

निदेशक का संदेश... from the director's desk...

पिक्सल 2 पीपुल के सभी पाठकों को नमस्कार

मुझे यह बताते हुए खुशी हो रही है कि भारत-भूटान सहयोग कार्यक्रम के अन्तर्गत भूटान के विशिष्ट विकास आवश्यकताओं के लिए सुदूर संवेदन डेटा के संसाधन एवं अनुप्रयोग के लिए INS-2B उपग्रह से सीधे नीतभार डेटा के अभिग्रहण हेतु 2.7 मीटर एंटीना एस बैंड, भू-केंद्र-थिंपू, भूटान में स्थापित और उद्घाटित किया गया है। प्रयोक्ताओं के लिए भू-अवलोकन उपग्रह-06 - ओसीएम L1C तथा SCAT-3 उत्पाद उपलब्ध कराए गए हैं, जिन्हें भू-निधि पोर्टल से अभिगम किया जा सकता है। डेटा अभिग्रहण केंद्र ने एंटेना प्रणाली के 99% से अधिक दक्षता के साथ 18281 पास प्राप्त किया और 10.21 लाख उपग्रह उत्पादों का जनन किया गया, जिसमें से वर्ष 2023 की पहली छमाही के दौरान 1.24 लाख उत्पाद भुवन NOEDA के माध्यम से मुफ्त वितरित किए गए तथा 2.08 लाख उत्पाद एनडीसी के माध्यम से सशुल्क वितरित किए गए।

देश ने असम में भीषण बाढ़ और गुजरात में चक्रवात - बिपरजॉय का सामना किया है। इसरो के आपदा प्रबंधन सहायता कार्यक्रम ने लगभग वास्तविक समय में बाढ़ मानचित्र तथा मूल्यवर्धित उत्पादक तैयार कर असम, गुजरात, पंजाब, हरियाणा के आपदा प्रबंधन केंद्रों को बाढ़ के न्यूनीकरण प्रयास में सहायता प्रदान किया। जोशीमठ भूस्खलन घटना से संबंधित रिपोर्ट तैयार कर राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण तथा उत्तराखंड आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के साथ साझा किया गया। भारत के भूस्खलन एटलस तथा भारतीय हिमालयी नदी घाटियों की हिमनद झील एटलस तैयार किया गया, जिसे एनआरएससी में प्रयोक्ता संपर्क बैठक के दौरान औपचारिक रूप से विमोचित किया गया। एनआरएससी द्वारा तैयार "भारत के भू-स्खलन एटलस" भू-स्खलन सूची से संबंधित एक समृद्ध संग्रह है, जो भारत में विवर्तनिक (टेक्टोनिक) और पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील पर्वतीय क्षेत्रों में विकासत्मक गतिविधियों को प्राथमिकता देने में प्रयोक्ता विभागों को मदद करेगा। हिमनद एटलस कुल 9,89,784 वर्ग किमी. को कवर करते हुए 2016-17 के उच्च विभेदन रिसोर्ससैट-2 LISS4 MX उपग्रह के डेटा का उपयोग करते हुए 0.25 हेक्टेयर से अधिक आकार के 28,043 हिमनद झील के स्थानिक फैलाव को प्रदर्शित करता है।

एनआरएससी ने वर्ष 2023 के लिए भारत से भौगोलिक सूचना प्रणाली के क्षेत्र में पर्यावरणीय प्रणाली अनुसंधान संस्थान (ESRI SAG) पुरस्कार (GIS के क्षेत्र में विशेष उपलब्धि) प्राप्त किया है। अतः भारत में भूस्खलन सूची के लिए GIS तकनीक के अनुप्रयोग में एनआरएससी ने पूरे GIS समुदाय में एक नई मिसाल कायम किया है।

भुवन पोर्टल ने 18.5 लाख/माह औसत विशिष्ट प्रयोक्ता आधार के साथ प्रति-माह औसतन 65.37 करोड़ हिट्स प्राप्त किया है। भुवन होमपेज को नए प्रयोक्ता, हिट्स को दर्शाने वाले प्रयोक्ता सांख्यिकी (आंकड़े) डैशबोर्ड के साथ समेकित किया गया है। अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस (2023) की निगरानी के लिए मोबाइल एवं वेब अनुप्रयोग के माध्यम से आयुष मंत्रालय को सहायता प्रदान किया है और पूरे भारत में कुल 5000 से अधिक स्थानों को रिकॉर्ड किया गया। वायुवाहित लिडार डेटा अभिग्रहण तथा कोसी नदी-घाटी क्षेत्र के लिए बाढ़ प्रबंधन सुधार सहायता केंद्र (FMISC), बिहार सरकार के लिए भू-स्थानिक डेटाबेस निर्माण कार्य पूरा किया गया, जिससे कोसी नदी-घाटी में बेहतर बाढ़ पूर्वानुमान तंत्र को सहायता मिलेगी।

शैक्षणिक-समुदायों के लिए डेटा अभिग्रहण गतिविधियों को प्रदर्शित करने के लिए वास्तविक समय तथा भू-केंद्र गतिविधियों को देखने के लिए बाह्य-जन संपर्क एवं प्रशिक्षण सुविधा केंद्र में इमिजियोस सुविधा प्रदान की गई है। भू-प्रेक्षण के बारे में अंटार्कटिका भू-केंद्र (AGEOS) से बातचीत करने के लिए बाह्य-जनसंपर्क सुविधा, जीडिमेट्ला के साथ-साथ जीपी बिडला तारामंडल, हैदराबाद में सुविधा प्रदान की गई है। एनआरएससी, ओसंसैट-3 तथा रीसैट-1ए उपग्रहों से मूल्यवर्धित उत्पाद को प्रदर्शित करने की तैयारी कर रहा है। हमलोग गुणवत्तापूर्ण डेटा उत्पाद के वितरण, मूल्य-वर्धित सेवा विकसित कर और बाह्य जन संपर्क कार्यक्रम को कार्यान्वित करके सुदूर संवेदन के उन्नत उपयोग को बढ़ावा देने के लिए निरंतर प्रयासरत हैं।

डॉ. प्रकाश चौहान, निदेशक, एनआरएससी



Greetings to all the readers of Pixel 2 People.

I am happy to share that the 2.7m Antenna S band Ground station established under the India Bhutan Cooperation programme at Thimpu, Bhutan has been inaugurated for direct reception of payload data from INS-2B satellite for processing and application of remote sensing data for Bhutan specific development requirements.

The EOS-06 - OCM L1C and SCAT-3 products are made available to users and can be accessed through the Bhoonidhi portal. The data reception stations received 18281 passes with greater than 99.9% efficiency of Antennae Stations and generated 10.21 Lakhs satellite products, of which 1.24 lakhs products were freely disseminated through Bhuvan and 2.08 lakhs priced products through NDC during the first half of 2023.

The country has witnessed extreme flood scenario in Assam and cyclone Biparjoi in Gujarat. The DMSP of ISRO supported the mitigation efforts of Disaster Management centres of Assam, Gujarat, Punjab, Haryana, and Gujarat by generating flood maps and value added products in near real time. The Joshimath Landslide event report is prepared and shared with Uttarakhand State Disaster Management Authority and NDMA. The Land Slide Atlas of India and Glacial Lake Atlas of Indian Himalayan River Basins has been prepared and formally released during User Interaction Meet 2023 organized at NRSC. The "Landslide Atlas of India" prepared by NRSC is a rich collection of landslide inventory which will help user departments in prioritisation of developmental activities in tectonically and ecologically sensitive mountainous areas in India. The Glacial Lake Atlas depicts spatial distribution of 28,043 glacial lakes of size greater than 0.25 ha mapped using high resolution Resourcesat-2 LISS4 MX satellite data of 2016-17 covering geographical area of 9,89,784 sq.km.

NRSC bags ESRI SAG (Special Achievement in GIS) award from India for the year 2023. Thus NRSC sets a new precedent throughout the GIS community, in application of GIS technology for landslide inventory in India.

The Bhuvan portal received average hits of 65.37 crore per month with an average unique user base of 18.5 lakh/month. Bhuvan homepage is integrated with user statistics dashboard depicting New Users, Hits. Supported Ministry of Ayush for monitoring the International Day of Yoga (2023) with mobile and web application and recorded more than 5000 total Locations across India.

The Airborne LiDAR data acquisition and generation of Geospatial database for FMISC, Govt. of Bihar, for part of Kosi basin in Bihar is completed that shall aid in improved flood forecast mechanism in Kosi basin.

Visualisation of Real time and Ground Station activities of IMGEOs is facilitated at Outreach & Training Facility to showcase the data reception activities for the academia. Facility for interaction with Antarctica Ground Station for Earth Observation (AGEOS) is established at Outreach Facility, Jeedimetta as well as GP Birla Planetarium, Hyderabad. NRSC is gearing up for showcasing the value added products from Oceansat 3 and RISAT 1A satellites. We are making continuous efforts to excel in promoting enhanced utilization of remote sensing by delivering quality data products, developing value added services and implementing outreach programmes.

Dr. Prakash Chauhan, Director, NRSC

विषय सूची index

क्र. स. SI. No.	विवरण Description	लेखक Authors	पृष्ठ सं. Page No.
1	पश्चिमी घाट के परम्बिकुलम वन्यजीव अभ्यारण्य में वन विखंडन एवं कनेक्टिविटी का स्थानिक विश्लेषण Spatial analysis of forest fragmentation and connectivity in Parambikulam wildlife sanctuary, Western Ghats	पी ए नेहा एवं सी. सुधाकर रेड्डी, एफईजी P.A. Neha, C. Sudhakar Reddy, FEG	03
2	एकीकृत फ्लक्स टावर प्रेक्षण नेटवर्क (इफ्टॉन) की स्थापना Establishment of Integrated Flux Tower Observation Network (IFTON)	निधि मिश्रा, मोहम्मद अहमद जे, अनुराग मिश्रा, शुभम दास, चंद्रशेखर के, अब्दुल हकीम के, डब्ल्यूआरजी Nidhi Misra, Mohammed Ahamed J, Anurag Mishra, Subham Das, Chandrasekar K, Abdul Hakeem K, WRG	05
3	सार (SAR) प्रतिबिंबों द्वारा स्वचालित रूप से बाढ़ की गहराई का आकलन Automated Flood Depth Estimation from SAR images	पी. मंजूश्री, सी. लक्ष्मी अमनी एवं राधा मानसा, आरएसए P. Manjusree, C. Lakshmi Amani and Radha Manasa, RSA	08
4	"भारत के बाढ़ प्रभावित क्षेत्र एटलस" का विमोचन Release of "Flood Affected Area Atlas of India" images	डॉ. ए.वी. सुरेश बाबू, आकाश मोहन, एसवीएसपी शर्मा, आसिया बेगम, डॉ. केएचवी दुर्गा राव, आरएसए Dr. A.V. Suresh Babu, Aakash Mohan, SVSP Sharma, Asia Begum, Dr. KHV Durga Rao, RSA	10
5	तुर्की भूकंप-2023 Turkey Earth Quake - 2023	ऐश्वर्या नंदा, प्रियम रॉय, निर्मला जैन और तापस आर.मार्था, आरएसए Aishwarya Nanda, Priyom Roy, Nirmala Jain and Tapas R. Martha, GSG	12
6	सारपोलटूल - डेटा प्राप्ति हेतु तैयार विश्लेषण SARPOLTOOL - Towards Analysis Ready Data Realization	हरिप्रिया एस, डीपीए Haripriya S, DPA	15
7	अति-ध्रुवीकरण सार डेटा: भविष्य का दृष्टिकोण The Hyper-Polarization SAR data: A Future Outlook	टी.एस. प्रसाद, शोफाली आर. टंडन, वी.वी.गणेश, जी. श्रीनिवास राव, एम.वी. रवि कुमार और राजश्री बोथाले T.S. Prasad, Shafali R. Tandon, V.V. Ganesh, G.Sreenivasa Rao, M.V. Ravi Kumar and Rajashree Bothale	19
8	सौर पैनल पहचान के लिए भू-अवलोकन उपग्रह-04 का मूल्यांकन: गुजरात में एक केस अध्ययन Assessment of EOS-04 for Solar Panel Detection: A Case Study in Gujarat, India	स्तुति गुप्ता, जयदीप डे एवं के मृत्युंजय रेड्डी, आरएसए Stutee Gupta, Jaydeep Dey and K. Mruthyanjaya Reddy, RSA	22
9	सामयिक (कालिक) उपग्रह डेटा के प्रयोग से तुंगभद्रा जलाशय क्षेत्र की क्षमता कर्व का जनन Generation of Area Capacity Curve for Tungabhadra Reservoir using temporal satellite data	ए. विद्या, पूंपावै वी. एवं हेब्बार आर., क्षेत्रीय केंद्र-दक्षिण A Vidya, Poompavai V and Hebbar R, RC-South	24
10	VIIRS DNB रात्रिकालीन डेटा के प्रयोग से शहरी विकास विश्लेषण Urban Growth Analysis using VIIRS DNB night time data	एस. राम सुब्रमण्यम, नागश्री, टी.आर. और आर. हेब्बार क्षेत्रीय केंद्र-दक्षिण S. Rama Subramoniam, Nagashree, T.R. and R. Hebbar, RC-South	26
11	अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस (आईडीवाई) - 2023 International Day of Yoga (IDY) - 2023	एम अरुल राज, बीजीडब्ल्यूएसए M Arul Raj, BGWSA	28
12	बर्फ के अध्ययन के लिए EOS-06 SCAT3 सामान्यीकृत रडार क्रॉस सेक्शन (σ^0) का प्रारंभिक मूल्यांकन Early Evaluation of EOS-06 SCAT3 Normalised RADAR Cross Section (σ^0) for study of Snowdata	जया ठाकुर, रवीन्द्र के नायक, एम. वी. रामण, राजश्री वी. बोथले Jaya Thakur, Rabindra K Nayak, M. V. Ramana, Rajasree V Bothle	29
13	औसत समुद्र स्तर डेटम में उच्च विभेदन डिजिटल एलिवेशन मॉडलों के लिए नवीनतम एक्सपेरिमेंटल ग्रेविटी मॉडल XGM2019e जियोइड XGM2019e Geoid for High Resolution DEMs in MSL datum	बी सतीश कुमार, एएस व डीएमए B. Satish Kumar, AS&DMA	31
14	अंतर्देशीय मत्स्य संसाधनों की भूस्थानिक योजना - तमिलनाडु राज्य का प्रकरण अध्ययन (केस स्टडी) Geospatial Planning of Inland Fishery Resources – Case Study of Tamil Nadu State	ए आनंद, अरुण सूर्यवंशी, ए.ओ. वर्गास और जी. श्रीनिवासन, क्षेत्रीय केंद्र-मध्य A. Anand, Arun Suryavanshi, A.O. Varghese and G. Sreenivasan, RC-Central	26

