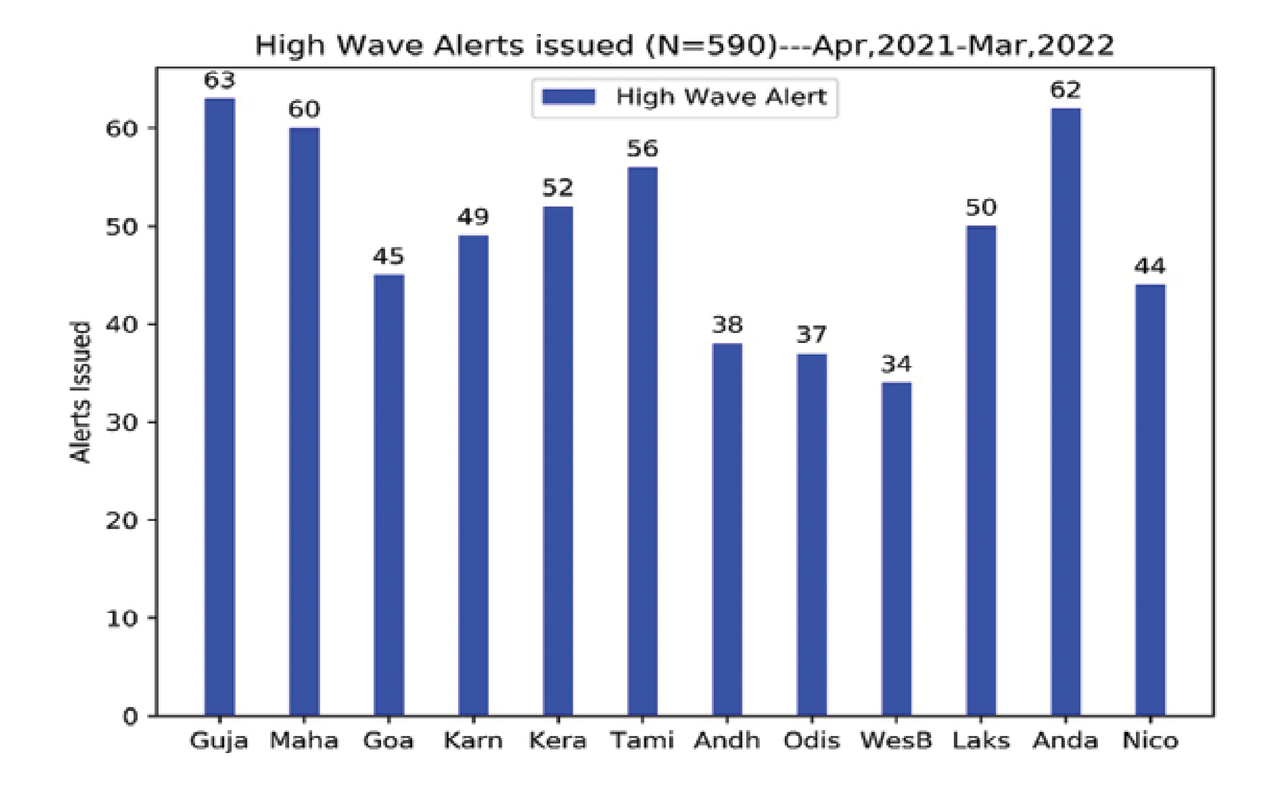
4.1.3 महासागर स्थिति पूर्वानुमान (OSF)

इंकॉइस ने विभिन्न क्षेत्रीय और तटीय डोमेन के लिए लहरों, हवाओं, धाराओं, ज्वार, SST, MLD और D20 के मापदंडों को शामिल करते हुए पूरी अवधि (365 दिन) के दौरान बिना किसी बाधा के दैनिक प्रचालन पूर्वानुमान सफलतापूर्वक जारी किए। इसके अलावा, इंकॉइस ने चक्रवात/कम दबाव के क्षेत्र की स्थिति की निगरानी की, संयुक्त इंकॉइस-IMD बुलेटिन जारी किए और उपयोगकर्ता समुदायों को कई तरीकों से चेतावनियों का प्रसार किया। आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों, मछुआरों, बंदरगाहों और बंदरगाहों, समुद्र में चलने वाले जहाजों, अपतटीय उद्योगों और रक्षा अधिकारियों जैसे विशिष्ट उपयोगकर्ताओं को सलाहकारी सेवाएं प्रदान की गई हैं। इंकाइस ने श्रीलंका, मालदीव, सेशेल्स, कोमोरोस, मोज़ाम्बिक और मेडागास्कर को दैनिक महासागर स्थिति पूर्वानुमान (OSF) डेटा भी प्रदान किया।

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, इंकॉइस ने कई प्रसार मोड के माध्यम से परिचालन आवश्यकताओं के साथ-साथ विविध और बड़े उपयोगकर्ता समुदाय की सुरक्षा का समर्थन करते हुए, OSF सेवाओं को निर्बाध रूप से जारी किया। कुल 590 ऊंची लहरों के अलर्ट/चेतावनियां जारी की गई थीं। माह-वार और राज्य-वार अलर्ट क्रमश: चित्र 4.9 और 4.10 में दिखाए गए हैं।



चित्र 4.9 अप्रैल 2021 - मार्च 2022 के दौरान जारी ऊंची लहरों की चेतावनियों की संख्या



चित्र 4.10 अवधि के दौरान ऊंची लहरों की चेतावनियों का राज्यवार वितरण

4 सेवाएं

इंकॉइस ने अनुकूलन और स्थान-विशिष्ट सेवाएं प्रदान करके उपयोगकर्ताओं को आवश्यक आवश्यक समर्थन देना जारी रखा। इंकॉइस ने ONGC, AFCONS, NIOT, आदि को महासागर स्थिति पूर्वानुमान सेवाएं प्रदान कीं। OSF वेबपेज पर 61,082 आगंतुक थे, जिनमें दक्षिण-पश्चिम मानसून के मौसम में होने वाले अधिकतम उपयोगकर्ता विज़िट थे।

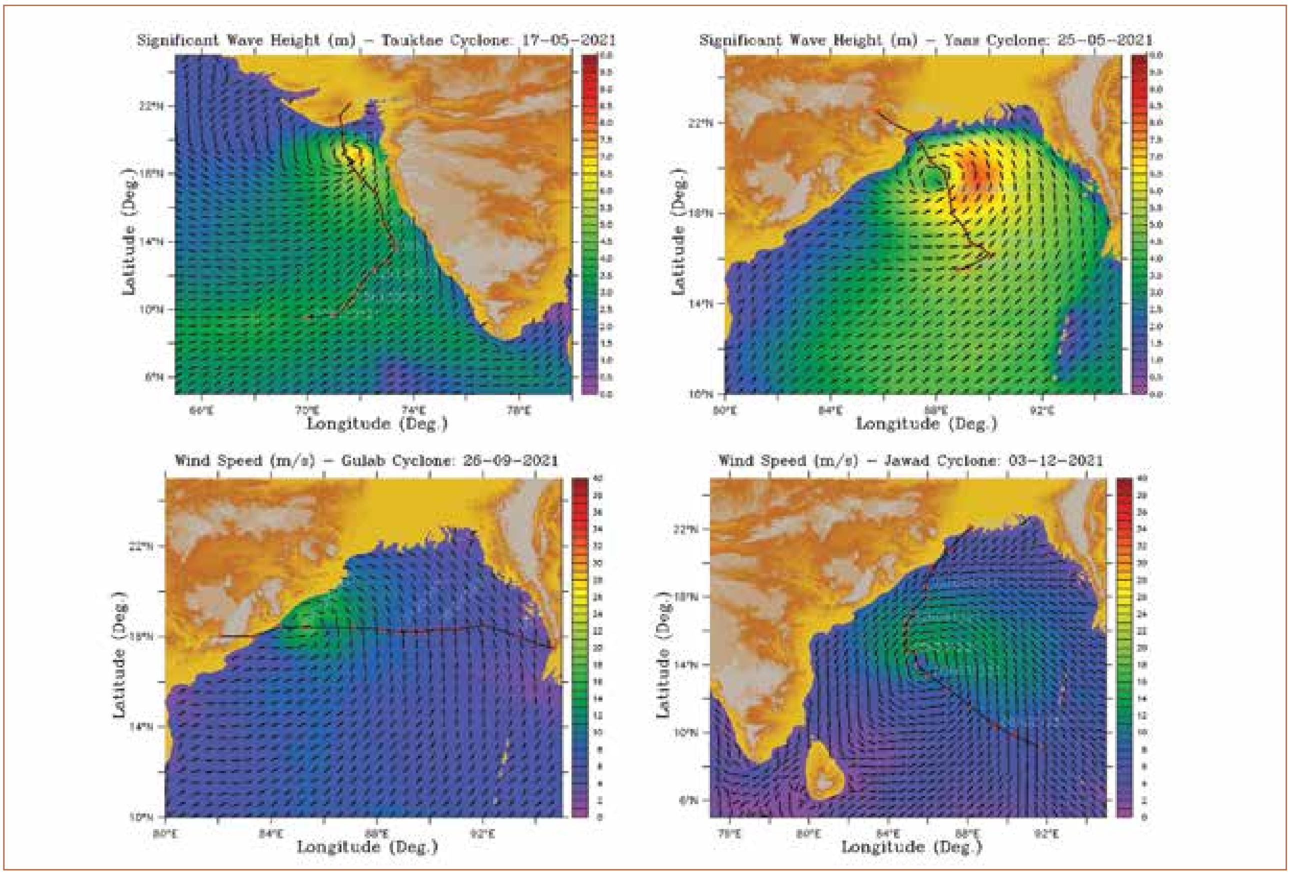
4.1.3.1 बंगाल की खाड़ी और अरब सागर में चक्रवाती तूफानों के गुजरने के दौरान महासागरीय स्थिति का पूर्वानुमान

इंकॉइस ने मॉडल, इन-सीटू उपकरणों के साथ-साथ उपग्रह प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए निकटवर्ती क्षेत्र के साथ-साथ चक्रवात तौकता, यास, गुलाब, शाहीन और जवाद के लिए लहर, हवा, समुद्र के स्तर और धाराओं की निरंतर निगरानी की। अवधि के दौरान चरम घटनाओं को नीचे तालिका 4.3 में प्रदर्शित किया गया है, जिसमें घटनाओं के सभी चरणों अर्थात् डिप्रेशन - चक्रवात - डिप्रेशन और इसके प्रसार के आँकड़े का विवरण दिया गया है।

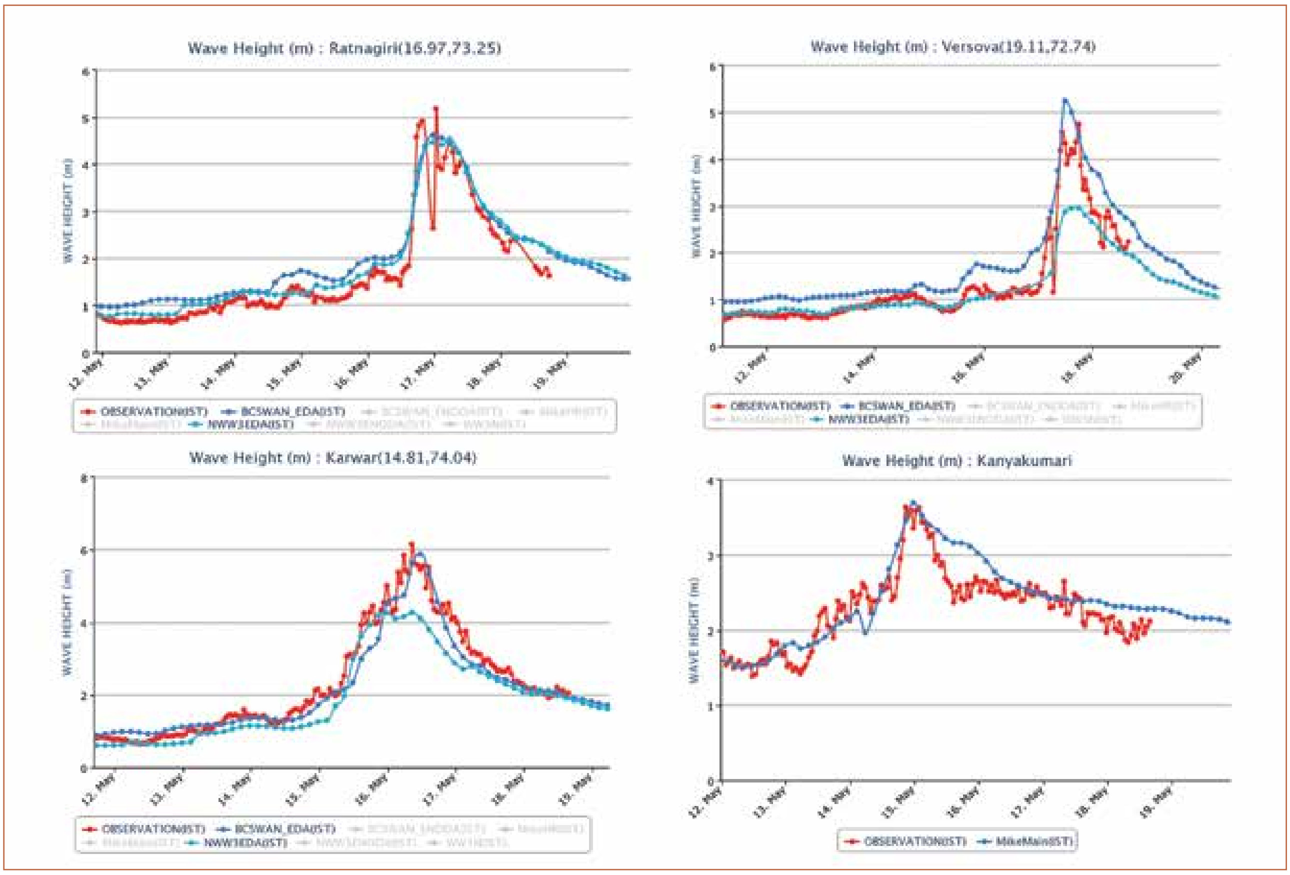
तालिका 4.3 रिपोर्टिंग अवधि के दौरान चक्रवातों और दबाव-क्षेत्रों (डिप्रेशनों) के लिए महासागर स्थिति पूर्वानुमान

अति मौसम घटना	अवधि	प्रभावित राज्य/ केंद्र शासित प्रदेश
तौकता चक्रवात	13-18 मई 2021	तमिलनाडु-दक्षिणी क्षेत्र, केरल, कर्नाटक, गोवा, महाराष्ट्र, गुजरात, लक्षद्वीप द्वीप समूह
यास चक्रवात	22-27 मई 2021	ओडिशा, पश्चिम बंगाल, आंध्र प्रदेश, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह
गहरा दबाव-क्षेत्र	12-15 सितंबर 2021	ओडिशा, पश्चिम बंगाल, आंध्र प्रदेश, अंडमान और निकोबार
गुलाव चक्रवात	24-28 सितंबर 2021	आंध्र प्रदेश, ओडिशा, पश्चिम बंगाल और अंडमान और निकोबार
शाहीन चक्रवात	29 सितंबर - 02 अक्टूबर 2021	गुजरात, महाराष्ट्र और लक्षद्वीप द्वीपसमूह
दबाव-क्षेत्र	07-09 नवंबर 2021	आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, केरल, कर्नाटक, गोवा, महाराष्ट्र और लक्षद्वीप द्वीप समूह
दबाव-क्षेत्र	10-12 नवंबर 2021	आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, केरल
दबाव-क्षेत्र	18-19 नवंबर 2021	तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश
जवाद चक्रवात	02-06 दिसंबर 2021	आंध्र प्रदेश, ओडिशा, पश्चिम बंगाल
गहरा दबाव-क्षेत्र	03-06 मार्च 2022	तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश
गहरा दबाव-क्षेत्र	20-23 मार्च 2022	अंडमान एवं निकोबार

चक्रवातों के दौरान पूर्वानुमान तरंगों और हवा के आकाशीय भूखंड चित्र 4.11 में प्रस्तुत किए गए हैं। चक्रवातों के दौरान WRB प्रेक्षणों के साथ पूर्वानुमान तरंग का सत्यापन चित्र 4.12 में दिखाया गया है।



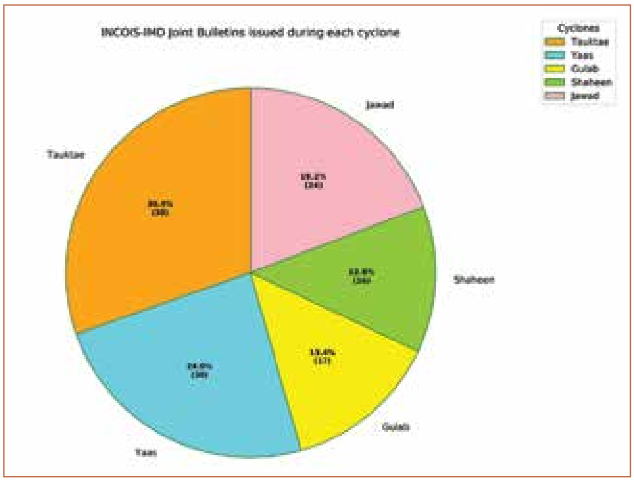
चित्र 4.11 चक्रवात a) तौकते b) यास, c), गुलाब, d) जवाद के लिए महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई और हवा की गति के पूर्वानुमान के OSF आकाशीय नक्शे



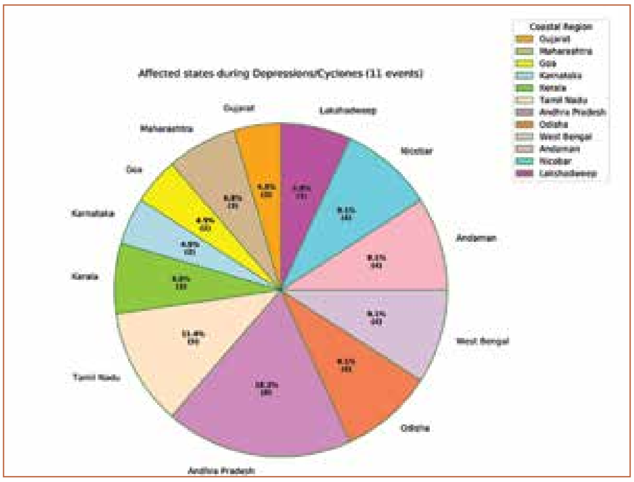
चित्र 4.12 रत्नागिरी, वर्सोवा, कारवार और कन्याकुमारी स्थानों पर तौकते चक्रवात के दौरान पूर्वानुमान तरंगों का सत्यापन प्लॉट

4 सेवाएं

जारी किए गए इंकॉइस-आईएमडी संयुक्त बुलेटिनों की संख्या और चक्रवातों, गहरे दबाव-क्षेत्रों और दबाव क्षेत्रों के दौरान प्रभावित राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों को क्रमश: चित्र 4.13 और 4.14 में दिखाया गया है।



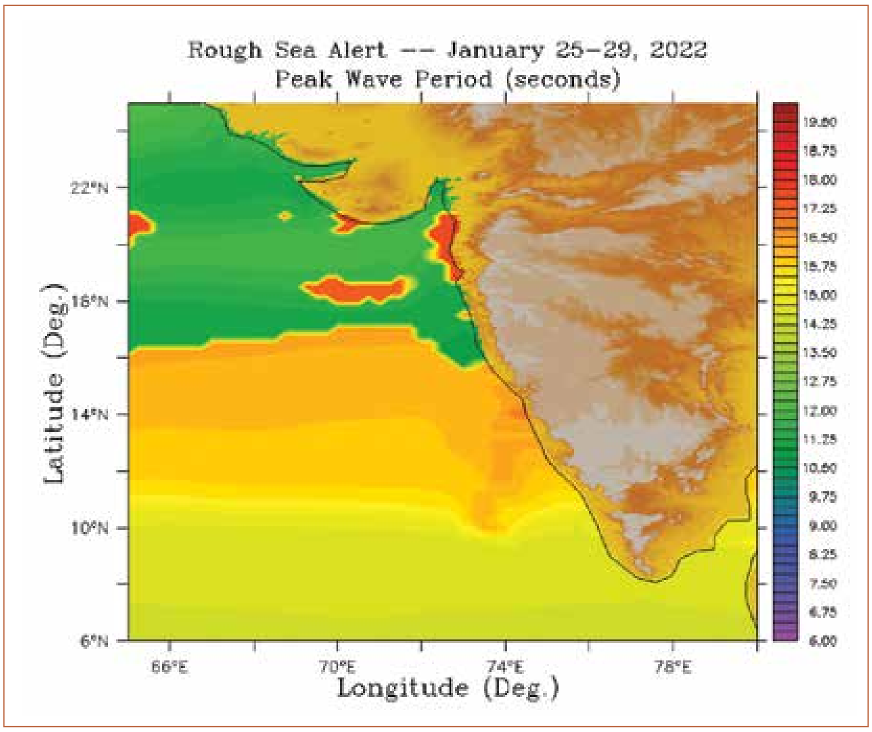
चित्र 4.13 चक्रवातों के दौरान जारी किए गए इंकॉइस-आईएमडी के संयुक्त बुलेटिनों की संख्या



चित्र 4.14 डिप्रेशनों और चक्रवातों के दौरान प्रभावित राज्य/संघ राज्य क्षेत्र

4.1.3.2 खराब समुद्री मौसम संबंधी अलर्ट और ऊंची लहरों की चेतावनियाँ

इंकॉइस खराब समुद्री मौसम की लगातार निगरानी और उसकी संबंध में अलर्ट जारी करता रहा। इंकॉइस ने (i) 17-18 अक्टूबर 2021 के दौरान केरल, तमिलनाडु (दक्षिण) और लक्षद्वीप द्वीप समूह राज्यों के लिए (ii) 25-29 जनवरी 2022 के दौरान गुजरात, महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक, केरल, तमिलनाडु-दक्षिण राज्यों और लक्षद्वीप द्वीप समूह के लिए दो खराब समुद्री मौसम अलर्ट जारी किए।



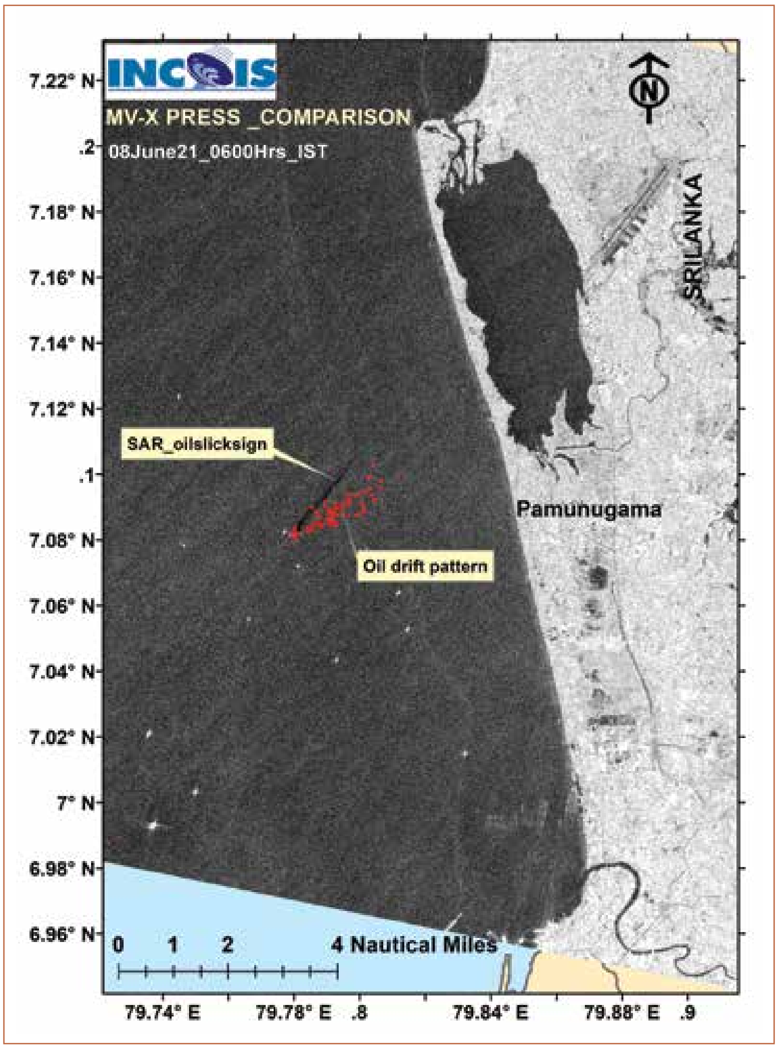
चित्र 4.15 जनवरी 2022 में भारत के पश्चिमी तट के लिए खराब समुद्री मौसम का अलर्ट

4.1.3.3 ज्वारीय बाढ़ चेतावनी

25-30 मई, 2021 के दौरान, भारत के संपूर्ण समुद्र तट के लिए पेरिजियन वसंत ज्वार के संबंध में ज्वारीय बाढ़ चेतावनी जारी की गई थी।

4.1.3.4 तेल-रिसाव प्रक्षेपवक्र एडवाइजरियां

समीक्षाधीन अवधि के दौरान, दो तेल रिसाव प्रक्षेपवक्र परामर्श प्रदान किए गए थे। पहली तेल रिसाव प्रक्षेपवक्र एडवाइजरी एमवीएक्स-प्रेस पर्ल पोत, जो 79° 45'E, 7° 04'N पर डूबा था और उसमें ~276 मीट्रिक टन भारी ईंधन तेल था, के लिए आईसीजी-पूर्वी क्षेत्र को जारी की गई 03-08 जून 2021 के दौरान प्रभावित पोत के स्थान से तेल के बहाव के पैटर्न उत्पन्न किए गए और भारतीय तटरक्षक (ICG) को भेजे गए। 08 जून 2021 को अनुरूपित तेल बहाव पैटर्न को सेंटिनल-1ए डेटा (चित्र 4.16) के साथ मान्य किया गया। दूसरी एडवाइजरी 30 अगस्त 2021 से 02 सितंबर 2021 की अवधि के लिए निदेशक मौसम विज्ञान, सार्वजनिक मौसम सेवा, मालदीव मौसम विज्ञान सेवा, माले को काल्पनिक आधार पर जारी की गई थी।



चित्र 4.16 एमवीएक्स-प्रेस पर्ल पोत के लिए अनुरूपित और प्रेक्षित तेल बहाव के बीच तुलना

4.1.3.5 अन्य उपयोगकर्ताओं को सहायता

- परीक्षण खनन स्थल पर खनन परीक्षणों के लिए इंकॉइस ने एनआईओटी को सागर निधि पर सीआईओबी (35 दिन के क्रूज) में अपने क्रूज से सहायता की। यह 14 मार्च 2021 को शुरू हुआ और ट्रैक पूर्वानुमान के साथ-साथ परीक्षण खनन स्थल के लिए नाजुक परिचालनों को करने के लिए शामिल किया गया।
- 16-31 जुलाई 2021 के दौरान विशाखापत्तनम तट से दूर हिंदुस्तान शिपयार्ड लिमिटेड (विशाखापत्तनम) के टग 'वीरन' के समुद्री परीक्षण के लिए समुद्री स्थिति डेटा और सलाह प्रदान की।
- चेन्नई से पास स्वायत्त प्रोफाइलर से जुड़े कुछ क्षेत्रीय प्रयोग योजनाओं के संबंध में 24-30 सितंबर 2021 की अवधि के लिए एनआईओटी को समुद्री स्थिति के पूर्वानुमान प्रदान किए।

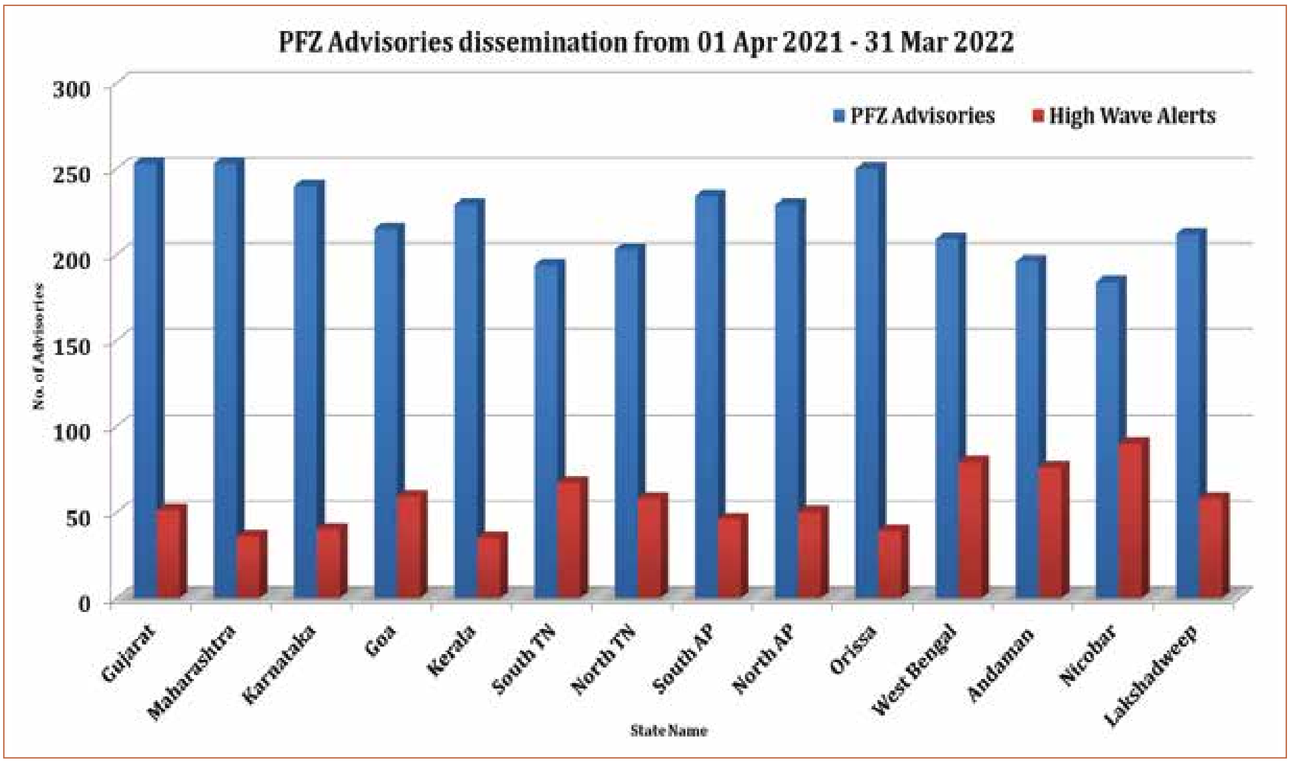
4.2 पारिस्थितिकी तंत्र आधारित सेवा

4.2.1 समुद्री मात्स्यिकी सलाहकार सेवाएं (MFAS)

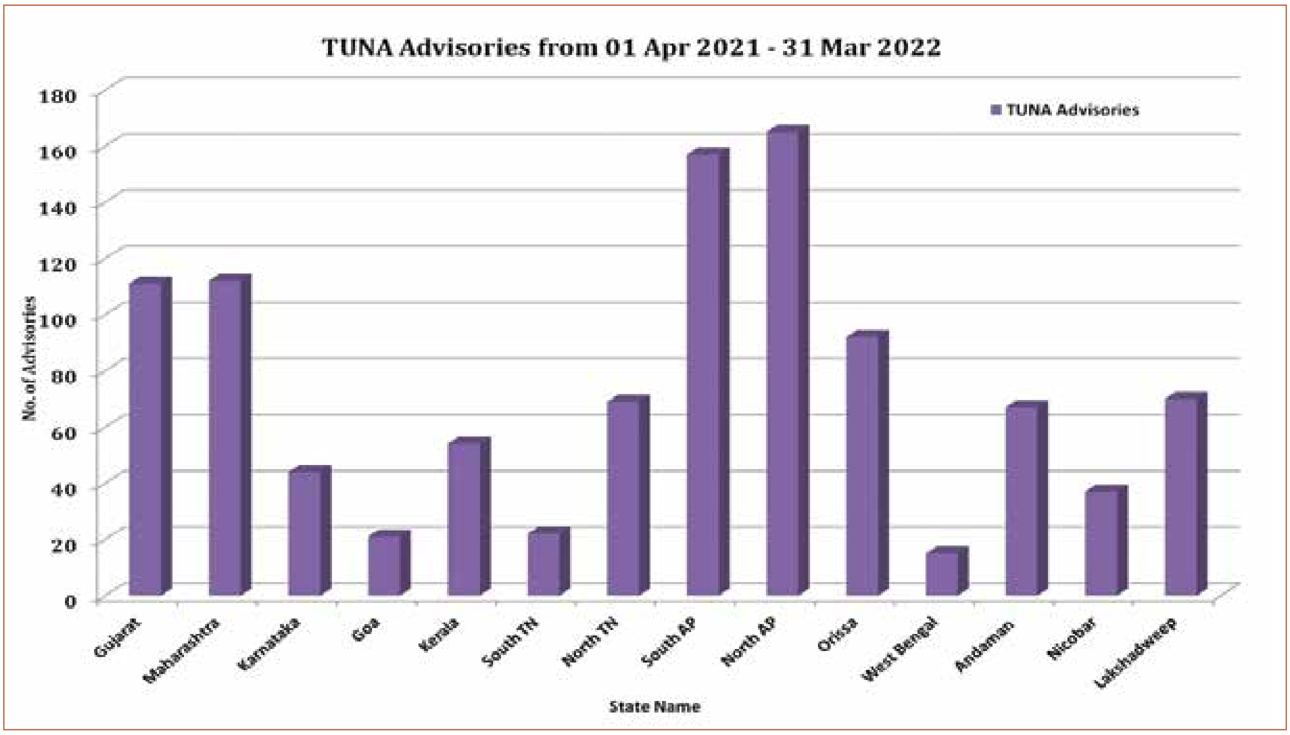
4.2.1.1 संभाव्य मत्स्यन क्षेत्र (PFZ) और ट्यूना PFZ एडवाइजरियां

पीएफजेड एडवाइजरी भारत के मछुआरा समुदाय की मूल्य श्रृंखला का हिस्सा बन गई है। इंकॉइस ने उपग्रह-व्युत्पन्न समुद्री सतह तापमान (SST), क्लोरोफिल, जल स्पष्टता और समुद्र स्तरीय डेटा का उपयोग करके संभाव्य मत्स्यन क्षेत्रों (PFZ) पर उत्पन्न एडवाइजरियां सलाह देना जारी रखा। मात्स्यिकी-प्रतिबंध अवधि और प्रतिकूल समुद्री स्थितियों को छोड़कर, एडवाइजरियों को दैनिक आधार पर स्मार्ट मानचित्र और पाठ के रूप में प्रसारित किया गया था। अप्रैल 2021 से मार्च 2022 की अवधि के दौरान, बहुभाषी संभाव्य मत्स्यन क्षेत्र (पीएफजेड) परामर्श और येल्लोफिन ट्यूना परामर्श क्रमशः 328 और 252 दिनों के लिए प्रदान किए गए थे। जारी की गई पीएफजेड और ट्यूना एडवाइजरियों की संख्या क्रमशः चित्र 4.17 और 4.18 को दर्शाई गई है।

4 सेवाएं



चित्र 4.17 2021-22 के दौरान जारी पीएफजेड एडवाइजरियों की संख्या



चित्र 4.18 2021-22 के दौरान जारी ट्यूना पीएफजेड एडवाइजरियों की संख्या

4.2.1.2 पीएफजेड प्रसार

इंकॉइस ने PFZ एडवाइजरी के प्रसार के लिए TELEGRAM प्लेटफॉर्म पर विभिन्न तटीय राज्यों यानी (गुजरात, महाराष्ट्र, कर्नाटक और गोवा, केरल, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, ओडिशा और पश्चिम बंगाल, अंडमान और निकोबार, लक्षद्वीप) के लिए 09 प्रसारण चैनल शुरू किए। इन 09 पीएफजेड टेलीग्राम चैनलों को पाठ्य सूचना के साथ दैनिक एडवाइजरी मानचित्रों पर अपडेट मिलते हैं।

चित्र 4.19 पीएफजेड और ट्यूना पीएफजेड एडवाइजरी वेब पेज व्यू और आगंतुकों की संख्या

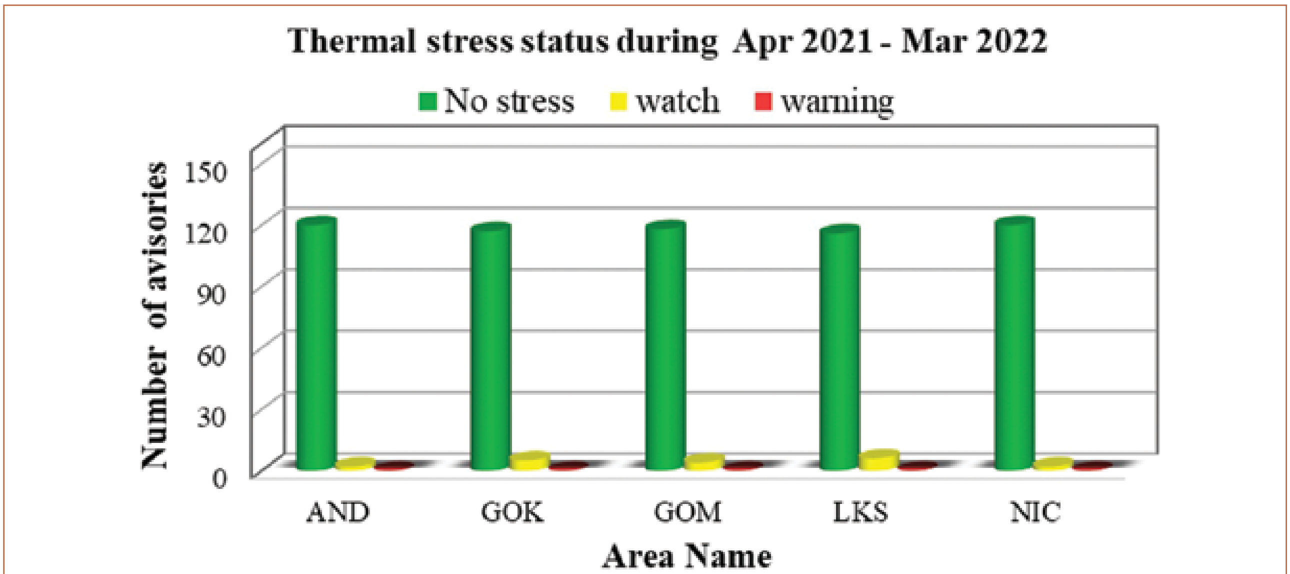
इंकॉइस PFZ एडवाइजरी के लिए कुल 1,26,669 पेज व्यू और 24,016 विज़िट दर्ज की गईं।

4.2.1.3 मछुआरों के फीडबैक के लिए एंड्राइड ऐप

इंकॉइस ने मछुआरा समाज से फीडबैक एकत्र करने के लिए एक मोबाइल ऐप तैयार किया है जो एडवाइजरियों को सुधारने और ठीक करने में मदद कर सकता है। अधिक से अधिक उपयोगकर्ताओं तक पहुंचने के लिए मछुआरा फीडबैक मोबाइल ऐप का गूगल प्ले स्टोर में अपडेट किया गया है। इसे एम एस स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन (MSSRF) के फिशर फ्रेंड मोबाइल एप्लिकेशन (FFMA) के साथ भी एकीकृत किया गया है।

4.2.2 प्रवाल विरंजन चेतावनी प्रणाली

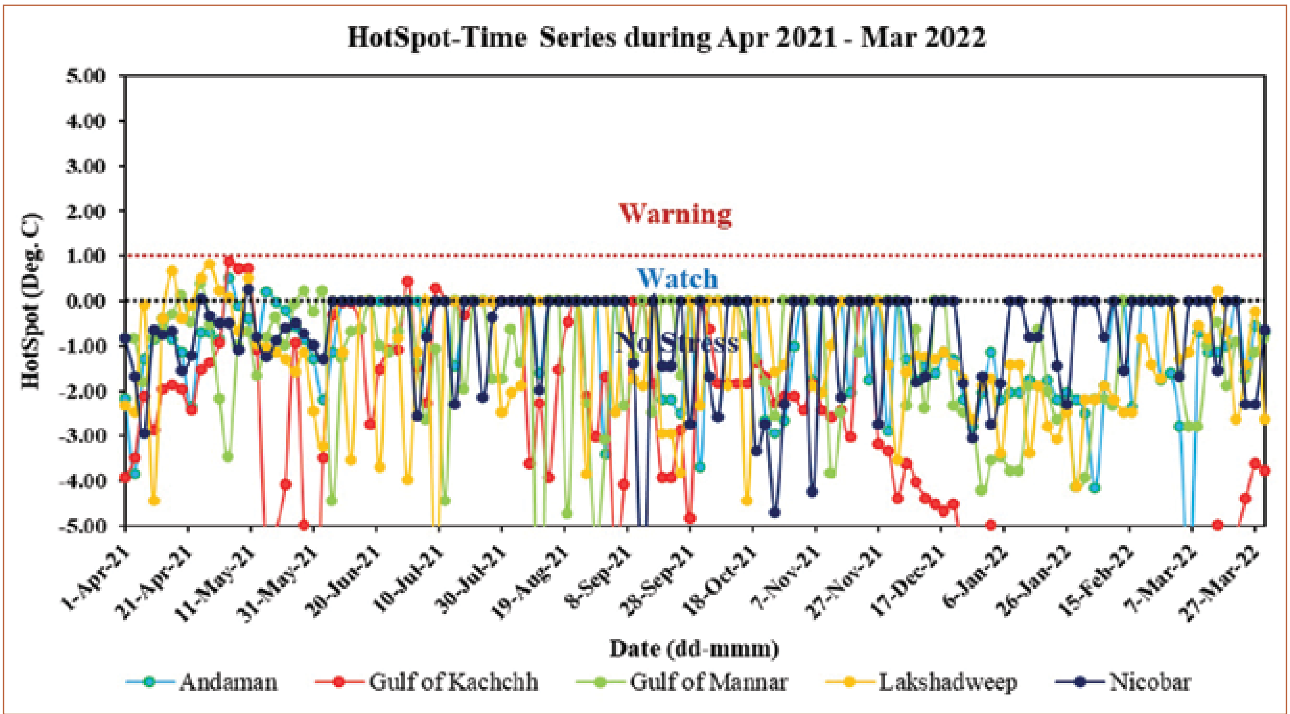
प्रवाल विरंजन चेतावनी प्रणाली (CBAS) ने अप्रैल 2021 से मार्च 2022 के दौरान अंडमान, निकोबार, लक्षद्वीप, कच्छ की खाड़ी और मन्नार की खाड़ी के लिए प्रवाल विरंजन चेतावनी पर 122 एडवाइजरियां प्रदान की। इन एडवाइजरियों में



चित्र 4.20 2021-22 के दौरान उत्पन्न प्रवाल विरंजन एडवाइजरियों की कुल संख्या और उनकी अलर्ट स्थिति

4 सेवाएं

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 कोई चेतावनी दर्ज नहीं की गई थी। जारी की गई प्रवाल विरंजन एडवाइजरियां और हॉटस्पॉट मान क्रमशः चित्र 4.20 और 4.21 में दर्शाए गए हैं।

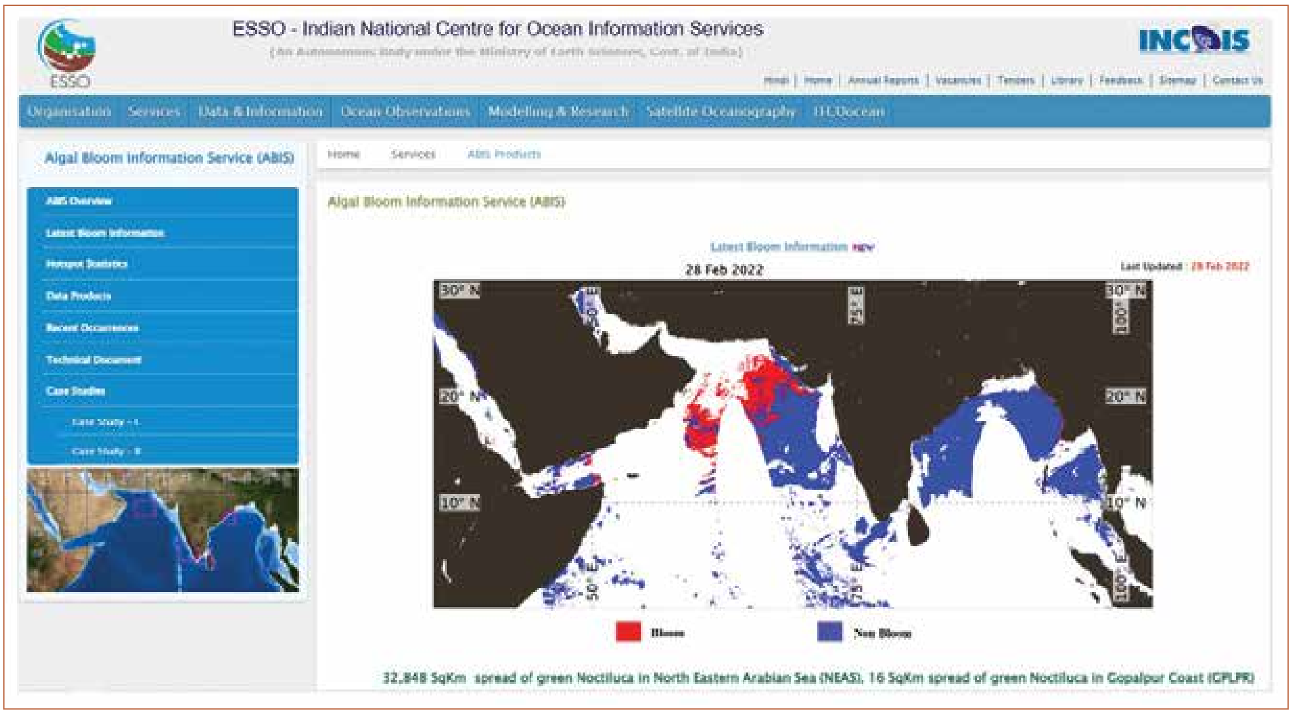


चित्र 4.21 भारतीय प्रवाल परिवेश से संबंधित 2021-22 के दौरान हॉटस्पॉट (HS) मूल्यों के प्रसरण को दर्शाने वाला लाइन-चार्ट

4.2.3 स्वचालित डाटा प्रोसेसिंग चेन (ADPC) और शैवाल विकसन सूचना सेवाएं (ABIS)

हिंद महासागर क्षेत्र और अन्य हिंद महासागर देशों के लिए स्वचालित डेटा प्रोसेसिंग चेन (एडीपीसी) के माध्यम से लगभग वास्तविक समय पर महासागर रंग उपग्रह उत्पाद उत्पन्न और प्रसारित किए जा रहे हैं। ADPC वास्तविक समय 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 प्रदान करता है। मोडिस-एक्वा आधारित अल्गल ब्लूम इंफॉर्मेशन सर्विसेज (एबीआईएस) सतत है, और सूचना का दैनिक प्रसार किया गया है।

उत्पन्न किए गए एबीआईएस उत्पाद	364 दिन
जारी की गई चेतावनियां	22 दिन
एडीपीसी द्वारा उत्पन्न किए गए एनआरटी महासागर रंग उपग्रह उत्पाद	
मोडिस-एक्वा	350 दिन
VIIRS-SNPP	345 दिन



चित्र 4.22 इंकॉइस एबीआईएस वेब पेज से 28 फरवरी 2022 के लिए शैवाल विकसन सूचना का प्रसार करने वाला एक स्क्रीनशॉट

4.3. आँकड़ा संबंधित सेवाएं

डेटा सभी शोध गतिविधियों के लिए रीढ़ की हड्डी है। अंतर-सरकारी महासागरीय आयोग के अंतर्राष्ट्रीय समुद्र वैज्ञानिक डेटा एक्सचेंज (IODE) कार्यक्रम द्वारा राष्ट्रीय समुद्र वैज्ञानिक डेटा एक्सचेंज (NODC) के रूप में नामित इंकॉइस ने अपनी डेटा सेवाओं को जारी रखा और देश में विभिन्न हितधारकों को विषम समुद्र संबंधी डेटा प्रदान किया। डेटा केंद्र ने विभिन्न प्रकार के महासागर प्रेक्षण प्लेटफॉर्मों जैसे Argo फ्लोट्स, मूर्ड बॉयज, ड्रिफ्टिंग बॉयज, लहर आरोही बॉयज, ज्वार-भाटा प्रमापी, लहर ऊंचाई मापक, पोत पर लगे स्वायत्त मौसम स्टेशन तथा HF रेडार, XBT/XCTD, NODPAC से मौसम प्रेक्षण, पोत समुद्री यात्राओं, ADCP मूरिंग्स से सतही मौसम-वैज्ञानिक तथा समुद्र वैज्ञानिक आंकड़ों और सुदूर संवेदी उपग्रहों से आंकड़ों की तात्कालिक प्राप्ति, संसाधन तथा गुणवत्ता नियंत्रण को बनाये रखा और मजबूत किया है। प्राप्त अधिकांश डेटा नियमित रूप से देश में विभिन्न परिचालन एजेंसियों को ईमेल/वेबसाइट/एफ़टीपी जैसे विभिन्न माध्यमों का उपयोग करके लगभग वास्तविक समय में प्रसारित किया जा रहा है। डेटा केंद्र ने विभिन्न उपयोगकर्ताओं को मूल्य वर्धित डेटा उत्पाद प्रदान करना जारी रखा। वर्तमान रिपोर्टिंग अवधि में प्राप्त आंकड़ों का विवरण तालिका 4.4 (सुदूर संवेदी प्लेटफार्मों से) और तालिका 4.5 (स्वस्थाने प्लेटफार्मों से) में दिया गया है।

4.3.1. प्रचालनात्मक सुदूर संवेदी डेटा उत्पाद

इंकॉइस ने आंतरिक प्रचालनात्मक सलाहकारी सेवाओं की आवश्यकताओं को पूरा करने और AVHRR (मेटॉप-1, NOAA-18 और NOAA-19), VIIRS (Soumi-NPP), मॉडिस (AQUA और TERRA) और OCM (ओशनसैट-2) सेंसर से डेटा प्राप्त करने के लिए तीन ग्राउंड स्टेशन स्थापित किए। प्रचालनात्मक और अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के लिए उपयोक्ता समुदाय को उपग्रह डेटा वितरित किया गया। सुदूर संवेदी डेटा उत्पादों का विवरण नीचे तालिका 4.4 में दिया गया है।

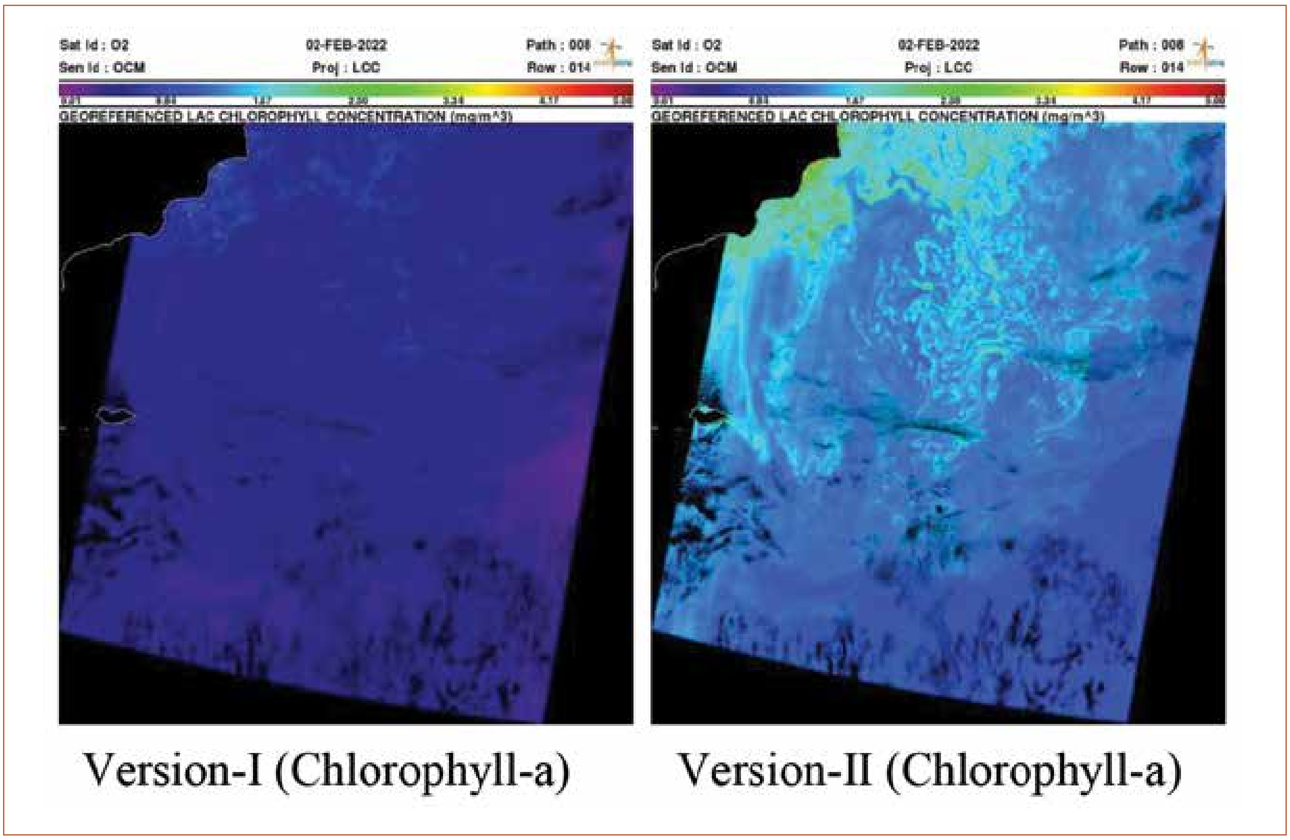
तालिका 4.4 आज की तारीख तक सुदूर संवेदी डेटा धारिताओं का विवरण

उपग्रह	संवेदक	उत्पाद	समयावधि
MetOp- A&B NOAA-18&19	AVHRR	• L1b • समुद्र सतह तापमान • कुहासा या कोहरा • बादल के ऊपर का तापमान • सामान्यीकृत अंतर वेजिटेशन सूचकांक (NDVI)	सितंबर 2006 से आज की तारीख तक
ओशनसैट-2	OCM	• L1b • क्लोरोफिल-a • कुल निलंबित तलछट • विस्तृत क्षीणन सहगुणांक (Kd490) • ऐरोसॉल प्रकाशिक गहराई (AOD)	फरवरी 2011 से आज की तारीख तक
सुओमी एनपीपी	VIIRS, CrIS & ATMS	• L1b • महासागर रंग (chlor_a, chl_ocx, Kd_490, par, pic, poc) • SST ((स्प्लिट विंडो, ट्रिपल विंडो)) अन्य (अग्नि बिदु, कुंहरा, NDVI, बादल उत्पाद आदि...) • लघु तरंग (SW) • मध्यम तरंग (MW) • दीर्घ तरंग (LW)	मई 2016 से आज की तारीख तक

- **बाहरी उपयोगकर्ताओं के लिए**: भारतीय मौसम-विज्ञान विभाग (IMD) और NCMRWF के सहयोग से एशिया प्रशांत RARS (क्षेत्रीय ATOVS पुन: प्रसारण सेवा) नेटवर्क को प्रचालनात्मक लगभग तात्कालिक डेटा वितरण।
- **समुद्री मात्स्यिकी एडवाइजरी**: समुद्री सतह तापमान (AVHRR एवं VIIRS) और क्लोरोफिल-ए (ओसीएम-2 और VIIRS) के तत्काल सुदूर संवेदी डेटा का प्रसार।
- **आंकड़ा स्वांगीकरण**: समुद्री सतह तापमान (AVHRR एवं VIIRS) और क्लोरोफिल-ए (ओसीएम-2 और VIIRS) उत्पाद आंतरिक प्रचालन मॉडल के इनपुट के रूप में लगभग वास्तविक समय आंकड़ा स्वांगीकरण के लिए परिचालनरत हैं।
- **प्रवाल भित्ति मानचित्रण और भित्ति स्वास्थ्य निगरानी**: रात्रि समुद्री सतह तापमान (AVHRR) का तत्काल सुदूर संवेदी डेटा।
- शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों द्वारा अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के लिए ऑफ़लाइन डेटा साझा करना जारी रखना।

4.3.2. ओशनसैट-2 OCM डेटा उत्पाद

ओशनसैट-2 ओसीएम उत्पाद की गुणवत्ता को पल-मिलान आधारित डी-स्ट्रिपिंग एल्गोरिथम के साथ बढ़ाया जाता है जो डेटा में देखे गए अवशिष्ट स्ट्रिपिंग रव को हटा देता है और इसे दूसरे संस्करण के उत्पाद के रूप में उपयोगकर्ताओं के लिए जारी करता है (चित्र 4.2)। OCM-2 के डेटा उत्पाद क्षेत्रीय अध्ययन के लिए 360m आकाशीय रिज़ॉल्यूशन पर उपलब्ध हैं, जिन्हें स्थानीय क्षेत्र कवरेज (LAC) उत्पाद कहा जाता है। महासागर-रंग चरों अर्थात क्लोरोफिल-एक संकेंद्रण, प्रकाश का लंबवत विकर्ण क्षीणन (Kd) और कुल निलंबित पदार्थ (TSM) संकेंद्रण, पर मात्रात्मक जानकारी प्राप्त करने के लिए ओसीएम उपकरण से, महासागर-रंग की जानकारी के अलावा ओसीएम डेटा भी एरोसोल ऑप्टिकल गहराई (AOD) का अध्ययन करने के लिए भी उपयोगी होगा।



चित्र 4.23 ओसीएम-2 डेटा उत्पाद

4.3.3. स्व-स्थान आँकडे

इंकॉइस के आँकड़ा केंद्र ने विभिन्न महासागर प्रेक्षण प्रणालियों से वास्तविक समय में स्वस्थान आँकड़े प्राप्त किया और संग्रहीत किया। आँकड़ा संबंधित केंद्र ने XBT/XCTD प्रेक्षण, मेट प्रेक्षण (NODPAC), ओएमएम क्रूज़ डेटा, एडीसीपी डेटा, ओएमएनआई हार्ड-डिस्क डेटा आदि जैसे विभिन्न प्रेक्षण प्रणालियों से विलंबित मोड में आँकड़े भी प्राप्त और संग्रहीत किया। वर्तमान रिपोर्टिंग अवधि में प्राप्त आंकड़ो के विवरण दिए गए हैं (सारणी 4.5)।

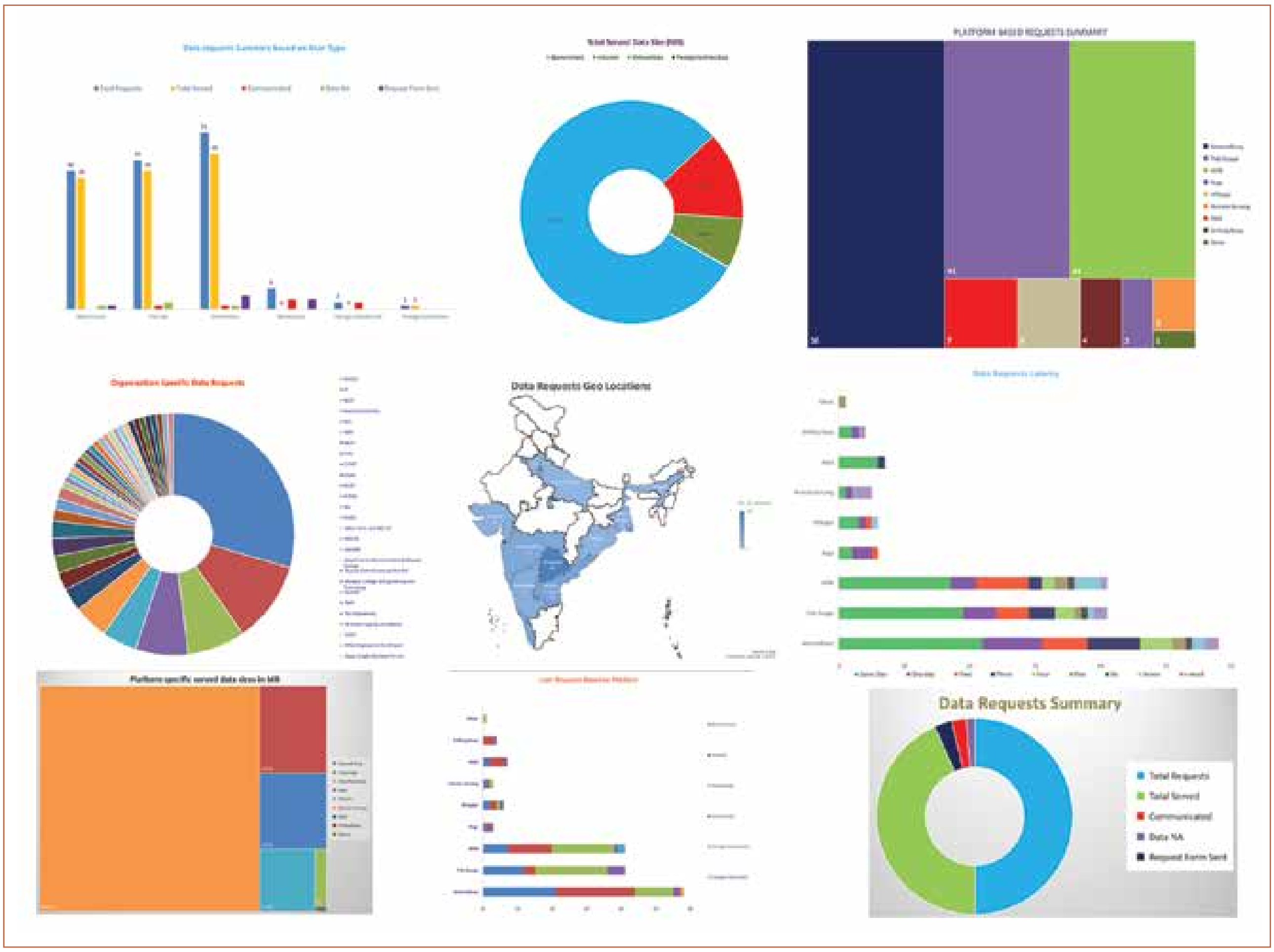
तालिका 4.5 अप्रैल 2021 से मार्च 2022 तक प्राप्त आंकड़े के विवरण

संस्थान / कार्यक्रम	प्राचल	प्रेक्षण अवधि	रिपोर्ट किए गए प्लेटफॉर्मों/ स्टेशनों की संख्या	स्थिति
NODPAC (पोत मार्ग के आस-पास मौसम प्रेक्षण)	सतही मौसम प्राचल	नवंबर 2020 - दिसंबर 2021	2760 प्रेक्षण	संग्रहीत
NODPAC (XBT डेटा)	तापमान प्रोफाइल	सितंबर 2018 - दिसंबर 2019	918 प्रोफाइल	संग्रहीत
NIOT - NDBP (मूर्ड बॉयज)	मौसम-समुद्र प्राचल	अप्रैल 2021 - मार्च 2022	16 बॉयज़	डेटाबेस में शामिल किया गया
NIO & INCOIS (ड्रिफ्टिंग बॉयज)	मौसम-समुद्र प्राचल	अप्रैल 2021 - मार्च 2022	18 बॉयज़	डेटाबेस में शामिल किया गया
इंकॉइस (पोत पर लगे AWS)	मौसम प्राचल	अप्रैल 2021 - मार्च 2022	29 स्टेशन	डेटाबेस में शामिल किया गया

4 सेवाएं

इंकॉइस (लहर आरोही बॉयज)	तरंग प्राचल	अप्रैल 2021 - मार्च 2022	17 स्टेशन	डेटाबेस में शामिल किया गया
इंकॉइस (ज्वार-भाटा प्रमापी)	समुद्र स्तर	अप्रैल 2021 - मार्च 2022	33 स्टेशन	डेटाबेस में शामिल किया गया
इंकॉइस-एनआईओटी (सुनामी बॉयज)	समुद्र स्तर	अप्रैल 2021 - मार्च 2022	03 स्टेशन	डेटाबेस में शामिल किया गया
एनआईओटी (HF रेडार)	धाराएं	अप्रैल 2021 - मार्च 2022	05 स्टेशनों का युग्म	डेटाबेस में शामिल किया गया
इंकॉइस (Argo CTD)	तापमान और लवणता	अप्रैल 2021 - मार्च 2022	28339 प्रोफाइल	डेटाबेस में शामिल किया गया

अलग-अलग उपयोगकर्ता समूहों को उनके अनुरोध के आधार पर स्व-स्थाने डेटा उपलब्ध कराए गए। विभिन्न सरकारी संगठनों, अनुसंधान संस्थानों, शैक्षणिक संस्थानों और वाणिज्यिक एजेंसियों से कुल 143 डेटा अनुरोध प्राप्त हुए। इंकॉइस ने



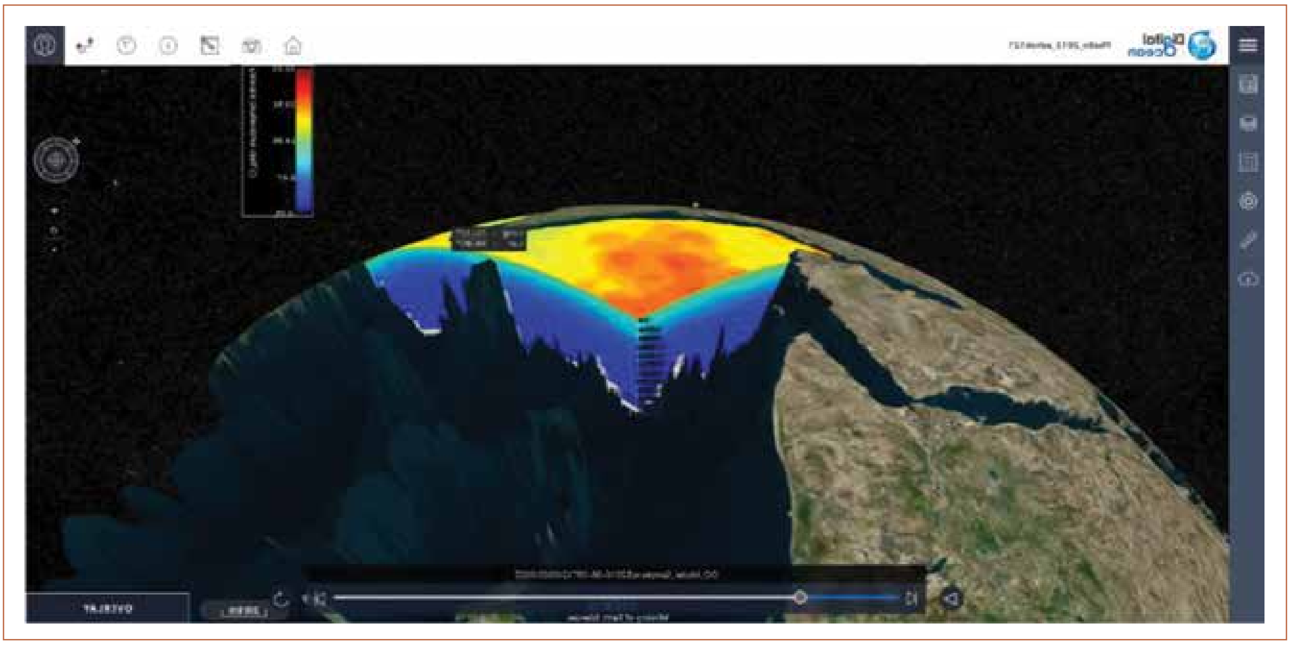
चित्र 4.24 विभिन्न उपयोगकर्ता समूहों को प्रदान किए गए स्व-स्थाने डेटा अनुरोध का सारांश

124 अनुरोधों के लिए डेटा प्रदान किया। डेटा प्रदान करने में आकार, संख्या, प्रकार और विलंबता के संदर्भ में संसाधित डेटा अनुरोध का विस्तृत विश्लेषण नीचे दिया गया है (चित्र 4.24)।

4.3.4 डिजिटल ओशन

डिजिटल ओशन (www.do.incois.gov.in), जो एक इंटरैक्टिव डेटा विश्लेषण, विज़ुअलाइज़ेशन और विश्लेषण प्लेटफ़ॉर्म है, उपलब्ध डेटा (इन-सीटू और स्थानिक) और ऑन-फ़्लाई विश्लेषण परिणामों को विभिन्न स्वरूपों में डाउनलोड करने की अनुमति देता है और वर्ष 2021-22 के लिए विवरण इस प्रकार हैं:

- पंजीकृत उपयोगकर्ताओं की कुल संख्या = 644
- नए पंजीकरण = 345
- सृजित कार्यस्थल = 106
- डेटा डाउनलोड अनुरोध = 69
- डेटा डाउनलोड का आकार = 82 GB
- प्रति दिन औसत बैंडविड्थ उपयोग = 232 MB



चित्र 4.25 महासागर के तापमान का 3-D विज़ुअलाइज़ेशन

4.4. सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (ICT) सेवाएं

आईसीटी (ICT) डिविजन का मिशन सूचना और संचार प्रौद्योगिकी सेवाएं प्रदान करना है जो परिचालनों, अनुसंधान एवं विकास और इंकॉइस के कार्यों को सक्षम बनाता है। यह इंकॉइस मिशनों का समर्थन करने के लिए विश्वसनीय, उच्च गुणवत्ता वाले समाधान और उत्पाद प्रदान करता है। व्यापक सेवाएं कंप्यूटिंग सुविधाएं, एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर विकास और सेवाएं, संचार सुविधाएं, इंजीनियरिंग सेवाएं और संपदा प्रबंधन हैं।

4.4.1. कंप्यूटिंग सुविधाएं

आईसीटी इंकॉइस अनुसंधान और पूर्वानुमान मिशनों को मिशन-आवश्यक उद्यम-व्यापी कंप्यूटिंग सेवाएं जैसे वेब होस्टिंग, प्रशासनिक कंप्यूटिंग, नेटवर्किंग, सुरक्षा निगरानी, उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग सिस्टम और सुपरकंप्यूटिंग समर्थन प्रदान करता है। इंकॉइस डेटा सेंटर 150 से अधिक हाई-एंड सर्वरों की क्षमता रखते हैं और प्रौद्योगिकियों की एक विस्तृत श्रृंखला को सपोर्ट करते हैं। इसमें 415 से अधिक टीबी स्टोरेज, ईआरपी सर्वर, एफ़टीपी सर्वर, वेब और एप्लिकेशन सर्वर, लाइव एक्सेस सर्वर, वर्कस्टेशन, डेस्कटॉप, लैपटॉप, लिंक लोड बैलेंसर, एप्लिकेशन लोड बैलेंसर, डीएनएस, फायरवॉल, कोर

स्विच, एज स्विच और 45 किमी लंबी परिसर-व्यापी नेटवर्किंग शामिल हैं। विफलता के किसी एक बिंदु से बचने के लिए नेटवर्क और कंप्यूटर इन्फ्रास्ट्रक्चर प्रचुर हैं।

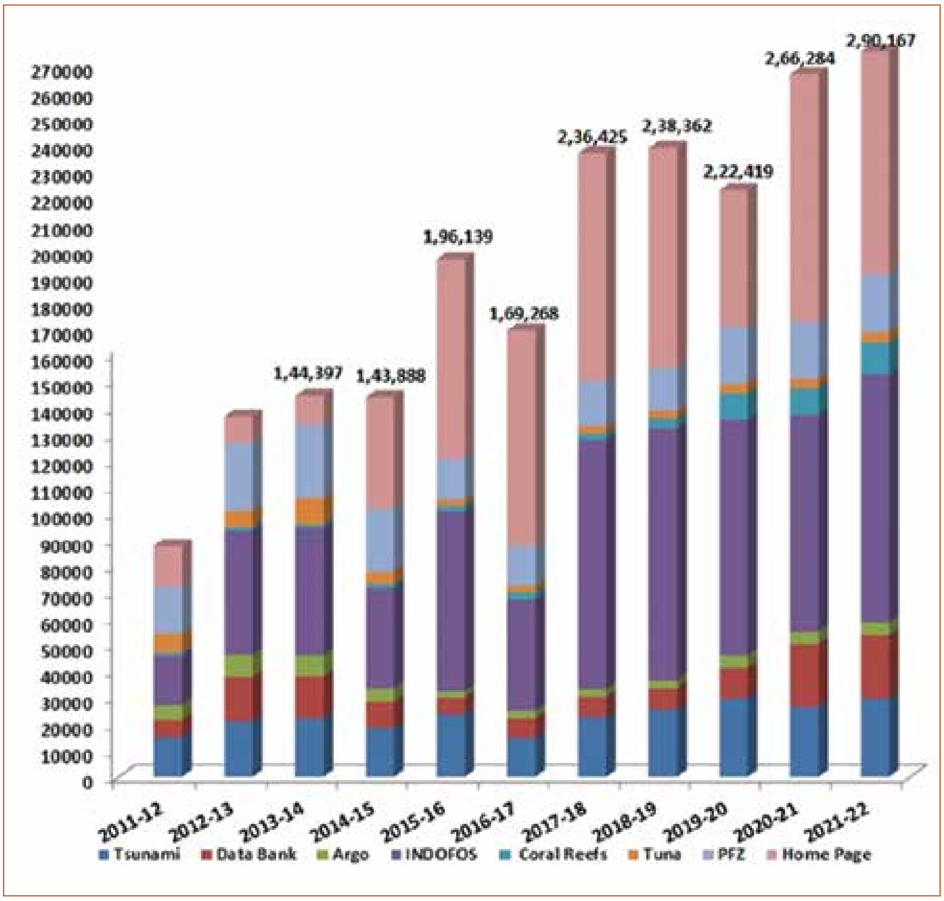
आईसीटी डिविजन ने उद्यम भंडारण के उन्नयन, परिचालन महासागर सेवाओं के कंप्यूटिंग बुनियादी ढांचे और मौजूदा इंकॉइस वेब पर्यावरण के प्रौद्योगिकी उज्जीवन के लिए विभिन्न निविदाएं शुरू कीं।

4.4.2. एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर विकास एवं सेवाएं

4.4.2.1. इंकॉइस वेबसाइट

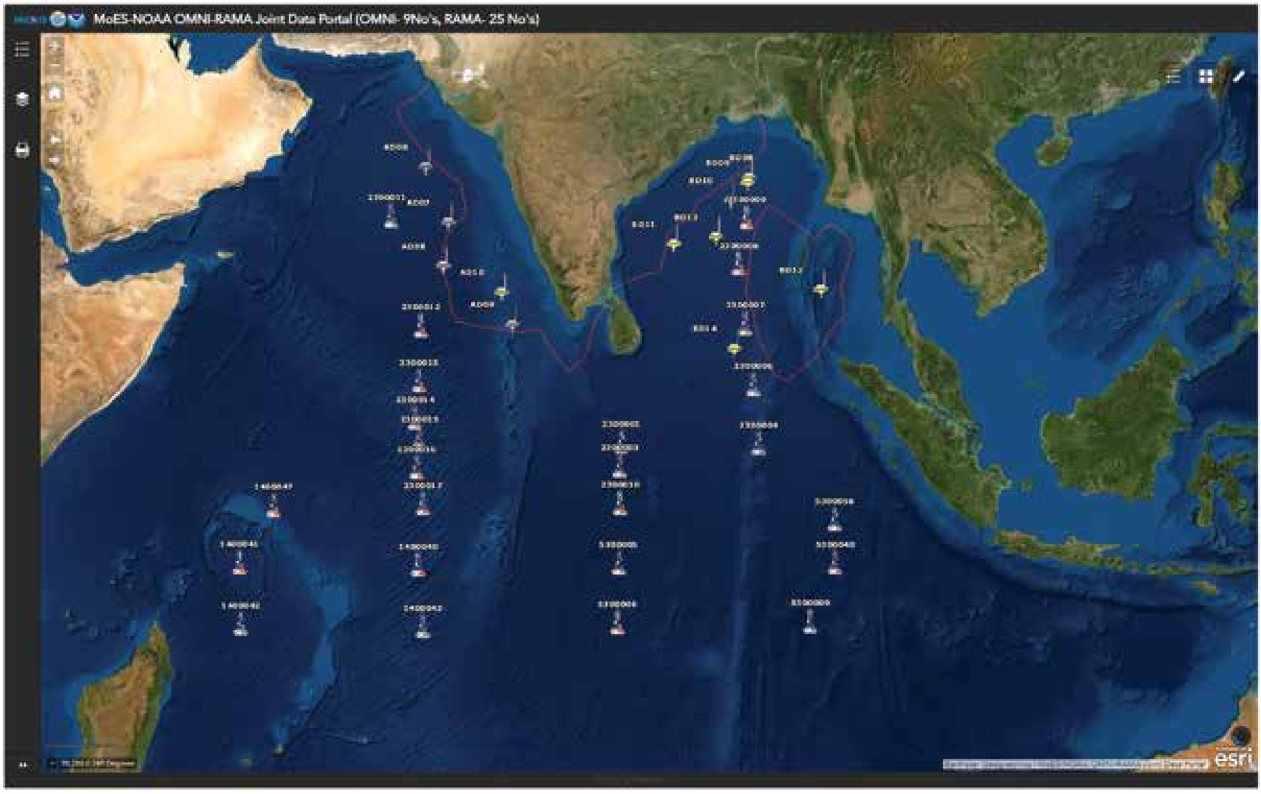
इंकॉइस वेबसाइट (https://incois.gov.in) उत्पादों/सेवाओं के बारे में महासागरीय सूचना प्रसारित करने का प्राथमिक माध्यम है। यह उत्तरदायी वेबसाइट वेब-आधारित ऑनलाइन वितरण प्रणाली को कई भाषाओं में उपयोगकर्ताओं की सुविधा के लिए सक्षम बनाती है। इसमें विभिन्न स्थानिक और कालिक विभेदनों पर महासागर सूचना और सलाहकार सेवाएं प्रदान करने की WebGIS क्षमताएं हैं। इंकॉइस की वेबसाइट पर महत्वपूर्ण कार्यान्वयन निम्नलिखित हैं।

- INCOIS ने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अर्थ सिस्टम साइंस डेटा (ESSD) पोर्टल को प्रदर्शित (होस्ट) किया। इसका उद्देश्य पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के संस्थानों में भू-स्थानिक डेटासेट को जोड़ना और वितरित करना है।
- NIOT और PMEL-NOAA के साथ संयुक्त रूप से इंकॉइस द्वारा विकसित संयुक्त ओम्नी-रामा हिंद महासागर डेटा पोर्टल। इसे NOAA और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के बीच रामा-ओम्नी मूर्ड बायज कार्यान्वयन व्यवस्था के हस्ताक्षर समारोह के दौरान लॉन्च किया गया था। यह पोर्टल हिंद महासागर में ओम्नी और रामा बॉयज नेटवर्क से डेटा वितरित करने के लिए एकीकृत ढांचे की सुविधा प्रदान करता है।
- ई-ऑफिस का GO-Live - 30 अप्रैल 2021 से इंकॉइस में एक डिजिटल कार्यस्थल समाधान लागू किया गया।

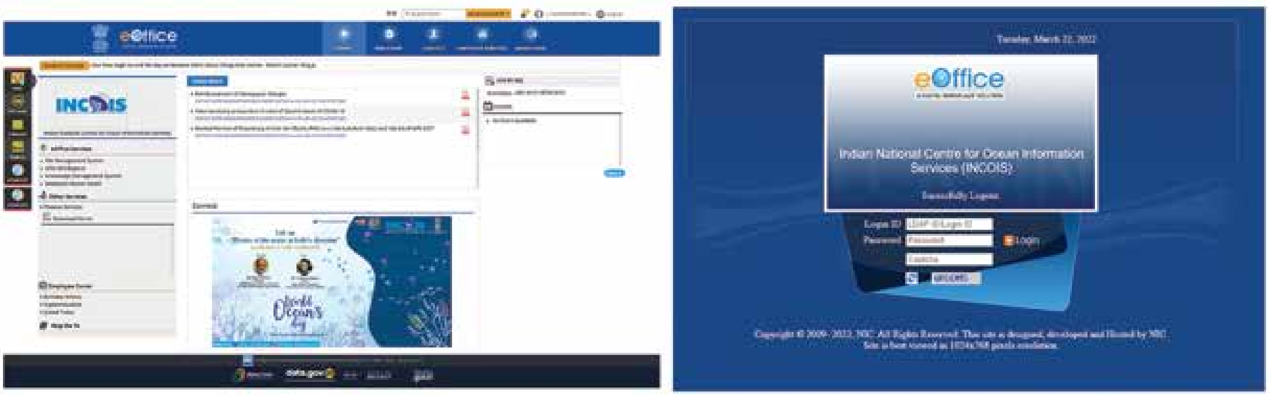


चित्र 4.26 (ए) पिछले 16 वर्षों में इंकॉइस के वेब पेज पर आगंतुकों की संख्या वृद्धि

- इंकॉइस ने इंकॉइस, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, NCPOR, NCMRWF, NCESS, IMD, CMLRE और NIOT संगठनों में विभिन्न पदों के लिए ऑनलाइन भर्ती पोर्टल को प्रदर्शित किया।
- इंकॉइस ने विभिन्न वेब एप्लिकेशनों जैसे एल्गम ब्लूम इंफॉर्मेशन सर्विस (ABIS), ITCOocean ई-लर्निंग / ट्रेनिंग कोर्स वेबसाइट, रिपोर्ट जनरेशन एप्लिकेशन और अंशदायी चिकित्सा योजना और प्रतिपूर्ति एप्लिकेशनों को सुव्यवस्थित किया।
- INCOIS में छात्र शैक्षणिक परियोजनाओं का समर्थन करने के लिए एक ऑनलाइन वेब एप्लिकेशन का विमोचन किया।



चित्र 4.26 (बी) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय -एनओएए ओम्नी - रामा संयुक्त डेटा पोर्टल

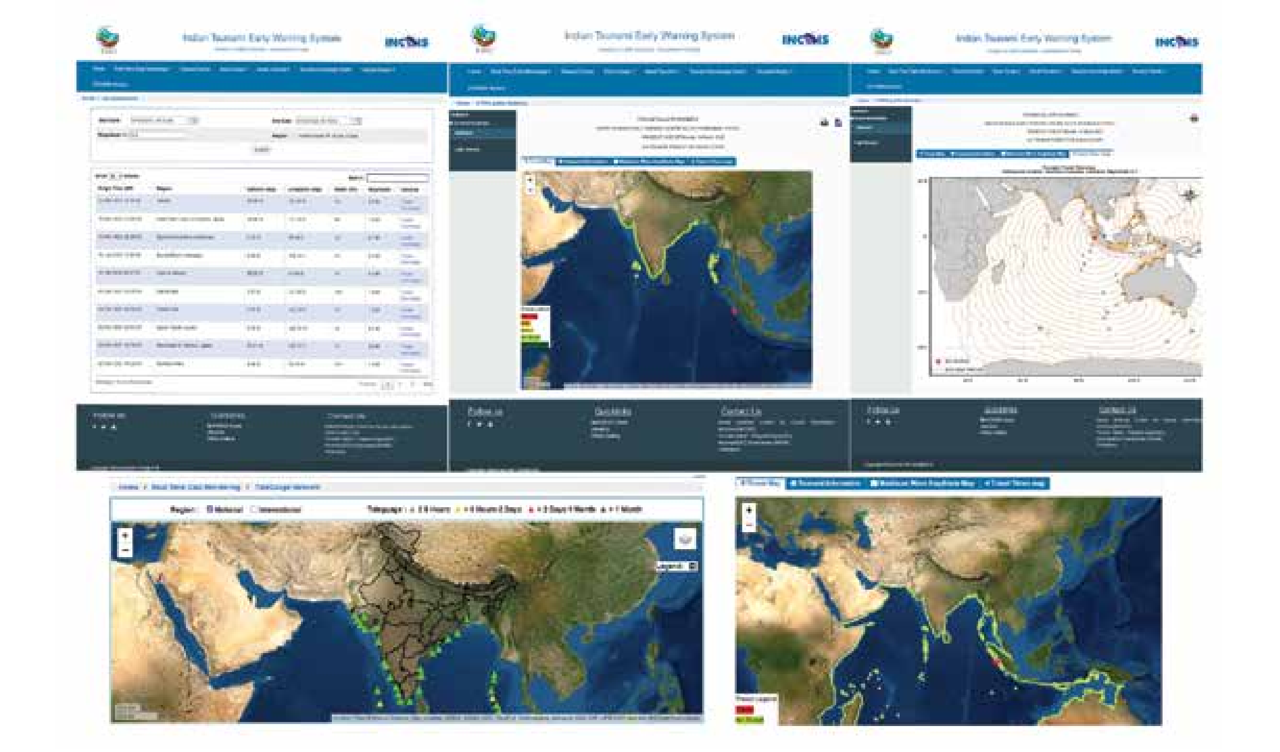


चित्र 4.26 (सी) ई-ऑफिस - एक डिजिटल कार्यस्थल समाधान

4.4.2.2. सुनामी एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर और वेबसाइट

इन-हाउस टीम सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र के मिशन-क्रांतिक एप्लिकेशन सॉफ़्टवेयर का समर्थन करती है। सुनामी वेबसाइट (https://tsunami.incois.gov.in) प्राथमिक माध्यम है जो भारत और 25 हिंद महासागर रिम देशों की सेवा करती है। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, सुनामी एप्लिकेशन सॉफ़्टवेयर ने सभी सुनामी उत्पन्न करने वाली घटनाओं (हिंद महासागर

की 3 घटनाओं सहित) को वितरित किया और बहु-चैनल तंत्र का उपयोग करके हितधारकों को मानक परिचालन प्रक्रिया (SOP) के अनुसार सफलतापूर्वक प्रसारित किया। बढ़े हुए डेटा साझाकरण की आवश्यकता पर ICG/IOTWMS विज्ञप्ति के अनुसार, इंकॉइस ने हिंद महासागर क्षेत्र में सुनामी चेतावनी और विश्लेषण क्षमताओं का समर्थन करने के लिए NDBC और IOC समुद्र स्तर सुविधा के साथ वास्तविक समय में सुनामी प्लव और ज्वार-भाटा प्रमापी डेटा साझा करना जारी रखा।



चित्र 4.27 ऊपर से नीचे तक: सुनामी वेबसाइट जो सुनामी पैदा करने वाली घटनाओं की सूची दिखा रही है, राष्ट्रीय सुनामी बुलेटिन, सुनामी पहुँचने का समय नक्शा, 25 रिम हिंद महासागर देशों के लिए सुनामी webGIS सूचना और समुद्र स्तर की निगरानी सुविधा

4.4.2.3. अर्थ सिस्टम साइंस डेटा पोर्टल (ESSDP)

27 जुलाई 2021 को, केंद्रीय मंत्री डॉ जितेंद्र सिंह ने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के संस्थानों का एक एकीकृत डिजिटल वेब पोर्टल MoES-ESSDP (अर्थ सिस्टम साइंस डेटा पोर्टल) लॉन्च किया, जो सार्वजनिक उपयोग के लिए पृथ्वी प्रणाली विज्ञान के विभिन्न विषयों पर डेटा उपलब्ध कराता है।

पोर्टल इंकॉइस द्वारा विकसित और प्रदर्शित किया गया था और यह https://incois.gov.in/essdp पर उपलब्ध है। भारत को डिजिटल रूप से सशक्त समाज और ज्ञान अर्थव्यवस्था में बदलने के लिए पोर्टल भारत सरकार की डिजिटल इंडिया पहल के साथ जुड़ा हुआ है। यह सामाजिक लाभ के लिए पृथ्वी प्रणाली विज्ञान डेटा (वायुमंडल, महासागर, ध्रुवों, भूविज्ञान और भूकंप विज्ञान) की खोज और पुनर्प्राप्ति की सुविधा प्रदान करता है।