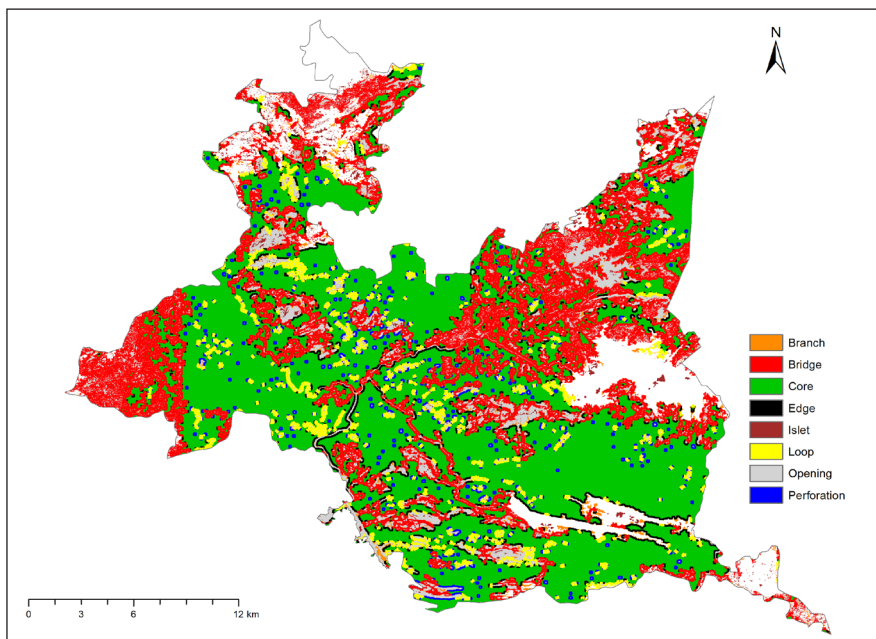
1 पश्चिमी घाट के परम्बिकुलम वन्यजीव अभ्यारण्य में वन विखंडन एवं कनेक्टिविटी का स्थानिक विश्लेषण 1 Spatial analysis of forest fragmentation & connectivity in Parambikulam wildlife sanctuary, Western Ghats

भूमिका: वन विखंडन - जो पैमाना और प्रेक्षक दोनों पर आश्रित है - को विभिन्न पैमानों पर भिन्न-भिन्न प्रकार से देखा जाता है। किसी एक प्रजाति के लिए, एक निर्दिष्ट परिदृश्य में विखंडन की एक अलग डिग्री होती है। कई पैमानों पर विखंडन की रिपोर्ट करके, संसाधन प्रबंधक अपनी पसंद बना सकते हैं और चयन कर सकते हैं कि कौन सा पैमाना उनके संरक्षण अनुप्रयोग के क्षेत्र के लिए सबसे उपयुक्त है। वन विखंडन और पारिस्थितिक कनेक्टिविटी को मापने के लिए विभिन्न स्थानिक विधियाँ मौजूद हैं। हालाँकि, इन दृष्टिकोणों के लिए व्यापक नमूने और विशिष्ट कौशल की आवश्यकता होती है।

कार्यप्रणाली: परम्बिकुलम वन्यजीव अभ्यारण्य में जंगलों के स्थानिक वितरण पैटर्न और परिदृश्य संरचना का मूल्यांकन भू-आकृतिक स्थानिक पैटर्न विश्लेषण (MSPA) और वन क्षेत्र घनत्व (FAD) का उपयोग करके किया गया है। 534.7 वर्ग किमी में फैला यह अभ्यारण्य केरल के पश्चिमी घाट में है। 2019 के वन और भूमि आवरण मानचित्र को वन पिक्सेल के लिए 2 और अन्य भूमि आवरण पिक्सेल के लिए 1 मान निर्दिष्ट करते हुए बाइनरी मानचित्रों में पुनर्वर्गीकृत किया गया। MSPA गणितीय भू-आकृतिक ऑपरेटर्स का एक अनुकूलित अनुक्रम है जो अपेक्षाकृत अच्छे पैमाने पर वन विखंडन और कनेक्टिविटी का आकलन करने के लिए उपयोगी है। यहां सात परिदृश्य श्रेणियाँ हैं, जिन्हें - कोर, आइलेट, पर्फोरेशन, किनारा, पुल, लूप और शाखा में वर्गीकृत किया जा सकता है। वन क्षेत्र घनत्व (FAD) विखंडन का एक सरल मैट्रिक है जिसकी गणना एक निश्चित क्षेत्र के पड़ोस में वन पिक्सेल के प्रतिशत के रूप में की जाती है। विखंडन का बहु-स्तरीय मूल्यांकन 7, 13, 27, 81, 243 पिक्सेल लंबाई के आयताकार के पड़ोस क्षेत्रों के साथ एक चलित विंडो विश्लेषण का उपयोग करके पांच फिक्स अवलोकन पैमानों पर वन क्षेत्र घनत्व को मापा जाता है। परिणाम पांच मानचित्रों का एक सेट है, जो प्रत्येक वन पिक्सेल पर पड़ोस के क्षेत्रों के लिए [0,100]% में वन क्षेत्र घनत्व के मान को दर्शाता है। सभी पांच अवलोकन पैमानों पर गणना किए गए औसत वन क्षेत्र घनत्व के मान को दर्शाने वाला एक सारांश मानचित्र (चित्र-1) में दर्शाया गया है, जबकि प्रत्येक विखंडन वर्ग में वन पिक्सेल के अनुपात की गणना की गई है, जिसे चित्र-2 में एक बार प्लॉट में संक्षेपित रूप में दर्शाया गया है। भू-आकृतिक स्थानिक पैटर्न विश्लेषण (MSPA) और वन क्षेत्र घनत्व (FAD) दोनों को GUIDOS टूलबॉक्स का उपयोग करके कार्यान्वित किया जाता है।

Introduction: Forest fragmentation – which is both scale and observer-dependent - is perceived differently at various scales. For any given species, a specified landscape has a different degree of fragmentation. By reporting fragmentation at multiple scales, resource managers can make their own choice and select which scale best suits their field of conservation application. Various spatial methods exist to quantify forest fragmentation and ecological connectivity. However, these approaches require extensive sampling and specific skills.

Methodology: The spatial distribution pattern and landscape structure of forests in Parambikulam Wildlife Sanctuary has been assessed using Morphological Spatial Pattern Analysis (MSPA) and Forest Area Density (FAD). The sanctuary spanning 534.7 km² is in Western Ghats of Kerala. The forest and land cover map of 2019 was reclassified into the binary maps assigning the value 2 for forest pixels and 1 for other land cover pixels. MSPA is a customized sequence of mathematical morphological operators useful to assess forest fragmentation and connectivity at relatively fine scales. There are seven landscape categories that can be obtained - core, islet, perforation, edge, bridge, loop and branch. Forest Area Density (FAD) is a simple metric of fragmentation which is calculated as the percentage of forest pixels in a fixed-area neighbourhood. The multi-scale assessment of fragmentation measures the FAD at five fixed observation scales using a moving window analysis with square neighbourhood areas of length 7, 13, 27, 81, 243 pixels. The result is a set of five maps showing forest area density values in [0, 100] % for neighbourhood areas over each forest pixel. A summary map showing the average FAD value calculated across all five observation scales is seen in Fig.1, while the proportion of forest pixels in each fragmentation class is calculated and summarized in a bar plot in Fig.2. Both MSPA and FAD are implemented using GUIDOS toolbox.



चित्र 1.1: परम्बिकुलम वन्यजीव अभ्यारण्य में विखंडन और कनेक्टिविटी के वितरण को दर्शाने वाला भू-आकृतिक स्थानिक पैटर्न का मानचित्र
Figure 1.1: Morphological spatial pattern map showing distribution of fragmentation and connectivity in Parambikulam wildlife sanctuary

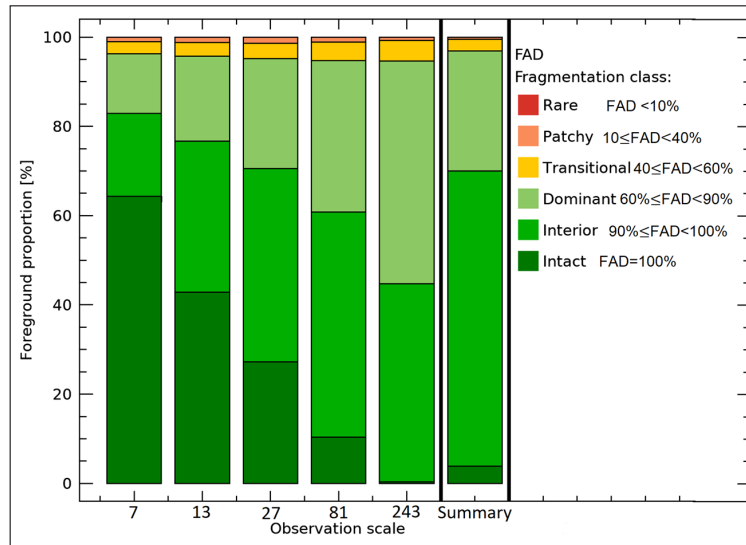


परिणाम एवं चर्चा: भू-आकृतिक स्थानिक पैटर्न विश्लेषण के सात परिदृश्य प्रकारों में से, 279.7 वर्ग किमी के क्षेत्र के साथ, कोर प्रकार का क्षेत्र सबसे बड़ा था, जो वन क्षेत्र का 52.3% था। किनारा प्रकार, वन क्षेत्र का केवल 5% भाग कवर करता है। ब्रिज वन अत्यधिक फैले हुए हैं और मुख्य रूप से संरक्षित क्षेत्र के उत्तरी भाग में हैं। टापुओं का क्षेत्रफल बहुत छोटा है। पुलों और लूपों को पारिस्थितिक गलियारे के रूप में माना जाता है क्योंकि वे एक संरचनात्मक कनेक्टिंग फंक्शन के साथ रैखिक पारिस्थितिक क्षेत्र हैं। वन प्रकारों में, नम और शुष्क पर्णपाती वन मध्यम रूप से खंडित होते हैं, जबकि आर्द्र सदाबहार वन अत्यधिक जुड़े हुए (कनेक्टेड) होते हैं। सारांश मानचित्र में, वन क्षेत्र घनत्व (FAD) की आंतरिक और अक्षुण्ण वन श्रेणियां - जो क्रमशः 66.7% और 3.99% हैं - स्थानिक प्रजातियों के लिए अत्यधिक उपयुक्त हैं (चित्र-3)। विभिन्न प्रकार के वनों में वन विखंडन की डिग्री - आर्द्र सदाबहार वनों के लिए प्रमुख, आंतरिक और अक्षुण्ण वन आवासों की व्यापकता को इंगित करती है। पुल, किनारा, लूप, शाखा और टापू वाले क्षेत्र वन कनेक्टिविटी के संरचनात्मक और कार्यात्मक पहलुओं में सुधार के लिए उच्चतम पुनर्स्थापना के अवसर प्रदान करते हैं।