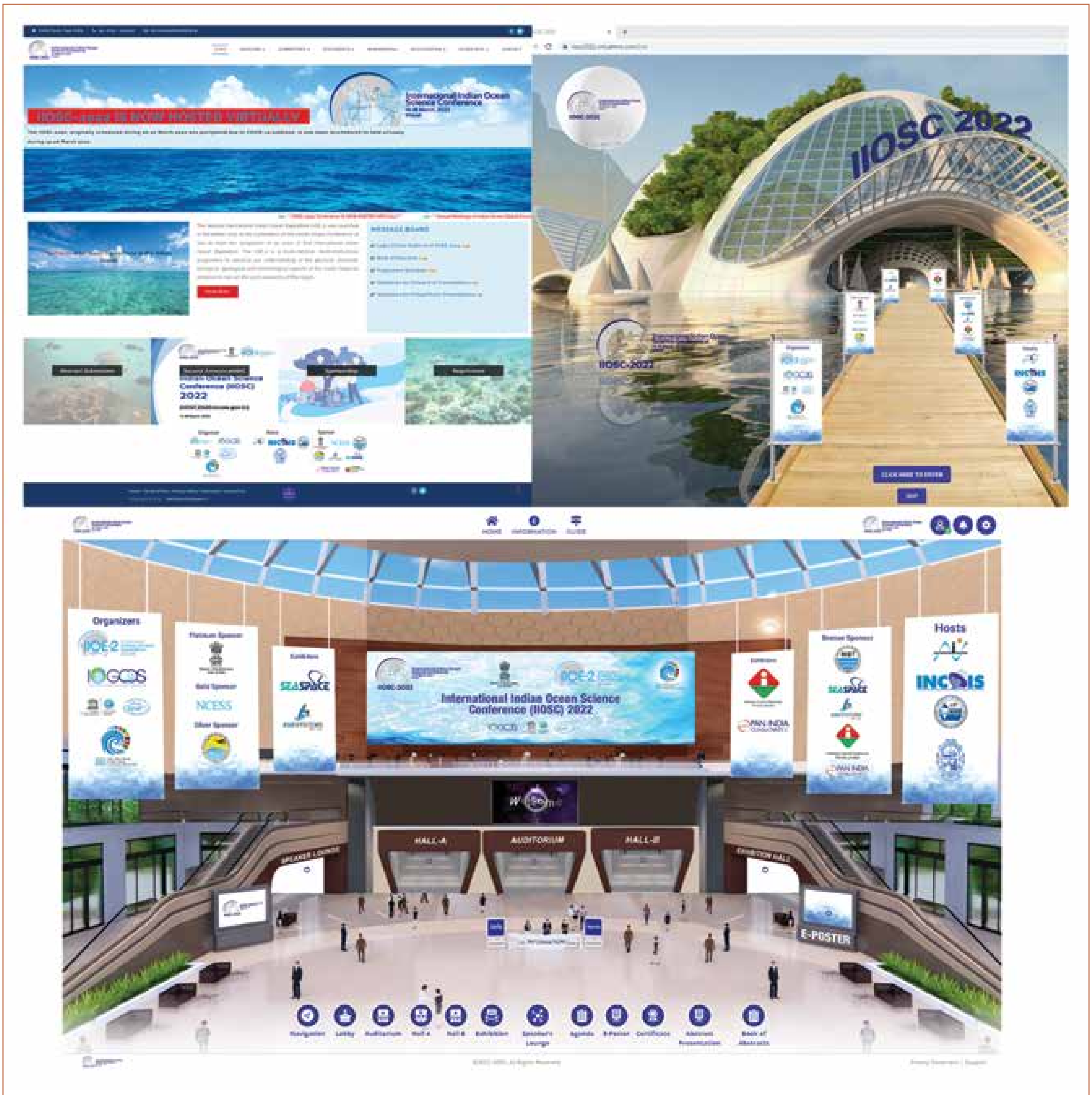
4.4.2.4 अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC) - 2022 वेब पोर्टल

इंकॉइस ने नवीनतम वेब तकनीकों के साथ IIOSC-2022 वेब पोर्टल (https://iiosc2020.incois.gov.in.) को विकसित और होस्ट किया है। IIOSC-2022 को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES), भारत सरकार द्वारा प्रायोजित किया गया था और 14-18 मार्च 2022 के दौरान वर्चुअल रूप से पिछले पेज का हिस्सा आयोजित किया गया था। इंकॉइस ने CSIR-NIO,

चित्र 4.28 पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय अर्थ सिस्टम साइंस डेटा (ESSD) पोर्टल

4 सेवाएं

NCPOR और गोवा विश्वविद्यालय के साथ इस कार्यक्रम की सह-मेजबानी की। आईसीटी टीम ने ऑनलाइन उपयोगकर्ता पंजीकरण, सार प्रस्तुत करना, पंजीकरण शुल्क का भुगतान, और सम्मेलन की कार्यवाही की ऑनलाइन उपलब्धता जैसी सम्पूर्ण सम्मेलन प्रक्रिया का समन्वय किया। सम्मेलन को एक वर्चुअल इवेंट प्लेटफॉर्म (https://iiosc2022.virtualmnc.com) पर होस्ट किया गया था, जो विभिन्न विषयों और बड़े पैमाने पर प्रदर्शनियों के समानांतर वैज्ञानिक सत्रों का समर्थन करता था, जिससे परस्पर बातचीत से लेकर वैज्ञानिक अग्रताएं उत्पन्न करने तक असीमित वैज्ञानिक अन्योन्यक्रियाएं संभव हो पाई थी।

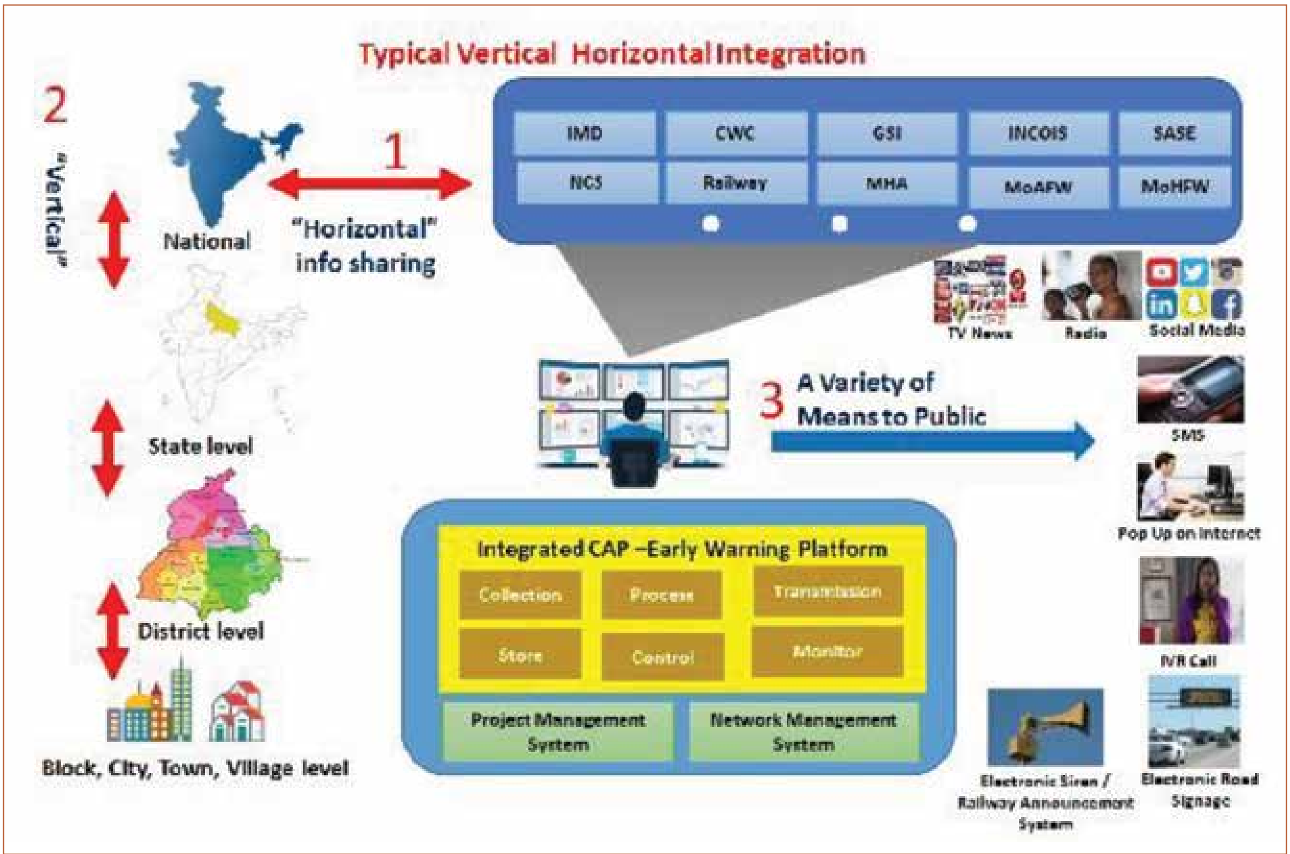


चित्र 4.29 https://iiosc2020.incois.gov.in पर IIOSC-2022 वेबसाइट और वर्चुअल कॉन्फ्रेंस प्लेटफॉर्म

4.4.2.5. सामान्य अलर्टिंग प्रोटोकॉल-आधारित एकीकृत अलर्ट सिस्टम-SACHET (सचेत):

तकनीकी साझेदार सी-डॉट के साथ साझेदारी में, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (NDMA) ने एक सामान्य अलर्ट प्रोटोकॉल-आधारित अलर्टिंग सिस्टम विकसित किया है जिसे सचेत के रूप में जाना जाता है ताकि विभिन्न अलर्ट-जनरेटिंग एजेंसियों से अलर्ट प्रसारित किया जा सके।

इंकॉइस ने 'SACHET' वेब प्लेटफॉर्म पर सुनामी, ऊंची लहरों की चेतावनी, महोर्मि आदि के लिए अपनी अलर्टिंग/पूर्व चेतावनी सेवाओं को सफलतापूर्वक एकीकृत किया है। यह प्रणाली विभिन्न प्राकृतिक समुद्री खतरों के दौरान आपदा संभावित क्षेत्रों में जनता को कई स्थानीय भाषाओं में स्थान-आधारित इंकॉइस अलर्ट प्रभावी ढंग से भेज सकती है।



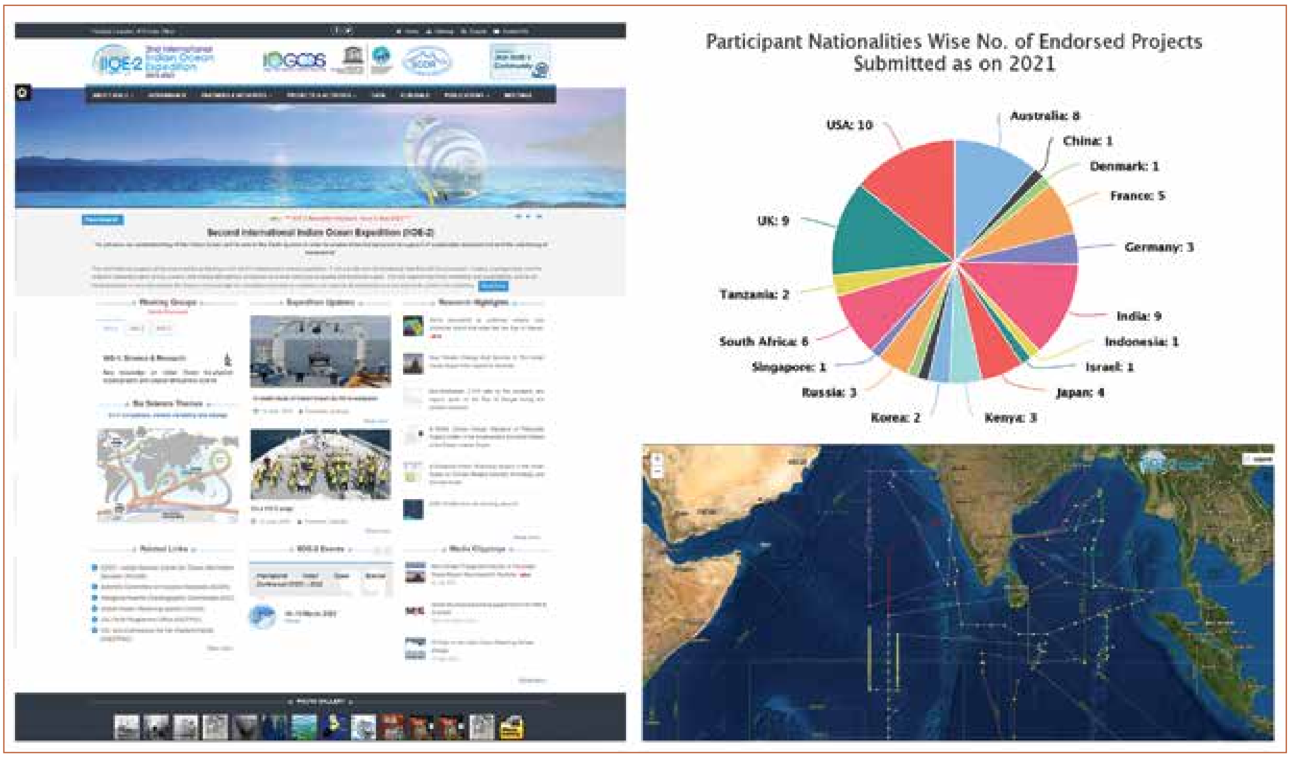
चित्र 4.30 SACHET (सचेत) कार्यकारी मॉडल

4.4.2.6. दूसरा अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर खोजयात्रा (IIOE-2) वेबसाइट

IIOE-2 हिंद महासागर के भौतिक, रासायनिक, जैविक, भूवैज्ञानिक और जलवायु संबंधी पहलुओं की हमारी समझ को आगे बढ़ाने के लिए एक बहु-राष्ट्रीय, बहु-संस्थागत कार्यक्रम है।

कार्यकारी समूह-3, जेपीओ (इंडिया नोड) की ओर से, आईसीटी टीम ने https://iioe-2.incois.gov.in पर समर्पित IIOE-2 वेबसाइट को विकसित, होस्ट और रखरखाव किया। इस वेबसाइट ने लगभग 45 वैज्ञानिक परियोजनाओं का समर्थन किया है जो IIOE-2 उद्देश्यों के अनुरूप हैं। वैज्ञानिक डेटा और खोजयात्राओं तक बेहतर पहुंच के लिए इसमें GIS सुविधा है।

4 सेवाएं



चित्र 4.31 IIOE2 वेबसाइट; विभिन्न देशों के प्रतिभागी; WebGIS पोर्टल

4.4.2.7. तूफानी लहर सेवा के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली

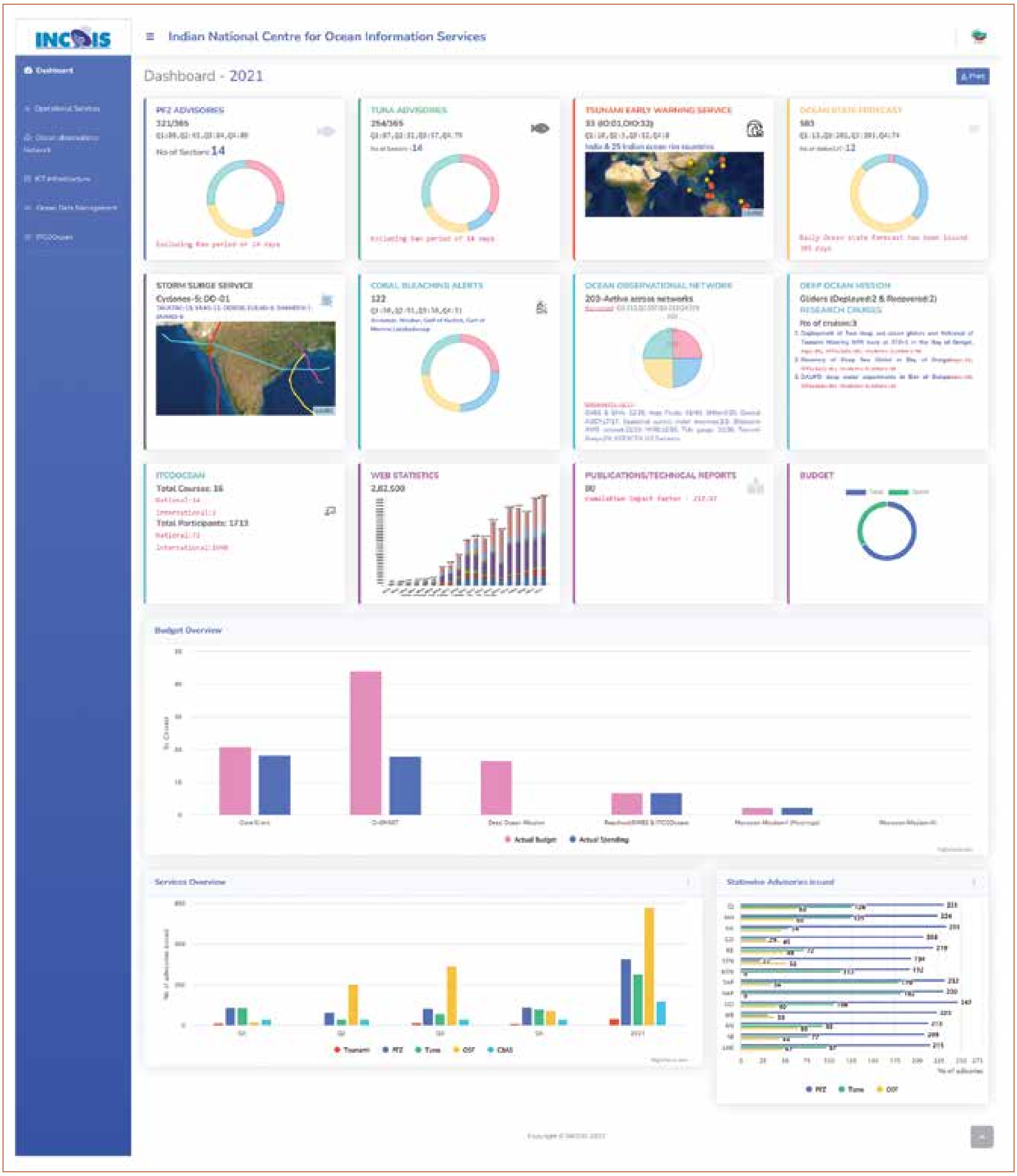
तूफानी लहर सेवा (DSS) के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली को इन-हाउस बनाए रखा गया है। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, डीएसएस ने सात घटनाओं (5-चक्रवात और 3-डीप डिप्रेशन की घटनाओं) को संभाला और हितधारकों को आगे प्रसार के लिए भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी) को समय पर एडवाइजरियां जारी कीं।

निम्नलिखित क्षमताओं के साथ निर्णय समर्थन उपकरण को बढ़ाया:

- ओमान, ईरान, बंग्लादेश और म्यांमार देशों को तूफान लहरों की एडवाइजरी जारी करने की क्षमता विकसित की। इसके कारण मार्च 2022 (बंगाल की खाड़ी क्षेत्र) में चक्रवात शाहीन (अरब सागर क्षेत्र) और डीप डिप्रेशन के दौरान अंतरराष्ट्रीय देशों को सलाहकार / ग्राफिक उत्पाद जारी किए गए।
- अंडमान और निकोबार द्वीप समूह को शामिल करने के लिए एक नया ग्रिड जोड़ा गया और मार्च 2022 में अंडमान और निकोबार द्वीपों पर गहरे दबाव के दौरान एडवाइजरियां जारी की गई ।

4.4.2.8. इंकॉइस डैशबोर्ड

इंकॉइस ने कैलेंडर वर्ष 2021 के लिए "इनकॉइस की स्थिति" देने वाले ग्राफ/इन्फोग्राफिक्स के उपयुक्त मानसदर्शन के साथ एक "सरलता से देखना" डैशबोर्ड विकसित किया है जो कैलेंडर वर्ष के दौरान केंद्र के प्रदर्शन को सारांशित करता है। सारांश में जारी की गई एडवाइजरियों, सेवा-प्राप्त उपयोगकर्ताओं, परिनियोजित प्रेक्षण प्रणालियों, भाग लेने वाले क्रूज, कंप्यूटिंग अवरचना, बजट, प्रकाशन, प्रशिक्षण प्रोग्रामर आदि पर मात्रात्मक जानकारी शामिल होती है।



चित्र 4.32 इंकॉइस डैशबोर्ड

4.4.3. संचार सुविधाएं

- ज्वार-भाटा प्रमापी नेटवर्क, स्वचालित मौसम स्टेशन (AWS), लहर आरोही बॉयज नेटवर्क और इंकॉइस सेवाओं द्वारा उपयोग किए जाने वाले अन्य अवलोकन प्लेटफॉर्म से निरंतर डेटा प्राप्त करने के लिए अत्याधुनिक उपग्रह और वीसैट संचार हब जैसी संचार/नेटवर्क सुविधाओं को बनाए रखा। इन संचार चैनलों में इनसैट (MSS एवं DRT) हब स्टेशन, राज्य आपातकालीन प्रचालन केंद्रों (07 EOCs) के लिए वीसैट सहायता प्राप्त आपातकालीन संचार प्रणाली (वीईसीएस) नेटवर्क, सेवा डेटा अनुकूलन प्रोटोकॉल (एसडीएपी), एनपीपी और ओशनसैट-2 ग्राउंड स्टेशन शामिल हैं।

4 सेवाएं

- आईसीटी टीम ने 98% अपटाइम के साथ समुद्र के स्तर की निगरानी के लिए भारतीय मुख्य भूमि और द्वीपों के तट पर स्थापित 36 ज्वार-भाटी प्रमापियों के नेटवर्क को बनाए रखना जारी रखा।
- 100 डिजिटल डिस्प्ले सिस्टम (DDS) को बनाए रखा और इंकॉइस सेवाओं जैसे PFZ, OSF और सुनामी एडवाइजरी के प्रसार में योगदान दिया।

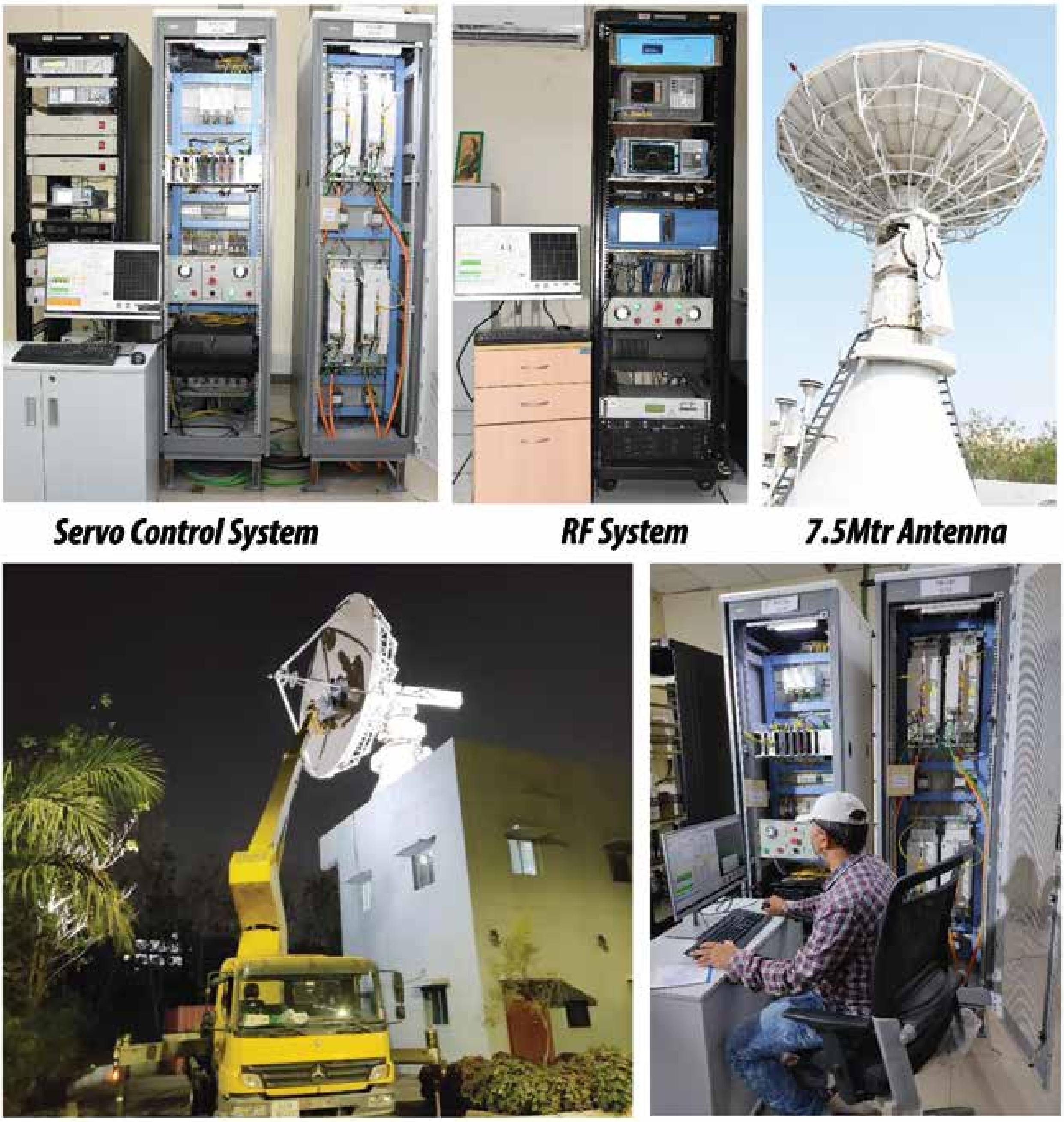
4.4.3.1. स्वायत्त तटीय वेधशाला प्रणाली के साथ इन्सैट संचार की स्थापना

इंकॉइस ने कोच्चि में लगाए गए तटीय बॉय के लिए INSAT-UHF और GPRS संचार को सफलतापूर्वक एकीकृत, परीक्षण और स्थापित किया। तत्काल डेटा प्राप्त करने के लिए INCOIS DRT हब में आवश्यक कॉन्फ़िगरेशन किए गए।

चित्र 4.33 तटीय बॉयज संस्थापन, संचार चैनलों का परीक्षण (इन्सैट और जीपीआरएस)

4.4.3.2. ओशनसैट ग्राउंड स्टेशन का उन्नयन

इंकॉइस ने इसरो के सहयोग से आगामी ओशनसैट-3/3A उपग्रह डेटा प्राप्त करने के लिए मौजूदा ओशनसैट-2 ग्राउंड स्टेशन का सफलतापूर्वक उन्नयन किया। इसरो द्वारा 2022 में ओशनसैट-3 को लॉन्च किए जाने की उम्मीद है और यह ओशन कलर मॉनिटर (OCM) के परिचालकों को निरंतरता प्रदान करेगा और एक साथ समुद्री सतह तापमान (एसएसटी) माप के माध्यम से अनुप्रयोगों में बढ़ी हुई क्षमता प्रदान करेगा।



Installation, configuration & testing of the Noise cancellation filters at Oceansat ground station

चित्र 4.34 ग्राउंड स्टेशन पर ओशनसैट-3 संचार की स्थापना, कौंफिगुरेशन और परीक्षण

4.4.3.3. एसएमए और जीएनएसएस अंडमान और निकोबार नेटवर्क में वीसैट का उन्नयन

इंकॉइस ने नई तकनीक (DVB-S2) के साथ अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में स्ट्रॉन्ग मोशन एक्सेलेरोमीटर (SMA) और ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) वेधशालाओं और 7 आपातकालीन परिचालन केंद्रों (EOCs) में 42 VSAT को सफलतापूर्वक अपग्रेड किया। यह सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र को डेटा प्राप्त करने के लिए नेटवर्क की तत्काल कनेक्टिविटी सुनिश्चित करता है और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में 7 EOCs के लिए स्थापित वीसैट सहायता प्राप्त आपातकालीन संचार (VoIP सुविधा, इलेक्ट्रॉनिक डिस्प्ले बोर्ड और वेब एक्सेस) की कनेक्टिविटी सुनिश्चित करता है।

चित्र 4.35 अंडमान और निकोबार एसएमए और जीएनएसएस नेटवर्क में नवीनतम वीसैट से सुसज्जित वेधशाला

5

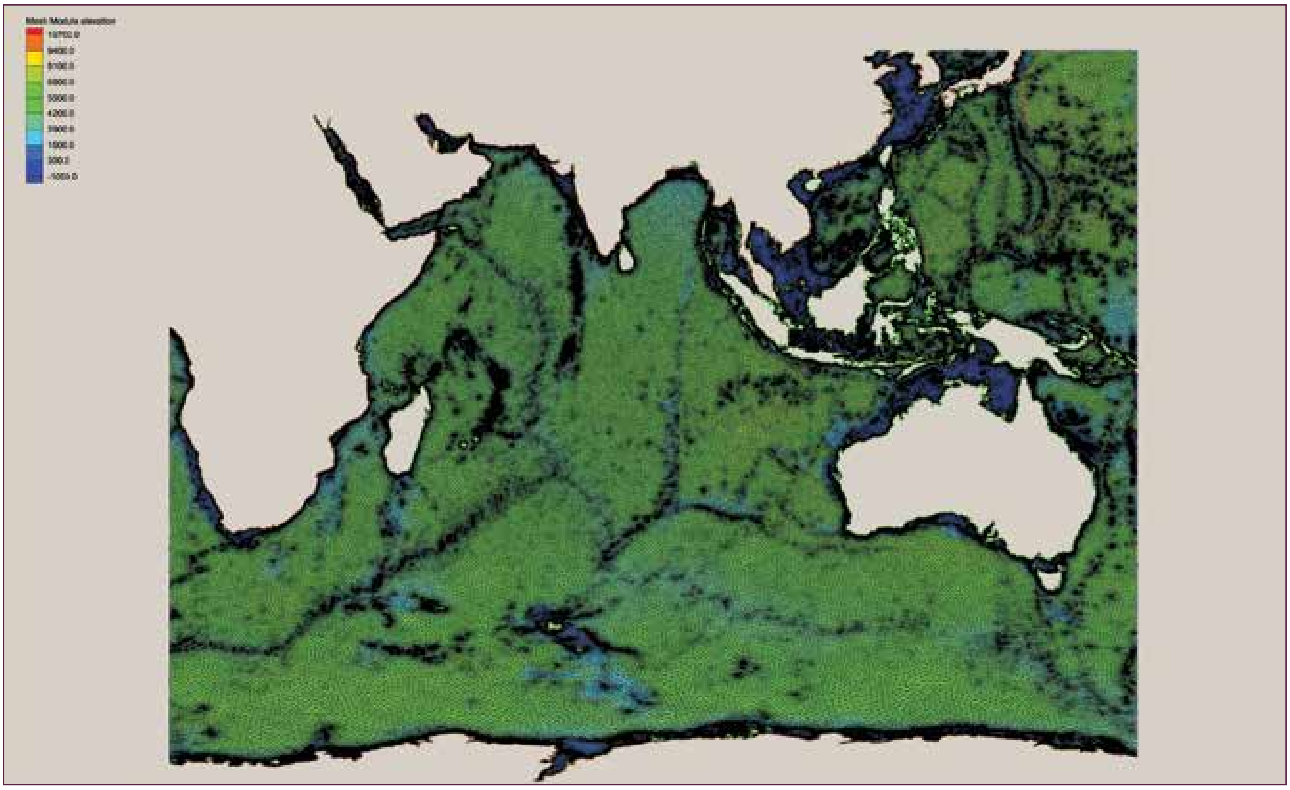
अनुप्रयुक्त अनुसंधान और प्रचालन के लिए अनुसंधान

5 अनुप्रयुक्त अनुसंधान और प्रचालन के लिए अनुसंधान

5.1 सुनामी सेवाओं में बढ़ोत्तरी

5.1.1 सुनामी मॉडलिंग: "एकीकृत" दृष्टिकोण की ओर

हिंद महासागर में परिचालन सुनामी पूर्वानुमान के लिए, भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र (ITEWC) वर्तमान में पूर्व-संगणित मॉडल परिणामों का उपयोग करता है। उन परिणामों की संगणना TUNAMI-FF 2011 मॉडल का उपयोग करके हिंद महासागर (अंडमान-सुमात्रा और मकरान) में दो ज्ञात सबडक्शन क्षेत्रों में भूकंप स्रोतों के लिए की जाती है, जो हिंद महासागर के लिए तदनुकूल है। हिंद महासागर के बाहर आने वाले भूकंपों के लिए, TUNAMI-2011 मॉडल को वास्तविक समय में सुनामी प्रसार के मॉडल के लिए लॉन्च किया गया है। तटीय क्षेत्रों में बाढ़ के स्तर को मॉडल करने के लिए, एक अन्य मॉडल, TUNAMI-N2 का उपयोग किया जाता है। लेकिन, TUNAMI-N2 मॉडल काफी संगणना-गहन है इसलिए वास्तविक समय में उपयोग करना संभव नहीं है, जो हिंद महासागर के अलावा अन्य क्षेत्रों में अपनी सेवाओं का विस्तार करने के लिए ITEWC की परिचालन क्षमता को सीमित करता है और वास्तविक समय में भारतीय तट के लिए तटीय आप्लावन प्रदान करता है। इन सीमाओं को पार करने के लिए, इंकॉइस ने कई मॉडलों के बजाय परिचालन पूर्वानुमान के लिए एकल मॉडल का उपयोग करने के एकीकृत मॉडलिंग दृष्टिकोण की ओर बढ़ने का निर्णय लिया। इसके एक भाग के रूप में, ऑपरेशन सुनामी पूर्वानुमान के लिए एक उन्नत सर्कुलेशन मॉडल (ADCIRC) को मिहिर उच्च-निष्पादन कंप्यूटिंग (HPC) वातावरण में पोर्ट किया गया है, जिसका उपयोग खुले समुद्र में सुनामी के प्रसार और तटीय आप्लावन दोनों के लिए किया जा सकता है और इसे उपलब्ध स्रोत मापदंडों के आधार पर वास्तविक समय में प्रक्षेपण भी किया जा सकता है। एक क्षेत्रीय सुनामी सेवा प्रदाता के रूप में भारत की परिचालन आवश्यकताओं के अनुसार अंटार्कटिका, दक्षिण-पूर्वी



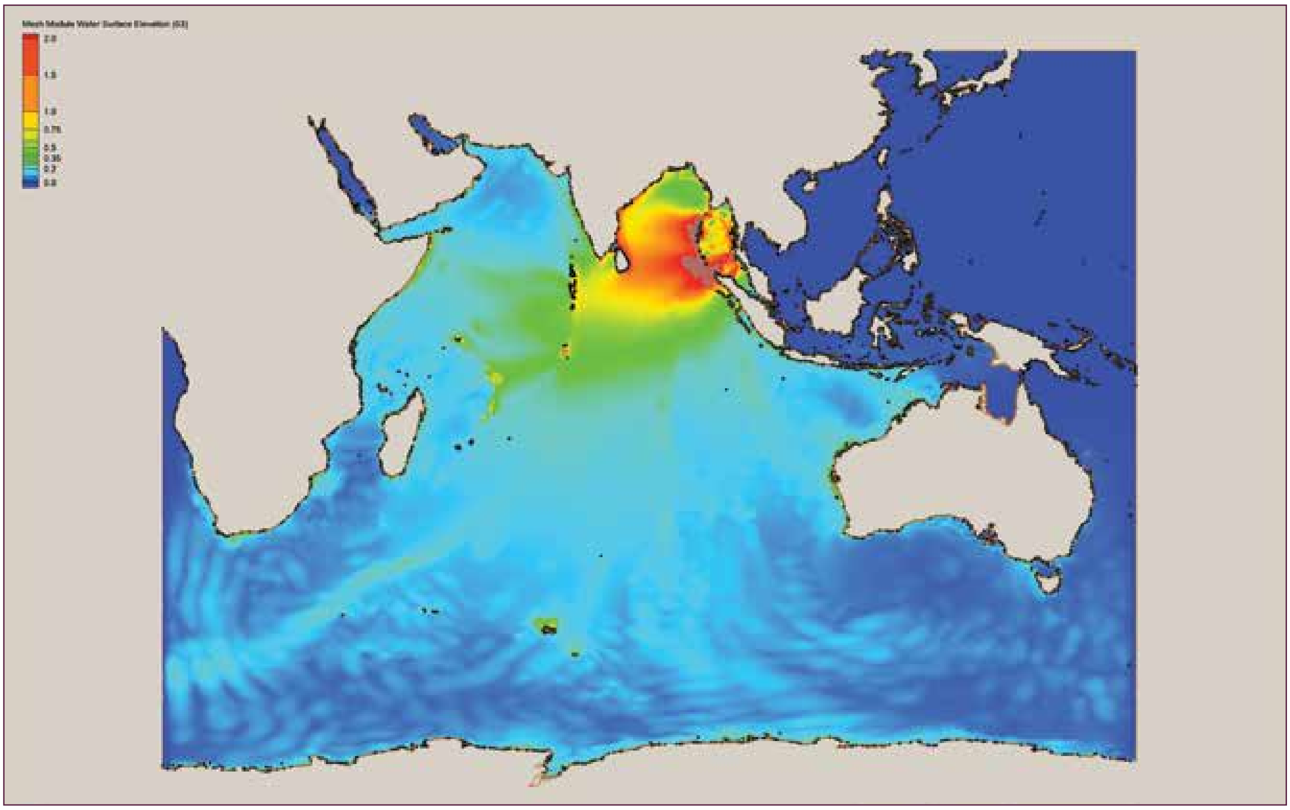
चित्र 5.1 पूरे हिंद महासागर को कवर करते हुए 5 किमी वियोजन के साथ परिमित अवयव पाश (FEM)

अफ्रीका और दक्षिण-पूर्वी अफ्रीका और दक्षिण चीन सागर तक फैले पूरे हिंद महासागर मॉडलिंग डोमेन के लिए 5 किमी आकाशीय वियोजन के साथ परिमित अवयव पाश (FEM) उत्पन्न किया गया है।

सुनामी खतरा आकलन अध्ययन के हिस्से के रूप में, ऐतिहासिक सुनामी जनिक भूकंपों को तालिका 5.1 में सूचीबद्ध रूप में मॉडल के परीक्षण रन के लिए ADCIRC का उपयोग करके अनुरूपित किया गया था।

तालिका 5.1 ADCRIC का उपयोग करते हुए सुनामी अनुरूपणों में ऐतिहासिक भूकंपों के लिए प्रयुक्त स्रोत प्राचल

प्राचल	सुमात्रा 2004	कार निकोबार 1881	अंडमान 1941	अराकान 1762	सबसे खराब मामला
स्रोत	सुमात्रा	कार निकोबार	उत्तर अंडमान	अराकान	कार निकोबार
देशांतर	95.85°E	92.43°E	92.5°E	94.0°E	92.43°E
अक्षांतर	3.32°N	8.52°N	12.1°N	19.0°N	8.52°N
आकार	9.3 Mw	7.9 Mw	7.7 Mw	8.8 Mw	9.3 Mw
स्लिप	15 मीटर	5 मीटर	5 मीटर	10 मीटर	15 मीटर
दोष लंबाई	1200 किमी	200 किमी	200 किमी	700 किमी	500 किमी
दोष चौड़ाई	150 किमी	80 किमी	80 किमी	125 किमी	150 किमी
नतिलंब कोण	345°	350°	20°	320°	345°
नतिकोण	15°	25°	20°	20°	15°
अधोनमन कोण	90°	90°	90°	90°	90°
फोकल गहराई	20 किमी	15 किमी	30 किमी	10 किमी	20 किमी

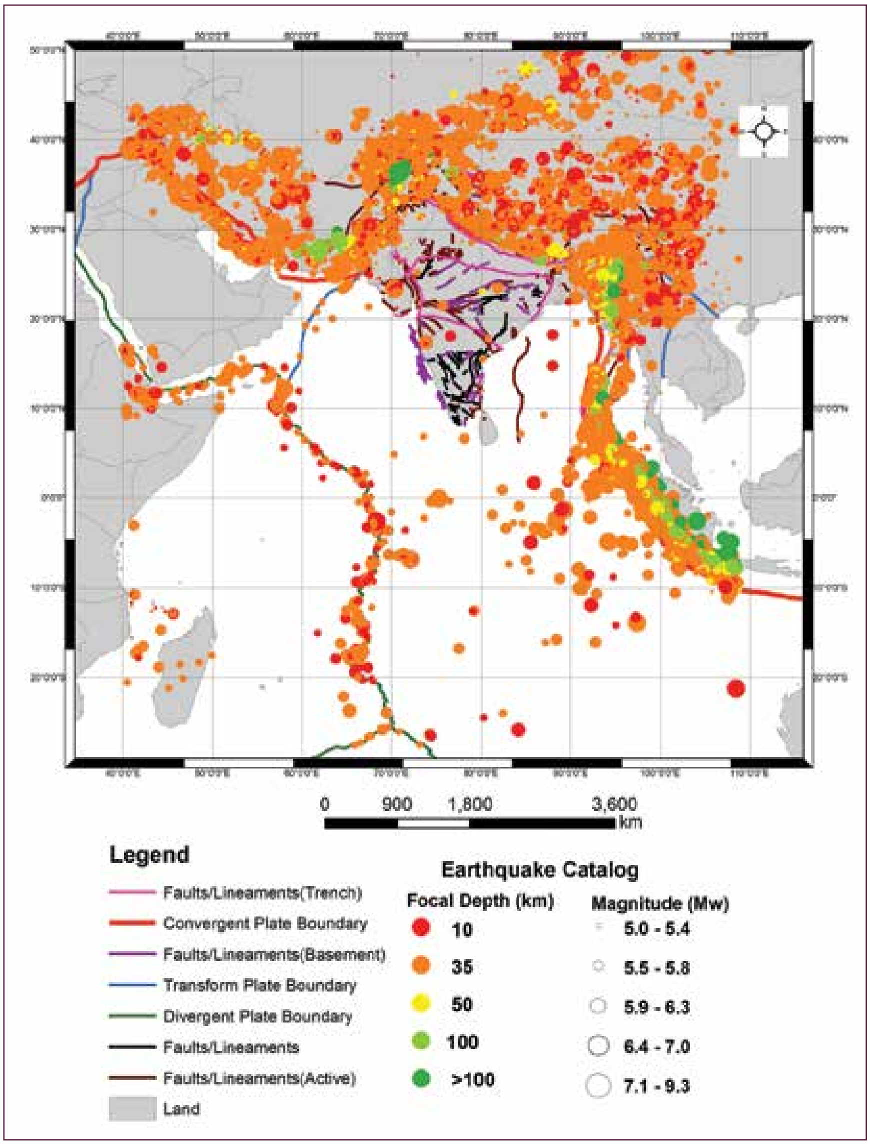


चित्र 5.2 एडीसीआईआरसी का उपयोग करते हुए 26 दिसंबर 2004 सुनामी के अनुरूपण में गहरे पानी में अधिकतम तरंग आयाम मानचित्र

5 अनुप्रयुक्त अनुसंधान और प्रचालन के लिए अनुसंधान

5.1.2 हिंद महासागर में सुनामी उत्पत्ति और स्रोत चरित्र-चित्रण

सुनामी तत्परता कार्यक्रम के एक भाग के रूप में, हिंद महासागर क्षेत्र में सुनामी के लिए तैयारियों को बढ़ाने के लिए सुनामी उत्पत्ति और सुनामी जोखिम मूल्यांकन अध्ययन किए गए हैं। अंडमान-सुमात्रा और मकरान सबडक्शन क्षेत्र को शामिल करते हुए पूरे हिंद महासागर के लिए एनसीएस, आईएससी, यूएसजीएस, और हार्वर्ड सीएमटी कैटलॉग सहित विभिन्न स्रोतों से भूकंपीयता विश्लेषण और स्रोत अनुक्षेत्र वर्गीकरण के लिए एक मास्टर कैटलॉग संकलित किया गया है।

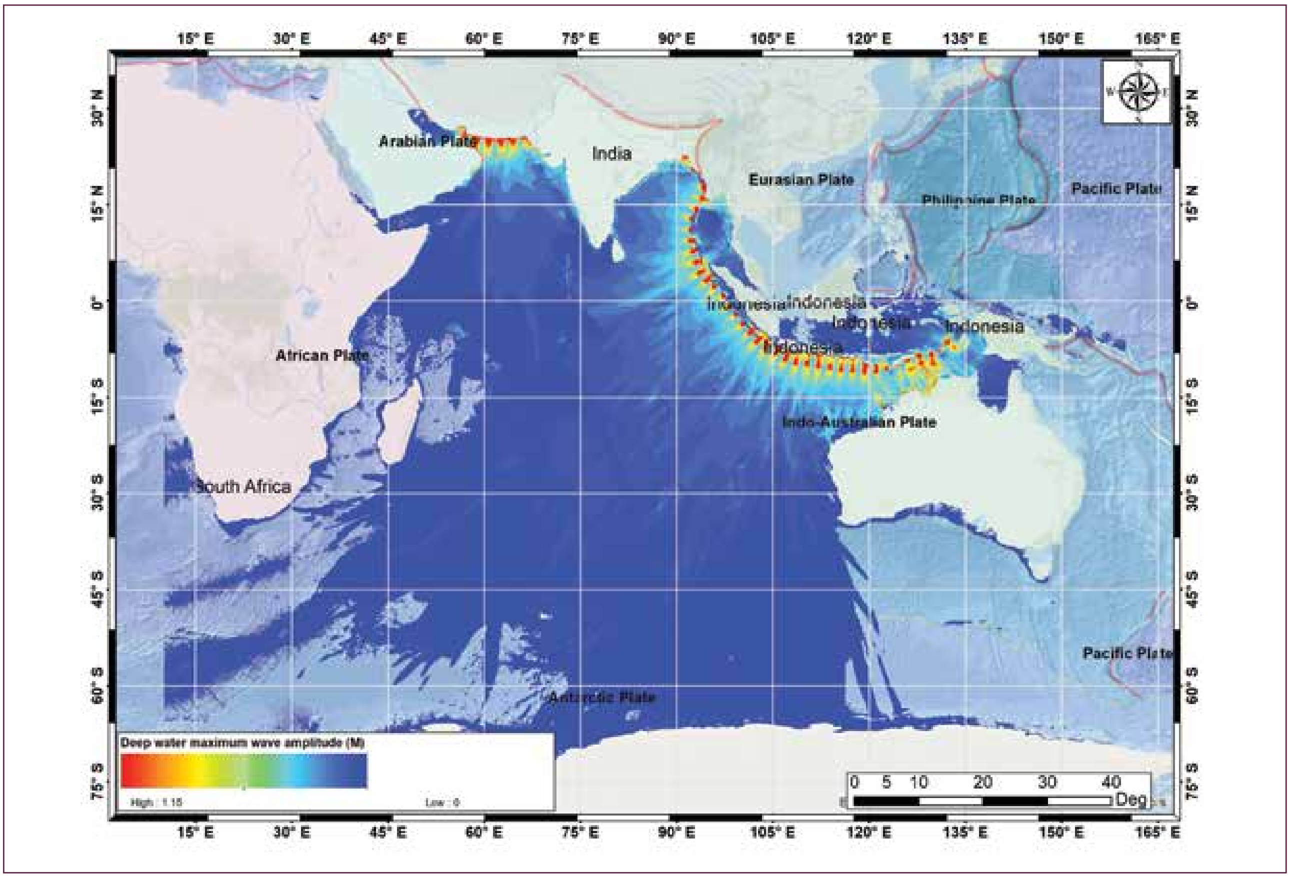


चित्र 5.3 अंडमान-सुमात्रा और मकरान सबडक्शन जोन सहित हिंद महासागर में ऐतिहासिक भूकंपीयता और दोष / लिमिनेंट

5.1.3 अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के लिए सुनामी छाया क्षेत्र विश्लेषण

अंडमान और निकोबार द्वीप समूह जैसे निकट-क्षेत्रीय सुनामी क्षेत्रों पर अधिक ध्यान केंद्रित करने के लिए इंकॉइस अनुसंधान सलाहकार परिषद (RAC) के सुझाव के अनुसार, इंकॉइस उपलब्ध डेटासेट के साथ स्थानीय सुनामी से इस क्षेत्र में सुनामी के खतरे का आकलन कर रहा है। इस प्रयास के एक भाग के रूप में, इंकॉइस में प्रचालनात्मक खुला महासार प्रसार परिदृश्य डेटाबेस (OOPSDB) का उपयोग करके अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के लिए सुनामी छाया क्षेत्र विश्लेषण किया गया है। क्षेत्र के सुनामी खतरे के आकलन के लिए छाया क्षेत्रों की पहचान करना महत्वपूर्ण है। OOPSDB हिंद महासागर में ज्ञात सबडक्शन ज़ोन, अर्थात अंडमान-सुमात्रा-जावा सबडक्शन ज़ोन और मकरान सबडक्शन ज़ोन दोनों को शामिल करते हुए इकाई स्रोतों (1 मीटर स्लिप के साथ M 7.5 भूकंप के बराबर) के साथ उत्पन्न किया गया था। प्रत्येक इकाई स्रोत अनुरूपण की गणना एक सुनामी के सभी चरणों की उत्पत्ति और गहरे समुद्र में प्रसार से तट पर आगमन तक और गहरे पानी (~ 30 मीटर

पानी की गहराई) पर तरंग आयामों के अनुमानों के साथ की जाती है। ग्रीन्स के नियम को लागू करके इन गहरे पानी के आयामों से समुद्र तट (~ 1 मीटर पानी की गहराई) पर सुनामी लहर के आयामों का अनुमान लगाया जा सकता है।

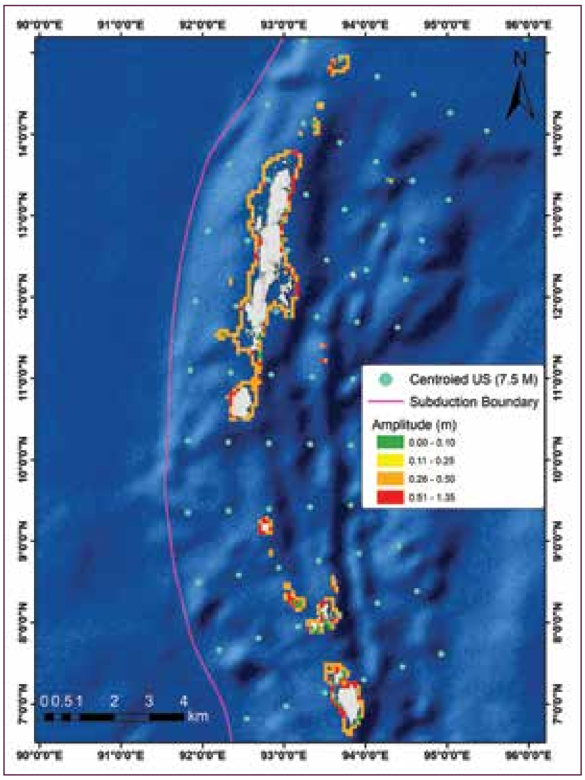


चित्र 5.4 खुला महासागर फैलाव परिदृश्य डेटाबेस (OOPSDB)

अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में सुनामी छाया क्षेत्रों की पहचान करने के लिए OOPSDB से 30 मीटर बाथमीट्री पर मॉडल परिणाम निकाले गए। 25 सेमी से कम परिमाण वाले गहरे जल आयाम (DWA) क्षेत्र को TSZ माना जाता है।

5.1.4 अंडमान और निकोबार द्वीप समूह और सुनामी आप्लावन मैपिंग के लिए मिश्रित उच्च-विभेदन तटीय स्थलाकृति और बैथमिट्री का निर्माण

अंडमान और निकोबार द्वीप समूह अंडमान-सुमात्रा सबडक्शन क्षेत्र के निकट होने के कारण सूनामी के लिए सबसे अधिक संवेदनशील हैं। ऐसे क्षेत्र के लिए उच्च-रिज़ॉल्यूशन स्थलाकृतिक और बाथमीट्री डेटा आप्लावन मॉडलिंग और भेद्यता मानचित्रण के लिए महत्वपूर्ण हैं। हालांकि, क्षेत्र के लिए मौजूदा खुले स्रोत डेटा पर्याप्त सटीकता और विवरण के साथ आप्लावन के स्तर को मॉडलिंग के लिए उपयोगी नहीं हैं। इस सीमा को पार करने के लिए, एयरबोर्न लिडार टेरेन मैपिंग (ALTM), Terrasar-X, और Carto-DTM डेटा का उपयोग करके उत्पन्न

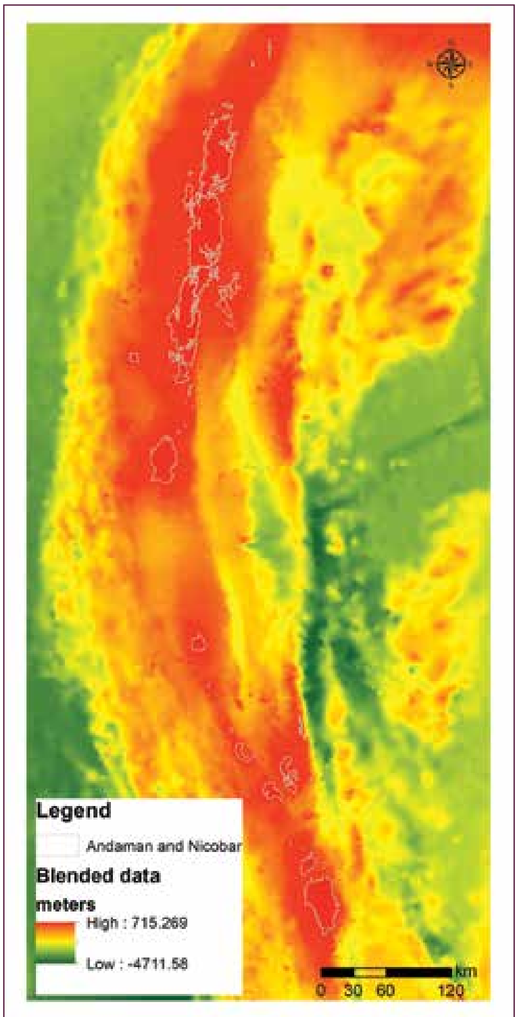


चित्र 5.5 OOPSDB से 30 मीटर बैथमीट्री पर निकाले गए सुनामी मॉडल के परिणाम। हरा (DWA <10 सेमी), पीला (DWA 10 सेमी से 25 सेमी), नारंगी (DWA 25 सेमी से 50 सेमी) और लाल (DWA> 50 सेमी)

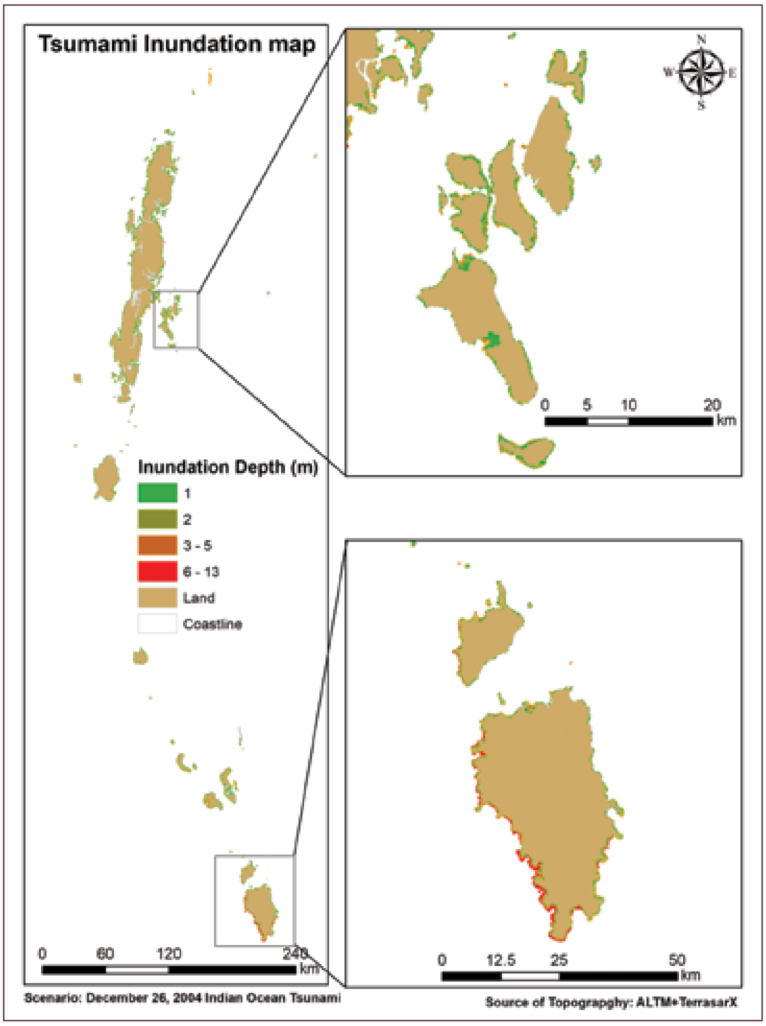
5 अनुप्रयुक्त अनुसंधान और प्रचालन के लिए अनुसंधान

हाइब्रिड स्थलाकृतिक डेटा राष्ट्रीय सुदूर संवेदी केंद्र (एनआरएससी) से प्राप्त किया गया और एक उच्च-विभेदन स्थलाकृति और 200 मीटर वियोजन के बाथमेट्री डेटा उत्पन्न करने के लिए नेशनल हाइड्रोग्राफिक ऑफिस (एनएचओ) और राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (एनआईओ) से उपलब्ध डेटा के साथ मिला दिया गया था। चित्र 5.6 अंडमान और निकोबार के मिला दिए गए डेटा को दर्शाता है। इस मिला दिए गए डेटा ने आप्लावन मॉडल परिणामों और तटीय भेद्यता मानचित्रों की सटीकता को बढ़ाया। इसके अलावा, यह मिश्रित डेटा अन्य तटीय परिसंचरण मॉडल के लिए एक महत्वपूर्ण इनपुट होगा।

इस उच्च विभेदन स्थलाकृति और बैथमिट्री डेटा का उपयोग करते हुए 2004 के हिंद महासागर सुनामी के लिए अंडमान का सूनामी आप्लावन नक्शा चित्र 5.7 में प्रस्तुत किया गया है।



चित्र 5.6 अंडमान और निकोबार द्वीप समूह की संविलियित स्थलाकृति और बैथमीट्री



चित्र 5.7 नए उच्च विभेदन स्थलाकृति और बैथमीट्री डेटा का उपयोग करते हुए अंडमान और निकोबार द्वीप समूह का सुनामी आप्लावन मानचित्र

5.1.5 अंडमान और निकोबार द्वीप समूह का आपदा सुभेद्यता मानचित्रण

संपूर्ण भारतीय मुख्य भूमि तट के लिए आपदा सुभेद्यता मानचित्रण (MHVM) पहले किया गया था; अब, उच्च-रिज़ॉल्यूशन स्थलाकृतिक डेटा उपलब्धता के साथ, MHVM को अंडमान और निकोबार द्वीप समूह तक बढ़ा दिया गया है। अंडमान के लिए

MHVM को अत्यधिक जल स्तर की वापसी अवधि, समुद्र-स्तर परिवर्तन दर, तटरेखा परिवर्तन दर और हाइब्रिड स्थलाकृतिक डेटा जैसे मापदंडों का उपयोग करके किया गया है। अंडमान और निकोबार द्वीप समूह से संबंधित कुल 119 मानचित्र 1:25000 के पैमाने पर तैयार किए गए हैं। अंडमान और निकोबार का MHVM नक्शा चित्र 5.8 में दिखाया गया है। ये MHVM मानचित्र 100 साल की पुनरावृत्ति पर समुद्र में उत्पन्न होने वाली बाढ़ के संपर्क में आने वाले तटीय क्षेत्रों का निरूपण करते हैं। इसलिए, ये योजना और शमन उपायों में तटीय आपदा प्रबंधन के लिए उपयोगी हैं।

चित्र 5.8 अंडमान और निकोबार द्वीप समूह का 1:25000 एमएचवीएम मानचित्र

5.1.6 प्रबल गति डेटा का उपयोग करते हुए संतृप्ति के बिना परिमाण की गणना

तीव्र और सटीक भूकंप परिमाण का अनुमान एक प्रभावी सुनामी चेतावनी प्रणाली का सबसे महत्वपूर्ण पहलू है। P-तरंग स्केलिंग और W-फेज आघूर्ण प्रदिश विधि का उपयोग करके तेजी से परिमाण के आकलन में हाल के सुधार किए गए हैं। इन सुधारों के बावजूद, स्थानीय से क्षेत्रीय दूरियों पर परिमाण का अनुमान एक चुनौती बना हुआ है, मुख्य रूप से बड़े भूकंपों के लिए भूकंपीय ब्रॉडबैंड संवेदकों की संतृप्ति के कारण। इसके अलावा, भूकंपीय उपकरण विश्वसनीय रूप से लंबी अवधि की जमीनी गतियों को रिकॉर्ड नहीं कर सकते हैं क्योंकि भारी झटकों के दौरान जमीन का झुकाव और आघूर्ण बेसलाइन ऑफसेट में योगदान करते हैं, जिससे विस्थापन अविश्वसनीय हो जाता है। इन चुनौतियों के कारण, उच्च दर वाले GNSS को एक ऐसे विकल्प के रूप में पहचाना जाता है जो गैर-जड़त्वीय फ्रेम में सह-भूकंपीय ऑफसेट सहित जमीनी विस्थापन को रिकॉर्ड करता है। हालांकि, उच्च दर वाले GNSS सेंसर प्रबल-गति संवेदक के रूप में व्यापक रूप से उपलब्ध नहीं हैं, और प्रबल गति डेटा को प्रोसेस करना सीधा और त्वरित है। इसलिए, एक विधि लागू की जाती है जिसका उपयोग निकट-क्षेत्र प्रबल गति रिकॉर्ड का उपयोग करके तीव्रता का अनुमान लगाने के लिए किया जा सकता है जो संतृप्ति मुद्दे तक सीमित नहीं है।

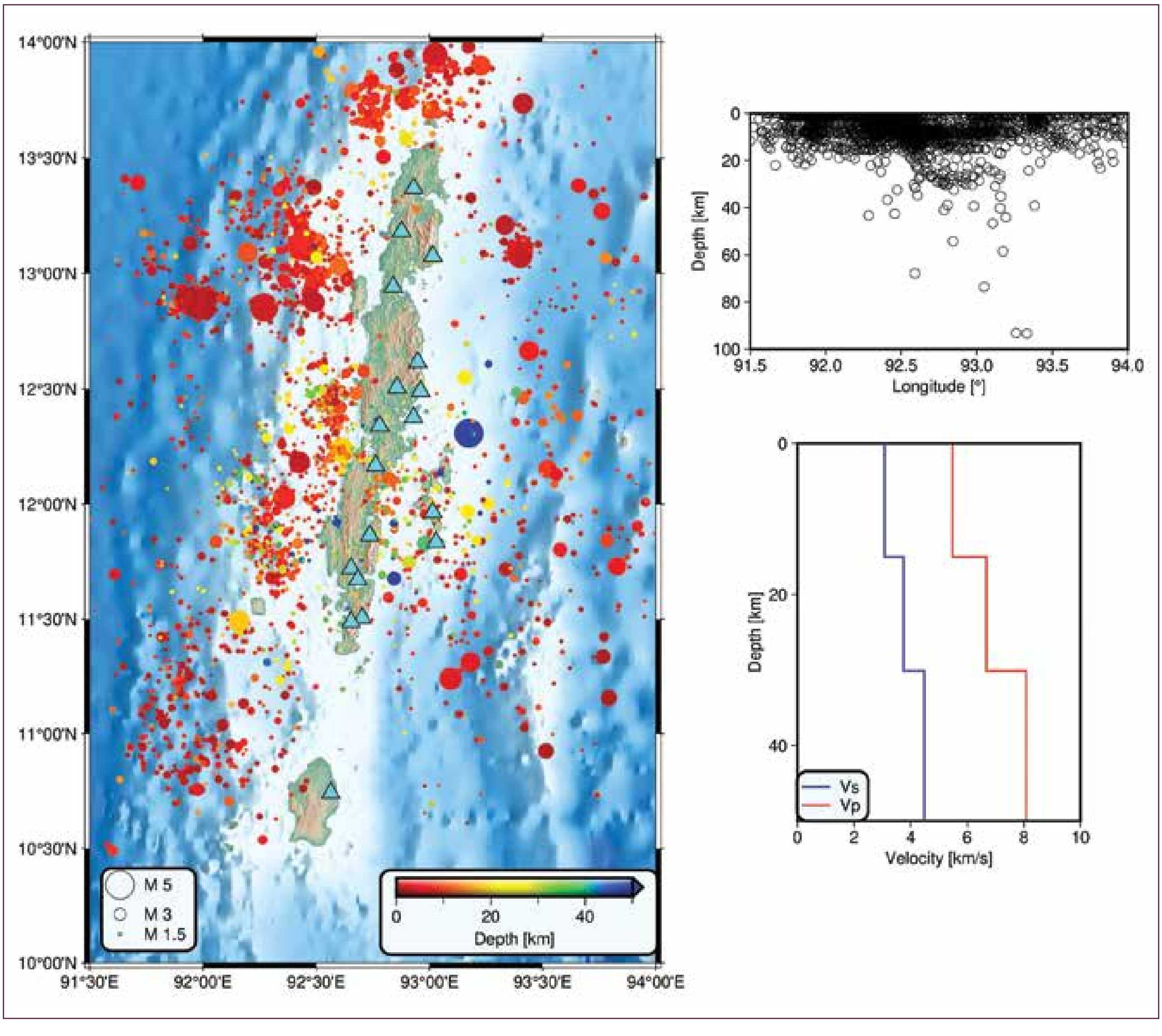
यह विधि इस तथ्य पर आधारित है कि हालांकि प्रबल गति रिकॉर्ड में मौजूद बेसलाइन ऑफसेट को वास्तविक समय में हटाया नहीं जा सकता है, रिकॉर्ड पर उनके प्रभाव को तब तक कम किया जा सकता है जब तक कि कम से कम अधिकतम विस्थापन अत्यंत लंबी अवधि के फ़िल्टरिंग के माध्यम से नहीं देखा जाता है। रिकॉर्ड के उस हिस्से की पहचान करने के लिए जहां भूकंप द्वारा शुरू की गई प्रबल गति बेसलाइन ऑफसेट द्वारा शुरू की गई त्रुटि से अधिक महत्वपूर्ण है, जेएमए साधन तीव्रता की गणना वास्तविक समय में की जाती है। P लहर के आगमन पर जेएमए की तीव्रता बढ़ने लगती है और भूकंप तक बढ़ती रहती है, और परिणामी जमीनी गति अभी भी विकसित हो रही है। प्रबल गति रिकॉर्ड की केवल उस समय खिड़की का उपयोग परिमाण गणना के लिए किया जाता है जिसके लिए जेएमए उपकरण तीव्रता बढ़ती रहती है। इसके अलावा, बेसलाइन ऑफ़सेट रिकॉर्डिंग में एक प्रमुख विशेषता बन जाती है और आगे के विश्लेषण के लिए इसका उपयोग नहीं किया जाता है।

5 अनुप्रयुक्त अनुसंधान और प्रचालन के लिए अनुसंधान

इस पद्धति को लागू करने के लिए एक पायथन पैकेज (https://github.com/deep07004/MWS) विकसित किया गया था और जापान, चिली और अलास्का में कुछ ऐतिहासिक घटनाओं के लिए परीक्षण किया गया था। हालांकि इस पद्धति का उपयोग करके अनुमानित अधिकतम भूमि विस्थापन और इसलिए परिमाण को 0.1 से 0.3 तक कम करके आंका जाता है, यह ज्यादातर मूल समय के 5 मिनट के भीतर एक त्वरित अनुमान प्रदान करता है, जो संतृप्त ब्रॉडबैंड भूकंपमापी रिकॉर्डिंग से प्राप्त अनुमान से कहीं बेहतर है।

5.1.7 उत्तर अंडमान द्वीप का भूकंपीयता विश्लेषण

क्षेत्र की सूक्ष्म भूकंपीयता का निर्धारण करने और स्थानीय वेग मॉडल विकसित करने के लिए 2017 से जुलाई 2021 की अवधि के लिए उत्तरी अंडमान में 17 स्टेशनों के प्रबल गति डेटा का विश्लेषण किया गया है। प्रारंभिक चरण पिकिंग और



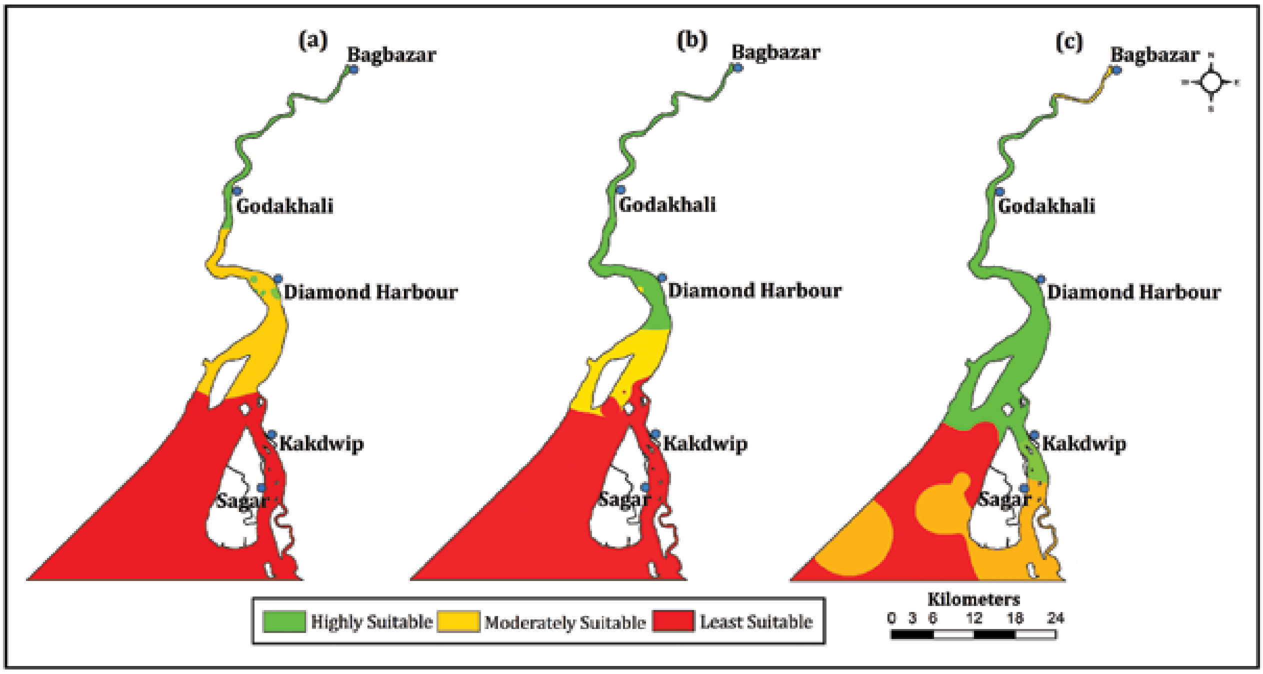
चित्र 5.9 2017 से जुलाई 2021 की अवधि के लिए उत्तरी अंडमान द्वीप समूह की भूकंपीयता, भूकंप गहराई खंड, और क्षेत्र के लिए विकसित स्थानीय वेग मॉडल। सियान त्रिकोण क्षेत्र में एक्सेलेरोमीटर नेटवर्क के स्थान का निरूपण करते हैं। (Vp: P-तरंग वेग, Vs: अपरूपण तरंग वेग)

फेज़ एसोसिएशन को मशीन लर्निंग-आधारित स्वचालित भूकंप चरण पिकर का उपयोग करके किया गया था और फिर हाइपोइनवर्स (//www.usgs.gov/software/hypoinverse-earthquake-location) का उपयोग करके अवस्थित किया गया था। प्रारंभिक स्थानों को और अधिक परिष्कृत किया गया है और हाइपोसेंटर और वेग मॉडल के लिए एक साथ व्युत्क्रम का उपयोग करके एक न्यूनतम स्थानीय वेग मॉडल प्राप्त किया गया है। इस प्रक्रिया का उपयोग करते हुए, 2446 घटनाओं को 1.5 से 5.2 तक के परिमाण के साथ अवस्थित किया गया है। क्षेत्र का भूकंपीय मानचित्र, भूकंप का अनुदैर्ध्य गहराई खंड, और क्षेत्र के लिए न्यूनतम 1D वेग मॉडल चित्र 5.9 में प्रस्तुत किया गया है। विकसित वेग मॉडल क्षेत्र में भूकंप के सटीक स्थान के लिए उपयोगी होगा।

5.2 समुद्री मात्स्यिकी सलाहकारी सेवा (MFAS)

5.2.1 तरुण हिल्सा की प्राकृतिक वास उपयुक्तता मानचित्रण

हुगली मुहाना में तरुण हिल्सा और बंगाल की खाड़ी के उत्तर-पश्चिमी भाग में वयस्क मछली के लिए मौसमी प्राकृतिकवास-उपयुक्तता मॉडल विकसित किए गए हैं। प्राकृतिक वास की विशेषता तरुणों के तीन आकार वर्गों (3-5 सेमी, 5.1-10 सेमी, और 10.1-15 सेमी) और ज्वारीय नदी के निचले हिस्से में हुगली नदी के पूरे मुहाना खंड तक छह जैव-भू-रासायनिक मापदंडों (पानी का तापमान, मैलापन, लवणता, क्लोरोफिल-ए, घुलित ऑक्सीजन और pH) के बीच संबंधों के आधार पर की जाती है।



चित्र 5.10 तरुण हिल्सा की प्राकृतिक-वास उपयुक्तता मानचित्रण

वयस्क हिल्सा के लिए समान मौसमी (पूर्व-मानसून, मानसून और मानसूनोत्तर) प्राकृतिकवास-उपयुक्तता मॉडल हुगली मुहाना से दूर तटीय और निकट-तटीय जल के लिए विकसित किया गया है, जहां पारिस्थितिक संकेतक समुद्र की सतह का तापमान, लवणता, समुद्री सतह की धारा और वेग हैं। मॉडल की सत्यता का अभी पता नहीं निर्धारण नहीं हो पाया है।

5.2.2 इंडियन ऑयल सार्डिन की मासिक अतवरण के विश्लेषण और पूर्वानुमान के लिए मशीन लर्निंग दृष्टिकोण

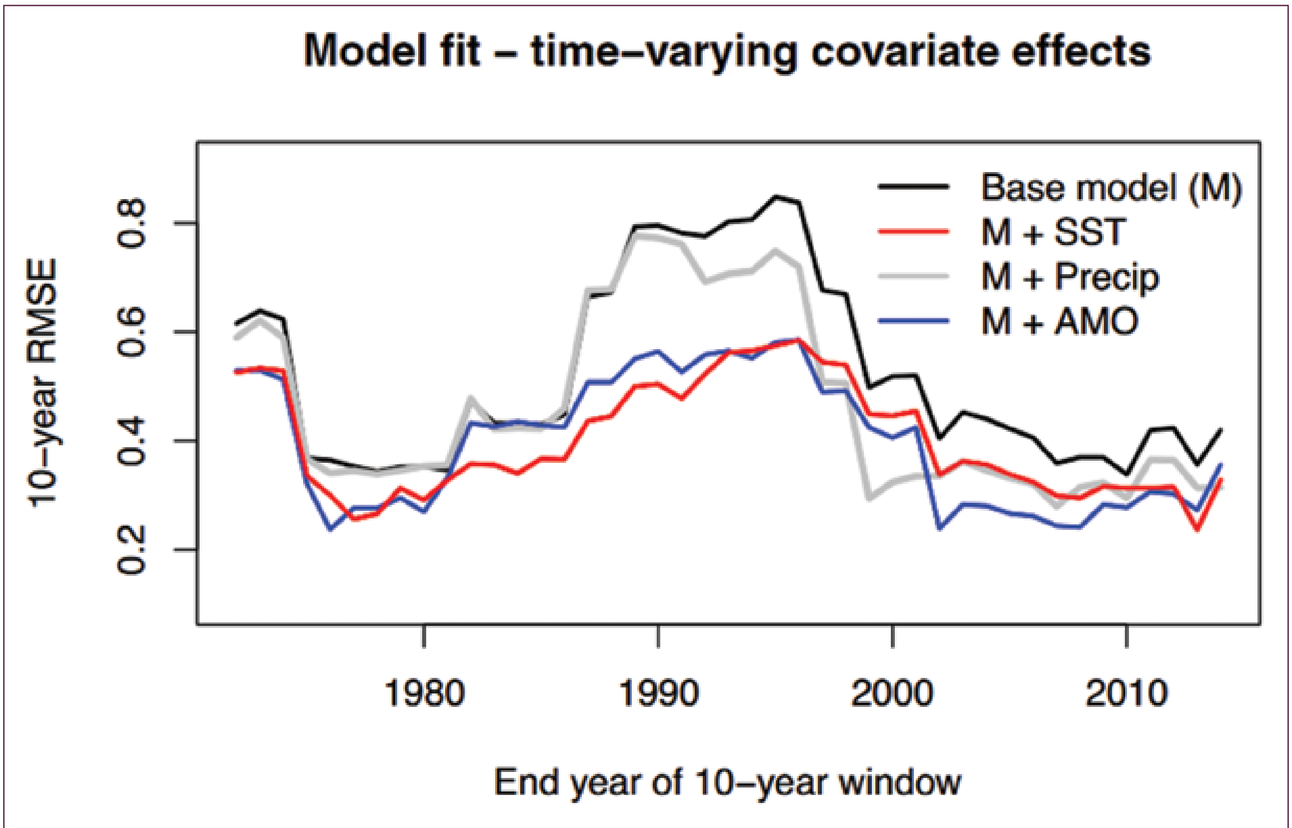
इस अध्ययन का उद्देश्य केरल तट के लिए इंडियन ऑयल सार्डिन के लिए एक परिचालन पूर्वानुमान प्रणाली विकसित करना है। इस पूर्वानुमान प्रणाली के लिए इनपुट पैरामीटर 2007-2013 के दौरान सार्डिन अवतरण (लैंडिंग) की मासिक

5 अनुप्रयुक्त अनुसंधान और प्रचालन के लिए अनुसंधान

समय श्रृंखला है। इस अध्ययन में, तटीय केरल को तीन क्षेत्रों में विभाजित किया गया है: उत्तर, मध्य और दक्षिण, और मशीन लर्निंग तकनीकों को लागू करके प्रत्येक क्षेत्र में सार्डिन अवतरण की समय श्रृंखला का विश्लेषण किया जाता है। प्रावस्था आरेखों का पुनर्निर्माण करके सार्डिन पकड़ (केच) की गतिशीलता को तीनों क्षेत्रों में गैर-रेखीय दिखाया गया है। हालांकि, इन तीन क्षेत्रों में सार्डिन लैंडिंग की गैर-रैखिकता की प्रकृति समान नहीं है। सार्डिन अतवरण समय-श्रृंखला दक्षिणी क्षेत्र में कोई आवधिकता नहीं दिखाती है, जबकि इसके उत्तर और मध्य क्षेत्रों में आवधिक घटक होते हैं। पृथक स्पेक्ट्रमी विश्लेषण उत्तर और मध्य क्षेत्रों में 2 महीने की समय सीमा तक सार्डिन अवतरण की भविष्यवाणी करने में सक्षम है। यह देखा गया है कि ऑटोरेग्रेशन विधि दक्षिणी क्षेत्र में सार्डिन पकड़ का अनुमान लगा सकती है क्योंकि यह शायद मौसम के कारण समय-श्रृंखला 1- और 2- महीने के समय अंतराल के साथ स्वत: सहसंबद्ध है।

5.2.3 इंडियन ऑयल सार्डिन की भविष्यसूचक क्षमताएं

मात्स्यिकी और हानिकारक शैवाल विकसन (HABs) के लिए भविष्यसूचक क्षमताओं के विकास के लिए पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय-एनओएए तकनीकी सहयोग के तहत, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के संस्थानों (इंकॉइस और CMLRE) और एनओएए, यूएसए के वैज्ञानिकों ने भारतीय मुख्य भूमि के दक्षिण-पश्चिमी तट पर इंडियन ऑयल सार्डिन (आईओएस, सार्डिनेला लॉन्गिसप्स) के अवतरण को प्रभावित करने वाले पर्यावरणीय मापदंडों की जांच की। दो पर्यावरण सहसंयोजकों ने आउट-ऑफ-सैंपल डेटा बिंदुओं की भविष्यवाणी में सुधार किया, यानी डेटा बिंदुओं का एक सबसेट जो मॉडल को प्रशिक्षित करने में नहीं बल्कि भविष्यवाणी सटीकता के सत्यापन के लिए उपयोग किया गया था। पहला प्राचल मछली अवतरण के महीने

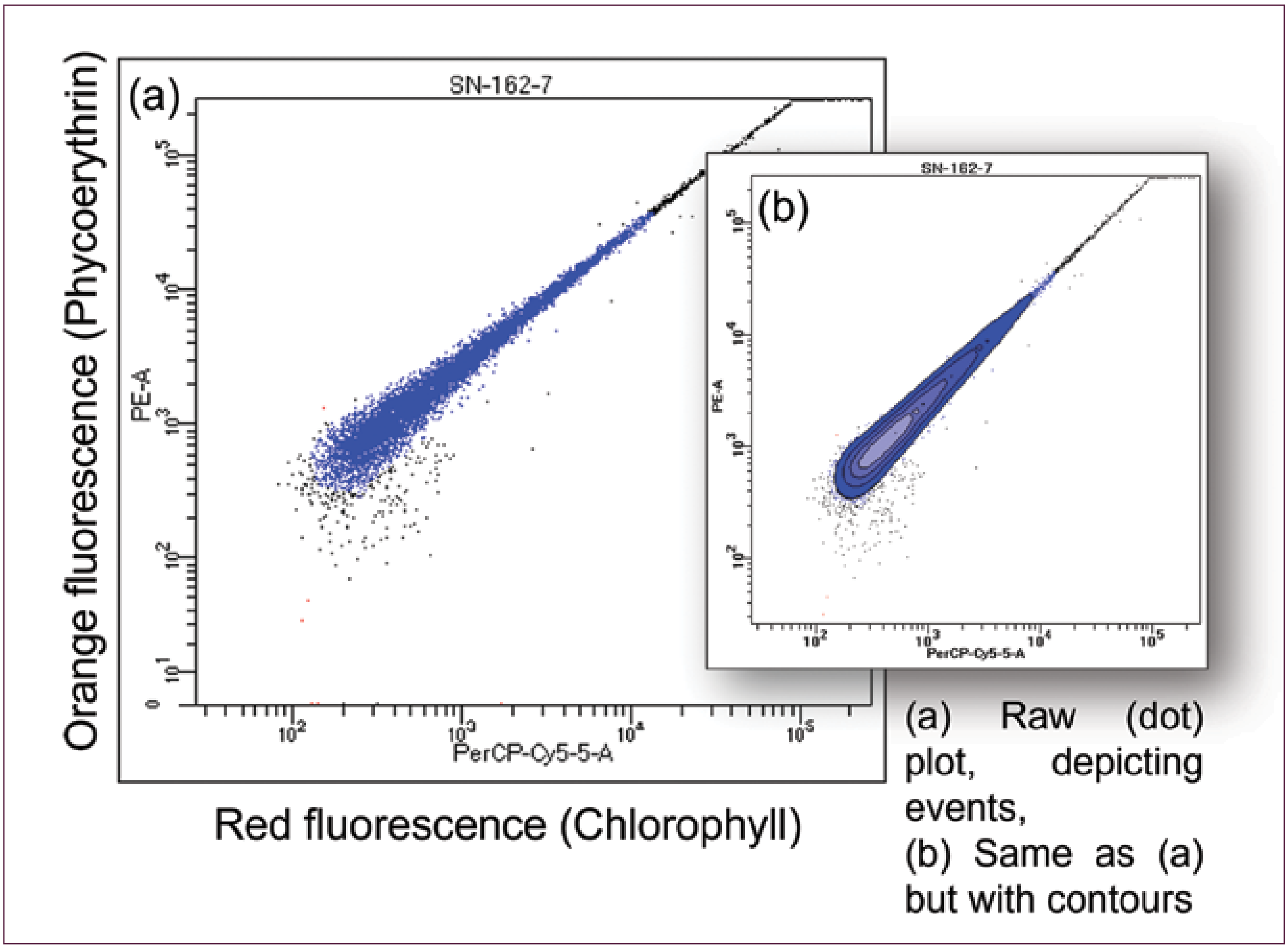


चित्र 5.11 बेस मॉडल का उपयोग करके और सह-प्रसरणों (केवल महत्वपूर्ण सह-प्रसरणों को यहां दिखाया गया है) को जोड़कर (पूर्वानुमानित और प्रेक्षित अवतरण के बीच) त्रुटि में कमी

से 2.5 साल पहले औसत क्षेत्रीय एसएसटी (SST) था। दूसरा प्राचल जून-जुलाई के दौरान भूमि पर वर्षा (तटीय क्षेत्र से वर्षा-गेज डेटा, तट के साथ वर्षा के लिए एक प्रॉक्सी के रूप में जो IOS प्रवास को ट्रिगर करता है) था। सबसे महत्वपूर्ण सुधार एसएसटी सहप्रसरण के साथ था जिसने मानसून के बाद के मौसम की भविष्यवाणी में सुधार किया, जिसमें औसत-वर्ग भविष्यवाणी त्रुटि में 19%-22% की कमी आई। दूसरे सबसे अच्छे सहसंयोजक वाले मॉडल, यानी भूमि पर मानसूनी वर्षा ने भविष्यवाणी त्रुटि में 4%-8% की कमी प्रदान की। इसके अलावा, अटलांटिक बहु-दशयकीय दोलन के एक सूचकांक ने भी बहुवर्षीय औसत क्षेत्रीय एसएसटी के समान आउट-ऑफ-सैंपल भविष्यवाणियों में सुधार किया।

5.2.4 समुद्री प्राथमिक उत्पादकता की मॉडलिंग

इंकॉइस कई समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएं प्रदान करता है। चूंकि, पिछले कुछ वर्षों से, इंकॉइस भारतीय जल में प्राथमिक उत्पादकता (PP) और प्रकाश संश्लेषण-विकिरण (P-I) मापदंडों का अध्ययन करने की प्रक्रिया में है, जो फाइटोप्लांकटन पारिस्थितिकी, कार्बन गतिकी और समुद्री मात्स्यिकी सलाहकार सेवाओं के संभावित सुधार का अध्ययन करने में सहायता करेगा। बंगाल की खाड़ी में अनुसंधान पोत ओआरवी सागर निधि (एसएन-162) पर फरवरी-मार्च 2021 के दौरान एकत्र किए गए नमूने का फ्लोसाइटोमेट्री के लिए विश्लेषण किया गया था और परिणामों से पता चला कि सिंटिकोकोकस (एक यूरीहैलिन साइनोबैक्टीरियम) समूह 2.22E+05-3.48E+06 (माध्य =1.19E+06) (Cells/mL) के रेंज में बहुतायत में है। साथ ही, अनुमान है कि Synechcoccus और Prochloroococcus का हर साल विश्व स्तर पर 50% समुद्री कार्बन निर्धारण (या उत्पादकता) का योगदान होता है, और इस प्रकार उनके नियमित प्रेक्षणों को महासागर प्राथमिक उत्पादकता मॉडलिंग के लिए महत्वपूर्ण इनपुट माना जाता है।

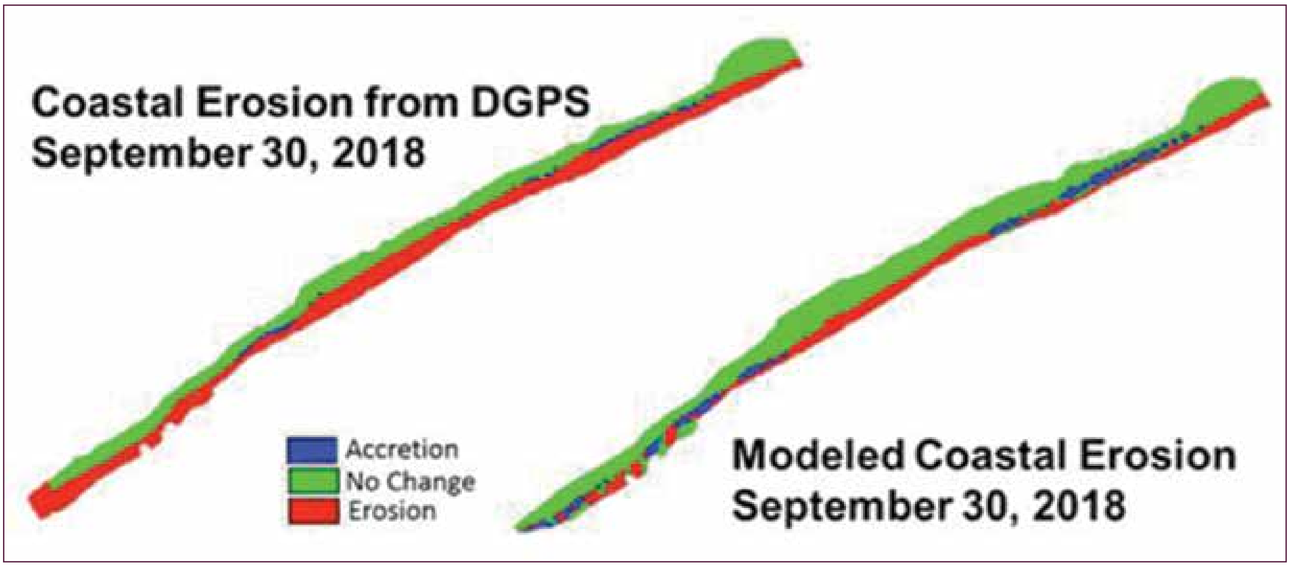


चित्र 5.12 फ्लोसाइटोमेट्री में सिंटिकोकोकस समूह कोशिकाओं के चरित्र-चित्रण का एक उदाहरण नक्शा