वन विखंडन और कनेक्टिविटी पर स्थानिक मानचित्र आधारित विश्लेषण संभावित वन्यजीव गलियारा-पथों और विखंडन के हॉटस्पॉट की पहचान के लिए महत्वपूर्ण इनपुट प्रदान कर सकता है, जो योजना और संरक्षण मूल्यांकन के लिए महत्वपूर्ण जानकारी है।

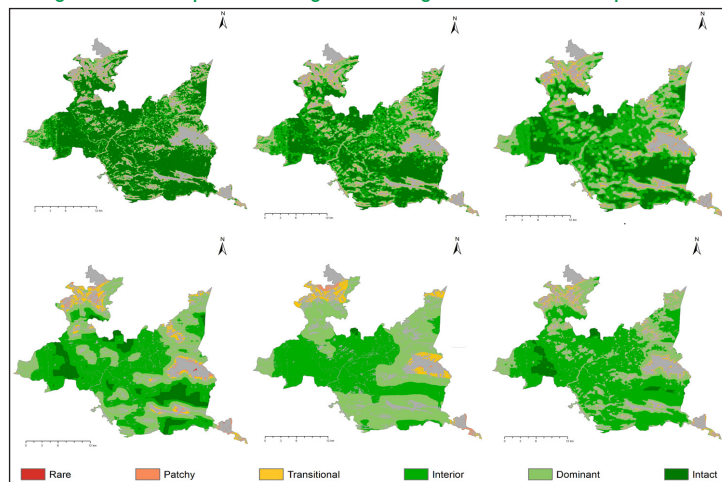
Results and Discussion: Among the seven landscape types of MSPA, with an area of 279.7 km², the core type had the largest area accounting for 52.3% of the forest space. Edge type occupies only 5% of the forest cover. Bridge forests are highly dispersed and distributed mainly in the northern part of the protected area. The area of the islets is very small. Bridges and loops are considered as ecological corridors because they are linear ecological areas with a structural connecting function. Among the forest types, moist and dry deciduous forests are moderately fragmented, while wet evergreen forests are highly connected. In the summary map, interior and intact forest categories of FAD - which accounts for 66.7% and 3.99% respectively - are highly suitable for endemic species (Fig.3). The degree of forest fragmentation across forest types indicates prevalence of dominant, interior and intact forest habitats for wet evergreen forests. Areas with bridge, edge, loop, branch and islets offer highest restoration opportunities for improving the structural and functional aspects of forest connectivity.

Spatial map based analysis on forest fragmentation and connectivity can provide vital inputs for identification of potential wildlife corridor paths and hotspots of fragmentation, which is critical information for planning and conservation assessment.



चित्र 1.2: विभिन्न पैमानों पर वन विखंडन को दर्शाने वाला बार प्लॉट

Figure 1.2: Bar plot showing forest fragmentation at multiple scales



चित्र 1.2: परम्बिकुलम वन्यजीव अभयारण्य के लिए वन विखंडन का बहु-स्तरीय परिणाम

Figure 1.3: Multi-scale output of forest fragmentation for Parambikulam wildlife sanctuary

2 एकीकृत फ्लक्स टावर प्रेक्षण नेटवर्क (इफ्टॉन) की स्थापना Establishment of Integrated Flux Tower Observation Network (IFTON)

राष्ट्रीय जल-विज्ञान परियोजना (NHP) के तहत, एनआरएससी ने देश के लिए एक वाष्पीकरणीय फ्लक्स निगरानी प्रणाली स्थापित की है। इस परियोजना के भाग के रूप में, ऊर्जा संतुलन और द्रव्यमान संतुलन विधियों के माध्यम से सुदूर संवेदी और मौसम संबंधी प्रेक्षणों का उपयोग करके दैनिक वास्तविक वाष्पन-उत्सर्जन (AET) उत्पाद विकसित किया गया है। उपग्रह-आधारित दैनिक वाष्पन-उत्सर्जन उत्पाद अनुमानों को मान्य करने के लिए, विभिन्न कृषि-पारिस्थितिक क्षेत्रों के अंतर्गत देश भर में ओपन पाथ एड्डी कोवरियन्स (OPEC) प्रणाली का एक नेटवर्क स्थापित किया गया है। यह आलेख एकीकृत फ्लक्स टावर प्रेक्षण नेटवर्क (IFTON) की स्थापना के दौरान चरणबद्ध गतिविधियों और आने वाली चुनौतियों का वर्णन करता है। कोविड के दौरान फील्डवर्क के लिए चुनौतीपूर्ण यात्रा प्रतिबंध की बाधाओं के बावजूद संपूर्ण नेटवर्क स्थापना प्रक्रिया (साइट चयन और उपकरण स्थापना) पूरी की गई।

ओपन पाथ एड्डी कोवरियन्स सिस्टम (इफ्टॉन) तेज़ और धीमे संवेदक का एक सेट (चित्र-1) है। संवेदक को संयुक्त रूप से फ्लक्सों के सतह के वायुमंडल से संबंधित प्रक्रियाओं के भौतिक और रासायनिक गुणों, जैसे- हवा का तापमान, सापेक्ष आर्द्रता, हवा, गैस सांद्रता, मिट्टी की नमी और मिट्टी का तापमान, और शुद्ध पारिस्थितिकी तंत्र विनिमय से संबंधित प्रेक्षणों को इकट्ठा करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इन प्रेक्षणों को मापने के लिए दुनिया भर में उपलब्ध नवीनतम तकनीक को ध्यान में रखते हुए प्रणाली की तकनीकी विशिष्टताओं को अंतिम रूप दिया गया। पारिस्थितिकी तंत्र का प्रतिनिधित्व करने वाले उच्च गुणवत्ता के फ्लक्स माप को सुनिश्चित करने के लिए एक नए ओपेक फ्लक्स टावर की स्थापना हेतु सावधानीपूर्वक योजना बनाने और उसे स्थित (तैनात) करने की आवश्यकता है। इसकी स्थापना के लिए सबसे पहले टावर डिजाइन और स्थान है, जिन्हें अक्सर पारिस्थितिकी तंत्र के प्रकार, बिजली की उपलब्धता, वैधानिक अनुमतियां और बांछागत सीमाएं या सुगम्यता (रेबमैन एवं अन्य) की आवश्यकता होती है। टावर की स्थापना के लिए सावधानी पूर्वक स्थान का चयन (जहां मौजूदा फ्लक्स टावर मौजूद नहीं थे) किया गया।

एड्डी कोवरियन्स प्रयोग की सही योजना बनाने और निष्पादन के लिए फ्लक्स फुटप्रिंट की अवधारणा को समझना आवश्यक है। टावर पर लगे उपकरणों द्वारा 'प्रेक्षण' को फ्लक्स फुटप्रिंट क्षेत्र कहा जाता है। फ्लक्स-मापने के लिए कुछ पैरामीटर हैं जो फुटप्रिंट तय करते हैं जैसे - संवेदक की ऊंचाई, पारिस्थितिकी तंत्र में फसल की सतह का खुरदरापन, और वायुमंडल की सतह परत की तापीय स्थिरता जो फ्लक्स टावर के आसपास के क्षेत्र को प्रभावित करती है। साइट को अंतिम रूप देने से पहले प्रत्येक स्थान के लिए फ्लक्स पदचिह्न का विश्लेषण किया गया। स्टेशनों की सुरक्षा, रखरखाव और निर्बाध डेटा संग्रह के साथ उपयुक्त स्थलों की पहचान के लिए देश भर में संभावित संस्थागत भागीदारों के साथ चर्चा की गई। विभिन्न कृषि-पारिस्थितिक क्षेत्रों में विभिन्न फसल पैटर्न और कृषि पद्धतियों वाले दस स्थानों को अंतिम रूप दिया गया।

राष्ट्रीय जल विज्ञान परियोजना के तहत फ्लक्स टावरों की खरीद के लिए दो-भाग निविदा प्रक्रिया का पालन किया गया। इसके लिए एनआईसी द्वारा विकसित केंद्रीय सार्वजनिक प्रापण पोर्टल (<https://eprocure.gov.in/>) का उपयोग किया गया। निविदा दस्तावेज़ तैयार कर विभिन्न समितियों से आवश्यक आंतरिक प्रशासनिक अनुमोदन प्राप्त किया गया। "एनआरएससी अध्ययन के तहत भू-स्थानिक डेटा विश्लेषण के लिए ओपन पाथ एड्डी कोवरियन्स सिस्टम (ओपेक) की खरीद" के लिए बोली 09 मार्च 2020 को एनआईसी के केंद्रीय सार्वजनिक खरीद पोर्टल पर जारी की गई थी और क्रय आदेश 30 जून 2021 को जारी किया गया।

देश भर में पहचाने गए दस सहयोगी भागीदार संस्थानों के साथ समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए गए। सभी स्थानों के चयन से पूर्व फील्ड दौरे किए गए। प्रत्येक

Under the National Hydrology Project (NHP), NRSC has established an evaporative flux monitoring system for the country. As part of this project, the daily Actual Evapotranspiration (AET) product has been developed using remote sensing and meteorological observations through energy balance and mass balance approaches. To validate satellite-based daily AET estimates, a network of Open Path Eddy Covariance (OPEC) System is established across the country under different agro-ecological regions. This article describes the phase-wise activities and the challenges encountered while establishing the Integrated Flux Tower Observation Network (IFTON). Entire network establishment process (site selection and instrument installation) was completed during the challenging COVID times with constraints for fieldwork travel.

Open Path Eddy Covariance System is a set of fast and slow sensors (Figure 1). Sensor combination has been designed to collect the observations related to the physical and chemical properties of atmosphere-related processes of the surface fluxes, such as air temperature, relative humidity, wind, gas concentration, soil moisture and soil temperature, and net ecosystem exchange. Technical specifications of the system were finalized considering the latest available technology worldwide to measure these observations. The establishment of a new OPEC flux tower needs to be carefully planned and positioned in order to ensure flux measurements of high quality, which is representative of the ecosystem. The first steps to be considered are the tower design and location, which are often defined by ecosystem type, power availability, statutory permissions, and infrastructural limitations or accessibility (Rebmann et al). Care was taken to locate the tower where the existing flux towers were not present.

Understanding the concept of the flux footprint is essential for proper planning and execution of an Eddy Covariance experiment. The flux footprint is the area 'observed' by the instruments on the tower. The height of flux-measuring sensors, the surface roughness of the crop in the ecosystem, and the thermal stability of the surface layer of the atmosphere that influence the fetch area of the flux tower are the few parameters which decides the footprint. Flux footprint analysis was carried out for each location before site finalization. Discussions were held with potential institutional partners across the country for identification of suitable sites with security and upkeep of the stations and seamless data collection. Ten locations situated in different agro-ecological regions with varied cropping patterns and agricultural practices were finalized.

Under National Hydrology Project, for the procurement of flux towers, a two-part tendering process was followed. Central Public Procurement Portal (<https://eprocure.gov.in/>) developed by NIC was used for the same. The tender document was prepared, and necessary internal administrative approval was obtained from various Committees. The bid for the "Procurement of Open Path Eddy Covariance System for the geo-spatial data analysis under NRSC studies" was floated in the Central Public Procurement Portal of NIC on 9 Mar 2020 and Purchase Order was released on 30 Jun 2021.