5.3 लहर और सम्बद्ध सेवाएं

5.3.1 राम कृष्ण बीच, विशाखापट्टनम के लिए तटीय कटाव पूर्वानुमान प्रणाली

समुद्र तट के कटाव से संबंधित मुद्दों को संबोधित करने के लिए तटीय प्रबंधन समुदाय के लिए उच्च लहर स्थितियों के तहत नष्ट होने की संभावना वाले तटीय हिस्सों की पहचान करना आवश्यक है। WAVEWATCH III और Xbeach संख्यात्मक मॉडल के संयोजन का उपयोग करके राम कृष्ण (RK) समुद्र तट, विशाखापट्टनम के लिए एक लहर-प्रेरित तटीय कटाव की भविष्यवाणी की गई है। डीजीपीएस का उपयोग करके सर्वेक्षण किए गए प्री-मानसून समुद्र तट स्थलाकृति का उपयोग रूपात्मक मॉडल में प्रारंभिक स्थलाकृतिक स्थिति के रूप में किया जाता है। यह मॉडल दक्षिण-पश्चिम मानसून के मौसम के दौरान बाद के समुद्र तट कटाव का अनुरूपण करता है, जो पूर्वानुमान तरंगों द्वारा मजबूर होता है। समुद्र तट कटाव एडवाइजरियां, जो समुद्र तट को कटाव, अभिवृद्धि और कोई परिवर्तन नहीं के रूप में वर्गीकृत करती है, 10 दिनों की प्रमुख अवधि के साथ प्रसारित की जाती हैं। दक्षिण-पश्चिम मानसून अवधि के दौरान, हमने डंपी स्तर का उपयोग करके समुद्र तट की निगरानी की है, और मानसून के बाद के दौरान समुद्र तट स्थलाकृति डीजीपीएस सर्वेक्षण प्रोफाइल का उपयोग करके तैयार की जाती है और मॉडल सत्यापन के लिए जारी की जाती है। मॉडल परिणाम से देखे गए कटाव के तहत समुद्र तट क्षेत्र स्व-स्थाने प्रेक्षणों के अनुरूप है। मॉडल दक्षिण-पश्चिम मानसून के दौरान विशेष रूप से राम कृष्ण समुद्र तट के मध्य और उत्तरी क्षेत्रों में हावी होने के लिए प्रति-तटीय तलछट परिवहन को दर्शाता है। मॉडल अनुमानित तटरेखा स्थिति डीजीपीएस प्रेक्षणों के अनुरूप है, जहां केंद्रीय क्षेत्र में अधिकतम कटाव हुआ है। यह तुलना समुद्र तट के आकारिकी जैसे कि उच्च लहर सेटअप के तहत बरम क्रेस्ट की भूमि की ओर स्थानांतरण और ज्वार के कारण जल स्तर में उतार-चढ़ाव का अनुरूपण करने की मॉडल की क्षमता को दर्शाती है। अध्ययन संख्यात्मक मॉडलिंग प्रणालियों के महत्व पर प्रकाश डालता है जो उच्च मानसून तरंगों के लिए समुद्र तट की प्रतिक्रिया को समझते हैं।

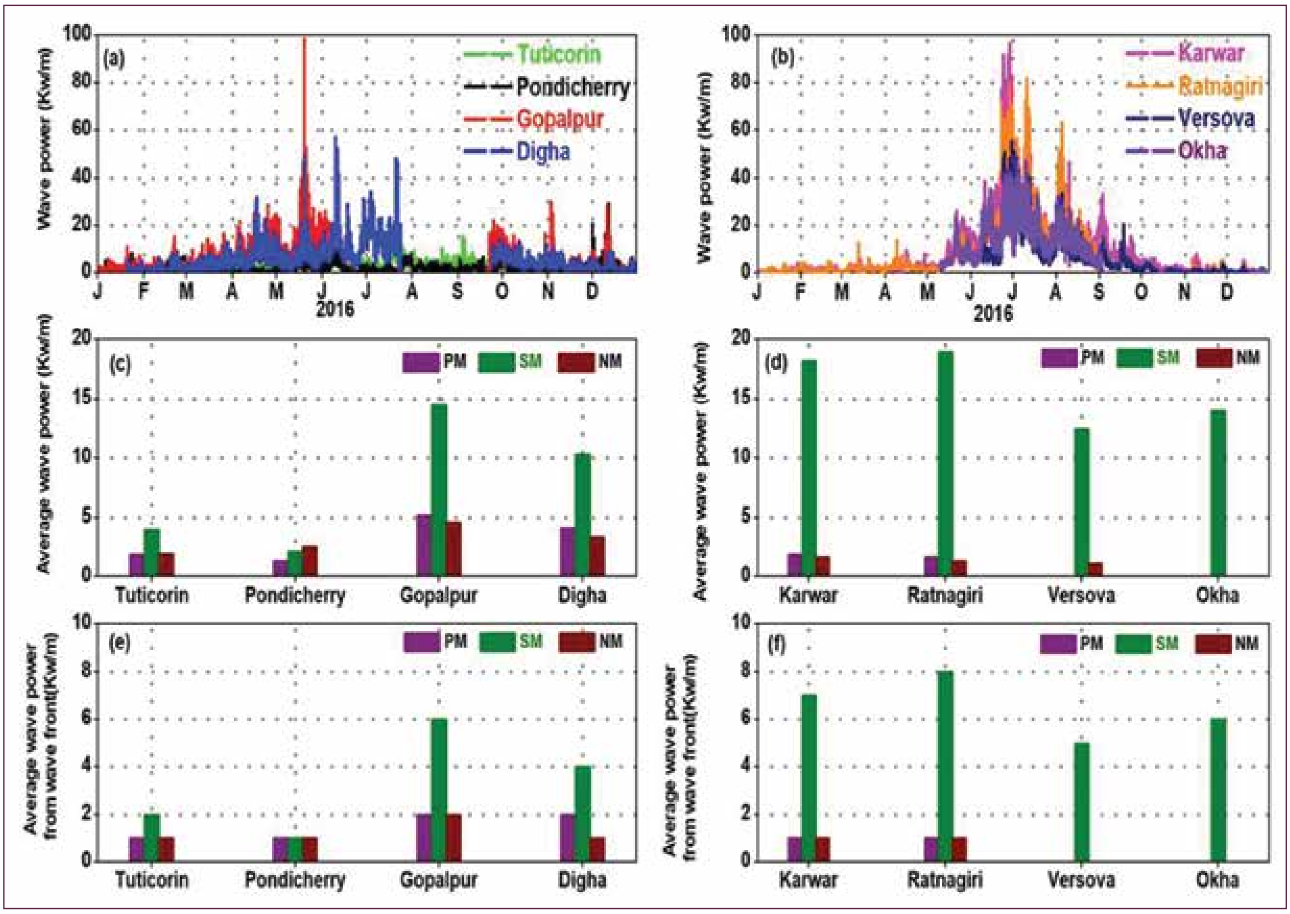


चित्र 5.13 स्व-स्थाने मापों के साथ समुद्र तट कटाव की भविष्यवाणी की तुलना

5.3.2 भारत के तटीय क्षेत्रों में तरंग शक्ति संभाव्यता का मौसमी परिवर्तन

लंबी तटरेखा वाले भारत जैसे देश की विशाल बिजली आवश्यकताओं के लिए तरंग-विद्युत उत्पादन एक व्यवहार्य समाधान हो सकता है। यह अध्ययन भारतीय तट के साथ-साथ लहर आरोही बॉय प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए विभिन्न मौसमों के दौरान तरंग विशेषताओं और तरंग शक्ति क्षमता का विवरण प्रदान करता है। महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई (Hs) के मौसमी

औसत की गणना मापे गए आंकड़ों से भारत के तटीय क्षेत्रों के पास की गई है। लहर ऊंचाइयां ग्रीष्म मानसून के दौरान पश्चिम और पूर्वी तटीय क्षेत्रों के अनुदिश क्रमशः 1.62-1.95 मीटर और 1.38-1.39 मीटर के रेंज में होती हैं। ये उच्च तरंगें भारत के पूर्वी और पश्चिमी तटीय क्षेत्रों के अनुदिश उच्च तरंग शक्ति (>20 kW/m) उत्पन्न करती हैं। प्राप्त तरंग शक्ति का मौसमी औसत भारत के पश्चिमी तट के पास उच्च (12-19 kW/m) था जो यह संकेत देता है कि गर्मियों के मानसून के दौरान पश्चिमी तटीय क्षेत्र बिजली उत्पादन के लिए बेहतर अनुकूल हैं। अध्ययन यह प्रकट करता है कि पश्चिमी तट के अनुदिश गर्मियों में मानसून के दौरान औसत तरंग शक्ति उच्च (12-19 kW/m) और गैर-मानसून के दौरान नगण्य (<2 kW/m) होती है। इस प्रकार, यह अध्ययन भारत के तटीय क्षेत्रों के अनुदिश ऊर्जा की कमी की समस्या को हल करने के लिए सौर और समुद्री तरंग ऊर्जा का उपयोग करके बिजली उत्पादन की एक संकर व्यवस्था को नियोजित करने का सुझाव देता है।



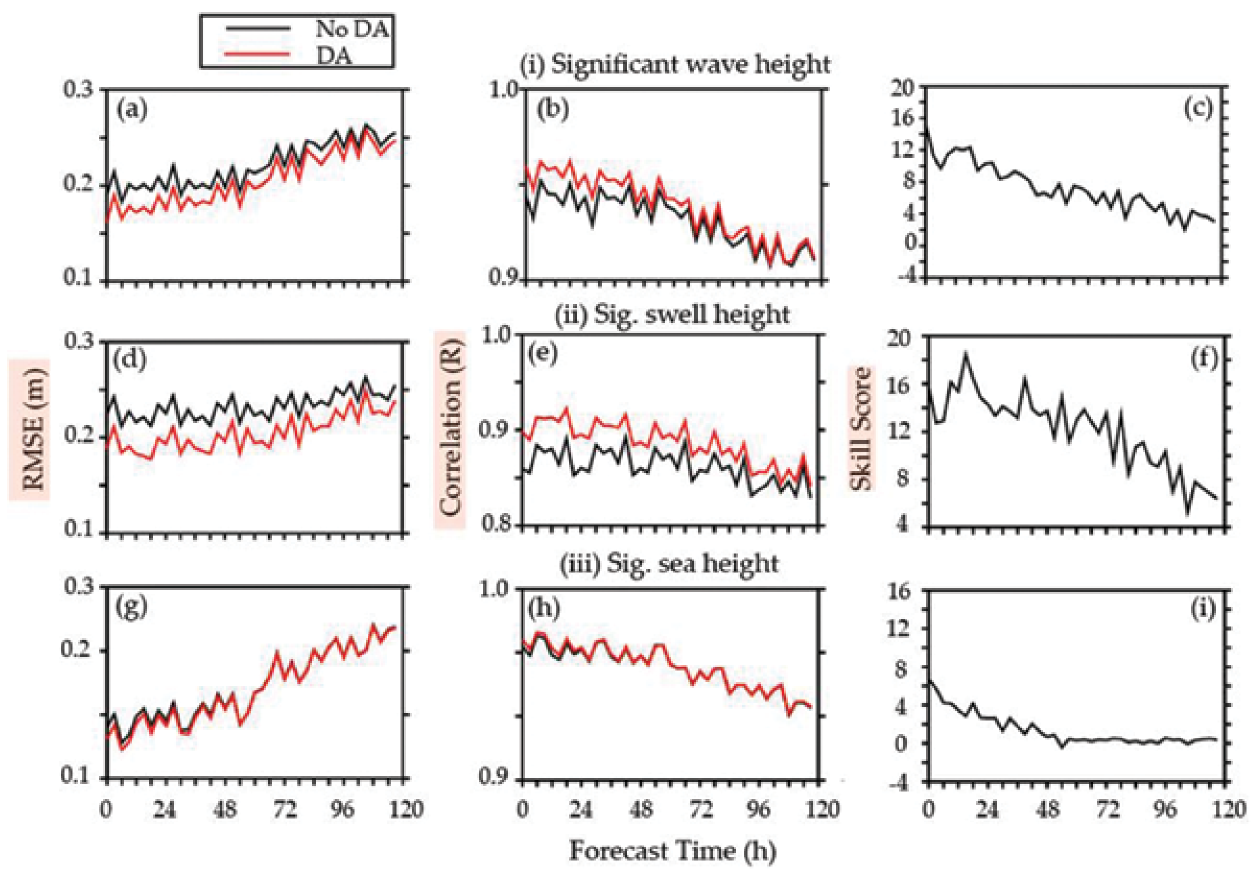
चित्र 5.14 नक्शा (ए, बी) भारत के पूर्वी और पश्चिमी तटीय क्षेत्रों के अनुदिश तरंग शक्ति की वार्षिक समय श्रृंखला को संदर्भित करता है। पूर्वी और पश्चिमी तटीय क्षेत्रों के पास औसत तरंग शक्ति क्रमश: (सी, डी) आंकड़ों में प्रदर्शित की गई है। नक्शे (ई, एफ) पश्चिम और पूर्वी तटीय क्षेत्रों के तरंग मोर्चे से औसत तरंग शक्ति दिखाते हैं।

5.3.3 प्रचालनात्मक वेववॉच III सेटअप में आँकड़ा स्वांगीकरण योजना का कार्यान्वयन

इंकॉइस ने इंकॉइस में तरंग पूर्वानुमान प्रणाली में आंकड़ा स्वांगीकरण (DA) योजना लागू की है। इष्टतम अंतर्वेशन तकनीक का उपयोग करके सरल/अल्टिका, जेसन-2, और जेसन-3 तुंगतामापी से महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई मापों को आत्मसात किया गया है। हिंद महासागर में तरंग पूर्वानुमानों की विश्वसनीयता में सुधार की दिशा में तुंगतामापी आँकड़ा स्वांगीकरण के प्रभाव का मूल्यांकन बॉय प्रेक्षण के साथ पूर्वानुमानित तरंग मापदंडों को मान्य करके किया जाता है। तुंगतामापी डेटा स्वांगीकरण लहर की भविष्यवाणियों में काफी सुधार दर्शाता है। उत्तरी हिंद महासागर क्षेत्र में महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई के पूर्वानुमान पहले 24 घंटों की अवधि में ~15% तक सुधार हुआ। पूर्वानुमानित तरंग मापदंडों में सुधार महोर्मि पूर्वानुमान में सुधार के कारण हुआ, जो पूरे पूर्वानुमान अवधि में बना रहता है। पवन-समुद्र पूर्वानुमान के लिए, महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई का प्रभाव कम दिखाई दे रहा था (24 घंटे के अग्रता समय के पूर्वानुमान तक ~4-6% सुधार), क्योंकि यह मुख्य रूप से

5 अनुप्रयुक्त अनुसंधान और प्रचालन के लिए अनुसंधान

स्थानीय पवन क्षेत्रों द्वारा संचालित होता है। *कल्लक्कडल* नामक एक महोर्मि घटना को देखते हुए महातरंग पूर्वानुमान पर महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई के सकारात्मक प्रभाव को और अधिक स्थापित किया गया है। हाल ही में स्वांगीकरण प्रणाली को सैटेलाइट मापों के अनुदिश स्व-स्थाने डेटा को आत्मसात करने के लिए अपग्रेड किया गया है और नई प्रणाली अब चालू है।



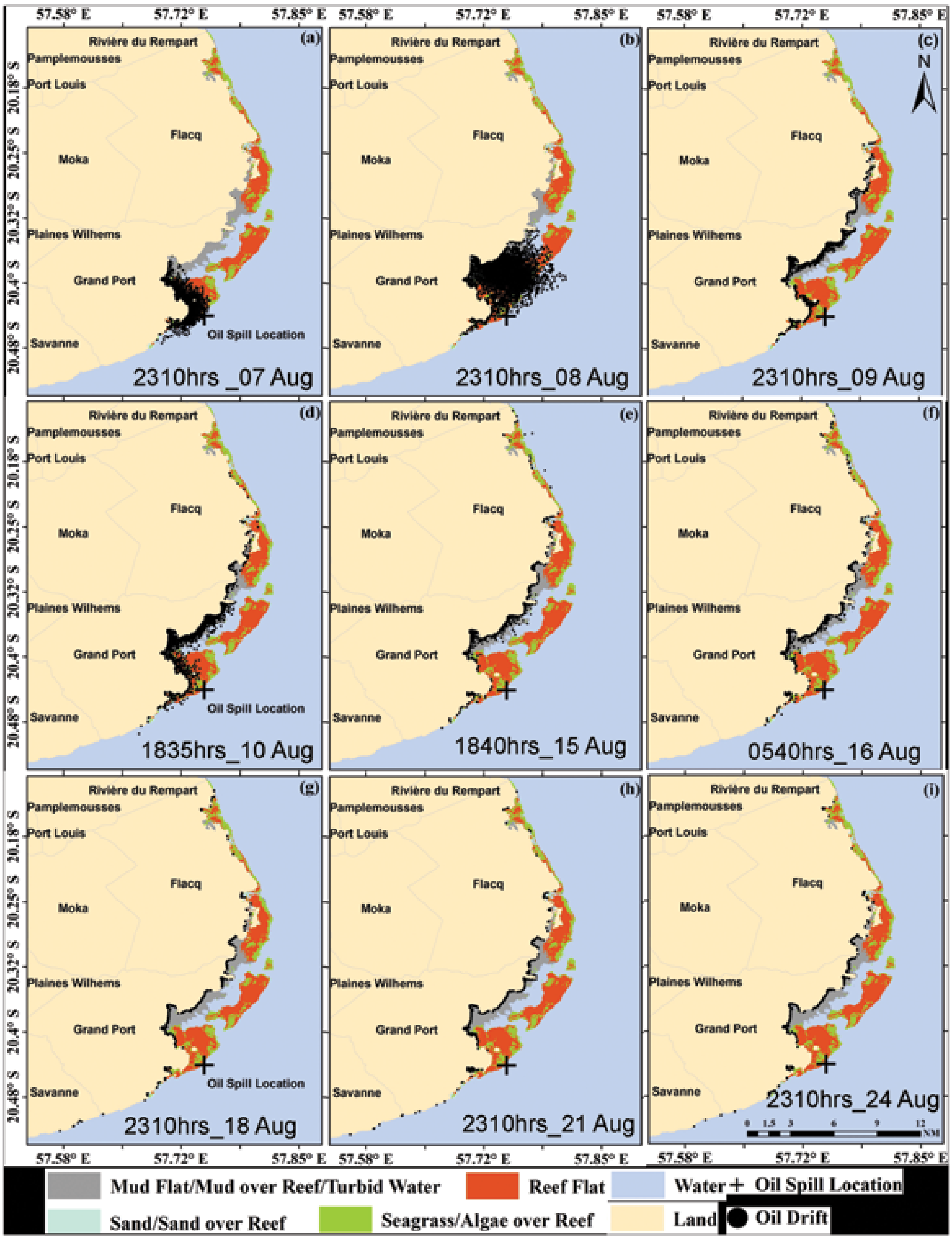
चित्र 5.15 मूर्ड बॉय (BD08, BD11, BD14, AD06, AD07, और AD09) के लिए मॉडल त्रुटि आँकड़े पूर्वानुमान समय के एक कार्य के रूप में लहर की ऊँचाई की तुलना करते हैं।

5.4 प्रचालनात्मक तेल रिसाव सलाहकारी सेवा

इंकॉइस वर्ष 2015 से ही परिचालन मोड में तेल रिसाव एडवाइजरियां जारी करता है। इंकॉइस तेल रिसाव प्रक्षेपवक्र भविष्यवाणी प्रणाली का उपयोग करके तेल बहाव पैटर्न का अनुरूपण किया गया, जो तेल रिसाव प्रक्षेपवक्र मॉडल, सामान्य महासागर परिसंचरण मॉडल, वायुमंडलीय मॉडल और भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) का एक एकीकृत सेट है। 2021-22 के दौरान, तेल रिसाव के कारण प्रभावित प्रवाल भित्तियों की सीमा का अनुमान लगाने और तेल रिसाव प्रक्षेपवक्र भविष्यवाणी प्रणाली का उपयोग करके प्लास्टिक नर्डल्स के बहाव का अनुकरण करने में इस परिचालन सेवा/अनुसंधान में एक कदम आगे पहुंचने के प्रयास किए गए थे। अगस्त 2020 के दौरान मॉरीशस तेल रिसाव घटना और जून 2021 के दौरान MVX प्रेस पोत के नर्डल्स स्पिल को मामले के अध्ययन के रूप में लिया गया था और प्रणाली में किए गए सुधारों का विवरण नीचे के अनुभागों में दिया गया है।

5.4.1 मॉरीशस तेल रिसाव: तेल रिवास के कारण प्रभावित प्रवाल भित्तियों की सीमा का आकलन करना

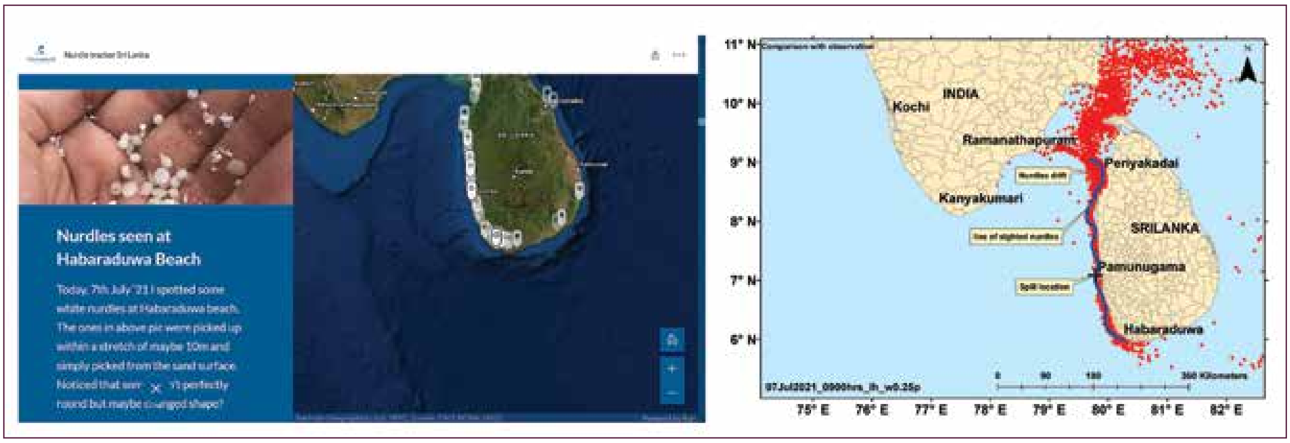
एमवी वाकाशियो पोत से 06 अगस्त 2020 को मॉरीशस से 20°26'17.2"S 57°44'40.7" पूर्व में ~1000 टन ईंधन तेल का रिसाव हुआ। रिसे हुए प्रदूषक मॉरीशस के दक्षिण-पूर्वी तट पर फैल गये। अनुरूपित तेल बहाव पैटर्न 10 अगस्त 2020 को सेंटिनल-1ए डेटा से प्राप्त ऑयल स्लीक सिग्नेचर से अच्छी तरह मेल खाता है। इसलिए, संबंधित प्रवाल भित्ति वर्गों पर तेल रिसाव के प्रभाव का अनुमान प्रवाल भित्ति क्षेत्र पर तेल बहाव पैटर्न को अध्यारोपित करके लगाया गया था। यह पाया गया कि 08 अगस्त 2020 को भित्ति फ्लैट्स अत्यधिक प्रभावित हुए थे।



चित्र 5.16 रिसाव तेल के प्रक्षेपवक्र और भित्ति अंचल पर इसके स्थानिक प्रभाव को दर्शाने वाले सिमुलेशन परिणाम

5.4.2 MVX-Press पोत से नर्डल्स रिसाव का अनुरूपण और वैधीकरण

20 मई 2021 को MVX-Press से श्रीलंका के पास ~1680 टन प्लास्टिक नर्डल्स का रिसाव हुआ। तेल रिसाव प्रक्षेपवक्र मॉडल GNOME का उपयोग नर्सल्स को गैर-अपक्षय प्रदूषक मानते हुए उनके बहाव का अनुरूपण करने के लिए किया गया। मॉडल ECMWF हवाओं और विभिन्न समुद्री धाराओं के चलते 20 मई 2021 से 31 अक्टूबर 2021 तक संचालित किया गया था। निर्दिष्ट पवनांतर 0-3% से भिन्न था, और प्राप्त संबंधित बहाव की तुलना श्रीलंकाई तट के अनुदिश 08 जून और 07 जुलाई 2021 के बीच देखे गए नर्डल्स के स्थान के साथ की गई थी। नर्सल्स का बहाव पैटर्न प्रेक्षित बहाव पैटर्न के अनुरूप था, जबकि GNOME विशेष रूप से INCOIS-HYCOM मॉडल धाराओं का उपयोग करते समय 0.5% से कम पवनांतर के साथ चलाया गया था। अनुरूपण और प्रेक्षण के अनुसार श्रीलंका का पश्चिमी तट नर्डल्स से अत्यधिक प्रभावित हुआ।



चित्र 5.17 रिसे हुए नर्सल्स के संभावित समुद्र तट स्थान को दर्शाने वाले सिमुलेशन परिणाम

5.5 पानी की गुणवत्ता/तटीय जैव-भू-रसायन

इंकॉइस ने पानी की गुणवत्ता/पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य पर तत्काल जानकारी प्रदान करने के लिए भारतीय तटीय जल के विभिन्न रणनीतिक स्थानों पर स्वायत्त भौतिक-जैव-रासायनिक वेधशालाओं को स्थापित करने की प्रक्रिया शुरू की है। वेधशाला में दर्ज किया गया डेटा इंकॉइस की वेबसाइट पर एक नाउकास्ट मोड में प्रदर्शित किया जाएगा। ऐसे वेब पोर्टल के लिए वैचारिक लेआउट डिजाइन तैयार किया गया और नाउकास्ट-मोड डेटा का प्रसार करने के लिए परिचालन के लिए तैयार वेबपेज को अंतिम रूप दिया गया। स्वस्थान रिकॉर्ड किए गए डेटा के अलावा, इंकॉइस व्युत्पन्न मापदंडों (तात्कालिक स्वस्थान डेटा का उपयोग करके) को प्रसारित करने के लिए भी तैयार है, जो हितधारकों के लिए सहायक होगा। समुद्री जल गुणवत्ता सेवाओं के लिए ऐसे मापदंडों के एक सेट को अंतिम रूप देने का काम पूरा हो गया है। इसके अलावा, कोच्चि के तटीय जल में परीक्षण परिनियोजन के दौरान उपर्युक्त स्वायत्त जल गुणवत्ता वेधशाला के भौतिक-जैव-भू-रासायनिक-ऑप्टिकल सेंसर का प्रारंभिक निष्पादन मूल्यांकन किया गया।

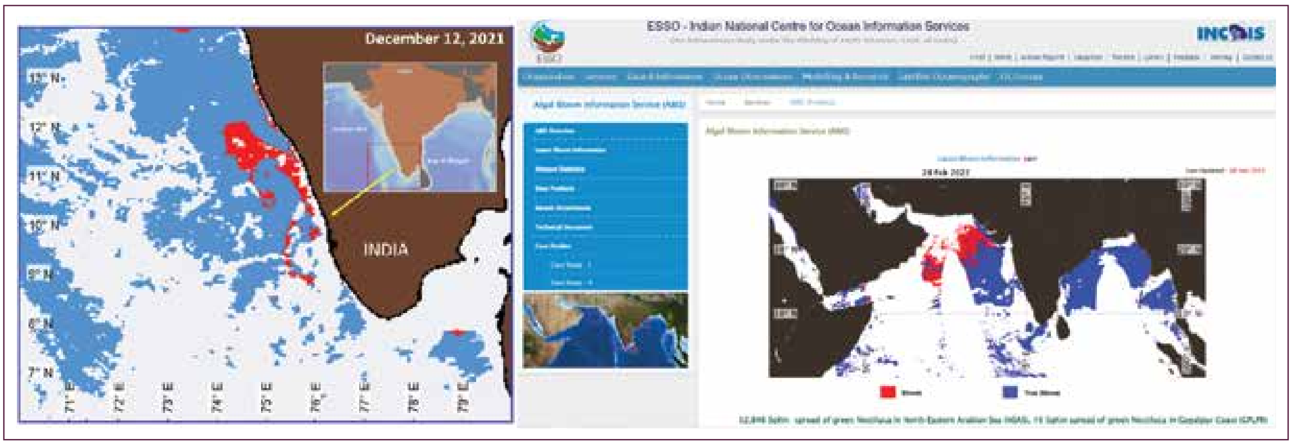
इंकॉइस के पास पानी के नमूने के विश्लेषण के लिए एक अत्याधुनिक प्रयोगशाला सुविधा है, जिसमें स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, उच्च-प्रदर्शन तरल क्रोमैटोग्राफी सेटअप, निरंतर प्रवाह पोषक तत्व विश्लेषक, आइसोटोप-अनुपात मास स्पेक्ट्रोमीटर आदि शामिल हैं। उपकरण आंतरिक मानकों के साथ संचालित किए गए थे और स्थिरता के लिए उनका मूल्यांकन किया गया था। इंकॉइस तटीय क्रूजों और क्षेत्र अभियानों के दौरान एकत्र किए गए पादपप्लवक नमूनों का विश्लेषण किया गया और डेटा को इंकॉइस जैव-भू-रासायनिक डेटाबेस में जोड़ा गया।

चित्र 5.18 जल गुणवत्ता नाउकास्टिंग वेब पोर्टल (विकासाधीन) से एक स्क्रीनशॉट

5.6 शैवाल कोंपल सूचना सेवा (ABIS)

इंकॉइस - एबीआईएस शैवाल कोंपल से संबंधित उत्पाद तैयार करने के लिए वर्तमान में मोडिस-एक्वा रिट्रीव्ड सुदूर संवेदी परावर्तन का उपयोग कर रहा है। हालाँकि, मॉडिस-एक्वा संवेदक की आयु को देखते हुए, इंकॉइस ने एबीआईएस को एक नए परिचालनात्मक संवेदक में स्थानांतरित करने की योजना बनाई है। विभिन्न नए अंत:कक्षा महासागर रंग संवेदक का मूल्यांकन और एडीपीसी और एबीआईएस को ऐसे संवेदक में स्थानांतरित करने की दिशा में अनुसंधान प्रक्रियाधीन है। विभिन्न शैवाल विकसन कारक प्रजातियों में अलग-अलग ऑप्टिकल/स्पेक्ट्रल चिह्नक होते हैं और उनका पता लगाने के लिए संवेदक में उपलब्ध विशेष स्पेक्ट्रल बैंड की आवश्यकता होती है। यह देखा गया है कि भले ही VIIRS-SNPP अपेक्षाकृत नया है, परिचालन रूप से उपलब्ध है, और पहले से ही इंकॉइस स्वचालित डेटा प्रोसेसिंग श्रृंखला में शामिल है, इसमें कुछ बैंड की कमी है जो एबीआईएस अनुप्रयोगों के लिए शैवाल विकसन करणीय प्रजातियों का पता लगाने के लिए आवश्यक हैं। सेंटिनल-3 में लगा OLCI सेंसर एक संभावित विकल्प है और विभिन्न पादकप्लवक प्रजातियों का पता लगाने में OLCI की क्षमता का निर्धारण करने की दिशा में अनुसंधान प्रक्रियाधीन है।

एबीआईएस के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए समय-समय पर सत्यापन अभ्यास आयोजित किए जाते हैं। इस संदर्भ में, दिसंबर 2021 में केरल के तटीय जल में होने वाले बड़े पैमाने पर शैवाल विकसन का मूल्यांकन किया गया था। यह



चित्र 5.19 (बाएं) 12 दिसंबर 2022 को केरल के तटीय जल में हाल ही में शैवाल विकसन घटना का सफलतापूर्वक पता लगाना। लाल पैच हरे रंग के नोक्टिलुका स्किनटिलन्स के कारण होने वाला शैवाल विकसन है। (दाएं) उत्तर-पूर्वी अरब सागर में बड़े पैमाने पर शैवाल विकसन का पता लगाते हुए 28 फरवरी 2022 को इंकॉइस-एबीआईएस वेब पेज से स्क्रीनशॉट

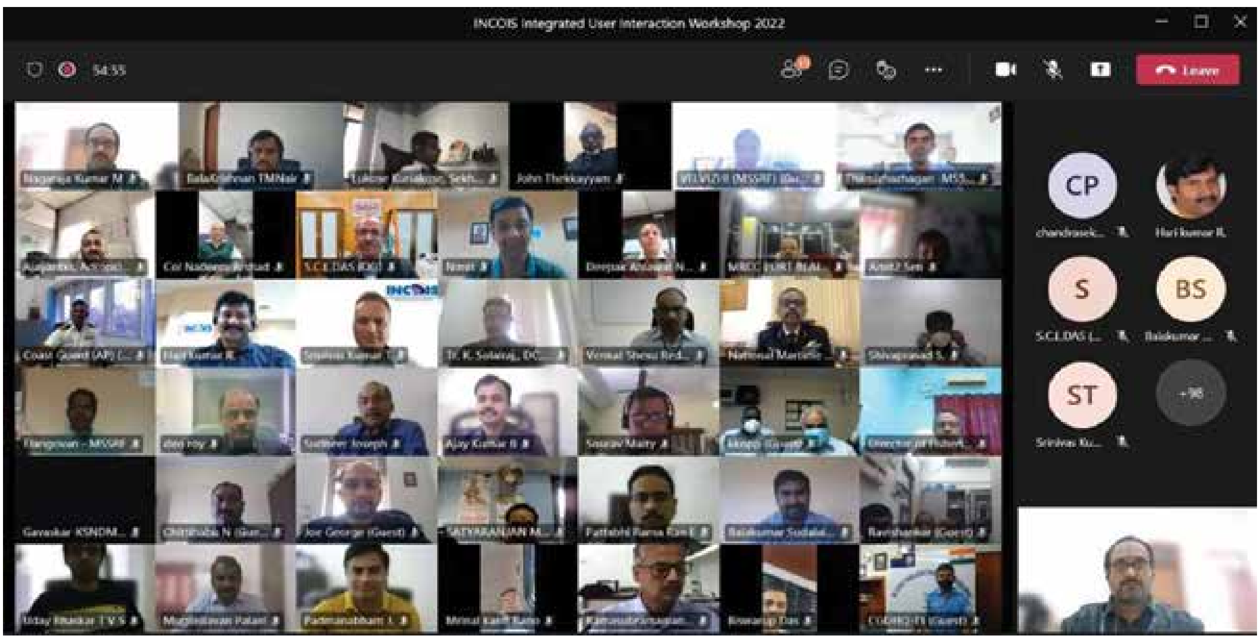
कोंपल हरे रंग के नोक्टिलुका स्किंटिलन्स के कारण हुआ था, जिसके कारण बड़ी संख्या में मछलियों की मृत्यु हो गई थी। इंकॉइस-एबीआईएस आउटपुट का उपयोग ब्लूम (विकसन) की अस्थायी और स्थानिक सीमा की निगरानी के लिए किया गया था। अध्ययन में पूर्व-कंडीशनिंग स्थितियों को समझने के लिए घटना और निगरानी के परिणामों पर जोर दिया गया है।

चार मौजूदा हॉटस्पॉट के अलावा, एबीआईएस को आगामी जल गुणवत्ता नाउकास्टिंग सिस्टम (WQNS) में शैवाल विकसन की जानकारी प्रदान करने के लिए दो नए विस्तारों (कोच्चि और विशाखापत्तनम) के लिए अद्यतन किया गया था। WQNS के उपग्रह से पुन:प्राप्त NRT घटक के लिए एबीआईएस से उत्पन्न जानकारी को जोड़ने का कार्य पूरा हो गया है।

5.7 इंकॉइस की संपूर्ण सेवाओं में सुधार और विस्तार के लिए एकीकृत उपयोगकर्ता जुड़ाव और प्रतिक्रिया

एक नए व्यापक कदम के रूप में, एमएस ऑनलाइन फीडबैक सह सर्वेक्षण फॉर्म 14 सेवाओं/उपयोगकर्ता श्रेणियों के लिए अलग से डिजाइन और तैयार किए गए हैं। इन फॉर्मों को संबंधित उपयोगकर्ताओं/उपयोगकर्ता श्रेणियों के बीच परिचालित किया गया और बाद में एकत्र किया गया। 14 सेवाओं/उपयोगकर्ता श्रेणियों में व्यापार/वाणिज्यिक एजेंसियां, ओएसएफ, पीएफजेड, पीएफजेड-ट्यूना, सुनामी, प्रवाल विरंजन अलर्ट, समुद्री शैवाल विकसन सेवाएं, एसएआरएटी, ओओएसए, जहाज मार्गों के साथ पूर्वानुमान, नौसेना और तटरक्षक बल, जल गुणवत्ता सेवाएं, तटीय भेद्यता सेवाएं, अक्षय ऊर्जा क्षेत्र और तटीय पर्यटन सेवाएं शामिल हैं।

इंकॉइस स्थापना दिवस के उपलक्ष्य में 02 फरवरी 2022 को ऑनलाइन मोड में एक एकीकृत उपयोगकर्ता सहभागिता कार्यशाला, अर्थात "इंकॉइस एकीकृत उपयोगकर्ता संवाद कार्यशाला 22 (I-UIW-22)" का आयोजन किया गया। कार्यशाला में उद्‌घाटन सत्र के बाद 3 सत्र रखे गए थे, अर्थात् (1) मात्स्यिकी और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएं और एडवाइजरियां, (2) महासागर चेतावनी और अलर्ट सेवाएं, और (3) मूल्य वर्धित, उपयोगकर्ता-अनुकूलित और वाणिज्यिक उत्पाद और सेवाएं।



चित्र 5.20 एकीकृत उपयोगकर्ता संवाद कार्यशाला-22 के प्रतिभागी और गणमान्य व्यक्ति

एकीकृत उपयोगकर्ता संवाद कार्यशाला 2022 पर सभी विवरणों के साथ एक तकनीकी रिपोर्ट तैयार की गई है और पिछली बार प्राप्त फीडबैक और आगे की आवश्यकताओं का संबंधित व्यक्तियों से संवाद करने और संपूर्ण इंकॉइस सेवाओं को बेहतर बनाने के उद्देश्य से एक समेकित तरीके से विश्लेषण, व्याख्या और विवेचन किया गया।

5.8 परामर्शी परियोजनाएं

मेसर्स ओएनजीसी काकीनाडा, मेसर्स अफकान्स हाउस, कोवि इंडिया प्रा. लि. के लिए महासागर पूर्वानुमान और सूचना संबंधी परामर्शी परियोजनाएं चलाई/जारी रखी गई हैं। तेल और प्राकृतिक गैस की विभिन्न अपतटीय ईएंडपी कंपनियों को सामान्य पूर्वानुमान और चेतावनियां प्रदान करने के लिए DG HC के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। विभिन्न तेल और प्राकृतिक गैस अपतटीय ईएंडपी कंपनियों को बेहतर अनुकूलित पूर्वानुमान और चेतावनियां प्रदान करने के लिए तीन साल के लिए बजट (85 करोड़ रुपये) के साथ परियोजना प्रस्ताव प्रस्तुत किए गए हैं और अनुमोदन और कार्य आदेश की प्रक्रिया में हैं। तेल और प्राकृतिक गैस अपतटीय ईएंडपी कंपनियों को दिए जाने वाले 2-दिवसीय और 5-दिवसीय प्रशिक्षण के लिए पाठ्यक्रम और बजट तैयार किए गए हैं और इंकॉइस, डीजी हाइड्रो कार्बन, और ईएंडपी कंपनियों की एक सहयोगी समिति के माध्यम से इन्हें अंतिम रूप दिया गया है और प्रस्तुत किया गया है।

तालिका 5.2 2021-22 के दौरान परामर्शी परियोजनाओं/ईसीएफ के विवरण

क्र. सं.	उद्योग/फर्म	शीर्षक	अर्जित राशि	टिप्पणियां
1	मेसर्स ओएनजीसी -केजी बेसिन काकीनाडा	K-G बेसिन विकास और प्रचालन के लिए पूर्वानुमान और जलवायु प्रवृत्ति विश्लेषण	~ 20 लाख	अप्रैल 2018 में शुरू हुआ। 3+2 साल की परियोजना (तिमाही आधार पर भुगतान)। कुओं के लिए दैनिक परिचालन पूर्वानुमान और अनुरोध पर द्वि मासिक प्रवृत्ति विश्लेषण और वितरण।
2	मेसर्स अफकान्स	समुद्री प्रचालनों के लिए अगालेगा द्वीप, मॉरीशस के लिए पूर्वानुमान	~24 लाख	हर दिन प्रचालनात्मक रूप से आगे बढ़ाया गया
3	मेसर्स कोवी इंडिया (प्रा) लि.	गुजरात के पास लहर और महोर्मि डेटा	~25000	एकबारीय परामर्श
4	कल्पसर प्रोजेक्ट (एनसीसीआर, चेन्नई)	कल्पसर बांध पर सुनामी का प्रभाव, जलवायु परिवर्तन के कारण समुद्र के स्तर में वृद्धि का आकलन, बांध के निर्माण के बाद खाड़ी में समुद्र के किनारे आप्लावन	39 लाख	आईआईटीएम के सहयोग से भी
5*	डीजी हाइड्रोकार्बन	विभिन्न तेल और प्राकृतिक गैस अपतटीय ईएंडपी कंपनियों के लिए बेहतर-अनुकूलित पूर्वानुमान और चेतावनियाँ	85 करोड़	एकीकृत इंकॉइस-आईएमडी प्रस्ताव। 3 साल की परियोजना (डीजी एचसी से चर्चा और अनुमोदन के अधीन)

6

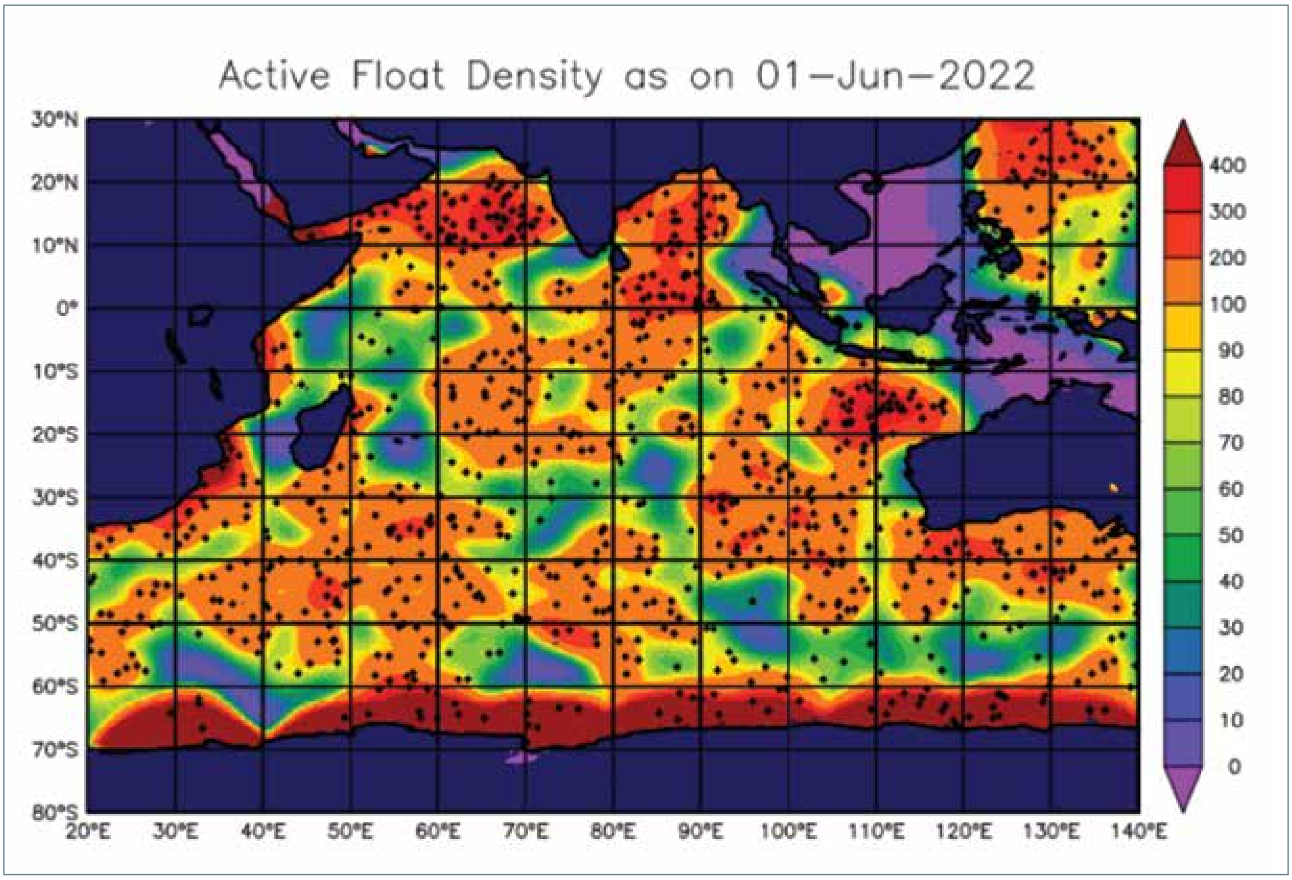
महासागर प्रेक्षण नेटवर्क

प्रचालनात्मक पूर्वानुमान की आवश्यकता को पूरा करने के लिए और बहु-स्तरीय भौतिक, जैव-भू-रासायनिक, और पारिस्थितिकी तंत्र प्रक्रियाओं और उनके बीच अन्योन्यक्रियाओं की भविष्यदर्शी समझ को आगे बढ़ाने के लिए, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा वित्त पोषित परियोजना महासागर प्रेक्षण नेटवर्क (OON) के माध्यम से इंकॉइस द्वारा हिंद महासागर के तटीय और खुले समुद्र के पानी में बड़ी संख्या में प्रेक्षण प्लेटफार्मों का परिनियोजन और रखरखाव किया गया। ओओएन के तहत कुछ महासागर प्रेक्षण प्लेटफॉर्म हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IndOOS) के साथ पूर्ण समन्वय में काम करते हैं और इसके अन्य घटकों को सुनामी पूर्व चेतावनी और महासागर राज्य पूर्वानुमान सेवाओं का समर्थन करने के लिए डिजाइन और कार्यान्वित किया गया है। 2021-22 के दौरान COVID-19 महामारी के कारण विभिन्न प्रतिबंधों और जहाज-समय के अवसरों की कमी ने इंकॉइस को केवल मौजूदा प्रेक्षण प्लेटफार्मों को बनाए रखने पर ध्यान केंद्रित करने के लिए मजबूर किया। यहां, यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि इन नेटवर्कों के तहत कुछ प्लेटफार्मों को IndOOS में योगदान करने के लिए बनाए रखा गया था, और अन्य प्लेटफार्मों को इंकॉइस की दैनंदिन परिचालन आवश्यकताओं का समर्थन करने के लिए बनाए रखा गया था। विवरण नीचे संक्षेप में दिया गया है।

6.1 खुला महासागर नेटवर्क

6.1.1 आर्गो कार्यक्रम

भारतीय आर्गो (Argo) कार्यक्रम अंतर्राष्ट्रीय अर्गो कार्यक्रम का हिस्सा है, जहाँ 30 से अधिक देश समुद्र से उच्च गुणवत्ता वाले हाइड्रोग्राफिक प्रेक्षण एकत्र करने के लिए सहयोग करते हैं। Argo नेटवर्क से डेटा संसाधित किया जाता है और अनुसंधान और विकास के लिए शोधकर्ताओं को स्वतंत्र रूप से उपलब्ध कराया जाता है। भारत का प्रतिनिधित्व करते हुए इंकॉइस हिंद महासागर में नियमित रूप से Argo फ्लोट्स को तैनात करके और वैश्विक मानकों का पालन करते हुए डेटा को संसाधित करके इस अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम में सक्रिय रूप से भाग लेता है। 2021-22 की अवधि के दौरान, इंकॉइस ने हिंद महासागर में 75 Argo फ्लोट्स का एक नेटवर्क बनाए रखा, जबकि नेटवर्क में भारत का कुल योगदान 494 फ्लोट्स है। मौजूदा भारतीय सक्रिय फ्लोटों में 48 कोर आर्गो फ्लोट्स (केवल सीटीडी सेंसर) और 27 बीजीसी फ्लोट्स (सीटीडी संवेदक और जैव-भू-रासायनिक संवेदक) शामिल हैं। इसके अलावा, अन्य देशों द्वारा हिंद महासागर में 631 आर्गो फ्लोट तैनात किए गए हैं और वर्तमान में सक्रिय है (चित्र 6.1)। 2021-22 की अवधि के दौरान हिंद महासागर के 7782 तापमान और लवणता प्रोफाइल इंकॉइस में प्राप्त किए गए और संसाधित किए गए।

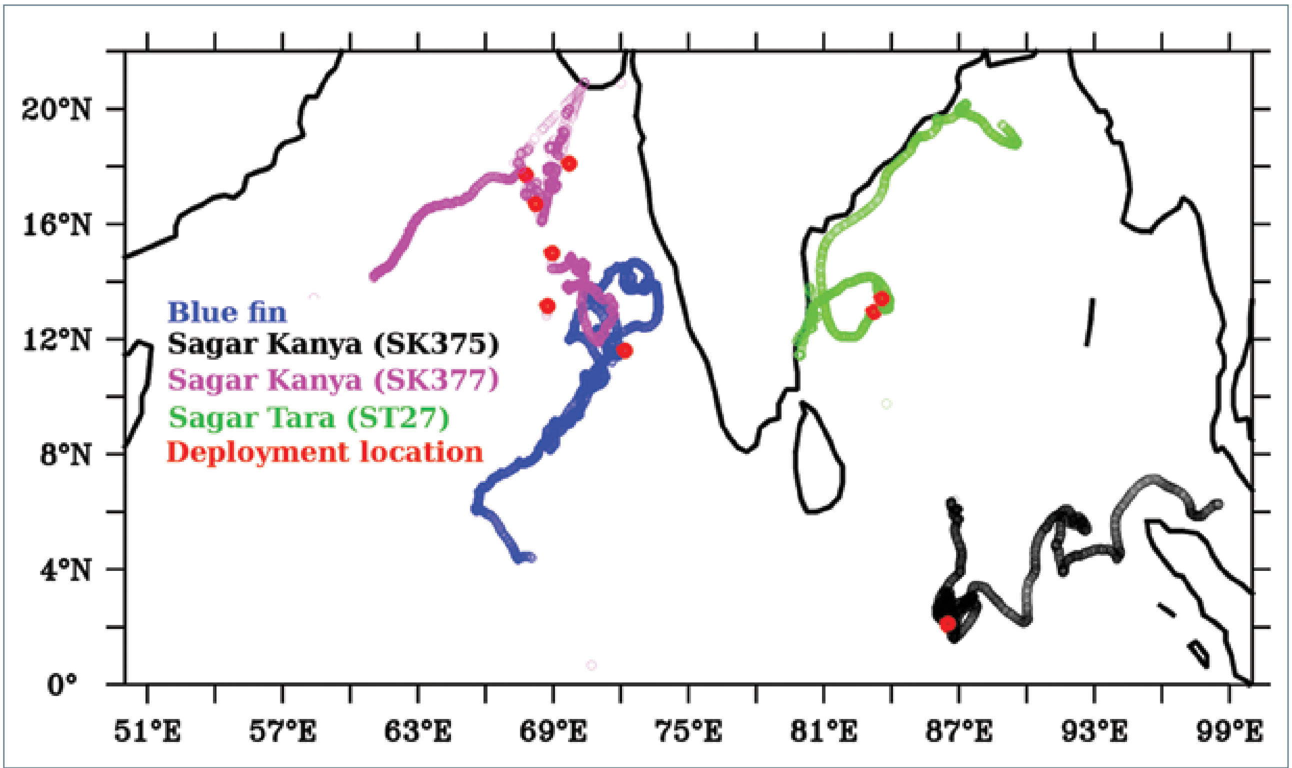


चित्र 6.1 मार्च 2022 को हिंद महासागर में प्रत्येक 3°x3° ग्रिड बॉक्स में आर्गो फ्लोट्स का प्रतिशत दिखाते हुए आर्गो घनत्व नक्शा (रंग), और उसके अवस्थान (काले बिंदु)। यदि 3°x3° ग्रिड बॉक्स में एक (दो) आर्गो फ्लोट उपलब्ध है, इसे 100% (200%) के रूप में दर्शाया जाता है।

6 महासागर प्रेक्षण नेटवर्क

6.1.2 ड्रिफ्टर

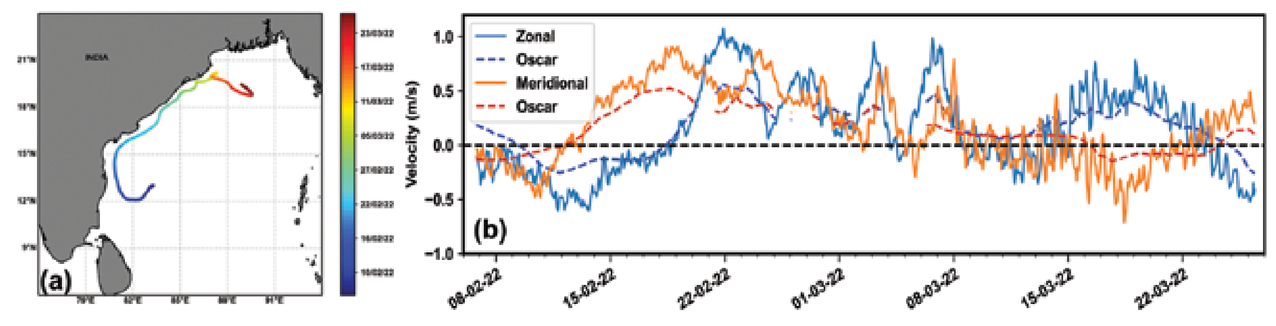
वैश्विक ड्रिफ्टर कार्यक्रम (GDP) में योगदान के रूप में, उत्तरी हिंद महासागर में 15 उपग्रह सम्बद्ध सतही ड्रिफ्टर परिनियोजित किए गए थे। तीन ड्रिफ्टरों को सीधे इंकॉइस के वैज्ञानिकों द्वारा बंगाल की दक्षिण-पश्चिमी खाड़ी में परिनियोजित किया गया था, जबकि तीन ड्रिफ्टरों को दक्षिण-पूर्वी अरब सागर में मात्स्यिकी निदेशालय (DoF) के सहयोग से परिनियोजित किया गया था, और छह (तीन) ड्रिफ्टर्स को पश्चिमी भूमध्यरेखीय हिंद महासागर राष्ट्रीय ध्रुवीय और महासागर अनुसंधान केंद्र (NCPOR) के पोत प्रबंधन कक्ष टीम के समर्थन से उत्तरपूर्वी अरब सागर में तैनात किया गया



चित्र 6.2 रिपोर्टिंग अवधि के दौरान उत्तर हिंद महासागर में तैनात ड्रिफ्टर्स के तैनाती स्थान (लाल बिंदु) और प्रक्षेपवक्र

चित्र 6.3 उत्तर हिंद महासागर में एनसीपीओआर कर्मियों (बाएं पैनल) और डीओएफ कर्मियों (दाएं पैनल) द्वारा ड्रिफ्टर्स का परिनियोजन

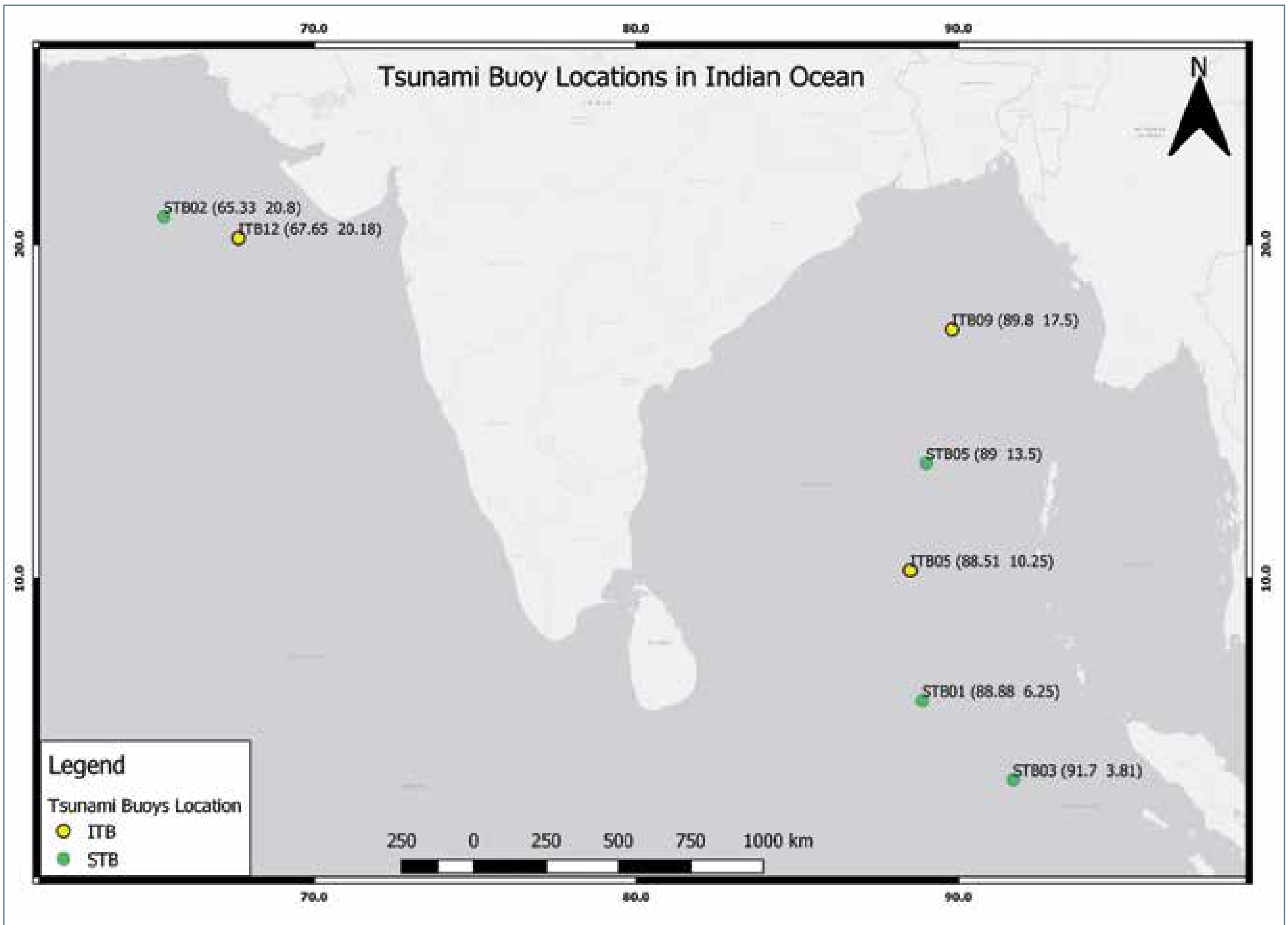
था (चित्र 6.2 और 6.3)। ड्रिफ्टिंग ब्वॉय हर घंटे समुद्र की सतह के तापमान और बैरोमीटर के दबाव को मापते हैं और वास्तविक समय में उपग्रह के माध्यम से डेटा संचारित करते हैं। इन मापों के अलावा, फ्लोट स्थिति की सटीक जानकारी निकट-सतह वर्तमान वेग प्राप्त करने में सुविधा प्रदान करती है (चित्र 6.4)। इन फ़्लोट्स के डेटा का उपयोग वायुमंडलीय और महासागरीय मॉडल की सटीकता में सुधार करने के लिए किया जाता है।



चित्र 6.4 (ए) फरवरी 2022 और मार्च 2022 के बीच बंगाल की पश्चिमी खाड़ी में WMOID 220828 के साथ एक ड्रिफ्टर का प्रक्षेपवक्र और (बी) एक ड्रिफ्टर (220828; नीला) से प्राप्त आंचलिक और मध्याह्न धारा (एमएस-1), जब उत्तर की ओर -पूर्वी भारत की ओर बहने वाली तटीय धारा बंगाल की पश्चिमी खाड़ी में बहती है। पैनल (बी) में, महासागर सतह धारा विश्लेषण वास्तविक समय (OSCAR) से आंचलिक और मध्याह्न धारा को नारंगी रेखा के रूप में चित्रित किया गया है।

6.1.3 तल दबाव रिकॉर्डर के साथ सुनामी बॉय

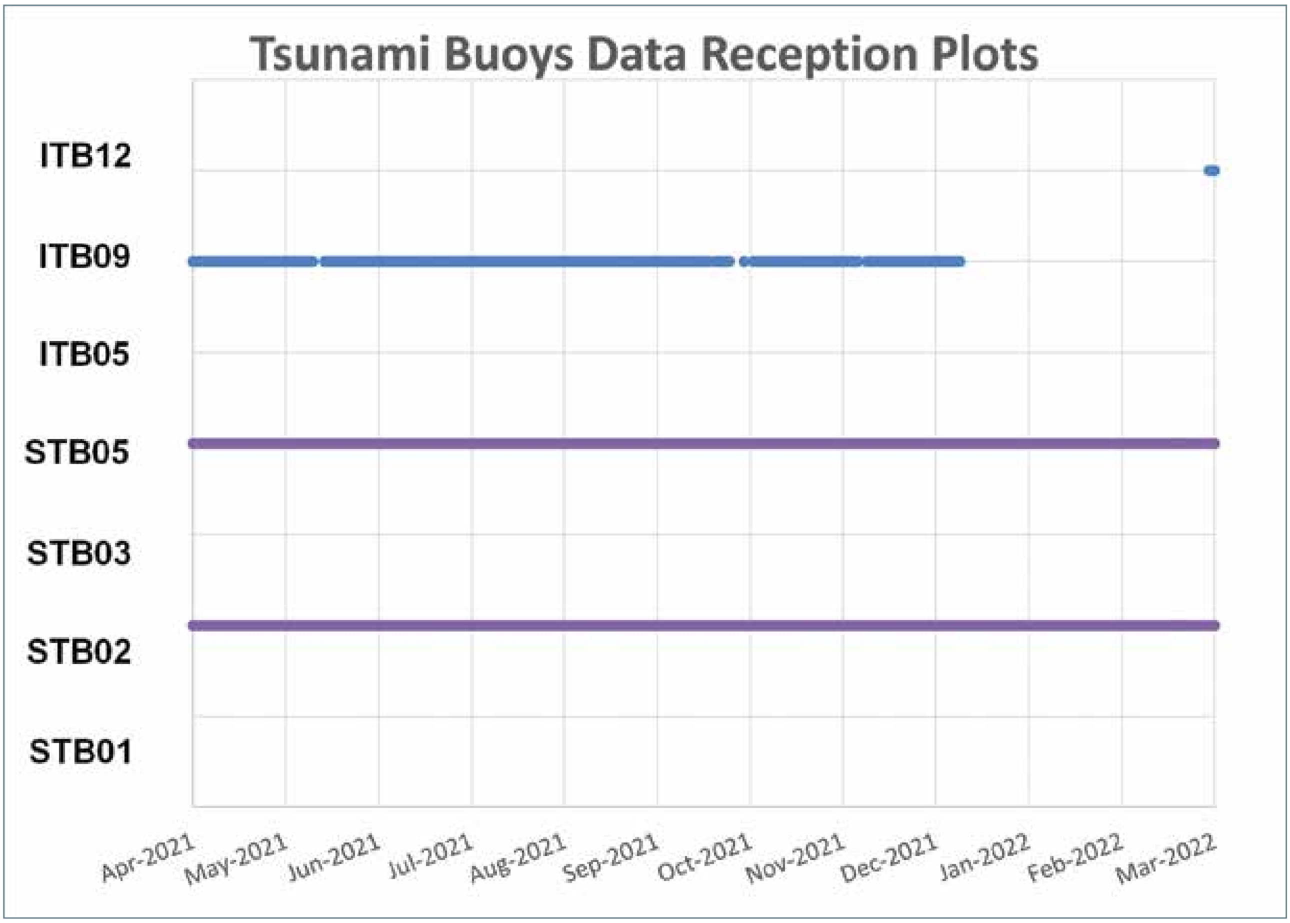
बंगाल की खाड़ी और अरब सागर में सुनामी के स्रोत क्षेत्रों के करीब परिनियोजित तल दबाव रिकॉर्डर (बीपीआर) के साथ सुनामी बॉय के नेटवर्क को रिपोर्टिंग अवधि के दौरान बनाए रखा गया है (चित्र 6.5)। इन बॉयज़ से डेटा वास्तविक समय



चित्र 6.5 उत्तर हिंद महासागर में बीपीआर नेटवर्क के साथ परिनियोजित सुनामी बॉयज की वर्तमान स्थिति। आईएनसीओआईएस और एनआईओटी द्वारा अनुरक्षित बॉयजों को क्रमशः पीले और हरे रंग के बंद घेरे से चिह्नित किया गया है।

6 महासागर प्रेक्षण नेटवर्क

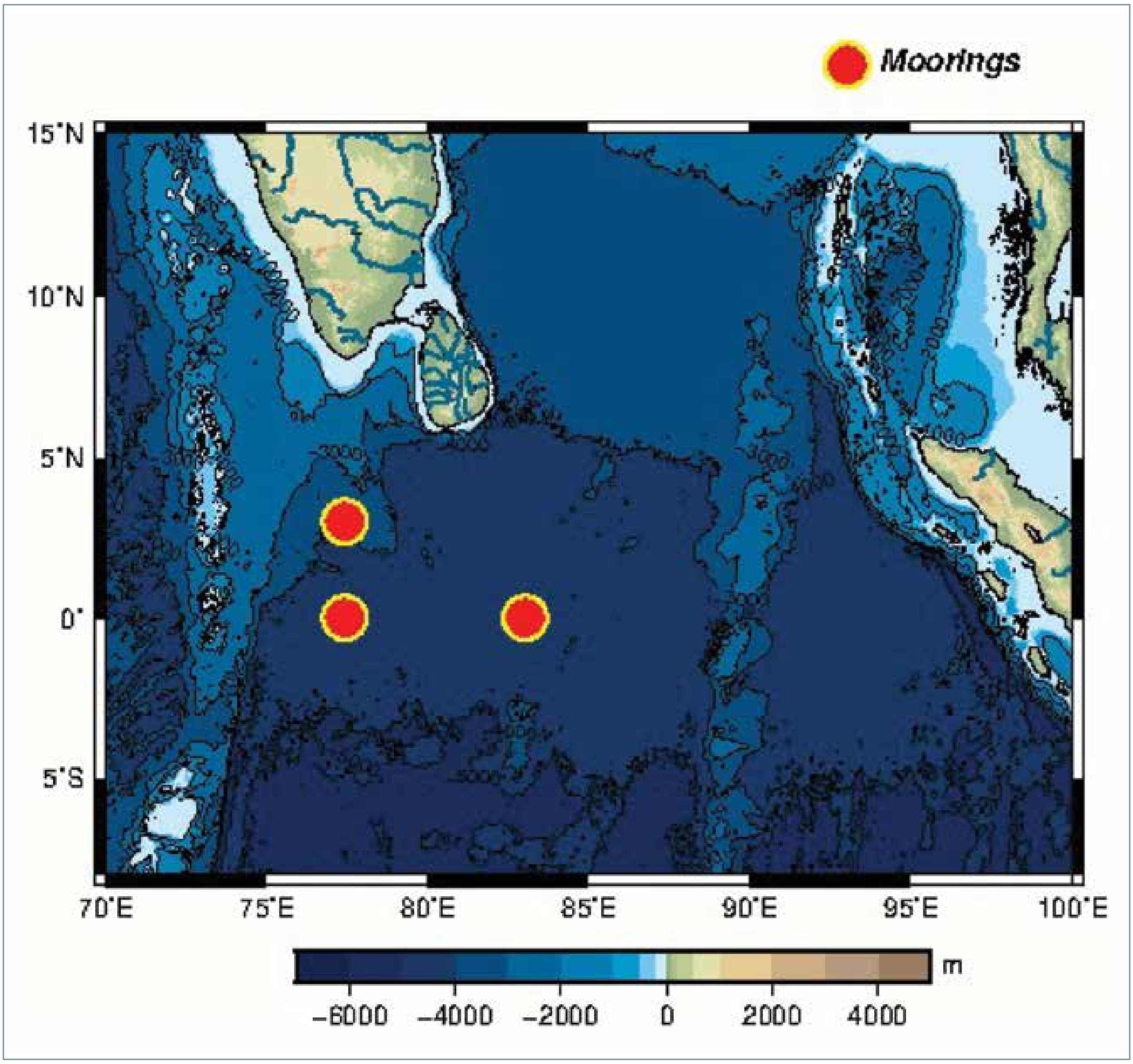
में उपग्रहों के माध्यम से इंकॉइस में ITEWC को प्रेषित किया जाता है। मौजूदा COVID-19 महामारी की स्थिति के कारण सुनामी बॉयज की नियोजित सेवा को पूरा नहीं किया जा सका। इंकॉइस और साइंस एप्लीकेशन इंटरनेशनल कॉर्पोरेशन (SAIC) के बीच वाणिज्यिक खरीद समझौते पर हस्ताक्षर किए गए। बंगाल की खाड़ी में STB01 और STB05 ब्वॉय और अरब सागर में STB02 ब्वॉय का रखरखाव और मरम्मत फरवरी 2023 में निर्धारित की जा रही है। वर्तमान में, अरब सागर में दो बॉयज और बंगाल की खाड़ी में एक बॉय सक्रिय हैं और वास्तविक समय में डेटा प्रदान करते हैं (चित्र 6.6)।



चित्र 6.6 रिपोर्टिंग अवधि के दौरान बीपीआर नेटवर्क से डेटा की उपलब्धता

6.1.4 विषुवतीय धारा मापी मूरिंग्स

सीएसआईआर-एनआईओ, गोवा के सहयोग से विषुवतीय धारा मापी मूरिंग्स का रखरखाव किया गया है। इन मूरिंग्स को पूरे जल स्तंभ में जानकारी प्राप्त करने के लिए चयनित गहराई पर धाराओं को रिकॉर्ड करने के लिए डिज़ाइन किया गया था (चित्र 6.7)। गहराई को इस तरह चुना गया था कि वर्तमान की जानकारी ऊपरी थर्मोकलाइन, मुख्य थर्मोकलाइन, मध्यवर्ती, गहरी और तह-समीप गहराई से उपलब्ध है। वर्तमान में, तीन मूरिंग चालू हैं और 06 अगस्त 2021 और 26 अगस्त 2021 के बीच ORV सिंधु साधना (SSD-082) पर वैज्ञानिक क्रूज के दौरान सेवारत थे।

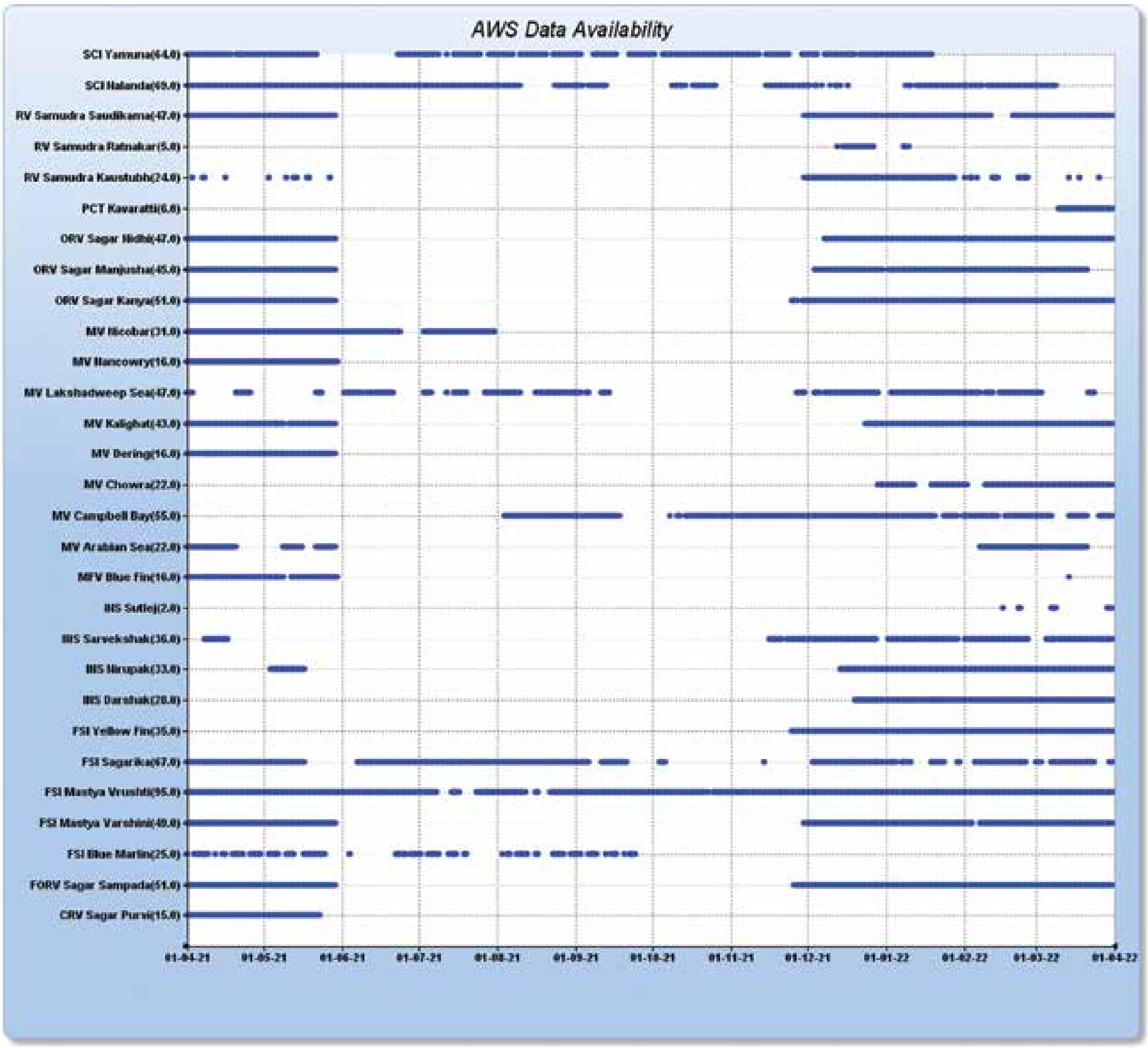


चित्र 6.7 भूमध्यरेखीय हिंद महासागर में सक्रिय गहरे समुद्र के मूरिंग्स के स्थानों का आरेख

6.1.5 स्वचालित मौसम स्टेशन (AWS)

इंकॉइस विभिन्न राष्ट्रीय एजेंसियों के सहयोग से हिंद महासागर में हवा की गति और दिशा, हवा के तापमान, आर्द्रता, अधोप्रवाह दीर्घतरंग विकिरण, अधोप्रवाह लघु तरंग विकिरण, वर्षा, समुद्री सतह के तापमान और बैरोमीटर के दबाव को मापने के लिए जहाजों और अपतटीय प्लेटफार्मों में 34 स्वचालित मौसम स्टेशनों (AWS) के एक नेटवर्क का रखरखाव है (चित्र 6.8)। इन प्रणालियों से वास्तविक समय में डेटा इंकॉइस को इंसैट के माध्यम से प्रेषित किया जाता है। 2021-22 के दौरान पोत सीआरवी सागर पूर्वी, एमवी निकोबार और एमवी नानकॉरी से तीन स्वचालित मौसम स्टेशन प्रणालियों को हटा दिया गया था क्योंकि इन पोतों को नष्ट करने के लिए निर्धारित किया गया था। इंकॉइस को "एससीआई सिंधु" और "आईएनएस अन्वेषक" पर स्वचालित मौसम स्टेशन प्रणाली स्थापित करने के लिए आवश्यक अनुमतियां प्राप्त हुई हैं। इन दोनों पोतों पर एक स्थल सर्वेक्षण किया गया है। जल्द ही, उपरोक्त दो पोतों पर स्वचालित मौसम स्टेशन स्थापित किया जाएगा।

6 महासागर प्रेक्षण नेटवर्क



चित्र 6.8 वर्ष 2021-22 के दौरान वास्तविक समय में स्वचालित मौसम स्टेशन डेटा की उपलब्धता

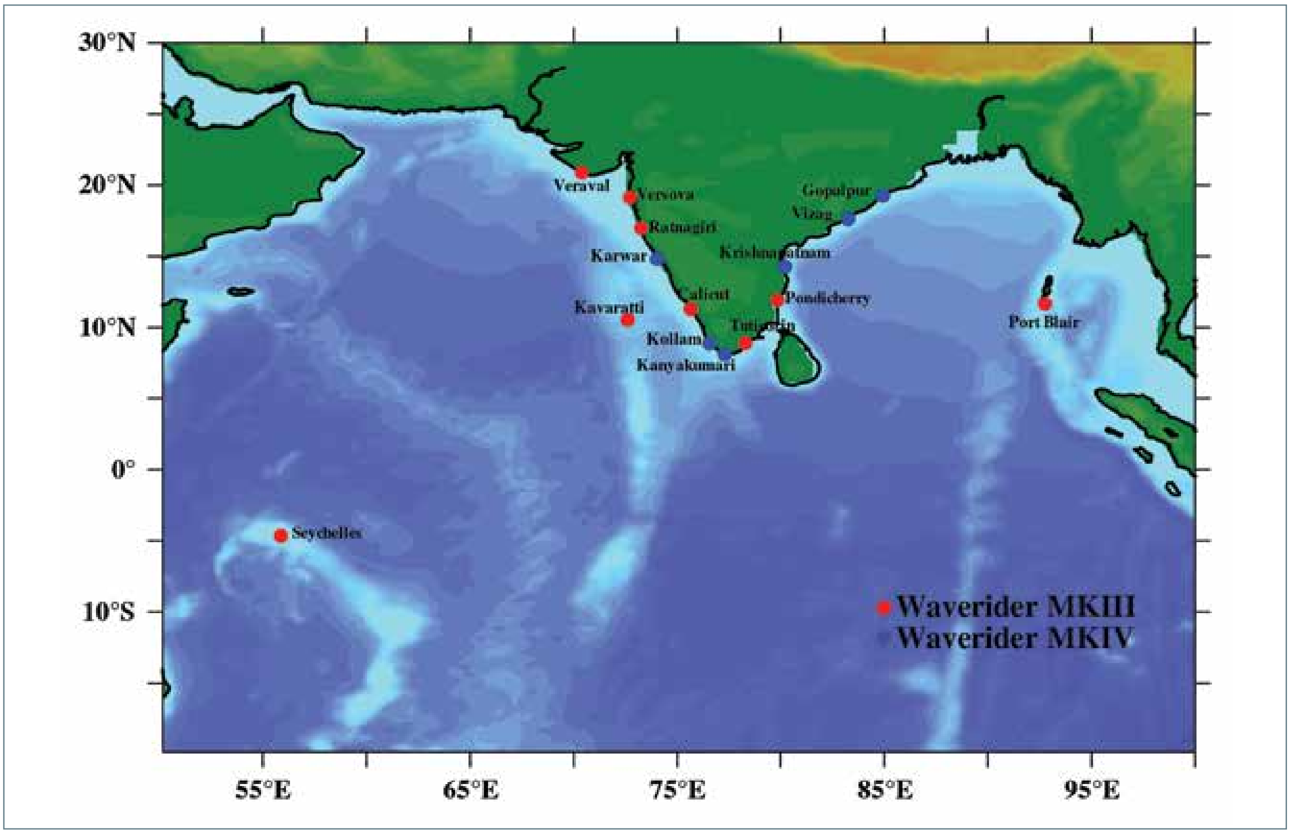
इसके अलावा, इंकॉइस को पोर्ट कंट्रोल टॉवर, कवरत्ती में एक स्वचालित मौसम स्टेशन, जिसे 2021-22 में बंद कर दिया गया था, स्थापित करने के लिए लक्षद्वीप के पत्तन, नौवहन एवं विमानन विभाग से आवश्यक अनुमति प्राप्त हुई है (चित्र 6.9)। स्थापना कार्य सफलतापूर्वक पूरा कर लिया गया है। स्वचालित मौसम स्टेशन प्रणालियों का वार्षिक रखरखाव और अंशांकन नियमित अंतराल पर किया जा रहा है।

चित्र 6.9 पोर्ट कंट्रोल टॉवर, कवरत्ती में नव स्थापित स्वचालित मौसम स्टेशन

6.2 तटीय महासागर नेटवर्क

6.2.1 लहर आरोही बॉयज (WRB)

भारतीय तटीय जल के अनुदिश समुद्र की लहर विशेषताओं और निकट-वास्तविक समय में उत्तरी हिंद महासागर में दक्षिणी महासागर की महातंरगों के प्रसार की निगरानी के लिए, इंकॉइस ने रिपोर्टिंग अवधि के दौरान 16 लहर आरोही प्लवों का नेटवर्क बनाए रखा है (चित्र 6.10 और 6.11)। इन नेटवर्कों के डेटा का उपयोग समुद्र की स्थिति के पूर्वानुमान उत्पादों को मान्य करने और लहर मॉडल में तरंग मापदंडों को आत्मसात करने के लिए किया गया है। इन नेटवर्कों से डेटा की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए अनुशंसित अंतराल में सिस्टम का नियमित अंशांकन किया गया है। प्लवों के लिए स्वदेश में विकसित इनसैट ट्रैकिंग तंत्र ने 14 ड्रिफ्ट किए गए प्लवों को पुनः प्राप्त करने में मदद की। बाद में इन प्लवों को उनके संबंधित स्थानों पर फिर से तैनात किया गया। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान इन वेधशालाओं से गुणवत्ता डेटा की निरंतर उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए लहर आरोही बॉयज सिस्टम पर कुल आठ रखरखाव, 22 पुन: तैनाती और संचार विफलता पर दो बचाव किए गए।



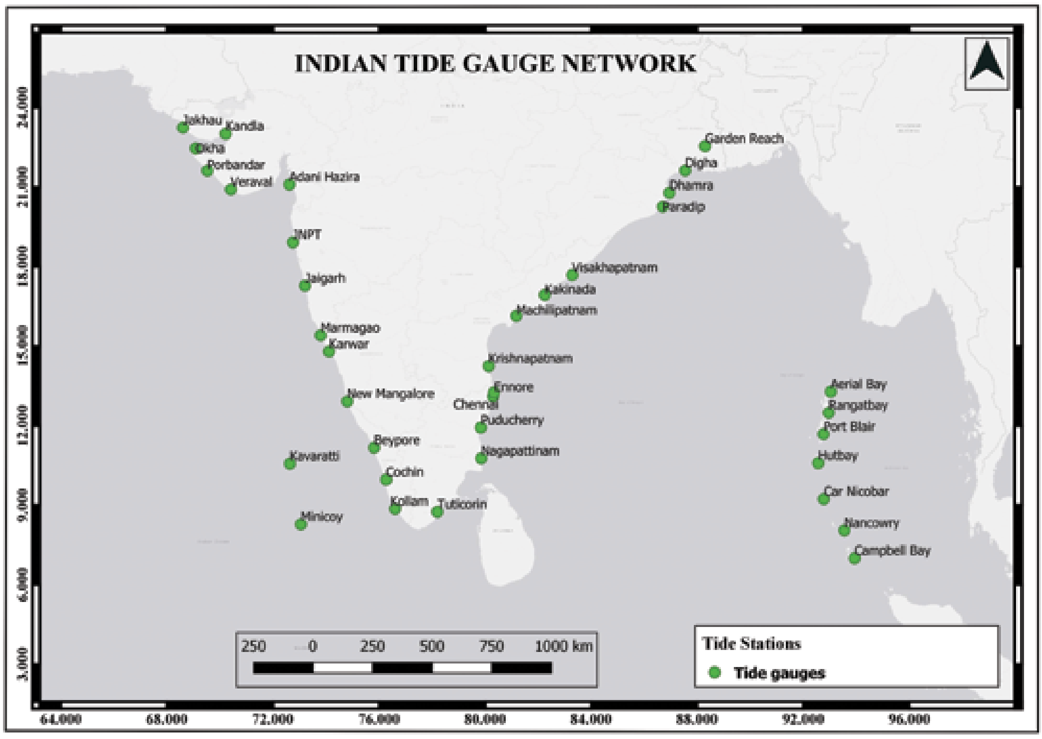
चित्र 6.10 डब्ल्यूआरबी नेटवर्क की वर्तमान स्थिति। लाल वृत्त MKIII बॉयज (जो केवल तरंग मापदंडों को माप सकता है) का प्रतिनिधित्व करता है, और नीले बिंदु MKIV बॉयज का प्रतिनिधित्व करते हैं (जो निकट-सतह वर्तमान और तरंग मापदंडों दोनों को माप सकते हैं)।

6 महासागर प्रेक्षण नेटवर्क

चित्र 6.11 2021-22 के दौरान WRB डेटा की तत्काल उपलब्धता

6.2.2 ज्वार-भाटा प्रमापी नेटवर्क

समुद्र के स्तर की निगरानी के लिए भारतीय मुख्य भूमि और द्वीपों के तटों के अनुदिश स्थापित 36 स्टेशनों



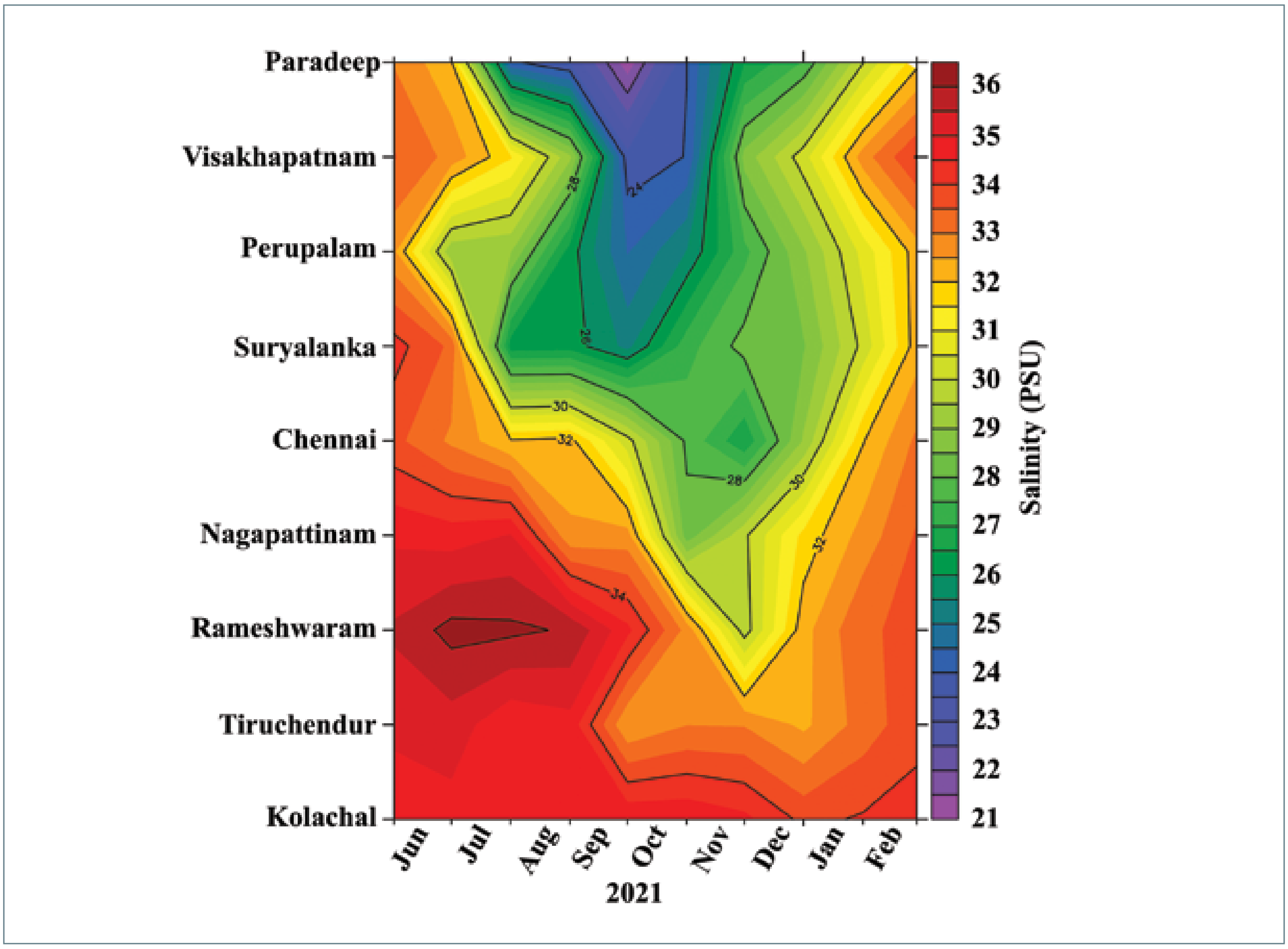
चित्र 6.12 भारतीय तटों और द्वीपों के अनुदिश समुद्र तल गेजों की वर्तमान स्थिति

(2010-11) में स्थापित 21 स्टेशन और 2015-16 में स्थापित 15 स्टेशन) से युक्त ज्वार-भाटा प्रमापी नेटवर्क को बनाए रखा गया है (चित्र 6.12)। इन्सैट और GPRS संचार के माध्यम से ITWEC में 36 ज्वार-भाटा प्रमाणियों से वास्तविक समय में डेटा प्राप्त किया गया। इसके अलावा, इंकॉइस को अन्य देशों द्वारा स्थापित और अनुरक्षित ज्वारभाटा प्रमापियों से लगभग वास्तविक समय में डेटा भी प्राप्त हुआ। आठ ज्वाररभाटा प्रमापियों (चेन्नई, कोच्चि, नानकॉरी, पोर्ट ब्लेयर, विशाखापत्तनम, मिनिकॉय, मार्मगोवा, और वेरावल) के वास्तविक डेटा को आईओसी की समुद्र स्तरीय निगरानी सुविधा के साथ साझा किया गया है। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान गुणवत्ता डेटा की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए कुल 59 नियमित रखरखाव दौरे और 22 खराबी दौरे किए गए। जीपीआरएस संचार के साथ गोपालपुर बंदरगाह पर रडार ज्वार-भाटा प्रमापी प्रणाली की स्थापना सफलतापूर्वक पूरी की गई (चित्र 6.13)।

चित्र 6.13 गोपालपुर बंदरगाह पर नव स्थापित रडार ज्वार-भाटा प्रमापी प्रणाली

6.2.3 एक्सपेंडेबल बैथी थर्मोग्राफ (XBT) / एक्सपेंडेबल चालकता, तापमान और गहराई (XCTD) कार्यक्रम

आवसरिक जहाज की अनुपलब्धता के कारण अप्रैल 2021 से मार्च 2022 तक कोई क्रूज नहीं किया गया था। हालांकि, पांच दिनों के अंतराल के साथ भारत के पूर्वी तट (परादीप, विजाग, पेनुपलेम, सूर्यलंका, चेन्नई, नागपट्टिनम, तिरुचेंदूर, रामेश्वरम, कोलाचल, और अरामबोल) के अनुदिश दस स्टेशनों पर समुद्र की सतह की लवणता के लिए पानी का नमूना संग्रह किया गया है।



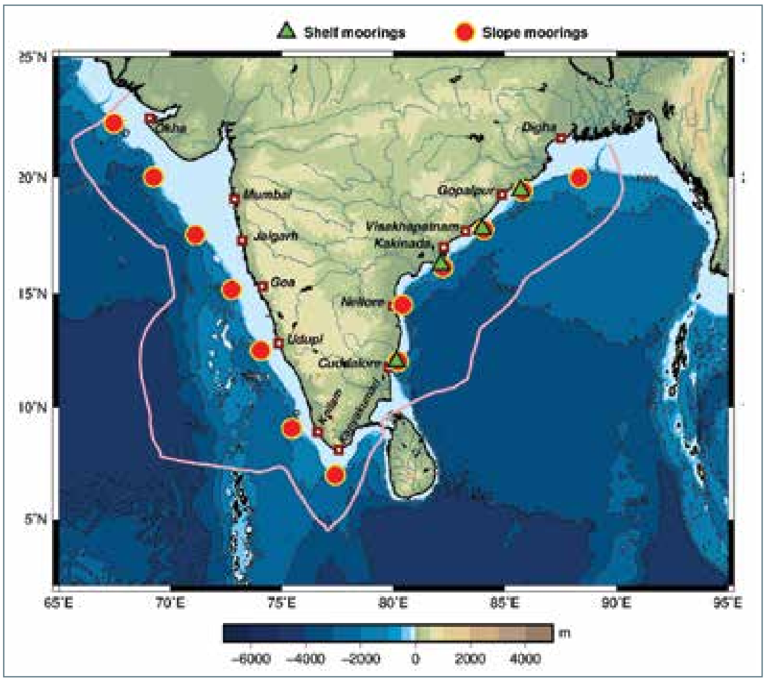
चित्र 6.14 जून 2021 से फरवरी 2022 तक भारत के पूर्वी तट के अनुदिश समुद्री सतह की लवणता का अस्थायी विकास

6 महासागर प्रेक्षण नेटवर्क

6.3 तटीय धारा मापी नेटवर्क

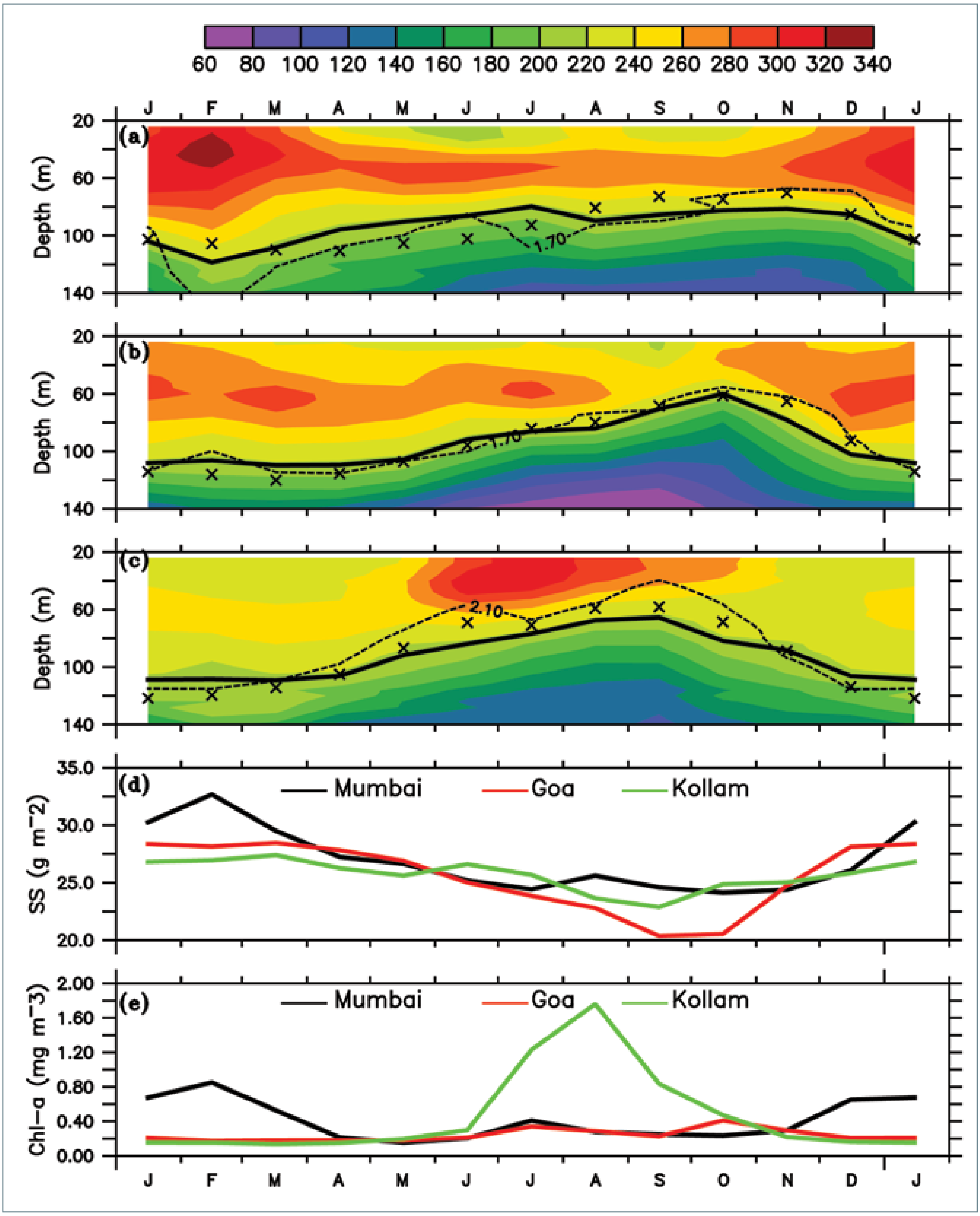
भारतीय तटीय जल में ध्वनिक डॉपलर धारा मापी प्रोफाइलर (ADCP) नेटवर्क को सीएसआईआर-एनआईओ के सहयोग से बनाए रखा गया है। भारत के पश्चिमी तट के साथ महाद्वीपीय ढलान पर तैनात सात एडीसीपी मूरिंग्स की सेवा 02 मार्च 2022 से 18 मार्च 2022 तक आरवी सिंधु संकल्प (एसएसके-140) पर की गई है (चित्र 6.15)। वर्तमान में, 17 ADCP मूरिंग (13 ढलान मूरिंग और चार शेल्फ मूरिंग) पूरे भारतीय तट पर सक्रिय हैं (चित्र 6.16)।

चित्र 6.15 आरवी सिंधु संकल्प (SSK-140) क्रूज के दौरान भारत के पश्चिमी तट के अनुदिश महाद्वीपीय ढलान पर एक एडीसीपी मूरिंग (सर्विस के बाद) की पुन: तैनाती



चित्र 6.16 भारतीय तटीय जल के ढलान (लाल भरे घेरे) और शेल्फ (हरे भरे त्रिकोण) क्षेत्रों में एडीसीपी मूरिंग के स्थानों को दर्शाने वाला आरेख। गुलाबी रेखा भारतीय EEZ को चिह्नित करती है।

इसके अलावा, एडीसीपी से पश्च प्रकीर्ण डेटा का विश्लेषण और दस्तावेजीकरण किया गया है। पूर्वी अरब सागर में महाद्वीपीय ढलान से उपलब्ध आंकड़ों का उपयोग यह दिखाने के लिए किया गया है कि ज़ोप्लांकटन स्थायी स्टॉक का मौसमी चक्र पूर्वी अरब सागर में भिन्न होता है (चित्र 6.17)। दक्षिणपूर्वी अरब सागर में मौसमी भिन्नता कमजोर होती है, लेकिन यह उत्तर की ओर अधिक मजबूत होती है। स्थायी स्टॉक पूर्वोत्तर और मध्य-पूर्वी अरब सागर में मौसमी रूप से बदलता रहता है और सर्दियों (गर्मी) मानसून के दौरान अधिकतम (न्यूनतम) होता है। स्थायी स्टॉक की यह मौसमी भिन्नता उपग्रह-व्युत्पन्न क्लोरोफिल-ए के विपरीत है, जो गर्मियों के मानसून के दौरान पूर्वी अरब सागर (ईएएस) में चरम पर होती है।

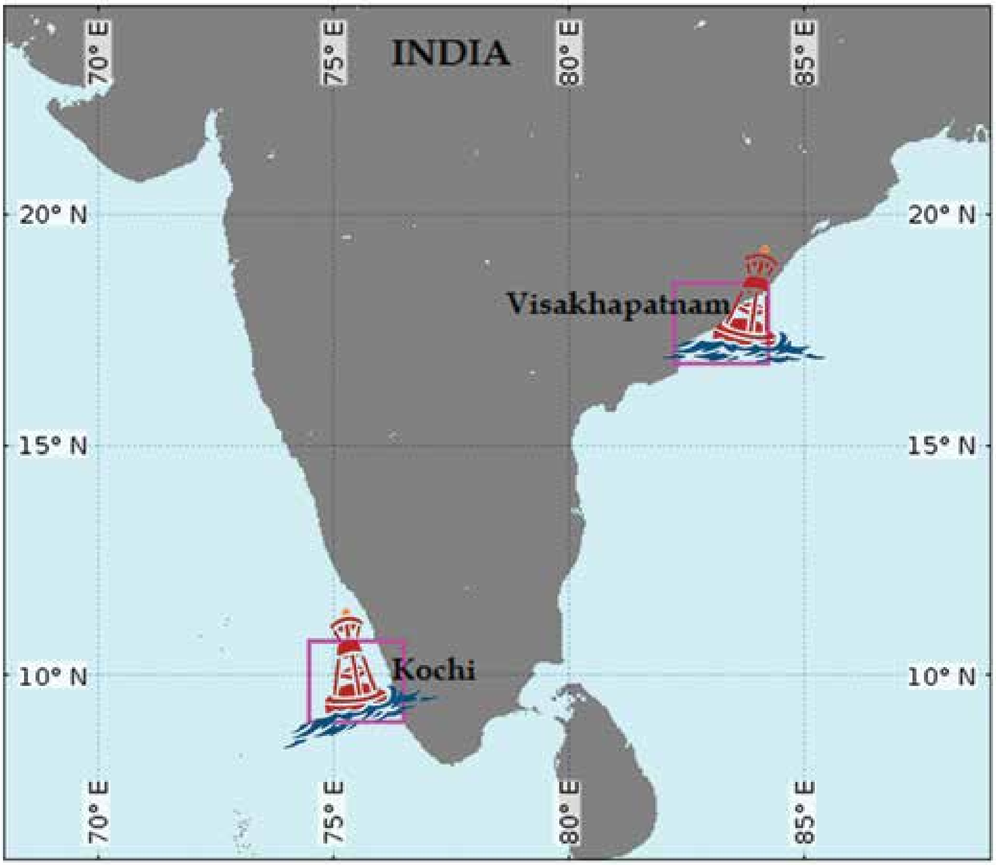


चित्र 6 .17 बायोमास (mg/m³), स्थायी स्टॉक (गीला वजन g/m⁻²), और क्लोरोफिल-ए (mg m⁻³), के मासिक जलवायु विज्ञान की मौसमी भिन्नता, जलवायु संबंधी मौसमी चक्र को दर्शाती है। मासिक जलवायु विज्ञान का अनुमान दिए गए महीने के लिए सभी उपलब्ध मूल्यों के औसत से लगाया गया था। (ए) मुंबई के पास प्राणिप्लवक बायोमास का मासिक जलवायु संबंधी मौसमी चक्र; ठोस काला वक्र 215 mg m⁻³ बायोमास समोच्च की गहराई है, क्रॉस चिह्न 23°C समताप रेखा की गहराई है, और डैशित वक्र ऑक्सीलाइन को चिह्नित करता है, जिसे मुंबई और गोवा (कोल्लम) के लिए 1.7 ml/l (2.1 ml/l) समोच्च के रूप में दर्शाया गया है। D23 को 20 के स्थान पर आलेखित किया गया है क्योंकि वे मोटे तौर पर समानांतर होते हैं, और बाद वाले सर्दियों के मानसून के दौरान 140 मीटर से अधिक हो जाते हैं। एब्सिस्सा के अंत में जनवरी का मान दोहराया जाता है। (बी) (ए) की तरह लेकिन गोवा के पास। (सी) (ए) की तरह, लेकिन कोल्लम के पास। (डी) स्थायी स्टॉक का मासिक जलवायु मौसमी चक्र मुंबई (काला), गोवा (लाल), और कोल्लम (हरा)। (ई) (डी) की तरह, लेकिन क्लोरोफिल-ए के लिए।

6 महासागर प्रेक्षण नेटवर्क

6.4 तटीय जल गुणवत्ता निगरानी बॉय

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा कार्यान्वित अम्ब्रेला योजना "महासागर सेवा, मॉडलिंग, अनुप्रयोग, संसाधन और प्रौद्योगिकी (O-SMART)" के तहत "तटीय निगरानी कार्यक्रम" के एक भाग के रूप में, इंकॉइस भारतीय तट के अनुदिश "तटीय वेधशालाओं" की स्थापना की प्रक्रिया में है। कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य भारतीय तटीय जल की निगरानी करना, इसके दीर्घकालिक प्रभावों को समझना और भारतीय तट पर पानी की गुणवत्ता पर अल्पकालिक पूर्वानुमान प्रदान करना है। तटीय जल गुणवत्ता पर वास्तविक समय की जानकारी और अल्पकालिक पूर्वानुमान से तटीय आबादी को लाभ होगा, समुद्र से उत्पन्न होने वाले खाद्य विषाक्तता से संबंधित तटीय खतरों को कम करने में मदद मिलेगी और तटीय पर्यटन और मनोरंजक गतिविधियों को बढ़ावा मिलेगा। तटीय वेधशालाएं भौतिक (तापमान, लवणता, गहराई, सतह की धारा) और पानी की गुणवत्ता (घुलित ऑक्सीजन, पोषक तत्व, क्लोरोफिल, मैलापन, pH, pCO_2) मापदंडों के लिए बहु संवेदक रखने वाले मूअर्ड बॉयज के रूप में होंगी (चित्र 6.18)। बॉय को लगभग 30 मीटर पानी की गहराई (तट से लगभग 6-8 किमी) पर तैनात किया जाएगा और इसमें कठोर समुद्री परिस्थितियों का सामना करने की क्षमता होगी। कोच्चि और विशाखापत्तनम के पास दो बॉयज लगाए गए, और विभिन्न मापदंडों के स्व-स्थाने माप के साथ सेंसर सत्यापन किया गया है। प्रस्तावित स्थान पर पानी की गुणवत्ता का नमूना सीएसआईआर संस्थानों सीएसएमसीआरआई, एनआईओ-गोवा, एनआईओ-आरसी, कोच्चि और एनआईओ-आरसी, विशाखापत्तनम के सहयोग से शुरू किया गया है। मुहाना क्षेत्र में बॉय का परीक्षण परिनियोजन



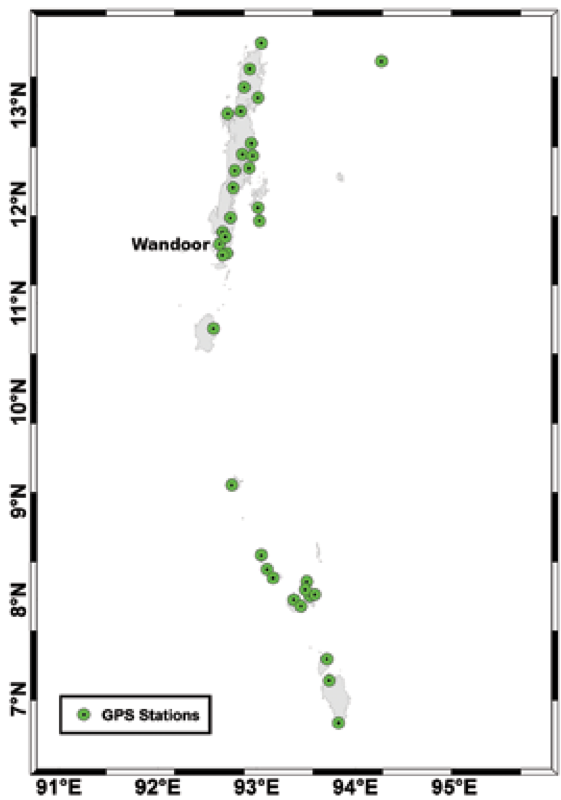
चित्र 6.18 कोच्चि और विशाखापत्तनम के पास तटीय जल गुणवत्ता बॉय का प्रथम चरण परिनियोजन स्थान। जनवरी 2003 के दौरान क्लोरोफिल-ए (mg m^{-3})

03 मार्च 2022 को आयोजित किया गया था, और कोच्चि के पास बॉय के परिनियोजन के पहले चरण की योजना मई 2022 में बनाई गई है (चित्र 6.19) ।

चित्र 6.19 03 मार्च 2022 को कोच्चि के पास मुहाने क्षेत्र में जल गुणवत्ता निगरानी बॉय का परीक्षण परिनियोजन

6.5 अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह में त्वरणमापी और प्रबल गति त्वरणमापी (SMA) नेटवर्क

इंकॉइस ने अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में 35 स्थानों पर GNSS और SMA नेटवर्क स्थापित करने की योजना बनाई है (चित्र 6.20)। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, वंदूर स्थान पर रिकॉर्डिंग रूम का निर्माण पूरा हो गया है, और एसएमए सेंसर स्थापित किए गए हैं, और यह अब चालू है (चित्र 6.21)। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान 31 स्थानों पर एसएमए सेंसरों का अर्धवार्षिक रखरखाव किया गया है। वर्तमान में, 32 स्टेशनों पर रिकॉर्डिंग रूम का निर्माण पूरा हो चुका है, और जीएनएसएस और एसएमए सेंसर क्रमशः 31 और 32 स्टेशनों पर स्थापित किए गए हैं, जिसमें वास्तविक समय वीसैट कनेक्टिविटी के साथ सह-स्थित एसएमए, जीपीएस और मौसम संबंधी सेंसर हैं। शेष तीन स्थानों पर वेधशालाओं का निर्माण कार्य प्रगति पर है।



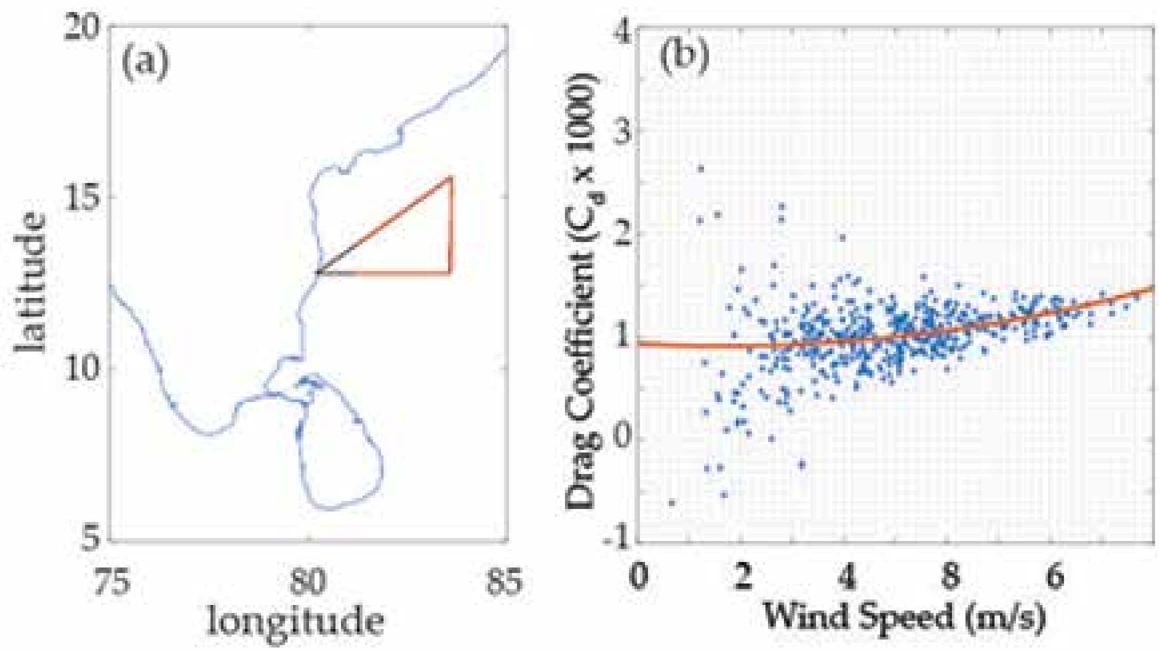
चित्र 6.20 अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में जीएनएसएस और एसएमए नेटवर्क। वंदूर में नवनिर्मित रिकॉर्डिंग कक्ष पर प्रकाश डाला गया है।

6.6 इंकॉइस वैज्ञानिक क्रूज़

INCOIS ने CRV सागर तारा पर 04-08 फरवरी 2022 के दौरान बंगाल की खाड़ी में एक क्रूज का संचालन किया। इस क्रूज का मुख्य उद्देश्य बंगाल की खाड़ी से उच्च गुणवत्ता वाले भँवर सह-प्रसरण अभिवाह प्रेक्षणों और वायु-समुद्र थोक मौसम

चित्र 6.21 वंदूर में नवनिर्मित जीएनएसएस और एसएमए रिकॉर्डिंग कक्ष। नीचे का इनसेट मैप SMA सेंसर दिखाता है।

वैज्ञानिक डेटा एकत्र करना था (चित्र 6.22)। मूरिंग में लगी प्रणाली से भँवर सह-प्रसरण अभिवाह की तुलना में पोत में लगे प्रणाली से भँवर सह-प्रसरण अभिवाह का एक फायदा यह है कि पोत-आधारित भँवर सह-प्रसरण अभिवाह तरंग सीमा परत से ऊपर की ऊंचाई से होते हैं और इसलिए लहरों से असंक्रमित होते हैं। उच्च गुणवत्ता वाले वायु-समुद्र अशांत प्रवाह का



चित्र 6.22 (ए) बंगाल की खाड़ी में 04-08 फरवरी 2022 के दौरान सीआरवी सागर तारा का क्रूज मार्ग । भँवर सह-प्रसरण डेटा लाल हाइलाइट किए गए पथ से एकत्र किया गया था। (बी) हवा की औसत गति के एक फलन के रूप में खिंचाव गुणांक की भिन्नता। लाल वक्र डेटा का सबसे अच्छा उपयुक्त वक्र है।

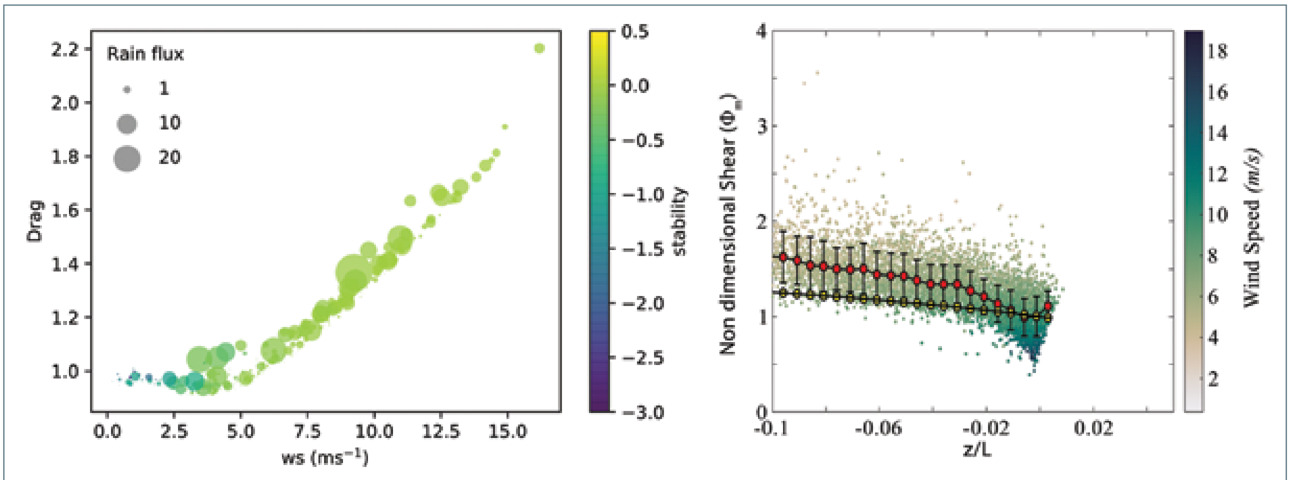
अनुमान लगाने के लिए कच्चे भँवर सह-प्रसरण अभिवाह डेटा के साथ विस्तृत गुणवत्ता जांच और डेटा प्रसंस्करण किया गया है। प्रारंभिक विश्लेषण से पता चलता है कि कम हवा की गति व्यवस्था में खिंचाव गुणांक का एक बड़ा बिखराव होता है, जबकि उच्च पवन व्यवस्थाओं में मूल्यों का अभिसरण होता है। यह प्रेक्षण इंगित करता है कि अन्य प्रक्रियाएं, जैसे महा तरंगें, समुद्र की सतह की खुरदरापन और खिंचाव गुणांक को संशोधित कर सकती हैं, इस प्रकार अशांत प्रवाह को प्रभावित करती हैं। विस्तृत डेटा संसाधन और विश्लेषण वर्तमान में चल रहे हैं।

6.7 अभिवाह मूरिंग डेटा के विश्लेषण में प्रगति

निकट-सतह मौसम वैज्ञानिक, उप-सतह तापमान, लवणता, और फ्लक्स मूरिंग से वर्तमान माप का गुणवत्ता नियंत्रण पूरा कर लिया गया है, और रिपोर्टिंग अवधि के दौरान प्रस्तावित वैज्ञानिक उद्देश्यों को पूरा करने के लिए डेटा विश्लेषण शुरू किया जा रहा है। वर्तमान में, अनुसंधान दो दिशाओं में किया जा रहा है। सबसे पहले, बंगाल की खाड़ी के सूक्ष्म-मौसम संबंधी पहलुओं का अध्ययन उपलब्ध भँवर सह-प्रसरण अभिवाह और थोक मौसम संबंधी डेटा का उपयोग करके किया जा रहा है। उच्च-आवृत्ति भँवर सह-प्रसरण डेटा को संसाधित करने के लिए अभिवाह संसाधन एल्गोरिदम विकसित करने के लिए एक पर्याप्त समय दिया गया है। भँवर सह-प्रसरण अभिवाह का सफलतापूर्वक अनुमान लगाया गया है। दूसरे, ऊपरी महासागर परिवर्तनशीलता और मीठे पानी के प्रवाह से उत्पन्न जल द्रव्यमान संशोधनों का अध्ययन मूरिंग से एकत्र किए गए हाइड्रोग्राफिक डेटा का उपयोग करके किया जाता है। डेटा संसाधन से प्राप्त प्रारंभिक परिणामों का एक संक्षिप्त विवरण यहां दिया गया है।

6.7.1 बंगाल की खाड़ी की सूक्ष्म मौसम वैज्ञानिक स्थितियां

भँवर सह-प्रसरण अभिवाह पर काम करने वाले इंकॉइस वैज्ञानिकों का एक प्रमुख फोकस बंगाल की खाड़ी में मानसून अवधि के दौरान व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले थोक अभिवाहर एल्गोरिदम की वैधता की जांच करना है। प्रारंभिक परिणाम खिंचाव गुणांक में बड़े बदलाव (20-25%) का संकेत देते हैं जो निकट-तटस्थ सीमा परत स्थितियों में वर्षा प्रवाह का एक कार्य है (चित्र 6.23)। ऐसी स्थितियों में, व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले थोक अभिवाह एल्गोरिदम से गैर-आयामी अपरूपण अनुमान बंगाल की खाड़ी से भँवर सहप्रसरण डेटा की तुलना में काफी भिन्न होता है। प्रारंभिक विश्लेषण से पता चलता है कि गैर-आयामी अपरूपण अनुमान को सही करने से स्थानांतरण गुणांक में सुधार होगा और इसलिए बंगाल की खाड़ी में विशेष रूप से मानसून के महीनों के दौरान थोक प्रवाह अनुमान में सुधार होगा। विस्तृत विश्लेषण प्रक्रियाधीन है।

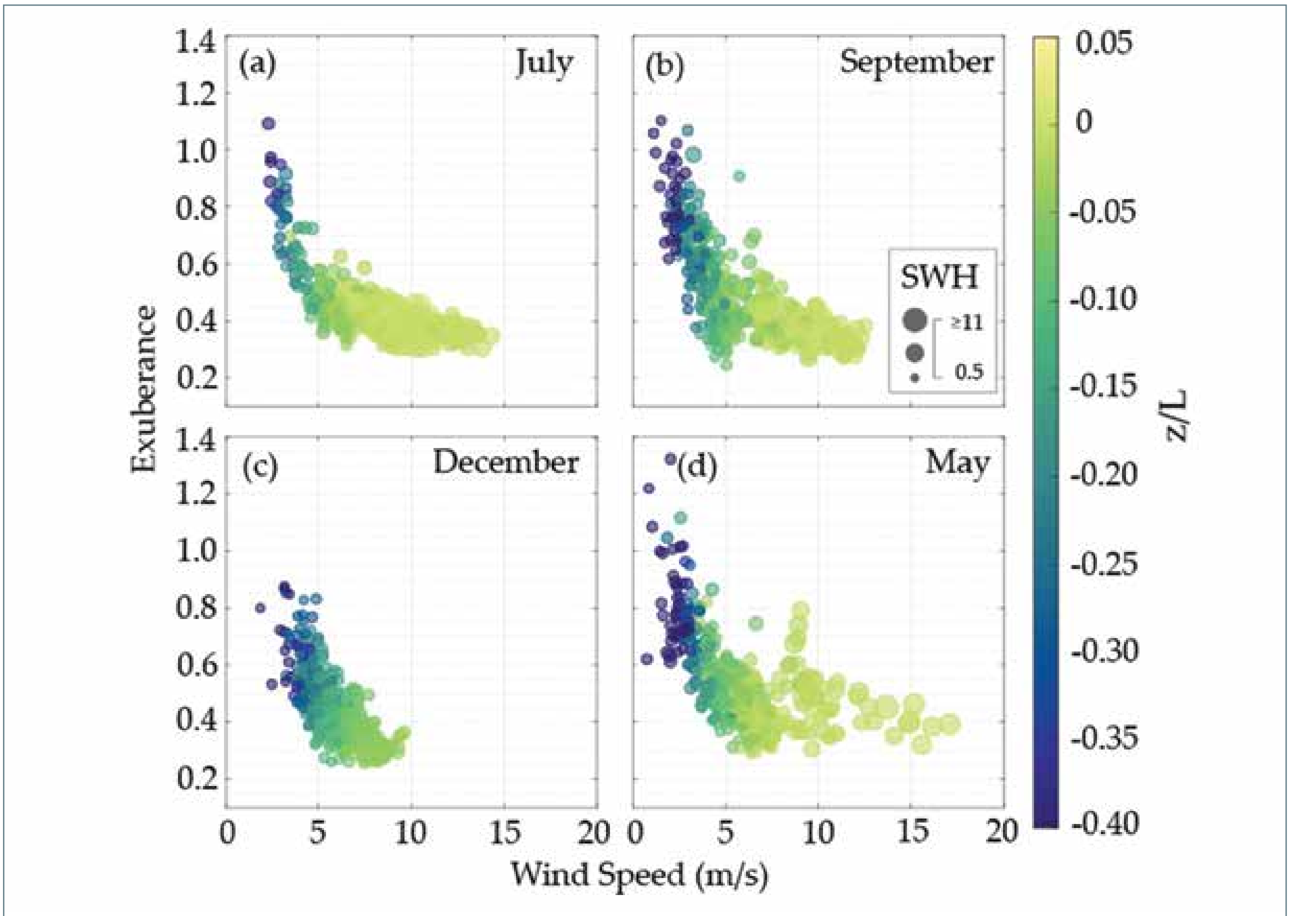


चित्र 6.23 (ए) जून के दौरान वर्षा प्रवाह और स्थिरता (z/L) के एक फलन के रूप में खिंचाव गुणांक बनाम हवा की गति । (बी) जून के दौरान हवा की औसत गति के एक फलन के रूप में गैर-आयामी अपरूपण बनाम सीमा परत स्थिरता (z/L)। यहां काले घेरे मोटे 3.5 बल्क फ्लक्स एल्गोरिथम से अनुमान का संकेत देते हैं, और लाल घेरे इकॉइस सहप्रसरण अभिवाह प्रणाली से अनुमान का संकेत देते हैं। त्रुटि बार एक मानक विचलन को इंगित करता है।

6.7.2 ECFS डेटा से बंगाल की खाड़ी में अभिवाह घटनाओं का सांख्यिकीय अनुमान

एक अन्य शोध समस्या जिसमें ईसीएफएस डेटा शामिल है, विक्षुब्ध सीमा परत प्रवाह में संगठित गतियों की एक श्रृंखला, जिसे सुसंगत संरचनाएं कहा जाता है, के अस्तित्व का अध्ययन करना है जो विक्षुब्ध सीमा परत का उत्पादन, संशोधन और

प्रसार करती है। ये सुसंगत संरचनाएं सीमा परत के पार गर्मी और संवेग के विक्षुब्ध परिवहन में एक आवश्यक भूमिका निभाती हैं (चित्र। 6.24)। विक्षुब्ध सीमा परत की कुछ भविष्यसूचक क्षमता विकसित करने में इन सुसंगत संरचनाओं की एक उचित समझ महत्वपूर्ण है। प्रारंभिक निष्कर्ष बताते हैं कि स्वीप और इजेक्शन प्रक्रियाएं (दोनों हवा से समुद्र में गति अभिवाह को स्थानांतरित करती हैं) कुल गति अभिवाह में काफी वृद्धि करती हैं। इसके विपरीत, बाहरी अन्योन्यक्रिया प्रक्रियाएं (वायुमंडल में महासागर स्थानांतरण संवेग प्रवाह) कुल संवेग अभिवाह को कम करता है। फ्लक्स मूरिंग स्थान पर, यह पाया जाता है कि उपरोक्त अवलोकन मुख्य रूप से औसत हवा की गति से संबंधित है। बाहरी संपर्क प्रक्रियाएं कम हवाओं में स्वीप और इजेक्शन के बराबर होती हैं, जबकि तेज हवाओं में स्वीप और इजेक्शन प्रमुख होते हैं। विस्तृत विश्लेषण अभी प्रक्रियाधीन है।

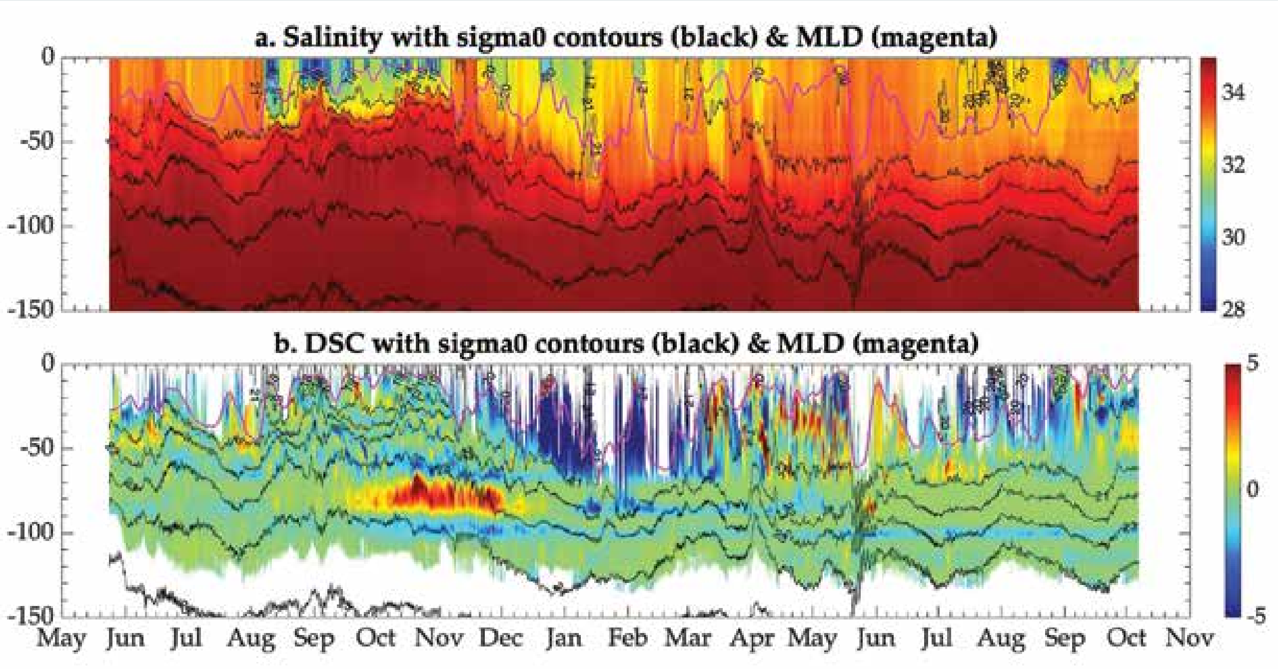


चित्र 6.24 बाहुल्य (ई) जो हवा की औसत गति, स्थिरता और महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई के एक फलन के रूप में स्वीप और इजेक्शन प्रक्रिया के योग के लिए बाह्य अन्योन्यक्रिया के योग का अनुपात है। 1 के करीब ई मान बाह्य अन्योन्यक्रिया और स्वीप प्लस इजेक्शन प्रक्रियाओं से तुलनीय योगदान का संकेत देते हैं। इसके विपरीत, छोटे ई मान स्वीप और इजेक्शन प्रक्रियाओं से कुल गति अभिवाह में पर्याप्त योगदान का संकेत देते हैं।

6.7.3 बंगाल की खाड़ी में निकट सतह परत में स्पाइसीनेस की मौसमिकता

बंगाल की खाड़ी, जो विश्व स्तर पर सबसे ताज़ा बेसिनों में से एक है, में फ्लक्स मूरिंग से हाइड्रोग्राफिक प्रेक्षण मीठे पानी के प्रवाह के कारण जल द्रव्यमान संशोधनों को देखने का एक अभूतपूर्व अवसर प्रदान करता है (चित्र 6.25)। बंगाल की खाड़ी में तापमान और लवणता के इस तरह के आइसोपाइकनल बदलावों का वर्णन करने के लिए, डायपाइकनल

स्पाइसीनेस वक्रता (डीएससी) का अनुमान लगाया गया है। डीएससी के निरपेक्ष मान असमान जल द्रव्यमान, इंटरलीविंग या स्थानीय जल द्रव्यमान संशोधन की विशेषता के बीच लंबवत इंटरफेस को इंगित करते हैं। मीठे पानी के प्रवाह के कारण जल द्रव्यमान संशोधन की प्रक्रियाओं को समझने के लिए विस्तृत विश्लेषण वर्तमान में प्रक्रियाधीन है।



चित्र 6.25 इंकॉइस अभिवाह मूरिंग्स से प्राप्त (ए) लवणता और (बी) सिग्मा-θ समोच्च ((kg/m³; काला) और मिश्रित परत गहराई (एमएलडी) के साथ डायपाइकल स्पाइसीनेस वक्रता (डीएससी) गहराई समय खंड। डीएससी असमान जल द्रव्यमान, इंटरलीविंग की विशेषता या स्थानीय जल द्रव्यमान संशोधन के बीच लंबवत इंटरफेस को इंगित करता है।

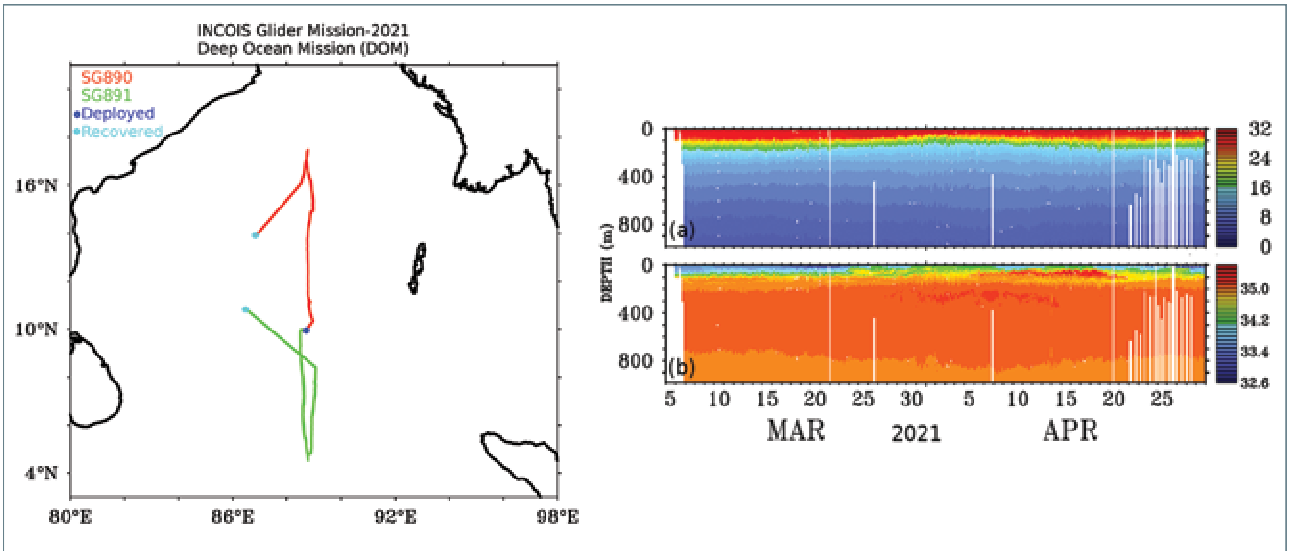
6.8 डीप ओशन मिशन: बंगाल की खाड़ी में ग्लाइडर परिचालन

डीप ओशन मिशन कार्यक्रम के प्रेक्षण घटक के उद्देश्यों को लागू करने के लिए, इंकॉइस ने उत्तरी हिंद महासागर में पानी के स्तंभ के ऊपरी 1000 मीटर में भौतिक और जैव-भू-रासायनिक चर की निगरानी के लिए बंगाल की खाड़ी में दो स्लोकम ग्लाइडर (SG) खरीदे और तैनात किए। दोनों ग्लाइडर (SG890 और SG891) को 05 मार्च 2021 को बंगाल की मध्य खाड़ी में ORV सागर निधि (SN-162) पर तैनात किया गया था। इन दो ग्लाइडरों से माप का उपयोग उत्तरी हिंद

चित्र 6.26 20 मई 2021 को एक ग्लाइडर की पुन:प्राप्ति

6 महासागर प्रेक्षण नेटवर्क

महासागर में भौतिक और जैव-भू-रासायनिक चर के अस्थायी और स्थानिक परिवर्तनशीलता को समझने के लिए किया गया है। ग्लाइडर ने ढाई महीने में (SG890; 11.50°N, 88.79°E - 17.50°N, 88.79°E) के बीच उत्तरी ट्रांज़ेक्ट और (SG891; 11.50°N, 88.79°E - 4.50°N, 88.79°E) के बीच दक्षिणी ट्रांज़ेक्ट को कवर किया और ~5000 किमी की कुल दूरी तय की। दोनों ग्लाइडर 18 और 20 मई 2021 के बीच ओआरवी सागर कन्या (एसके-370) पर सफलतापूर्वक वापस प्राप्त किए गए (चित्र 6.26 और 6.27)। इन ग्लाइडरों से मापों का डेटा प्रोसेसिंग और विश्लेषण प्रगति पर है।



चित्र 6.27 (बायां पैनल) ग्लाइडर के उत्तरी और दक्षिणी भाग, (दायां पैनल) तापमान (डिग्री सेल्सियस), और परीक्षण चरण के दौरान ग्लाइडर से लवणता

7

महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण

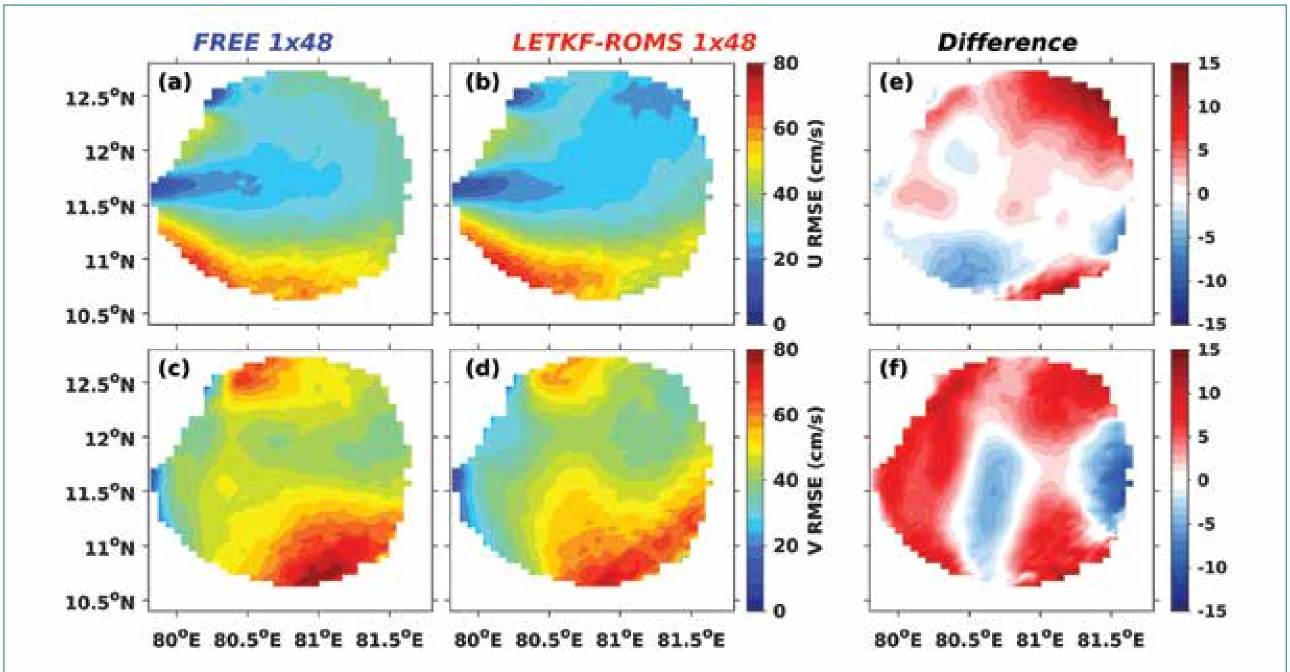
7 महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण

7.1 प्रचालनात्मक सेवाओं की संख्यात्मक महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण

इंकॉइस हिंद महासागर में और उसके आसपास महासागर विश्लेषण, पुनर्विश्लेषण और पूर्वानुमान प्रदान करने की जिम्मेदारी लेते हुए पिछले कई वर्षों से भारत में संख्यात्मक महासागर मॉडलिंग और डेटा आत्मसात में अनुसंधान का नेतृत्व कर रहा है। इसने उच्च-वियोजन प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान एवं पुनर्विश्लेषण प्रणाली (HOOFS) के सफल कार्यान्वयन का नेतृत्व किया है। इस प्रणाली में क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली (ROMS) का उपयोग करते हुए समुद्री पारिस्थितिक तंत्र मॉडल के साथ कॉन्फ़िगर किए गए मॉडल का एक सूट होता है और क्षेत्रीय और तटीय महासागर प्रकियाओं को मॉडल करने के लिए आँकड़ा स्वांगीकरण के साथ एकीकृत किया जाता है, जिसे स्थानीय एन्सेम्बल ट्रांसफॉर्म कलमैन फ़िल्टर (LETKF) के रूप में जाना जाता है।

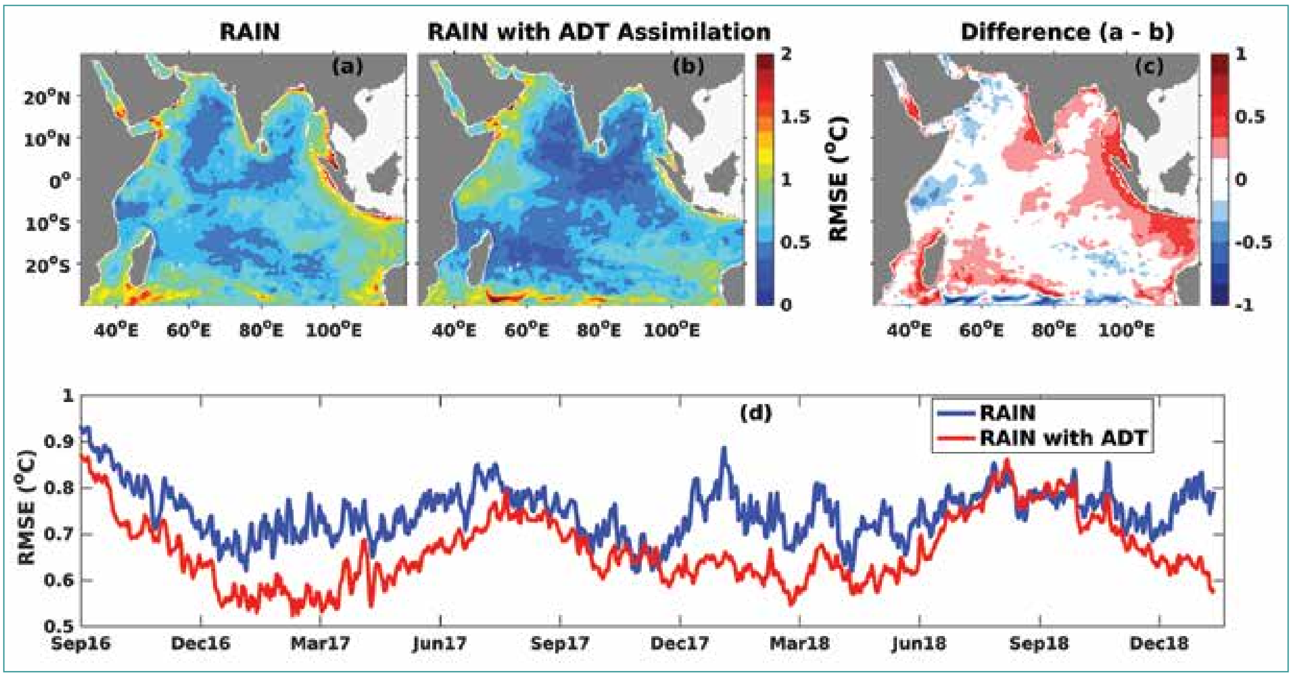
7.1.1 उच्च-वियोजन प्रचालनात्मक महासागर पूर्वानुमान एवं पुनर्विश्लेषण प्रणाली (HOOFS)

भारतीय तट रेखा को शामिल करते हुए उत्तर हिंद महासागर में ~ 2.8 किमी के नाममात्र वियोजन के साथ उच्च-वियोजन प्रचालनात्मक मॉडल NIO-HOOFS में किसी भी प्रेक्षण को आत्मसात करने की कमी थी। इंकॉइस की ऑकड़ा स्वांगीकरण टीम ने सामान्य परिसंचरण मॉडल ROMS के लिए ऑफ़लाइन युग्मित LETKF पर आधारित एक स्वांगीकरण योजना विकसित करने में सफलता प्राप्त की, जिसमें विभिन्न प्रेक्षण नेटवर्क से तापमान और लवणता प्रोफाइल को उच्च वियोजन समुद्री सतह तापमान हेतु समूह (GHRSST) से समुद्र सतह तापमान (SST) के उपग्रह पथ आँकडे के साथ आत्मसात किया जाता है। स्वांगीकरण मॉडल तटीय धाराओं के SST अनुमान में काफी सुधार करता है (चित्र 7.1)। इस स्वांगीकरण प्रणाली को जल्द ही चालू कर दिया जाएगा।



चित्र 7.1 NIO-HOOFS में एसएसटी स्वांगीकरण के साथ धाराओं में सुधार। (ए-बी) तमिलनाडु HF रडार प्रेक्षणों के संबंध में FREE और LETKF-ROMS से क्षेत्रीय धारा अनुमानों का आकाशीय आरएमएसई। (सी-डी) तमिलनाडु HF रडार प्रेक्षणों के संबंध में FREE और LETKF-ROMS से मध्याह्न धारा अनुमानों का आकाशीय आरएमएसई। (ई-एफ) आरएमएसई अंतर छायांकित है। लाल (नीला) एक सुधार (गिरावट) को इंगित करता है।

बेसिन-व्यापी हिंद महासागर आँकड़ा स्वांगीकरण प्रणाली, जिसे हिंद महासागर के क्षेत्रीय विश्लेषण (RAIN) के रूप में जाना जाता है, बेसिन-व्यापी प्रचालनात्मक मॉडल (~ 9 किमी क्षैतिज वियोजन) की प्रारंभिक स्थिति प्रदान करती है जिसका उपयोग हर पांच दिनों में महासागर की स्थिति की भविष्यवाणी करने के लिए किया जाता है। रेन GHRSST से SST के उपग्रह ट्रैक डेटा के साथ-साथ विभिन्न प्रेक्षण नेटवर्कों से तापमान और लवणता प्रोफाइल को स्वांगीकृत करता है (चित्र 7.2)। ऑकड़ा स्वांगीकरण टीम ने एक नई पद्धति का उपयोग करते हुए मौजूदा RAIN पर पूर्ण गतिशील स्थलाकृति को सफलतापूर्वक स्वांगीकृत कर लिया है। स्वांगीकरण क्रमिक रूप से होता है। एक बार भौतिक अनुरेखक चर के स्वांगीकृत हो जाने के बाद, प्रणाली प्रत्येक मॉडल ग्रिड बिंदु पर विश्लेषण से त्रिविमी ऊंचाई का अनुमान लगाता है। इस त्रिविमी ऊंचाई को उपग्रह प्रेक्षणों से मॉडल आउटपुट के बराबर लाने के लिए घटाया जाता है क्योंकि ROMS अपने समुद्र स्तर के विसंगति आउटपुट में त्रिविमी ऊंचाई को शामिल नहीं करता है। इसके बाद परिणामी प्रेक्षणों को एक नया विश्लेषण प्राप्त करने के लिए पहले के अनुमानित विश्लेषण (स्वांगीकरण करने वाले ट्रेसर से प्राप्त) के साथ स्वांगीकृत किया जाता है। यह नया पाया गया विश्लेषण अगले स्वांगीकरण चक्र के लिए प्रारंभिक स्थिति है और इस प्रक्रिया को दोहराया जाता है। यह प्रक्रिया महासागर विश्लेषण में काफी सुधार करती है। पूर्ण गतिशील स्थलाकृति का समावेश शीघ्र ही मौजूदा RAIN में एक नया परिवर्तन होगा।



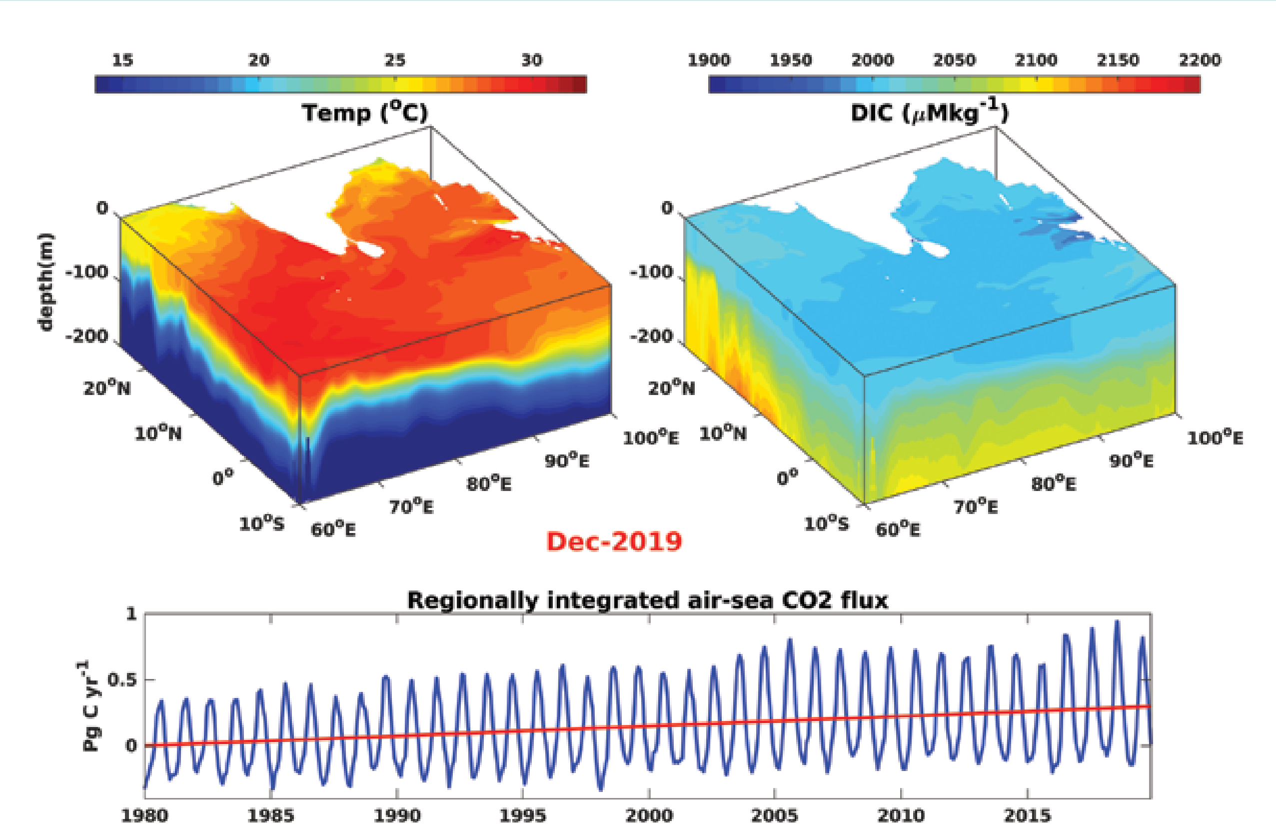
चित्र 7.2 RAIN में एडीटी स्वांगीकरण के साथ एसएसटी में सुधार। (ए-बी) AVHRR प्रेक्षणों के संबंध में एडीटी आकलन के साथ RAIN और RAIN से प्राप्त एसएसटी अनुमानों का आकाशीय आरएमएसई। (सी) आरएमएसई अंतर छायांकित है। लाल (नीला) एक सुधार (गिरावट) को इंगित करता है। (डी) AVHRR प्रेक्षणों के संबंध में एडीटी आत्मसात के साथ RAIN और RAIN से प्राप्त एसएसटी अनुमानों का कालिक आरएमएसई।

7.1.2 हिंद महासागर की जैव-भू-रासायनिक स्थिति (BIO)

अंतर्राष्ट्रीय कार्बन चक्र अनुसंधान समुदाय वर्तमान में अब तक के सबसे बड़े और सबसे व्यापक मूल्यांकन अर्थात् क्षेत्रीय कार्बन चक्र मूल्यांकन और प्रक्रिया चरण 2 (RECCAP-2) का समन्वय कर रहा है। RECCAP-2 को ग्लोबल कार्बन प्रोजेक्ट द्वारा समन्वित किया गया है और विश्व के 14 बड़े क्षेत्रों के लिए क्षेत्रीय डेटा एकत्र और संश्लेषित करता है, जिसमें सामंजस्य की आवश्यकता होती है ताकि इन बजटों को विश्व में बढ़ाने और विभिन्न क्षेत्रों की तुलना करने में सक्षम हो सके। RECCAP-2 के महासागर-विशिष्ट भाग के भीतर, भागीदारों के एक वैश्विक संघ का उद्देश्य समुद्र में और बाहर CO_2 प्रवाह, समुद्र की सतह के नीचे महासागर कार्बन भंडारण से संबंधित परिवर्तन, साथ ही साथ की भूमिका महासागर का जैविक पंप को बेहतर ढंग से मापना और समझना है। अंतरराष्ट्रीय समुदाय ने आरईसीसीएपी-2 के तहत एमपीआई जेना, जर्मनी में होस्ट किए गए एफ़टीपी सर्वर को महासागर स्थिति चर की सूची के सतह और आंतरिक महासागर गुणों के साथ वैश्विक और क्षेत्रीय मॉडल के अनुरूपित सतह महासागर pCO_2 स्तर और वायु-समुद्र CO_2 प्रवाह प्रस्तुत किए हैं। हिंद महासागर बेसिन में वास्तविक परिदृश्यों को पुनः प्रस्तुत करने वाले सर्वोत्तम मॉडलों की पहचान करने के लिए आरईसीसीएपी-2 हिंद महासागर अध्याय द्वारा उपलब्ध टिप्पणियों के खिलाफ सतह महासागर pCO_2 स्तरों और वायु-समुद्र CO_2 प्रवाह का मूल्यांकन किया जा रहा है।

7 महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण

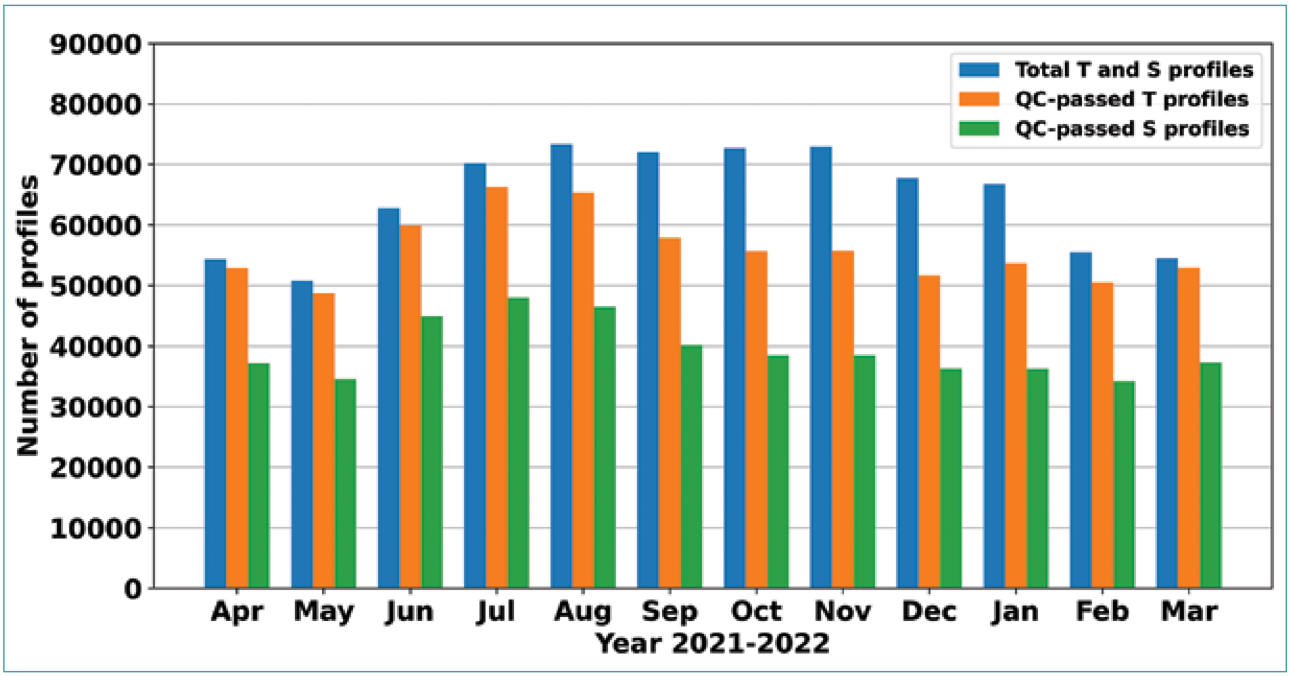
विस्तारित हिंद महासागर क्षेत्र के लिए एक क्षेत्रीय युग्मित महासागर-पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल (इंकॉइस-बीआईओ-आरओएमएस के रूप में जाना जाता है) को उपर्युक्त मूल्यांकन प्रक्रिया में भाग लेने के लिए क्षेत्रीय महासागरों के लिए 'RECCAP-2: महासागर मॉडलिंग प्रोटोकॉल' के चलते कॉन्फ़िगर किया गया है। 1980 से 2019 की अवधि (चित्र 7.3) के लिए मॉडल सिम्युलेटेड डेटा MPI-BGC डेटा सर्वर को प्रस्तुत किया गया है। मूल्यांकन प्रक्रिया हिंद महासागर चैप्टर द्वारा शुरू की गई है और यह प्रक्रियाधीन है।



चित्र 7.3 मॉडल ने दिसंबर 2019 में तापमान (डिग्री सेल्सियस) और विघटित अकार्बनिक कार्बन (μM/kg) की ऊपरी महासागर संरचना का अनुरूपण किया (शीर्ष पैनल)। 1980 से 2019 तक हिंद महासागर के लिए क्षेत्रीय रूप से एकीकृत वायु-समुद्र CO_2 प्रवाह का समय श्रृंखला विकास (नीचे का पैनल)।

7.1.3 इंकॉइस - सार्वभौमिक महासागर आँकड़ा स्वांगीकरण प्रणाली (GODAS)

इंकॉइस द्वारा प्रदान किया गया वैश्विक महासागर विश्लेषण सार्वभौमिक महासागर आँकड़ा स्वांगीकरण प्रणाली (INCOIS-GODAS) पर आधारित है, जो NCEP-GODAS का एक संशोधित संस्करण है। यह मॉडल एक त्रिध्रुवीय वैश्विक ग्रिड के साथ मॉड्यूलर महासागर मॉडल (संस्करण 4.0) पर आधारित है। इसका क्षैतिज विभेदन 0.5° (~55 किमी) आंचलिक और मध्याह्न विभेदन (0.25° के भीतर 10°S-10°N) है जो ध्रुवों पर धीरे-धीरे बढ़कर 1° हो जाता है। वैश्विक दूरसंचार प्रणाली (GTS) के माध्यम से प्राप्त प्रेक्षित टी/एस प्रोफाइल (चित्र 7.4) को आत्मसात करने के लिए मॉडल त्रि-आयामी भिन्नता (3DVAR) आँकड़ा स्वांगीकरण प्रणाली का उपयोग करता है। मॉडल सिमुलेशन का उपयोग IO-HOOFS में पार्श्व सीमा की स्थिति प्रदान करने के लिए किया जाता है। इंकॉइस-गोडास भारतीय मौसम विज्ञान विभाग (IMD) द्वारा जारी जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली (v2) का उपयोग करके भारतीय मानसून की मौसमी और विस्तारित सीमा की भविष्यवाणी के लिए समुद्री प्रारंभिक स्थितियां भी प्रदान करता है। यह प्रणाली अल-नीनो और आईओडी सूचकांकों के लिए जलवायु दृष्टिकोण भी प्रदान करती है।



चित्र 7.4. अप्रैल 2021 से मार्च 2022 तक मासिक डेटा इन्वेंट्री (प्राप्त T/S प्रोफाइलों की कुल संख्या और इंकॉइस में विकसित गुणवत्ता-नियंत्रण मॉड्यूल के बाद स्वांगीकृत प्रोफाइलों की संख्या)

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

इंकॉइस परिचालन महासागर पूर्वानुमानों के लिए नोडल एजेंसी है और इसलिए, इंकॉइस महासागर परिसंचरण, सुनामी, तूफान वृद्धि, लहरें, और क्षेत्रीय युग्मित महासागर-वायुमंडल मॉडल जैसे संख्यात्मक मॉडलिंग ढांचे के व्यापक एकीकृत विकास पर निर्भर करता है। परिचालन महासागर मॉडल विकास के लिए उपयोग किए जाने वाले मॉडल संसाधनों को अनुकूलित करने के लिए, इंकॉइस ने अपने मॉडलिंग मिशन के तहत एक एकीकृत महासागर मॉडलिंग प्रणाली की रूपरेखा तैयार की है। वैश्विक और क्षेत्रीय महासागर विश्लेषण कुछ सबसे महत्वपूर्ण उत्पाद हैं जो इंकॉइस भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के लघु/मध्यम/विस्तारित रेंज और मौसमी पूर्वानुमान मॉडल, अल्पकालिक महासागर राज्य पूर्वानुमान के साथ-साथ जलवायु सूचकांक तैयार करने के लिए उपयोग किए जाने वाले आँकड़ो की शुरूआत के लिए उत्पन्न करता है। ये आँकड़ो बड़े पैमाने पर महासागर प्रक्रिया अध्ययन के लिए भी उपयोग किए जाते हैं। इंकॉइस के महासागर मॉडलिंग मिशन की परिकल्पना है कि वैश्विक से क्षेत्रीय स्तर के महासागर परिसंचरण मॉडल को मॉड्यूलर महासागर मॉडल संस्करण 6 (MOM6) के आधार पर कॉन्फ़िगर किया जाएगा। क्षेत्रीय और वैश्विक विन्यास में समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल का एकीकरण संबंधित भौतिक मॉडल विन्यास के रचना का पालन करेगा। कार्बन, महासागर, जैव-भू-रसायन और लोअर ट्रॉफिक (COBALT) पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल का उपयोग जैव-भू-रासायनिक और प्लवक के खाद्य वेब प्रतिक्रिया के मॉडल के लिए किया जाएगा। इंकॉइस सेवाओं के बड़ी संख्या में उपयोगकर्ता देश भर के तटीय जल के लिए सूचना/पूर्वानुमान/सलाह का अनुरोध करते हैं। इसमें तटीय धाराओं, लहरों, ज्वार आदि का पूर्वानुमान शामिल हैं। इसके अलावा, सुनामी और तूफानी लहरों की भविष्यवाणियों जैसी महत्वपूर्ण परिचालन सेवाओं का तटीय क्षेत्रों में रहने वाले लाखों लोगों के जीवन और आजीविका पर भी महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। इसलिए, यह निर्णय लिया गया है कि जहां सुनामी और तूफानी लहरों की भविष्यवाणी ADCIRC मॉडल के आधार पर स्वान के साथ मिलकर की जाएगी (जहां कहीं भी यह महत्वपूर्ण है, लहरों के प्रभाव को शामिल करने के लिए), लहर पूर्वानुमान वेववॉच III पर आधारित होगा और इसके लिए तटीय/शेल्फ समुद्र/मुहरों में पानी की गुणवत्ता की भविष्यवाणी, युग्मित महासागर-पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल को परिमित मात्रा समुदाय महासागर मॉडल (FVCOM) के आधार पर कॉन्फ़िगर किया जाएगा।

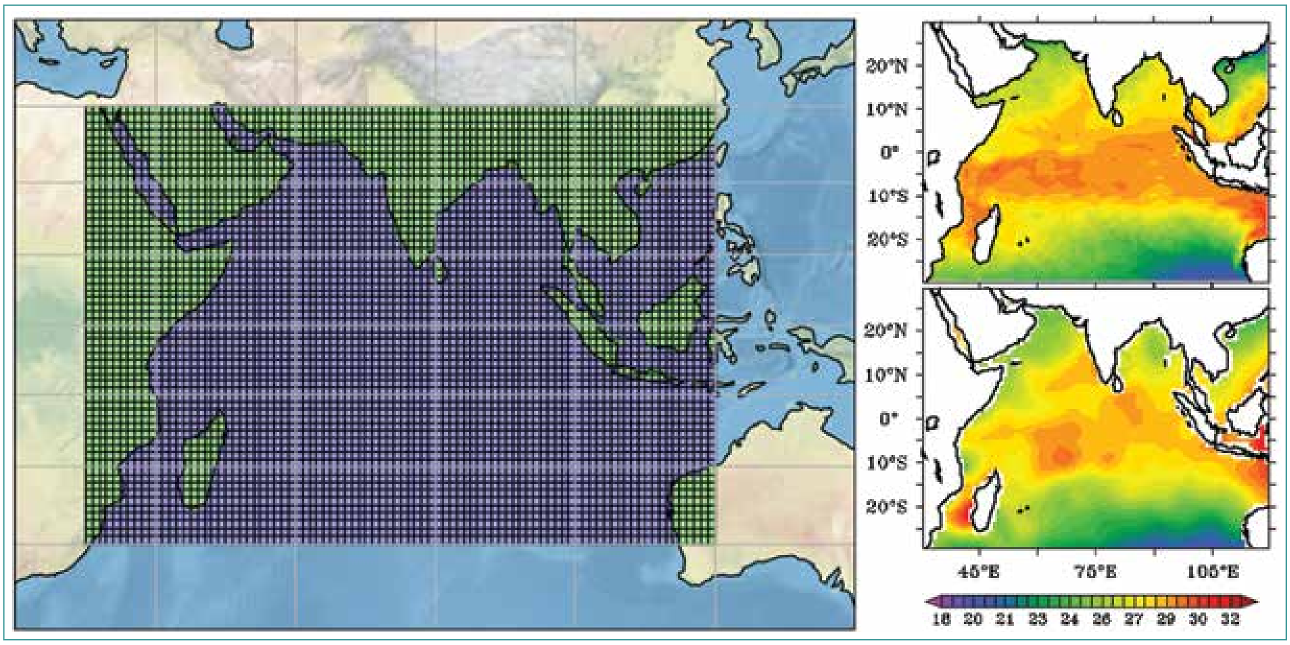
7.2.1 महासागर विश्लेषण/पुनर्विश्लेषण के लिए वैश्विक/क्षेत्रीय मॉडलों का विकास

MOM6 एक संख्यात्मक महासागरीय मॉडल है जिसे क्षेत्रीय पैमाने से ग्रहीय पैमाने तक समुद्र के परिसंचरण को अनुरूपित करने के लिए लागू किया जा सकता है। यह एक क्षैतिज सी-ग्रिड स्टैंसिल पर आधारित है और सिग्मा या आइसोपाइकनल

7 महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण

या जियोपोटेंशियल या Z या हाइब्रिड वर्टिकल कोऑर्डिनेट सिस्टम के विकल्पों को सक्षम करने के लिए वर्टिकल लैग्रैंजियन रीमैपिंग (आर्बिट्रेरी लैग्रैंजियन-यूलेरियन (ALE) एल्गोरिथम का एक प्रकार) का उपयोग करता है।

लक्ष्य मौजूदा प्रचालन क्षेत्रीय हिंद महासागर ROMS मॉडल को एक बहुत ही उच्च वियोजन MOM6 मॉडल से बदलना है। MOM6 अपने पूर्ववर्तियों की तुलना में एक जटिल महासागर सामान्य परिसंचरण मॉडल है। इसलिए, जटिलता को धीरे-धीरे बढ़ाने के लिए एक सरल विन्यास के साथ शुरू होने वाला एक ऊर्ध्वगामी दृष्टिकोण को अपनाया गया है। मॉडल को शुरू में बहुत मोटे (1° X 1°) स्थानिक विभेदन के साथ परीक्षण किया जाता है। ऊर्ध्वाधर परतों के लिए, सरल Z-स्टार से जटिल हाइब्रिड निर्देशांक के साथ विभिन्न संभावनाओं का परीक्षण किया जाता है। हिंद महासागर की भौतिक प्रक्रियाओं के अनुरूपण के लिए आवश्यक परतों की इष्टतम संख्या का परीक्षण करने के लिए विभिन्न प्रकार की संकर ऊर्ध्वाधर परतों के साथ प्रयोग भी किए जाते हैं। वर्तमान में, एक समान 0.25° X 0.25° (~25 किमी) क्षैतिज विभेदन का एक भँवर-अनुमति हिंद महासागर मॉडल कॉन्फ़िगर किया जा रहा है। मॉडल की खुली दक्षिणी और पूर्वी सीमाओं के लिए, विभिन्न खुली सीमा स्थितियों जैसे संवृत्त, स्पंज और मौजूदा विकिरण सीमा स्थितियों का परीक्षण किया जाता है। मॉडल सिमुलेशन को 25 जलवायु वर्षों के लिए पूरा किया गया है। प्रारंभिक मॉडल अनुरूपित जलवायु संबंधी सतह तापमान और लवणता विश्व महासागर एटलस 2013 के साथ अच्छी तरह से तुलनीय है (चित्र 7.5)।



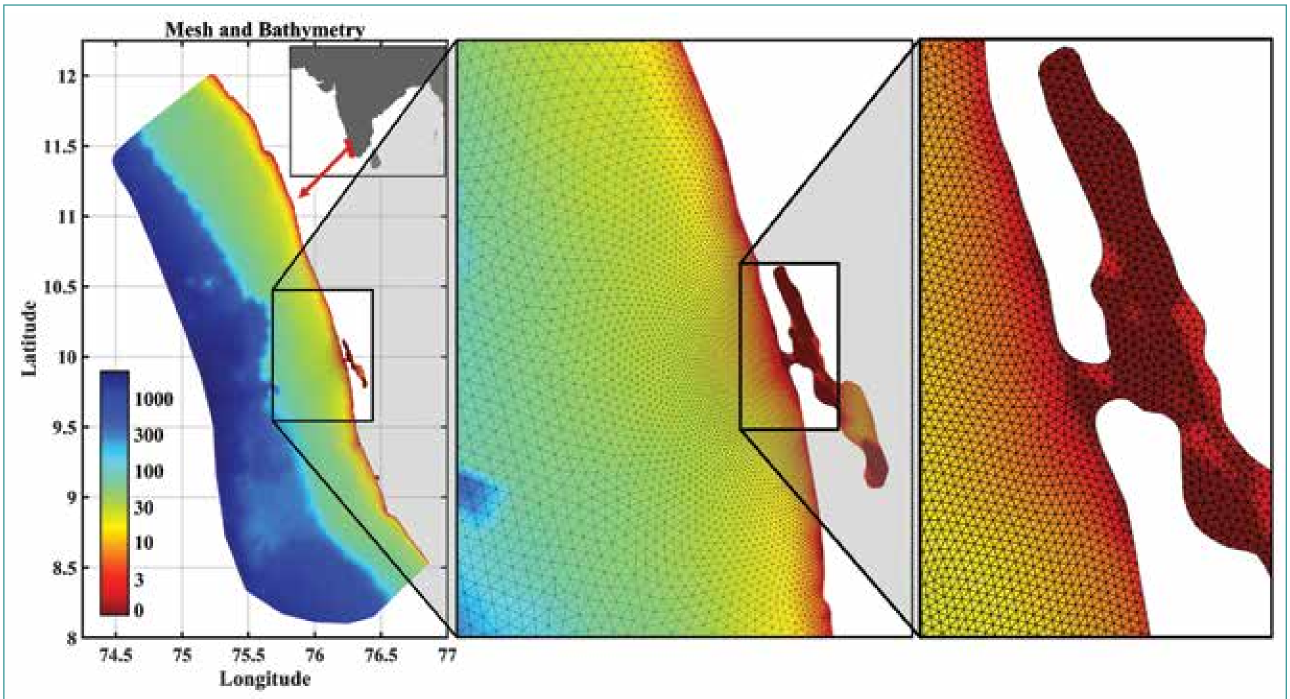
चित्र 7.5 एक समान 0.25°X0.25° क्षैतिज विभेदन के लिए हिंद महासागर ग्रिड का डोमेन (बायां पैनल)। MOM6 से दिसंबर के लिए जलवायु वैज्ञानिक एसएसटी की तुलना (बाएं) और विश्व महासागर एटलस 2013 (दायां पैनल)

7.2.2 तटीय अनुप्रयोगों के लिए तटीय/शेल्फ समुद्र/मुहाना मॉडल का विकास

7.2.2.1 तटीय सामान्य परिसंचरण मॉडलिंग

इंकॉइस सेवाओं के अधिकांश उपयोगकर्ताओं को शेल्फ समुद्र और महाद्वीपीय मार्जिन सहित तटों के पास महासागर की स्थिति की जानकारी/पूर्वानुमान की आवश्यकता होती है। इसलिए, परिचालन सेवाओं के लिए उपयोग किए जाने वाले संख्यात्मक महासागर मॉडल को बेहतर सटीकता के साथ निकट-किनारे की प्रक्रियाओं का अनुरूपण करने के लिए ठीक किया जाना चाहिए। वैश्विक मॉडल में तटीय और शेल्फ समुद्र के प्रतिनिधित्व में सुधार करना महासागर मॉडलिंग समुदाय

के लिए एक बड़ी चुनौती है। तट के समीप महासागर स्थिति के सटीक पूर्वानुमान के लिए एक उच्च-वियोजन परिमित अवयव 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 प्रतिनिधित्व में सुधार कर सकता है। इस संदर्भ में, INCOIS-GEBCO मिश्रित बैथमिट्री (500 मीटर वियोजन) का उपयोग करके कोचीन क्षेत्र के लिए एक परिमित अवयव पाश (2.5 किमी और 500 मीटर के बीच भिन्न रिज़ॉल्यूशन) बनाया गया है (चित्र 7.6)। एक पायलट अध्ययन के रूप में कोचीन से तटीय जल के लिए FVCOM का उपयोग करके एक हाइड्रोडायनामिक मॉडल को कॉन्फ़िगर किया गया है। भौतिक प्रणाली का एक संगत संस्करण मिहिर-एचपीसी में सफलतापूर्वक स्थापित किया गया है। भौतिक मॉडल की स्थिरता और प्रदर्शन का परीक्षण करने के लिए कई परीक्षण मामले प्रयोग किए गए। इंकॉइस के परिचालनात्मक NIO-HOOFS (1/48 डिग्री) मॉडल आउटपुट से FVCOM में भौतिक अवस्था चर की प्रारंभिक स्थिति और प्रति घंटा सीमा शर्तों को तैयार करने के लिए व्यापक स्क्रिप्ट विकसित की गई हैं। भौतिक मॉडल सिमुलेशन 45 ऊर्ध्वाधर परतों, संकर निर्देशांक और नीड़ित सीमा स्थितियों का उपयोग करके एक वर्ष के लिए किए गए हैं। परिणामों की तुलना तापमान, लवणता और समुद्र स्तर की विसंगति के उपलब्ध प्रेक्षणों से की गई। मॉडल दैनिक परिवर्तनशीलता और भौतिक अवस्था चर के मौसमी चक्र को पुन: उत्पन्न कर सकता है। सिमुलेशन की सटीकता को और बेहतर बनाने के लिए, भौतिक मॉडल को ठीक करने के लिए संवेदनशील प्रयोग किए जा रहे हैं।



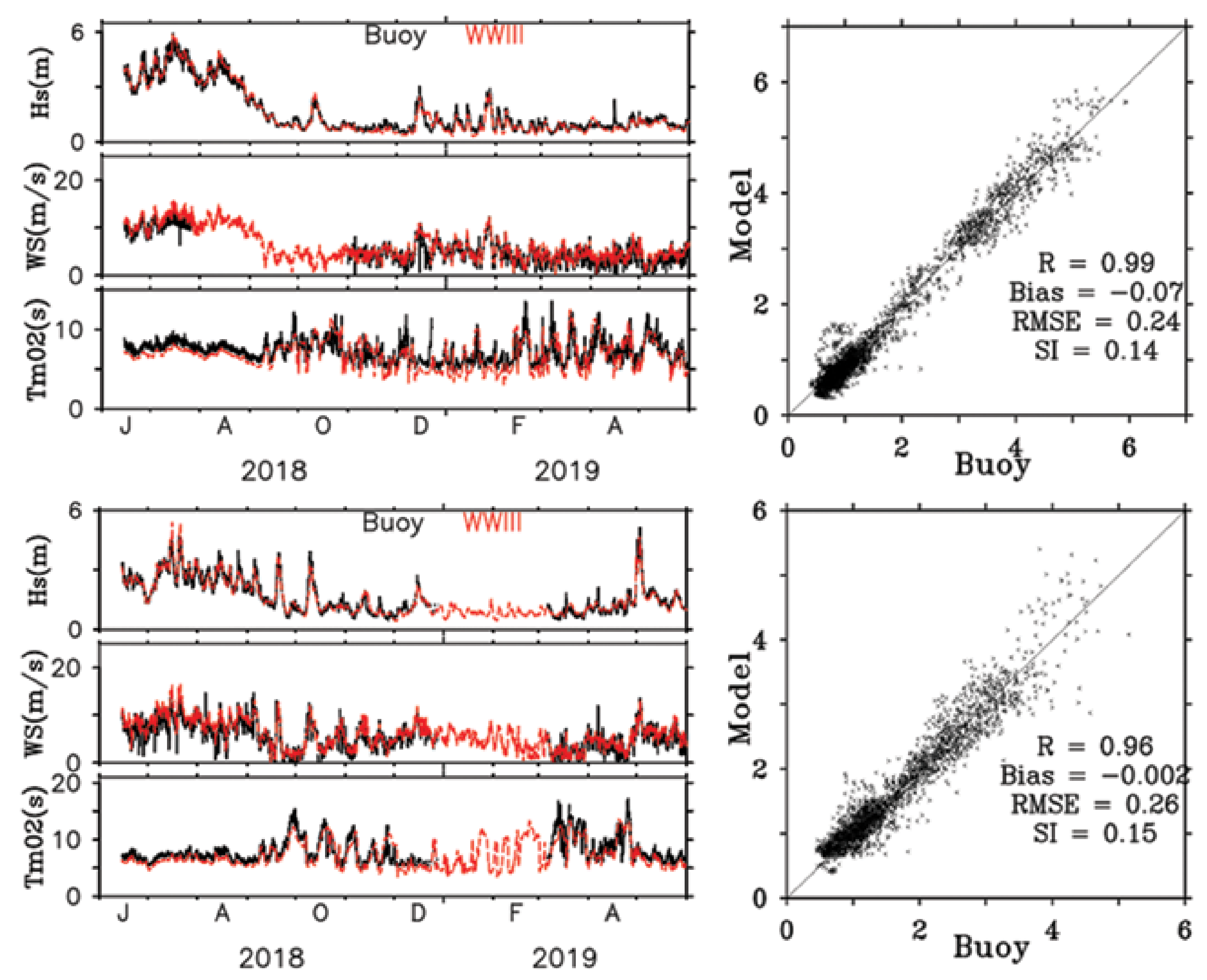
चित्र 7.6 कोचीन से तटीय जल के लिए FVCOM का उपयोग करके कॉन्फ़िगर किए गए भौतिक मॉडल का लचीला पाश ग्रिड। वियोजन मुहाने में 250 मीटर और तटीय जल के पास खुले समुद्र में 2.5 किमी तक भिन्न होता है। पृष्ठभूमि का रंग INCOIS-GEBCO विलयित बाथमीट्री है।

7.2.2.2 तटीय लहर मॉडलिंग

इंकॉइस द्वारा प्रदान किए गए महासागर स्थिति पूर्वानुमान के उपयोगकर्ताओं के बीच समुद्र की लहरों के बारे में जानकारी अत्यधिक मांग में है। मछुआरों और छोटे जहाजों के मालिकों सहित तटीय समुदाय को उच्च रिज़ॉल्यूशन पर इस जानकारी की आवश्यकता होती है, जबकि शिपिंग और ओएनजीसी जैसे उद्योग को सामान्य वियोजनों पर जानकारी की आवश्यकता होती है। वियोजन और सटीकता पर अलग-अलग मांगों के कारण, सबसे अच्छा विकल्प एक ऐसे लहर मॉडल को तैयार करना है जिसमें तट के पास बहुत अच्छा वियोजन हो और अन्यत्र मध्यम वियोजन हो। तरंग मॉडल WAVEWATCH III 6.07 (WWIII) में समुद्र तट के पास उत्कृष्ट वियोजन असंरचित पाश और खुले समुद्र में अपरिष्कृत/मध्यम वियोजन संरचित पाश रखने की क्षमता है, और इसलिए यह उद्देश्य के अनुरूप है। इसलिए, एक तटीय WWIII मॉडल को असंरचित पाश के साथ कॉन्फ़िगर करने की योजना बनाई गई है, जिसे संरचित पाश के साथ वैश्विक WWIII में नीड़ित किया गया है। इस लक्ष्य की ओर पहले कदम के रूप में, WWIII का उपयोग करके हिंद महासागर के लिए एक उच्च-रिज़ॉल्यूशन