MoUs were signed with the ten identified collaborating partner institutions across the country. Pre-installation field visits were



साइट के लिए, साझेदार संस्थानों के परामर्श से क्षेत्र की स्थितियों और पहुंचने हेतु सुगम्यता पर विचार करके फ्लक्स टावर स्थापित करने के लिए वास्तविक स्थान को अंतिम रूप दिया गया। संस्थापन-पूर्व फ़ील्ड दौरों के बाद, प्रत्येक चयनित स्थान पर सामग्री और संवेदक पहुंचाए गए। साझेदार संस्थानों की लॉजिस्टिक मदद से अक्टूबर 2022 तक सभी स्थानों पर बाड़, टावर और उसके प्लेटफॉर्म को खड़ा करने का सिविल कार्य पूरा कर लिया गया। नवंबर 2021 और जनवरी 2022 के बीच संवेदक स्थापना गतिविधियाँ पूरे भारत में एक साथ की गईं। जनवरी 2022 से, सभी दस फ्लक्स टावरों ने देश भर में काम करना और डेटा एकत्र करना शुरू (चित्र 2) कर दिया।

लगभग वास्तविक समय में डेटाबेस बनाने, सिस्टम की प्रभावी निगरानी और डेटा उपयोग के लिए दस स्थानों से एक साथ प्रेक्षण प्राप्त करना आवश्यक है। दस फ्लक्स टावरों से डेटा जीपीआरएस मॉडेम के माध्यम से एनआरएससी सर्वर पर स्थानांतरित किया जाता है। भुवन टीम ने निर्बाध डेटा ट्रांसफर के लिए एक सुरक्षित डेटा ट्रांसफर गेटवे सक्षम किया है। तेज़ संवेदक 10 हर्ट्ज़ आवृत्ति पर डेटा रिकॉर्ड करते हैं, जबकि धीमे संवेदक 5 मिनट के अंतराल पर डेटा रिकॉर्ड करते हैं। प्रथम स्तर का डेटा प्रोसेसिंग, डेटा लॉगर के ऑन-बोर्ड सॉफ्टवेयर के माध्यम से होता है। हस्तांतरित डेटा को एनआरएससी सर्वर पर व्यवस्थित रूप से संग्रहीत किया जा रहा है।

दस फ्लक्स टावरों से वास्तविक समय के डेटा देखने के लिए भुवन टीम की मदद से एक डैशबोर्ड विकसित किया गया। ओपन-पाथ एडी कोवैरियन्स फ्लक्स टॉवर डैशबोर्ड को ईटी मॉड्यूल के तहत भुवन-एनएचपी पोर्टल (<https://shuvan.nrsc.gov.in/nhp/et-flux-dashboard>) में लाइव किया गया। डैशबोर्ड के स्लैपशॉट चित्र-3 में दिखाए गए हैं। वास्तविक समय में वाष्पन-उत्सर्जन, शुद्ध विकिरण, वर्षा, वायु तापमान, सापेक्ष आर्द्रता, औसत वायु गति और हवा की दिशा, शीर्ष मिट्टी की नमी और मिट्टी के तापमान प्रेक्षण को फ्लक्स डैशबोर्ड में एकीकृत किया गया है।

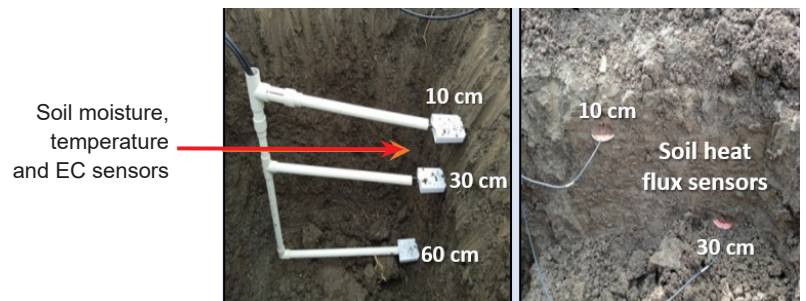
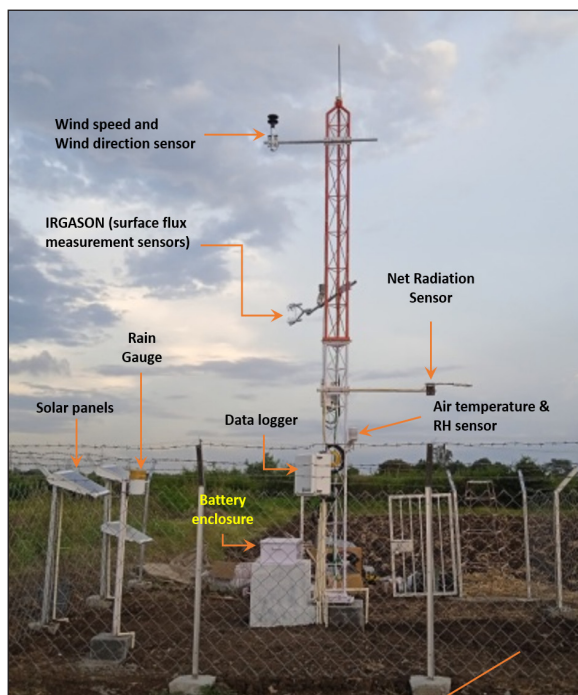
फ्लक्स टॉवर डेटा का उपयोग कार्बन, पानी और ऊर्जा हस्तांतरण पर विभिन्न पारिस्थितिकी तंत्र-स्तरीय अध्ययनों के लिए किया जाएगा। सुदूर संवेदना और फ़ील्ड प्रेक्षण के साथ संयुक्त ये प्रेक्षण, क्षेत्रीय स्तर पर सतह फ्लक्स के उन्नयन और मिट्टी की नमी को बढ़ाने के लिए उपयोगी होंगे। एकत्रित डेटा का उपयोग कार्बन विनिमय और जलवायु परिवर्तन अध्ययन के लिए भी किया जाएगा।

carried out for all the finalized locations. For each site, the actual location for installing the flux tower was finalized by considering the field conditions and accessibility in consultation with the partner institutions. After the pre-installation field visits, materials and sensors were delivered to each finalized location. With the logistic help of partner institutions, civil works for erecting fencing, tower and its platform was completed at all the locations by October 2022. Sensor installation activities were carried out between November 2021 and January 2022 simultaneously across India. From January 2022 onwards, all ten flux towers started functioning and collecting data across the country (Figure 2).

Creating a near-real time database from the simultaneous observations from the ten locations is essential for effective monitoring of the system and data utilisation. Data from the ten flux towers are transferred through the GPRS modem to the NRSC server. Bhuvan Team enabled a secure data transfer gateways for seamless data transfer. The fast sensors record data at 10 Hz frequency, while the slow sensors record at 5 minutes interval. The first level of data processing happens through the on-board software of the data logger. The transferred data is being archived systematically on the NRSC servers.

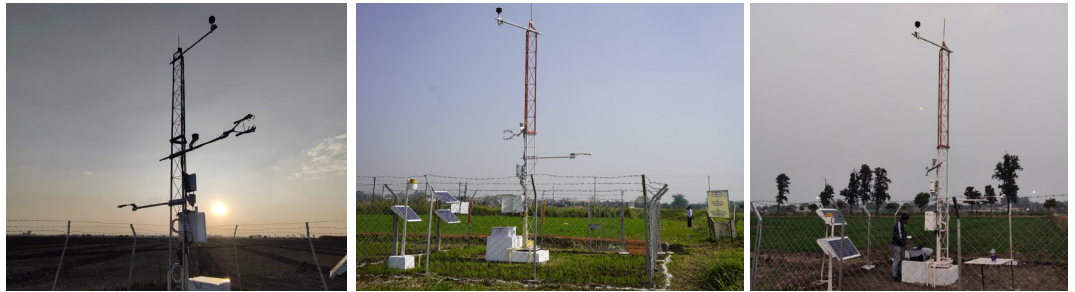
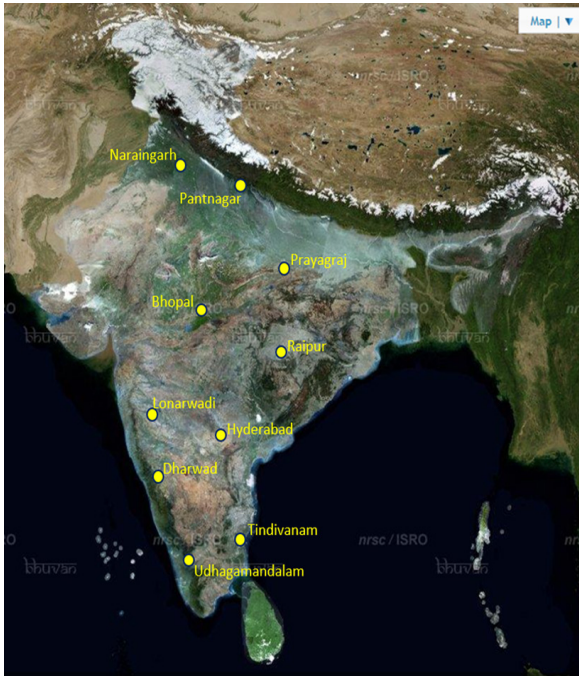
A dashboard was developed with the help of Bhuvan Team for near real-time data visualization from ten flux towers. Open-Path Eddy Covariance Flux Tower Dashboard was made live in the Bhuvan-NHP portal (<https://shuvan.nrsc.gov.in/nhp/et-flux-dashboard>) under the ET module. The snapshots of the dashboard are shown in Figure 3. Near real time Evapotranspiration, Net Radiation, Rainfall, Air Temperature, Relative Humidity, Mean Wind Speed and Wind Direction, Top Soil Moisture and Soil Temperature observations are integrated to the Flux Dashboard.

The Flux Tower data will be used for different ecosystem-level studies on carbon, water, and energy transfer. These observations, combined with remote sensing and field observations, will be useful for up-scaling of surface fluxes and soil moisture to a regional scale. Collected data will be utilized for carbon exchange and climate change studies as well.



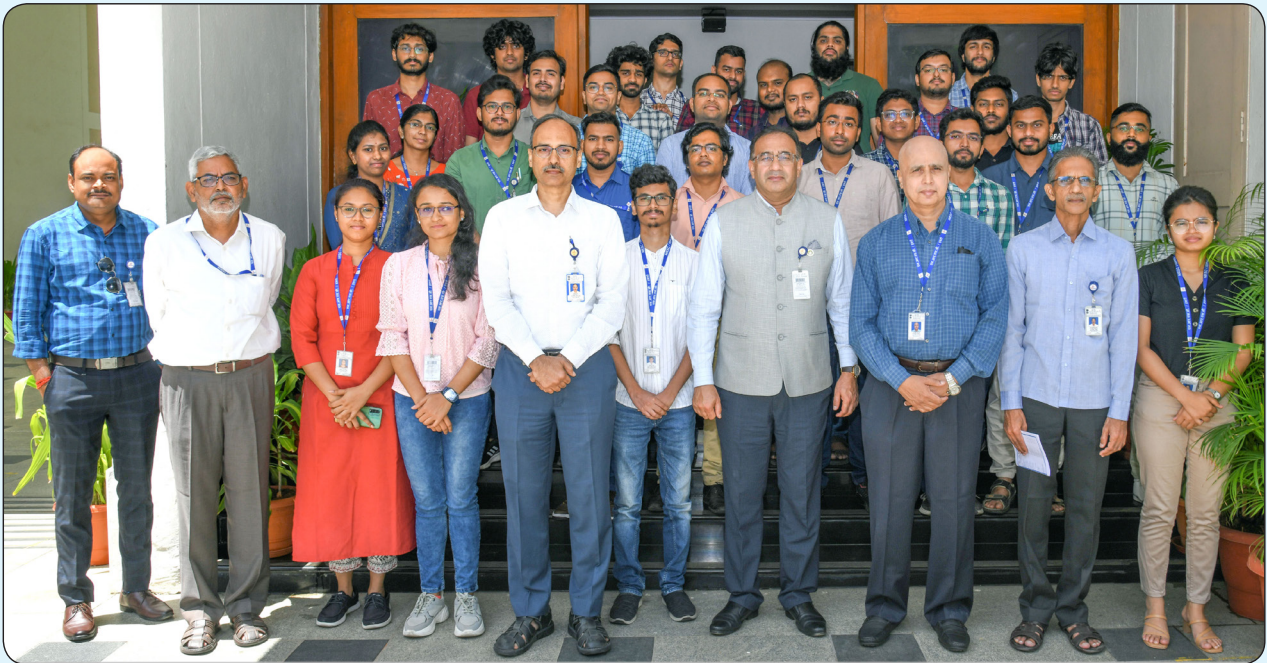
चित्र 2.1: विभिन्न संवेदकों के साथ ओपेक विन्यास (हैदराबाद में फ्लक्स टावर)

Figure 2.1: OPEC Cofiguration with Various sensors (Flux Tower at Hyderabad)



चित्र 2.2: देश भर में स्थापित टावर नेटवर्क
Figure 2.2: Established Flux Tower Network across the country

03.07.2023 को एनआरएससी, बालानगर में इसरो प्रवेश प्रशिक्षण कार्यक्रम
ISRO Induction Training Programme at NRSC, Balanagar on 03.07.2023