7 महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण

मॉडल को कॉन्फ़िगर किया गया है। यह कॉन्फ़िगुरेशन फाइन-ट्यूनिंग और तरंग-धारा अन्योन्यक्रियाओं के अध्ययन से जुड़े अनुसंधान के लिए फायदेमंद होगा। मॉडल में 15°E - 120°E & 70°S - 30°N की आकाशीय सीमा के साथ 1/10° का ग्रिड रिज़ॉल्यूशन है। मॉडल ग्रिड ETOPO1 बाथमीट्री और GSHSS उच्च वियोजन तटरेखा का उपयोग करता है। लहर प्राचल जैसे महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई, लहर अवधि, लहर दिशाएं, और हवा की गति को बंगाल की खाड़ी और अरब सागर में उपलब्ध मूर्ड बॉय प्रेक्षणों के साथ सत्यापित किया गया। सत्यापन के परिणाम काफी उत्साहजनक थे, जिसमें औसत सहसंबंध गुणांक 0.96, औसत नकारात्मक पूर्वाग्रह 8 सेमी, औसत आरएमएसई 24 सेमी और एक साथ सभी मूअर्ड बॉय स्थानों के लिए औसत प्रकीर्ण सूचकांक 0.14 था (चित्र 7.7)।

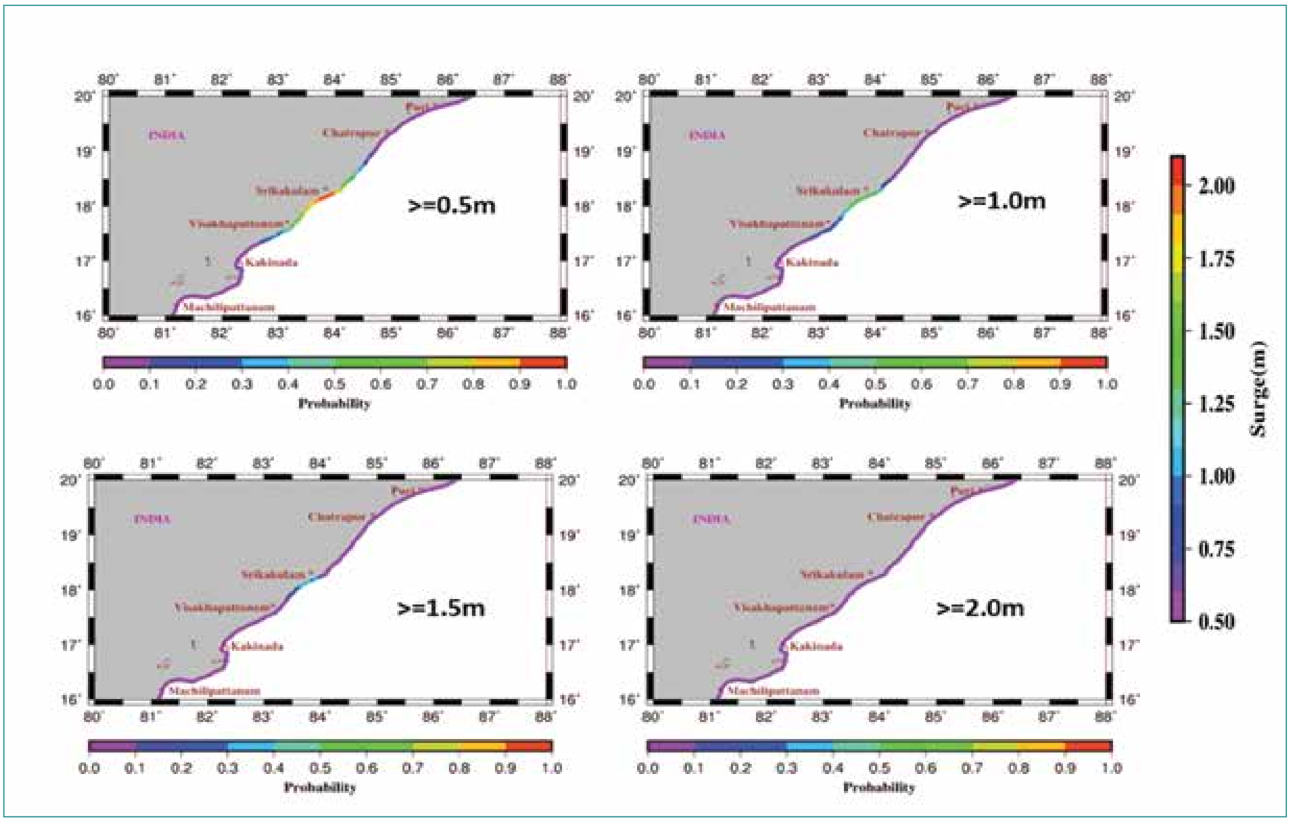


चित्र 7.7 मॉडल के अस्थायी विकास की तुलना सिम्युलेटेड और महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई, हवा की गति और औसत तरंग अवधि को बाएं पैनल पर दिखाया गया है। दाहिने पैनल पर प्रकीर्ण नक्शा महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई के अनुरूप हैं। शीर्ष पैनल अरब सागर में एक स्थान के अनुरूप हैं और नीचे के पैनल बंगाल की खाड़ी में एक स्थान के अनुरूप हैं।

7.2.2.3 तूफानी लहर मॉडलिंग

तूफान लहरों की पूर्व चेतावनी केंद्र उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के दौरान तटीय निवासियों के लिए तूफानी लहरों के खतरे का अनुमान लगाते हैं। वायुमंडलीय संख्यात्मक मॉडल अनिश्चितता के साथ तीन से चार दिनों के लिए चक्रवात पथ और

तीव्रता का पूर्वानुमान लगाते हैं। तूफानी लहर चेतावनी केंद्र मुख्य रूप से पथ का उपयोग करते हैं और नियतात्मक तरीके से चेतावनी प्रदान करते हैं; इस तरह की कार्यप्रणाली में अनिश्चितताएं हैं और इससे गलत चेतावनियां हो सकती हैं। इस मुद्दे का मुकाबला करने और पूर्वानुमान क्षमताओं में सुधार करने के लिए, पथ और तीव्रता में अनिश्चितताओं को ध्यान में रखते हुए एक संभाव्य तूफानी लहर (पी-सर्ज) दृष्टिकोण पेश किया गया है। पी-सर्ज एक एनसेंबल-आधारित तूफानी लहर की गणना है जहां मोंटे कार्लो तूफानी लहर सिमुलेशन कई पथों के साथ किया जाता है जो अनिश्चितता के शंकु के भीतर विभिन्न तीव्रता के साथ विभिन्न बिंदुओं पर उतरते हैं। अनिश्चितता के शंकु के भीतर नियतात्मक पथ की तीव्रता में अनिश्चितता को देखते हुए, चक्रवात पथ को आमतौर पर प्रत्येक 10 किमी पर दोनों ओर स्थानांतरित किया जाता है। एनसेंबल सदस्यों की संख्या और उनका प्रसार वायुमंडलीय मॉडल से जुड़े चक्रवात पथ त्रुटि पर निर्भर करता है। प्रत्येक एनसेंबल सदस्य में तूफानी लहर के अवशिष्ट की गणना की जाती है, और प्रायिकता का उपयोग करके खतरे के स्तर को प्रदर्शित किया जाता है (चित्र 7.8)। वर्तमान में, पी-सर्ज प्रायोगिक मोड में है।

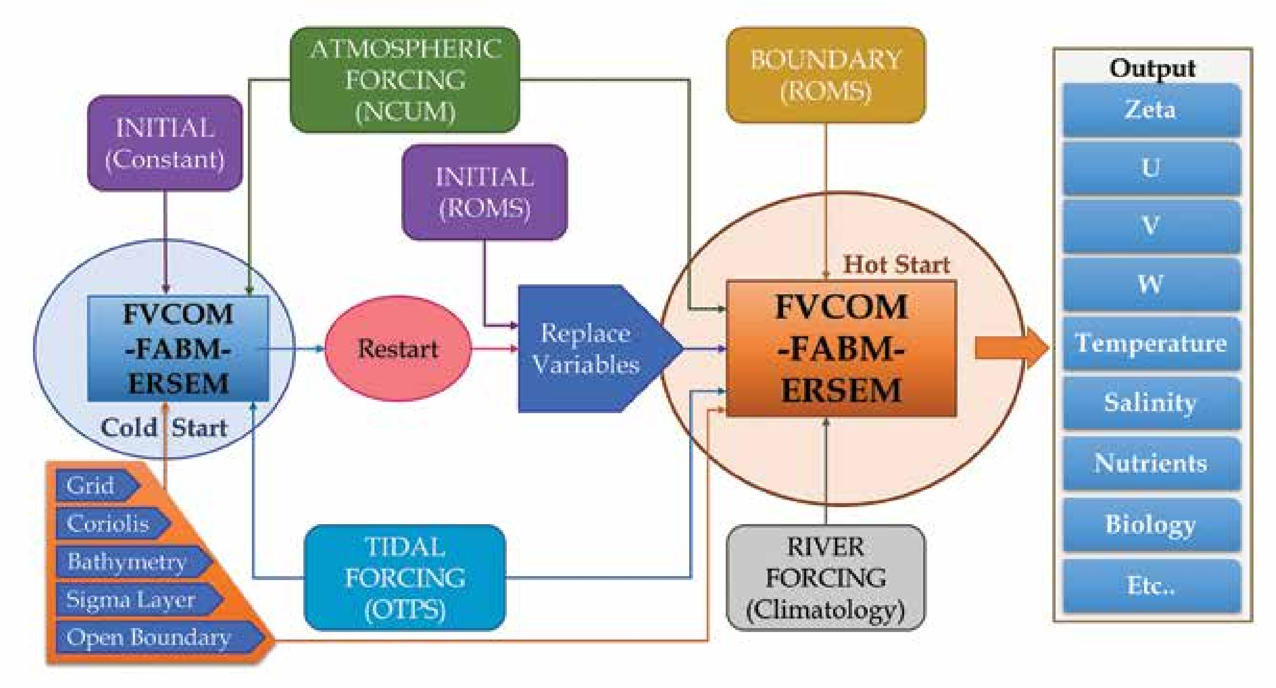


चित्र 7.8 महातरंग की ऊंचाई का निरूपण करने का संभाव्य दृष्टिकोण

7.2.3 क्षेत्रीय और तटीय अनुप्रयोगों के लिए समुद्री पारिस्थितिकी-तंत्र मॉडलों का विकास

कोचीन के पास तटीय जल के लिए FVCOM के भौतिक विन्यास के साथ यूरोपीय क्षेत्रीय समुद्र पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल (ERSEM), एक सामान्य और अच्छी तरह से स्थापित निम्न-पोषी स्तर के समुद्री खाद्य वेब और जैव-भू-रासायनिक साइकिलिंग मॉडल, का एकीकरण जल गुणवत्ता पूर्वानुमान प्रदान करने और कोचीन के तटीय जल के स्वास्थ्य की निगरानी के लिए प्रायोगिक अध्ययन के लिए सफलतापूर्वक किया गया है। भौतिक FVCOM कॉन्फ़िगरेशन के साथ ERSEM का एकीकरण एक सार्वभौमिक जेनेरिक कपलर, एक्वाटिक बायोजियोकेमिकल मॉडल के लिए फ्रेमवर्क (FABM) के माध्यम से उनके युग्मन को सक्षम करके किया गया है, जिसके परिणामस्वरूप एक उच्च और लचीला रिज़ॉल्यूशन, युग्मित और नेस्टेड मॉडलिंग फ्रेमवर्क (FVCOM-FABM-ERSEM) है (चित्र 7.9)। पारिस्थितिक तंत्र प्रावस्था चर के लिए प्रारंभिक और सीमा शर्तें INCOIS-BIO-ROMS और GFDL-ESM 4.1 से ली गई हैं। परिणामों की तुलना उपलब्ध सुदूर संवेदी और स्व-स्थाने प्रेक्षणों से की गई है। यह देखा गया है कि युग्मित प्रणाली दैनिक परिवर्तनशीलता और पारिस्थितिक तंत्र प्रावस्था चर के मौसमी चक्र को पुन: उत्पन्न करती है।

7 महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण



चित्र 7.9 FVCOM का उपयोग करके जल गुणवत्ता पूर्वानुमान प्रणाली विकसित करने के लिए मॉडलिंग ढांचा

7.2.4 तटीय समुद्रीपारिस्थितिकी-तंत्र को अनुरूपित करने के लिए नदी प्रणोदन फाइलों का विकास

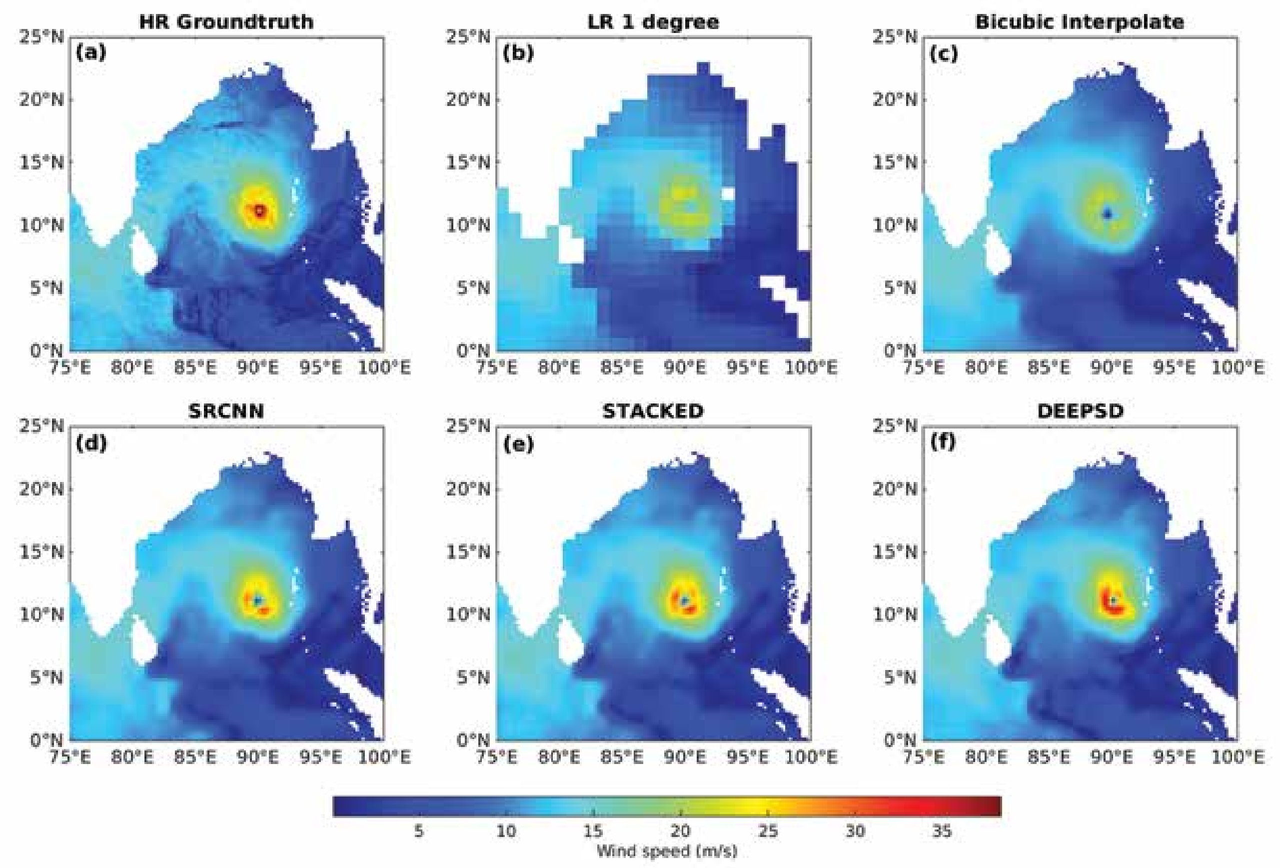
भारतीय तटीय जल में प्रबल मौसमिकता होती है, जिसका श्रेय प्रतिवर्ती मानसूनी प्रभाव और नदी के प्रवाह को दिया जाता है। कई बारहमासी और मौसमी नदियाँ बंगाल की खाड़ी और अरब सागर में गिरती हैं। ये नदियाँ सटे तटीय पारिस्थितिकी तंत्र में पोषक तत्वों, निलंबित पदार्थों के साथ-साथ मानवजनित प्रदूषकों से भरपूर पर्याप्त मात्रा में मीठे पानी की आपूर्ति करती हैं। इसलिए, किसी भी पूर्वानुमान/निगरानी मॉडल की स्थापना करते समय नदी के प्रभाव के साथ-साथ निकट तटीय जल में जैव-भू-रासायनिक अवस्था चर के दीर्घकालिक गतिशील रेंज पर विचार करना बहुत महत्वपूर्ण है। नदी के प्रवाह के प्रभाव सहित, गतिशील जल गुणवत्ता सीमा को कम करते हुए, समुद्री पारिस्थितिक तंत्र मॉडल चरम मूल्यों और जैव-भू-रासायनिक अवस्था चर के मौसमी आधिक्य / कमी के लिए जिम्मेदार नहीं हो सकते हैं। इसलिए, उपलब्ध साहित्य से भारतीय तटीय जल (चित्र 7.10) के अनुदिश जैव-भू-रासायनिक अवस्था चर की एक गतिशील श्रेणी एकत्र करने के लिए एक व्यापक समीक्षा की प्रक्रिया में है।

चित्र 7.10 मानचित्र भारतीय तटीय जल के अनुदिश नदी अपवाह के जैव-भू-रासायनिक गुणों की निगरानी के लिए स्टेशनों के स्थान दर्शाता है

7.2.5 उच्च-वियोजन मॉडलों को प्रणोदित करने के लिए वायुमंडलीय प्रणोदन को कम करना

संख्यात्मक मॉडल में तरंगों, महातरंगों आदि का अनुरूपण करने और पूर्वानुमान लगाने के लिए वायुमंडलीय प्रणोदन के रूप में पवन क्षेत्रों की आवश्यकता होती है। पवन क्षेत्रों के रिज़ॉल्यूशन में वृद्धि से पूर्वानुमान को बहुत लाभ होता है। हालांकि, कई कारणों से डेटा अक्सर कम-रिज़ॉल्यूशन पर उपलब्ध होता है। संख्यात्मक मॉडल प्रक्षेप तकनीकों का उपयोग करते हुए निम्न-वियोजन से उच्च- रिज़ॉल्यूशन डेटा का पुनर्निर्माण करते हैं। लेकिन अंतर्वेशन तकनीक सब-ग्रिड स्केल की जानकारी हासिल करने में विफल रहती है, जिसके परिणामस्वरूप हवा की मूल मात्रा गायब हो जाती है, जिससे गलत पूर्वानुमान हो जाते हैं। डाउनस्केलिंग कम रिज़ॉल्यूशन से उच्च-रिज़ॉल्यूशन डेटा के पुनर्निर्माण, स्थानीय प्रभावों और परिमाणों को प्रगृहीत करने की एक प्रक्रिया है। पिछले डेटा की एक अच्छी मात्रा की उपलब्धता को ध्यान में रखते हुए, डीप लर्निंग (DL) तकनीक जो पूरी तरह से डेटा पर निर्भर करती है, को कम-रिज़ॉल्यूशन से उच्च-रिज़ॉल्यूशन तक मैपिंग सीखने के लिए प्रशिक्षित किया जा सकता है। पवन प्रणोदन को कम करने के लिए एक अच्छी तरह से सिद्ध डीएल तकनीक, सुपर-रिज़ॉल्यूशन कांवोनुशनल न्यूरल नेटवर्क (SRCNN) की खोज की गई है। SRCNN पद्धति की जांच पहले दिन के छह वर्षों के पूर्वानुमानित ECMWF पवन क्षेत्रों के 0.25° x 0.25° के स्थानिक विभेदन और भारत के पूर्वी तट के लिए 3 घंटे के अस्थायी समाधान के साथ की जाती है। DL का इनपुट एक कम-रिज़ॉल्यूशन मैट्रिक्स है, और आउटपुट एक मूल उच्च-रिज़ॉल्यूशन मैट्रिक्स है। उच्च-रिज़ॉल्यूशन मैट्रिक्स मूल मैट्रिक्स है और जमीनी सच्चाई के रूप में कार्य करता है; निचला-रिज़ॉल्यूशन इनपुट मैट्रिक्स 1° x 1° रिज़ॉल्यूशन का है और पारंपरिक इंटरपोलेशन विधियों का उपयोग करके जमीनी सच्चाई से उत्पन्न होता है। SRCNN की कुछ विविधताएं, एक दो-स्तरीय SRCNN (राशीकृत) और राशीकृत SRCNN जिसमें आश्रित चर (deepSD) के साथ संवर्धित इनपुट डेटा होता है, को भी डाउनस्केलिंग पद्धति का पता लगाने के लिए वर्तमान अध्ययन में लागू किया जाता है। यह पाया गया है कि DL विधियाँ पारंपरिक प्रक्षेप तकनीकों की तुलना में कम-रिज़ॉल्यूशन वाले पवन क्षेत्रों से उच्च-रिज़ॉल्यूशन वाली हवाओं का पुनर्निर्माण कर सकती हैं (चित्र 7.11)। इसके अलावा, हम वायुमंडलीय प्रणोदन को कम करने के लिए DL तकनीकों के उपयोग की जांच करने की प्रक्रिया में हैं। हालांकि, DL विधियों को लागू करने की सफलता पिछले डेटा की बहुत अच्छी मात्रा में उपलब्धता के अधीन है।

7 महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण



चित्र 7.11 अम्फान चक्रवात के लिए 19 मई 2020 को 12:00:00 IST पर हवा की गति के आंकड़े (a) जमीनी सच्चाई (b) कम-रिज़ॉल्यूशन वाली हवाएं (c) अंतर्वेशित उच्च-रिज़ॉल्यूशन हवाएं (d-f) डीएल उच्च-रिज़ॉल्यूशन हवाएं।

7.3 महासागर जलवायु परिवर्तन अनुमान का विकास

जलवायु परिवर्तन समुद्री पर्यावरण और इसके द्वारा समर्थित अर्थव्यवस्था, जैसे पर्यटन, आजीविका और व्यापार के लिए प्रमुख खतरों में से एक है। मानवजनित दबाव हमेशा बदलते जलवायु का कारण बन रहा है और यह हमारी दिन-प्रतिदिन की आर्थिक गतिविधियों के साथ अन्योन्यक्रिया करता है। इन जलवायु परिवर्तन-प्रेरित प्रभावों का आकलन करने और समुद्री संसाधनों के सतत उपयोग के बारे में हमारी समझ में सुधार करने के लिए, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) अगले पांच वर्षों में 'डीप ओशन मिशन' नामक एक मिशन मोड परियोजना को लागू करने की प्रक्रिया में है। इस परियोजना के छह प्रमुख उद्देश्य हैं, और उनमें से एक है भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकॉइस) के नेतृत्व में 'महासागर जलवायु परिवर्तन सलाहकारी सेवा (OCCAS) का विकास'। OCCAS का व्यापक उद्देश्य भारतीय तटीय क्षेत्रों के सामाजिक और आर्थिक लाभ के लिए जलवायु परिवर्तन सलाहकारी सेवाएं प्रदान करना है।

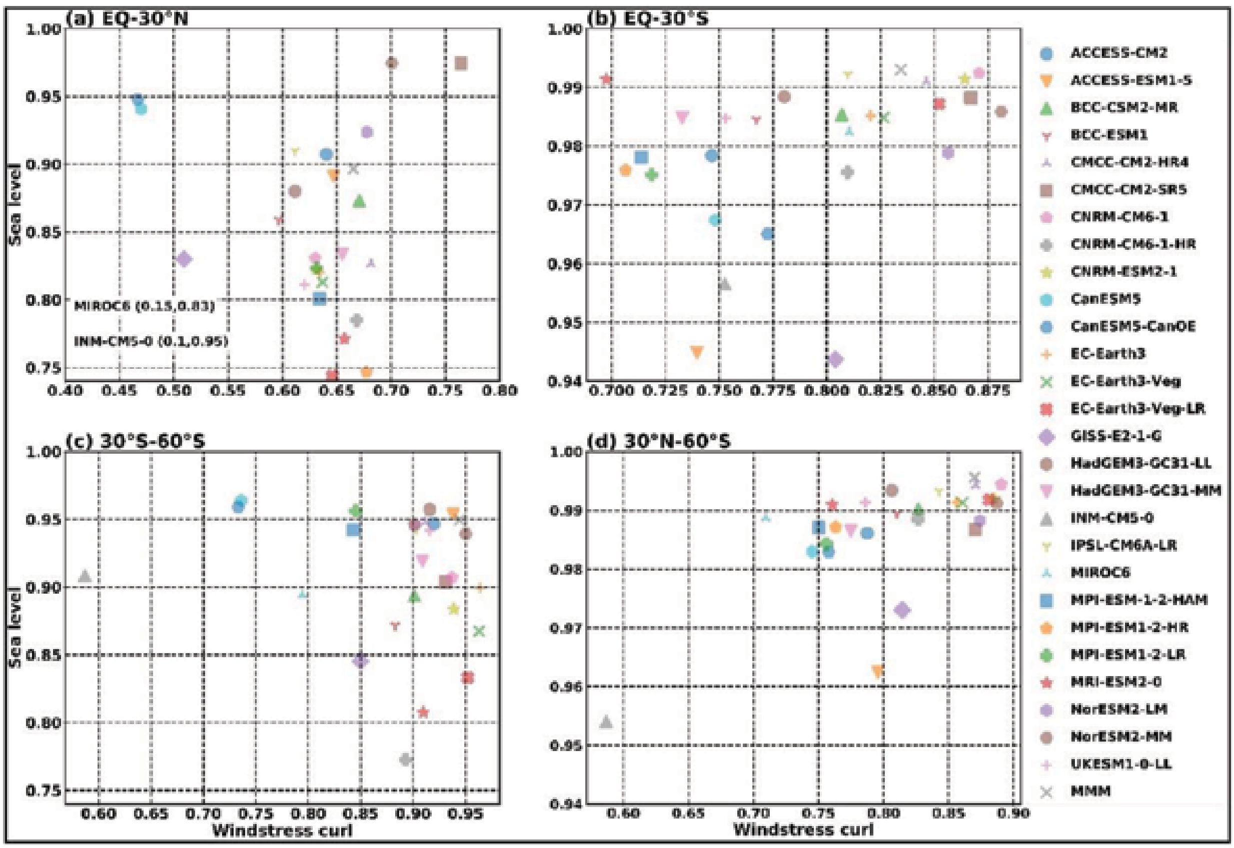
OCCAS कार्यक्रम का उद्देश्य विभिन्न समुद्री जलवायु संकेतकों का जलवायु परिवर्तन मूल्यांकन प्रदान करना है जो तटीय क्षेत्र प्रबंधन गतिविधियों में तटीय बुनियादी ढांचे, पारिस्थितिकी तंत्र, अर्थव्यवस्था और नीतिगत निर्णयों को सीधे प्रभावित करते हैं। समुद्र के स्तर में परिवर्तन, चक्रवात की तीव्रता, तूफानी लहरों और तरंगों, और अनुमानित जलवायु में संबंधित तटीय कटाव और आप्लावन पर उनके प्रभावों का आकलन प्रमुख जोर क्षेत्र हैं। तटीय समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र पर जलवायु

परिवर्तन के प्रभाव का आकलन करने के लिए एक अन्य प्रमुख जोर क्षेत्र है और हानिकारक शैवाल विकसन की तीव्रता और प्रसार की संभावना पर सलाह देना है जो मछली पकड़ने के क्षेत्रों के भविष्य के संभावित प्रवास को प्रभावित कर सकता है और भारत की लंबी समुद्री तटरेखा के अनुदिश समुद्र-प्रेरित अर्थव्यवस्था पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है। उपर्युक्त जोर क्षेत्रों को अच्छी तरह से डिजाइन किए गए प्रेक्षणों और निगरानी नेटवर्क और मॉडलिंग ढांचे के एक सूट की मदद से कार्यान्वयन के लिए पांच अलग-अलग मॉड्यूल में विभाजित किया गया है। अंत में, जलवायु आकलन के संदर्भ में सभी मॉड्यूल के परिणाम अन्योन्यक्रियाशील जीआईएस-आधारित मानचित्रण अनुप्रयोगों के माध्यम से प्रदान किए जाएंगे ताकि तटीय क्षेत्र प्रबंधन और नीतिगत निर्णयों के लिए उनका प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सके।

7.3.1 समुद्र स्तर का अनुमान

इंकॉइस हिंद महासागर के समुद्र के स्तर, लहर और जैव-भू-रासायनिक अनुमानों को कम करने के लिए महासागर मॉडल का एक सूट विकसित कर रहा है। मॉडलिंग ढांचे में LETKF स्वांगीकरण प्रणाली के साथ MOM5 पर आधारित एक उच्च-रिज़ॉल्यूशन वैश्विक मॉडल और MOM6 पर आधारित एक बहुत ही उच्च-रिज़ॉल्यूशन क्षेत्रीय महासागर मॉडल शामिल हैं। MOM5 वैश्विक मॉडल पर LETKF स्वांगीकरण प्रणाली का विकास अंतिम चरण में है। MOM6 पर आधारित क्षेत्रीय मॉडल का विकास शुरू किया जा रहा है और अनुभाग 7.2.1 के अंतर्गत वर्तमान स्थिति की सूचना दी गई है।

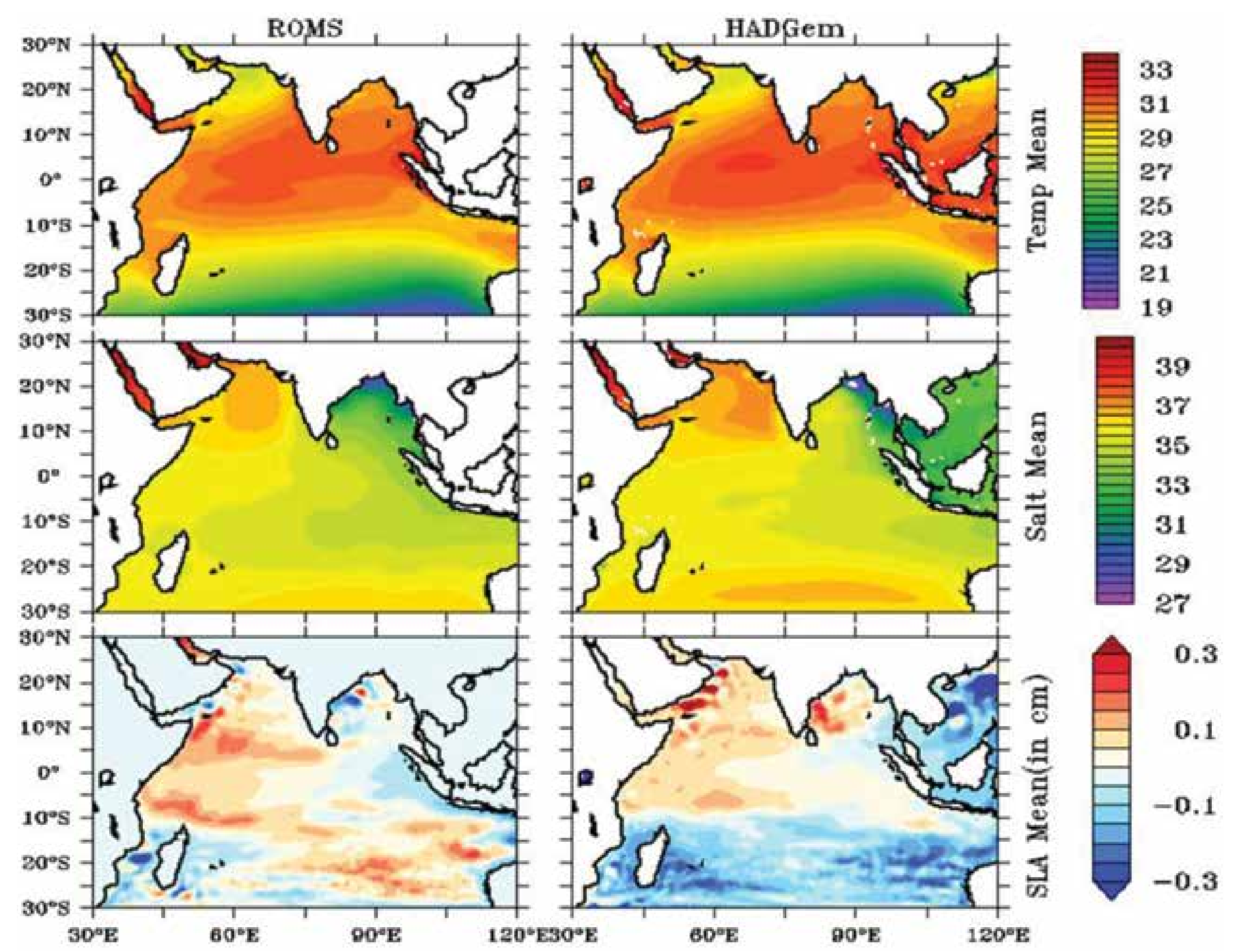
इन मॉडलों को भारतीय तटीय जल के लिए घटाए गए अनुमान उत्पन्न करने के लिए CMIP6 मॉडल सिमुलेशन से चयनित वायुमंडलीय प्रणोदनों द्वारा प्रणोदित किया जाएगा। हिंद महासागर के लिए सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले CMIP6 मॉडल चुनने के लिए, 27 CMIP6 मॉडल-सिम्युलेटेड समुद्र स्तर, पवन तनाव और पवन तनाव वक्र का व्यापक विश्लेषण किया गया (चित्र 7.12)। उपयुक्त CMIP6 प्रणोदन की पहचान करने के लिए चयन प्रक्रिया पर एक पांडुलिपि वर्तमान में एक समकक्षी समीक्षित अंतर्राष्ट्रीय जर्नल में समीक्षा के अधीन है।



चित्र 7.12 हिंद महासागर के विभिन्न अक्षांशीय बैंडों के लिए व्यक्तिगत CMIP6 मॉडल का कौशल स्कोर। कौशल स्कोर की गणना प्रत्येक मॉडल के अनुरूपित माध्य की सच्चाई और समुद्र के स्तर की परिवर्तनशीलता और पवन तनाव वक्र के आधार पर की जाती है।

7 महासागर मॉडलिंग और आँकड़ा स्वांगीकरण

चयनित CMIP6 वायुमंडलीय प्रणोदन द्वारा प्रणोदित समुद्र स्तर के डाउनस्केल सिमुलेशन का परीक्षण करने के लिए, मौजूदा ROMS आधारित हिंद महासागर परिचालन मॉडल 1/12° समान क्षैतिज वियोजन के साथ प्रयोग किया जाता है। यह अभ्यास गतिशील डाउनस्केलिंग के लिए आवश्यक कार्यप्रणाली के प्रारंभिक विकास के लिए किया जाता है। इसमें प्रेक्षण और मॉडल के बीच आधार-सामग्री को नियत करना, परिमाण संरक्षी क्षेत्रीय मॉडल का उपयोग करते हुए क्षेत्रीय पैमाने पर त्रिविमी प्रभाव (ऊष्मीय और नमक विस्तार/संकुचन के कारण) का आकलन करना और भूमि बर्फ पिघलने आदि के प्रभाव को शामिल करना है। प्रारंभ में, चार CMIP6 मॉडल (HadGEM3 GC31, ACCESS CM2, MPI ESM1, और MIROC6) का उपयोग करके डाउनस्केल सिमुलेशन किया जाता है (चित्र 7.13)। डाउनस्केल्ड सिमुलेशन का विश्लेषण और क्षेत्रीय डाउनस्केलिंग पद्धति का विकास का कार्य प्रगति पर है।

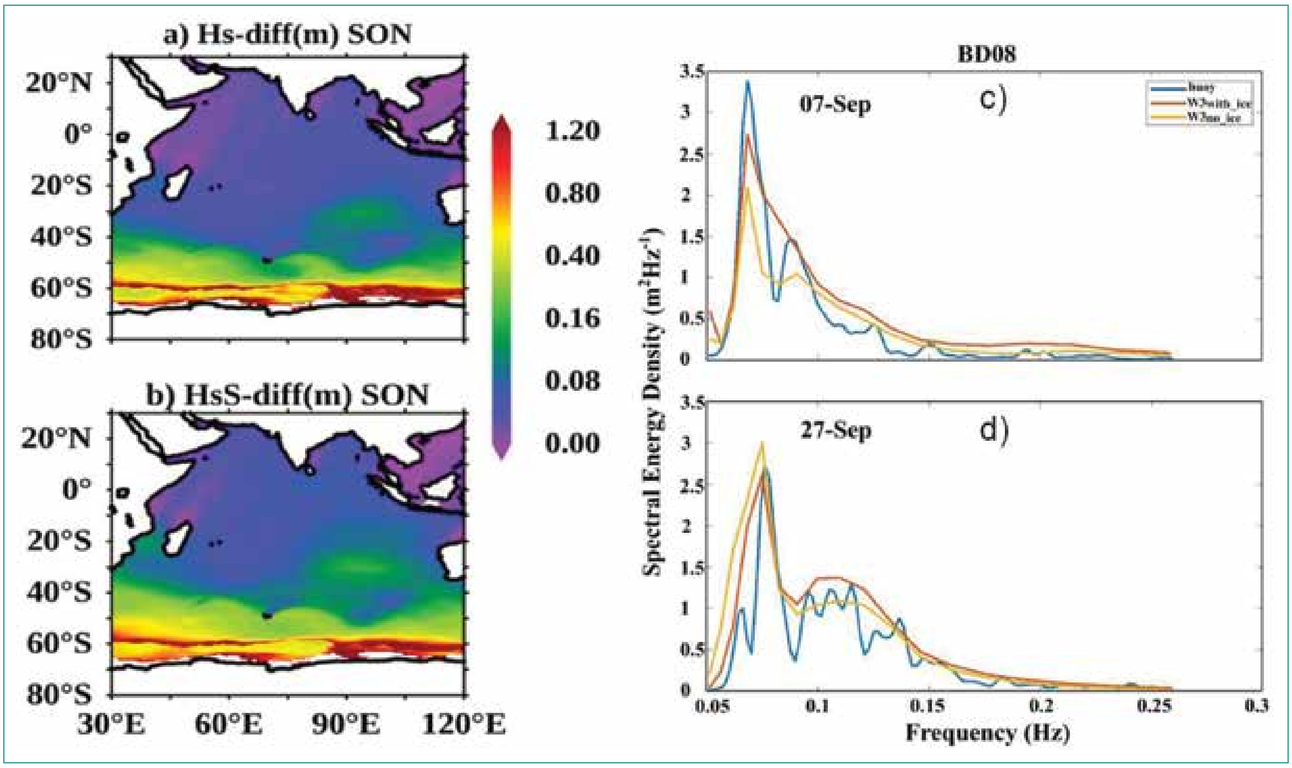


चित्र 7.13 मॉडल (ROMS) और HADGem3 CMIP6 सिमुलेशनों के बीच 2018-2100 की अवधि के लिए माध्य SST (शीर्ष पैनल), SSS (मध्य पैनल) और SLA (निचला पैनल) की तुलना

7.3.2 लहर जलवायु अनुमान

लहर जलवायु अनुमानों के लिए, हिंद महासागर के लिए WAVEWATCHIII (WWIII) - V6.0.7 पर आधारित एक तरंग मॉडल को कॉन्फ़िगर किया गया है। कुछ संवेदनशीलता प्रयोगों को करने के लिए उसी कॉन्फ़िगुरेशन का उपयोग किया गया है। संवेदनशीलता प्रयोगों का उद्देश्य हिंद महासागर की महातरंगों पर दक्षिणी महासागर (SO) समुद्री बर्फ के प्रभाव

की जांच करना है। उत्तर हिंद महासागर (एनआईओ) लहर क्षेत्रों पर दक्षिणी महासागर की समुद्री बर्फ के प्रभाव का विश्लेषण WWIII सिमुलेशन के छह वर्षों (2016-2021) का उपयोग करके किया गया है। WWIII के दो प्रायोगिक रन किए गए हैं - पहला रन प्रणोदन (W3with_ice) के रूप में समुद्री बर्फ और हवाओं के साथ और दूसरा बिना समुद्री बर्फ के साथ, लेकिन केवल पवन प्रणोदन (W3no_ice) के साथ। विश्लेषण से पता चलता है कि सितंबर-नवंबर में NIO चोटियों की ओर फैलने वाली महातरंगों पर दक्षिणी महासागर की समुद्री बर्फ का प्रभाव और हिंद महासागर के अंटार्कटिक क्षेत्र में अधिकतम समुद्री बर्फ की सीमा के साथ मेल खाता है। दोनों प्रयोगों द्वारा सिम्युलेटेड महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई और अवधि की तुलना NIO मूरिंग डेटा से की जाती है (चित्र 7.14)। इसकी तुलना में, W3no_ice द्वारा सिम्युलेटेड महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई और अवधि में क्रमशः ~ 60% और ~ 37% W3with_ice के मुकाबले अधिक पूर्वाग्रह पाए जाते हैं। W3no_ice कम आवृत्ति की महातरंगों का अनुरूपण करता है और NIO की ओर तेजी से फैलता है। एनआईओ तटों के साथ उच्च महातरंग घटनाओं के समय के पूर्वानुमान, जैसे कल्लाक्कडल घटनाएं, ~ 12 घंटे तक गलत हो सकती हैं यदि दक्षिण महासागर की समुद्री बर्फ को मॉडल में शामिल नहीं किया जाता है। इस अध्ययन का सार उत्तर हिंद महासागर के लिए लहर जलवायु को सटीक रूप से प्रक्षेपित करने के लिए प्रक्षेपित दक्षिणी महासागर समुद्री-बर्फ सिमुलेशन (समुद्र स्तर के अनुमानों के लिए वैश्विक महासागर सामान्य मॉडल के हिस्से के रूप में किया जाना) के महत्व को उजागर करना है।



चित्र 7.14 07 सितंबर 2017 को 03 यूटीसी और 27 सितंबर 2017 को 09 यूटीसी पर (a) महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई (Hs) और (b) महातरंग ऊंचाई (HsS) (C और D) BD08 डेटा (नीला) के साथ W3no_ice (नारंगी) और W3with_ice (लाल) की वर्णक्रमीय ऊर्जा घनत्व तुलना के लिए के लिए W3no_ice और W3with_ice का सितंबर से नवंबर तक औसत अंतर दिखाने वाले मानचित्र

8

लोक-संपर्क और क्षमता निर्माण

8.1 अंतर्राष्ट्रीय प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान प्रशिक्षण केंद्र (ITCOocean)

इस अवधि के दौरान, ITCOocean ने कोविड-19 के कारण ऑनलाइन प्रशिक्षण देना जारी रखा। कुल मिलाकर, 14 प्रशिक्षण पाठ्यक्रम (10 अंतर्राष्ट्रीय और 4 राष्ट्रीय) और 2 वेबिनार आयोजित किए गए। इन पाठ्यक्रमों में, कुल **1514** व्यक्तियों को प्रशिक्षित किया गया, जिनमें से **851 (पुरुष: 460, महिला: 391)** भारत से हैं और **663 (पुरुष: 432, महिला: 231) 61** अन्य देशों से हैं। भारतीय नौसेना के अधिकारियों के लिए अल्पकालिक पाठ्यक्रम संचालित करने पर चर्चा शुरू की गई।

यूनेस्को श्रेणी-2 केंद्र की दूसरी अधिशासी समिति की बैठक 21 मई 2022 को ऑनलाइन आयोजित की गई थी। समिति ने निम्नलिखित गतिविधियों की सिफारिश की:

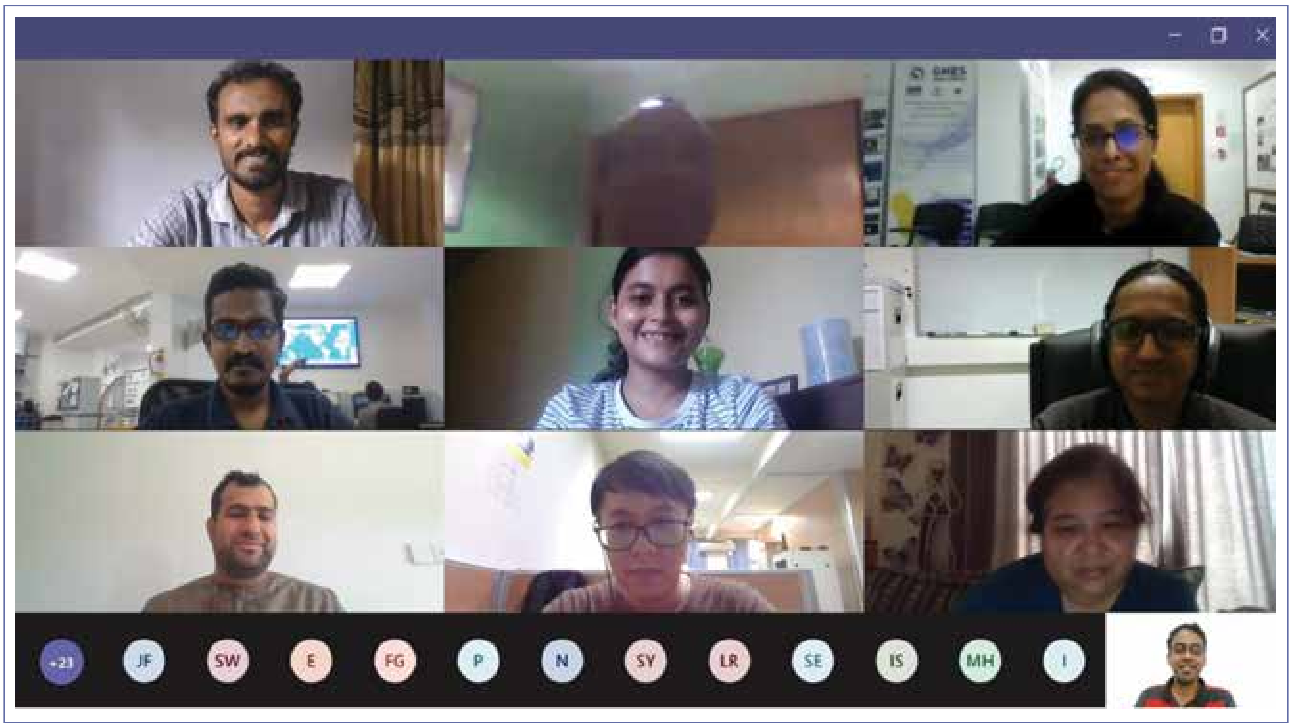
- ITCOOcean बड़े लक्षित दर्शकों तक पहुंचने और पहुंच को बढ़ाने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रमों की योजना बनाएं और उन्हें विदेश मंत्रालय द्वारा आयोजित कार्यक्रमों के समकालिक बनाएं।
- मौजूदा महामारी की स्थिति को ध्यान में रखते हुए ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रमों की सुविधा के लिए अत्याधुनिक ई-लर्निंग सिस्टम स्थापित करें।
- उपलब्ध दृष्टिकोण और बुनियादी ढांचे के साथ अच्छी तरह से प्रशिक्षित विशेषज्ञ द्वारा हिंद महासागर के प्रबंधन के लिए हिंद महासागर क्षेत्र के लिए रणनीति विकसित करना। क्षेत्र के लिए सुसंगत गतिविधियों में शामिल होना और RCOWA, ईरान के साथ सहयोग करके शिक्षा और प्रशिक्षण की क्षमता रखना।
- UNDCC, IOCINDIO, IOTWS, IOGOOS, विदेश मंत्रालय आदि की क्षमता निर्माण गतिविधियों के लिए ITCOocean केंद्र के रूप में कार्य करे।
- ईरान में श्रेणी-2 केंद्र के साथ सहयोग करना और यदि संभव हो तो पारस्परिक हित के प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का आयोजन करना।
- हिंद महासागर में समुद्र विज्ञान अनुसंधान क्रूजों को शामिल करते हुए व्यावहारिक और क्षेत्र माप और नमूना-आधारित प्रशिक्षण की संभावना 1 से 3 महीने की अवधि तक जारी रखी जाए।
- बोर्ड के समक्ष प्रस्तुतीकरण में शामिल किए जाने वाले पाठ्यक्रमों के प्रतिक्रिया, शिक्षण परिणामों के बारे में जानकारी।
- ITCOocean अल्पकालिक प्रशिक्षण के स्थान पर अल्पकालिक इंटर्नशिप पर विचार करे।

वर्ष के दौरान आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों और उनके संक्षिप्त विवरण नीचे दिए गए हैं:

- **'समुद्री ग्लाइडर यंत्रीकरण, परीक्षण, डेटा अधिप्राप्ति, प्रसंस्करण और विश्लेषण' पर प्रशिक्षण [02 मार्च 2022]**। ग्लाइडरों को संचालित करने और डेटा का विश्लेषण करने पर ध्यान केंद्रित किया गया था।
- अंतरराष्ट्रीय समुद्र तल प्राधिकरण (ISBA) के प्रशिक्षुओं को परिचालन समुद्र विज्ञान पर प्रशिक्षण [21-22 फरवरी 2022]। इस पाठ्यक्रम ने हिंद महासागर क्षेत्र में सभी हितधारकों को इंकॉइस द्वारा प्रदान की जा रही परिचालन सेवाओं का प्रदर्शन किया।
- तटीय सामुदायिक रेडियो ऑपरेटरों को प्रशिक्षण [09 फरवरी 2022]। इंकॉइस से तटीय समुदाय तक अलर्ट के सफल प्रसार में सामुदायिक रेडियो ऑपरेटर को परिचित कराने के लिए यह प्रशिक्षण तैयार किया गया था।
- 'महासागर प्रेक्षण प्रणाली और महासागर डेटा उपयोग' पर छात्रों के लिए प्रशिक्षण पाठ्यक्रम [23-24 दिसंबर 2021]। यह IIT और अन्य विश्वविद्यालयों के छात्रों को उनकी शैक्षणिक गतिविधियों में उपयोग के लिए प्रेक्षण और डेटा से परिचित कराने के उद्देश्य से आयोजित किया गया था।
- नौसेना अधिकारियों को भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणाली (ITEWS) प्रशिक्षण [13 दिसंबर 2021]। इस प्रशिक्षण का उद्देश्य समुद्री राज्य की निगरानी के संबंध में नौसेना और अंतर्राष्ट्रीय संपर्क अधिकारियों को शिक्षित करना है।

8 लोक-संपर्क और क्षमता निर्माण

- हिंद महासागर में 'तटीय भेद्यता की कार्यविधियां और दृष्टिकोण और प्रचालनात्मक समुद्र विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उन्नति' पर IOCINDIO कार्यशाला [13-17 दिसंबर 2021]। कार्यशाला का उद्देश्य तूफानी लहरों के लिए तटीय भेद्यता सूचकांक और प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली के लिए दिशानिर्देश तैयार करना और उन्हें क्षेत्र के सभी देशों को अनुमानित समुद्र स्तर वृद्धि के लिए तैयार होने के लिए उपलब्ध कराना था।
- 'महासागर पूर्वानुमान और प्रक्रिया अध्ययन के लिए मॉडलिंग' पर कार्यशाला [06-10 दिसंबर 2021]। इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य प्रतिभागियों को भौतिक और गतिशील समुद्र विज्ञान की बुनियादी अवधारणाओं और समुद्र के सामान्य परिसंचरण, लहरों, ज्वार आदि के संख्यात्मक मॉडलिंग से परिचित कराना था।
- 'हिंद महासागर में जैविक प्रेक्षणों (सूक्ष्मजीवों से मेगाफौना तक)' पर कार्यशाला [08-12 नवंबर 2021]। कार्यशाला मुख्य रूप से कार्यात्मक समूहों के लिए जैविक आवश्यक महासागर चरों, विशेष रूप से रोगाणुओं, पादप-प्लवक, प्राणि-प्लवक और बेंटिक अकशेरुकीय पर केंद्रित थी, जिसमें मछली, कछुओं और समुद्री स्तनधारियों के साथ-साथ कठोर प्रवाल, मैंग्रोव और समुद्री घास जैसे प्राकृतिक वास स्थितियों पर वार्ता शामिल है।
- 'डिस्कवरी एंड यूज ऑफ ऑपरेशनल ओशन डेटा प्रोडक्ट्स एंड सर्विसेज' पर OTGA-INCOIS प्रशिक्षण पाठ्यक्रम [25-29 अक्टूबर 2021]। पाठ्यक्रम में परिचालन गतिविधियों, विभिन्न डेटा और डेटा उत्पादों, इंकॉइस सेवाओं के उत्पादन और उन्हें डाउनलोड करने और कल्पना करने के तरीकों पर ध्यान देने के साथ इंकॉइस की परिचालन सेवाओं से उपलब्ध डेटा संसाधनों का प्रदर्शन किया गया।
- 'महासागर मॉडलिंग के मूल सिद्धांत' पर प्रशिक्षण कार्यक्रम [27 सितंबर-01 अक्टूबर 2021]। समुद्र विज्ञान के क्षेत्र में संख्यात्मक महासागर मॉडलिंग के महत्व को ध्यान में रखते हुए, पाठ्यक्रम ने महासागर परिसंचरण मॉडलिंग, आंकड़ा स्वांगीकरण, जैव-भू-रासायनिक मॉडलिंग, लहर/तूफानी लहर/सुनामी मॉडलिंग के मूल सिद्धांतों पर संक्षिप्त विचार प्रदान किए।
- 'महासागर डेटा प्रबंधन के मौलिक सिद्धांत' पर प्रशिक्षण कार्यक्रम [23-27 अगस्त 2021]। इस पाठ्यक्रम में विभिन्न प्रकार के समुद्र संबंधी डेटासेटों और प्रारूपों और समुद्र विज्ञान संबंधी डेटा के विज़ुअलाइज़ेशन और विश्लेषण के लिए सॉफ़्टवेयर के उपयोग का एक व्यापक जानकारी प्रदान की गई।
- 'नौसेना हाइड्रोग्राफी अधिकारियों के लिए प्रचालनात्मक सेवा प्रशिक्षण' पर कार्यशाला [18 अगस्त 2021]। पाठ्यक्रम ने नौसेना हाइड्रोग्राफी अधिकारियों को परिचालन आवश्यकताओं के लिए इंकॉइस द्वारा विकसित विभिन्न उत्पादों और सेवाओं के बारे में जानकारी प्रदान की गई।
- 'महासागर सुदूर संवेदी और इसके अनुप्रयोगों के सिद्धांत' पर प्रशिक्षण सत्र [26-30 जुलाई 2021]। इस पाठ्यक्रम में सुदूर संवेदी सूचना/डेटा प्राप्त करने और महासागर सुदूर संवेदी के मूल सिद्धांतों पर विवरण प्रदान किया गया।
- 'हिंद महासागर की सतह pCO_2 माप के लिए एक प्रेक्षण प्रणाली सिमुलेशन प्रयोग' पर वेबिनार [07 जुलाई 2021]।
- 'भारत के आसपास तटीय परिसंचरण के संख्यात्मक मॉडलिंग' पर वेबिनार [25 जून 2021]।
- 'भविष्य के पेशेवरों के लिए मात्स्यिकी समुद्र विज्ञान (स्तर: बुनियादी, बैच-2)' पर कार्यशाला [19-23 अप्रैल 2021]। इस पाठ्यक्रम ने हिंद महासागर-रिम (IOR) देशों के युवा पेशेवरों को इस क्षेत्र में नवीनतम विकास से परिचित कराया।

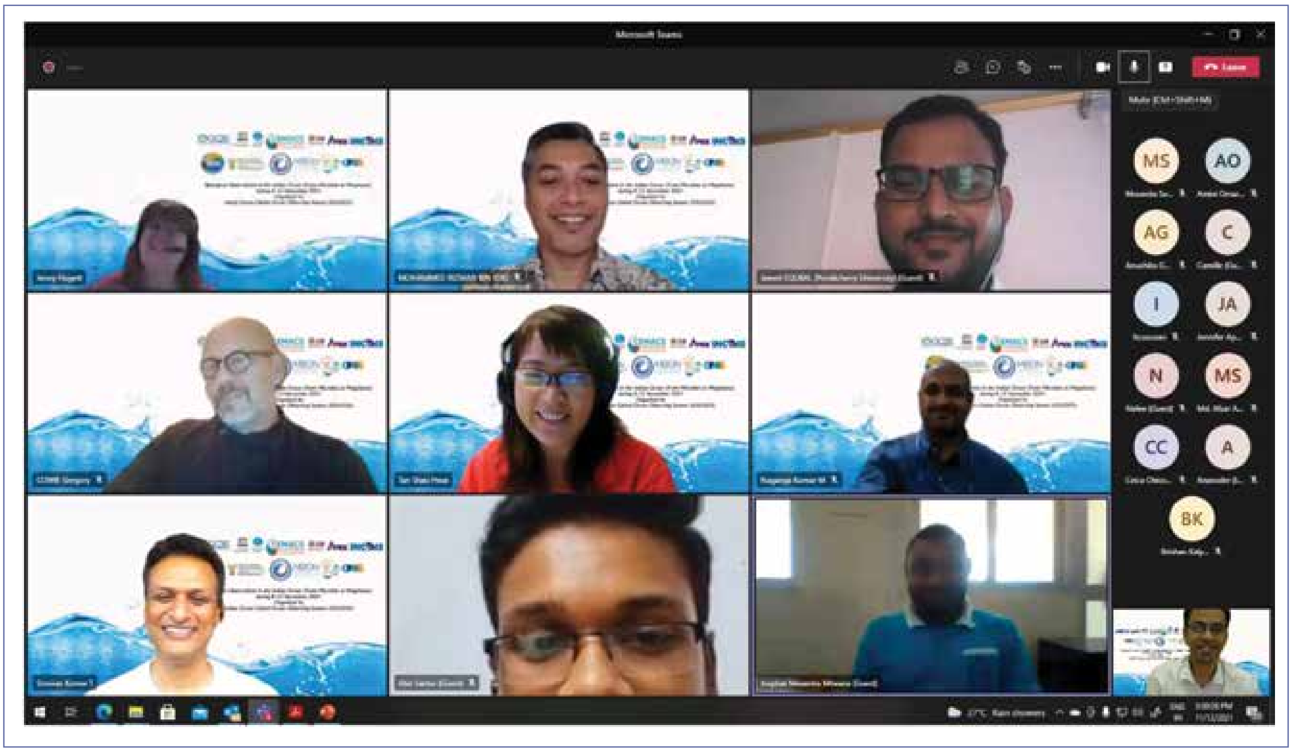


चित्र 8.1 ITCOocean द्वारा आयोजित प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के दौरान लिया गया स्क्रीनशॉट

8.2 महासागर जलवायु परिवर्तन सलाहकारी सेवा कार्यशाला

विभिन्न राष्ट्रीय संस्थानों, IIT और अकादमियों के विशेषज्ञों के बीच OCCAS कार्यक्रम के तहत सहयोग को बढ़ावा देने के लिए, 15 दिसंबर 2021 को हाइब्रिड मोड में एक कार्यशाला आयोजित की गई थी। इस कार्यशाला में कुल 40 वैज्ञानिकों ने भाग लिया। कार्यशाला के पहले भाग के दौरान, OCCAS के प्रत्येक घटक के लिए विज्ञान और कार्यान्वयन पद्धति पर ध्यान केंद्रित करते हुए 4 तकनीकी सत्रों में 15 प्रस्तुतियां दी गईं, जैसे कि समुद्र का स्तर, चक्रवात, तूफानी लहरें और लहरें, जैव-भू-रसायन और HABS और प्रेक्षण। अंतिम सत्र में प्रत्येक तकनीकी सत्र के अध्यक्षों/सह-अध्यक्षों द्वारा विस्तृत पैनल चर्चा शामिल थी।

8 लोक-संपर्क और क्षमता निर्माण



चित्र 8.2 डीप ओशन मिशन (DOM) के तहत महासागर जलवायु परिवर्तन सलाहकारी सेवा (OCCAS) कार्यक्रम पर 15 दिसंबर 2021 को आयोजित हाइब्रिड कार्यशाला

8.3 सुनामी वेबिनार और बैठकें

8.3.1 सुनामी जोखिम न्यूनीकरण और लचीलापन पर वेबिनार

इंकॉइस और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान (NIDM), गृह मंत्रालय ने संयुक्त रूप से 10 अगस्त 2021 को 'सुनामी जोखिम न्यूनीकरण और उससे उभरने' पर एक वेबिनार का आयोजन किया। इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणाली, सुनामी आपातकालीन प्रतिक्रिया मानक प्रचालन प्रक्रियाओं के लिए दिशानिर्देश और सुनामी-तत्परता कार्यक्रम पर प्रस्तुतियां पेश कीं।

8.3.2 प्रसारण मीडिया के लिए क्षेत्रीय SOP कार्यशाला

IOC-UNESCO के हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और न्यूनीकरण प्रणाली (IOTWMS) ने उत्तर पश्चिमी हिंद महासागर (NWIO) के देशों यानी भारत, ईरान, ओमान, पाकिस्तान और यूएई के लिए सुनामी पूर्व चेतावनी में प्रसारण मीडिया की भागीदारी को मजबूत करने के लिए 07-09 सितंबर 2021 के दौरान प्रसारण मीडिया के लिए मानक प्रचालन प्रक्रिया (SOP) पर एक क्षेत्रीय कार्यशाला (हाइब्रिड मीटिंग) का आयोजन किया। कार्यशाला के भाग के रूप में, प्रेस सूचना ब्यूरो, दूरदर्शन, आकाशवाणी और कुछ अन्य मीडिया कर्मियों के भारतीय मीडिया प्रतिनिधियों ने चेतावनी प्रक्रियाओं, एसओपी, उत्पादों के बारे में जानने और चेतावनी प्रक्रिया श्रृंखला, आदि में मीडिया की भूमिका पर चर्चा करने के लिए 08 सितंबर 2021 को इंकॉइस का दौरा किया। इसके अलावा, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (NDMA) के अधिकारियों ने भी इंकॉइस में कार्यशाला में भाग लिया। प्रसारण मीडिया के लिए एक दूसरी क्षेत्रीय एसओपी कार्यशाला भी 26-28 अक्टूबर 2021 को आयोजित की गई थी। प्रेस सूचना ब्यूरो, दूरदर्शन, आकाशवाणी, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एनडीएमए) के मीडिया प्रतिनिधि शामिल थे। प्रसारण मीडिया के लिए मसौदा एसओपी मीडिया टीम और एनडीएमए के समर्थन से तैयार किया गया था।

चित्र 8.3 08 सितंबर 2021 को प्रसारण मीडिया प्रतिभागियों के लिए क्षेत्रीय मानक प्रचालन प्रक्रिया कार्यशाला

8.3.3 विश्व सुनामी जागरूकता दिवस

05 नवंबर 2021 को छठे विश्व सुनामी जागरूकता दिवस (WTAD) के अवसर पर, सुनामी जागरूकता में सुधार के लिए ITEWC, इंकॉइस में स्कूली बच्चों की यात्रा का आयोजन किया गया था और सुनामी जागरूकता सामग्री भी वितरित की गई थी। बचुपल्ली के जिला परिषद हाई स्कूल के विज्ञान शिक्षकों ने भी इंकॉइस का दौरा किया और विश्व सुनामी जागरूकता दिवस और आज़ादी का अमृत महोत्सव (AKAM) के हिस्से के रूप में इंकॉइस वैज्ञानिकों के साथ विस्तृत चर्चा की।

8 लोक-संपर्क और क्षमता निर्माण

चित्र 8.4 विश्व सुनामी जागरूकता दिवस के हिस्से के रूप में 05 नवंबर 2021 को ITEWC का दौरा करते स्कूली छात्र और शिक्षक

8.3.4 'सुनामी पूर्व चेतावनी और सुनामी तत्परता' पर सुग्राहीकरण वेबिनार

05 नवंबर 2021 को आंध्र प्रदेश राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (APSDMA) के अधिकारियों को विश्व सुनामी जागरूकता दिवस और आज़ादी का अमृत महोत्सव (AKAM) के तत्वावधान में आयोजित 'सुनामी पूर्व चेतावनी और सुनामी तत्परता कार्यक्रम' पर सुग्राहीकरण वेबिनार आयोजित किया गया।

8.3.5 आपदा प्रबंधन संगठन (DMO) के लिए क्षेत्रीय एसओपी कार्यशालाएं

आईओसी-यूनेस्को के IOTWMS ने सुनामी पूर्व चेतावनी प्रक्रियाओं में मानक प्रचालन प्रक्रियाओं को मजबूत करने के लिए 12-14 अक्टूबर 2021 के दौरान आपदा प्रबंधन संगठनों (DMO) के लिए मानक प्रचालन प्रक्रिया (SOP) पर एक क्षेत्रीय कार्यशाला का आयोजन किया। कार्यशाला उत्तर पश्चिमी हिंद महासागर (NWIO) देशों भारत, ईरान, ओमान, पाकिस्तान और संयुक्त अरब अमीरात पर केंद्रित थी। कार्यशाला का उद्देश्य राष्ट्रीय सुनामी चेतावनी श्रृंखला और राष्ट्रीय सुनामी चेतावनी केंद्र (NTWC) और DMO प्रक्रियाओं को समझना, चर्चा करना और DMO SOP से संबंधित अनसुलझे मुद्दों पर काम जारी रखना था।

चित्र 8.5 12-14 अक्टूबर 2021 के दौरान डीएमओ की भागीदारी के लिए क्षेत्रीय एसओपी कार्यशालाएं

8.4 OSF प्रशिक्षण

भारतीय तटरक्षक बल के संबंधित समुद्री बचाव समन्वय केंद्रों द्वारा आयोजित समुद्री खोज और बचाव (MSAR-2021) कार्यशालाओं के प्रतिभागियों को खोज और बचाव सहायता उपकरण (SARAT) और इंकॉइस की अन्य महत्वपूर्ण गतिविधियों से परिचित कराया गया। ये आभासी बैठकें पोर्ट ब्लेयर, दमन और मैंगलोर में क्रमश: 16, 18 और 23 सितंबर 2021 को आयोजित की गईं।

चित्र 8.6 16 और 18 सितंबर, 2021 को ऑनलाइन व्याख्यान में भाग ले रहे भारतीय तटरक्षक अधिकारी (क्रमश: पोर्ट ब्लेयर-बाएं और दमन-दाएं)

8.5 सेवाओं में सुधार के लिए एकीकृत उपयोगकर्ता जुड़ाव और प्रतिक्रिया

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान उपयोगकर्ताओं की विभिन्न श्रेणियों के साथ एकीकृत तरीके से या अलग से कुल 25 उपयोगकर्ता सहभागिता कार्यशालाएं/इसी तरह की बैठकें आयोजित की गई हैं (सूची नीचे दी गई है)।

1. इंकॉइस एकीकृत उपयोगकर्ता सहभागिता कार्यशाला 2022 (ऑनलाइन - हैदराबाद केंद्र), 02 फरवरी 2022 (~ अंतिम उपयोगकर्ता/मछुआरे/गैर सरकारी संगठनों/उद्योग/नौसेना/सीजी/डीएम प्राधिकरण/बंदरगाहों/शिपिंग/सीफ़रर्स से 200 प्रतिभागी)
2. आंध्र प्रदेश के लिए इंकॉइस एकीकृत उपयोगकर्ता सहभागिता कार्यशाला (MSSRF के सहयोग से), 27 दिसंबर 2021 (~ 40 मछुआरा नेताओं / मछुआरों ने भाग लिया)।
3. दक्षिण तमिलनाडु के लिए इंकॉइस एकीकृत उपयोगकर्ता सहभागिता कार्यशाला (MSSRF के सहयोग से), 28 दिसंबर 2021 (~ 30 मछुआरा नेताओं / मछुआरों ने भाग लिया)।
4. उत्तर तमिलनाडु के लिए इंकॉइस एकीकृत उपयोगकर्ता सहभागिता कार्यशाला, (MSSRF के सहयोग से) 07 जनवरी 2022 (~ 30 मछुआरा नेताओं / मछुआरों ने भाग लिया)।
5. समुद्री खोज और बचाव पर MSAR कार्यशाला के तत्वावधान में इंकॉइस सेवाओं और चेतावनियों-OSF और सुनामी पर उपयोगकर्ता संवाद, प्रतिक्रिया, प्रश्न और स्पष्टीकरण, 08 सितंबर 2021, ICG, विझिंजम (~ 40 प्रतिभागी)।
6. समुद्री खोज और बचाव पर आयोजित कार्यशाला में इंकॉइस की सेवाओं और चेतावनियों-ओएसएफ और सुनामी पर उपयोगकर्ता संवाद, प्रतिक्रिया, प्रश्न और स्पष्टीकरण, 25 नवंबर 2021, आईसीजी, हल्दिया, पश्चिम बंगाल (~50 प्रतिभागी)
7. डीजीएच के सहयोग से इंकॉइस और अपतटीय ईएंडपी उद्योग के बीच परस्पर संवाद और आवश्यकता विश्लेषण बैठक, 01 नवंबर 2021 (मौजूदा ओएनजीसी केजी बेसिन उपयोगकर्ता, AFCONS उपयोगकर्ता उपस्थित थे - कुल 50 प्रतिभागी)।
8. 'कनेक्ट टू इंडस्ट्री' शीर्षक वाली उपभोगता सहभागिता बैठक और आज़ादी का अमृत महोत्सव के तत्वावधान में इंकॉइस की सेवाओं और प्रौद्योगिकी पर व्याख्यान (4 परियोजनाओं के मौजूदा प्रदत्त उपयोगकर्ता मौजूद थे), 22 अक्टूबर 2021 (20 प्रतिभागी-ऑनलाइन)।
9. 'इंकॉइस: महासागर प्रेक्षण, अनुसंधान एवं सेवा' शीर्षक के तहत चर्चा के दौरान किए गए उपयोगकर्ता परिचर्चा और प्रतिक्रिया, प्रश्न और इसके स्पष्टीकरण, 13 अगस्त 2021 (~ 100 उपस्थित, ~ 40 इंकॉइस उपयोगकर्ता)।
10. इंकॉइस ने 10 अगस्त 2021 को राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान (NIDM) के समन्वय में 'सुनामी जोखिम न्यूनीकरण और उससे उभरने' पर एक वेबिनार का आयोजन किया (200 से अधिक प्रतिभागी - ऑनलाइन)।
11. इंकॉइस ने मकरान क्षेत्र के लिए IOC-UNESCO क्षेत्र कार्यशाला के हिस्से के रूप में 08 सितंबर 2021 को प्रसारण मीडिया के लिए मानक प्रचालन प्रक्रिया (SOP) पर एक कार्यशाला का आयोजन किया। एनडीएमए अधिकारियों के साथ राष्ट्रीय मीडिया के प्रतिनिधियों ने कार्यशाला में भाग लिया (~15 प्रतिभागी - हाइब्रिड: आभासी और भौतिक)।

12. 05 नवंबर 2021 को आंध्र प्रदेश राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (APSDMA) के अधिकारियों के लिए आजादी का अमृत महोत्सव और विश्व सुनामी जागरूकता दिवस के तत्वावधान में 'सुनामी पूर्व चेतावनी और सुनामी तत्परता कार्यक्रम' आयोजित किया गया था (~ 20 प्रतिभागी - ऑनलाइन)।
13. इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने 05 नवंबर 2021 को आजादी का अमृत महोत्सव और विश्व सुनामी जागरूकता दिवस के तत्वावधान में स्कूली शिक्षकों और बच्चों के साथ बातचीत की। (~ 80 प्रतिभागी - प्रत्यक्ष)
14. इंकॉइस ने 05 नवंबर 2021 को OSDMA के समन्वय में ओडिशा के 69 तटीय समुदायों के लिए सुनामी मॉक ड्रिल का आयोजन किया। तटीय समुदायों ने सक्रिय रूप से भाग लिया और उन्हें सुरक्षित आश्रयों में ले जाया गया और सुनामी के लिए तैयार संकेतकों का परीक्षण करने के लिए मॉक ड्रिल भी किया।
15. इंकॉइस ने ICG/IOTWMS के दो संचार परीक्षणों में भाग लिया और सुनामी सेवा प्रदाता (टीएसपी) के रूप में 25 हिंद महासागर रिम देशों को 09 जून 2021 और 08 दिसंबर 2021 को डमी बुलेटिन जारी किए।
16. इंकॉइस ने ITCOocean के माध्यम से 13 दिसंबर 2021 को नौसेना समुद्र विज्ञान और मौसम विज्ञान निदेशालय (DNOM) नौसेना कर्मियों और अंतर्राष्ट्रीय संपर्क अधिकारियों के लिए भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणाली पर एक प्रशिक्षण का आयोजन किया (~ 15 प्रतिभागी - ऑनलाइन)।
17. इंकॉइस के वैज्ञानिक ने विश्व पर्यावरण दिवस आयोजन टीएनजे फिश, विश्वविद्यालय द्वारा 'फॉस्टरिंग इकोसिस्टम अप्रोच इन मरीन रिसोर्स प्रोटेक्शन' में 05 जून 2021 को एक आमंत्रित ऑनलाइन वार्ता दी। (उपयोगकर्ताओं सहित ~50 प्रतिभागी)।
18. 'आजादी का अमृत महोत्सव' के तहत 'इंकॉइस महासागर अनुसंधान, प्रेक्षण और सेवाओं' पर गुजराती में एक वेबिनार, 30 अगस्त, 2021।
19. इंकॉइस और MSSRF ने संयुक्त रूप से 09 सितंबर 2021 को ट्यूना मछुआरों के साथ एक फीडबैक मीटिंग आयोजित की, और चेन्नई जिले के कासिमेदु के कुल 27 मछुआरों ने भाग लिया।
20. शुक्रवार 26 नवंबर 2021 को IISF-2021 की प्रस्तावना के रूप में एक 'खुला दिवस' कार्यक्रम, जिसके दौरान शिक्षकों और अभिभावकों और साथ ही अन्य नागरिकों के साथ हाई स्कूल और कॉलेज के लगभग 250 छात्रों ने कुछ घंटों के भीतर इंकॉइस का दौरा किया।
21. 13-16 दिसंबर 2021 के दौरान MANAGE (राष्ट्रीय कृषि प्रबंधन विस्तार संस्थान) हैदराबाद द्वारा प्रशिक्षण कार्यक्रम 'एप्लीकेशन ऑफ रिमोट सेंसिंग एंड जियोग्राफिकल इंफॉर्मेशन सिस्टम इन एग्रीकल्चरल डेवलपमेंट' के लिए 16 दिसंबर 2021 को ऑनलाइन सत्र "डेटा अधिग्रहण, सुदूर संवेदी डेटा का प्रसंस्करण और इंकॉइस द्वारा विकसित जीआईएस अनुप्रयोग" का आयोजन किया (~ 30 प्रतिभागी-प्रशिक्षक)।
22. समुद्री एसएआर पर कार्यशाला के तहत इंकॉइस सेवाओं और चेतावनियों- ओएसएफ और सुनामी पर उपयोगकर्ता बातचीत, प्रतिक्रिया, प्रश्न और स्पष्टीकरण, 16 सितंबर 2021, आईसीजी, पोर्ट ब्लेयर (~50 प्रतिभागियों)।
23. समुद्री एसएआर पर कार्यशाला के तहत इंकॉइस सेवाओं और चेतावनियों-ओएसएफ और सुनामी पर उपयोगकर्ता बातचीत, प्रतिक्रिया, प्रश्न और स्पष्टीकरण,18 सितंबर 2021, आईसीजी, दमन (~40 प्रतिभागी)।
24. समुद्री एसएआर पर आयोजित कार्यशाला में इंकॉइस सेवाओं और चेतावनियों - ओएसएफ और सुनामी पर उपयोगकर्ता बातचीत, प्रतिक्रिया, प्रश्न और स्पष्टीकरण। 23 सितंबर 2021, आईसीजी, मैंगलोर (~50 प्रतिभागी)।
25. इकॉइस और MSSRF ने संयुक्त रूप से 09 सितंबर 2021 को ट्यूना मछुआरों के साथ एक बैठक आयोजित की और चेन्नई जिले के कासिमेदु के कुल 27 मछुआरों ने व्यक्तिगत रूप से भाग लिया।

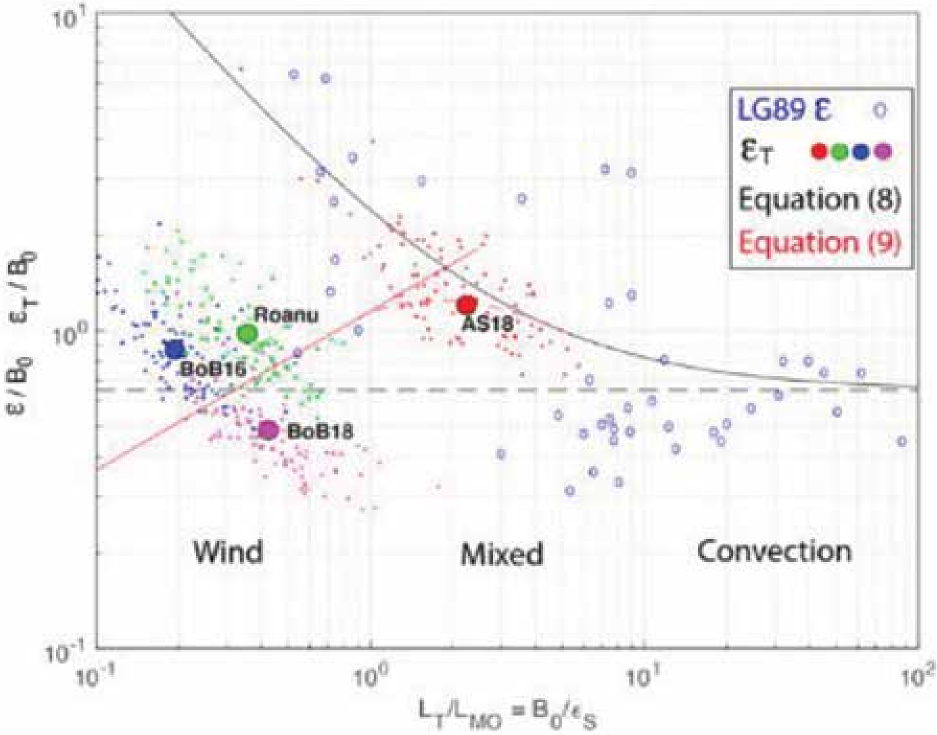
9

अनुसंधान विशेषताएं

9 अनुसंधान विशेषताएं

9.1 लैग्रेंजियन फ्लोट डेटा से उत्तरी हिंद महासागर के लिए एक नया अंशांत स्केलिंग संबंध

उत्तरी हिंद महासागर से एक लैग्रेंजियन फ्लोट का उपयोग करके एकत्र किए गए हाइड्रोग्राफिक माप का उपयोग ऊपरी महासागर के अशांत स्केलिंग का अध्ययन करने के लिए किया गया। यह अध्ययन बताता है कि हाइड्रोग्राफिक प्रोफाइल (तापमान और लवणता) से अनुमानित थोर्प गहराई (LT), मिश्रित परत गहराई (MLD) की तुलना में तात्कालिक क्षय का अध्ययन करने के लिए एक अधिक उपयोगी मीट्रिक है। फिर, थोर्प स्केलिंग पद्धति का पालन करके, हाइड्रोग्राफिक डेटा से अशांत रात के समय छितराव (ε_T) का अनुमान लगाया गया और कुल क्षय (ε) से कम पाया गया। हवा की गति में वृद्धि के साथ ε और ε_T के बीच यह अंतर बढ़ता है। इस निर्भरता के आधार पर, NIO जल में और T के बीच रात के समय संवहन के लिए $\varepsilon=0.64$ Bo + $1.76\zeta^{-1}$ के पारम्परिक स्केलिंग के विपरीत $\varepsilon_T=1.15$ $Bo\zeta^{0.5}$ के रूप में एक नया स्केलिंग संबंध पाया गया, जहां ζ एक लंबाई पैमाना अनुपात है। यह नया संबंध रात के समय में अच्छा होता है, विशुद्ध रूप से वायु-प्रेरित अशांति का मामला है, जबकि यह संवहनी स्थितियों में पारम्परिक स्केलिंग संबंध तक पहुंचता है। नियमित अर्गो फ्लोट और पोत डेटा का उपयोग करके समान गणना संभव हो सकती है, जिससे T के अधिक विस्तृत वैश्विक माप की अनुमति मिलती है, जिससे सीमा परतों में अशांति स्केलिंग के बड़े पैमाने पर परीक्षण उपलब्ध होते हैं।

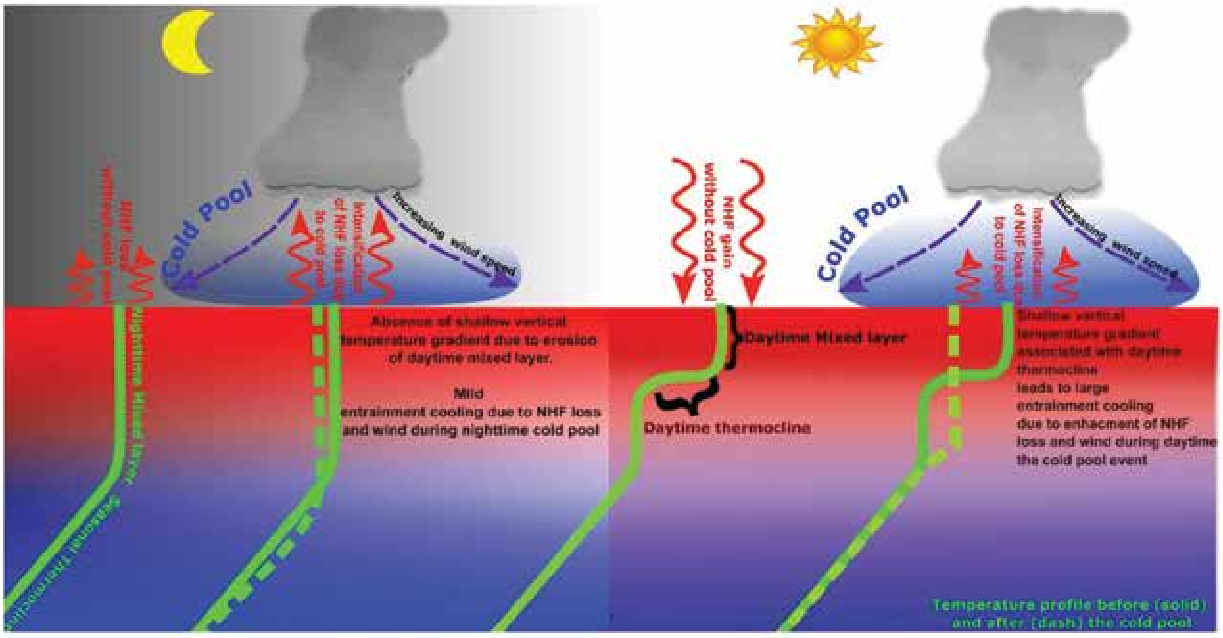


चित्र 9.1 लैग्रैन्जियन फ्लोट डेटा से रात के मूल्यों के लिए थोरपे सॉर्टिंग εT (रंगीन सर्कल) से गणना की गई क्षय दर ε (खुले नीले बिंदु) और क्षय की स्केलिंग। काली वक्र पारम्परिक स्केलिंग संबंध है, और लाल रेखा वायु प्रणोदित स्थितियों में इस अध्ययन से T के प्रस्तावित स्केलिंग को दर्शाती है।

संदर्भ: प्रवीण कुमार बी, डीअसरो, ई., कुमार, एस, पट्टाभि, रामा राव, ई., और रविचंद्रन, एम. (2021) हिंद महासागर में रात्रि के समय संवहनी सतही परतों में थोर्प अशांति स्केलिंग, जर्नल ऑफ फिजिकल ओशनोग्राफी 51 (10), 3203-3216

9.2 वायुमंडलीय शीत पूल और बंगाल की खाड़ी में समुद्र सतह तापमान पर उनका प्रभाव

संवहनी प्रणालियों से उत्पन्न वायुमंडलीय शीत पूल (ACPs) समुद्र के ऊपर वायु-समुद्री संपर्क प्रक्रियाओं को महत्वपूर्ण रूप से संशोधित कर सकते हैं। हालांकि, एसीपी से जुड़ी तीव्र वायु-समुद्री संपर्क प्रक्रियाओं के जवाब में समुद्र की सतह के तापमान (SST) के मॉड्यूलेशन को अभी तक बंगाल की खाड़ी में प्रलेखित नहीं किया गया है। वर्तमान अध्ययन, उच्च-अस्थायी वियोजन मूअर्ड बॉयज प्रेक्षणों पर आधारित है, बंगाल की खाड़ी में एसीपी गतिविधि के कारण दोपहर के शिखर के साथ एसएसटी की कमी में एक अच्छी तरह से परिभाषित दैनिक परिवर्तनशीलता का पता चलता है। एक आयामी मिश्रित परत (ML) मॉडल संवेदनशीलता प्रयोगों से पता चलता है कि दिन के समय थर्मोकलाइन और संबद्ध पतली मिश्रित परत का गठन रात की तुलना में दोपहर के दौरान एसएसटी में बढ़ी हुई कमी का निर्धारण करने वाला प्राथमिक कारक है। इस उथले दिन के समय थर्मोकलाइन और पतली मिश्रित परत की उपस्थिति शुद्ध सतह गर्मी के नुकसान और बढ़ी हुई एसीपी हवा की गति से जुड़े ठंडे उप-सतह के पानी के प्रवेश के एसएसटी पर प्रभाव को बढ़ाती है। वर्तमान अध्ययन इस बात पर प्रकाश डालता है कि सीजनल मौसम की भविष्यवाणियों के लिए उपयोग किए जाने वाले युग्मित मॉडल में एसीपी गतिविधि और संबद्ध वायु-समुद्र अन्योन्यक्रिया प्रक्रियाओं का सटीक रूप से निरूपित करना अनिवार्य है।



चित्र 9.2 योजनाबद्ध आरेख (पैमाने पर नहीं) रात और दिन के दौरान वायुमंडलीय शीत पूल की घटनाओं के लिए विभिन्न मिश्रित परत प्रतिक्रियाओं को दर्शाता है। लाल तीर की लंबाई शुद्ध सतह गर्मी प्रवाह के परिमाण में अंतर का निरूपण करती है (ऊर्ध्वमुखी समुद्र से ऊष्मा की क्षति को इंगित करता है)।

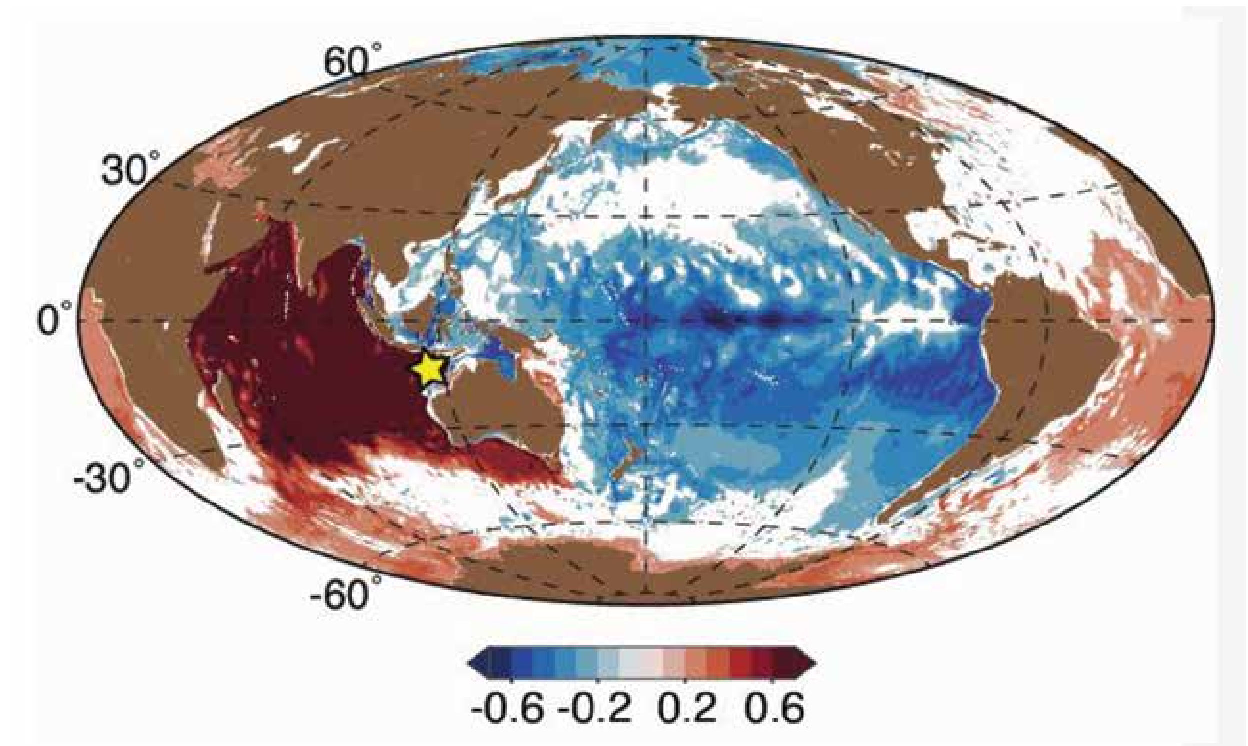
संदर्भ: गिरीशकुमार, एम.एस., जोसेफ, जे., मैकफैडेन, एम.जे., और पट्टाभि राम राव, ई. (2021)। बंगाल की खाड़ी में वायुमंडलीय शीत पूल और समुद्र की सतह के तापमान पर उनका प्रभाव। जर्नल ऑफ़ जियोफिजिकल रिसर्च: ओशन्स, 126, e2021JC017297। https://doi.org/10.1029/2021JC017297।