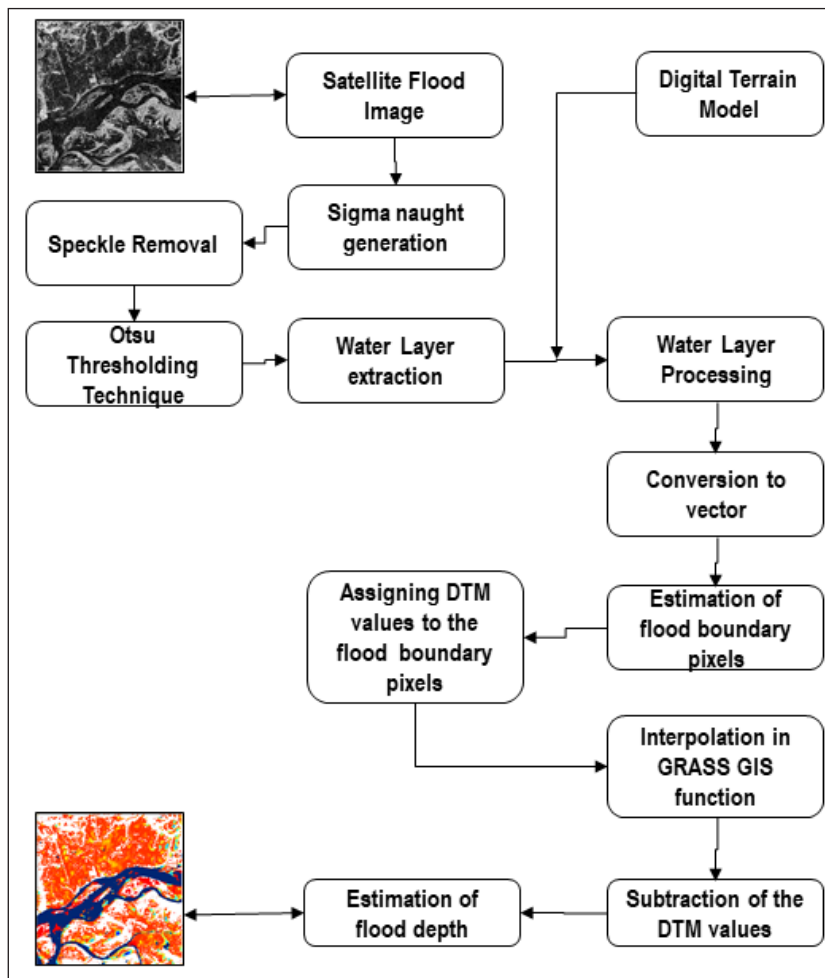
सार (SAR) प्रतिबिंबों द्वारा स्वचालित रूप से बाढ़ की गहराई का आकलन Automated Flood Depth Estimation from SAR images 3

बाढ़ गहराई मानचित्र किसी भी स्थान पर बाढ़ की अधिकतम गहराई को दर्शाते हैं। बाढ़ के पानी की गहराई के संबंध में समय पर जानकारी, आपातकालीन प्रतिक्रिया के दौरान और घटना के बाद क्षति के आकलन में मदद करती है। बाढ़ के पानी की गहराई का अनुरूपण हाइड्रोलिक मॉडलिंग और भू-भाग-आधारित दृष्टिकोण जैसे- हाइट एबोव नयरेस्ट ड्रेनेज (HAND) मॉडल का उपयोग करके किया जा सकता है। दोनों मॉडलों के लिए विस्तृत जल-विज्ञान, जल-मौसम विज्ञान और अन्य सूचना-इनपुट की आवश्यकता होती है। हाल ही के दिनों में, बाढ़ की गहराई के मानचित्र तैयार करने के लिए उपग्रह-आधारित बाढ़ आप्लावन विस्तार और अंकीय उच्चावच मॉडल (DEM) को संयोजित किया जा रहा है। इस अध्ययन में, उपग्रह-व्युत्पित बाढ़ आप्लावन और कोपर्निकस वन एवं भवन अपनीत DEM (FABDEM) के प्रयोग द्वारा बाढ़ की गहराई का अनुमान लगाने के लिए QGIS परिवेश में एक स्वचालित श्रृंखला प्रक्रिया विकसित की गई है। गोदावरी बाढ़ घटना के लिए MIKE मॉडल से व्युत्पित बाढ़ की गहराई का प्रयोग करके परिणामों को वैधीकृत किया गया है। 2022 में, असम में बाढ़ की घटनाओं के लिए 22 मई 2022 के सेंटिनल-1 सी-बैंड SAR प्रतिबिंबों और 22 जून 2022 के ALOS PALSAR L-बैंड SAR प्रतिबिंबों के प्रयोग किया गया तथा बिहार के लिए 31 अगस्त 2022 के भू अवलोकन उपग्रह-04 (रिसैट-1ए) सी-बैंड SAR प्रतिबिंबों के प्रयोग द्वारा बाढ़ की गहराई प्राप्त की गई।

उत्पाद मेटाडेटा के प्रयोग द्वारा प्रारंभिक (रॉ) SAR प्रतिबिंबों से सिग्मा नॉट प्रतिबिंब तैयार किए गए एवं थ्रेशहोल्ड तकनीक के प्रयोग द्वारा बाढ़ के जल

Flood depth maps represent the maximum depth of flooding at any given location. Timely information on the floodwater depth helps during emergency response and post-event damage assessment. Floodwater depth can be simulated using hydraulic modeling and terrain-based approaches like Height Above Nearest Drainage (HAND) model. Both models require detailed hydrological, hydro-meteorological and other inputs. In recent times, satellite-based flood inundation extent and Digital Elevation Model (DEM) are being combined to generate the flood depth maps. In this study, an automated chain process is developed in QGIS environment to estimate the flood depth using satellite-derived flood inundation and Copernicus Forest and Buildings removed DEM (FABDEM). The results are validated using the flood depth derived from MIKE model for Godavari flood event. In 2022, flood depth is derived for flood events in Assam using Sentinel-1 C-band SAR image of 22nd May 2022 and ALOS PALSAR L-band SAR image of June 22nd, 2022, and for Bihar using EOS-04 (RISAT-1A) C-band SAR image of 31st August 2022.

Sigma naught images were generated from the raw SAR images using the product metadata, and flood water layer was extracted



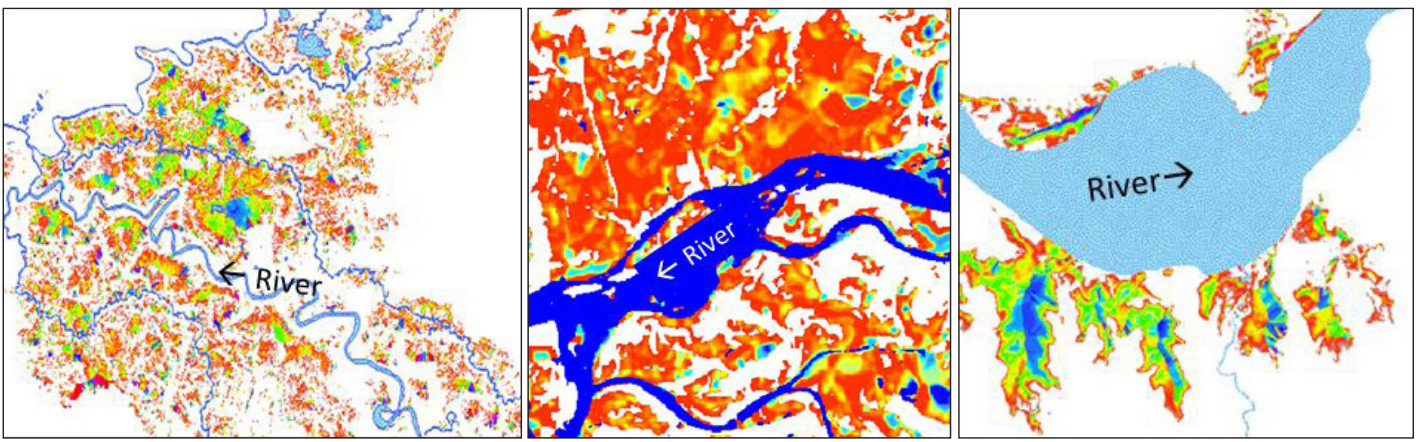
चित्र 3.1: क्रिया-पद्धति चार्ट
Figure 3.1: Methodology chart

की परत का पता लगाया गया। प्रतिबिंब संसाधन तकनीकों जैसे- फिल्टरन, परिशोधन, पुनःप्रतिचयन का अनुप्रयोग करके बाढ़ की परिसीमा सेल की पहचान की गई। उपग्रह-व्युत्पित बाढ़ परत में अंतराल है, जो कि गहराई के आकलन को प्रभावित करते हैं। इसलिए बाढ़ क्षेत्रों में निरंतरता के लिए इन्हें भरा गया। जल परत का संसाधन आवश्यक है, चूंकि बाढ़ गहराई आकलन में वॉटर रैस्टर की परिशुद्धता मुख्य भूमिका निभाती है। प्रतिबिंबों को साफ करने के लिए व्यापक प्रतिबिंब फिल्टरन/प्रतिचयन तकनीकों का उपयोग किया गया। परिसीमा सेल्स पर एलिवेशन प्राप्त कर डोमेन सेल्स में निर्दिष्ट किया गया। QGIS में बढ़ती दूरी के लिए GRASS टूल एलगोरिदम के प्रयोग द्वारा प्रत्येक चित्रांश (पिक्सेल) के लिए यूक्लिडीय दूरी की गणना की गई। बाढ़ के जल की गहराई का आकलन बाढ़ परिसीमा पर एलिवेशन और उसके संबंधित ऊंचाई मान को DEM से घटाकर लगाया गया था। चित्र-1 में क्रिया-पद्धति दर्शाई गई है। चित्र-2, में 2022 के विभिन्न बाढ़ की घटनाओं के लिए बाढ़ की गहराई को दर्शाया गया है।

FWDET टूल के प्रयोग से प्रतिबिंब संसाधन तकनीकों के आधार पर बाढ़ की गहराई की गणना की गई। यह एक तीव्र एवं विश्वसनीय पद्धति है तथा इसे मानक जलविज्ञानी (हाइड्रोलॉजिकल) टूल की तुलना में कम संसाधन एवं कम समय की आवश्यकता होती है। हालांकि, बाढ़ की गहराई की परिशुद्धता DEM के विभेदन एवं उपग्रह-व्युत्पित बाढ़ परत पर निर्भर करती है। यह शोध अध्ययन, देश में नदीय बाढ़ के दौरान राहत एवं बचाव प्रबंधन हेतु उपग्रह आधारित सूचना प्रदान करने में सहायता करेगा।

using threshold technique. Image processing techniques like filtering, smoothing, resampling were applied and the flood boundary cells were identified. The satellite-derived flood layer has gaps which would affect the depth estimation and hence these were filled to have continuity in the flood pockets. Processing of water layer is required as accuracy of water raster plays a major role in flood depth estimation. Extensive image filtering/sampling techniques were applied to clean the image. The elevations at the boundary cells were extracted and assigned to the Domain Cells. Using GRASS Tool growing distance algorithm in QGIS, Euclidean distance was calculated for each pixel. The flood water depth was estimated by subtracting the elevation at the flood boundary and its corresponding elevation values from the DEM. Methodology is shown in Figure-1. Figure-2 shows the flood depth calculated for various flood events in 2022.

Flood depth was calculated using FWDET tool based on image processing techniques. It is a fast and reliable method and requires less resources and computational time when compared to standard hydrological tools. However, accuracy of the flood depth depends on the resolution of the DEM and satellite-derived flood layer. This research study augments the satellite-based inputs for relief and rescue management during riverine flooding in the country.