9.3 मैडेन-जूलियन दोलन हवाएं समुद्र के द्रव्यमान में एक अंतःमौसमी उतार-चढ़ाव उत्पन्न करती हैं जो पृथ्वी की ध्रुवीय गति को प्रभावित करता है

इस अध्ययन ने बोरियल सर्दियों के दौरान हिंद-प्रशांत बेसिन में समुद्री द्रव्यमान में एक उतार-चढ़ाव की खोज की। जब समुद्री महाद्वीप, जो हिंद और प्रशांत महासागर के बीच उष्णकटिबंधीय अंतरफलक पर स्थित है, पर एमजेओ हवाएं चक्रवाती है, तो महासागरीय द्रव्यमान हिंद (प्रशांत) महासागर में बढ़ता (घटता) है। जैसे ही एमजेओ हवाएं 30-80 दिनों के बाद विपरीत दिशा में चलती हैं, महासागरीय द्रव्यमान हिंद (प्रशांत) महासागर में घटता (बढ़ता) है। इन दोनों घाटियों का वैकल्पिक चढ़ाव और उतार प्रत्येक वर्ष दिसंबर से अप्रैल तक जारी रहता है और मजबूत एमजेओ घटनाओं के दौरान अधिक स्पष्ट होता है। यह बड़े पैमाने पर उतार-चढ़ाव अंत-मौसम समय पैमाने (30-80 दिन) में हिंद-प्रशांत महासागरीय द्रव्यमान में घट-बढ के रूप में प्रकट होता है।

9 अनुसंधान विशेषताएं

इस उतार-चढ़ाव से जुड़े बड़े पैमाने पर पुनर्वितरण को एमजेओ हवाओं के आवधिक उत्क्रमण के प्रत्युत्तर में ऑस्ट्रेलियाई महाद्वीप के चारों ओर 2 Sv [1 Sv = 10 m^3s^{-1}] पानी के परिसंचलन के आवधिक व्युत्क्रम द्वारा सुगम बनाया गया है। यह द्रव्यमान पुनर्वितरण समुद्र के कोणीय संवेग को बदल देता है और इस प्रकार पृथ्वी के अंतःमौसमी ध्रुवीय गति (या डगमगाने) को नियंत्रित करता है। 2013 की सबसे मजबूत उतार-चढ़ाव घटना में पृथ्वी के अंतर-मौसमी ध्रुवीय गति के उतार-चढ़ाव पर एक पता लगाने योग्य संकेत पाया गया है। यह अब तक की खोजी गई सबसे बड़ी पवन-चालित समुद्री अंतर-मौसमी बैरोट्रोपिक गतिकी है।



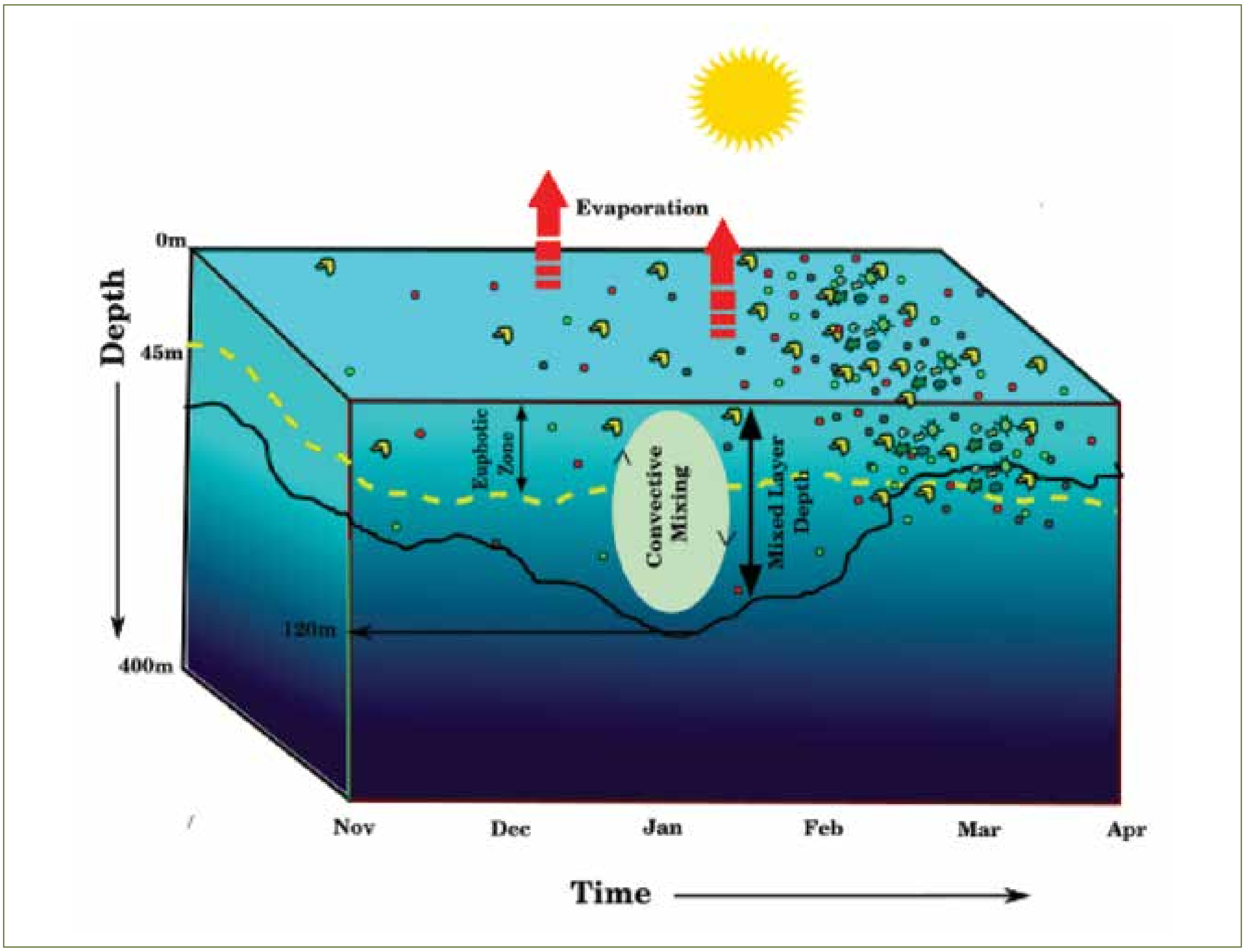
चित्र 9.3 मॉडल, एनईएमओ से सभी ग्रिड स्थानों पर अंतःमौसमी महासागरीय द्रव्यमान के संबंध में 117.94°E, 15.02°S (पीला तारा) पर समुद्री महाद्वीप पर अंतःमौसमी समुद्री द्रव्यमान के सहसंबंध (> 90% महत्व) का आरेख। हिंद महासागर में लाल पैच और प्रशांत महासागर में विस्तृत नीला पैच समुद्री द्रव्यमान में उतार-चढ़ाव का एक साक्ष्य है।

संदर्भ: अफ्रोसा, एम., रोहित, बी., पॉल, ए., डूरंड, एफ., बॉर्डले-बडी, आर., श्रीदेवी, पी.वी., और शेणॉय, एस.एस.सी. (2021)। मैडेन-जूलियन दोलन हवाएं समुद्र के द्रव्यमान के एक अंतःमौसमी उतार-चढ़ाव को उत्तेजित करती हैं जो पृथ्वी की ध्रुवीय गति को प्रभावित करती है कम्युनिकेशन्स अर्थ एंड एन्वायरमेंट, 2, 139 https://doi.org/10.1038/s43247-021-00210-x

9.4 उत्तरी अरब सागर में पादप-प्लवकों के विकसन की शुरुआत पर प्रकाश सीमा की भूमिका

अरब सागर विश्व महासागर के उच्चतम उत्पादक क्षेत्रों में से एक है। बोरियल सर्दियों के दौरान, मजबूत संवहनी मिश्रण अरब सागर में मिश्रित परत को गहरा कर देता है और इसलिए पोषक तत्वों से भरपूर ठंडे उपसतह पानी को यूफोटिक क्षेत्र में लाता है जिससे यह बेसिन दुनिया के सबसे अधिक उत्पादक क्षेत्रों में से एक बन जाता है। विकसन गतिकी पर भौतिक रासायनिक युग्मन को समझने के लिए पूर्वोत्तर अरब सागर में FORV सागर संपदा (Cr. No: SS383) से एक शीतकालीन मानसून समुद्री परिभ्रमण (क्रूज) किया गया । किए गए अध्ययन फाइटोप्लांकटन के भौतिक-रासायनिक बल में

नई अंतर्दृष्टि प्रस्तुत करते हैं। पोषक तत्वों से समृद्ध सतह परत और गहरी मिश्रित परत (>100 मीटर) होने के बावजूद, प्रेक्षण अध्ययन क्षेत्र की सतह परत में कम क्लोरोफिल संकेंद्रण (0.1-0.3 ug/l) दिखाता है। इसके अलावा, अध्ययन क्षेत्र में डायटम और नोक्टिलुका के विकसन की एक नगण्य मात्रा के साथ पिकोफाइटोप्लांकटन का प्रभुत्व दिखाया गया है। इसके अलावा, मिश्रित परत की तुलना में यूफोटिक गहराई बहुत उथली (~ 49 मीटर) थी, जो उत्तरी अरब सागर में स्वेरड्रुप क्रांतिक गहराई परिसीमा का सुझाव देती है। इस अध्ययन से पता चलता है कि इस क्षेत्र में विकसन (ब्लूम) तभी शुरू होता है जब मिश्रित परत बाद के शीतकालीन मानसून द्वारा यूफोटिक क्षेत्र की ओर बढ़ती है। इसका दृढ़ता से तात्पर्य यह है कि फाइटोप्लांकटन के विकसन की शुरुआत जल स्तंभ पुन: स्तरीकरण पर निर्भर करती है।



चित्र 9.4 योजनाबद्ध आरेख जो मिश्रित परत की गहराई और फाइटोप्लांकटन के प्रस्फुटन की शुरुआत पर यूफोटिक गहराई के बीच संबंध को दर्शाता है।

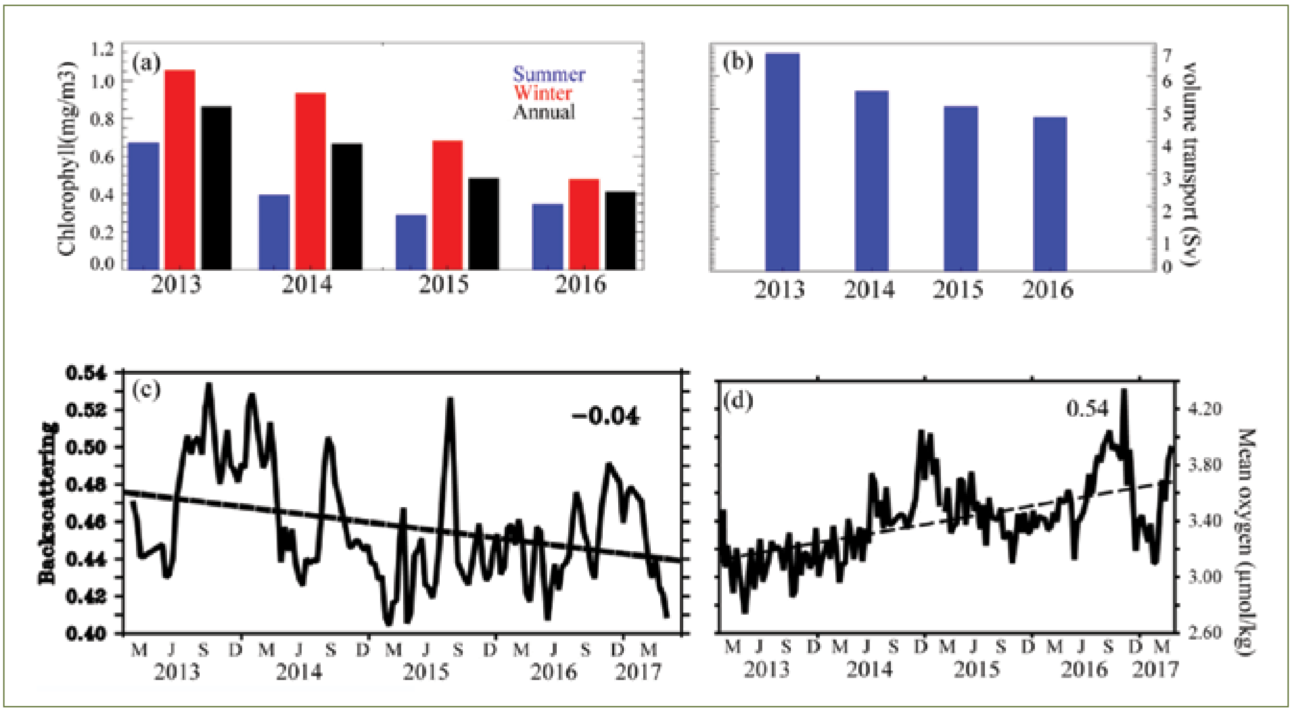
संदर्भ: लक्ष्मी, आर.एस., प्रकाश, एस., लोटलीकर, ए.ए., बलियारसिंह, एस.के., सामंत, ए., मैथ्यू, टी., चटर्जी, ए., साहू, बी.के. और नायर, टी.एम. (2021)। अरब सागर में शीतकालीन मानसून के दौरान फाइटोप्लांकटन के प्रस्फुटन की शुरुआत पर भौतिक रासायनिक नियंत्रण। साइंटिफिक रिपोर्ट, 11(1), 1-10.

9.5 ओएमजेड में घुलित ऑक्सीजन सांद्रता पर मानसून प्रस्फुटन (ब्लूम) की परिवर्तनशीलता का प्रभाव: एक बायो-आर्गो अध्ययन

सतह उत्पादकता में अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता और मध्य अरब सागर (CAS) की गहरी परत में घुलित ऑक्सीजन सांद्रता पर इसके प्रभाव का अध्ययन बायो-अर्गो फ्लोट से क्लोरोफिल और घुलित ऑक्सीजन (डीओ) के चार साल (2013-2016) के रिकॉर्ड का उपयोग करके किया गया है। फ्लोट एक छोटे से क्षेत्र [65°E-68.5°E और 17°N-19°N] में बना हुआ है, जिससे इस क्षेत्र के भीतर भौतिक और जैव-भू-रासायनिक मापदंडों की साल-दर-साल परिवर्तनशीलता की समझ विकसित करने में सक्षम है। यह देखा गया है कि हालांकि सतह पर प्रस्फुटन दोनों मानसूनों के दौरान होता है, अध्ययन क्षेत्र में गर्मियों के प्रस्फुटन की तुलना में सर्दियों में प्रस्फुटन अधिक प्रमुख था। अध्ययन अवधि के दौरान प्रस्फुटन की तीव्रता और अवधि घट रही है। एक विस्तृत विश्लेषण से पता चलता है कि ग्रीष्मकालीन प्रस्फुटन में अंतर-वार्षिक

9 अनुसंधान विशेषताएं

परिवर्तनशीलता को हवा की गति, समुद्री स्तरीकरण और पश्चिमी अरब सागर से पोषक तत्वों से भरपूर पानी के संवहन में परिवर्तनशीलता के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। यह पाया गया कि दोनों मानसूनों के दौरान, हाल के वर्षों में स्तरीकरण ने उत्पादकता को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। शीतकालीन मानसून के दौरान, भारत के पश्चिमी तट से उठने वाली रॉस्बी लहर ने उत्पादकता को 15°N के रूप में उत्तर के रूप में प्रभावित किया। बायो-अर्गो फ्लोट के क्लोरोफिल डेटा से पता चलता है कि ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र (ओएमजेड) क्षेत्र में कुल सतह क्लोरोफिल सान्द्रता और पश्च प्रकीर्णन (कण अभिवाह के लिए एक प्रॉक्सी) अध्ययन अवधि के दौरान घट रही है। नतीजतन, गहरे पानी में घुलित ऑक्सीजन मात्रा भी बढ़ रही है। सतह की उत्पादकता में कमी, पश्चिम से पार्श्व संवहन, और निर्यात प्रवाह पर उनके प्रकट होने से गहरी परत में ऑक्सीजन की मांग कम हो गई है।



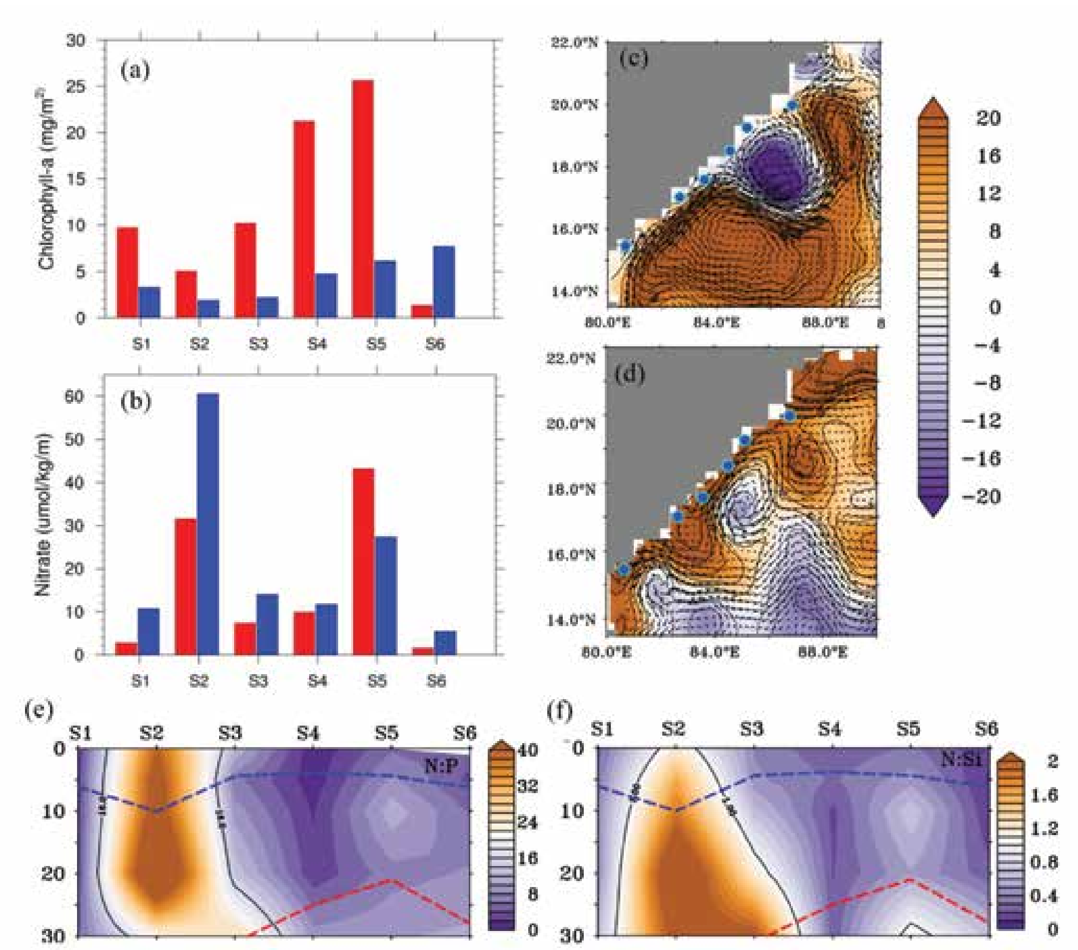
चित्र 9.5 (2013-2 016 के दौरान ए) एसडब्ल्यूएम (नीला), डब्ल्यूएम (लाल) और वार्षिक औसत (काला) के दौरान mg/m^3 में औसत सतह क्लोरोफिल का बार आरेख, (बी) 2013-2016 के दौरान 5°N to 20°N से 65°E ऊपरी 100 मीटर में जुलाई-सितंबर के लिए औसत वॉल्यूम ट्रांसपोर्ट (एसवी) (सी) ओएमजेड में एकीकृत पश्च विकीर्णन (एम$^{-1}$) की समय श्रृंखला और (डी) ट्रेंड लाइन ओवरलैड के साथ ओएमजेड में माध्य ऑक्सीजन सांद्रण । प्रति 4 वर्षों में प्रवृत्ति रेखा का ढलान (सी) और (डी) पर सूचीबद्ध है।

संदर्भः मैथ्यू, टी., प्रकाश, एस., शेनॉय, एल., चटर्जी, ए., उदय भास्कर, टी.वी.एस., और वोजटासिविक्ज़, बी. (2021)। उत्तर-मध्य अरब सागर में मॉनसून प्रस्फुटन की परिवर्तनशीलता और ऑक्सीजन की सघनता पर इसका प्रभाव - एक जैव-आर्गो अध्ययन। डीप सी रिसर्च पार्ट II टॉपिकल स्टडीज इन ओसनोग्राफी, 184, 104935

9.6 पश्चिमी बंगाल की खाड़ी के तटीय जल में पोषक तत्व स्टोइकोमेट्री और क्लोरोफिल परिवर्तनशीलता पर इसका प्रभाव

क्लोरोफिल-ए (chl-a) मात्रा की मौसमी परिवर्तनशीलता और बंगाल की खाड़ी के तटीय जल के साथ उपलब्ध पोषक तत्वों की प्रतिक्रिया का अध्ययन दो क्रूज डेटा का उपयोग करके किया गया है। ये क्रूज 2017 में पश्चिमी बंगाल की खाड़ी के तटीय जल में पूर्व-दक्षिण-पश्चिम मानसून के मौसम (PRSWM) और दक्षिण-पश्चिम मानसून पश्चात के मौसम (POSWM) के साथ 50 मीटर आइसोबाथ के अनुदिश किए गए थे। यह देखा गया है कि chl-a मात्रा POSWM मौसम की

तुलना में PRSWM मौसम के दौरान अधिक था। इस अध्ययन ने PRSWM के दौरान एक कोल्ड-कोर भँवर की उपस्थिति की सूचना दी, जो सतह पर पोषक तत्वों की ऊर्ध्वाधर गति को बढ़ाता है, अच्छी तरह से मिश्रित पानी, जिससे chl-a मात्रा में वृद्धि होती है। हालांकि, POSWM अवधि के दौरान, नाइट्रेट की उच्च सांद्रता और पानी के स्तंभ में पर्याप्त प्रकाश होने के बावजूद, सतही chl-a PRSWM की तुलना में काफी कम है। इस अध्ययन से पता चलता है कि POSWM अवधि के दौरान निम्न chl-a मात्रा को नियंत्रित करने वाला मुख्य कारक परिवेशी अकार्बनिक मैक्रोन्यूट्रिएंट्स का मोलर अनुपात है। नाइट्रेट से फॉस्फेट (N:P) और नाइट्रेट से सिलिकेट (N: Si) अनुपात रेडफ़ील्ड मानों से कम हैं, जिसके परिणामस्वरूप chl-a मात्रा कम होती है। यह अध्ययन पहली बार उच्च नदी निर्वहन अवधि के दौरान गोदावरी से फॉस्फेट की सीमा को भी उजागर करता है, जो इस क्षेत्र में फॉस्फेट-सीमा को समझने के लिए अधिक गहन अध्ययन की मांग करता है।



चित्र 9.6 PRSWM (लाल) और POSWM (नीला) क्रूज के लिए ऊपरी 10 मीटर में एकीकृत (a) क्लोरोफिल और (b) नाइट्रेट सांद्रण। (c) PRSWM और (d) POSWM क्रूज के दौरान इसके समोच्चों के साथ उपग्रह व्युत्पन्न समुद्र स्तर की विसंगति। ओवरलेड वेक्टर सतह धाराएं हैं। नीला बिंदु क्रूज स्टेशनों के स्थान को इंगित करता है। (e) PRSWM और (f) POSWM क्रूज के दौरान सभी स्टेशनों पर पोषक तत्वों का अनुपात। (e) और (f) के ऊपर नीली और लाल बिंदुकित रेखा एमएलडी और फोटोनिक गहराई को इंगित करती है।

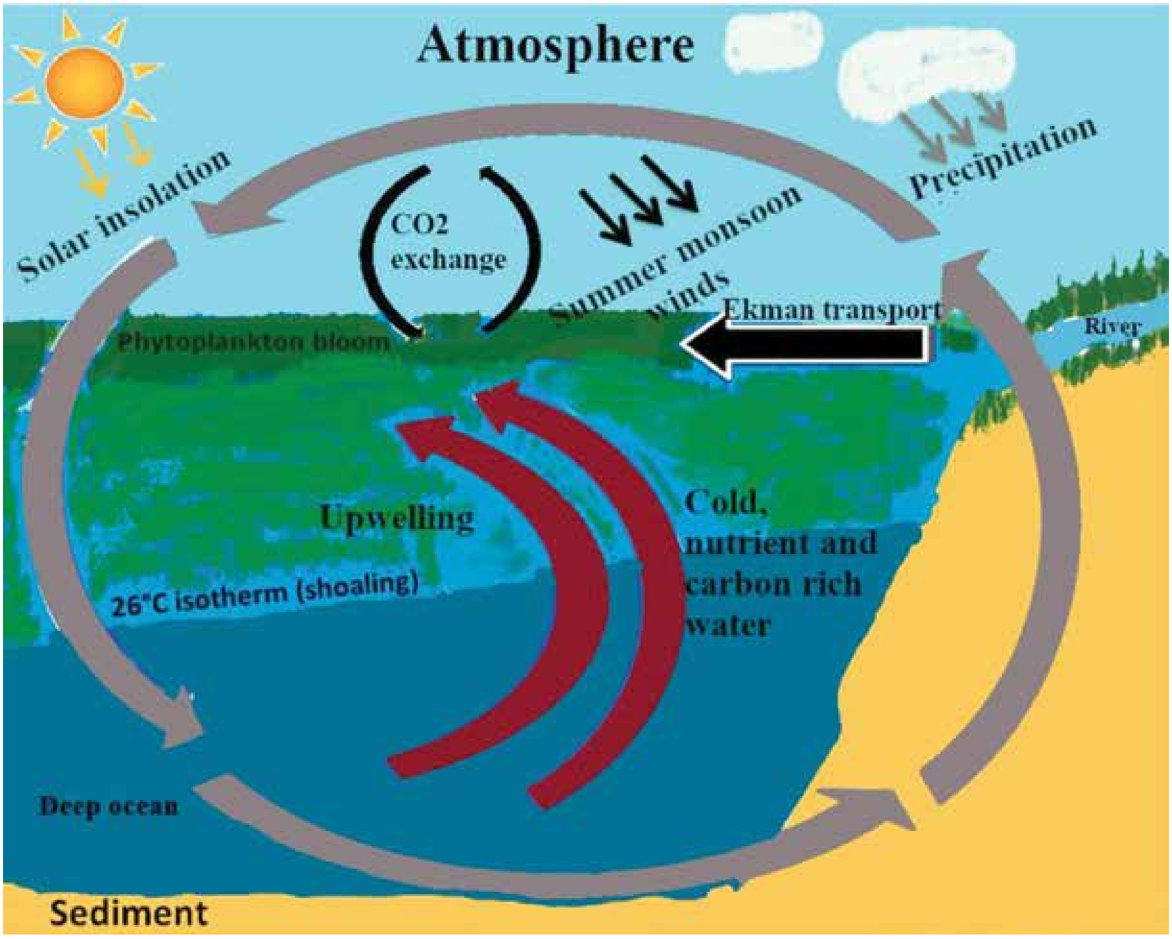
संदर्भः मैथ्यू, टी., प्रकाश, एस., बलियारसिंह, एस.के., सामंत, ए., लक्ष्मी, आर.एस., लोटलिकर, ए.ए., चटर्जी, ए. और बालकृष्णन नायर, टी.एम. (2021)। बंगाल की पश्चिमी खाड़ी के तटीय जल में पोषक तत्व स्टोइकोमेट्री के लिए पादप-प्लवक द्रव्यमान की प्रतिक्रिया। इकोलॉजिकल इंडीकेटर्स 131, 108119।

9.7 दक्षिणपूर्वी अरब सागर में pCO_2 परिवर्तनशीलता पर तटीय अपवेलिंग गतिकी का प्रभाव

अपवेलिंग सिस्टम विश्व महासागर में जैविक रूप से सबसे अधिक उत्पादक क्षेत्र हैं। उनकी उच्च उत्पादकता उथले, तीव्र ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्रों के साथ घनिष्ठ रूप से जुड़ी हुई है, जिसमें उच्च CO_2 सांद्रता, कम pH मान और उथले एरोनोगाइट संतृप्ति क्षितिज हैं। जब यह पानी ऊपर की ओर बढ़ता है और यूफोटिक ज़ोन से टकराता है, तो वह सतही

9 अनुसंधान विशेषताएं

पारिस्थितिकी तंत्र को प्रभावित करता है और CO_2 और N_2O, जो कि तेज ग्रीनहाउस गैसें हैं, को वातावरण में छोड़ते हैं। अपवेलिंग से जुड़ी भौतिक और जैव-भू-रासायनिक प्रक्रियाएं जैविक पंप को मजबूत करती हैं, जो थर्मोडायनामिक घटक के सापेक्ष pCO_2 के मौसमी विकास में जैविक योगदान को बढ़ाती है। अपवेलिंग क्षेत्रों को जैव-भू-रासायनिक रूप से सक्रिय स्थलों के रूप में जाना जाता है और गहरी परतों से कार्बन युक्त पानी के इनपुट के कारण वातावरण के संबंध में CO_2 के साथ अतिसंतृप्त हैं। हालांकि, पोषक तत्वों से भरपूर पानी ऊपर उठने के कारण प्राथमिक उत्पादन को बढ़ावा देता है और pCO_2 को कम करता है। ये दो प्रक्रियाएं संभावित रूप से समुद्र-वायु इंटरफ़ेस में CO_2 के प्रसरण को प्रभावित करती हैं। अध्ययन दक्षिण-पश्चिम मानसून के दौरान दक्षिणपूर्वी अरब सागर में सतही महासागर pCO_2 परिवर्तनशीलता पर तटीय अपवेलिंग गतिकी के प्रभाव की जांच करता है और इसकी स्थानिक-कालिक परिवर्तनशीलता को नियंत्रित करने वाले कारकों की जांच करता है। दक्षिण-पूर्वी अरब सागर में शुद्ध जैविक प्रक्रियाओं द्वारा इसे हटाने की तुलना में निकट-सतह के पानी में अपवेलिंग-प्रेरित घुलित अकार्बनिक कार्बन की वृद्धि अधिक है। सतही महासागर pCO_2 परिवर्तनशीलता-प्रेरित जैविक प्रक्रियाएं केवल दक्षिणपूर्वी अरब सागर के दक्षिणी भाग में उल्लेखनीय हैं, लेकिन pCO_2 परिवर्तनशीलता को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण नहीं हैं। अपवेलिंग-प्रेरित भौतिक गतिकी दक्षिण-पूर्वी अरब सागर में सतही महासागर pCO_2 परिवर्तनशीलता को प्रेरित करने में जैविक प्रक्रियाओं को अधीन करती है।

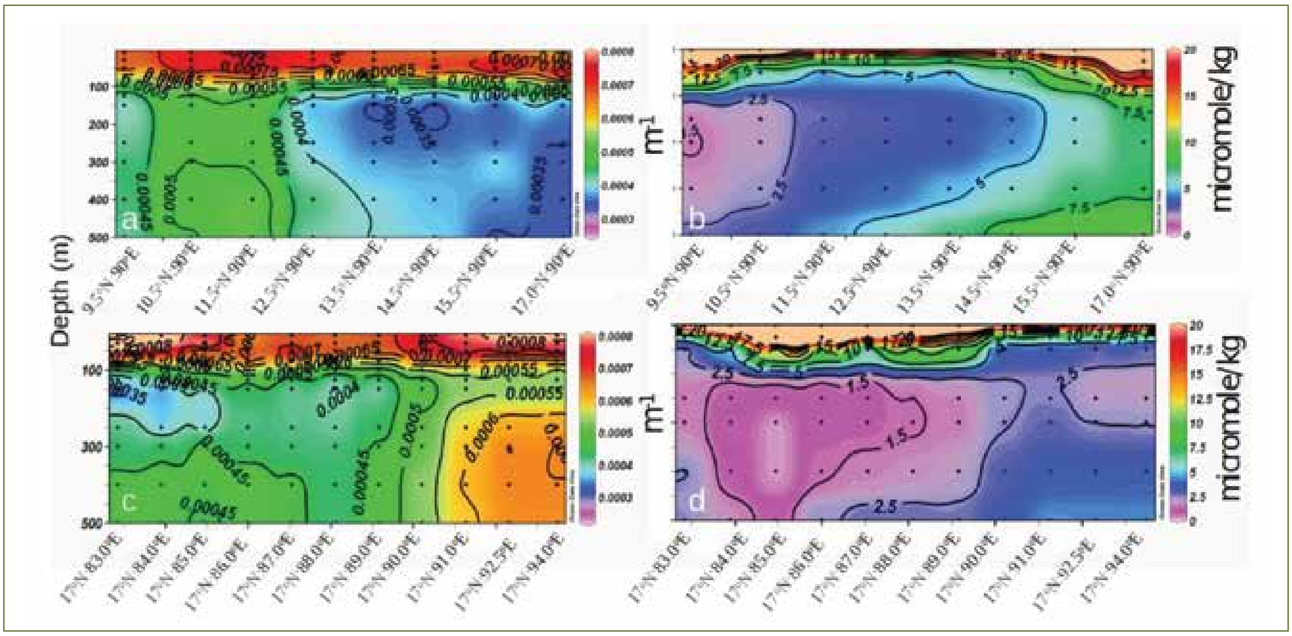


चित्र 9.7 ऊपरी महासागर कार्बन चक्र पर तटीय अपवेलिंग गतिकी के प्रभाव को दर्शाने वाला एक योजनाबद्ध आरेख।

संदर्भ: घोष, जे., चक्रवर्ती, के., भट्टाचार्य, टी., वलसाला, वी., और बदुरु, बी. (2022)। दक्षिणपूर्वी अरब सागर में pCO_2 परिवर्तनशीलता पर तटीय अपवेलिंग गतिकी का प्रभाव। प्रोग्रेस इन ओशनोग्राफी, 203, 102785

9.8 बंगाल की खाड़ी में ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र की तीव्रता और मोटाई में स्थानिक परिवर्तनशीलता के लिए जिम्मेदार संभावित तंत्र

सीमाओं में स्थानिक परिवर्तनशीलता और न्यूनतम ऑक्सीजन क्षेत्र (OMZ) की मोटाई बंगाल की खाड़ी में 2013 और 2019 के बीच जैव-भू-रासायनिक अर्गो फ्लोटों पर लगाए गए संवेदकों से प्राप्त मापित घुलित ऑक्सीजन डेटा के आधार पर ली गई है। न्यूनतम ऑक्सीजन क्षेत्र की ऊपरी और निचली सीमाएँ बंगाल की खाड़ी में 80-650 मीटर की मोटाई के साथ क्रमशः 60 मीटर से 200 मीटर और 100 मीटर से 800 मीटर तक भिन्न होती हैं। स्तरीकरण से जुड़ी दक्षिण बंगाल की खाड़ी की तुलना में उत्तरी बंगाल की खाड़ी में अपेक्षाकृत मोटा न्यूनतम ऑक्सीजन क्षेत्र देखा जाता है। उत्तर पश्चिम (NW) में न्यूनतम ऑक्सीजन क्षेत्र में ऑक्सीजन सांद्रता उत्तर पूर्वी (NE) BoB (2.5 µM) की तुलना में कम (<1.5 µM) थी जो यह दर्शाता है कि स्तरीकरण और उच्च प्राथमिक उत्पादन से जुड़े उत्तर-पश्चिम क्षेत्र में मोटा और तीव्र न्यूनतम ऑक्सीजन क्षेत्र होता है। कण-पश्च-विकीर्ण संकेत में महत्वपूर्ण कमी शेल्फ से अपतटीय की ओर देखी गई थी, जो दर्शाता है कि शेल्फ तलछट से कार्बनिक पदार्थ न्यूनतम ऑक्सीजन क्षेत्र में बैक्टीरिया की कार्बन मांग का समर्थन कर सकते हैं। कण पश्च-विकीर्ण संकेत न्यूनतम ऑक्सीजन क्षेत्र में दक्षिण बंगाल की खाड़ी की तुलना में उत्तरी बंगाल की खाड़ी में एक उच्च संकेत के साथ चरम पर है और यह पूर्व में कम ऑक्सीजन सान्द्रता के अनुरूप है जो दर्शाता है कि शेल्फ तलछट से कार्बनिक पदार्थ न्यूनतम ऑक्सीजन क्षेत्र में कार्बन की जरूरतों का समर्थन कर सकते हैं। इसके अलावा, भँवर की घटना न्यूनतम ऑक्सीजन क्षेत्र की ऊपरी सीमा पर मिश्रण के माध्यम से बंगाल की खाड़ी में न्यूनतम ऑक्सीजन क्षेत्र की तीव्रता को महत्वपूर्ण रूप से नियंत्रित करती है। इसलिए, इस अध्ययन से पता चलता है कि बंगाल की खाड़ी में न्यूनतम ऑक्सीजन क्षेत्र की तीव्रता में स्थानिक प्रसरण स्तरीकरण, प्राथमिक और निर्यात उत्पादनों, कार्बनिक पदार्थों के अपघटन और भँवर-प्रेरित मिश्रण द्वारा नियंत्रित होती है।



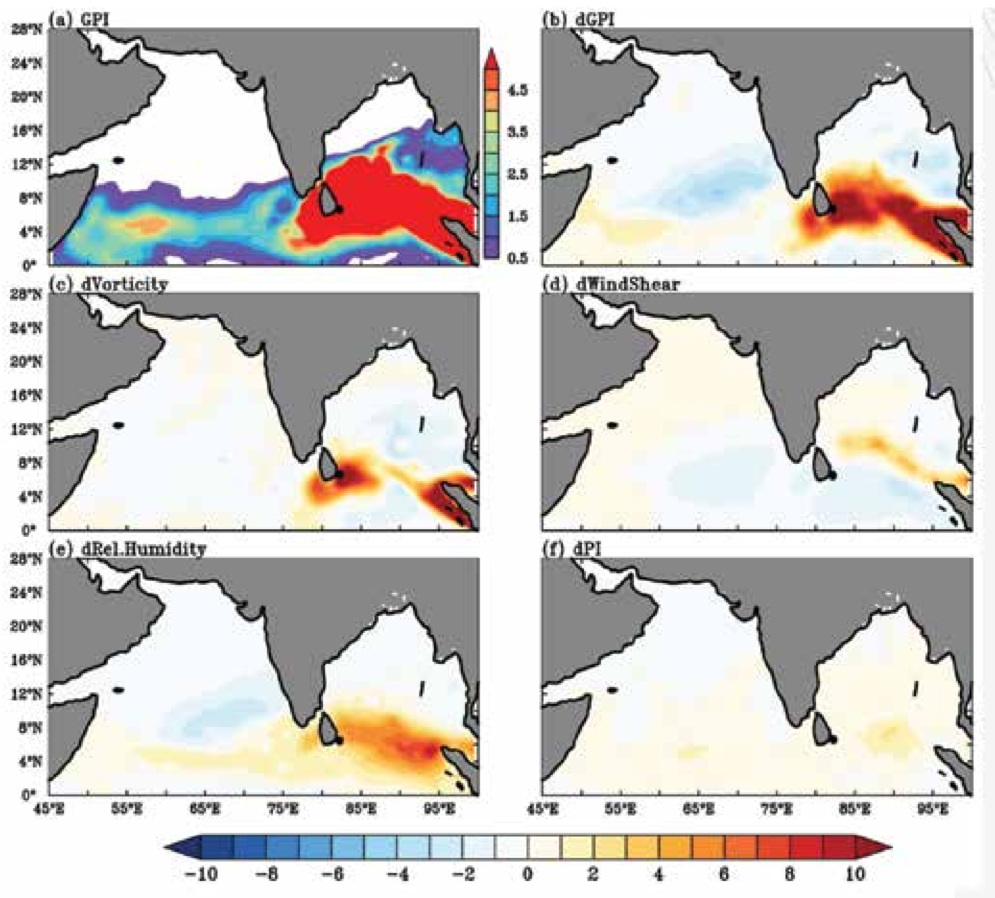
चित्र 9.8 गहराई प्रोफाइल ए) कण पश्च विकीर्ण (m^{-1}) और बी) 90° E के साथ घुलित ऑक्सीजन (µM) और (सी) और (डी) क्रमशः 17° N, का प्रतिनिधित्व करते हैं।

संदर्भ: उदय भास्कर, टी.वी.एस., सरमा, वी.वी.एस.एस., और पवन कुमार, जे. (2021)। बंगाल की खाड़ी में ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र की तीव्रता और मोटाई में स्थानिक परिवर्तनशीलता के लिए जिम्मेदार संभावित तंत्र। जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: बायोजियोसाइंसेस, 126, e2021JG006341 I https://doi.org/10.1029/2021JG006341

9.9 वीएससीएस "ओखी" के दौरान महासागर स्थिति पूर्वानुमान और इसकी विशेषताओं से क्या सीखा जाता है, इस पर एक नोट: एक पूर्वानुमान परिप्रेक्ष्य

उष्णकटिबंधीय चक्रवात ओखी 2017 में अरब सागर में एक विशिष्ट और लंबे मार्ग के साथ एक प्रचंड चक्रवात था। इसने तटीय बुनियादी ढांचे को गंभीर नुकसान पहुंचाया और 282 लोगों की मौत हुई। भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकॉइस) ने ओखी के दौरान महासागर स्थिति पूर्वानुमान (OSF) और अलर्ट / चेतावनियों पर संयुक्त इंकॉइस-आईएमडी (भारत मौसम विज्ञान विभाग) बुलेटिन जारी किए। बॉयज का उपयोग करते हुए इंकॉइस से महासागर स्थिति पूर्वानुमान

के सत्यापन से पता चलता है कि पूर्वानुमान प्रेक्षण काफी अनुरूप [औसत सहसंबंध 0.9, RMSE <0.8 m (महातरंगो के लिए), और विकीर्ण सूचकांक <25%] थे। उत्पत्ति संभाव्यता सूचकांक (GPI) के जलवायु संबंधी विश्लेषण से पता चलता है कि दक्षिण-पूर्व अरब सागर, जहां ओखी तेज था, नवंबर/दिसंबर के दौरान गहनता के लिए सभी अनुकूल परिस्थितियां थीं। इसके अलावा, यह पाया गया कि ओखी की उत्पत्ति से चार दिन पहले, ऊर्ध्वाधर पवन प्रतिरूपण और संभावित तीव्रता की तुलना में पर्यावरणीय अस्थिरता और सापेक्ष आर्द्रता चक्रवात के लिए अधिक अनुकूल था। टीसी-ओखी भी उसी तरह तेजी से तेज हुआ जैसे इस क्षेत्र में पहले के कई चक्रवातों ने व्यवहार किया था। इसके अलावा, चक्रवात पथ पृष्ठभूमि ट्रोपोस्फेरिक हवाओं से निकटता से मेल खाता है। वर्तमान अध्ययन से पता चलता है कि पूर्वानुमानकर्ताओं को चक्रवातों की उत्पत्ति, तीव्रता और मार्ग की बेहतर भविष्यवाणी करने के लिए बहु-मॉडल मार्गदर्शन के अलावा पृष्ठभूमि गतिकी और थर्मोडायनामिक स्थितियों की व्यापक रूप से जांच करनी चाहिए।

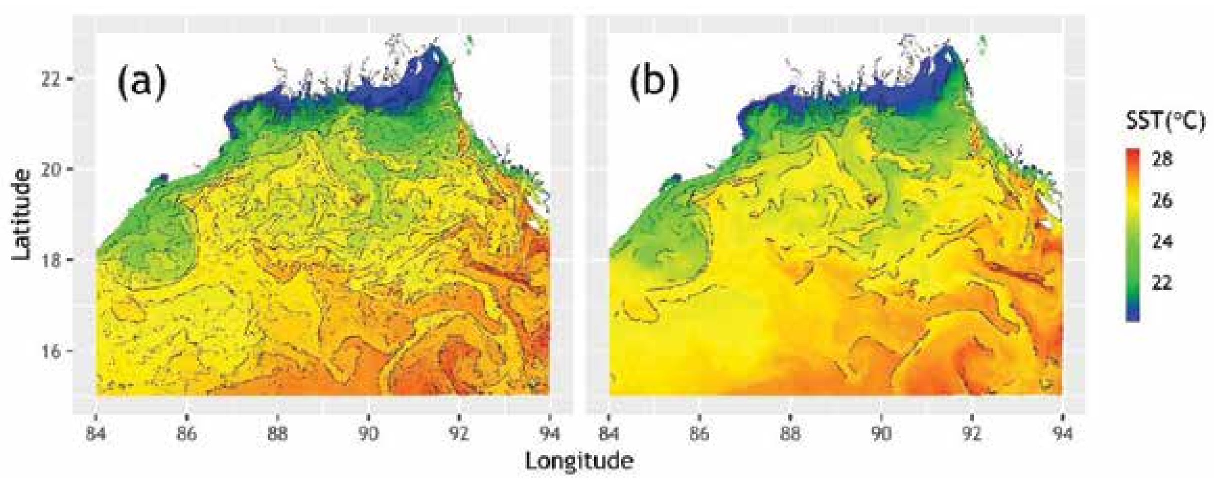


चित्र 9.9 उष्णकटिबंधी चक्रवात -ओखी पूर्व अवधि (24-28 नवंबर 2017) के दौरान (ए) जीपीआई, (बी-एफ) जीपीआई (डीजीपीआई) में विसंगति (दैनिक माध्य से गणना) और डीजीपीआई में इसकी संबंधित शर्तें (डीजीपीआई, घटती अपरूपण, सापेक्ष आर्द्रता और डीपोटेंशियल तीव्रता)। नीचे दिया गया रंग पैमाना पांच अलग-अलग पैरामीटर b-f के लिए सामान्य है। उष्णकटिबंधी चक्रवात ओखी के उत्पत्ति स्थान को एक काले बिंदु (श्रीलंका के दक्षिण-पूर्व से दूर) के रूप में चिह्नित किया गया है। यह आंकड़ा स्पष्ट रूप से दर्शाता है कि पृष्ठभूमि की स्थितियों के शीर्ष पर, मुख्य रूप से निम्न-स्तरीय भंवरता और दूसरा मध्य-क्षोभमंडल सापेक्ष आर्द्रता प्रमुख योगदान कारक थे, जिसके कारण उष्णकटिबंधी चक्रवात-ओखी अवधि के दौरान जीपीआई में वृद्धि हुई।

संदर्भ: हरिकुमार, आर., सिरीशा, पी., मोदी, ए., गिरीशकुमार, एम.एस., विष्णु, एस., श्रीनिवास, के., कुमारी, आर., ग्रोवर, वाई., पात्रो, डी.के., बालकृष्णन नायर, टी.एम. और महापात्रा, एम। (2022)। वीएससीएस "ओखी" के दौरान महासागर राज्य का पूर्वानुमान और इसकी विशेषताओं से हमने जो सीखा उस पर एक नोट: एक पूर्वानुमान परिप्रेक्ष्य। जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, 131 92 https://doi.org/10.1007/s12040-022-01850-z

9.10 परिवर्तन बिंदु एल्गोरिदम का उपयोग करके बंगाल की खाड़ी के ऊपर महासागर मोर्चों का पता लगाना - एक गैर पैरामीट्रिक दृष्टिकोण

महासागरीय मोर्चे महासागरों के ऊपर के क्षेत्र हैं जहां जल द्रव्यमान की विशेषताओं में महत्वपूर्ण परिवर्तन देखा जाता है। बंगाल की खाड़ी के ऊपर उन्नत अति उच्च विभेदी विकिरणमापी (AVHRR) उपग्रह छवि उन क्षेत्रों को दिखाती है जो अग्राग्र संरचनाओं से भरपूर हैं। बंगाल की खाड़ी के ऊपर, तापमान और लवणता में कुछ सबसे मजबूत ग्रेडिएंट देखे जाते हैं। हाल के वर्षों में, उपग्रह छवि की उपलब्धता में जबरदस्त वृद्धि हुई है और खुले समुद्र में मछली पकड़ने के संभावित क्षेत्रों जैसी सेवाओं के लिए स्वचालित, अग्राग्र सुविधाओं का तेजी से पता लगाने की आवश्यकता है। यह अध्ययन परिवर्तन बिंदु विश्लेषण का उपयोग करके बंगाल की खाड़ी के ऊपर समुद्री मोर्चों का अनुमान लगाने के लिए एक एल्गोरिथ्म का वर्णन करता है। एवीएचआरआर इमेजरी में अग्र विशेषताओं का पता लगाने के लिए परिवर्तन बिंदु एल्गोरिथम को एक नए तरीके से प्रासंगिक माध्य फ़िल्टर के साथ जोड़ा गया है। परिवर्तन बिंदु विश्लेषण एक गैर-प्राचलिक तकनीक है जो उपग्रह इमेजरी के चमक तापमान के ग्रेडिएंट पर सीमा नहीं डालती है। खुले महासागरों में, तापमान और लवणता के ढाल तेज नहीं होते हैं, और प्रासंगिक माध्य फिल्टर के साथ संयुक्त होने पर परिवर्तन बिंदु विश्लेषण मौजूदा अग्र खोज विधियों के लिए एक उपयोगी पूरक तकनीक के रूप में पाया जाता है।



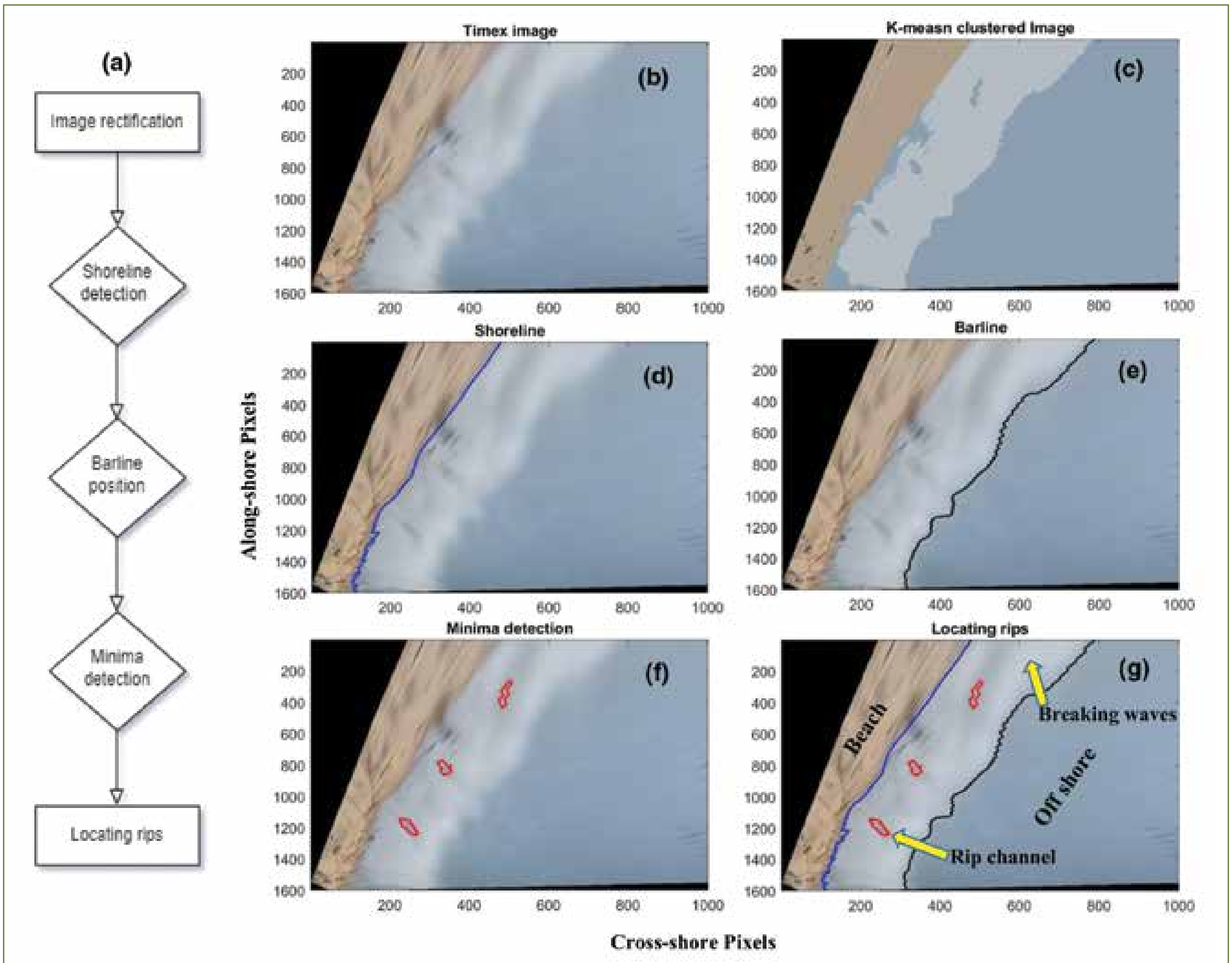
चित्र 9.10 10 जनवरी 2018 को बंगाल की खाड़ी के एवीएचआरआर डेटा में पृष्ठभूमि शोर और छोटे पैमाने की विशेषताओं को दबाने के बाद अग्राग्र विशेषताओं और महत्वपूर्ण मोर्चों का विलय; (ए) विलय किए गए मोर्चे; (बी) अंतिम मोर्चे ।

संदर्भ: रेड्डेम, वी.एस., मुथलगु, आर., बेक्कम, वी.आर., एलुरी, पी.आर.आर., जम्पाना, वी. और निमित, के. (2021)। परिवर्तन बिंदु एल्गोरिदम का उपयोग करके बंगाल की खाड़ी के ऊपर महासागर मोर्चों का पता लगाना - एक गैर पैरामीट्रिक दृष्टिकोण / ओशनोलोजिया, 63(4), 438-447। https://doi.org/10.1016/j.oceano.2021.05.003

9.11 वीडियो और उपग्रह इमेजरी विश्लेषण का उपयोग करके आरके बीच, विशाखापत्तनम के अनुदिश रिप चैनलों की पहचान करना

अधिकांश समुद्र तटों में (रिप) धाराएं सबसे प्रसिद्ध तटीय खतरों में से एक हैं। समुद्र तट पर जाने वालों की सुरक्षा और मृत्यु को रोकने के लिए इन धाराओं की पहचान और निरंतर निगरानी आवश्यक है। आरके बीच, विशाखापत्तनम सबसे ज्यादा डूबने से होने वाली मौतों के लिए कुख्यात है। इस कार्य में, एक खुला स्रोत, क्वांटिटेटिव कोस्टल इमेजिंग टूलबॉक्स (QCIT) को अपनाकर और कार्यान्वित करके वीडियो इमेजरी डेटा से विशाखापत्तनम समुद्र तटों के साथ महत्वपूर्ण रिप चैनलों की निरंतर निगरानी और पहचान के उद्देश्य से एक प्रारंभिक प्रायोगिक अध्ययन शुरू किया गया है। अलग-अलग महीनों के लिए अस्थायी रूप से स्थापित कैमरों से दस मिनट का वीडियो डेटा एकत्र किया गया। बाद में, QCIT का उपयोग वीडियो डेटा, कैमरा कैलिब्रेशन, डोमेन परिभाषा के बाद सुधार उत्पादों को पूर्व-संसाधित करने के लिए किया गया था। सुधार उत्पादों में एकल छवि उत्पाद और पिक्सेल उपकरण होते हैं। सिंगल-इमेज उत्पाद जैसे Timex, और दीप्त और अदीप्त इमेज क्रमशः संशोधित फ्रेम पर औसत, अधिकतम और न्यूनतम तीव्रता की गणना करके प्राप्त किए जाते हैं। तरंग-भंगन घटनाओं में लगातार अंतराल की घटना, जो Timex छवियों से दीप्त पृष्ठभूमि पर काले धब्बे के रूप में दिखाई

देती है, अर्ध-स्थायी रिप चैनल दिखाती है। Timex छवियों से निकाले गए रिप चैनलों के स्थान, अध्ययन स्थल पर उच्च-विभेदन उपग्रह छवियों, ड्रिफ्टर और डाई प्रयोगों से प्राप्त चीर धाराओं के हॉटस्पॉट मानचित्रों से सटीक रूप से मेल खाते हैं। एक बार वीडियो कैमरा स्थायी रूप से स्थापित हो जाने के बाद, निरंतर डेटा उपलब्धता के साथ आगे सांख्यिकीय विश्लेषण भी संभव है। इन आवश्यक परिणामों के साथ, इंकॉइस और एसएसी-इसरो (अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन) ने एक तटीय वीडियो निगरानी प्रणाली विकसित करके चीर धाराओं के परिचालन पूर्वानुमान अलर्ट जारी करने और निरंतर निगरानी के प्राथमिक उद्देश्य के साथ एक परियोजना शुरू की है जो जटिल तटीय और निकटवर्ती प्रक्रियाओं की जानकारी प्रदान करती है।

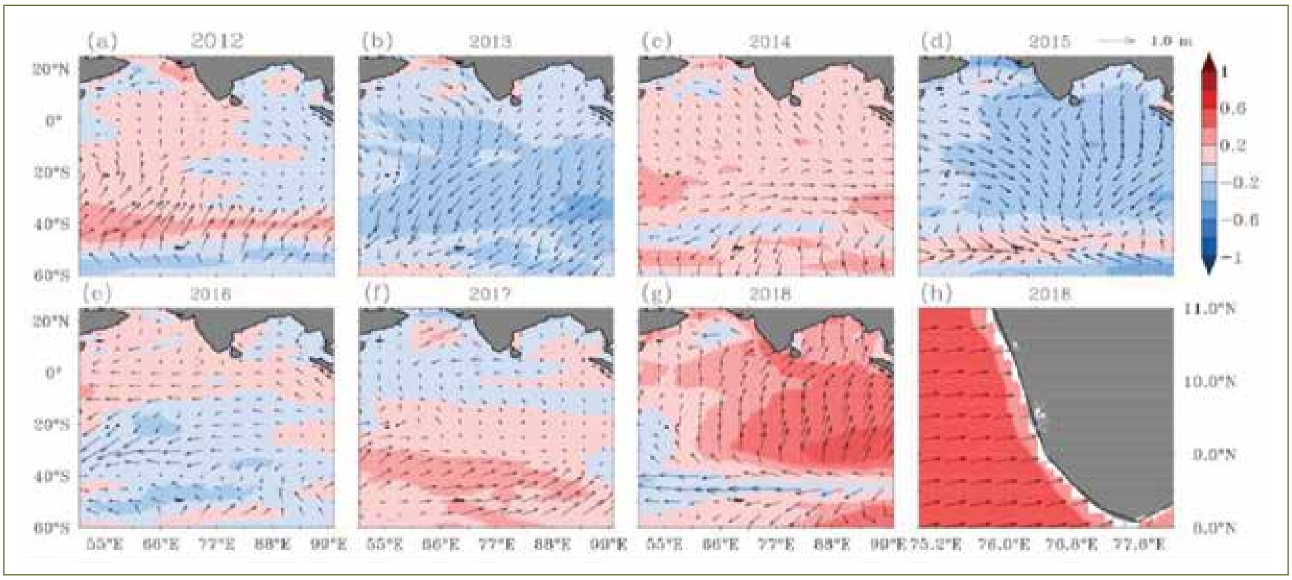


चित्र 9.11 (ए) टाइमएक्स छवियों से रिप्स का पता लगाने के लिए अनुक्रमिक प्रवाह चार्ट, (बी) आरके बीच, विशाखापत्तनम से संशोधित टाइमएक्स छवि, जहां एक्स-अक्ष क्रॉस-किनारे का निरूपण करता है जबकि वाई-अक्ष अनुदिश -किनारे का निरूपण करता है, (सी) छवि को पहले k- साधन क्लस्टरिंग का उपयोग करके चार व्यापक समूहों में विभाजित किया गया है, (d) बीच और ब्रेकिंग ज़ोन के बीच की सीमा को इस विधि द्वारा अच्छी तरह से दर्शाया गया है, और तटरेखा का अनुमान लगाने के लिए उपयोग किया जाता है, (e) तरंग भंगन की अपतटीय सीमा को बारलाइन के रूप में जाना जाता है और क्लस्टर सीमाओं और पिक्सेल तीव्रता थ्रेशोल्ड द्वारा निकाला जा सकता है, (एफ) सर्फ ज़ोन के चरम पिक्सेल तीव्रता मूल्यों को थ्रेसहोल्ड करके सर्फ ज़ोन में न्यूनतम पता लगाना, (जी) सर्फ ज़ोन में आवश्यक मिनीमा के आधार पर रिप्स का पता लगाना।

संदर्भः बोरा, एस., नायर, टी.एम., जोसेफ, एस., कुमार, एस.वी., श्रीदेवी, टी., हरिकुमार, आर., श्रीनिवास, के., ग्रोवर, वाई., गिरीश, बी., वेंकटेश्वर राव, के., वेंकटेश्वरलु, चौधरी, अंजनेयुलु, ए. और प्रसाद, के.वी.एस.आर. (2022)। वीडियो और सैटेलाइट इमेजरी विश्लेषण का उपयोग करके आरके बीच, विशाखापत्तनम के साथ रिप चैनलों की पहचान करना। जर्नल ऑफ द इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग, 1-18।

9.12 कुट्टनाड क्षेत्र, केरल में बाढ़ की अवधि बढ़ाने पर विषम समुद्री विशेषताओं की भूमिका

अध्ययन ने केरल के कुट्टनाड क्षेत्र में जुलाई 2018 के दौरान आई भारी बाढ़ पर मौसम-महासागर मापदंडों की सक्रिय भूमिका को संबोधित किया। हिंद महासागर में सात वर्षों के तरंग डेटा (मॉडल और प्रेक्षण) के विश्लेषण ने केरल तट से जुलाई 2018 के दौरान लहर की ऊंचाई की एक उच्च विसंगति दिखाई। केरल से दूर देखी जाने वाली विषम लहर की ऊंचाई स्थानीय पवन विसंगति से संबंधित नहीं थी और इसलिए महातरंग होने के संभावित संबंध का संकेत दिया। बॉय (AD09) पर अपतटीय प्रेक्षण पुष्टि करता है कि उच्च तरंग ऊंचाई विशेष रूप से महातरंगों के कारण होती है। ज्वार-भाटा प्रमापी डेटा में विषम ऊंचा गैर-ज्वारीय समुद्र स्तर स्पष्ट था। इसके अलावा, अध्ययन कुट्टनाड क्षेत्र में बाढ़ की तीव्रता के लिए थोट्टापल्ली स्पिलवे पर उच्च अवधि (>14 एस) और ऊंची महार्मियों (>1.5 मीटर) के कारण लहर सेटअप की भूमिका की पुष्टि करता है। इसलिए, थोट्टापल्ली में संकीर्ण मुख संचित पानी को कुशलतापूर्वक निर्वहन करने में सक्षम नहीं था, क्योंकि अंतर्वाह बहिर्वाह से बहुत अधिक था। भले ही कुट्टनाड क्षेत्र में अभूतपूर्व बाढ़ का मुख्य कारण अधिक वर्षा और संबंधित नदी का निर्वहन है, समुद्र की भूमिका भी प्रासंगिक थी। इस अध्ययन से पता चलता है कि हवाओं, लहरों, समुद्र के स्तर और उनके संयोजन जैसे मौसम-महासागरीय पैरामीटर अत्यधिक वर्षा और नदी के निर्वहन में वृद्धि के कारण होने वाली समस्याओं को बढ़ा सकते हैं।



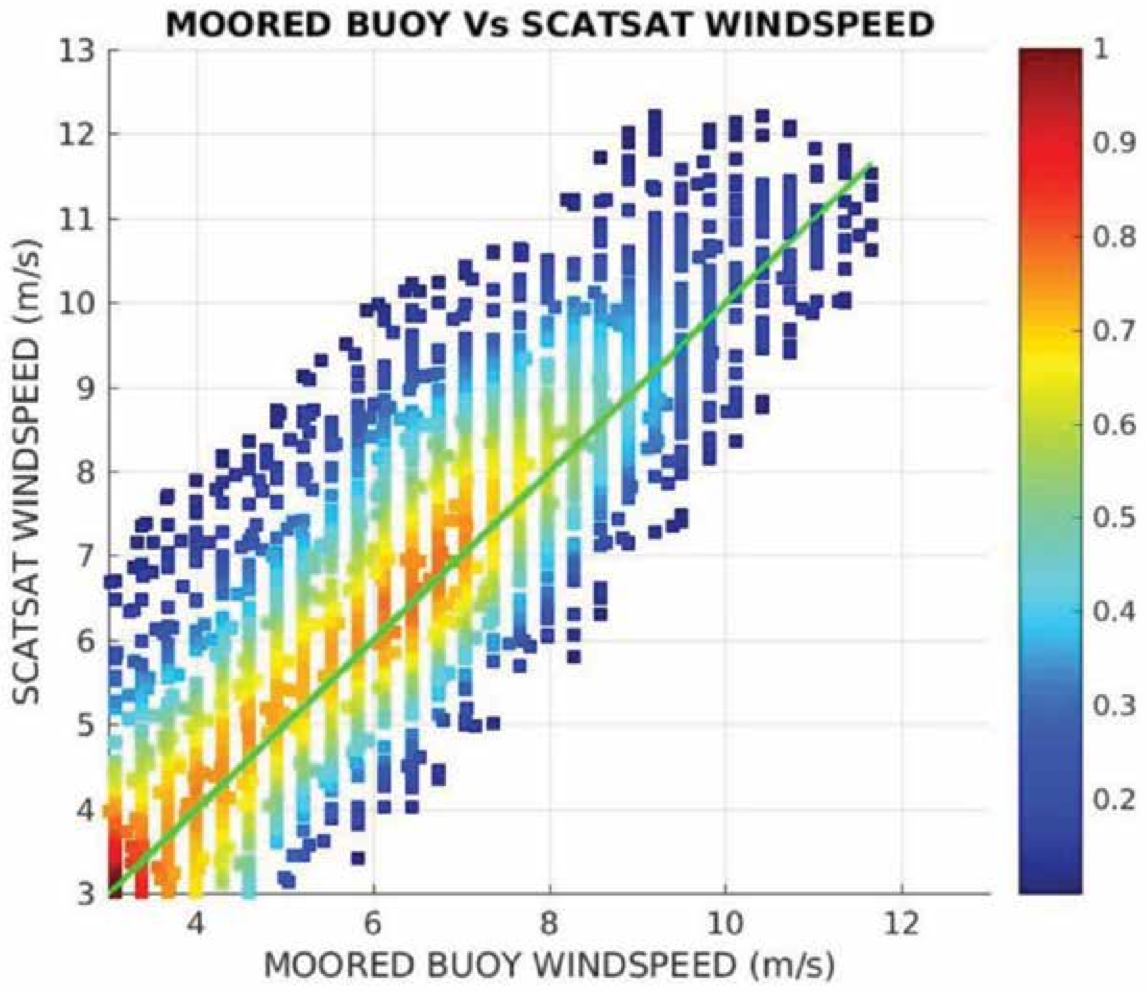
चित्र 9.12 हिंद महासागर (ए-जी) और केरल के तटीय जल (पैनल एच) के लिए जुलाई (2012-2018) के महीने के लिए औसत महातरंग ऊंचाई (छायांकित, m) और औसत लहर दिशा (वैक्टर) विसंगतियां।

संदर्भ: अनुराधा मोदी, टी.एम. बालकृष्ण नायर, पी.जी. रेम्या, आर हेयरकुमार, के श्रीनिवास, जी श्रीनिवास। कुट्टनाड क्षेत्र, केरल (भारत) में बाढ़ की अवधि बढ़ाने पर विषम समुद्री विशेषताओं की भूमिका। जे अर्थ सिस्ट साइंस 130, 111 (2021)। https://doi.org/10.1007/s12040-021-01599-x

9.13 हिंद महासागर में बॉयज़ का उपयोग करते हुए SCATSAT-1 और ASCAT से हवाओं का मूल्यांकन

डेटा विरल समुद्री क्षेत्र में, उपग्रहों में लगे स्कैटरोमीटर से समुद्र की सतह की हवाएं सटीक संख्यात्मक मौसम भविष्यवाणी मॉडल-आधारित विश्लेषण करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। वर्तमान अध्ययन में, हिंद महासागर के ऊपर वर्ष 2017 के लिए हाल ही में लॉन्च किए गए SCATSAT-1 से प्राप्त समुद्री सतह की हवाओं को मूअॅर्ड और रामा बॉयज से आने वाली हवाओं के समक्ष मान्य किया गया है। इसी अवधि के लिए ASCAT हवाओं के लिए सत्यापन परिणाम भी प्रस्तुत किए गए हैं। अपतटीय ओम्नी बॉयज हवाओं के समक्ष SCATSAT-1 (ASCAT) हवाओं की तुलना इंगित करती है कि हवा की गति और हवा की दिशा के लिए औसत अंतर 1.6 मीटर/सेकेंड और -5 डिग्री (1.15 मीटर/सेकेंड और -0.4 डिग्री) है और RMSE क्रमशः 1.44 मीटर/सेकेंड और 23.0 डिग्री (1.17 मीटर/सेकेंड और 25.0 डिग्री) हैं। तटीय ओमनी बॉयज के लिए, स्कैटसैट-1 (एएससीएटी) ने संकेत दिया कि हवा की गति और हवा की दिशा के लिए औसत अंतर 1.6 मीटर/सेकेंड और -5 डिग्री (1.15 मीटर/सेकेंड और -0.4 डिग्री) हैं, और आरएमएसई क्रमश: 2.65 मीटर/सेकेंड और 46° डिग्र, (2.1 m/s और 51°) हैं। तटीय बॉयज के साथ तुलना,

बॉयज हवाओं की तुलना में उपग्रह डेटा में अपेक्षाकृत अधिक त्रुटियाँ दिखाती है, क्योंकि तटीय क्षेत्रों के पास, स्कैटरोमीटर हवाएँ भूमि संदूषण के कारण कम प्रदर्शन करती हैं। रामा बॉयज के साथ स्कैटसैट-1/एएससीएटी की तुलना के लिए परिमाणित अंतर लगभग समान हैं। कुल मिलाकर, स्कैटसैट-1 और बॉयज के बीच हवा की गति और दिशा में मात्रात्मक अंतर क्रमशः 1.8 मीटर/सेकेंड और 20° के उपग्रह के मिशन विनिर्देशों के करीब हैं और एएससीएटी सटीकता के बराबर हैं। इसके अलावा, बॉयज स्थान पर तुलना के परिणाम और चक्रवाती परिस्थितियों के दौरान एक केस स्टडी ने वायुमंडलीय मॉडल में स्कैटसैट-1 हवाओं को आत्मसात करने के लिए बहुत आवश्यक आत्मविश्वास प्रदान किया।



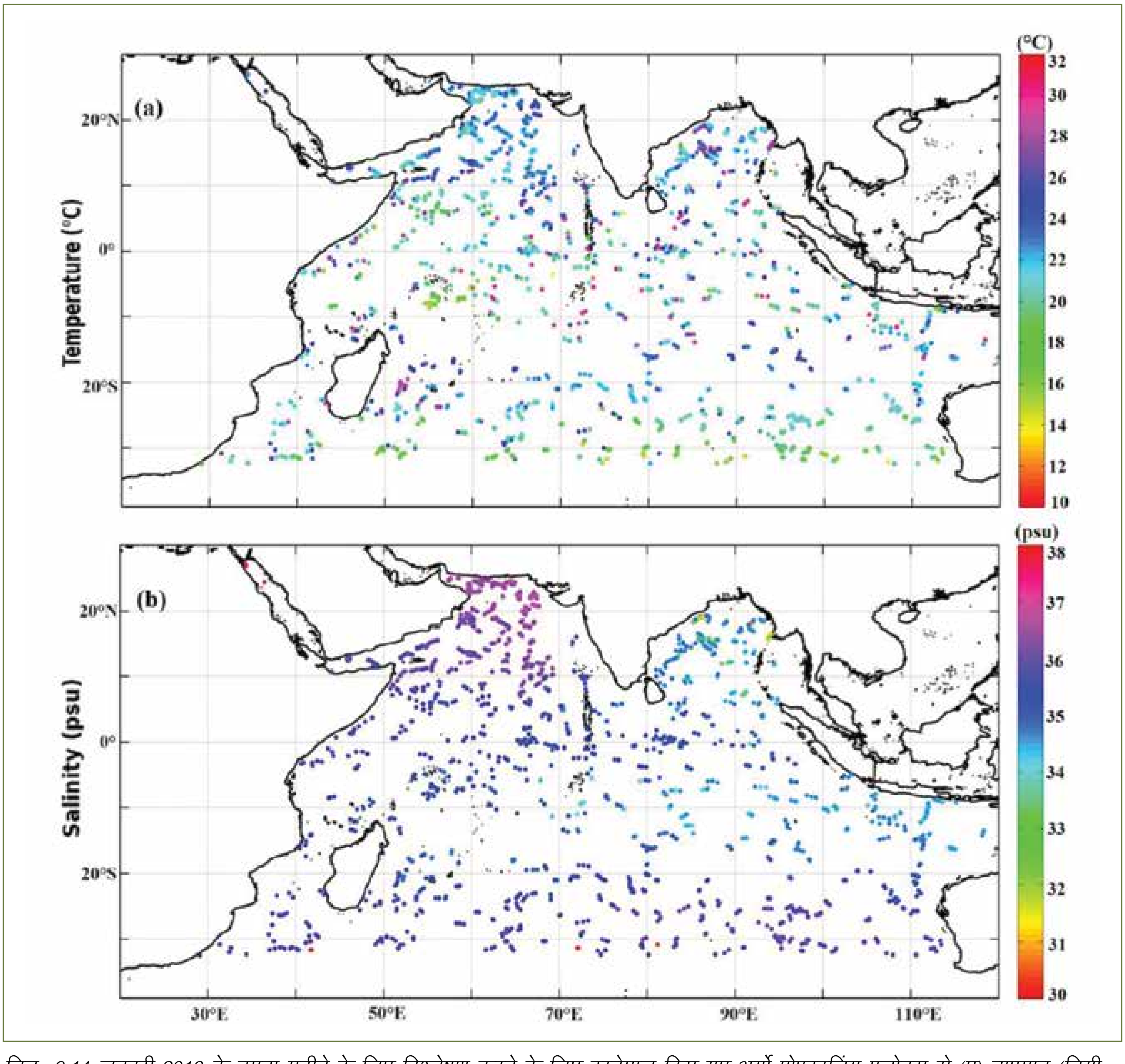
चित्र 9.13 वर्ष 2017 के लिए अपतटीय मूऑर्ड बॉयज हवाओं के साथ स्कैटसैट-1 हवा की गति की तुलना को दर्शाने वाला घनत्व प्रकीर्णन आरेख

संदर्भ: मोदी, ए., मुनाका, एस.के., हरिकुमार, आर., बालकृष्णन नायर, टी.एम., और श्रीनिवास, के. (2021)। हिंद महासागर में प्लवों का उपयोग करते हुए SCATSAT-1 और ASCAT से हवाओं का मूल्यांकन। जर्नल ऑफ़ द इंडियन सोसाइटी ऑफ़ रिमोट सेंसिंग, https://doi.org/10.1007/s12524-021-01335-4

9.14 DIVA का उपयोग करते हुए Argo तापमान और लवणता के ग्रिडेड उत्पाद के उत्पादन के लिए इष्टतम प्राचल

दिक् और काल दोनों में यादृच्छिक स्थानों पर डेटा के एक सेट का उपयोग करके नियमित ग्रिड स्थितियों पर एक

समुद्र प्राचल का निर्धारण करना समुद्र विज्ञान के क्षेत्र में लंबे समय से सबसे अधिक मांग वाली समस्याओं में से एक है। वर्तमान अध्ययन में, अर्गो प्रोफाइलिंग फ्लोट्स से प्राप्त तापमान और लवणता प्रोफाइल डेटा का उपयोग किया गया था, और नियमित ग्रिड पर डेटा उत्पन्न किया गया था। ग्रिडेड उत्पाद बनाने के लिए डेटा-इंटरपोलिंग वेरिएशनल एनालिसिस (DIVA) पद्धति को चुना गया था। इष्टतम ग्रिड वाले उत्पाद पर पहुंचने के लिए सहसंबंध लंबाई (L) और सिग्नल-टू-नॉइज अनुपात (λ) के सही विकल्प प्राप्त करने के लिए व्यापक विश्लेषण किया गया था। L और λ के विभिन्न विकल्पों के लिए प्राप्त ग्रिड डेटा को बाद में इन विश्लेषणों को करने के लिए जानबूझकर अलग रखे गए डेटासेट के साथ मान्य किया गया था। L और λ के प्रत्येक संयोजन के लिए, परिणामी ग्रिड डेटा को भी ओम्नी बॉयज के उपसतह डेटा के साथ मान्य किया गया था। ओम्नी के साथ तुलना के आँकड़ों के आधार पर, L और λ के लिए सबसे उपयुक्त विकल्प का निष्कर्ष निकाला गया। बाद में, विधि की विश्वसनीयता प्रदर्शित करने के लिए ऑब्जेक्टिव एनालिसिस (OA) से प्राप्त ग्रिडेड उत्पाद के विरुद्ध DIVA से प्राप्त ग्रिडेड उत्पादों के साथ एक तुलनात्मक विश्लेषण किया गया। L और λ के परिणामी इष्टतम संयोजन का उपयोग अर्गो ग्रिड डेटा उत्पन्न करने के लिए किया जाएगा, जिसका उपयोग बाद में मिश्रित परत गहराई, महासागर ताप सामग्री, डी 20, आदि जैसे मूल्यवर्धित उत्पादों को उत्पन्न करने के लिए किया जाएगा।



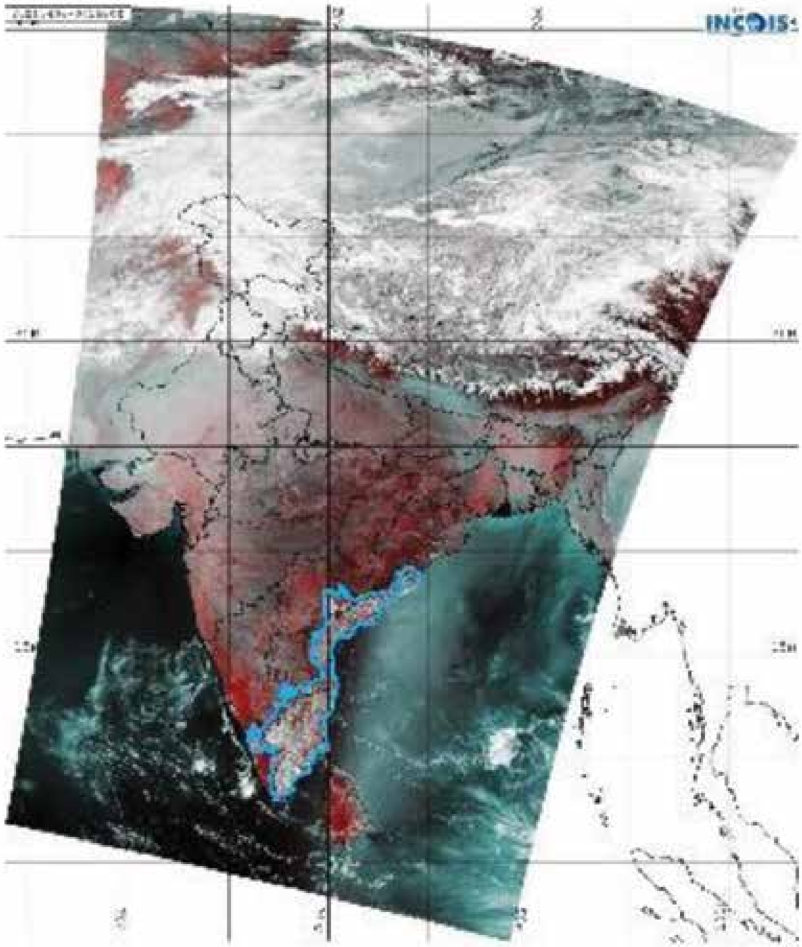
चित्र 9.14 जनवरी 2016 के नमूना महीने के लिए विश्लेषण करने के लिए इस्तेमाल किए गए अर्गो प्रोफाइलिंग फ्लोट्स से (ए) तापमान (डिग्री सेल्सियस) और (बी) लवणता (पीएसयू) प्रेक्षण। प्रत्येक बिंदु क्षेत्र में डेटा उपलब्धता का निरूपण करता है। प्रत्येक प्रेक्षण का रंग, रंग पट्टी द्वारा दर्शाए गए पैरामीटर रेंज का निरूपण करता है।

संदर्भ: झा, आर., और उदय भास्कर, टी.वी.एस. (2021)। DIVA का उपयोग करके Argo तापमान और लवणता के ग्रिडेड उत्पाद के उत्पादन के लिए इष्टतम प्राचल। जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, 130:170, https://doi.org/10.1007/s12040-021-01675-2।

9 अनुसंधान विशेषताएं

9.15 मॉर्फोलॉजिकल स्नेक एल्गोरिथम का उपयोग करके भारत के तटीय क्षेत्रों से समुद्र समीराग्र खोज हेतु ढांचा

समुद्री समीर तटीय क्षेत्रों में रहने वाले लोगों द्वारा अनुभव की जाने वाली सबसे आम हवाएँ हैं। समुद्री समीर अनियमित जलवायु दशाओं का कारण बनती हैं। दो शक्तिशाली समुद्री समीराग्रों के टकराने से तटीय क्षेत्रों में तड़ित् झंझावात उत्पन्न होता है। इसलिए, समुद्री समीर से संभावित रूप से प्रभावित क्षेत्रों की पहचान करने के लिए समुद्री समीराग्रो के स्थान को जानना महत्वपूर्ण है। उपग्रह छवियों से समुद्री समीराग्र का पता लगाने के लिए, उपग्रह छवियों को विभाजित करना महत्वपूर्ण है। छवि विभाजन रुचि की वस्तुओं को निकालने में मदद करता है और आगे की प्रक्रिया के लिए छवि को अधिक सार्थक बनाता है। फिर समोच्च पहचान का उपयोग करके, समुद्री समीराग्रों को आसानी से निकाला जा सकता है। उपग्रह छवियों से समुद्र समीराग्र का पता लगाने के लिए यूजर इंटरफेस के साथ एक उचित कार्यविधि का प्रस्ताव किया गया है।



चित्र 9.15 AVHRR FCC 04 अप्रैल 2021 को पता लगाया गया समुद्री समीर

संदर्भ: जया साई, पी., भानु प्रसाद, एम., वासवी, एस. और गीता, जी. (2022)। मॉर्फोलॉजिकल स्नेक एल्गोरिथम का उपयोग करके भारत के तटीय क्षेत्रों से समुद्र समीराग्र खोज हेतु एक ढांचा। ईसीएस ट्रांजेक्शन्स, 107 (1) 585-597

9.16 उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर के लिए उन्नत समुद्री मौसम विज्ञान एटलस

ICOADS-R3.0, IMD (भारत मौसम विज्ञान विभाग) और NODPAC से प्राप्त पोत-आधारित प्रेक्षणों से उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर (MaMetAtTIO) के लिए समुद्री मौसम विज्ञान एटलस नामक एक नया समुद्री मौसम जलवायु विज्ञान उत्पन्न किया गया है। वायु तापमान, आर्द्रता, हवा की गति, हवा के दबाव, समुद्र सतह तापमान, बादल की मात्रा और ताप, विकिरण और गति प्रवाह के 20° E - 120° E और 30° S - 30° N पर 1° x 1° ग्रिड रिज़ॉल्यूशन पर वार्षिक, मासिक और अलग-अलग वर्ष-महीने के सारांश के ग्रिडेड फ़ील्ड का निर्माण किया जाता है। ब्यूफोर्ट अनुमानित हवा की

गति के व्यवस्थित पूर्वाग्रह सुधार द्वारा टीआईओ के लिए शुद्ध ऊष्मा प्रवाह को 14 W/m^2 तक कम कर दिया गया है। ICOADS-R3.0 के संबंध में MaMetAtTIO में वृद्धि का मूल्यांकन इस प्रकार किया गया है: 1) शुद्ध ऊष्मा प्रवाह ने ICOADS R3.0 और MaMetAtTIO के बीच पश्चिम मध्य बंगाल की खाड़ी क्षेत्र में 4 W/m^2 का अंतर दिखाया, 2) ICOADS-R3.0 की तुलना में MaMetAtTIO में ग्रिड किए गए क्षेत्रों के परिवर्तनशीलता आंकड़ों में सुधार हुआ है, 3) व्यक्तिगत प्रेक्षणों और ग्रिड डेटा के मामले में, बॉयज डेटा और ट्रॉपफ्लक्स डेटा ICOADS-R3.0 की तुलना में MaMetAtTIO के साथ क्रमशः अच्छी तरह से संबंधित हैं। 4) MaMetAtTIO प्रेक्षणों से प्राप्त समुद्र स्तर दबाव समय श्रृंखला MJO (मैडेन जूलियन दोलन) सूचकांक के साथ अच्छी तरह से संबंधित है, 5) MaMetAtTIO से प्रच्छन्न ऊष्मा प्रवाह के प्रमुख अनुभवजन्य ऑर्थोगोनल फ़ंक्शन ने ICOADS R3.0 की तुलना में मानसून विशेषताओं के संबंध में तीव्र विशिष्ट विशेषताएं प्रदर्शित किया।

संदर्भ: कामेश्वरी, एन., उदय भास्कर, टी.वी.एस., पट्टाभि रामा राव, ई. और जम्पाना, वी. (2022)। उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर के लिए उन्नत समुद्री मौसम विज्ञान एटलस। जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, 131(2), 1-21. मानसून विशेषताओं के संबंध में तीव्र विशिष्ट विशेषताएं प्रदर्शित किया।

प्रकाशनों की सूची अप्रैल, 2021-मार्च,2022

1. आचार्य, टी., सुदत्त, बी.पी., श्रीचंदन, एस., बलियारसिंह, एस.के., लोटलिकर, ए.ए., राउलो, एस. और सामंत, ए. (2021)। महानदी मुहाना में दीर्घकालिक मौसमी और ज्वारीय जल गुणवत्ता प्रवृत्तियों को समझना। जर्नल ऑफ कोस्टल कंजर्वेशन, 25(6), 1-16
2. अफ्रोसा, एम., रोहित, बी., पॉल, ए., डूरंड, एफ., बॉर्डले-बडी, आर., श्रीदेवी, पी.वी., और शेणॉय, एस.एस.सी. (2021)। मैडेन-जूलियन दोलन हवाएं समुद्र के द्रव्यमान के एक अंतःमौसमी उतार-चढ़ाव को उत्तेजित करती हैं जो पृथ्वी की ध्रुवीय गति को प्रभावित करती है कम्यूनिकेशन्स अर्थ एंड एन्वायरमेंट, 2(1), 1-8
3. अग्रवाल, आर., उगेल, एच., और झा, आर.के. (2022)। गैर-रेखीय सीमा मूल्य समस्याओं के पाश मुक्त समाधान के लिए एक गहरी कृत्रिम न्यूरल नेटवर्क आर्किटेक्चर। एप्लाइड इंटेलिजेंस, 52(1), 916-926
4. अनूप, एन., विजित, वी., जितिन, ए.के., रोहित, बी., अमोल, पी., और फ्रांसिस, पी.ए. (2021)। पश्चिमी बंगाल खाड़ी के अनुदिश समुद्र तल में अर्ध-द्वि-साप्ताहिक दोलन। महाद्वीपीय शेल्फ अनुसंधान, 231, 104594
5. अपर्णा, ए.आर., और गिरीशकुमार, एम.एस. (2022)। 2018 और 2019 में लगातार दो सकारात्मक हिंद महासागर द्विध्रुवीय घटनाओं के दौरान पूर्वी भूमध्यरेखीय हिंद महासागर में मिश्रित परत ताप बजट। क्लाइमेट डायनेमिक्स, 58(11), 3297-3315।
6. बलियारसिंह, एस.के., लोटलिकर, ए.ए., श्रीचंदन, एस., परिदा, सी., रॉय, आर., नाइक, आर.सी., और बारिक, के. के. (2021)। उष्णकटिबंधीय चक्रवात फानी के लिए तटीय पादप-प्लवक वर्णक संरचना की प्रतिक्रिया। समुद्री प्रदूषण बुलेटिन, 173, 113038
7. बलियारसिंह, एस.के., लोटलिकर, ए.ए., श्रीचंदन, एस., रॉय, आर., साहू, बी.के., सामंत, ए., और जेना, ए.के. (2021)। उष्णकटिबंधीय मुहाने में अर्ध-दैनिक ज्वार के प्रत्युत्तर में जल-जैविक प्राचलों का मूल्यांकन। इकोहाइड्रोलॉजी एंड हाइड्रोबायोलॉजी, 21(4), 700-717
8. बोरा, एस., नायर, टी.एम., जोसेफ, एस., कुमार, एस.वी., श्रीदेवी, टी., हरिकुमार, आर., .और प्रसाद, के.वी.एस.आर. (2022)। वीडियो और सैटेलाइट इमेजरी विश्लेषण का उपयोग करके आरके बीच, विशाखापत्तनम के अनुदिश रिप चैनलों की पहचान करना। जर्नल ऑफ द इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग, 1-18
9. चक्रवर्ती, के., वलसाला, वी., भट्टाचार्य, टी., और घोष, जे. (2021)। उत्तरी हिंद महासागर में सतही महासागर pCO_2 और pH का मौसमी चक्र और उनके नियंत्रण कारक। प्रोग्रेस इन ओशनोग्राफी, 198, 102683
10. चटर्जी, एम., शंकर, डी., विजित, वी., सेन, जी.के., सुंदर, डी., माइकल, जी.एस., और दास, एम. (2021)। मार्च 2011 के विषुव वसंत ज्वारीय चरण के दौरान सुंदरवन मुहाना प्रणाली में लवणता की विविधता। जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, 130(3), 1-25
11. चौधरी, डी., सेनगुप्ता, डी., डी'असरो, ई., और शिवप्रसाद, एस. (2021)। लवणता-स्तरीकृत महासागर में पवन गति का ट्रैपिंग। जर्नल ऑफ़ जियोफिजिकल रिसर्च: ओशन्स, 126(12), e2021JC017770
12. एलिजाबेथ, ए.आई., एफी, जे.बी., और फ्रांसिस, पी.ए. (2022)। अति प्रचंड चक्रवात फीलिन और हुदहुद पर बंगाल की खाड़ी में ऊपरी महासागरीय प्रतिक्रिया। जर्नल ऑफ़ ऑपरेशनल ओशनोग्राफी, 15(1), 17-31
13. घोष, जे., चक्रवर्ती, के., चंदा, ए., अखंड, ए., भट्टाचार्य, टी., दास, एस., और वेल्स, एम. (2021)। हुगली नदी से निकटवर्ती बंगाल की तटीय खाड़ी में कुल क्षारीयता और घुलित अकार्बनिक कार्बन का आउटवेलिंग। एन्वायरमेंटल मानिटरिंग एंड असेसमेंट, 193(7), 1-14

14. गिरी, एस., चंदा, ए., मैती, एस., चक्रवर्ती, के., और हाज़रा, एस. (2022)। मेसो-मैक्रोटाइडल मुहाना के भीतर तरुण हिल्सा शैड (तेनुलोसा इलीशा) के प्रवासन पैटर्न पर ज्वार और चंद्र चरणों की भूमिका। जर्नल ऑफ फिश बायोलॉजी, 100(4), 988-996
15. गिरि, एस., चंदा, ए., मंडल, पी.पी., सामंत, एस., चक्रवर्ती, के., मैती, एस., और हाज़रा, एस. (2021)। एक मुहाने के भीतर तरुण हिल्सा (तेनुलोसा इलीशा) के उपयुक्त प्राकृतिक वासों को चित्रित करने में जैव-भू-रासायनिक मापदंडों की भूमिका। एन्वायरमेंटल बायोलॉजि आफ फिशेज, 104(9), 1057-1072
16. गिरीशकुमार, एम.एस., जोसेफ, जे., मैकफेडेन, एम.जे., और पट्टाभि राम राव, ई. (2021)। बंगाल की खाड़ी में वायुमंडलीय शीत पूल और समुद्र की सतह के तापमान पर उनका प्रभाव। जर्नल ऑफ़ जियोफिजिकल रिसर्च: ओशन्स, 126(9), e2021JC017297
17. हरिकुमार, आर., सिरीशा, पी., मोदी, ए., गिरीशकुमार, एम.एस., विष्णु, एस., श्रीनिवास, के., और महापात्र, एम. (2022)। वीएससीएस "ओखी" के दौरान महासागर स्थिति पूर्वानुमान और इसकी विशेषताओं से क्या सीखा जाता है, इस पर एक नोट: एक पूर्वानुमान परिप्रेक्ष्य। जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, 131(2), 1-20
18. जैन, वी., शंकर, डी., विनयचंद्रन, पी.एन., मुखर्जी, ए., और अमोल, पी. (2021)। ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान बंगाल की खाड़ी में मिश्रित-परत तापमान के विकास में महासागरीय गतिकी की भूमिका। ओशन मॉडलिंग, 168, 101895।
19. झा, आर.के., और उदय भास्कर, टी.वी.एस. (2021)। DIVA का उपयोग करके Argo तापमान और लवणता के ग्रिडेड उत्पाद के उत्पादन के लिए इष्टतम प्राचल। जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, 130(3), 1-14
20. जितिन, ए.के., और फ्रांसिस, पी.ए. (2021)। बंगाल की उत्तरी खाड़ी में तटीय-ट्रैप्ड वेव द्वारा ट्रिगर एक इंट्राथर्मोकलाइन भँवर का गठन। जर्नल ऑफ़ जियोफिजिकल रिसर्च: ओशन्स, 126(12), e2021JC017725
21. कामेश्वरी, एन., भास्कर, टी.वी.एस., रामा राव, ई.पी., और जम्पाना, वी. (2022)। उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर के लिए उन्नत समुद्री मौसम विज्ञान एटलस। जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, 131(2), 1-21.
22. कोलुकुला, एस.एस., और मूर्ति, पी.एल.एन. (2022)। डीप कान्वोलूशनल न्यूरल नेटवर्क्स का उपयोग करके चक्रवात पवन क्षेत्रों में सुधार और चरम घटनाओं में उनका अनुप्रयोग। प्रोग्रेस इन ओशनोग्राफी, 202, 102763.
23. कुमार, बी.पी., डी'असरो, ई., सुरेशकुमार, एन., रामा राव, ई.पी., और रविचंद्रन, एम. (2021)। उत्तरी हिंद महासागर में रात के समय संवहनी सतह परतों में थोर्प अशांति स्केलिंग। जर्नल ऑफ फिजिकल ओशनोग्राफी, 51(10), 3203-3216
24. कुमार, पी., सरडाना, डी., कौर, एस., पीजी, आर., और वेलर, ई. (2022)। हिंद-प्रशांत महासागर के ऊपर वाय-समुद्र और महातरंग ऊंचाई पर जलवायु परिवर्तनशीलता का प्रभाव। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ क्लाइमेटोलॉजी
25. कुमारी, पी.वी., थॉमस, एस., मोहंती, पी.सी., जयप्पा, के.एस., महेंद्र, आर.एस., और गुप्ता, ए. (2021)। कर्नाटक, भारत के पश्चिमी तट पर उत्पादकता और मत्स्यिकी पर समुद्र सतह तापमान में परिवर्तन का प्रभाव। जर्नल ऑफ़ द इंडियन सोसाइटी ऑफ़ रिमोट सेंसिंग, 49(12), 3027-3041
26. लक्ष्मी, आर.एस., प्रकाश, एस., लोटलिकर, ए.ए., बलियारसिंह, एस.के., सामंत, ए., मैथ्यू, टी., और नायर, टी.एम. (2021)। अरब सागर में शीतकालीन मानसून के दौरान पादप-प्लवक के प्रस्फुटन की शुरुआत पर भौतिक रासायनिक नियंत्रण। साइंटिफिक रिपोर्ट, 11(1), 1-10.
27. लोटलिकर, ए.ए., बलियारसिंह, एस.के., शेसु, आर.वी., सामंत, ए., नाइक, आर.सी., और बालकृष्णन नायर, टी.एम. (2021)। क्या कोरोनावायरस रोग 2019 लॉकडाउन चरण प्रमुख भारतीय शहरों और नदी घाटियों से तटीय जल गुणवत्ता मापदंडों को प्रभावित किया? फ्रंटियर्स इन मरीन साइंस, 8, 648166
28. महेंद्र, आर.एस., मोहंती, पी.सी., फ्रांसिस, पी.ए., जोसेफ, एस., नायर, टी.एम., और कुमार, टी.एस. (2021)। आंध्र प्रदेश, भारत के तट के अनुदिश महासागरीय बहु-खतरों के लिए तटीय भेद्यता का आकलन करने के लिए समग्र दृष्टिकोण। एन्वायरमेंटल अर्थसाइंसेज, 80(18), 1-14
29. मंडल, एस., बेहरा, एन., गंगोपाध्याय, ए., सुसांतो, आर.डी., और पांडे, पी.सी. (2021)। उपग्रह प्रेक्षणों से मलक्का जलडमरूमध्य में एक क्लोल "टंग" के साक्ष्य। जर्नल ऑफ़ मरीन सिस्टम्स, 223, 103610।

30. मार्टिन, एम., अभिलाष, एस., पट्टाथिल, वी., हरिकुमार, आर., नियास, एन.टी., नायर, टी.बी., और ओसेला, एफ. (2022)। मैं रूकू या जाऊं? दक्षिण भारतीय कारीगर मछुआरों की अनिश्चित आजीविका और स्पष्ट महासागरीय पूर्वानुमानों के साथ उनका जुड़ाव। वेदर, क्लाइमेट एंड सोसायटी 14(1), 113-129.