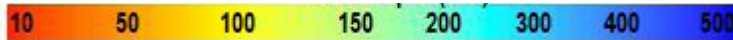


22.05.2022 को कामपुर, असम के पास बाढ़ की गहनता
Flood depth near Kampur, Assam as on
22.05.2022

22.06.2022 को माजुली, असम के पास बाढ़ की गहनता
Flood depth near Majuli, Assam as on
22.06.2022

31.08.2022 को भगलपुर, बीहार के पास बाढ़ की गहनता
Flood depth near Bhagalpur, Bihar as on
31.08.2022

बाढ़ की गहनता (सेमी) Flood depth (cm)



चित्र 3.2:
Figure 3.2:

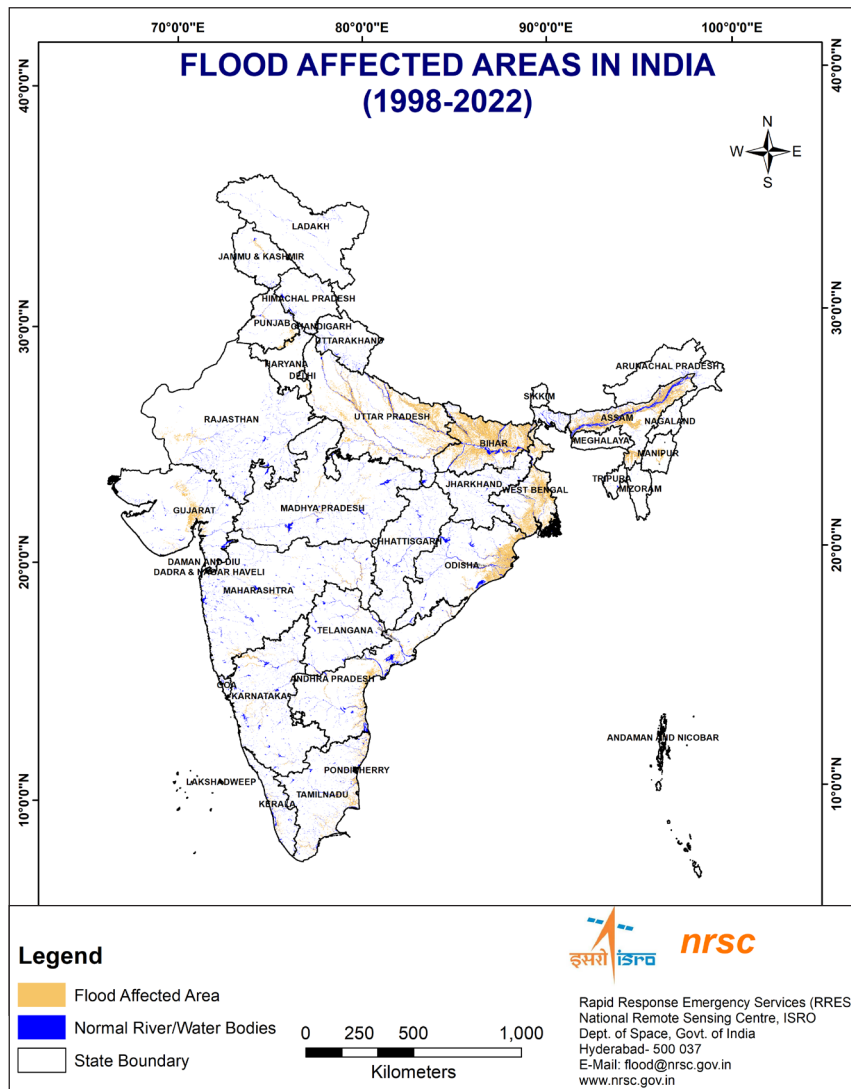
**13.06.2023 को एनआरएससी, शादनगर में इसरो-नोआ एफ2एफ की बैठक
ISRO-NOAA F2F Meeting at NRSC, Shadnagar on 13.06.2023**



भारत के बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों का मानचित्र (एटलस) - उपग्रह आधारित अध्ययन Flood Affected Area Atlas of India - Satellite-based Study 4

भारत के बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों का मानचित्र (एटलस) - उपग्रह आधारित अध्ययन Flood Affected Area Atlas of India - Satellite-based Study राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (NRSC), भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के आपदा प्रबंधन सहायता अभियान (DMSP) के तहत संपूर्ण देश में प्रमुख बाढ़ एवं चक्रवात घटनाओं के दौरान आप्लावित क्षेत्रों का मानचित्रण एवं संवीक्षण (मॉनीटरिंग) कर रहा है। इसके डिजिटल अभिलेख भी तैयार किए गए हैं। ये ऐतिहासिक बाढ़ मानचित्र, बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों की पहचान करने में उपयोगी हैं। एनआरएससी/इसरो ने राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (NDMA) के साथ मिलकर 25 वर्षों से अधिक की कालावधि के उपलब्ध ऐतिहासिक उपग्रहीय आंकड़ासेट का प्रयोग करते हुए भारत के लिए बाढ़ प्रभावित क्षेत्र का मानचित्र (एटलस) तैयार किया है।

National Remote Sensing Centre (NRSC) has been mapping and monitoring flood inundation during major floods and cyclones across the country as part of the Disaster Management Support Programme (DMSP) of Indian Space Research Organisation (ISRO). Digital archives of the same have been created. These historical flood maps are useful for identification of flood-affected areas. NRSC/ISRO has prepared the Flood-affected Area Atlas for India using the available historical satellite datasets spanning over 25 years (1998 to 2022) in association with the National Disaster Management Authority (NDMA).



अस्वीकरण (डिस्क्लेमर): बाढ़ प्रभावित क्षेत्र मानचित्र, प्रमुख बाढ़ों एवं चक्रवातों की घटनाओं को शामिल करते हुए वर्ष 1998-2022 के दौरान अर्जित एवं संसाधित बहु-तिथि उपग्रहीय आंकड़ों से मानचित्रित बाढ़ आप्लावन क्षेत्रों का समेकित स्वरूप है। बाढ़ आप्लावन में, वर्षा-जल संचयन / निचले इलाकों में बाढ़ जल शामिल है। अनुमानित बाढ़ विस्तार, उपग्रह आंकड़ों की उपलब्धता, इसके शिरोपरि गमन की तिथि एवं बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों के कवरेज पर निर्भर करता है। अल्पावधि में उपग्रह आंकड़ों की अनुपलब्धता के कारण कुछ तात्कालिक बाढ़ की घटनाओं का मानचित्रण नहीं किया जा सका। इस अध्ययन में बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों के आकलन में, नदी का क्षेत्र, स्थायी जल निकायों, लवण-क्यारियों (साल्ट पैन) एवं बाढ़ क्षेत्र में जलीय-कृषि भूमि को शामिल नहीं किया गया है। अतः वास्तविक बाढ़ प्रभावित क्षेत्र, उपग्रह प्रतिबिंबों द्वारा आकलित से कहीं अधिक हो सकता

Disclaimer: Flood affected area map is a cumulative of flood inundation areas mapped from multi-date satellite data acquired and processed during 1998-2022 covering major flood & cyclone events. Flood inundation may include rain water accumulation / flood water in low lying areas. Estimated flood extent depends on availability of satellite data, it's date of overpass and coverage over flooded areas. Some of the Flash flood events could not be mapped due to non availability of satellite data in short duration. Flood affected area estimated in the study excludes river portion, permanent water bodies, salt pan and aquaculture lands in flood plains. Hence, actual flooded area may be more than the area estimated by satellite images.

जिले/राज्यवार बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों के आंकड़े, राज्य मानचित्र एवं भारतीय मानचित्र के साथ एटलस में प्रस्तुत किए गए हैं। इसरो के आपातकालीन प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय डेटाबेस (NDEM) जियोपोर्टलों पर डिजिटल स्थानिक (स्पेशल) मानचित्र प्रदर्शित किए गए हैं। यह एटलस भारत में नीति-निर्माताओं, योजनाकारों एवं सिविल सोसायटी समूहों के लिए बाढ़ आपदा आकलन, सतत् विकास एवं बाढ़ न्यूनीकरण प्रयासों में सूचना स्रोत के रूप में उपयोगी होगा। यह एटलस राज्य स्तर पर आपदा प्रबंधन कार्य-योजना बनाने एवं देश में आपदा जोखिम न्यूनीकरण उपाय के लिए एक उपयोगी उपकरण होगा।

भारत में बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों से संबद्ध उपग्रह-आधारित अध्ययन का आकलन है कि देश के 24 राज्यों में भिन्न-भिन्न रूप से और विभिन्न परिमाणों में बाढ़ द्वारा लगभग 15.75 मिलियन हेक्टेयर भूमि प्रभावित हुई है। इनमें से बिहार, असम, उत्तर-प्रदेश, ओडिशा, पश्चिमी बंगाल आदि राज्य निरंतर रूप से प्रभावित हैं। तटीय राज्य भारी वर्षा एवं चक्रवातों के कारण प्रभावित होते हैं।

बाढ़ प्रभावित क्षेत्र एटलस का औपचारिक विमोचन 11 मार्च, 2023 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में आपदा जोखिम न्यूनीकरण के लिए राष्ट्रीय मंच (NPDRR) - 2023 के तीसरे सत्र के दौरान श्री गजेन्द्र सिंह शेखावत, केंद्रीय जलशक्ति मंत्री द्वारा किया गया।

District/state-wise flood-affected area statistics have been presented along with the State Maps and India Map in the Atlas. Digital spatial maps are hosted on National Database for Emergency Management (NDEM) geoportals of ISRO. The Atlas would be useful as an information resource for policy makers, planners and civil society groups towards flood risk evaluation, sustainable development and flood mitigation efforts in India. This atlas will be a valuable tool towards preparing disaster management action plans at state level and for disaster risk reduction measures in the country.

Satellite-based study on flood-affected area in India estimates that about 15.75 Mha area is affected by floods at varying extents, covering 24 states. Of these, Bihar, Assam, Uttar Pradesh, Odisha, West Bengal are chronically affected. Coastal states are affected due to heavy rains and cyclones.

The Flood Affected Area Atlas was formally released by Shri Gajendra Singh Shekhawat, Hon'ble Union Minister, Jal Shakti on 11th March, 2023 at Vigyan Bhavan, New Delhi during the 3rd Session of National Platform for Disaster Risk Reduction (NPDRR) - 2023.

श्री गजेन्द्र सिंह शेखावत, माननीय केन्द्रीय मंत्री, जलशक्ति मंत्रालय ने आपदा जोखिम न्यूनीकरण के लिए राष्ट्रीय मंच (NPDRR) - 2023 के तीसरे सत्र के दौरान बाढ़ प्रभावित क्षेत्र एटलस-उपग्रह आधारित अध्ययन का विमोचन किया।

Shri Gajendra Singh Shekhawat, Hon'ble Union Minister, Jal Shakti, has released Flood Affected Area Atlas - satellite based study during 3rd Session of National Platform for Disaster Risk Reduction (NPDRR) - 2023.



क्षेत्रीय सूदूर संवेदन केंद्र-नागपुर में 9-11 मई 2023 को भारत (HUMID) के लिए जल-विज्ञान यूनिट मॉडल पर प्रशिक्षण कार्यशाला Training Workshop on Hydrologic Unit Model for India (HUMID) on May 9-11, 2023 at RRSC-Nagpur





तुर्की भूकंप-2023 5

Turkey Earthquake - 2023

06 फरवरी 2023 को शाम 4:17 बजे (स्थानीय समय, दक्षिणी तुर्की और पश्चिमी सीरिया में एक बड़े पैमाने पर भूकंप (Mw 7.8) आया। भूकंप का केंद्र गाजियांटेप शहर से करीब 38 किलोमीटर पश्चिम में स्थित था और इससे क्षेत्र में बड़े पैमाने पर नुकसान हुआ और मौतें हुईं। भूकंप के बाद कई झटके आए, जिनमें असामान्य रूप से शक्तिशाली Mw 7.5 (चित्र 1) शामिल था। इस भूकंप से लगभग 14 मिलियन लोग प्रभावित हुए थे, जिसमें ~ 59,000 की पुष्टि हुई थी। यह 21वीं सदी में पांचवां सबसे घातक भूकंप है और अब तक का चौथा सबसे महंगा भूकंप है।

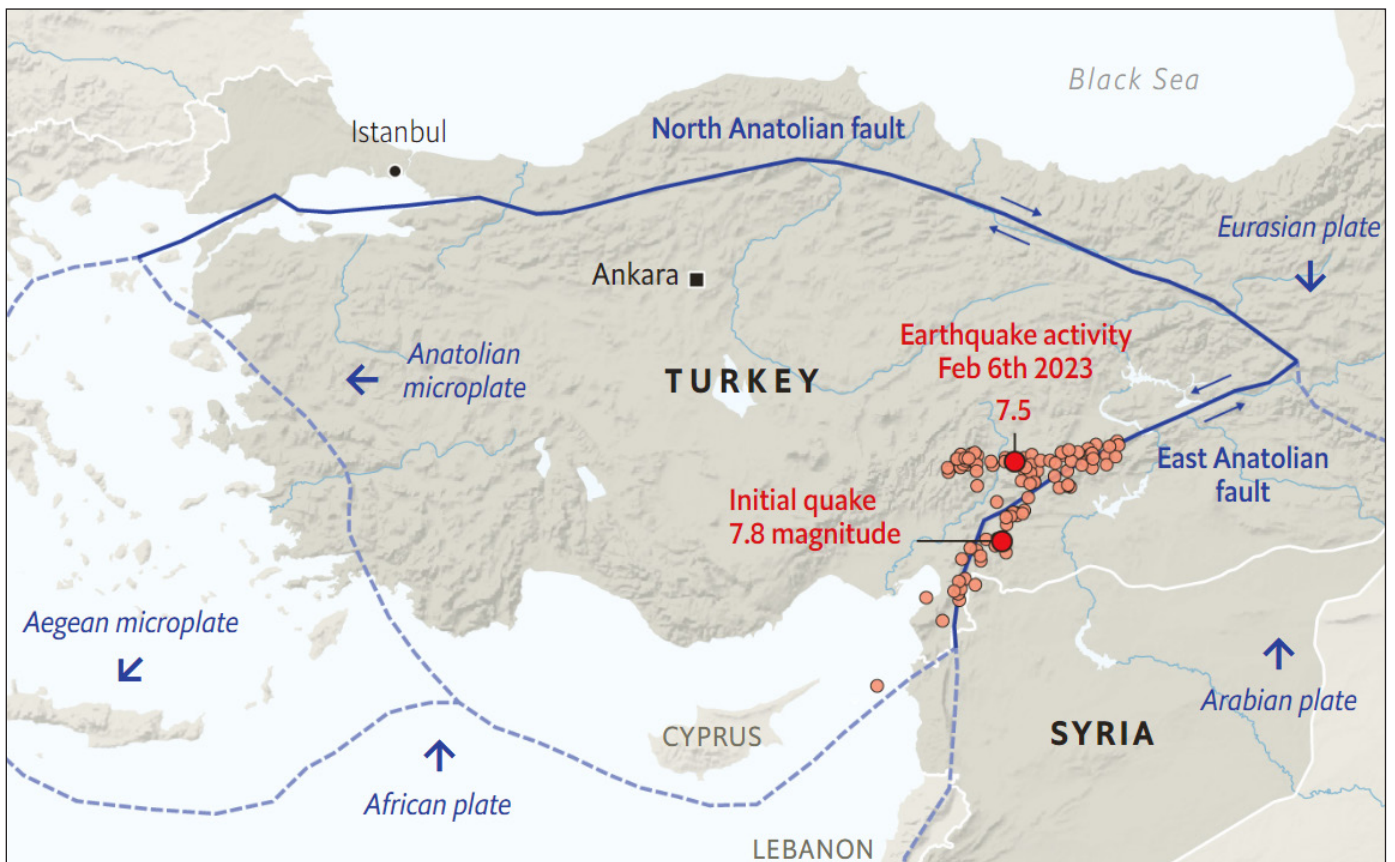
भूकंप, टेक्टोनिक प्लेटों के साथ होने वाली हलचल का परिणाम है। तुर्की तीन टेक्टोनिक प्लेटों (ट्रिपल जंक्शन के रूप में जाना जाता है) के मुहाना पर स्थित है जो पृथ्वी की परत-अनातोलियन, अरब और अफ्रीकी प्लेटों से बना है। अरेबियन प्लेट की गति यूरोप में उत्तर की ओर है जो अनातोलियन प्लेट को पश्चिम की ओर धकेलता है। अफ्रीकी प्लेट, जो मृत सागर फॉल्ट द्वारा अरब प्लेट से अलग हो जाती है, अनातोलियन प्लेट को और उत्तर की ओर आगे बढ़ाती है (चित्र-1)। वर्तमान भूकंपों का स्थान अनातोलियन, अरेबियन और अफ्रीकी प्लेटों के बीच एक ट्रिपल जंक्शन के आसपास के क्षेत्र में है। तुर्की का यह टेक्टोनिक सेट-अप दुनिया के सबसे सक्रिय रूप से विघटनकारी क्षेत्रों में से एक है और यहाँ विनाशकारी भूकंपों का एक लंबा इतिहास रहा है।

भूकंप के कारण हुई ज़मीनी हलचल की सीमा को समझने के लिए, एक सार डिफरेंशियल इंटरफेरोमेट्रिक (DInSAR) विश्लेषण किया गया। 29 जनवरी 2023 और 10 फरवरी 2023 को प्राप्त भूकंप से पहले और बाद के सेंटिनल-1

On 6th Feb 2023 at 4:17 pm (local time), a massive earthquake (Mw 7.8) struck southern Turkey and western Syria. The epicenter, located nearly 38 km west of the city of Gaziantep, caused widespread damage and deaths in the region. The earthquake was followed by numerous aftershocks, including an unusually powerful Mw 7.5 aftershock (Figure 1). Approximately 14 million people were affected by this earthquake, with ~59,000 confirmed deaths. It is fifth deadliest earthquake in 21st century and the fourth costliest earthquake so far.

Earthquakes are the consequence of movement along the tectonic plates. Turkey lies at the intersection of three tectonic plates (known as triple junction) that make up the Earth's crust - the Anatolian, Arabian and African plates. Arabian plate is moving northwards into Europe, causing the Anatolian plate to be pushed out westwards. The African plate which is separated from Arabian plate by Dead Sea fault, pushes the Anatolian plate further towards north (Figure 1). The location of the present earthquakes is within the vicinity of a triple junction between the Anatolian, Arabian, and African plates. This tectonic set-up of Turkey is one of the most actively-deforming regions in the world and has a long history of devastating earthquakes.

In order to understand the extent of ground movement caused by the earthquake, a SAR Differential Interferometric (DInSAR) analysis was carried out. Pre and post-earthquake Sentinel-1 descending



चित्र 5.1: तुर्की में पहले और दूसरे भूकंप के साथ-साथ बाद के झटके को दर्शाता टेक्टोनिक सीमा मानचित्र (स्रोत: द इकोनॉमिस्ट)

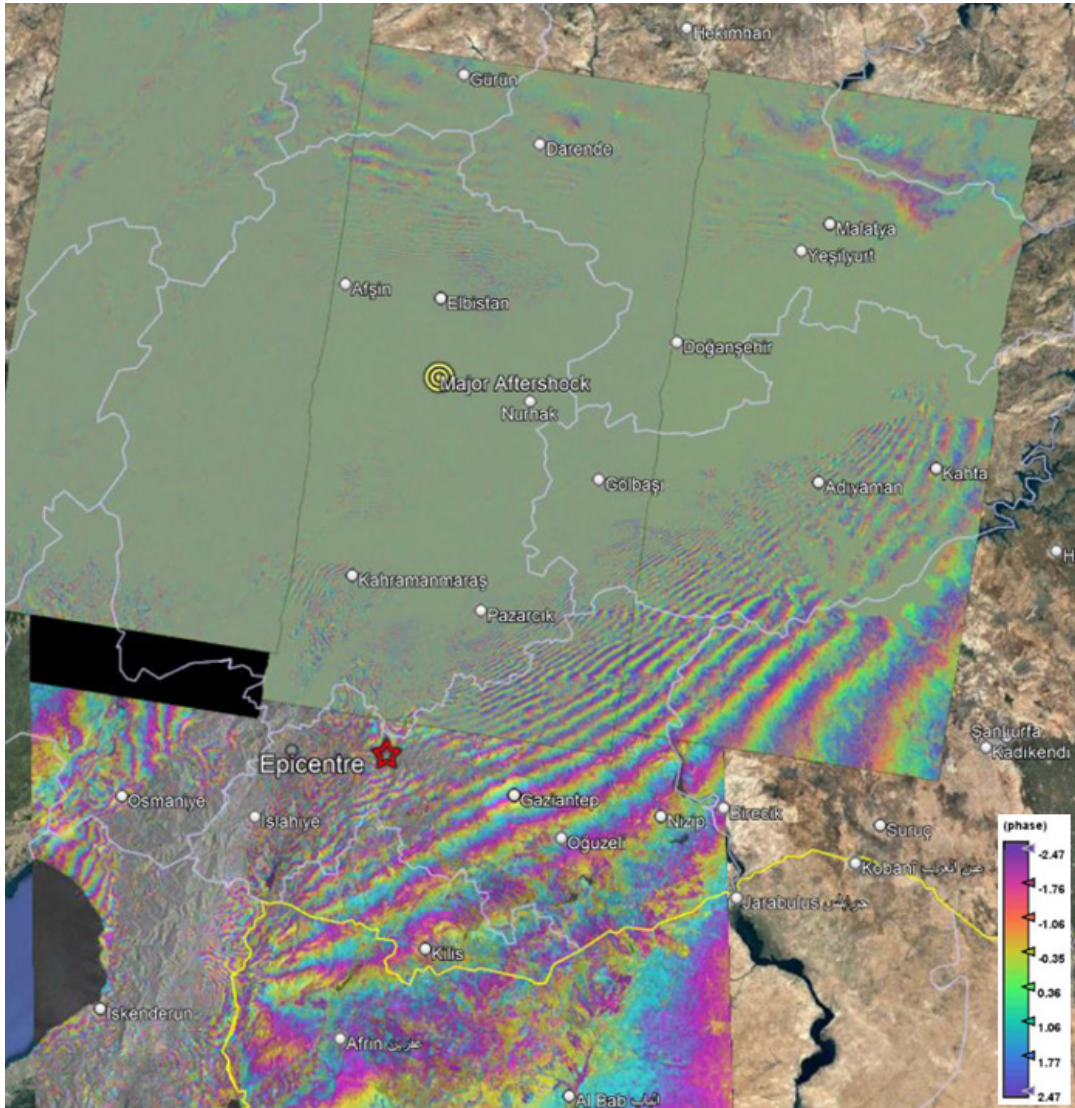
Figure 5.1: Tectonic boundary map showing first and second earthquake as well as aftershocks in Turkey (Source: The Economist)

अवरोही पास डेटा का उपयोग क्रमशः DInSAR प्रसंस्करण के लिए किया गया। जैसा कि चित्र-2 में दिखाया गया है, क्षेत्र का विरूपण चरण सीमांत मानचित्र तैयार किया गया है। उस्मानिये, गाजियानटेप, काहरमनमारस पर बड़े और निकट-दूरी वाले विरूपण सीमांत देखे गए हैं जो महत्वपूर्ण जमीनी हलचल का संकेत देते हैं(चित्र-2)।

इस क्षेत्र के कई प्रमुख शहरों को व्यापक नुकसान हुआ है। भूकंप से पहले और बाद में कहरामनमारस और अंताक्या जैसे शहरों में बहुत उच्च विभेदन वाली गूगल अर्थ इमेजरी, भूकंप के कारण बुनियादी ढांचे की क्षति की प्रकृति और सीमा को दर्शाती है (चित्र-3)। भूकंप केंद्र से दूर होने पर भी एंटाक्या शहर के इमारतों को मुख्य रूप से द्रवीकरण से गंभीर नुकसान हुआ। इसी तरह, उपग्रह छवि में जमीन पर दरारें भी दिखाई दे रही थीं, जो फाल्ट प्रसार का संकेत देती हैं। यह भूकंप नुकसान के परिणामों के लिए एक चेतावनी भी है। भारतीय हिमालय के भीतर इसी तरह की तीव्रता के भूकंप से निकट भविष्य में गंभीर नुकसान हो सकता है।

pass data acquired on 29 January 2023 and 10 February 2023, respectively were used to carry out DInSAR processing. Deformation phase fringe map of the region was generated as shown in Figure 2. Large and close-spaced deformation fringes are seen over Osmaniye, Gaziantep, Kahramanmaras indicative of significant ground movement (Figure 2).

Several major cities of the region suffered massive damage. Pre and post-earthquake very high resolution Google Earth imagery over cities like Kahramanmaras and Antakya shows the nature and extent of infrastructure damage caused by the earthquake (Figure 3). Antakya city, though away from the epicenter, suffered severe damage to buildings mainly due to liquefaction. Similarly, cracks on the ground were also visible in the satellite image indicating fault propagation. The earthquake is also an eye-opener to the damage consequences. A similar magnitude earthquake occurring within the Indian Himalayas can lead to severe damage in near future.



चित्र 5.2: इंटरफेरोग्राम में उस्मानिये, काहरमनमारस शहरों की करीबी सीमाएँ दिखाया गया है जो महत्वपूर्ण जमीनी विरूपण का संकेत देता है। रंगीन (सियान-पीला-मैजेंटा) किनारे रंग चक्रों के बीच रडार अर्ध-तरंगदैर्घ्य (~ 2.8 सेमी) की इकाइयों में उपग्रह से दृश्य की दिशा में पृथ्वी की सतह के विरूपण को दर्शाते हैं। भूकंप केंद्र से दूर खुले किनारे कम ज़मीनी विरूपण का संकेत देते हैं।

Figure 5.2: Interferogram showing close fringes over Osmaniye, Kahramanmaras cities indicative of significant ground deformation. The coloured (cyan-yellow-magenta) fringes show the deformation of the surface of the Earth in the direction of the view from the satellite in units of the radar half wavelength (~2.8 cm) between colour cycles. Open fringes away from epicenter indicate less ground deformation.