31. मैथ्यू, टी., प्रकाश, एस., बलियारसिंह, एस.के., सामंत, ए., लक्ष्मी, आर.एस., लोटलिकर, ए.ए., और नायर, टी.बी. (2021)। पश्चिमी बंगाल की खाड़ी के तटीय जल में पोषक तत्व स्टोइकोमेट्री के लिए फाइटोप्लांकटन बायोमास की प्रतिक्रिया। इकोलॉलिकल इंडीकेटर्स, 131, 108119

32. मिश्रा, एस., साहू, एस., और पांडे, एस. (2021)। COVID-19 महामारी के दौरान ऑनलाइन दूरस्थ शिक्षा में अनुसंधान की प्रवृत्ति। डिस्टैंस एजुकेशन, 42(4), 494-519

33. मोदी, ए., मुनाका, एस.के., हरिकुमार, आर., नायर, टी.एम., और श्रीनिवास, के. (2021)। हिंद महासागर में प्लवों का उपयोग करते हुए स्कैटसैट-1 और एएससीएटी से हवाओं का मूल्यांकन। जर्नल ऑफ़ द इंडियन सोसाइटी ऑफ़ रिमोट सेंसिंग, 49(8), 1915-1925

34. मोदी, ए., नायर, टी.एम., रेम्या, पी.जी., हरिकुमार, आर., श्रीनिवास, के., और श्रीनिवास, जी. (2021)। कुट्टनाड क्षेत्र, केरल (भारत) में बाढ़ की अवधि बढ़ाने पर विषम समुद्री विशेषताओं की भूमिका। जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, 130(2), 1-10

35. मोहंती, पी.सी., कुशबाहा, ए., महेंद्र, आर.एस., नायक, आर.के., साहू, बी.के., राव, ई., और कुमार, टी.एस. (2021)। अंडमान प्रवाल भित्तियों के आसपास प्रवाल विरंजन और उनकी वर्णक्रमीय विशेषताओं के लिए समुद्री ऊष्मा तरंगों की निरंतरता। एन्वायरमेंटल मॉनिटरिंग एंड असेसमेंट, 193(8), 1-9

36. मुरली, बी., कुमार, एम.जी., रविचंद्रन, एम., और भारती, जी. (2021)। भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून पर भूमध्यरेखीय हिंद महासागर संवहन की भूमिका। मौसम, 72(2), 457-462।

37. निमित, के. (2021)। विचार और दृष्टिकोण: समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र अनुसंधान और परिचालन सेवाओं के माध्यम से सतत विकास के लिए महासागर विज्ञान के संयुक्त राष्ट्र दशक में हिंद महासागर की शुरुआत-एक प्रारंभिक कैरियर की शुरुआत। बायोजियोसाइंसेस, 18(12), 3631-3635।

38. पाधी, एस.के., पात्रो, एस., साहू, बी.के., बलियारसिंह, एस.के., और साहू, के.सी. (2021)। बंगाल की खाड़ी के पश्चिमी तट के साथ 1990 के दौर में डायटम एस्टरियोनेलोप्सिस ग्लेशियलिस (कैस्ट्राकेन) के बहुधा प्रस्फुटन वाले पर्यावरणीय कारकों पर एक प्रारंभिक अध्ययन। इंडिलयन जर्नल ऑफ जियो-मरीन साइंसेज, 50(7), 533-541

39. पांडी, एस.आर., चारी, एन.वी.एच.के., सरमा, एन.एस., चिरंजीवुलु, जी., किरण, आर., मूर्ति, के.एन., और त्रिपाठी, एस. सी. (2021)। बदलते जैव भू-रसायन के संबंध में एक उष्णकटिबंधीय मानसून मुहाना के रूढ़िवादी और गैर-रूढ़िवादी सीडीओएम के लक्षण। रीजनल स्टटीज इन मरीन साइंस, 44, 101721।

40. पांडी, एस.आर., चारी, एन.वी.एच.के., सरमा, एन.एस., लोटलिकर, ए.ए., त्रिपाठी, एस.सी., और बाजीश, सी.सी. (2021)। बंगाल की खाड़ी की तटीय खाड़ी में घुले हुए कार्बनिक पदार्थों की ऑप्टिकल विशेषताओं में स्पैटिओटेम्पोरल परिवर्तनशीलता। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एन्वायरमेंटल साइस एंड टेक्नोलॉजि, 1-16।

41. पपोलू, जे.एस., प्रसाद, एम.बी., वासवी, एस., और गीता, जी. (2022)। मॉर्फोलॉजिकल स्नेक एल्गोरिथम का उपयोग करके भारत के तटीय क्षेत्रों से समुद्र समीराग्र हेतु ढांचा। ईसीएस ट्रांजैक्शन, 107(1), 585.

42. परिदा, सी., लोटलिकर, ए.ए., रॉय, आर., और विनयचंद्रन, पी.एन. (2022)। बंगाल की दक्षिणी खाड़ी के ऊपरी महासागर में क्लोरोफिल गतिकी से जुड़ी दीप्तिमान तापन दर: बंगाल की खाड़ी की सीमा परत प्रयोग के दौरान एक केस स्टडी। डीप सी रिसर्च पार्ट II: टॉपिकल स्टडीज इन ओशनोग्राफी, 196, 105026

43. पट्टियारची, सी., वैन डेर मीन, एम., श्लंड्ट, सी., नारायणस्वामी, बी.ई., सूरा, ए., हाजबने, एस., और विजेरत्ने, एस. (2022)। हिंद महासागर में प्लास्टिक-स्रोत, परिवहन, वितरण और प्रभाव। ओशन साइंस, 18(1), 1-28.

44. पीटर, आर., कुट्टीपुरथ, जे., चक्रवर्ती, के., और सुनंदा, एन. (2021)। हिंद महासागर के ऊपर मध्य-क्षोभमंडल CO_2 का अस्थायी विकास। वायुमंडलीय पर्यावरण, 257, 118475

45. फिलिप्स, एच.ई., टंडन, ए., फुरु, आर., हूड, आर., उम्मेनहोफर, सी.सी., बेन्थुइसन, जे.ए., और विगर्ट, जे. (2021)। हिंद महासागर परिसंचरण, परिवर्तनशीलता, वायु-समुद्री विनिमय, और जैव-भू-रसायन पर प्रभाव की समझ में प्रगति। ओशन साइंस, 17(6), 1677-1751

46. प्रधान, एम., श्रीवास्तव, ए., राव, एस.ए., बनर्जी, डी.एस., चटर्जी, ए., फ्रांसिस, पी.ए., और प्रसाद, वी.एस. (2021)। क्या भारतीय मानसून की भविष्यवाणी के लिए महासागर मूअॅर्ड बॉयज निरर्थक हैं? मीटरोलॉजि एंड एटमॉस्फेरिक फिजिक्स, 133(4), 1075-1088

47. प्रकाश, के.आर., पंत, वी., उदय भास्कर, टी.वी.एस., और चंद्रा, एन. (2022)। बंगाल की खाड़ी में उष्णकटिबंधीय चक्रवात फानी के निरंतर तीव्र होने का क्या कारण है? युग्मित वायुमंडल-महासागर मॉडल का उपयोग करते हुए एक जांच। ऐटमस्फीयर, 13(4), 535

48. प्रसाद, एस.जे., बालकृष्णन नायर, टी.एम., जोसेफ, एस., और मोहंती, पी.सी. (2022)। मॉरीशस के दक्षिण-पूर्वी तट के साथ कोरल रीफ के वातावरण में तेल रिसाव के स्थानिक और अस्थायी वितरण का अनुरूपण: एमवी वाकाशियो पोत मलबे पर एक मामला अध्ययन, अगस्त 2020। जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, 131(1), 1-10

49. प्रवालिका, एम.एस., वासवी, एस., और विघ्नेश्वर, एस.पी. (2022)। ऑटोरेग्रेसिव लॉन्ग-टर्म मेमोरी न्यूरल नेटवर्क पर आधारित हिंद महासागर में तापमान विसंगति की भविष्यवाणी। न्यूरल कंप्यूटिंग एंड एप्लिकेशन्स, 34(10), 7537-7545

50. रेम्या, पी.जी., रबी रंजन, टी., सिरीशा, पी., हरिकुमार, आर., और बालकृष्णन नायर, टी.एम. (2022)। पवन तरंगों के लिए हिंद महासागर की लहर पूर्वानुमान प्रणाली: विकास और इसका वैधीकरण। जर्नल ऑफ़ ऑपरेशनल ओशनोग्राफी, 15(1), 1-16

51. रत्नम्मा, जे., कलाथिल, बी.के., लोगनाथन, जे., चिन्नादुरै, के., गुप्ता, जी.वी.एम., चक्रवर्ती, के., और साहू, के.सी. (2021)। मन्नार की खाड़ी एक समुद्री जैविक स्वर्ग क्यों है? एन्वायरमेंटल साइंस एंड पलूशन रिसर्च, 28(45), 64892-64907

52. रॉय, आर., विनयचंद्रन, पी.एन., सरकार, ए., जॉर्ज, जे., परिदा, सी., लोटलिकर, ए., और चौधरी, एस.बी. (2021)। दक्षिण बंगाल की खाड़ी: ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान CO_2 उत्सर्जन के लिए संभावित हॉटस्पॉट। प्रोग्रेस इन ओशनग्राफी, 197, 102638

53. साहू, एस., और पांडे, एस. (2022)। महासागर अम्लीकरण पर 100 सबसे प्रभावशाली अध्ययनों के अभिलक्षण और अंतर-उद्धरण नेटवर्क: एक ग्रंथ सूची विश्लेषण। साइंस एंड टेक्नोलाजी लाइब्रेरी, 41(1), 56-72.

54. सीमांत, एम., रेम्या, पी.जी., भौमिक, एस.ए., शर्मा, आर., नायर, टी.बी., कुमार, आर., और चक्रवर्ती, ए. (2021)। एक क्षेत्रीय तरंग पूर्वानुमान प्रणाली पर तुंगतामापी आंकड़ा स्वांगीकरण का कार्यान्वयन और हिंद महासागर में लहर और महातरंग पूर्वानुमान पर इसका प्रभाव। ओशन इंजीनियरिंग, 237, 109585

55. सेन, आर., पांडे, एस., दंडापत, एस., फ्रांसिस, पी.ए., और चक्रवर्ती, ए. (2022)। क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली (ROMS) का उपयोग करते हुए उत्तर हिंद महासागर की सीमा धाराओं के मौसमी परिवहन परिवर्तनशीलता पर एक संख्यात्मक अध्ययन। जर्नल ऑफ़ ऑपरेशनल ओशनोग्राफी, 15(1), 32-51

56. शेसू, आर.वी., उदय भास्कर, टी.वी.एस., रामा राव, ई.पी., रविचंद्रन, एम., और राव, बी.वी. (2021)। अर्गो से स्वस्थाने डेटा के गुणवत्ता नियंत्रण के लिए एक बेहतर तरीका उत्तल हल्स का उपयोग। मेथड्सX, 8, 101337

57. शेसु, आर.वी., मुथलगु, आर., बेक्कम, वी.आर., रामा राव, ई.पी., जम्पाना, वी., और निमित, के. (2021)। परिवर्तन बिंदु एल्गोरिदम का उपयोग करके बंगाल की खाड़ी के ऊपर महासागर मोर्चों का पता लगाना-एक गैर-प्राचलिक दृष्टिकोण। ओशनोलोजिया, 63(4), 438-447

58. शॉयर, ई., टंडन, ए., सेनगुप्ता, डी., फर्नांडो, एच.जे., लुकास, ए.जे., फरार, जे.टी., और सुब्रह्मण्यम, बी. (2021)। बंगाल की खाड़ी में मौसमी दोलन और 2018 मानसून की शुरुआत। अमेरिकी मौसम विज्ञान सोसायटी का बुलेटिन, 102(10), E1936-E1951

59. सिरीशा, पी., रेम्या, पी.जी., जनार्दन, जे., और नायर, टी.बी. (2022)। भारत के तटीय क्षेत्रों में तरंग शक्ति क्षमता का मौसमी प्रसरण। करेंट साइंस, 122(5), 584

60. स्नेहाषिस, ए., विजया, एस.एम., कुमार, एम.के., और शोएब, आर. 1960-2020 से अंडमान सागर क्षेत्र, भारत में भूकंप के लक्षण।

61. श्रीचंदन, एस., बलियारसिंह, एस.के., लोटलिकर, ए.ए., साहू, बी.के., रॉय, आर., और बालकृष्णन नायर, टी.एम. (2021)। उष्णकटिबंधीय मुहाना में ज़ोप्लांकटन सामुदायिक संरचना पर ज्वारीय प्रभाव को उजागर करना। एन्वायरमेंटल मॉनिटरिंग एंड असेसमेंट, 193(6), 1-21

62. श्रीनिवास कुमार, टी., और मन्नीला, एस. (2021)। सूनामी पूर्व चेतावनी प्रणालियों में प्रगति, चुनौतियों और भावी प्रवृत्तियों की समीक्षा। जर्नल ऑफ़ द जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ इंडिया, 97(12), 1533-1544

63. स्टाइनर, जेड., सरकार, ए., लियू, एक्स., बेरेलसन, डब्ल्यू.एम., एडकिंस, जे.एफ., एच्टरबर्ग, ई.पी., और टर्चिन, ए.वी. (2021)। उत्तरी प्रशांत, लाल सागर, हिंद महासागर और दक्षिणी महासागर में कैल्शियम-से-क्षारीयता विसंगतियां। जियोचिमिका इट कॉस्मोचिमिका एक्टा, 303, 1-14

64. सुनंदा, एन., कुट्टीपुरथ, जे., पीटर, आर., चक्रवर्ती, के., और चक्रवर्ती, ए. (2021)। उत्तर हिंद महासागर की प्राथमिक उत्पादकता पर SARS-CoV-2 COVID-19 लॉकडाउन की दीर्घकालीन प्रवृत्तियां और प्रभाव। फ्रंटियर्स इन मरीन साइंस, 1176

65. तिवारी, पी., डिमरी, ए.पी., शेनॉय, एस.सी., फ्रांसिस, पी.ए., और जितिन, ए.के. (2021)। हिंद महासागर में समुद्री सतह के तापमान के अनुरूपण पर सतही दबाव का प्रभाव-क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली (ROMS) का उपयोग कर एक अध्ययन। डायनेमिक्स ऑफ ऐटमास्फीयर्स एंड ओशन्स, 95, 101243।

66. उदय भास्कर, टी. वी. एस., सरमा, वी. वी. एस. एस., और पवन कुमार, जे. (2021)। बंगाल की खाड़ी में ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र की तीव्रता और मोटाई में स्थानिक परिवर्तनशीलता के लिए जिम्मेदार संभावित तंत्र। जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: बायोजियोसाइंसेस, 126(6), e2021JG006341

67. उमा माहेश्वरी, टी., सुगुमर, जी., कृष्णन, पी., अनंतन, पी.एस., आनंद, ए., जीवमणि, जे.जे., और राव, सी.एस. (2021)। लचीलापन और अनुकूलन के निर्माण के लिए तटीय मछली पकड़ने वाले समुदायों का भेद्यता मूल्यांकन: तमिलनाडु, भारत से साक्ष्य। पर्यावरण विज्ञान और नीति, 123, 114-130

68. वलसाला, वी., श्रीश, एम.जी., अंजू, एम., श्रीनिवास, पी., तिवारी, वाई.के., चक्रवर्ती, के., और सिजिकुमार, एस. (2021)। हिंद महासागर की सतह pCO_2 माप के लिए एक प्रेक्षण प्रणाली सिमुलेशन प्रयोग। प्रोग्रेस इन ओशनोग्राफी, 194, 102570

69. विनयचंद्रन, पी.एन.एम., मासुमोटो, वाई., रॉबर्ट्स, एम.जे., हगेट, जे.ए., हेलो, आई., चटर्जी, ए., और हुड, आर. (2021)। समीक्षा और संश्लेषण: हिंद महासागर में अपवेलिंग से जुड़ी भौतिक और जैव-रासायनिक प्रक्रियाएं। बायोजियोसाइंसेस, 18(22), 5967-6029

70. विश्वकर्मा, वी., पटनायक, एस., चक्रवर्ती, टी., जोसेफ, एस., और मित्रा, ए.के. (2022)। सुपर चक्रवात अम्फान (2020) के शीघ्र तीव्रीकरण और परिपक्व चरणों पर समुद्र सतह तापमान का प्रभाव। जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, 131(1), 1-21

पुस्तक अध्याय

1. आचार्य, टी., सुदत्त, बी.पी., राउलो, एस., सिंह, एस., श्रीचंदन, एस., बलियारसिंह, एस.के., सामंत, ए., और लोटलिकर, ए.ए. (2021)। महानदी नदी के मुहाने की जैव-भू-रसायन विज्ञान की एक व्यवस्थित समीक्षा: अंतर्दृष्टि और भावी अनुसंधान दिशा। एस.दास, और टी.घोष (संस्करण), एस्टुअराइन बायोगेकेमिकल डायनेमिक्स ऑफ द ईस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया, पृष्ठ 57-80। स्प्रिंगरनेचर। आईएसबीएन:978-3-030-68980-3. डीओआई: 10.1007/978- 3-030-68980-3

2. जुआन मैनुअल कैस्टिलो, हुवलुईस, अखिलेश मिश्रा, आशीष मित्रा, जेफपोल्टन, एशले ब्रेरेटन, एंड्रयू सॉल्टर, एलेक्स अर्नोल्ड, सेगोलीन बर्थो, डगलस क्लार्क, जूलिया क्रुक, आनंद दास, जॉन एडवर्ड्स, जियांगबोफेंग, अंकुर गुप्ता, क्राइस्ट सुधीर जोसेफ, निकोलस क्लिंगा, निकोलस क्लिंगा, जेनिफर सैक्सबी, और मारिया वाल्डिविसो दा कोस्टा (2022), "क्षेत्रीय युग्मित सूट" (आरसीएस-आईएनडी1): किमी-पैमाने पर भारतीय क्षेत्र के लिए एक लचीले क्षेत्रीय युग्मित मॉडलिंग ढांचे का अनुप्रयोग", भू-वैज्ञानिक मॉडल विकास चर्चा, पीपी.1-54 CopernicusGmbH

3. पद्मनाभम, जे., मूर्ति, पी.एल.एन., श्रीनिवास कुमार, टी., उदय भास्कर, टी.वी.एस. (2022)। SOA का उपयोग करते हुए तूफानी लहरों की पूर्व चेतावनी के लिए एक एकीकृत निर्णय समर्थन प्रणाली। इन: रेड्डी, ए.बी., किरणमयी, बी., मुक्कमाला, आर.आर., सृजन राजू, के. (संस्करण) कंप्यूटर इंजीनियरिंग और संचार प्रणालियों में प्रगतियों पर द्वितीय अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही। एल्गोरिदम फॉर इंटेलिजेंट सिस्टम्स। स्प्रिंगर, सिंगापुर। https://doi.org/10.1007/978-981-16-7389-4_9।

4. सुलोचना गाडगिल, पीए फ्रांसिस, पी.एन. विनयचंद्रन और सजनी एस. (2021)। भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून, ENSO, IOD और EQUINOO, भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की अंतरवार्षिक भिन्नता। संस्करण सी. ज्ञानसीलन, स्प्रिंगर।

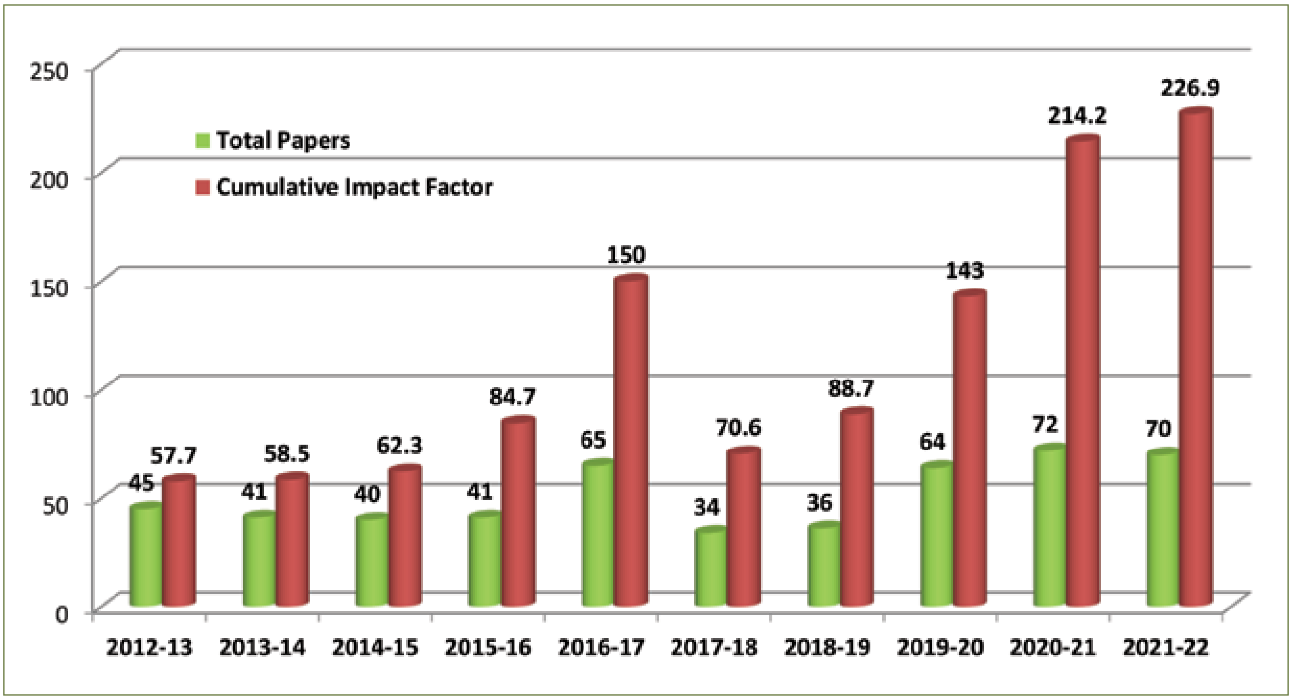
9 अनुसंधान विशेषताएं

सम्मेलन आलेख

1. निमित के., गाड लेवी, नुरुल हज़रीना इदरीस, 2021। प्रस्तावना: 15वां समग्र महासागर सुदूर संवेदी सम्मेलन (PORSEC) सम्मेलन-पूर्व कार्यवाही (सार और पूर्ण पेपर)।
2. टी.एम. बालकृष्णन नायर, निमित के, अनीश एल, अनुराधा मोदी, सुधीर जोसेफ। 2021 महासागर स्थिति पूर्वानुमान और संभाव्य मात्स्यिकी क्षेत्र सेवा हेतु ओशनसैट-3 अनुप्रयोग। द्वितीय अंतर्राष्ट्रीय भारत भू-विज्ञान एवं सुदूर संवेदी संगोष्ठी सिम्पोजियम (InGARSS-2021), दिसंबर 6-10 के दौरान आयोजित की गई।

तकनीकी रिपोर्ट

1. आर. हरिकुमार, के. श्रीनिवास, एम. सौरव, निमित कुमार, बी. अजय, आर.एस. महेंद्र, एम.वी. सुनंदा, सुधीर जोसेफ, टी.एम. बालाकृष्णन नायर, टी. श्रीनिवास कुमार, 2/2/2022 को इंकॉइस एकीकृत उपयोगकर्ता परस्पर-चर्चाकार्यशाला -22 और उपयोगकर्ता जुड़ाव, फीडबैक का विश्लेषण और संपूर्ण इंकॉइस सेवाओं के सुधार, शोधन और विस्तार के लिए आगे की आवश्यकताएं, तकनीकी रिपोर्ट, ईएसएसओ-इंकॉइस-एआरओ-ओएसएआ-टीआर-01(2022), पृष्ठ.74, 2022
2. एन कामेश्वरी, टीवीएस उदयभास्कर, बी.वी. सत्यनारायण, "इनकॉइस-रियल टाइम ऑटोमेटिक वेदर स्टेशन (आईआरएडब्ल्यूएस) डेटासेट - एन्हांस्ड क्वालिटी कंट्रोल प्रोसीजर", तकनीकी रिपोर्ट, ईएसएसओ-इंकॉइस-ओडीएम-टीआर-02 (2022), पृष्ठ 18, 2022



समकक्षी समीक्षा प्रभाव कारक में प्रकाशनों की वृद्धि

10

अंतरराष्ट्रीय समन्वय में भागीदारी

10 अंतर्राष्ट्रीय समन्वय में भागीदारी

10.1 हिंद महासागर सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IOGOOS)

- इंकॉइस में हिंद महासागर सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IOGOOS) सचिवालय ने 21-25 मार्च 2022 के दौरान अपनी 17वीं वार्षिक बैठक और अपने संबद्ध कार्यक्रमों जैसे हिंद महासागर क्षेत्रीय पैनल (IORP), सतत हिंद महासागर जैव-भू-रासायनिक और पारिस्थितिकी अनुसंधान (SIBER), इंडूज (IndOOS) संसाधन फोरम (IRF) और अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर अभियान (IIOE)-2 का सफलतापूर्वक आयोजन किया। IOGOOS की 17वीं महा सभा बैठक के दौरान, इंकाइस के निदेशक, डॉ. टी श्रीनिवास कुमार को दो वर्ष की अवधि के लिए IOGOOS के अध्यक्ष के रूप में चुना गया था।
- IOGOOS सचिवालय ने IOGOOS सदस्य संस्थानों और SIBER समुदाय के साथ साझेदारी में दो अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए हैं।
  - 08-11 नवंबर 2021 के दौरान **"हिंद महासागर में जैविक प्रेक्षणों (सूक्ष्मजीवों से मेगाफौना तक)"** का आयोजन किया गया। प्रशिक्षण मुख्य रूप से कार्यात्मक समूहों के लिए जैविक आवश्यक महासागर चरों (EOVs), विशेष रूप से, कार्यात्मक समूहों तथा रोगाणुओं, फाइटोप्लांकटन, ज़ोप्लांकटन, और बेंटिक अकशेरुकीय पर केंद्रित है, लेकिन मछली, कछुए और समुद्री स्तनधारियों के साथ-साथ प्राकृतिक-वास स्थितियों जैसे कठोर प्रवाल, मैंग्रोव और समुद्री घास को भी संक्षेप में शामिल किया गया। मुख्य रूप से हिंद महासागर रिम देशों के अंतर्गत 22 देशों के स्नातक छात्रों, शोध विद्वानों और युवा शोधकर्ताओं सहित सत्तर छात्रों ने 11 देशों के प्रशिक्षकों के साथ प्रशिक्षण में भाग लिया।
  - **"महासागर पूर्वानुमान के लिए मॉडलिंग और प्रक्रिया अध्ययन (MOFPS)"** 06 -10 दिसंबर 2021 के दौरान आयोजित किया गया था। प्रशिक्षण महासागर मॉडलिंग के परिचालन अनुप्रयोगों के संदर्भ में भौतिक और गतिशील समुद्र विज्ञान की बुनियादी अवधारणाओं और महासागर सामान्य परिसंचरण, लहरों, ज्वार, आदि के संख्यात्मक मॉडलिंग की शुरुआत पर केंद्रित था। मुख्य रूप से हिंद महासागर रिम देशों के अंतर्गत 24 देशों के मौसम-महासागर विभागों के छात्रों, शोधकर्ताओं, अधिकारियों और नामांकित व्यक्तियों सहित 78 प्रशिक्षुओं ने प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
  - 10 दिसंबर 2021 को ऑस्ट्रेलिया, बांग्लादेश, कोमोरोस, भारत, मालदीव और सऊदी अरब के पैनलिस्टों और प्रतिभागियों के साथ **"महासागर पूर्वानुमान के लिए मॉडलिंग और प्रक्रिया अध्ययन (MOFPS)"** पर एक विचार मंथन सत्र आयोजित किया गया था। विचार-मंथन सत्र, क्षेत्रीय समुद्र के पूर्वानुमान में मौजूदा क्षमताओं को जानने के लिए और समुद्र के पूर्वानुमान की आवश्यकताओं को जानने के लिए आवश्यक महासागर मापदंडों की पहचान करना था। IOGOOS ने आवश्यक पैरामीटर की पहचान करने के लिए एक संक्षिप्त सर्वेक्षण तैयार किया, और लगभग 59 प्रतिभागियों ने सर्वेक्षण का जवाब दिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, IOGOOS अध्यक्ष, और श्री एम. नागराज कुमार, IOGOOS सचिव, ने सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (GOOS) के साथ GOOS क्षेत्रीय गठबंधनों के क्षेत्रीय दृष्टिकोणों और क्षेत्रीय GOOS परियोजनाओं पर चर्चा करने के लिए 29 नवंबर 2021 को वर्चुअल रूप से आयोजित सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली संचालन समिति की 10वीं बैठक में भाग लिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, IOGOOS अध्यक्ष, और श्री एम. नागराजा कुमार, IOGOOS सचिव, ने 09 दिसंबर 2021 को वर्चुअल रूप से आयोजित IndOOS संसाधन फोरम (IRF) की 13वीं बैठक में भाग लिया और हिंद महासागर में प्रेक्षणों को बढ़ाने की दिशा में संसाधनों की आवश्यकता पर चर्चा और समीक्षा की।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, IOGOOS अध्यक्ष, और श्री एम. नागराज कुमार, IOGOOS सचिव, ने 16 दिसंबर 2021 को वर्चुअल रूप से आयोजित GOOS क्षेत्रीय गठबंधन फोरम (GRA) की बैठक में भाग लिया और संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक में योगदान करने की योजनाओं और अगले GRA नेतृत्व पर चर्चा की।

10.2 सतत् विकास के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक (ओशन दशक)

- इंकॉइस ने IOC-UNESCO द्वारा महासागर दशक 01/2021 के लिए किए गए आह्वान पर हिंद महासागर क्षेत्र दशक सहयोग केंद्र (IOR-DCC) की स्थापना के लिए एक प्रस्ताव प्रस्तुत किया। प्रस्तुत प्रस्ताव पर चर्चा करने के लिए IOC महासागर दशक सचिवालय के साथ 13 दिसंबर 2021 को एक वर्चुअल बैठक आयोजित की गई थी।
- इंकॉइस ने 13 अक्टूबर 2021 को आयोजित "कॉल फॉर डिकेड एक्शन नंबर 02/2021" पर एक ऑनलाइन बैठक में भाग लिया और 'महासागर के संयुक्त राष्ट्र दशक' पर अपने विचारों का आदान-प्रदान किया।
- "सतत विकास के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक" के कार्यान्वयन में सहयोग देने के लिए भारत ने एकबारीय स्वैच्छिक अंशदान के रूप में UNESCO के समुद्र विज्ञान आयोग (IOC) को 50,000 USD का स्वैच्छिक अंशदान भी दिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 14-25 जून 2021 के दौरान वर्चुअल रूप से आयोजित IOC कार्यकारी परिषद की बैठक के 54वें सत्र और IOC असेम्बली के 31वें सत्र में भाग लिया।
  - ➢ भारत ने सतत विकास के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर विज्ञान दशक (यूएन महासागर दशक) कार्यक्रम और इसके कार्यान्वयन योजना का पुरजोर समर्थन किया।
  - ➢ भारत ने मध्य हिंद महासागर के लिए IOC क्षेत्रीय समिति (IOCINDIO) के दर्जे को IOC के उप-आयोग के रूप में बढ़ाने का पुरजोर समर्थन किया।
  - ➢ डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस, को ग्रुप IV से IOC के उपाध्यक्ष के रूप में चुना गया है।

10.3 मध्य हिंद महासागर के लिए IOC क्षेत्रीय समिति (IOCINDIO)

- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस को IOCINDIO के दर्जे को IOC के उप-आयोग के रूप में बढ़ाने पर चर्चा करने के लिए गठित ओपन-एंडेड इंटर-सेशनल वर्किंग ग्रुप (OEIWG) के सदस्य के रूप में चुना गया है।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 28 फरवरी 2022 को वर्चुअल रूप से आयोजित मध्य हिंद महासागर के लिए IOC क्षेत्रीय समिति (IOCINDIO) की स्थिति पर ओपन-एंडेड इंटर-सेशनल वर्किंग ग्रुप (OEIWG) की पहली बैठक में भाग लिया और IOCINDIO क्षेत्र में मौजूदा कार्यक्रमों, परियोजनाओं और गतिविधियों पर चर्चा की।
- इंकॉइस ने 17-19 मई 2021 के दौरान वर्चुअल रूप से आयोजित मध्य हिंद महासागर के लिए IOC क्षेत्रीय समिति (IOCINDIO-VIII) के 8वें अंतर-सरकारी सत्र में भाग लिया। भारत ने इंकॉइस/पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (भारत का राष्ट्रीय केंद्र बिंदु) के माध्यम से IOCINDIO का दर्जा IOC-UNESCO के उप-आयोग के रूप बढ़ाने के प्रस्ताव का समर्थन किया है।

10.4 सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण हेतु भागीदारी (POGO)

- इंकॉइस सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण हेत भागीदारी (POGO) का सदस्य बना हुआ है।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस, और श्री एम. नागराज कुमार, वैज्ञानिक-एफ ने 24-28 जनवरी 2022 के दौरान वर्चुअल रूप से आयोजित 23वीं POGO वार्षिक बैठक में भाग लिया। श्री एम. नागराज कुमार ने इंकॉइस में नए कार्यकलापों/गतिविधियों और इंकॉइस द्वारा कार्यान्वित किए जा रहे कार्यक्रमों/परियोजनाओं पर एक संक्षिप्त प्रस्तुति पेश की।

10.5 अंतर्राष्ट्रीय समुद्र-विज्ञान डेटा विनिमय

यूनेस्को के "अंतर-सरकारी समुद्र-विज्ञान आयोग" (IOC) के प्रोग्राम "इंटरनेशनल ओशनोग्राफिक डेटा एंड इंफॉर्मेशन एक्सचेंज" (IODE) की स्थापना 1961 में की गई थी जिसका उद्देश्य सहभागी सदस्य राज्यों के बीच महासागरीय डेटा और सूचना के आदान-प्रदान को सुगम बनाकर और डेटा और सूचना उत्पादों के लिए उपयोगकर्ताओं की जरूरतों को पूरा करके समुद्री अनुसंधान, उपयोग और विकास को बढ़ाना था। इंकॉइस को 2004 से राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान डेटा केंद्र के

रूप में नामित किया गया है। इंकॉइस ने डेटा और सूचना प्रबंधन सेवाएं प्रदान करना जारी रखा है जो महासागर विज्ञान, महासागर प्रेक्षण, सुनामी चेतावनी और न्यूनीकरण, और तटीय क्षेत्र प्रबंधन के क्षेत्रों में IOC कार्यक्रमों को रेखांकित करता है। श्री ई. पट्टाभि रामा राव 'डेटा प्रबंधन' के लिए राष्ट्रीय समन्वयक के रूप में कार्य करना जारी रखा है।

10.6 ओशनसाइट्स (OceanSITES)

ओशनसाइट्स का मिशन खुले समुद्र में निश्चित स्थानों पर दीर्घकालिक, उच्च-आवृत्ति प्रेक्षणों से उच्च गुणवत्ता वाले डेटा के उपयोग को एकत्रित करना, वितरित करना और बढ़ावा देना है। ओशनसाइट्स का लक्ष्य आमतौर पर पूरी गहराई वाले पानी के कॉलम के साथ-साथ आसपास के वातावरण से दुनिया भर में बहु-विषयक डेटा एकत्र करना है। इंकॉइस को ओशनसाइट्स डेटा असेंबली सेंटर (DAC) के रूप में नामित किया गया है। श्री. ई. पट्टाभि रामा राव ने ओशनसाइट डेटा प्रबंधन टीम में इंकॉइस का प्रतिनिधित्व किया, जो उत्तरी हिंद महासागर में तैनात और रखरखाव किए गए ओम्नी मूरिंग से प्राप्त डेटा के लिए उपयुक्त मानकों, प्रारूपों और गुणवत्ता नियंत्रणों को तैयार करके महासागर डेटा प्रबंधन के लिए जिम्मेदार है।

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

- RIMES, संयुक्त राष्ट्र के पास पंजीकृत एक अंतर-सरकारी संगठन, का उद्देश्य सुनामी और जल-मौसम संबंधी खतरों की पूर्व चेतावनी सहित क्षेत्रीय पूर्व चेतावनी सेवाएं प्रदान करना और इसके सदस्य देशों की क्षमता का निर्माण करना है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार और RIMES के बीच समझौता ज्ञापन के अनुसार, इंकॉइस ने कोमोरोस, मेडागास्कर, मालदीव, मोज़ाम्बिक, सेशेल्स और श्रीलंका के लिए महासागरीय स्थिति पूर्वानुमान प्रदान करना जारी रखा। इंकॉइस म्यांमार, भूटान और नेपाल से RIMES और इंकॉइस द्वारा स्थापित भूकंपीय / GNSS डेटा प्राप्त कर रहा है।
- इंकॉइस सहयोगियों के साथ डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय स्वीकृत परियोजनाओं और "एफ्रो एशियाई क्षेत्र के लिए RIMES में प्राथमिकता वाली तकनीकी क्षमता विकास परियोजनाओं के कार्यान्वयन" की परियोजना के तहत म्यांमार, भूटान और नेपाल में स्थापित ब्रॉडबैंड भूकंपीय स्टेशन (20 संख्या), जीएनएसएस (08 संख्या) और एसएमए (08 संख्या) के हस्तांतरण तंत्र पर चर्चा करने के लिए डॉ. ए.आर. सुब्बैया, निदेशक, RIMES, और टीम के साथ 06 अक्टूबर 2021 को एक बैठक की।

10.8 SIBER अंतर्राष्टीय कार्यक्रम कार्यालय

सतत् हिंद महासागर जैव-भू-रासायनिक और पारिस्थितिकी-तंत्र अनुसंधान (SIBER) IMBeR (एकीकृत समुद्री बायोस्फीयर रिसर्च) और हिंद महासागर सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IOGOOS) द्वारा सह-प्रायोजित एक अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम है जो हिंद महासागर पर केंद्रित है। SIBER कार्यक्रम का उद्देश्य वैश्विक जैव-भू-रासायनिक चक्रों में हिंद महासागर की भूमिका की समझ और इन चक्रों और समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र की अन्योन्यक्रिया के बीच संपर्क जानने के लिए हिंद महासागर अनुसंधान में अंतर्राष्ट्रीय रुचि को प्रेरित और समन्वयित करना है। इंकॉइस SIBER की गतिविधियों के समन्वय के लिए अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम कार्यालय की मेजबानी करता है। SIBER कार्यक्रम की सह-अध्यक्षता प्रो. रैले हूड, मैरीलैंड विश्वविद्यालय, कैम्ब्रिज, USA और ग्रेगरी कोवी, एडिनबर्ग विश्वविद्यालय, UK द्वारा की जाती है। डॉ. अनीश लोटलिकर, वैज्ञानिक-ई, और इंकॉइस के महासागर प्रेक्षण नेटवर्क प्रभाग के प्रमुख, ने नवंबर 2021 में

कार्यपालक निदेशक, साइबेर-अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम कार्यालय का पदभार ग्रहण किया। साइबर वैज्ञानिक संचालन समिति (SSC) की 11वीं बैठक 10 जनवरी 2022 को आयोजित गई। बैठक का मुख्य उद्देश्य डॉ. अनीश लोटलिकर को साइबर की गतिविधियों और इसके संचालन के तरीकों से परिचित कराना था। SSC ने दुनिया भर में उपलब्ध जैव-भू-रासायनिक समय-श्रृंखला डेटा पर भी चर्चा की और हिंद महासागर में स्वायत्त सेंसर का उपयोग करते हुए दीर्घकालिक समय-श्रृंखला जैव-रासायनिक प्रेक्षणों पर सलाह दी। SIBER-SSC ने CoLab (कोस्टल लैन इन ए बॉक्स) के रूप में ज्ञात जैव-भू-रासायनिक मापदंडों के लिए अल्प लागत वाला यंत्रीकरण पर भी चर्चा की। साथ ही अगली बैठक के कार्यसूची को अंतिम रूप दिया गया। SIBER-SSC की 12वीं बैठक 23 मार्च 2022 को आयोजित की गई। बैठक के दौरान SIBER-SSC ने सदस्यता और संभावित निधीयन की समीक्षा की। सह-अध्यक्ष ने SIBER उत्पादों जैसे IIOE-2/110°E पर डीप-सी रिसर्च विशेषांक, जैव-भू विज्ञान समीक्षा लेख, और हिंद महासागर पर एल्सेवियर पुस्तक पर अपडेट प्रदान किए। SSC सदस्यों ने भारत, जर्मनी, फ्रांस, दक्षिण अफ्रीका और यूनाइटेड किंगडम में जैव-भू-रासायनिक प्रेक्षणों की योजना भी प्रस्तुत की। इसके बाद, SIBER पोस्ट-2025 की योजनाओं पर चर्चा की गई।

10.9 द्वितीय अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर खोजयात्रा (IIOE-2) - संयुक्त परियोजना कार्यालय (JPO)

- दूसरा अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर खोजयात्रा (IIOE-2) यूनेस्को-आईओसी, समुद्रीय अनुसंधान पर वैज्ञानिक समिति (SCOR) और IOGOOS द्वारा सह-प्रायोजित एक प्रमुख वैश्विक कार्यक्रम है। ये अंतर्राष्ट्रीय निकाय, प्रत्येक हिंद महासागर के विज्ञान में शामिल, IIOE-2 के बुनियादी ढांचे को सुविधाजनक बनाने और वित्त पोषण करने की जिम्मेदारी लेते हैं, जिसमें भारत (इंकॉइस, हैदराबाद) और ऑस्ट्रेलिया (आईओसी पर्थ कार्यक्रम कार्यालय, पीपीओ) में नोड्स के साथ दो संयुक्त परियोजना कार्यालयों (JPOs) के संसाधन शामिल हैं। IIOE-2 JPO भारत की प्रमुख जिम्मेदारी IIOE-2 वेबसाइट को बनाए रखना, परियोजनाओं के समर्थन की सुविधा, ओशन बबल और मासिक न्यूज़लेटर के रूप में लोकसंपर्क गतिविधियां, IIOE-2 क्रूज से उत्पन्न डेटा का प्रबंधन, अर्ली कैरियर साइंटिस्ट नेटवर्क (ECSN) और सोशल मीडिया की सुविधा प्रदान करना है।
- डॉ. व्लादिमीर रयाबिनिन और डॉ. मैरी-अलेक्जेंड्रिन सिक्रे IIOE-2 संचालन समिति (SC) के सह-अध्यक्ष बने हुए हैं, जबकि डॉ. सतीश शेनॉय ने स्वेच्छा से IIOE-2 SC के सह-अध्यक्ष के रूप में पद छोड़ दिया है। डॉ. अनीश लोटलिकर, वैज्ञानिक-ई, और प्रमुख, महासागर प्रेक्षण नेटवर्क, इंकॉइस ने नवंबर 2021 में जेपीओ-इंडिया समन्वयक का पदभार ग्रहण किया। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, IIOE-2 जेपीओ-ऑस्ट्रेलिया नोड आईओसी पर्थ कार्यालय से वित्तपोषण न होने के कारण बंद हो गया था। इसके अलावा, जेपीओ-इंडिया ने IIOE-2 वेबसाइट (https://iioe-2.incois.gov.in) को बनाए रखना जारी रखा, जिसमें IIOE-2 खोजयात्राओं और मेटाडेटा पोर्टल पर समय पर अद्यतन शामिल हैं। (1) IIOE-2 के तहत पंजीकृत उपयोगकर्ताओं के बीच किसी भी वैज्ञानिक विषय पर चर्चा करने के लिए IIOE-2 ऑनलाइन चर्चा मंच (2) IIOE-2 के तहत अर्ली कैरियर साइंटिस्ट नेटवर्क (ECSN) के लिए वेबसाइट, और (3) बॉय प्रेक्षण नेटवर्क के साथ IIOE-2 समर्थित परियोजनाओं के लिए वेब जीआईएस एप्लीकेशन के लिए एक प्रोटोटाइप तैयार किया गया। इसके अलावा, सीईआरटी-इन द्वारा प्रमाणित सी-डैक, हैदराबाद, भारत के माध्यम से एक साइबर सुरक्षा ऑडिट आयोजित किया गया और IIOE-2 वेबसाइट और डेटा की सुरक्षा बनाए रखने के लिए सुझावों को शामिल किया गया।
- जेओपी-इंडिया ने 21-22 मार्च 2022 के दौरान संचालन समिति (SC) की पांचवीं बैठक भी आयोजित की। पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया विश्वविद्यालय, राष्ट्रमंडल वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान संगठन (CSIRO), ऑस्ट्रेलिया और स्क्रिप्स इंस्टीट्यूशन ऑफ ओशनोग्राफी की पांचवीं बैठक के दौरान एससी द्वारा तीन वैज्ञानिक परियोजनाओं का समर्थन किया गया। संचालन समिति ने WG-2 (डेटा और सूचना प्रबंधन) द्वारा तैयार IIOE-2 डेटा और सूचना नीति का भी समर्थन किया, जिसकी अध्यक्षता श्री ई. पट्टाभि रामा राव (भारत) और डॉ. हैरिसन ओ ओंग'अंडा (केन्या) ने की। जेपीओ-इंडिया ने अप्रैल 2022 (खंड-6, अंक-4) और मई 2022 (खंड-6, अंक-5) के दौरान IIOE-2 न्यूजलेटर के दो अंक प्रकाशित किए, साथ ही हिंद महासागर बबल-2 के दो अंक अप्रैल 2021 (अंक संख्या 14) और दिसंबर 2021 (अंक संख्या 15) भी प्रकाशित किए। जेपीओ-इंडिया ने 14-18 मार्च 2022 के दौरान वर्चुअल रूप से आयोजित अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC) 2022 के आयोजन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

10 अंतर्राष्ट्रीय समन्वय में भागीदारी

10.10 अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC)-2022

- अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC) का आयोजन 14-18 मार्च 2022 के दौरान वर्चुअल रूप से किया गया था। सम्मेलन को शुरू में मार्च 2020 के दौरान गोवा में आयोजित करने की योजना थी। हालाँकि, इसे कोविड-19 के प्रकोप के कारण स्थगित कर दिया गया था। सम्मेलन का प्रमुख लक्ष्य अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर अभियान (IIOE) के दूसरे चरण के दौरान प्राप्त प्रगति और वैज्ञानिक ज्ञान का आकलन करना था, जिसे पहले IIOE के 50 वर्ष पूरे होने के अवसर पर दिसंबर 2015 के दौरान लॉन्च किया गया था। IIOSC ने हिंद महासागर के विभिन्न पहलुओं पर काम कर रहे वैज्ञानिकों को अपने विचार प्रस्तुत करने, बकाया मुद्दों पर चर्चा करने, ज्ञान अंतराल की पहचान करने और ऐसे मुद्दों का समाधान करने के लिए आगे की योजना बनाने के लिए एक महान मंच प्रदान किया। इंकॉइस ने CSIR -राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (NIO), राष्ट्रीय ध्रुवीय और महासागर अनुसंधान केंद्र (NCPOR) और गोवा विश्वविद्यालय के साथ साझेदारी में सम्मेलन की मेजबानी की।
- सम्मेलन का उद्घाटन डॉ. जितेंद्र सिंह, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), विज्ञान और प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), प्रधान मंत्री कार्यालय में राज्य मंत्री द्वारा किया गया और उन्होंने एक रिकॉर्डेड संदेश के माध्यम से अपना उद्घाटन भाषण दिया। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सचिव डॉ. एम. रविचंद्रन ने भारत के डीप ओशन मिशन पर अपना मुख्य भाषण दिया। डॉ मैरी अलेक्जेंड्रिन सिक्रे, अध्यक्ष, महासागर अनुसंधान पर वैज्ञानिक समिति (SCOR) और IIOE-2 संचालन समिति के सह-अध्यक्ष, डॉ टी श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस और अध्यक्ष, IOGOOS, और प्रो सुनील कुमार सिंह, निदेशक सीएसआईआर-एनआईओ ने इस अवसर पर अपने विचार प्रस्तुत किए। सम्मानित अतिथि, डॉ. व्लादिमीर रयाबिनिन, IOC के कार्यकारी सचिव और सह-अध्यक्ष, IIOE-2, ने महासागरों के बारे में हमारी समझ और सतत प्रबंधन को बढ़ाने तक संयुक्त राष्ट्र दशक के महत्व का उल्लेख करते हुए "सतत विकास के लिए महासागर विज्ञान का संयुक्त राष्ट्र दशक, 2021-2030" पर व्याख्यान दिया।
- सम्मेलन में 20 देशों का प्रतिनिधित्व करने वाले 400 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया और 14 विषयों पर हिंद महासागर में किए गए अपने शोध को प्रस्तुत किया। आयोजन समिति ने इस बात पर विचार करने के उद्देश्य से डिजाइन सत्रों पर भी विशेष जोर दिया है कि IIOE-2 ढांचा पांच पूर्ण सत्रों और प्रख्यात वार्ताओं के माध्यम से सतत विकास के लिए संयुक्त राष्ट्र महासागर विज्ञान दशक की चुनौतियों और अपेक्षित परिणाम में कैसे योगदान दे सकता है। विशिष्ट विषयों पर शोधकर्ताओं और मॉडरेट पैनल चर्चाओं और प्रश्नों का उत्तर दिया कि कैसे IIOE-2 और व्यापक हिंद महासागर अनुसंधान समुदाय संयुक्त राष्ट्र दशक की चुनौतियों को संबोधित करने और योगदान करने के लिए कार्यों को प्रेरित कर सकते हैं। IIOSC-2022 का विवरण https://iiosc2020.incois.gov.in/ पर देखा जा सकता है।

10.11 विश्व मौसम-विज्ञान संगठन (WMO)- अंतर-सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (IOC) संयुक्त सहयोगी बोर्ड

- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस, को IOC का प्रतिनिधित्व करने वाले विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO) और अंतर-सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (IOC) के संयुक्त सहयोगी बोर्ड (JCB) का उपाध्यक्ष चुना गया है।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 29 सितंबर 2021 को वर्चुअल रूप से आयोजित "महासागरीय प्राथमिकताएं: क्षेत्रीय सहयोग रोडमैप की ओर" पर डब्ल्यूएमओ आरए II साइड इवेंट के दौरान "प्रेक्षण से सेवाओं तक शुरू करते हुए महासागर मूल्य श्रृंखला पर भारतीय अनुभव" पर एक व्याख्यान दिया।

- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस, डॉ. टीवीएस उदय भास्कर, वैज्ञानिक एफ, डॉ. पी ए फ्रांसिस, वैज्ञानिक एफ, और श्री एम. नागराज कुमार, वैज्ञानिक एफ ने 01-02 मार्च 2022 के दौरान वर्चुअल रूप से आयोजित डब्ल्यूएमओ-आईओसी संयुक्त सहयोगी बोर्ड (JCB) में भाग लिया। डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार ने बैठक की सह-अध्यक्षता की।

10.12 ओशनप्रेडिक्ट

ओशनप्रेडिक्ट समुद्र की भविष्यवाणी के प्रभाव को त्वरित करने, मजबूत करने और बढ़ाने के लिए एक अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान और विकास नेटवर्क है। निर्णय लेने के उद्देश्यों (परिचालन समुद्र विज्ञान के रूप में परिभाषित) के लिए नियमित समुद्र संबंधी जानकारी के प्रावधान में महासागर की भविष्यवाणी एक आवश्यक घटक है। ओशन प्रेडिक्ट की शुरुआत 1999 में सार्वभौमिक महासागर आँकड़ा स्वांगीकरण प्रयोग (GODAE) के रूप में हुई, जो जलवायु हेतु महासागर प्रेक्षण पैनल (OOPC) से प्रेरित है। ओशन प्रेडिक्ट का उद्देश्य विश्लेषण और भविष्यवाणी के लिए अत्याधुनिक महासागर मॉडल में प्रेक्षणों को स्वांगीकरण करके महासागर प्रेक्षण प्रणालियों की व्यवहार्यता और मूल्य का प्रदर्शन करना है। अगले दशक के लिए, ओशनप्रेडिक्ट समुद्री विज्ञान, टिकाऊ समुद्री अर्थव्यवस्थाओं और समाज पर परिचालन समुद्र विज्ञान परिणामों के प्रभाव को अधिकतम करने के लिए महासागर भविष्यवाणी विज्ञान और परिचालन क्षमता और अंतरराष्ट्रीय संस्थाओं के साथ साझेदारी करेगा। जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न खतरों के बारे में तेजी से बढ़ती जन जागरूकता, ओशनप्रेडिक्ट के लिए सतत विकास, उन्नत लचीलापन और नीली अर्थव्यवस्था के विकास का समर्थन करने में सामाजिक लाभ प्रदान करने का अवसर प्रस्तुत करती है।

- डॉ. आर्य पॉल, वैज्ञानिक ई, ओशन प्रेडिक्ट में आंकड़ा स्वांगीकरण कार्य बल के सदस्य हैं, जो समन्वय को बढ़ावा देता है और (क) आंकड़ा स्वांगीकरण एल्गोरिदम का विकास, (ख) युग्मित आंकड़ा स्वांगीकरण विधियों का विकास, (ग) नवीन प्रेक्षणों का स्वांगीकरण (घ) परिचालन समुदाय और कई अन्य गतिविधियों में आंकड़ा स्वांगीकरण अनुप्रयोगों का प्रदर्शन मूल्यांकन में प्रगति की निगरानी करता है।
- विश्वमय पॉल, वैज्ञानिक सी, प्रेक्षण प्रणाली मूल्यांकन कार्य दल के सदस्य हैं जो ओशनप्रेडिक्ट के परिप्रेक्ष्य से प्रेक्षण प्रणाली के विकास पर सिफारिशें देकर प्रेक्षणात्मक समुदायों का समर्थन करता है।

10.13 हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और प्रशमन प्रणाली हेतु अंतर-सरकारी समन्वय समूह (ICG/IOTWS)

- यूनेस्को के अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग के हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और प्रशमन प्रणाली (ICG/IOTWS) के हिस्से के रूप में, इंकॉइस सुनामी सेवा प्रदाता (TSP) के रूप में कार्य कर रहा है जो ऑस्ट्रेलिया और इंडोनेशिया के सुनामी सेवा प्रदाताओं के साथ हिंद महासागर क्षेत्र में सुनामी सेवाएं प्रदान कर रहा है। टीएसपी-इंडिया 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 संचालन समूह, कार्य समूहों, कार्य दल में ICG/IOTWMS में विभिन्न क्षमताओं (उपाध्यक्ष और सदस्य) में शामिल थे और संबंधित वर्चुअल बैठकों में भाग लिया और संबंधित गतिविधियों में योगदान दिया।
- मकरान सबडक्शन जोन (MSZ) परियोजना के संभाव्य सुनामी जोखिम आकलन (PTHA) कार्य में योगदान दिया।
- सुनामी चेतावनी श्रृंखला में मीडिया के जुड़ाव पर IOTWMS क्षेत्रीय वेबिनार 17 जून 2021 को आयोजित किया गया। वेबिनार में भारत के मीडिया सहयोगियों ने भाग लिया।
- सुनामी चेतावनी श्रृंखला में प्रसारण मीडिया के लिए IOTWMS पहली क्षेत्रीय मानक प्रचालन प्रक्रिया कार्यशाला (हाइब्रिड सत्र) 07-09 सितंबर 2021 के दौरान आयोजित की गई थी। कार्यशाला के भाग के रूप में, मीडिया प्रतिनिधि (PIB, AIR, DD) ने इंकॉइस का दौरा किया और उन्हें भारतीय सुनामी चेतावनी प्रणाली और इसकी मानक प्रचालन प्रक्रिया और उत्पादों पर जानकारी दी गई।
- IOC-UNESCO ने 12-14 अक्टूबर और 26-28 अक्टूबर 2021 के दौरान सुनामी चेतावनी श्रृंखला में आपदा प्रबंधन संगठनों और प्रसारण मीडिया के लिए मानक प्रचालन प्रक्रिया (एसओपी) पर एक क्षेत्रीय कार्यशाला का आयोजन किया।

10 अंतर्राष्ट्रीय समन्वय में भागीदारी

कार्यशालाएं उत्तर पश्चिमी हिंद महासागर के देशों यानी भारत, ईरान, ओमान, पाकिस्तान और संयुक्त अरब अमीरात पर केंद्रित थीं।

- 10 नवंबर 2021 को संयुक्त राष्ट्र महासागर विज्ञान दशक के संदर्भ में IOTWMS के लिए विश्व सुनामी जागरूकता दिवस रणनीतिक मार्ग पर हिंद महासागर वेबिनार का आयोजन किया गया था।
- ICG/IOTWMS ने 23-24 नवंबर 2021 को वर्चुअल अंतर-सत्रात्मक बैठकें आयोजित कीं। इंकॉइस के वैज्ञानिकों और NDMA के अधिकारियों ने भाग लिया और भारत की राष्ट्रीय रिपोर्ट और TSP-भारत प्रगति पर रिपोर्ट प्रस्तुत की।
- सुनामी सूचना प्रसार प्रक्रिया को मान्य करने के लिए 09 जून 2021 और 08 दिसंबर 2021 को ICG/IOTWMS संचार परीक्षण (22 और 23) आयोजित किए गए। इंकॉइस ने COMMs परीक्षण में भाग लिया और 25 हिंद महासागर रिम देशों को सुनामी सेवा प्रदान के रूप में परीक्षण बुलेटिन जारी किए।

10.14 हिंद महासागर रिम एसोसिएशन (IORA)

- हिंद महासागर रिम एसोसिएशन (IORA) सर्वसम्मति-आधारित, विकासवादी और गैर-घुसपैठ दृष्टिकोण के माध्यम से पारस्परिक रूप से लाभप्रद क्षेत्रीय सहयोग के लिए सतत गति के साथ कार्यरत 23 सदस्य देशों और 9 वार्ता भागीदारों का एक गतिशील संगठन है।
- इंकॉइस ICG/IOTWMS ढांचे के माध्यम से सभी 23 IORA सदस्य देशों को सुनामी पूर्व चेतावनी सेवाएं प्रदान कर रहा है। इंकॉइस ने पहले ही कोमोरोस, मेडागास्कर, मालदीव और मोज़ाम्बिक, सेशेल्स और श्रीलंका के लिए RIMES ढांचे के माध्यम से हिंद महासागर क्षेत्र में सेवाएं शुरू कर दी हैं।
- इंकॉइस (i) आपदा जोखिम प्रबंधन और आपदा राहत, खोज और बचाव में सहयोग के लिए संस्थागत ढांचे और IORA नीति दिशानिर्देशों के निर्माण, और (ii) विनिमय कार्यक्रमों, एक्सपोजर यात्राओं, प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रम, संयुक्त अभ्यास आदि के माध्यम से IORA सदस्य राज्यों की आपदा जोखिम प्रबंधन क्षमताओं का विकास करने में सहायता के लिए सहमत हो गया है।

10.15 अन्य अंतर्राष्ट्रीय सहयोग/कार्यकलाप

- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने इंडोनेशिया में 21-24 मार्च 2022 के दौरान आयोजित G20 की पहली ईडीएम - जलवायु निरंतरता कार्य समूह की बैठक में भाग लिया। भारत ने "विज्ञान, अनुसंधान और नवाचार में संवर्धित सहयोग के माध्यम से जलवायु परिवर्तन के लिए महासागर आधारित समाधान को बढ़ावा देना" से संबंधित अवधारणा नोट पर अपने इनपुट प्रदान किए।
- GEOS के साथ सहयोग करने के लिए इंकॉइस के प्रस्ताव पर चर्चा करने के लिए मैरीलैंड विश्वविद्यालय के डॉ. रघु मुर्तुगुड्डे के साथ एक बैठक आयोजित की गई थी। इस सहयोग के तहत, इंकॉइस अपनी अंतर्राष्ट्रीय गतिविधियों को GEOS के लक्ष्यों के साथ समक्रमिक बनाना चाहता है और क्षेत्रीय कार्यशालाओं, प्रशिक्षण गतिविधियों, पूर्वानुमानों, प्रेक्षण प्लेटफार्मों आदि की सुविधा प्रदान करना चाहता है।

11

सामान्य सहचना

11 सामान्य सहचना

11.1 पुरस्कार और सम्मान

11.1.1 सीआईआई औद्योगिक नवाचार पुरस्कार-2021

इंकॉइस को GEMINI सिस्टम के विकास के लिए 'टॉप इनोवेटिव रिसर्च इंस्टीट्यूशंस-2021' श्रेणी के तहत सीआईआई औद्योगिक नवाचार पुरस्कार-2021 से सम्मानित किया गया, जो मोबाइल रेंज से बाहर होने पर उपयोगकर्ताओं को महासागर सूचना सेवाओं का प्रसार कर सकता है।

चित्र 11.1 पुरस्कार विजेताओं की घोषणा के दौरान लिया गया स्क्रीनशॉट

11.1.2 अंतर्राष्ट्रीय मान्यता

डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस को निर्वाचक समूह IV का प्रतिनिधित्व करने वाले IOC-UNESCO का उपाध्यक्ष चुना गया और उन्हें संयुक्त राष्ट्र महासागर दशक सुनामी कार्यक्रम वैज्ञानिक समिति का अध्यक्ष, हिंद महासागर सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली का अध्यक्ष और IOC-WMO संयुक्त सहयोगी बोर्ड का सह-अध्यक्ष भी नियुक्त किया गया है।

11.1.3 पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय पुरस्कार

डॉ. सुधीर जोसेफ, वैज्ञानिक-एफ और प्रभाग प्रमुख, एआरओ को समुद्र विज्ञान में उनके उत्कृष्ट योगदान के लिए 27 जुलाई 2021 को पृथ्वी भवन, नई दिल्ली में पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय स्थापना दिवस-2021 समारोह के दौरान सर्टिफिकेट ऑफ मेरिट 2021 से सम्मानित किया गया।

11.1.4 तेलंगाना विज्ञान अकादमी फेलो

डॉ. कुणाल चक्रवर्ती, वैज्ञानिक-ई को विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उनके योगदान के सम्मान में वर्ष 2020 के लिए 'तेलंगाना विज्ञान अकादमी का फेलो' चुना गया।

11.1.5 तेलंगाना विज्ञान अकादमी के एसोसिएट फेलो

डॉ. पी जी रेम्या, वैज्ञानिक-डी को विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उनके योगदान के सम्मान में वर्ष 2020 के लिए तेलंगाना विज्ञान अकादमी का एसोसिएट फेलो चुना गया।

11.1.6 डॉक्टर ऑफ फिलासिफी (पीएचडी) की उपाधि

तालिका 11.1 2021-22 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. रोहित बी, परियोजना वैज्ञानिक-बी	प्रो. एस.एस.वी.एस. रामकृष्ण, आंध्र विश्वविद्यालय और डॉ. एस.एस.सी. शेनॉय, पूर्व निदेशक, इंकॉइस	मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान	मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापत्तनम	उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में अंत-मौसमी बैरोट्रोपिक सागर स्तर परिवर्तनशीलता
2	डॉ. जितिन अब्राहम, परियोजना वैज्ञानिक-बी	प्रो. एस.एस.वी.एस. रामकृष्ण, आंध्र विश्वविद्यालय और डॉ. फ्रांसिस पीए, वैज्ञानिक-एफ, इंकॉइस	मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान	मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापत्तनम	बंगाल की खाड़ी में आंतरिक ज्वार की ऊर्जा और परिवर्तनशीलता
3	डॉ. एफी बी जॉन, एसआरएफ	प्रो. एस.एस.वी.एस. रामकृष्ण, आंध्र विश्वविद्यालय और डॉ. फ्रांसिस पीए, वैज्ञानिक-एफ, इंकॉइस	मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान	मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापत्तनम	उष्णकटिबंधीय महासागरों में युग्मित महासागर-वायुमंडल प्रक्रियाएं और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा से उनकी कड़ी
4	डॉ. सिद्धार्थ साहू, वैज्ञानिक सहायक-बी	प्रो. आर.के. महापात्रा, प्रोफेसर और प्रमुख, पुस्तकालय और सूचना विज्ञान विभाग, त्रिपुरा विश्वविद्यालय	पुस्तकालय और सूचना विज्ञान	सामाजिक विज्ञान और मानविकी संकाय, बरहामपुर विश्वविद्यालय, ओडिशा	इलेक्ट्रॉनिक सूचना संसाधनों के निवेश पर प्रतिलाभ (ROI): ओडिशा में चयनित वैज्ञानिक और अनुसंधान संस्थान के पुस्तकालयों पर एक मूल्यांकन अध्ययन

11.2 समझौता ज्ञापन (एमओयू)

11.2.1 इंकॉइस ने भारत में अपतटीय ईएंडपी परिचालनों की संरक्षा और सुरक्षा को मजबूत करने के लिए 22 मार्च 2022 को हाइड्रोकार्बन महानिदेशालय (DGH) के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

चित्र 11.2 इंकॉइस और डीजीएच के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर के दौरान ली गई तस्वीरें

11 सामान्य सहचना

11.2.2 इंकॉइस ने अत्याधुनिक समुद्र विज्ञान उपकरणों का उपयोग करते हुए क्षेत्रीय अभियानों के माध्यम से महासागर प्रेक्षण के क्षेत्र में सहयोगी अनुसंधान के लिए आईआईटी मद्रास के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए। सहयोग का उद्देश्य वायु-समुद्री अंतःक्रियाओं, विशेष रूप से उत्तरी हिंद महासागर के अनछुए क्षेत्रों पर विभिन्न भौतिक प्रक्रियाओं की भूमिका की समझ में सुधार करना है।

चित्र 11.3 सहयोगी अनुसंधान और ज्ञान के आदान-प्रदान के लिए इंकॉइस और आईआईटी मद्रास के बीच समझौता ज्ञापन कार्यक्रम का स्क्रीनशॉट

11.2.3 इंकॉइस और हाइड्रोकार्बन महानिदेशालय (DGH) ने 11 अक्टूबर 2021 को अनुकूलित मौसम और महासागरीय स्थिति पूर्वानुमान और आपातकालीन सेवाएं प्रदान करने के लिए संस्थानों के बीच सहयोग के लिए एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

चित्र 11.4 इंकॉइस और डीजीएच के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर के दौरान की तस्वीरें

11.3 राजभाषा कार्यान्वयन

राजभाषा कार्यान्वयन समिति (OLIC) इंकॉइस में राजभाषा कार्यक्रम का समन्वय और कार्यान्वयन करती है। ओएलआईसी इंकॉइस में भारत सरकार के गृह मंत्रालय के राजभाषा विभाग द्वारा जारी वार्षिक कार्यक्रम को भी लागू करता है। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, वार्षिक कार्यक्रम में निर्धारित लक्ष्यों की योजना बनाने और उन्हें क्रियान्वित करने और उनकी प्रगति का आकलन करने के लिए राजभाषा कार्यान्वयन समिति की चार तिमाही बैठकें आयोजित की गईं। इंकॉइस ने कर्मचारियों को राजभाषा में आसानी से अपने काम को अधिकतम करने में मदद करने के लिए उपलब्ध उपकरणों से परिचित कराने के लिए तिमाही हिंदी कार्यशालाओं का आयोजन किया। 'हिंदी पखवाड़ा' 01-14 सितंबर 2021 के दौरान आयोजित किया गया था और इंकॉइस कर्मचारियों और उनके बच्चों के लिए "आज़ादी का अमृत महोत्सव" विषय पर निबंध लेखन, पठन, ई-पोस्टर, आशु भाषण जैसी विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। इंकॉइस ने नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (टॉलिक) द्वारा आयोजित छमाही बैठकों में भी भाग लिया और प्राप्त सुझावों के आधार पर आवश्यक कार्रवाई की गई। माननीय उपराष्ट्रपति के 7 सूत्री चार्टर की कार्रवाई मदों पर ओएलआईसी की बैठकों में चर्चा की गई, और लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए एक रोडमैप तैयार किया गया, जिसमें कर्मचारियों को क्षेत्रीय भाषा सिखाने की व्यवस्था को अंतिम रूप देना, पीएचडी सार त्रिभाषी रूप में तैयार करने की दिशा में निर्देश जारी करना और इसकी तरह के अन्य कार्य शामिल हैं। इंकॉइस ने संस्था में राजभाषा को लागू करने और राजभाषा में किए गए कार्य को बढ़ाने के लिए उपलब्ध नकद पुरस्कार और प्रोत्साहन योजना का भी उपयोग किया।

11.4 इंकॉइस स्थापना दिवस

इंकॉइस ने 03 फरवरी 2022 को अपना 24वां स्थापना दिवस मनाया। मर्केटर महासागर के महानिदेशक डॉ. पियरे बाहुरेल द्वारा 'महासागर भविष्यवाणी और संयुक्त राष्ट्र दशक के अवसर' पर स्थापना दिवस व्याख्यान दिया गया। डॉ. एम. रविचंद्रन, सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और अध्यक्ष, इंकॉइस अधिशाषी परिषद ने इस कार्यक्रम की अध्यक्षता की। पूर्व निदेशक डॉ. के. राधाकृष्णन, डॉ शैलेश नायक, और डॉ. एस.एस.सी. शेनॉय ने अपनी अंतर्दृष्टि साझा की और वर्तमान निदेशक डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार के नेतृत्व में इंकॉइस की और अधिक सफलता की कामना की। स्थापना दिवस के उपलक्ष्य में 2 फरवरी 2022 को ऑनलाइन मोड में एक एकीकृत उपयोगकर्ता सहभागिता कार्यशाला आयोजित की गई। डॉ. एस.सी.एल. दास, महानिदेशक, डीजीएच और कार्यक्रम के विशिष्ट अतिथि ने कार्यशाला का उद्घाटन किया। विभिन्न श्रेणियों जैसे मछुआरे, गैर-सरकारी संगठनों, उद्योग, नौसेना, तटरक्षक, आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, पत्तन और बंदरगाह, नौवहन उद्योग और नाविकों के लगभग 200 अंतिम उपयोगकर्ताओं ने इस कार्यक्रम में भाग लिया। उद्घाटन सत्र के बाद

चित्र 11.5 इंकॉइस के 24वें स्थापना दिवस समारोह और मुख्य अतिथि द्वारा दिए गए व्याख्यान का स्क्रीनशॉट

11 सामान्य सहचना

तीन तकनीकी सत्र हुए, अर्थात् (I) मात्स्यिकी और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएं और एडवाइजरियां, (II) महासागर चेतावनी और अलर्ट सेवाएं, और (III) मूल्य वर्धित, उपयोगकर्ता-अनुकूलित और वाणिज्यिक उत्पाद और सेवाएं।

11.5 महिला दिवस समारोह

इंकॉइस में 8 मार्च 2022 को महिला दिवस समारोह आयोजित किया गया था। डॉ. पूर्णिमा जलिहाल, वैज्ञानिक-जी, एनआईओटी इस कार्यक्रम की मुख्य अतिथि थीं। उनके साथ वर्चुअल रूप में एक संवादात्मक सत्र आयोजित किया गया था। चर्चा के दौरान, उन्होंने 'लैंगिक समानता' और महिला कर्मचारियों के लिए अनुकूल कार्य वातावरण, लचीले कारोबार समय और सरकारी संगठनों में महिला कर्मचारियों की आसानी के लिए क्रेच सुविधाओं की आवश्यकता पर बल दिया। महिला और जलवायु परिवर्तन के विषय पर एक वृत्तचित्र तैयार किया गया और कार्यक्रम के दौरान इसका सीधा प्रसारण किया गया। वर्चुअल मोड के माध्यम से सांस्कृतिक कार्यक्रम भी आयोजित किया गया। समारोह के हिस्से के रूप में, इंकॉइस के कर्मचारियों के लिए एक फोटोग्राफी प्रतियोगिता आयोजित की गई थी।

चित्र 11.6 महिला दिवस समारोह और मुख्य अतिथि के साथ संवाद सत्र की कोलाज छवियां

11.6 राष्ट्रीय एकता दिवस

इंकॉइस ने श्री सरदार वल्लभभाई पटेल की जयंती मनाई और 31 अक्टूबर 2021 को 'राष्ट्रीय एकता दिवस' मनाया। निदेशक, इंकॉइस ने प्रतिज्ञा ली और सार्वजनिक संबोधन प्रणाली का उपयोग करके इसे पढ़ा। सभी कर्मचारियों ने इसका पालन किया और अपने-अपने डेस्क से प्रतिज्ञा ली।

11.7 संविधान दिवस

निदेशक, इंकॉइस और इंकॉइस के सभी कर्मचारियों ने हमारे राष्ट्रीय संविधान दिवस समारोह के हिस्से के रूप में 26 नवंबर 2021 को प्रतिज्ञा ली।

11.8 विश्व महासागर दिवस समारोह

इंकॉइस ने 8 जून 2021 को "विश्व महासागर दिवस" मनाया। इस अवसर पर डॉ. एस.आर. शेट्टी, अध्यक्ष, आरएसी, इंकॉइस, पूर्व निदेशक, एनआईओ और पूर्व कुलपति, गोवा विश्वविद्यालय ने 'भारत के द्वार पर महासागर की भौतिकी' पर एक व्याख्यान दिया। इस वर्चुअल कार्यक्रम में इंकॉइस के वरिष्ठ वैज्ञानिकों और कर्मचारियों और अन्य राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों के कई शोधकर्ताओं ने भाग लिया। देश में शुरुआती करियर समुद्र विज्ञान पेशेवरों के एक समूह ने विश्व महासागर दिवस के अवसर पर एक कला प्रतियोगिता का आयोजन किया। कार्यक्रम के दौरान इंकॉइस के निदेशक द्वारा प्रतियोगिता के विजेताओं की घोषणा की गई। कार्यक्रम के दौरान शुरुआती करियर के युवा ओशनोग्राफरों द्वारा किए गए शोध को प्रदर्शित करने वाला एक वीडियो प्रदर्शित किया गया।

चित्र 11.7 विश्व महासागर दिवस समारोह के स्क्रीनशॉट

11.9 अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस

इंकॉइस ने 21 जून 2021 को अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया। इंकॉइस में "योग फॉर यूनिटी एंड वेल बीइंग" विषय के साथ एक ऑनलाइन सत्र का आयोजन किया गया। इंकॉइस के निदेशक ने स्वागत भाषण दिया और मानव स्वास्थ्य पर योग के महत्व और प्रभाव पर प्रकाश डाला। श्री सतीश कुमार, योग शिक्षक/स्वयंसेवक, ध्यान योग पीवाईसी, हैदराबाद ने योग अभ्यास सत्र आयोजित किया और योग और वर्तमान कोविड-19 महामारी की स्थिति पर चर्चा की। इंकॉइस के वरिष्ठ वैज्ञानिक और कर्मचारी भी ऑनलाइन सत्र में शामिल हुए।

11.10 विश्व सुनामी जारूकता दिवस

5 नवंबर 2021 को विश्व सुनामी जागरूकता दिवस के हिस्से के रूप में, निदेशक, इंकॉइस ने राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान (NIDM) द्वारा आयोजित "सुनामी विज्ञान में प्रगति और इसके आपदा जोखिम न्यूनीकरण" पर एक वेबिनार में उद्‌घाटन भाषण दिया। स्कूली बच्चों में सुनामी के प्रति जागरूकता बढ़ाने के लिए, भाष्यम स्कूल के 70 छात्रों के लिए सुनामी चेतावनी केंद्र का दौरा आयोजित किया गया और स्कूली बच्चों को सुनामी जागरूकता सामग्री वितरित की गई। जिला परिषद हाई

11 सामान्य सहचना

स्कूल, बचुपल्ली, हैदराबाद के विज्ञान शिक्षकों ने भी इंकॉइस का दौरा किया और विश्व सुनामी जागरूकता दिवस और आज़ादी का अमृत महोत्सव के हिस्से के रूप में इंकॉइस के वैज्ञानिकों के साथ विस्तृत चर्चा की। आंध्र प्रदेश राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के अधिकारियों के लिए सुनामी पूर्व चेतावनी और सुनामी तत्परता कार्यक्रम पर एक संवेदीकरण वेबिनार आयोजित किया गया था। यूनेस्को-आईओसी ने ओडिशा सुनामी तत्परता पर एक जागरूकता वीडियो बनाया। भारत हिंद

चित्र 11.8 विश्व सुनामी जागरूकता दिवस समारोह और स्कूली छात्रों के परिसर के दौरे के कोलाज चित्र

महासागर क्षेत्र में पहला देश है, और ओडिशा अपने दो गांवों (वेंकटरायपुर और नोलियासाही) में सुनामी के लिए तैयार मान्यता प्राप्त करने वाला पहला राज्य है।

11.11 स्वच्छ भारत कार्यक्रम

इंकॉइस वर्ष 2021-22 में स्वच्छ भारत अभियान को बड़ी लगन से चला रहा है। वित्तीय वर्ष 2021 - 2022 की पहली तिमाही (01 अप्रैल 2021 - 30 जून 2021) के दौरान स्वच्छ भारत अभियान के तहत की गई गतिविधियों में नियमित रूप से परिसर की सफाई और बागवानी गतिविधियाँ, आउटसोर्स हाउसकीपिंग स्टाफ का उपयोग करना और COVID-19 महामारी के खिलाफ एहतियाती उपाय के रूप में परिसर की सफाई शामिल है। स्वच्छ भारत गतिविधियों के हिस्से के रूप में, इंकॉइस ने पास के एक अस्पताल के न्यूट्रिनिस्ट की मदद से एक सामान्य स्वास्थ्य जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन किया। कार्यक्रम में कोविड-19 के बाद के आहार पर एक व्याख्यान और एक संवादात्मक सत्र रखा गया। इंकॉइस के कर्मचारियों ने इस कार्यक्रम में सक्रिय रूप से भाग लिया और विशेषज्ञ के साथ बातचीत से लाभान्वित हुए। वर्तमान कोविड -19 महामारी में गृह मंत्रालय और स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा जारी सभी निर्देशों और दिशानिर्देशों को ध्यान में रखते हुए सभी गतिविधियों को न्यूनतम शारीरिक सभा के साथ किया गया था।

चित्र 11.9 इंकॉइस में परिसर की स्वच्छता और स्वच्छता गतिविधियों की तस्वीरें

11.12 सतर्कता और आरटीआई कार्यकलाप

श्री ई. पट्टाभि रामा राव वैज्ञानिक 'जी' और समूह निदेशक, ओएमडीए को 14 जुलाई 2021 से इंकॉइस के सतर्कता अधिकारी के रूप में नामित किया गया है। 01 अप्रैल 2021 से 31 मार्च 2022 की अवधि के दौरान कोई नई शिकायत प्राप्त

नहीं हुई। इंकॉइस ने 'स्वतंत्र भारत @ 75: सत्यनिष्ठा के साथ आत्मनिर्भरता' विषय के साथ 26 अक्टूबर से 01 नवंबर 2021 तक 'सतर्कता जागरूकता सप्ताह' का आयोजन किया। भारत सरकार के दिशानिर्देशों के अनुसार, 26 अक्टूबर 2021 को इंकॉइस के सभी कर्मचारियों के लिए एक सत्यनिष्ठा शपथ का आयोजन किया गया था। निदेशक, इंकॉइस ने शपथ ग्रहण समारोह का नेतृत्व किया।

सूचना का अधिकार अधिनियम (RTI) 2005 के अनुसार, इंकॉइस से संबंधित प्रश्नों को निर्धारित प्रारूप में इंकॉइस की वेबसाइट पर नियमित रूप से अपडेट किया गया। श्री ई. पट्टाभि रामाराव ने 14 जुलाई, 2021 तक लोक सूचना अधिकारी के रूप में कार्य किया और उसके बाद, 15 जुलाई, 2021 से श्री एम. नागराज कुमार, वैज्ञानिक-एफ ने जिम्मेदारी संभाली। निदेशक, इंकॉइस प्रथम अपीलीय प्राधिकारी है। आरटीआई के तहत 22 अनुरोध प्राप्त हुए और मांगी गई जानकारी प्रदान की गई। इस अवधि के दौरान, कोई भी प्रथम अपील प्राप्त नहीं हुई जिसका आरटीआई अधिनियम के तहत निपटारा किया गया हो।

11.13 आजादी का अमृत महोत्सव समारोह

आजादी का अमृत महोत्सव के हिस्से के रूप में 2021-22 के दौरान इंकॉइस (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय) में विभिन्न गतिविधियों का आयोजन किया गया। ये गतिविधियाँ 1) इंकॉइस गतिविधियों और सेवाओं की पहुंच में सुधार लाने और 2) समुद्र विज्ञान पर विशेष जोर के साथ पिछले 75 वर्षों में पृथ्वी विज्ञान के क्षेत्र में भारत की उपलब्धियों पर केंद्रित हैं। गतिविधियों को निम्नलिखित प्रमुख कार्यक्रमों में समूहित किया गया है।

11.13.1 स्वच्छता पखवाड़ा

इंकॉइस ने जुलाई 2021 के पहले पखवाड़े (01 - 15 जुलाई 2021) के दौरान स्वच्छता पखवाड़ा मनाया। इस आयोजन के दौरान, इंकॉइस ने पौधारोपण, इंकॉइस के आसपास के सभी दुकानदारों के बीच जागरूकता बढ़ाने, कर्मचारियों द्वारा स्वयं डेस्क की सफाई, परिसर में पूरी तरह से सफाई और स्वच्छता, कर्मचारियों के लिए ई-पोस्टर प्रतियोगिता, इंकॉइस के कर्मचारियों के बच्चों के लिए ई-निबंध और ई-ड्राइंग प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। डॉ. जे. अर्चना, एमडी, सहायक प्रोफेसर, गांधी मेडिकल कॉलेज, हैदराबाद द्वारा 'कोविड महामारी काल के दौरान स्वच्छता की आवश्यकता' पर एक वेबिनार भी दिया गया।

11.13.2 पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का ऑइकॉनिक वीक

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और इसके संस्थानों, इंकॉइस सहित, को 18-24 अक्टूबर, 2021 के सप्ताह को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के ऑइकॉनिक वीक (विशिष्ट सप्ताह) के रूप में मनाने के लिए नियत किया गया। इस दौरान, इंकॉइस ने राष्ट्रीय बौद्धिक विकलांग व्यक्तियों के अधिकारिता संस्थान (NIEPID, हैदराबाद) से इंकॉइस के दिव्यांगजन (नेत्रहीन और अलग-अलग विकलांग) छात्रों की यात्रा सहित विभिन्न गतिविधियों का आयोजन किया। इंकॉइस ने हैदराबाद और उसके आसपास के स्कूली छात्रों के लिए ऑनलाइन प्रश्नोत्तरी, कविता और पोस्टर प्रतियोगिताओं की भी मेजबानी की। इन प्रतियोगिताओं के विजेताओं को निदेशक, इंकॉइस द्वारा प्रमाण पत्र, पदक और पुरस्कार दिए गए। एक अन्य अभिनव कार्यक्रम 'करियर अवसर और पृथ्वी विज्ञान में महिलाओं के लिए चुनौतियां' पर एक ऑनलाइन पैनल चर्चा थी जिसमें पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और इसके विभिन्न संस्थानों की महिला वैज्ञानिकों ने भाग लिया। पैनल चर्चा का सीधा प्रसारण किया गया और फिर इंकॉइस के YouTube चैनल पर संग्रहीत किया गया। इंकॉइस ने भारत के पूर्वी और पश्चिमी तट के मछुआरों के साथ ऑनलाइन संवाद कार्यक्रम आयोजित करने के लिए क्रमशः रिलायंस फाउंडेशन और एम एस स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन (MSSRF) के साथ सहयोग स्थापित किया। एक अलग कनेक्ट-टू-इंडस्ट्री (iConnect) कार्यक्रम में, समुद्री बोर्ड, मात्स्यिकी उद्योग, स्टार्ट-अप फर्मों, इंस्ट्रूमेंटेशन फर्मों और अन्य निजी कंपनियों के प्रतिनिधियों ने एक ऑनलाइन सत्र 'कनेक्ट टू इंडस्ट्री ऑन ओशन सर्विसेज एंड टेक्नोलॉजी' में भाग लिया। इंकॉइस की सेवाओं और गतिविधियों को दर्शाने वाली वृत्तचित्र फिल्मों की स्क्रीनिंग हैदराबाद और उसके आसपास के स्कूलों और आंध्र प्रदेश के कुछ स्कूलों में की गई।

11.13.3 गाँव और स्कूल गोद लेना

आजादी का अमृत महोत्सव के हिस्से के रूप में और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के निर्देशों के अनुसार, इंकॉइस ने कृष्णा जिले, आंध्र प्रदेश के नचुगुंटा गांव को गोद लिया। इंकॉइस ग्रामीणों को वैज्ञानिक तरीकों से उनकी समस्याओं को हल करने और आपदा जोखिम को कम करने में मदद करेगा। इंकॉइस गाँव को सुनामी तत्पर और अन्य समुद्री आपदाओं जैसे चक्रवात, तूफानी लहरों आदि के लिए तैयार करने के लिए काम कर रहा है।

इस कार्यक्रम के हिस्से के रूप में, इंकॉइस ने स्कूली बच्चों में विज्ञान के प्रति क्षमता निर्माण और उत्साह विकसित करने के लिए जिला परिषद हाई स्कूल (ZPHS), बचुपल्ली, हैदराबाद को गोद लिया। स्कूल के विज्ञान शिक्षकों ने 5 नवंबर 2021 को इंकॉइस का दौरा किया और विश्व सुनामी जागरूकता दिवस और आज़ादी का अमृत महोत्सव के तहत इंकॉइस वैज्ञानिकों के साथ विस्तृत चर्चा की। इंकॉइस के दौरों, व्याख्यानों और हमारे वैज्ञानिकों के साथ संवाद आदि के माध्यम से इंकॉइस शिक्षकों और छात्रों को वैज्ञानिक ज्ञान का हस्तांतरण करना जारी रखेगा।

11.13.4 हैकथॉन

इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने शिक्षा मंत्रालय के नवाचार कक्ष (MIC) द्वारा आयोजित आसियान-भारत हैकथॉन 2021 और स्मार्ट इंडिया हैकथॉन (SIH) के लिए नोडल अधिकारी के रूप में कार्य किया। इंकॉइस ने प्रतिभागियों के लिए समस्या विवरण प्रदान किए, उनकी परियोजनाओं का मार्गदर्शन किया और उनकी प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया।

11.13.5 क्षेत्रीय भाषा वेबिनार

इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने 'आजादी का अमृत महोत्सव' के तहत विभिन्न क्षेत्रीय भाषाओं पर इंकॉइस की गतिविधियों, सेवाओं और शोध पर व्याख्यान दिए।

11.13.6 भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF) 2021

इंकॉइस ने 26 नवंबर 2021 को IISF2021 समारोह की प्रस्तावना के रूप में खुला दिवस कार्यक्रम मनाया, जिसके दौरान हाई स्कूल और कॉलेज के लगभग 250 छात्रों, शिक्षकों और अभिभावकों और अन्य आम जनता ने इंकॉइस के प्रयोगशालाओं की सुविधाओं का दौरा किया। इंकॉइस ने भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF)-2021 के हिस्से के रूप में 10-13 दिसंबर 2021 के दौरान गोवा में NCPOR और ViBha द्वारा सह-आयोजित मेगा साइंस टेक्नोलॉजी एंड इंडस्ट्री एक्सपो इवेंट में भी भाग लिया। स्कूली छात्रों सहित हजारों आगंतुकों और दिव्यांगजनों को इंकॉइस की अनूठी गतिविधियों से परिचित कराया गया। इंकॉइस डिस्प्ले के प्रमुख आकर्षण उपग्रह टेलीमेट्री टैग जो इंकॉइस ने ट्यूना अध्ययन के लिए उपयोग किया था और जेमिनी (GAGAN- सक्षम मरीनर्स इंस्ट्रूमेंट फॉर नेविगेशन एंड इंफॉर्मेशन) - अपतटीय कनेक्टिविटी के लिए एक कम लागत वाला स्वदेशी उपग्रह डेटा रिसीवर थे। डॉ. एम रविचंद्रन (सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय), डॉ इंदिरा मूर्ति

चित्र 11.10 भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF)-2021, गोवा में इंकॉइस मंडप में गणमान्य व्यक्तियों का दौरा

11 सामान्य सहचना

(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय - संयुक्त सचिव), प्रो सुनील कुमार सिंह (निदेशक, सीएसआईआर-एनआईओ), और डॉ शेखर मंडे (डीजी-सीएसआईआर और सचिव, डीएसआईआर) सहित कई गणमान्य व्यक्तियों ने इंकॉइस मंडप का दौरा किया। इंकॉइस के वैज्ञानिकों ने IISF-2021 के विज्ञान ग्राम महोत्सव कार्यक्रम के तहत छात्रों के साथ दैनिक सत्र में भी भाग लिया।

11.13.7 'सभी के लिए SCoPE (साइंस कॉम पॉपुलराइजेशन एंड इट्स एक्सटेंशन) का उत्सव'

आज़ादी का अमृत महोत्सव के एक भाग के रूप में, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और भारत सरकार के प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार के कार्यालय सहित विभिन्न मंत्रालयों ने 'विज्ञान सर्वत्र पूज्यते' की टैगलाइन के साथ "सभी के लिए SCoPE (साइंस कॉम पॉपुलराइजेशन एंड इट्स एक्सटेंशन) का उत्सव' का आयोजन किया। यह 22-28 फरवरी 2022 के विज्ञान सप्ताह के दौरान पूरे भारत में पचहत्तर (75) स्थानों पर आयोजित किया गया था और राष्ट्रीय विज्ञान दिवस पर समाप्त हुआ था। हैदराबाद में, इसे ICMR-NIN में आयोजित किया गया था जहाँ इंकॉइस ने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का प्रतिनिधित्व किया था। छात्रों, नागरिकों और श्री जी किशन रेड्डी, माननीय पर्यटन और संस्कृति मंत्री, भारत सरकार जैसे गणमान्य व्यक्तियों सहित आगंतुकों द्वारा इंकॉइस की गतिविधियों की बहुत सराहना की गई। IISF-2021 के समान, GEMINI और PSAT (ट्यूना-टैग) ने आगंतुकों के स्पेक्ट्रम में बहुत अधिक ध्यान आकर्षित किया। इंकॉइस टीम ने कई भाषाओं में पर्चे, GnY (भूगोल 'n You) के इंकॉइस विशेषांक और इंकॉइस की नवीनतम वार्षिक रिपोर्ट की प्रतियां भी वितरित कीं।

चित्र 11.11 माननीय पर्यटन एवं संस्कृति मंत्री, भारत सरकार के SCoPE महोत्सव, एनआईएन, हैदराबाद में इंकॉइस स्टॉल के दौरे के दौरान ली गई तस्वीरें

11.13.8 फिट इंडिया फ्रीडम रन

आजादी का अमृत महोत्सव के हिस्से के रूप में इंकॉइस में फिट इंडिया फ्रीडम रन 2.0 लॉन्च किया गया। कार्यक्रम में वैज्ञानिकों और कर्मचारियों ने भाग लिया।

चित्र 11.12 आजादी का अमृत महोत्सव के हिस्से के रूप में इंकॉइस में फिट इंडिया फ्रीडम रन 2.0 इवेंट की तस्वीरें

11.14 डॉ. शेखर मंडे का दौरा

डॉ. शेखर मंडे, सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और डीजी, सीएसआईआर ने 17 सितंबर 2021 को इंकॉइस का दौरा किया। यात्रा के दौरान, उन्होंने इंकॉइस अधिशासी परिषद / सोसाइटी की बैठक की अध्यक्षता की और इंकॉइस के वैज्ञानिकों और कर्मचारियों के साथ बातचीत की।

11 सामान्य सहचना

चित्र 11.13 डॉ शेखर मांडे, सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और डीजी, सीएसआईआर के इंकॉइस दौरे और वैज्ञानिकों के साथ बातचीत के दौरान ली गई तस्वीरें

11.15 इंकॉइस में छात्रों द्वारा किए गए शैक्षणिक परियोजनाएं/इंटर्नशिप (ऑनलाइन मोड)

तालिका 11.2 2021-22 के दौरान इंकॉइस में अपने प्रोजेक्ट/इंटर्नशिप कार्य पूरा करने वाले छात्रों की सूची

1.	श्री आर साई श्रीकर	विग्नान प्रौद्योगिकी और विज्ञान संस्थान, हैदराबाद	उदय भास्कर टीवीएस
2.	सुश्री टी ललिता	विग्नन प्रौद्योगिकी और विज्ञान संस्थान, हैदराबाद	उदय भास्कर टीवीएस
3.	श्री शनिब ई	पांडिचेरी विश्वविद्यालय, पोर्ट ब्लेयर कैम्पस, अंडमान एवं निकोबार	शिव श्रीनिवास के
4.	श्री रिसाल के वी	पांडिचेरी विश्वविद्यालय, पोर्ट ब्लेयर कैम्पस, अंडमान एवं निकोबार	बालकृष्णन नायर टी.एम
5.	श्री नकुल जे कृष्णन	जैन विश्वविद्यालय, बैंगलोर	पीजी रेम्या
6.	सुश्री स्वाति वी	जवाहरलाल नेहरू प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय हैदराबाद	श्रीनिवास राव एन

7.	सुश्री हर्षिता वी	जवाहरलाल नेहरू प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय हैदराबाद	श्रीनिवास राव एन
8.	सुश्री उदयश्री के	जवाहरलाल नेहरू प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय हैदराबाद	श्रीनिवास राव एन
9.	श्री जोसेफ एंटनी	कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (सीयूएसएटी), कोच्चि	गिरीश कुमार एम. एस.
10.	श्री अभिनन्दु सी आर	कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (सीयूएसएटी), कोच्चि	सुधीर जोसेफ
11.	सुश्री मारिया संसन्ना	कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (सीयूएसएटी), कोच्चि	फ्रांसिस पी.ए.
12.	सुश्री अपर्णा बालासाहेब	अमृता विश्व विद्यापीठम, केरल	प्रकाश चंद्र मोहंती
13.	सुश्री नंदिता राजन	अमृता विश्व विद्यापीठम, केरल	प्रकाश चंद्र मोहंती
14.	श्री गौतम वासुदेव	अमृता विश्व विद्यापीठम, केरल	मुरली कृष्ण
15.	सुश्री चेन्नुरी जाह्नवी	गोकाराजू रंगराजू इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, हैदराबाद	किरण कुमार एन
16.	श्री कोम्मू श्रीराज	एसआरएम इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी तमिलनाडु	श्रीनिवास राव एन
17.	सुश्री पी तानिया राज	कर्नाटक केंद्रीय विश्वविद्यालय	महेंद्र आर.एस.

11.16 विदेश में प्रतिनियुक्ति

डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस को 21-24 मार्च 2022 के दौरान "जी20 प्रथम पर्यावरण प्रतिनिधि बैठक और जलवायु स्थिरता कार्य समूह (EDM-CSWG)" बैठक में भाग लेने के लिए योग्याकार्ता, इंडोनेशिया में प्रतिनियुक्त किया गया था।

11.17 इंकॉइस आडियो-वीडियो (AV) अवसंरचना सुविधाएं

बोर्ड रूम में हाइब्रिड सम्मेलन कक्ष और इंकॉइस में सूचना ब्लॉक को सफलतापूर्वक स्थापित किया गया है।

चित्र 11.14 नवीनतम आडियो-वीडियो समाधान के साथ इंकॉइस बोर्ड कक्ष और सूचना सम्मेलन कक्ष

11.18 संपदा प्रबंधन और अन्य अवसंरचना सेवाएं

- इंकॉइस में स्थापित 611.30 kWp रूफटॉप सौर ऊर्जा संयंत्र से 33 लाख रुपये (लगभग) की वित्तीय बचत हुई और 1,86,512 kgCO2e की बचत हुई। सौर स्थापना और अन्य ऊर्जा बचत पद्धियों के कारण, इकॉइस की अधिकतम अनुबंध मांग 1000 KVA से घटाकर 700 KVA हो गई है, जिससे आगे 12 लाख रुपये प्रति वर्ष की और वित्तीय बचत हुई है।

11 सामान्य सहचना

- इंकॉइस में स्थापित 50 KLD सीवरेज ट्रीटमेंट प्लांट ने अपने प्रवाहित सीवरेज पानी का 100% कुशलतापूर्वक उपचार किया। HMWSSB ने पिछले वित्त वर्ष के लिए सीवरेज कर में 5 लाख रुपये की 50% छूट स्वीकार और प्रदान की।
- इंकॉइस ने प्रयोगशाला में ग्लाइडर की कार्यक्षमता और उसके यंत्रीकरण का परीक्षण करने के लिए एक समर्पित परीक्षण सुविधा के साथ राष्ट्रीय ग्लाइडर लैब की स्थापना की।
- परिसर को 100% एलईडी लैंप में अपग्रेड किया गया है, और इंकॉइस अपनी संपत्ति प्रबंधन गतिविधियों के माध्यम से ऊर्जा दक्षता और बिजली बचत प्रथाओं के लिए 100% प्रतिबद्ध है।

11.19 इंकॉइस के अधिकारियों द्वारा भाग लेने वाली बैठकों की सूची (वर्चुअल मोड)

- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 1 अप्रैल 2021 को यूनेस्को के अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग (आईओसी-यूनेको) द्वारा आयोजित महासागर दशक - अनौपचारिक बैठक राष्ट्रीय दशक समन्वय तंत्र में भाग लिया। डॉ सत्य प्रकाश, वैज्ञानिक-ई, इंकॉइस और कमांडर प्रशांत श्रीवास्तव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने भी बैठक में भाग लिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 12 अप्रैल 2021 को IIOE-2 JPO (भारत संयुक्त परियोजना कार्यालय) भारत और ऑस्ट्रेलिया द्वारा आयोजित द्वितीय अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर खोजयात्रा (IIOE-2) संचालन समिति की बैठक में भाग लिया। श्री पट्टाभि रामा राव, समूह निदेशक, ओएमडीए, डॉ. सत्य प्रकाश, वैज्ञानिक-ई और श्री किरण कुमार, वैज्ञानिक-ई ने भी भारत संयुक्त परियोजना कार्यालय से बैठक में भाग लिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 16 अप्रैल 2021 को इंकॉइस ग्राउंड स्टेशन पर ओशनसैट-3 उपग्रह से अर्ग्रो डेटा प्राप्त करने के बारे में चर्चा करने के लिए इसरो, इंकॉइस और CNES / KINIES के बीच एक बैठक में भाग लिया। श्री बी.वी.एस. सत्यनारायण, समूह निदेशक, आईसीटीडी, श्री पट्टाभि रामा राव, समूह निदेशक, ओएमडीए और इंकॉइस के वरिष्ठ वैज्ञानिक भी बैठक में शामिल हुए।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 20 अप्रैल 2021 को 'बीजीसी-अर्गो फिशरीज पैनल के लिए ड्राई रन' पर राष्ट्रीय एनओएए, यूएसए के साथ एक चर्चा बैठक में भाग लिया।
- श्री पट्टाभि रामा राव, समूह निदेशक, ओएमडीए, इंकॉइस ने 20-23 अप्रैल 2021 के दौरान यूनेस्को की आईओसी की आईओडीई समिति के 26वें सत्र में भाग लिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 28 अप्रैल 2021 को "ग्लोबल वार्मिंग और तटीय क्षेत्र के जलमग्नता पर प्रभाव" पर आईएनएई उपसमिति की विशेषज्ञ बैठक में भाग लिया। उसी दिन उन्होंने CLIVAR/ IOC-GOOS हिंद महासागर क्षेत्र पैनल के 17वें सत्र (IORP-17) में भी भाग लिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 5 मई 2021 को CSIRO और इंकॉइस के बीच ऑस्ट्रेलिया-भारत इंडो-पैसिफिक ओशन इनिशिएटिव पार्टनरशिप के संबंध में कॉमनवेल्थ साइंटिफिक एंड इंडस्ट्रियल रिसर्च ऑर्गनाइजेशन (CSIRO), ऑस्ट्रेलिया के वैज्ञानिकों के साथ एक आभासी बैठक में भाग लिया। निदेशक, एनसीसीआर, कार्यक्रम निदेशक, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और इंकॉइस के वरिष्ठ वैज्ञानिकों ने भी बैठक में भाग लिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 4 मई 2021 को बीजीसी अर्गो कार्यशाला में भाग लिया। विशेष रूप से, कार्यशाला में खुले समुद्र से तटीय प्रणाली सहबद्धता पर जोर के साथ जैव-भू-रासायनिक-अर्गो सरणी और मात्स्यिकी, क्षेत्रीय कार्बन बजट सत्यापन और पर्यावरण पूर्वानुमान के बीच संबंधों पर ध्यान केंद्रित किया गया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार निदेशक, इंकॉइस ने 12 मई 2021 को A G7 फ्यूचर ऑफ द सीज एंड ओशन इनिशिएटिव इवेंट; वैश्विक जैव-भू-रासायनिक-अर्गो फ्लीट: नॉलेज ऑफ एक्शन की बैठक में भाग लिया और मात्स्यिकी और मत्स्य प्रबंधन पर चर्चा की।
- डॉ. टी श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 14 जून 2021 को आईओसी कार्यकारी परिषद के चौवनवें सत्र और 14-25 जून 2021 के दौरान आईओसी सभा के इकतीसवें सत्र (ऑनलाइन सत्र) में भाग लिया। भारतीय प्रतिनिधिमंडल

में सुश्री मल्लिका सुधीर, द्वितीय सचिव, यूनेस्को में भारत के स्थायी प्रतिनिधि; डॉ. रामदास, निदेशक, एनआईओटी, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय; कमांडर प्रशांत श्रीवास्तव, कार्यक्रम निदेशक, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय; श्री अनूप ढींगरा, निदेशक, यूएनईएस, विदेश मंत्रालय शामिल थे और डॉ. एस.एस.सी. शेनॉय, पूर्व निदेशक, इंकॉइस ने भी आईओसी के उपाध्यक्ष के रूप में अपनी पदेन क्षमता में बैठक में भाग लिया।

- डॉ. टी श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस को आईओसी का उपाध्यक्ष चुना गया और भारत को 14 से 24 जून 2021 के दौरान आयोजित सभा के 31वें सत्र के दौरान यूनेस्को की आईओसी की कार्यकारी परिषद में एक सीट के लिए भी चुना गया।
- डॉ. टी श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने आईओसी, यूनेस्को द्वारा 11 जून 2021 को आयोजित आईओसी सभा - विषयगत वेबिनार 2021; वैश्विक सुनामी जागरूकता की ओर: सुनामी तत्पर समुदाय में एक पैनलिस्ट के रूप में भाग लिया।
- श्री पट्टाभि रामा राव, समूह निदेशक, ओएमडीए, इंकॉइस ने इंकॉइस के वरिष्ठ वैज्ञानिकों के साथ 3 जून 2021 को NIOT और NOAA-PMEL के साथ RAMA-OMNI डेटा पोर्टल प्रदर्शन में भाग लिया।
- डॉ. टी श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 14-18 जून 2021 के दौरान महासागरों और समुद्र के कानून (आईसीपी) पर संयुक्त राष्ट्र की खुली अनौपचारिक परामर्श प्रक्रिया की 21वीं बैठक में भाग लिया। डॉ विजय कुमार, वैज्ञानिक जी, एमओईएस, श्री पट्टाभि रामा राव, समूह निदेशक, इंकॉइस, डॉ प्रशांत श्रीवास्तव, वैज्ञानिक एफ, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, डॉ संदीप कुमार मुखोपाध्याय, वैज्ञानिक एफ, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, डॉ अभिषेक चटर्जी, वैज्ञानिक, इंकॉइस और श्री आर एस महेंद्र, वैज्ञानिक, इंकॉइस ने भी बैठक में भाग लिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 17 जून 2021 को IOTIC और ICG/IOTWMS द्वारा आयोजित "उत्तर पश्चिम हिंद महासागर पर फोकस के साथ सुनामी चेतावनी श्रृंखला में मीडिया की भागीदारी" पर क्षेत्रीय वेबिनार में भाग लिया और "हिंद महासागर क्षेत्र में स्थापित सुनामी पूर्व चेतावनी प्रणाली संरचना" पर प्रस्तुति पेश की। भारत की ओर से, डॉ. पवन कुमार सिंह, संयुक्त सलाहकार, एनडीएमए; श्री अभिषेक शांडिल्य, एनडीएमए में सलाहकार आईईसी; श्री तापस भट्टाचार्य, संवाददाता, डीडी; श्री पतंजलि कुमार, सुश्री एम.वी. सुनंदा, श्री जे. पद्मनाभम और श्री बी. अजय कुमार, इंकॉइस ने वेबिनार में भाग लिया। वेबिनार ने मकरान क्षेत्र में सुनामी की पूर्व चेतावनी प्रक्रियाओं में मीडिया की भागीदारी को मजबूत करने में योगदान दिया।
- डॉ. टी श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 25 जून 2021को जलवायु परिवर्तन और समुद्र स्तर के क्षेत्रों में जापानी और भारतीय संस्थानों के बीच वैज्ञानिक सहयोग के अवसरों पर चर्चा करने के लिए एनसीसीआर, आईआईटीएम और एमओईएस के वरिष्ठ सहयोगियों के साथ जैम्सटेक, जापान के साथ एक बैठक में भाग लिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस, अध्यक्ष, हिंद महासागर सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IOGOOS) ने सितंबर 9-10,2021 के दौरान यूनेस्को- अंतर सरकारी समुद्र विज्ञान आयोग द्वारा वर्चुअल रूप से आयोजित गूज क्षेत्रीय गठबंधन फोरम X की बैठक में भाग लिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 29 सितंबर 2021 को WMO द्वारा आयोजित एशियाई क्षेत्र द्वारा महासागर के महत्व पर जोर पर RAII सत्र में मुख्य वक्ता के रूप में भाग लिया। उन्होंने महासागर प्रेक्षण और भविष्यवाणी प्रणाली को मजबूत करने के साथ-साथ राष्ट्रीय एजेंसियों की क्षमता विकसित करने के लिए क्षेत्रीय सहयोग की महत्ता पर जोर दिया। इसके अलावा, उन्होंने इंकॉइस द्वारा WMO और IOC द्वारा निर्धारित रणनीतियों के साथ अपनी सेवाओं को संरेखित करने के लिए अपनाए गए पृथ्वी प्रणाली दृष्टिकोण पर भी प्रकाश डाला।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने 29 सितंबर 2021 को अनुकूलन और लचीलापन बैठक पर MoES-UKRI COP26 भागीदारी कार्यक्रम में 'महासागर सूचना और सलाहकार सेवाएं' पर व्याख्यान दिया।
- प्रवासी भारतीय दिवस के अवसर पर, डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस 29 अक्टूबर 2021 को विदेश मंत्रालय, भारत सरकार और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा आयोजित "भविष्य के प्राकृतिक संसाधन (हाइड्रोकार्बन, दुर्लभ पृथ्वी धातु और नीली अर्थव्यवस्था)" पर वर्चुअल पीबीडी सम्मेलन के दौरान तकनीकी सत्र के पैनलिस्टों के लिए एक मॉडरेटर थे।
- IOC-UNESCO के हिंद महासागर सुनामी चेतावनी और प्रशमन प्रणाली के लिए अंतर सरकारी समन्वय समूह (ICG/IOTWMS) ने 23-24 नवंबर 2021 को वर्चुअल अंतर-सत्रीय बैठकें आयोजित कीं। इंकॉइस के वैज्ञानिकों और NDMA के अधिकारियों ने इसमें भाग लिया और भारत की राष्ट्रीय रिपोर्ट और TSP-भारत की प्रगति प्रस्तुत की।

11 सामान्य सहचना

- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस और आईओसी-यूनेस्को के उपाध्यक्ष ने वर्चुअल मोड में 17-21 जनवरी 2022 के दौरान आईओसी अधिकारियों की बैठक में भाग लिया।
- डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार, निदेशक, इंकॉइस ने इंडोनेशिया के योग्याकार्टा में मार्च 21-24, 2022 के दौरान आयोजित 'जी20 प्रथम पर्यावरण प्रतिनिधि बैठक और जलवायु स्थिरता कार्य समूह (EDM-CSWG)' की बैठक में भाग लिया।

11.20 इंकॉइस श्रम-शक्ति पूंजी

श्रेणी/पदनाम	नियमित	श्रेणी/पदनाम	प्रोजेक्ट मोड
वैज्ञानिक स्टाफ			
निदेशक	01	परियोजना वैज्ञानिक - डी	01
वैज्ञानिक 'जी'	03	परियोजना वैज्ञानिक - सी	04
वैज्ञानिक 'एफ'	05	परियोजना वैज्ञानिक - बी	19
वैज्ञानिक 'ई'	18	परियोजना सहायक	23
वैज्ञानिक 'डी'	09	प्रशासनिक सहायक/ कार्यालय सहायक / कनिष्ठ कार्यालय सहायक	09
वैज्ञानिक 'सी'	00	लैब अटेंडेंट	06
वैज्ञानिक 'बी'	01	ड्राइवर सह अटेंडेंट	04
वैज्ञानिक सहायता स्टाफ		परामर्शदाता	01
वैज्ञानिक सहायक बी	16	अनुसंधान फेलो (पीएचडी प्रोग्राम / महिला वैज्ञानिक/ पोस्ट डॉक्टरल फेलो)	18
वैज्ञानिक सहायक ए	03		
प्रशासनिक स्टाफ			
प्रबंधक	01		
संयुक्त प्रबंधक	02		
सहायक प्रबंधक	04		
वरिष्ठ एक्जीक्यूटिव	03		
कुल:	**66**	**कुल:**	**85**

रिक्त पद:

- इंकॉइस में निदेशक के रूप में लियन पर वैज्ञानिक-जी (वैज्ञानिक-सी का आधार पद) का एक पद।
- सेवा में अधिकारी की मृत्यु के कारण वैज्ञानिक-सी का एक पद रिक्त।
- वैज्ञानिक-बी के दो पद और वैज्ञानिक-ई का एक पद तकनीकी त्यागपत्र के कारण रिक्त हैं।

12

परिवर्णी शब्द

12 परिवर्णी शब्द

ABIS	:	शैवाल विकसन सूचना प्रणाली
ADCIRC	:	उन्नत परिसंचरण मॉडल
ADCP	:	ध्वनिक डॉपलर धारा मापी प्रोफाइलर
ADPC	:	स्वचालित आँकड़ा संसाधन श्रृंखला
AKAM	:	आज़ादी का अमृत महोत्सव
APSDMA	:	आंध्र प्रदेश राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
AWS	:	स्वचालित मौसम स्टेशन
BIO	:	हिंद महासागर की जैव-भू-रासायनिक
BoB	:	बंगाल की खाड़ी
BPR	:	तल दबाव रिकॉर्डर
CBAS	:	प्रवाल विरंजन अलर्ट प्रणाली
CII	:	भारतीय उद्योग परिसंघ
CMIP6	:	युग्मित मॉडल परस्पर तुलना परियोजना चरण 6
CMLRE	:	समुद्री जीवित संसाधन और पारिस्थितिकी केंद्र
CRV	:	तटीय अनुसंधान पोत
CSIR	:	वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
DDS	:	डिजिटल डिस्प्ले प्रणाली
DoF	:	मास्त्यिकी निदेशालय
DOM	:	डीप ओशन मिशन
DSC	:	डाइपिकनल स्पाइसीनेस कर्वेचर
DSS	:	निर्णय समर्थन प्रणाली
ECFS	:	भँवर सह-प्रसरण अभिवाह प्रणाली
ERP	:	उद्यम संसाधन आयोजना
ERSEM	:	यूरोपीय क्षेत्रीय समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल
ESM	:	पृथ्वी प्रणाली मॉडल
ESSD	:	पृथ्वी प्रणाली साइंस डेटा पोर्टल
FEM	:	परिमित तत्व पाश
FFMA	:	मछुआरा मित्र मोबाइल एप्लिकेशन
FSI	:	भारतीय मात्स्यिकी सर्वेक्षण
FTP	:	फाइल ट्रान्सफर प्रोटोकॉल
FVCOM	:	परिमित मात्रा समुदाय महासागर मॉडल
GDP	:	सार्वभौमिक ड्रिफ्टिंग बॉय कार्यक्रम
GEMINI	:	नौवहन और मार्गनिर्देशन के लिए गगन समर्थित नाविक उपकरण
GFDL	:	भू-भौतिकी द्रव गतिकी प्रयोगशाला
GHRSST	:	उच्च-विभेदन समुद्री सतह तापमान हेतु समूह
GNSS	:	सार्वभौमिक नौवहन उपग्रह प्रणाली
GODAE	:	सार्वभौमिक महासागर आँकड़ा स्वांगीकरण प्रयोग

GODAS	:	सार्वभौमिक महासागर आँकड़ा स्वांगीकरण प्रणाली
GOOS	:	सार्वभौमिक महासागर प्रेक्षण प्रणाली
GSHSS	:	सार्वभौमिक स्व-संगत, श्रेणीबद्ध, उच्च-विभेदन भौगोलिक डेटाबेस
GSI	:	भारतीय भौतिकीय सर्वेक्षण
GTS	:	वैश्विक दूर-संचार प्रणाली
HOOFS	:	उच्च-वियोजन प्रचालनात्मक पुनर्विश्लेषण और पूर्वानुमान प्रणाली
HPC	:	उच्च निष्पादन संगणना
ICG/IOTWMS	:	हिंद महासागर के लिए अंतर-सरकारी समन्वय समूह
ICT	:	सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी
IIOE	:	अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर खोज-यात्रा
IIOSC	:	अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन
IITM	:	भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम-विज्ञान संस्थान
IMD	:	भारतीय मौसम-विज्ञान विभाग
INCOIS	:	भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकॉइस)
IndOOS	:	हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणाली
INS	:	भारतीय नौसेना पोत
INSAT	:	भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह
IOC	:	यूनेस्को का अंतर-सरकारी समुद्र-विज्ञान आयोग
IOCINDIO	:	मध्य हिंद महासागर हेतु आईओसी क्षेत्रीय समिति
IOGOOS	:	हिंद महासागर सार्वभौमिक प्रेक्षण प्रणाली
IORA	:	हिंद महासागर रिम एसोसिएशन
IOR-DCC	:	हिंद महासागर क्षेत्रीय दशक सहयोगी केंद्र
IORP	:	हिंद महासागर क्षेत्रीय पैनल
ITCOocean	:	अंतर्राष्ट्रीय प्रचालनात्मक समुद्र-विज्ञान प्रशिक्षण केंद्र
ITEWC	:	भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र
JPO	:	संयुक्त परियोजना कार्यालय
LDCL	:	लक्षद्वीप डेवलपमेंट कॉर्पोरेशन लि.
LETKF	:	लोकल इन्सेम्बल ट्रान्सफॉर्म कैल्मेन फिल्टर
MHVM	:	बहु-खतरा भेद्यता मानचित्रण
MJO	:	मैडेन-जुलियन दोलन
MOES	:	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
MOFPS	:	महासागर पूर्वानुमान और प्रक्रिया अध्ययन हेतु मॉडलिंग
MOM	:	मॉड्यूलर महासागर मॉडल
MSSRF	:	एमएस स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन
MV	:	व्यापारी पोत
NCEP	:	राष्ट्रीय पर्यावरण भविष्यवाणी केंद्र
NCESS	:	राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र
NCPOR	:	राष्ट्रीय ध्रुवीय एवं समुदी अनुसंधान केंद्र
NDBC	:	राष्ट्रीय डेटा बॉय केंद्र
NDMA	:	राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
NHO	:	राष्ट्रीय जल-सर्वेक्षण केंद्र
NIO	:	राष्ट्रीय समुद्र-विज्ञान संस्थान
NIOT	:	राष्ट्रीय महासागर प्रौद्योगिकी संस्थान
NOAA	:	राष्ट्रीय महासागरी और वायुमंडलीय प्रशासन

12 परिवर्णी शब्द

OCCAS	:	महासागर जलवायु परिवर्तन सलाहकारी सेवाएं
OCM	:	महासागर रंग मॉनिटर
OLIC	:	राजभाषा कार्यान्वयन समिति
OMNI	:	उत्तरी हिंद महासागर के लिए महासागर मूअॅर्ड बॉयज नेटवर्क
OON	:	महासागर प्रेक्षण नेटवर्क
OOPC	:	जलवायु हेतु महासागर प्रेक्षण पैनल
OOPSD	:	खुला महासागर प्रसार परिदृश्य डेटाबेस
OSMART	:	महासागर सेवाएं, मॉडलिंग, अनुप्रयोग, संसाधन और प्रौद्योगिकी
PMEL	:	प्रशांत समुद्री पर्यावरण प्रयोगशाला
POGO	:	सार्वभौमिक महासागर के प्रेक्षण हेतु भागीदारी
PTHA	:	संभाव्य सुनामी खतरा आकलन
R&D	:	अनुसंधान एवं विकास
RAIN	:	हिंद महासागर का क्षेत्रीय विश्लेषण
RAMA	:	अफ्रीकी एशियाई आस्ट्रेलियाई मानसून विश्लेषण के लिए अनुसंधान मूर्ड अॅरे
RECCAP	:	क्षेत्रीय कार्बन चक आकलन और प्रक्रियाएं
RIMES	:	एशिया और अफ्रीका के लिए क्षेत्रीय एकीकृत बहु-खतरा पूर्व चेतावनी प्रणाली
ROMS	:	क्षेत्रीय महासागर मॉडलिंग प्रणाली
SAIC	:	विज्ञान अनुप्रयोग अंतर्राष्ट्रीय निगम
SCI	:	भारतीय शिपिंग निगम
SDAP	:	सेवा डेटा अनुकूलन प्रोटोकॉल
SG	:	स्लोकम ग्लाइडर
SIBER	:	सतत् हिंद महासागर जै-भू-रासायनिक तथा पारिस्थितिकी अनुसंधान
SMA	:	प्रबल गति त्वरणमापी
SRCNN	:	सुपर-रिज़ॉल्यूशन कन्वोलूशनल न्यूरल नेटवर्क
SST	:	समुद्री सतह का तापमान
SWAN	:	तट के पास लहरों का अनुरूपण
TWMS	:	सुनामी चेतावनी और शमन प्रणाली
VECS	:	वीसैट सहायता-प्राप्त आपात संचार प्रणाली
VSAT	:	अत्यंत लघु एपर्चर टर्मिनल
WMO	:	विश्व मौसम विज्ञान संगठन
XBT	:	अपचेय बैथी थर्मोग्राफ
XCTD	:	अपचेय चालकता, तापमान और गहराई

13

वित्त

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

लेखापरीक्षकों की रिपोर्ट

सेवा में
अध्यक्ष एवं सदस्यगण,
शासी परिषद्,
ईएसएसओ - भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र,
ओशियन वैली, प्रगति नगर (बीओ), निजामपेट (एसओ)
हैदराबाद-500 090, भारत

हमने **भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र** के 31 मार्च 2022 के संलग्न तुलनपत्र और उसके साथ संलग्न उसी तारीख को समाप्त वर्ष के लिए आय एवं व्यय लेखे और प्राप्तियां एवं भुगतान लेखे 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 विवरणों से मुक्त 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 2022 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

(के. प्रह्लाद राव)
भागीदार
सदस्यता सं.018477
एफआरएन सं.: 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक : 11.08.2022
यूडीआईएन : 22018477AOVCUX3889

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

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

यथा 31 मार्च 2022 को तुलन-पत्र

विवरण	अनुसूचियां	चालू वर्ष (2021-22) रु.	पूर्व वर्ष (2020-21) रु.
पूंजी और देयताएं			
मूल निधि	1	72,87,96,337	11,83,97,544
उद्दिष्ट निधियां	2	28,79,92,685	10,69,28,671
चालू देयताएं एवं प्रावधान	3	19,98,03,489	23,75,29,115
योग		**1,21,65,92,512**	**46,28,55,330**
परिसंपत्तियां			
अचल परिसंपत्तियां	4	58,36,38,518	1,96,39,484
चालू परिसंपत्तियां, ऋण एवं अग्रिम	5	63,29,53,994	44,32,15,845
योग		**1,21,65,92,512**	**46,28,55,330**
लेखों की भागरूप टिप्पणियां	11	-	-

हमारी सम दिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते के. प्रह्लाद राव एण्ड कं.
सनदी लेखाकार

(के. प्रह्लाद राव)
भागीदार
सदस्यता सं. 018477
एफआरएन सं. 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक : 11.08.2022

ईएसएसओ-भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र के लिए
और की ओर से

(एस. नागेश्वर राव)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी
S. Nageswara Rao
Senior Accounts Officer

(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

यथा 31 मार्च 2022 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा

विवरण	अनुसूचियां	चालू वर्ष (2021-22) रु.	पूर्व वर्ष (2020-21) रु.
आय			
बिक्री से आय / अन्य आय	6	3,13,64,875	53,42,066
निवेशों पर अर्जित ब्याज	7	25,33,461	26,38,425
आवर्ती अनुदान	8	22,78,00,000	22,60,00,000
योग - ए		**26,16,98,336**	**23,39,80,491**
व्यय			
स्थापना व्यय	9	13,26,78,122	15,94,94,491
अन्य प्रशासनिक व्यय	10	7,74,13,285	11,48,48,687
मूल्यह्रास	4	6,85,47,225	81,93,654
योग - बी		**27,86,38,632**	**28,25,36,832**
व्यय की तुलना में आय की अधिकता (ए - बी)	1	**-1,69,40,296**	**-4,85,56,340**
जोड़ें/ घटाएं : पूर्व अवधि की मदें		51,69,349	-
निवल आय के रूप में शेष / घाटा मूल निधि में अंतरित		**-2,21,09,645**	**-4,85,56,340**
लेखों की भागरूप टिप्पणियां	11	-	-

हमारी सम दिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते के. प्रह्लाद राव एण्ड कं.
सनदी लेखाकार

(के. प्रह्लाद राव)
भागीदार
सदस्यता सं. 018477
एफआरएन सं. 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक : 11.08.2022

ईएसएसओ-भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र के लिए
और की ओर से

(एस. नागेश्वर राव)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी
S. Nageswara Rao
Senior Accounts Officer

(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 2022 को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां और भुगतान

प्राप्तियां	चालू वर्ष 2021-22 रु.		भुगतान	चालू वर्ष 2021-22 रु.	
प्रारंभिक शेष			**संस्थापना व्यय**		
इंकॉइस चालू खाता - एसबीआई एचएएल कैम्पस शाखा	2,66,07,263		छुट्टी वेतन भत्ते	11,78,50,162	
यूबीआई बचत खाता	1,21,20,837		एनपीएस एवं सीपीएफ	1,01,24,367	
यूबीआई परामर्शी खाता	97,47,238		कल्याण (चिकित्सा आईपी एवं ओपी)	21,29,821	
एसबीआई, एचएएल कैम्पस के पास अल्पावधि जमाराशियां	35,64,00,000		छुट्टी यात्रा रियायत व्यय	6,09,097	**13,07,13,447**
इंकॉइस-आयोगूज सचिवालय - स्थानीय	8,74,905				
इंकॉइस-आयोगूज सचिवालय - विदेश	25,33,262				
इंकॉइस-सीपीएफ खाता	1,48,40,399				
इंकॉइस-आईडीबीपीएस खाता	1,18,676		**प्रशासनिक व्यय**		
एसबीआई के पास अल्पावधि जमाराशियां, सीपीएफ खाता	-		एलटीसी के दौरान अर्जित छुट्टी का नकदीकरण	48,077	
इंकॉइस एसबीआई जेम पूल खाता	-	**42,32,42,580**	शिशु शिक्षा भत्ता	19,16,598	
			यात्रा खर्च -देश में	-	
			विदेश में	-	
प्राप्त मार्जिन धन टीडीआर			अन्य	-	
मार्जिन धन प्रत्यावर्तन	2,72,92,765	**2,72,92,765**	टेलीफोन एवं फैक्स व्यय	4,35,252	
			डाक एवं तार	44,793	
			मुद्रण एवं लेखन सामग्री	9,87,686	
उद्दिष्ट निधियां			बाहरी विशेषज्ञों को मानदेय	46,000	
महासागर सूचना एवं सलाहकार सेवाएं (OASIS)	23,50,00,000		प्रकाशन एवं प्रचार	6,16,973	
महासागर प्रेक्षण प्रणाली (OOS)	12,50,00,000		लेखापरीक्षा शुल्क	25,370	
अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केंद्र (ITCOocean)	5,45,00,000		कार्यालय व्यय	1,10,32,700	
ओ-मस्कॉट	2,00,00,000		सामान्य खर्च	11,73,169	

डीप ओशन मिशन (DOM)	15,53,00,000	**58,98,00,000**	अंतर्राष्ट्रीय अंतरापृष्ठ	8,63,991	**1,71,90,609**
आवर्ती अनुदान	22,78,00,000	**22,78,00,000**			
			प्रचालन एवं रखरखाव		
			वाहन किराया	5,41,922	
अन्य प्राप्तियां:			हाउसकीपिंग, प्लम्बिंग एवं उद्यान खर्च	79,89,119	
परामर्शी परियोजनाएं:			सुरक्षा खर्च	1,58,39,414	
कोवी इंडिया प्रा. लि.	21,600		पानी पर खर्च	37,74,726	
अफकॉन्स इंफ्रा	10,83,240		सिविल सेवाएं	1,40,378	
सेवाएं प्राप्त करने के लिए ओएनजीसी परामर्श	3,88,250	**14,93,090**	बिजली का खर्च	2,35,53,216	
			कीट नियंत्रण व्यय	1,40,181	
			रखरखाव एवं मरम्मत	50,16,682	
अन्य प्राप्तियां:			सामग्री उपभौज्य	29,85,246	
अल्पावधि जमाराशियों पर ब्याज	2,08,38,838		एचवीएसी एवं इलेक्ट्रिकल प्रचालनात्मक एवं रखरखाव प्रभार	22,00,312	
आयोगूज विदेशी खाते पर ब्याज	80,000		बैंक प्रभार	6,154	**6,21,87,351**
आयोगूज स्थानीय खाते पर ब्याज	26,316				
यूबीआई बचत खाते पर ब्याज	3,88,061				
यूबीआई परामर्श खाते पर ब्याज	9,13,601				
एसबीआई सीपीएफ खाते पर ब्याज	3,87,370		श्री बी वी सत्यनारायण को पीएफ ट्रान्सफर	20,00,000	
जेम पूल खाते पर ब्याज	93,463		श्री केकेवी चारी को पीएफ ट्रान्सफर	10,13,184	
आईसीडी - टीएसएसपीडीसीएल पर अर्जित ब्याज	2,83,284		श्री एम नागराज कुमार को पीएफ ट्रान्सफर	13,50,000	
वाहन अग्रिम पर ब्याज	60,000		श्री वी सुब्रमणियम को पीएफ ट्रान्सफर	6,50,000	**50,13,184**
बयाना जमा राशि	9,04,000				
प्रतिभूति जमा	6,33,363				
आर्डडीबीपीएस खाते की बंदी	1,19,590				
NCESS से वेतन की प्रतिपूर्ति	49,66,353		**निधियों के समक्ष भुगतान**		
आरटीआई शुल्क	50				
डॉ. सत्य प्रकाश-जीएसएलआईसी अंतिम दावा	8,14,074				
WHOI द्वारा यात्रा खर्च की वापसी	62,06,546	**3,67,14,909**			

			नये भवन (फेज II) का निर्माण		
			खर्च न की गई शेषराशि की सीएफआई को वापसी	3,76,342	**3,76,342**
डीएसटी इंस्पायर फेलोशिप एचआरए	9,213				
पंजीकरण शुल्क की वापसी	2,45,999				
36वें आईजीसी शुल्क की वापसी	3,51,419				
एनआईओ से IIOE2 डीडी की वापसी	2,27,532	**8,34,163**	**ओएएसआईएस**		
			उपकरण	49,05,993	
			हार्डवेयर/साफ्टवेयर	1,39,10,508	
आयकर रिफंड			तकनीकी सहायता	3,89,15,546	
निर्धारण वर्ष 2019-20 के लिए टीडीएस रिफंड	24,79,784	**24,79,784**	प्रशासनिक व्यय	4,98,33,173	
			यात्रा	2,09,300	
			उप-परियोजनाओं के समक्ष अग्रिम	69,94,713	
सीपीएफ खाते से प्राप्त अंशदान			क्रय के लिए अग्रिम	24,49,109	
डॉ. एम. रविचन्द्रन के सीपीएफ अंशदान के प्रति एनसीपीओआर से प्राप्त राशि	3,34,548	**3,34,548**	डिपॉजिटरी कार्य (एपीडब्ल्यूडी)	6,37,874	
			सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	46,694	**11,79,02,910**
रिसर्च फेलो के लिए प्राप्त फेलोशिप:					
विज्ञान एवं इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड (SERB)	79,254				
इंस्पायर फेलोशिप	32,65,958				
महिला वैज्ञानिक योजना	9,77,000		**महासागर प्रेक्षण नेटवर्क (OON)**		
राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टोरल फेलो	8,77,800		तकनीकी सहायता	1,92,50,678	
सीएसआईआर फेलोशिप	18,55,706	**70,55,718**	प्रशासनिक व्यय	84,85,933	
			उपकरण	16,90,657	
			यात्रा	2,23,717	
पीआई उप-परियोजनाओं से खर्च न की गई शेष राशि का रिफंड			उपभोज्य सामग्री / डेटा	1,89,32,797	
डॉ. मानस रंजन बेहरा	5,39,585		उप-परियोजनाओं के समक्ष अग्रिम	84,13,199	
नैनसेन पर्यावरण	15,058		क्रय के लिए अग्रिम	1,51,66,960	

डॉ. ए. सरवन कुमार	4,26,143		सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	8,31,591	**7,29,95,532**
डॉ. वी. सुनील, एनआईओ-गोवा	3,86,801				
डॉ. वी. विजीत	2,13,546	**15,81,133**			
			इंकॉइस द्वारा तटीय निगरानी (CMI)		
			प्रशासनिक व्यय	20,04,187	
			उपकरण	9,82,82,950	
			उप-परियोजनाओं के समक्ष अग्रिम	61,18,489	
			सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	87,25,391	**11,51,31,017**
			अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केन्द्र (आईटीसीओ ओशन)		
			प्रशासनिक व्यय	22,76,880	
			यात्रा	30,220	
			चालू कार्य	5,45,01,305	
			डिपॉजिटरी कार्य (RITES)	30,00,000	
			सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	16,87,879	
			उपकरण	19,07,385	**6,34,03,669**
			ओ - मैस्कॉट		
			प्रशासनिक व्यय	47,45,780	
			उप-परियोजनाओं के समक्ष अग्रिम	33,342	
			उपकरण	18,90,000	
			क्रय के लिए अग्रिम	11,43,252	
			सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	14,58,479	**92,70,853**
			बहु खतरा संवेदनशीलता		
			खर्च न की गई शेषराशि की सीएफआई को वापसी	9,66,704	**9,66,704**
			मानसून मिशन		
			खर्च न की गई शेषराशि की सीएफआई को वापसी	2,56,70,026	**2,56,70,026**

			राइम्स एफ्रो एशियन क्षेत्र		
			तकनीकी सहायता	38,41,702	
			सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	4,05,282	**42,46,984**
			आईआईओई2 एवं आईआईओएससी		
			प्रशासनिक व्यय	67,609	
			सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	2,97,305	**3,64,914**
			डीप ओशन मिशन (DOM)		
			प्रशासनिक व्यय	1,19,662	
			सीएफआई को वापस किया गया ब्याज	15,56,930	**16,76,592**
			अचल परिसंपत्तियों पर व्यय		
			कंप्यूटर / पेरिफेरल	23,999	
			अन्य अचल परिसंपत्तियां	13,820	**37,819**
			अन्य भुगतान		
			(स्वर्गीय) डॉ. सत्य प्रकाश को जीएसएलआईएस का भुगतान	8,14,074	
			बयाना जमा राशि की वापसी	14,55,000	
			प्रतिभूति जमा	23,83,874	
			इंस्पायर फेलोशिप भुगतान	21,59,134	
			सीएफपी को अंतरित एलआईसी रिफंड राशि	2,01,81,975	
			परामर्श खाते को अंतरित एलआईसी रिफंड राशि	2,39,14,136	
			भारत की संचित निधि (CFI) में ब्याज जमा	2,29,80,766	
			यूनेस्को निधि से विदेशी प्रतिभागियों को यात्रा व्यय का भुगतान	2,07,248	**7,40,96,207**

			अंतिम शेष		
			इंकॉइस चालू खाता - एसबीआई - एचएएल कैम्पस शाखा	4,57,43,580	
			यूबीआई बचत खाता	76,81,217	
			यूबीआई परामर्श खाता	44,15,574	
			एसबीआई, एचएएल कैम्पस के पास अल्पावधि जमाराशियां	47,52,00,000	
			इंकॉइस आयोगूज सचिवालय - स्थानीय	9,01,151	
			इंकॉइस आयोगूज सचिवालय - विदेश	27,27,836	
			इंकॉइस - सीपीएफ खाता	1,08,169	
			यूबीआई (परामर्श) के पास अल्पावधि जमाराशियां	3,00,00,000	
			एसबीआई के पास अल्पावधि जमाराशियां सीपीएफ खाते	4,40,00,000	
			इंकॉइस एसबीआई जेम पूल खाता	66,07,003	**61,73,84,530**
योग	**1,31,86,28,690**	**1,31,86,28,690**	**योग**	**1,31,86,28,690**	**1,31,86,28,690**

हमारी सम दिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते के. प्रह्लाद राव एण्ड कं.
सनदी लेखाकार

के. प्रह्लाद राव
भागीदार
सदस्यता सं. 018477
एफआरएन सं. 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक : 11.08.2022

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र के लिए
और की ओर से

(एस. नागेश्वर राव)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी
S. Nageswara Rao
Senior Accounts Officer

(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

यथा 31 मार्च 2022 को तुलन-पत्र की भागरूप अनुसूचियां

अनुसूची 1 - मूल निधि

विवरण	चालू वर्ष (2021-22) रु.	पूर्व वर्ष (2020-21) रु.
वर्ष के प्रारंभ में मूल निधि	11,83,97,544	16,69,53,884
जोड़ें: पूंजीकृत भवन निधि शेषराशि	63,25,08,439	-
जोड़ें: आय एवं व्यय लेखा से अंतरित निवल आय	-2,21,09,645	-4,85,56,340
वर्ष के अंत में शेष	**72,87,96,337**	**11,83,97,544**

हमारी सम दिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते के. प्रह्लाद राव एण्ड कं.
सनदी लेखाकार

के. प्रह्लाद राव
भागीदार
सदस्यता सं. 018477
एफआरएन सं. 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक : 11.08.2022

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र के लिए
और की ओर से

(एस. नागेश्वर राव)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी
S. Nageswara Rao
Senior Accounts Officer

(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	निधि-वार अलग-अलग विवरण											योग	
	भवन निधि	ओएएसआईएस	महासागर प्रेक्षण नेटवर्क	इंकॉइस द्वारा तटीय निगरानी	आईटीसीओओ	ओ-मस्कॉट	एमएच संवेदनशीलता	मानसून मिशन	राइम्स	IIOE2 एवं IIOSC	डीप ओशन मिशन	चालू वर्ष 2021-22	पूर्व वर्ष 2020-21
क) निधियों का प्रारंभिक शेष	3,76,342	(7,06,68,261)	(67,78,747)	13,69,08,636	89,06,189	(42,01,103)	9,66,704	2,24,00,468	45,07,878	39,91,305	1,05,19,259	10,69,28,671	22,62,76,901
ख) निधियों में परिवर्धन													
i. अनुदान	-	23,50,00,000	12,50,00,000	-	5,45,00,000	2,00 ,00,000	-	-	-	-	15,53,00,000	58,98,00,000	25,00,00,000
ii. ब्याज, यदि कोई है	-						-	-					1,91,29,226
क) 2021-22 के दौरान प्रभाजित ब्याज	-	28,79,511	37,67,828	77,50,591	78,542	6,62,356	-	-	2,32,001	2,72,628	6,74,127	1,63,17,584	-
ख) परियोजनाओं को सीधे जमा किए गए ब्याज	-	97,102	95,663	-	-	-	-	-	-	-	-	1,92,765	-
iii. उपयोग/वापस किए गए उप-परियोजनाओं के लिए अग्रिम	-	23,49,357	-	-	-	1,23,918	-	-	-	-	-	24,73,275	5,20,78,687
iv. उपयोग किए गए क्रय के लिए अग्रिम	-	1,35,42,159	1,00,57,312	4,99,565	-		-	-		-	-	2,40,99,036	95,38,18,133
v. प्रतिवर्तित मार्जिन राशि	-	1,94,00,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,94,00,000	1,18,00,000
vi. उपयोग किया गया जमा अग्रिम/रिफंड	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,06,44,211
vii. प्रतिवर्तित संग्रहण अग्रिम	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
viii. अन्य राजस्व	-	-	-	-	-	-	-	32,69,558	-	-	-	32,69,558	55,60,451
योग (क+ख) - ए	**3,76,342**	**20,25,99,868**	**13,21,42,056**	**14,51,58,792**	**6,34,84,731**	**1,65,85,171**	**9,66,704**	**2,56,70,026**	**47,39,879**	**42,63,933**	**16,64,93,386**	**76,24,80,888**	**1,53,07,610**
ग) उपयोग/व्यय													
i. पूंजीगत व्यय													
चालू कार्य	-	4,66,103	-	-	5,45,01,305	-	-	-	-	-	-	5,49,67,408	3,87,66,970
आर्किटेक्ट की फीस	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
उपकरण	-	2,43,05,993	16,90,657	9,87,82,515	19,07,385	18,90,000	-	-	-	-	-	12,85,76,550	49,89,09,057
कंप्यूटर/सॉफ्टवेयर	-	2,93,35,719	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,93,35,719	16,42,56,257
अन्य परिसंपत्तियां	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,33,718
योग	-	**5,41,07,815**	**16,90,657**	**9,87,82,515**	**5,64,08,690**	**18,90,000**	-	-	-	-	-	**21,28,79,677**	**70,24,66,002**
ii. राजस्व व्यय													
तकनीकी सहायता	-	3,90,48,661	1,92,50,678		-	-	-	-	38,41,702	-	-	6,21,41,041	20,15,64,147
प्रशासनिक व्यय	-	4,97,00,260	84,85,933	20,04,187	22,76,880	47,45,780	-	-		67,609	1,19,662	6,74,00,311	11,32,07,406
यात्रा	-	2,09,300	2,23,717	-	30,220	-	-	-	-	-	-	4,63,237	41,31,577
उपभोज्य सामग्री/डेटा	-		1,88,37,134	-		-	-	-	-	-	-	1,88,37,134	24,01,31,775
योग	-	**8,89,58,221**	**4,67,97,462**	**20,04,187**	**23,07,100**	**47,45,780**	-	-	**38,41,702**	**67,609**	**1,19,662**	**14,88,41,723**	**55,90,34,905**
iii. अन्य													
उप-परियोजनाओं के समक्ष अग्रिम	-	69,94,713	84,13,199	61,18,489	-	1,57,260	-	-	-	-	-	2,16,83,661	6,55,68,553
क्रय के लिए अग्रिम	-	24,49,109	2,53,19,935	-	-	11,43,252	-	-	-	-	-	2,89,12,296	4,86,80,114
निक्षेपागार कार्य (एपीडब्ल्यूडी एवं राइट्स)	-	6,37,874	-	-	30,00,000	-	-	-	-	-	-	36,37,874	85,00,000
साख-पत्र के समक्ष मार्जिन राशि	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,94,00,000
योग	-	**1,00,81,696**	**3,37,33,134**	**61,18,489**	**30,00,000**	**13,00,512**	-	-	-	-	-	**5,42,33,831**	**14,21,48,667**
योग (i+ii+iii) - बी	-	**15,31,47,732**	**8,22,21,253**	**10,69,05,191**	**6,17,15,790**	**79,36,292**	-	-	**38,41,702**	**67,609**	**1,19,662**	**41,59,55,231**	**1,40,36,49,575**
वापस की गई राशि - सी (ब्याज/खर्च न किया गया शेष)	3,76,342	46,694	8,31,591	87,25,391	16,87,879	14,58,479	9,66,704	2,56,70,026	4,05,282	2,97,305	15,56,930	4,20,22,523	2,87,29,363
जीएफआर के 238 के अनुसार वापस किया जाने वाला ब्याज - डी (बकाया देयता)	-	29,76,613	38,63,491	77,50,591	78,542	6,62,356	-	-	2,32,001	2,72,628	6,74,127	1,65,10,349	
अवधि के अंत में निवल शेष {ए-(बी+सी+डी)}	-	**4,64,28,828**	**4,52,25,720.81**	**2,17,77,619**	**2,520.58**	**65,28,043.94**	-	-	**2,60,894**	**36,26,391**	**16,41,42,667**	**28,79,92,685**	**10,69,28,671**

अनुसूची - 3 चालू देयताएं एवं प्रावधान

विवरण	चालू वर्ष (2021-22) रु.	पूर्व वर्ष (2020-21) रु.
क. चालू देयताएं		
बयाना जमा राशि	22,01,860	30,65,860
प्रतिभूति जमा	63,98,512	72,16,243
बकाया व्यय	2,12,35,913	2,03,53,274
विविध लेनदार	4,46,69,673	3,07,07,253
इंस्पायर /दिशा/आरटीएफ-डीसीएस फैलोशिप	40,38,736	10,32,645
अन्य बैंक देयता	2,43,07,601	8,49,79,897
योग - ए	**10,28,52,295**	**14,73,55,172**
ख. प्रावधान		
ग्रेच्युटी	4,36,70,909	4,43,24,793
संचित छुट्टी का नकदीकरण	5,32,80,285	4,58,49,150
योग - बी	**9,69,51,194**	**9,01,73,943**
कुल योग (ए+बी)	**19,98,03,489**	**23,75,29,115**

हमारी सम दिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते के. प्रह्लाद राव एण्ड कं.
सनदी लेखाकार

के. प्रह्लाद राव
भागीदार
सदस्यता सं. 018477
एफआरएन सं. 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक : 11.08.2022

भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र के लिए
और की ओर से

(एस. नागेश्वर राव)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी
S. Nageswara Rao
Senior Accounts Officer

(डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार)
निदेशक, इंकॉइस
Dr. T. Srinivasa Kumar
Director, INCOIS

अनुसूची - 4 अचल परिसंपत्तियां

(राशि रुपये में)

विवरण (मूल्यह्रास का %)	सकल थोक			मूल्यह्रास			निवल थोक	
	31.03.2021 को	वर्ष के दौरान परिवर्धन	31.03.2022 को	31.03.2021 को	वर्ष 2021-22 के लिए	31.03.2022 को	31.03.2022 को	31.03.2021 को
1. भूमि (0%)	1,000	-	1,000	**-**	-	**-**	1,000	1,000
2. संयंत्र, मशीनरी एवं उपकरण (15%)	4,62,23,555	-	4,62,23,555	**4,52,11,425**	1,51,820	**4,53,63,244**	8,60,311	10,12,130
3. फर्नीचर एवं जुड़नार (10%)	1,72,67,084	-	1,72,67,084	**1,34,56,704**	3,81,038	**1,38,37,742**	34,29,342	38,10,380
4. कार्यालय उपकरण (15%)	34,84,725	-	34,84,725	**29,77,163**	76,134	**30,53,297**	4,31,428	5,07,562
5. कंप्यूटर/पेरिफेरल (40%)	12,92,20,816	23,999	12,92,44,815	**12,59,50,264**	13,13,021	**12,72,63,284**	19,81,531	32,70,552
6. विद्युत संस्थापना (10%)	20,98,406	-	20,98,406	**15,51,690**	54,672	**16,06,361**	4,92,045	5,46,716
7. पुस्तकालय की पुस्तकें (40%)	8,39,08,143	-	8,39,08,143	**7,69,32,332**	27,90,324	**7,97,22,656**	41,85,487	69,75,811
8. अन्य अचल परिसंपत्तियां (15%)	70,47,041	13,820	70,60,861	**50,00,588**	3,09,041	**53,09,629**	17,51,232	20,46,453
9. वाहन (मौजूदा) (15%)	22,23,774	-	22,23,774	**7,54,896**	2,20,332	**9,75,228**	12,48,546	14,68,878
10. भवन (10%)	-	63,25,08,439	63,25,08,439	**-**	6,32,50,844	**6,32,50,844**	56,92,57,595	-
योग	**29,14,74,544**	**63,25,46,258**	**92,40,20,802**	**27,18,35,061**	**6,85,47,225**	**34,03,82,286**	**58,36,38,516**	**1,96,39,483**
पूर्व वर्ष	29,11,78,722	2,95,822	29,14,74,544	26,36,41,406	81,93,655	27,18,35,061	1,96,39,483	2,75,37,316

अनुसूची - 4A - उद्दिष्ट अचल परिसंपत्तियां

(राशि रुपये में)

	परिसंपत्तियों का विवरण	सकल थोक					मूल्यह्रास					निवल थोक	
क्र. सं.	निधि/परियोजना का नाम	01-04-2021 को	परिवर्धन 2021-22	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अनुमोदन के आधार पर अचल परिसंपत्तियों में अंतरण	31-03-2022 तक उपयोग /प्राप्त हुआ अनुदान (जी/ए-सामान्य / पूंजी)	31-03-2022 को कुल राशि	31.03.2021 को	वर्ष 2021-22 के लिए	पूर्व वर्षों के मूल्यह्रास का अंतर	वर्ष के लिए कुल मूल्यह्रास	31.03.2022 को	31.03.2022 को	31.03.2021 को
i)	भवन निधि	63,25,08,439	-	63,25,08,439	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ii)	एमडीसी एवं उपकरण निधि	6,59,21,618	-	-	-6,59,21,618	-	-	-	-	-	-	-	-
iii)	महासागर सूचना एवं सलाहकारी सेवा (OASIS)	1,99,67,87,572	5,41,07,815	-	-2,05,08,95,387	-	-	-	-	-	-	-	-
iv)	कंप्यूटरीय सुविधाएं	15,28,06,467	-	-	-15,28,06,467	-	-	-	-	-	-	-	-
v)	इंडोमॉड एवं सैटकोर परियोजनाएं	42,72,64,846	9,87,82,515	-	-52,60,47,361	-	-	-	-	-	-	-	-
vi)	महासागर प्रेक्षण नेटवर्क	81,86,47,592	16,90,657	-	-82,03,38,249	-	-	-	-	-	-	-	-
vii)	अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केन्द्र - ITCOocean	65,26,27,194	5,64,08,690	-	-70,90,35,884	-	-	-	-	-	-	-	-
viii)	ओ-मैस्कॉट (HROOFS)	6,35,29,251	18,90,000	-	-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	-	-	-	-	-	-	-	-
iv)	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	-	-	-	-	-	-	-	-
	योग	**6,63,00,83,353**	**21,28,79,677**	**63,25,08,439**	**-6,21,04,54,591**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
	पूर्व वर्ष	**5,92,76,17,351**	**70,24,66,002**	**-**	**-6,63,00,83,353**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
	कुल योग	**6,92,15,57,897**	**84,54,25,935**	**63,25,08,439**	**-5,28,64,33,789**	**-54,672**	**-27,18,35,061**	**-6,85,47,225**	**-34,03,82,286**	**-54,672**	**-58,36,38,516**	**-1,96,39,483**	**-**
	कुल योग (पूर्व वर्ष)	**6,21,87,96,073**	**70,27,61,824**	**-**	**-6,63,86,08,809**	**-60,746**	**-26,36,41,406**	**-81,93,654**	**-27,18,35,061**	**-**	**-1,96,39,483**	**-2,75,37,316**	**-**

अनुसूची - 5 चालू परिसंपत्तियां, ऋण एवं अग्रिम

विवरण	चालू वर्ष (2021 - 22) रु.		पूर्व वर्ष (2020 - 21) रु.	
क. चालू परिसंपत्तियां				
1. इन्वेंटरी (लागत पर मूल्यांकित)	15,05,621	15,05,621	7,78,348	7,78,348
2. नकदी एवं बैंक शेष				
क) अनुसूचित बैंकों के पास - चालू खाता				
भारतीय स्टेट बैंक एचएएल कैम्पस खाता	4,37,63,197		2,65,84,224	
यूनियन बैंक प्रगतिनगर बचत खाता	73,65,178		1,21,21,630	
यूनियन बैंक प्रगतिनगर - परामर्शी खाता	44,15,039		97,46,703	
भारतीय स्टेट बैंक - CPF बचत खाता	1,08,169		1,48,40,399	
भारतीय स्टेट बैंक - IDBPS बचत खाता	-		1,18,676	
भारतीय स्टेट बैंक - GeM पूल खाता (GPA)	66,07,003	6,22,58,586		6,34,11,632
ख) भारतीय स्टेट बैंक के पास अल्पावधि जमाराशियाँ	47,52,00,000	54,92,00,000	35,64,00,000	35,64,00,000
ग) CPF के पास अल्पावधि जमाराशियां	4,40,00,000			
घ) यूनियन बैंक परामर्शी के पास अल्पावधि जमाराशियाँ	3,00,00,000			
3. **विविध देनदार**	11,64,660	11,64,660		-
कुल ए :		**61,41,28,867**		**42,05,89,979**
ख). ऋण, अग्रिम एवं अन्य परिसंपत्तियां				
1. जमा				
क) टेलीफोन	1,73,186		1,73,186	
ख) बिजली	70,16,374		70,16,374	
ग) गैस	13,100		13,100	
घ) पेट्रोल / डीजल	-	72,02,660	1,01,400	73,04,060
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		43,25,504	
ख) अन्य अग्रिम	-		62,668	
ग) यात्रा (टूर) अग्रिम	65,246		9,000	

घ) एलटीसी अग्रिम		-		1,56,400	
ङ) टीडीएस					
प्रारंभिक शेष -	रु. 73,55,069	74,93,354	82,09,302	73,55,069	1,19,08,641
घटाएं : वर्ष 2019-20 के लिए प्राप्त रिफंड	रु. 23,48,410				
जोड़े : चालू वर्ष का संचय	रु. 14,94,160				
जोड़े : टीडीएस समायोजन प्रविष्टि	रु. 9,92,535				
i) बैंक गारंटी के समक्ष मार्जिन धन			34,13,165		34,13,165
योग बी : (1+2)			**1,88,25,127**		**2,26,25,866**
कुल योग (ए + बी)			**63,29,53,994**		**44,32,15,845**

अनुसूची 6 - बिक्री से आय / अन्य आय

विवरण	चालू वर्ष (2021-22) रु.	पूर्व वर्ष (2020-21) रु.
क) अन्य प्राप्तियां	60,07,516	17,44,269
ख) परामर्शी सेवाएं (परामर्शी शुल्क और एलआईसी से प्राप्त ब्याज सहित)	2,49,44,289	35,09,497
i. IDBPS खाते से परामर्शी खाते में अंतरण - रु. 2,39,14,136		
ii. 2021-22 के दौरान परामर्शी राजस्व - रु. 10,30,153		
ग) स्टाफ क्वार्टर से आय	4,13,070	88,300
योग	**3,13,64,875**	**53,42,066**

अनुसूची 7 - अर्जित ब्याज

क) अल्पावधि जमाराशियों पर ब्याज और अन्य	8,61,669	18,01,301
ख) बैंक खाते	16,11,792	8,08,124
ग) स्टाफ अग्रिम	-	29,000
घ) वाहन अग्रिम पर ब्याज	60,000	-
योग	**25,33,461**	**26,38,425**

अनुसूची 8 - प्राप्त अप्रतिसंहरणीय अनुदान एवं सब्सिडी

क) केन्द्र सरकार (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से प्राप्त आवर्ती अनुदान)	22,78,00,000	22,60,00,000
योग	**22,78,00,000**	**22,60,00,000**

अनुसूची 9 - संस्थापना व्यय

क) वेतन, मजदूरी एवं भत्ते	11,97,66,760	14,75,28,432
ख) स्टाफ कल्याण खर्च	21,29,821	8,75,680
ग) अंशदायी भविष्य निधि	10,03,260	2,72,668
घ) नई पेंशन योजना (एनपीएस)	91,21,107	78,32,148
ङ.) छुट्टी यात्रा रियायत	6,57,174	29,85,563
योग	**13,26,78,122**	**15,94,94,491**

अनुसूची 10 - अन्य प्रशासनिक व्यय

क्र. सं.	विवरण	चालू वर्ष (2021-22) रु.	पूर्व वर्ष (2020-21) रु.
1.	विद्युत एवं ऊर्जा खर्च	2,57,53,528	2,26,48,610
2.	पानी का प्रभार	37,74,726	32,98,309
3.	प्रचालन एवं रखरखाव व्यय	50,16,682	1,20,40,791
4.	उद्यान व्यय	3,75,777	38,65,445
5.	वाहन किराया व्यय	5,41,922	4,06,668
6.	डाक, फैक्स एवं आईएसडीएन प्रभार	4,80,045	5,04,939
7.	मुद्रण एवं लेखन सामग्री	9,87,686	9,20,148
8.	यात्रा व्यय:		
	देश में	-	-
	विदेश में	-	-
	अन्य	-	46,710
9.	सामान्य व्यय	1,13,21,659	1,53,85,002
10.	लेखापरीक्षा शुल्क	25,370	23,600
11.	हाउस कीपिंग एवं प्लम्बिंग	78,93,902	2,89,90,142
12.	सुरक्षा व्यय	1,58,39,414	2,35,48,911
13.	विज्ञापन एवं प्रचार	6,16,973	3,81,001
14.	इंटरनेट व्यय	8,90,364	4,45,182
15.	विधिक खर्च/व्यय	-	56,850
16.	समाचार पत्र एवं पत्रिकाएं	-	4,331
17.	सामग्री/उपभोज्य	29,85,246	20,81,808
18.	अंतर्राष्ट्रीय अंतरापृष्ठ	8,63,991	88,240
19.	अन्य	46,000	1,12,000
	योग	**7,74,13,285**	**11,48,48,687**

अनुसूची-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 कार्यशील संस्था 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 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 2021-22 के दौरान सोसायटी को अनुसूची-8 में दर्शाए गए रूप में आवर्ती अनुदान के प्रति 22.78 करोड़ रुपये की राशि प्राप्त हुई।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से प्राप्त 58.98 करोड़ रुपये की शेष अनुदान राशि का उन विशिष्ट प्रयोजनों के लिए उपयोग किया जा रहा है जिनके लिए वे आशयित थीं और उन्हें उद्दिष्ट निधियां - अनुसूची-2 के अंतर्गत प्रकट किया 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) मालसूची :

भंडार, लेखन सामग्री मदों और अन्य मूल्यवान वस्तुओं के स्टॉक को लागत पर मूल्यांकित किया जाता है और उन्हें प्रबंधन द्वारा प्रमाणित रूप में लिया जाता है।

ड.) भवन:

केंद्रीय स्वायत्तशासी निकायों को दिए गए दिशानिर्देशों के अनुसार, भवन से संबंधित निधि अंतर्वाह और बहिर्वाह को प्रारंभ में उद्दिष्ट निधियां अनुसूची - 2 में भवन निधि के अंतर्गत दर्शाया जाना है और भवन का निर्माण कार्य पूरा होने पर और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का अनुमोदन प्राप्त होने पर भवन के मूल्य को अचल परिसंपत्ति अनुसूची में अंतरित किया जाता है और तुलन-पत्र में दर्शाया जाता है।

च) कर्मचारी लाभ :

(i) **ग्रेच्युटी (उपदान)**

ग्रेच्युटी (उपदान) के अंतर्गत इंकॉइस के दायित्वों का वर्तमान मूल्य यथा 15 मार्च 2022 को भारतीय जीवन बीमा निगम लिमिटेड द्वारा किए गए बीमांकिक मूल्यांकन आधार पर निर्धारित किया जाता है।

ii) अंशदायी भविष्य निधि (CPF) और नई पेंशन योजना (NPS) के लिए किए गए नियमित अंशदान को राजस्व में प्रभारित किया जाता है।

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से अनुमोदन प्राप्त होने पर 01.04.2019 से प्रभावी एनपीएस में वर्धित नियोक्ता अंशदान के प्रति 51,69,349/- रुपये की राशि को पूर्व अवधि के व्यय के रूप में हिसाब में लिया गया था।

iii) **छुट्टी का नकदीकरण**:

छुट्टी नकदीकरण के अंतर्गत इंकॉइस के दायित्वों का वर्तमान मूल्य यथा 15 मार्च 2022 को भारतीय जीवन बीमा निगम लि. द्वारा किए गए बीमांकिक मूल्यांकन के आधार पर दर्शाया जाता है।

क) आईडीबीपीएस (इंकॉइस सुनिश्चित लाभ पेंशन योजना) का प्रबंधन एक अलग ट्रस्ट द्वारा किया जाता है और 01-01-2004 से पूर्व सेवा ग्रहण करने वाले कर्मचारियों के पेंशन के प्रति कर्मचारी अंशदान केवल 31 अगस्त 2015 तक इंकॉइस द्वारा भारतीय जीवन बीमा निगम लि. को अंतरित किया गया।

ख) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के पत्रों के आधार पर, इंकॉइस ने उन सभी 11 कर्मचारियों, जो इंकॉइस-आईडीबीपीएस के अधीन हैं, से अनुरोध किया कि वे या तो अंशदायी भविष्य निधि जारी रखें या नई पेंशन योजना में शामिल होने के विकल्प का प्रयोग करें क्योंकि आईडीबीपीएस को इंकॉइस में बंद किया जा रहा है। आईडीबीपीएस के लिए इंकॉइस के अंशदान के प्रति भारतीय जीवन बीमा निगम लिमिटेड को निधियों का अंतरण सितंबर 2015 से स्थगित कर दिया गया है।

ग) अधिशासी परिषद् के निर्देशों के अनुसार, इंकॉइस ने सुनिश्चित लाभ पेंशन योजना (DBPS), जिसे 1.1.2004 से पूर्व सेवाग्रहण करने वाले कर्मचारियों के लिए मई 2010 से कार्यान्वित किया गया है, के लिए कार्योत्तर अनुमोदन के लिए अनुरोध करते हुए संयुक्त सचिव (संस्थापना), पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय को दिनांक 19 मार्च 2015 को एक पत्र भेजा है।

घ) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने 13 अगस्त 2015 के अपने पत्र के जरिए सूचित किया है कि आईएफडी, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के साथ परामर्श करते हुए इस मुद्दे की जांच की गई और सुनिश्चित लाभ पेंशन योजना (DBPS), जिसे 1.1.2004 से पूर्व सेवाग्रहण करने वाले कर्मचारियों के लिए मई 2010 से कार्यान्वित किया गया है, के लिए कार्योत्तर अनुमोदन हेतु इंकॉइस का प्रस्ताव विचार करने योग्य नहीं पाया गया है।

ड.) पत्र में यह भी सूचित किया गया है कि 1.1.2004 से पूर्व सेवाग्रहण करने वाले इंकॉइस के कर्मचारियों के संबंध में पेंशन की मांग को 26 मई 2015 के पत्र सं. एमओईएस/01/डीआईआर (एफ) / 2015 के जरिए जारी दिशानिर्देशों के अनुसार नियमित किया जाए।

च) योजना में सभी 11 कर्मचारियों ने इंकॉइस द्वारा दिये गये विकल्प का प्रयोग करने का विरोध किया और 12 नवंबर 2015 को केन्द्रीय प्रशासनिक न्यायाधिकरण, हैदराबाद में एक विधिक मामला दायर किया। सुनवाई चल रही है। न्यायालय ने 24 फरवरी 2016 को यथा-स्थिति बनाये रखने का आदेश जारी किया।

छ) इसके बाद, सभी 11 कर्मचारियों ने केंद्रीय प्रशासनिक न्यायाधिकरण (CAT) से O.A. को वापस लेने की अनुमति मांगी। अब कैट, हैदराबाद बेंच ने दिनांक 21.5.2020 के आदेश द्वारा ओए संख्या 21/1525/2015 को खारिज कर दिया है। ट्रस्ट ने यह भी संकल्प किया और एलआईसी से अनुरोध किया कि सुनिश्चित लाभ पेंशन योजना की मास्टर पॉलिसी को बंद किया जाए, एलआईसी ने अनुरोध पर विचार किया और मास्टर पॉलिसी को बंद कर दिया और 6,70,76,877/- रुपये की राशि वापस कर दी।

ज) प्रबंधन ने चालू वित्तीय वर्ष में सीपीएफ में पुन: शामिल होने और भारतीय जीवन बीमा निगम लिमिटेड से प्राप्त निधियों के वितरण के लिए आवश्यक अनुमोदन प्राप्त किया है।

i. भारतीय जीवन बीमा निगम लिमिटेड से प्राप्त कुल निधियां	रु.6,70,76,877/-
ii. घटाएं - सीपीएफ में अंतरित राशि	रु.2,01,81,975/-
iii. घटाएं- चालू वर्ष की आय के रूप में हिसाब में ली गई परामर्शी को अंतरित राशि	रु.2,39,14,136/-
iv. भारत की संचित निधि में की राशि जमा करने के लिए पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय को वापस की गई शेषराशि	**रु.2,29,80,766/-**

छ) जमाराशियों पर ब्याज:

सोसायटी ने समय-समय पर अधिशेष निधियों को राष्ट्रीयकृत बैंकों में अल्पावधि जमाओं में निवेश किया। वर्ष 2021-22 के लिए, बैंकों में अल्पावधि जमाराशियों पर ब्याज के रूप में रु.1,72,40,798 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	- रु.	1,63,17,584.00
ख.	विभिन्न अन्य निधियों (जैसे डीएसटी-डीपीडब्यूएस, डीएसटी-एनपीडीएफ और एसईआरबी) में अंतरित राशि	- रु.	3,38,388.00
ग.	सोसाइटी को अंतरित ब्याज	- रु.	5,84,826.00
	योग	**रु.**	**1,72,40,798.00**

अनुसूची 2 में विभिन्न निर्दिष्ट निधियों के लिए रु. 1,63,17,584/- की प्रभाजित ब्याज राशि के अलावा, निधियों पर अर्जित ब्याज भी सीधे संबंधित निधियों में जमा किया जाता है और ऐसी राशि निकलकर कुल रु. 1,92,765/- आयी है। चूंकि ब्याज वापसी जीएफआर-2017 के नियम 230(8) के अनुपालन के तहत भारत की संचित निधि (सीएफआई) में जमा की जानी है, वित्तीय वर्ष 2021-22 में देयता सृजित की गई और उसे भारत की संचित निधि में जमा किया जाएगा।

तथापि, संबंधित अनुदानों के लिए निर्दिष्ट निधियों के लिए उपयोग की गई आधिक्य निधियों (ऋणात्मक शेष वाली राशियां) पर ब्याज प्रभारित नहीं किया जा रहा है। कार्यक्रम, जो बंद हो गए थे और ब्याज और खर्च न की गई राशि जीएफआर अनुपालन के लिए वापस की गई, उन्हें भी ब्याज के साथ विनियोजित नहीं किया गया।

ब्यौरे नीचे दिए गए हैं: -

(राशि रुपये में)

क.	बंद अल्पावधि जमाओं पर अर्जित ब्याज वित्तीय वर्ष 2021-22 - एसबीआई	2,08,38,838.00
ख.	जोड़े: उपचित निवल ब्याज जीईएम पूल खाता वित्तीय वर्ष 2021-22	93,463.00
ग.	जोड़ें: यूबीआई बचत खाता वित्तीय वर्ष 2021-22 में उपचित निवल ब्याज	3,88,061.00
घ.	जोड़ें: एसबीआई पर वित्तीय वर्ष 2021-22 के लिए उपचित निवल ब्याज	1,13,664.00
ड.	जोड़ें : 26AS 2021-22 के अनुसार एसबीआई पर बंद और उपचित मीयादी जमा रसीदों पर टीडीएस	14,94,160.00
च.	घटाएं : वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए बकाया उपचित ब्याज का अंतरण	56,87,388.00
	वित्तीय वर्ष 2021-22 के लिए अर्जित कुल ब्याज	**1,72,40,798.00**

2. लेखों पर टिप्पणियां:

ख) उद्दिष्ट निधियां:

वर्ष 2021-22 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 रु. 58,98,00,000/- 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 अग्रिम' 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 4.27 करोड़ रुपये की राशि समायोजित की गई और यथा 31.03.2022 को "क्रय के लिए अग्रिम" का कुल मूल्य केवल 10.32 करोड़ रुपये रहा।

प्रत्येक वर्ष में उपगत और अनुसूची 2 के अंतर्गत उद्दिष्ट निधियों में निर्दिष्ट यथा 31.3.2022 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	01-04-2021 को रु.	2021-22 के दौरान उपगत पूंजीगत व्यय रु.	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के पूर्व अनुमोदन के आधार पर अचल परिसंपत्तियों में अंतरण	31-03-2022 को कुल राशि रु.
i)	भवन निधि	63,25,08,439	0	63,25,08,439	0
ii)	एमडीसी एवं उपकरण निधि	6,59,21,618	0	0	6,59,21,618
iii)	महासागर सूचना एवं सलाहकारी सेवाएं (OASIS)	1,99,67,87,572	5,41,07,815	0	2,05,08,95,387
iv)	कंप्यूटेशनल सुविधाएं	15,28,06,467	0	0	15,28,06,467
v)	इंडोमोड एवं सैटकोर परियोजनाएं	42,72,64,846	9,87,82,515	0	52,60,47,361
vi)	महासागर प्रेक्षण नेटवर्क	81,86,47,592	16,90,657	0	82,03,38,249
vii)	अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण केन्द्र - आईटीसीओओशन	65,26,27,194	5,64,08,690	0	70,90,35,883
viii)	ओ-मैस्कॉट (HROOFS)	6,35,29,251	18,90,000	0	6,54,19,251
ix)	आईटी एवं ई-गवर्नेंस निधि	5,88,34,380	0	0	5,88,34,380
x)	एचपीसी प्रणालियां - अन्य	1,33,61,57,396	0	0	1,33,61,57,396
xi)	सीएसएस	14,37,371	0	0	14,37,371
xii)	वी सैट नोड	17,44,71,627	0	0	17,44,71,627
xiii)	अर्नेस्ट इंडिया	72,00,000	0	0	72,00,000
xiv)	आईओएएस	51,25,986	0	0	51,25,986
xv)	एमएच संवेदनशीलता	28,30,738	0	0	28,30,738
xvi)	मानसून मिशन	16,59,62,545	0	0	16,59,62,545
xvii)	राइम्स	4,85,36,951	0	0	4,85,36,951
xviii)	तटीय निगरानी (सीएमआई/सैटकोर)	1,80,60,121	0	0	1,80,60,121
xix)	एनसीएस	13,73,259	0	0	13,73,259
	कुल	**6,63,00,83,353**	**21,28,79,677**	**63,25,08,439**	**6,21,04,54,591**

ख) परियोजनाएं और उपयोगिता प्रमाणपत्र:

संबंधित परियोजनाओं के प्रमुखों तथा अन्य तकनीकी / वैज्ञानिक विशेषज्ञों से युक्त समितियां वित्तीय बजट

आदि सहित विभिन्न परियोजनाओं की स्थिति की निगरानी करती है। 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 उपयोगिता 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 वस्तुतः प्राप्त उपयोगिता प्रमाणपत्रों से संबंधित प्रविष्टियों को पारित करने का निर्णय लिया है।

ग) 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

घ) सोसायटी ने वर्ष 2009 में दो 600 केवीए 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 रु.64,89,747/- और साथ ही रु.5,00,000/- 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 एसअबीआई, 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।

इंकाइस ने 5 अक्टूबर, 2009 को डंडीगल पुलिस स्टेशन, हैदराबाद में मेसर्स विक्ट्री जेनसेट प्राइवेट लिमिटेड के खिलाफ आपराधिक शिकायत दर्ज की और पुलिस ने फर्म के खिलाफ VI मेट्रोपॉलिटन मजिस्ट्रेट कोर्ट, मेडचल, हैदराबाद में सीआरपीसी की धारा 173 (धारा 420 आईपीसी) के तहत एक 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 नंदा 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।

ड़) 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।

इंकॉइस को इनपुट टैक्स क्रेडिट के संबंध में धारा 73 के तहत जीएसटी प्राधिकरण से नोटिस प्राप्त हुआ है। तदनुसार, सभी उत्तरों को ऑनलाइन अपलोड कर दिया गया है और मामला जीएसटी अधिकारियों को प्रस्तुत किया गया है। इसके बाद, जीएसटी अधिकारियों ने इंकॉइस को संबंधित वित्तीय वर्षों के लिए जीएसटी समाधान के दौरान इनपुट टैक्स क्रेडिट बैलेंस को समाप्त करने का सुझाव दिया है। जीएसटी अधिकारियों के सुझाव के अनुपालन में, इंकॉइस ने अपने ITC क्रेडिट बैलेंस को समाप्त करने के लिए DRC-03 दायर किया है।

च) जहां कहीं भी आवश्यक समझा गया, पूर्ववर्ती वर्ष के आंकड़ों को पुनर्समूहित किया गया है।

छ) पैसे को निकटतम रुपये में पूर्णांकित किया गया है।

हमारी सम दिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते के. प्रह्लाद राव एण्ड कं.
सनदी लेखाकार

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

(के. प्रह्लाद राव)
भागीदार
सदस्यता सं. 018477
एफआरएन सं. 002717S

स्थान : हैदराबाद
दिनांक : 11.08.2022

ईएसएसओ-भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केन्द्र के लिए
और की ओर से

(एस. नागेश्वर राव)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी
S. Nageswara Rao
Senior Accounts Officer

(डॉ. टी. श्रीनिवास कुमार)
निदेशक, इंकॉइस
Dr. T. Srinivasa Kumar
Director, INCOIS

Indian National Centre for Ocean Information Services INCOIS Hyd.