चित्र 5.3. कहरामनमारस शहर में भूकंप से पहले और बाद की गूगल अर्थ इमेजरी इमारत के नुकसान की प्रकृति और सीमा को दर्शाती है (पीले तीर जमीन के झटके के कारण ध्वस्त इमारत की ओर इशारा करते हैं)।

Figure 5.3. Pre and post-earthquake Google Earth imagery over Kahramanmaraş city shows the nature and extent of building damage (Yellow arrows point towards collapsed building due to ground shake)

16-17 मार्च, 2023 को प्रयोक्ता संपर्क बैठक
User Interaction Meet on 16-17, March-2023



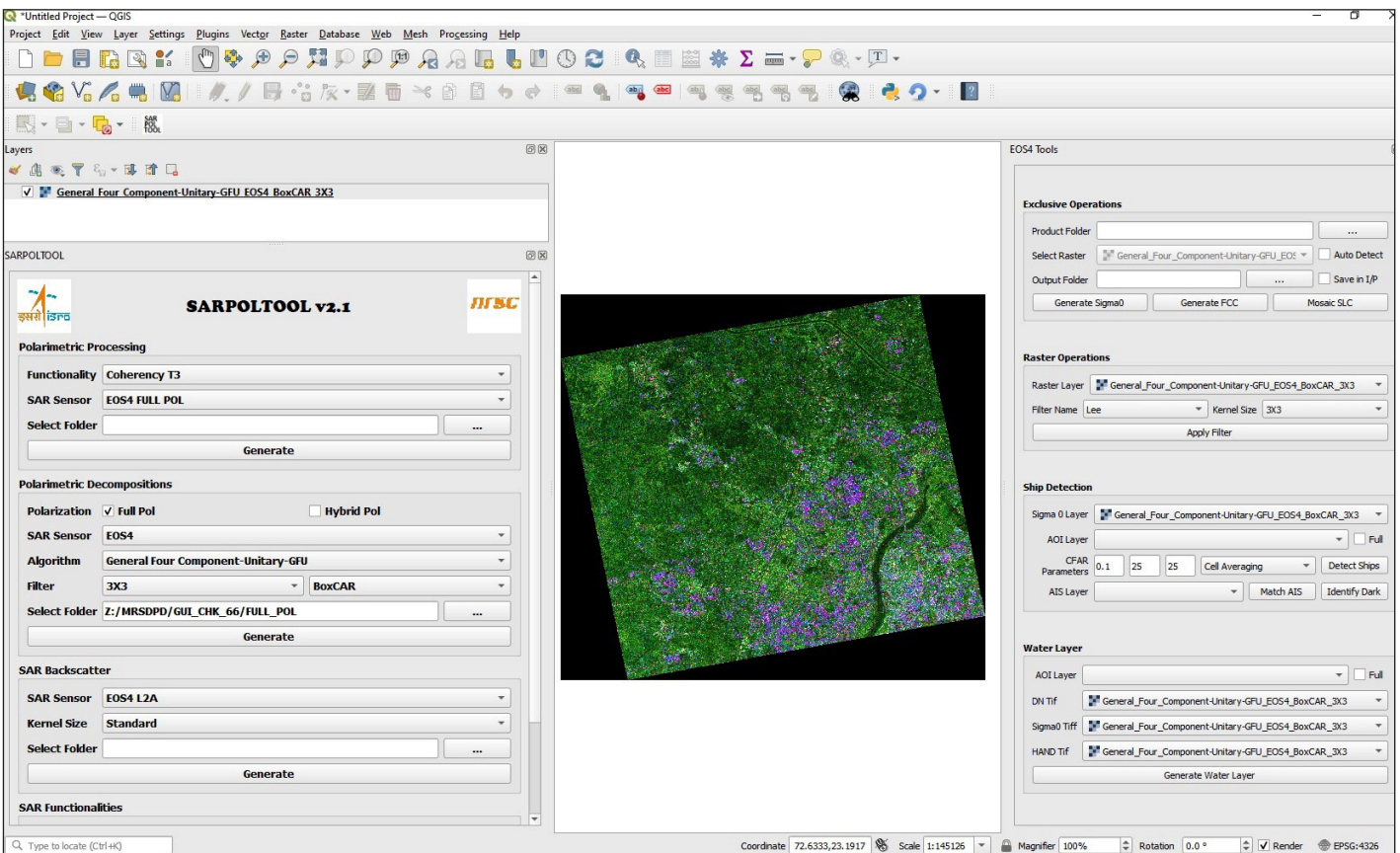
6 सारपोलटूल - डेटा प्राप्ति हेतु तैयार विश्लेषण SARPOLTOOL - Towards Analysis Ready Data Realization

राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र (एनआरएससी) अंतरिक्ष जनित और वायु जनित सुदूर संवेदन डेटा के लिए इसरो का प्राथमिक प्रयोक्ता इंटरफ़ेस है जो सरकारी क्षेत्र, वैज्ञानिक समुदाय, डेटा विश्लेषकों और अकादमिक क्षेत्र के लिए काफी उपयोगी है। जिसमें अनुसंधान और विकास करने के लिए प्राकृतिक संसाधन मूल्यांकन और निगरानी अनुप्रयोग, पारिस्थितिकी तंत्र आधारित अनुप्रयोग भिन्न-भिन्न होते हैं।

संश्लेषित द्वारक रडार (सिंथेटिक एपर्चर रडार), सार एक सक्रिय सुसंगत बिम्बन प्रणाली है जो हर समय और हर मौसम के आधार पर सूक्ष्मतरंग आवृत्तियों पर काम कर सकता है। जिसे पोलारिमेट्रिक सार डेटा में कृषि, वानिकी, समुद्री अनुप्रयोगों, तैलीय प्रसार का पता लगाने जैसे क्षेत्रों में व्यापक अनुप्रयोग क्षमता है। सार पोलारिमेट्री रुचि के क्षेत्र के बारे में अत्यधिक उपयोगी जानकारी प्रदान करने के लिए, सार आधारित सुदूर संवेदन, रडार परिचालन आवृत्ति से संबंधित लक्ष्य के मापे हुए प्रकीर्ण गुण, दृष्टिकोण और संचारित और प्राप्त (TX/RX) ध्रुवीकरण से संबंधित एक प्रसिद्ध उपकरण है। रिसैट-1, ईओएस-04 जैसे कॉम्पैक्ट हाइब्रिड पोल सार सर्कुलर ट्रांसमिट लीनियर रिसीव (CTLR) मोड में काम करता है। CTLR लक्ष्य की प्रासंगिक पोलारिमेट्रिक जानकारी को बनाए रखते हुए सार सिस्टम की कम जटिलता, लागत, द्रव्यमान और डेटा संचरण दर प्रदान करता है। रडारसैट-2, EOS-04 जैसे फुल/क्वाड पोल सार में एच और वी दोनों सिग्नलों का सुसंगत संचरण और ग्रहण शामिल है। इस प्रकार लक्ष्य क्षेत्र के बारे में पूरी समझ प्रस्तुत होती है, लेकिन इसका परिणाम

National Remote Sensing Centre NRSC is the Primary User Interface of ISRO for Space Borne and Airborne remote sensing data which is of high utilization value for the Government sector, the scientific community, the data analysts and the academic sector. The applications vary from Natural Resources Assessment and Monitoring, Ecosystem based applications to carrying out Research and Development.

Synthetic Aperture Radar, SAR is an active Coherent Imaging System which can operate at the Microwave frequencies on all-time and all-weather basis. Polarimetric SAR data has a vast application potential in the field of agriculture, forestry, oceanic applications, oil-spill detection to name a few. SAR polarimetry is a renowned tool for providing highly useful information about the region of interest. In SAR based remote sensing, the measured scattering properties of the target pertain to the radar operational frequency, the look angles and the transmit and receive (TX/RX) polarizations used. Compact hybrid pol SAR like RISAT-1, EOS-04 operates in Circular Transmit Linear Receive (CTLR) mode. CTLR offers reduced complexity, cost, mass and data transmission rate of the SAR system while retaining the relevant polarimetric information of the target. Full/Quad pol SAR like RADARSAT-2, EOS04 involve coherent transmission and reception of both H and



चित्र 6.1: ईओएस -04 सामान्य चार घटक एकात्मक मॉडल आधारित अपघटन मोड: एफआरएस -1 एसएलसी क्वाड पोल; बिम्बन की तिथि: 12/04/2022 क्षेत्र: अहमदाबाद (क्यूजीआईएस पर्यावरण में सारपोलटूल)

Figure 6.1 : EOS-04 General Four Component Unitary Model Based Decomposition Mode: FRS-1 SLC Quad Pol; Date of Imaging: 12 /04/2022 Area: Ahmedabad (SARPOLTOOL in the QGIS Environment)

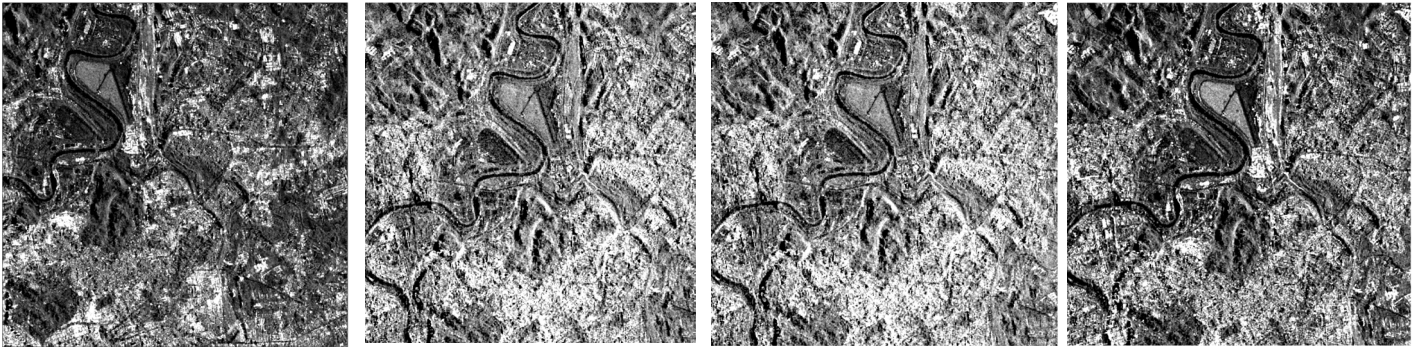


मुख्य कार्यक्षमताएं

- पूर्ण क्वाड पोलारिमेट्रिक प्रसंस्करण
- हाइब्रिड पोलारिमेट्रिक प्रसंस्करण
- पूर्ण-क्वाड और हाइब्रिड पोलारिमेट्रिक लक्ष्य विघटन
- चंद्रयान 1 और 2 एसएआर डेटा पोलारिमेट्रिक प्रसंस्करण
- सिग्मा नाउट बैकस्केटर उत्पाद जनन
- बनावट-आधारित विश्लेषण
- रडार वनस्पति सूचकांक (RVI) और पेडस्टल ऊंचाई अनुमान
- ग्रे-लेवल सह-परिघटना मैट्रिक्स (GLCM) आसपास की दूरियों और विशिष्ट दिशाओं के लिए जनन किया जा सकता है
- सीटीएलआर हाइब्रिड और पूर्ण पोल सार के प्रयोग से तैलीय प्रसार और समान दिखने वाले चिन्ह के बीच अंतर करने के लिए ऑयल स्लिक डेटा का प्रसंस्करण किया जाता है।
- विशेष रूप से EOS-4 उत्पादों के लिए सहज समर्थन
- फाल्स कलर कंपोजिट (FCC) जनन
- बीमवाइज एसएलसी उत्पादों की मोज़ेकिंग
- प्रतिबिंब की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए अनुकूलित फ़िल्टर
- ईओएस-4 उत्पादों पर सीएफएआर आधारित एकीकृत जहाज निष्कर्षण।
- जहाज की स्थिति को आकार फ़ाइल के रूप में सहेजा गया है जिसे आसानी से साझा किया जा सकता है

Salient Functionalities

- Full Quad Polarimetric Processing
- Hybrid Polarimetric Processing
- Full-Quad and Hybrid Polarimetric Target Decompositions
- Chandrayaan 1 and 2 SAR data polarimetric Processing
- Sigma Naught Backscatter Product Generation
- Texture-Based Analysis
- The Radar Vegetation Index (RVI) and Pedestal Height Estimation
- Grey-Level Co-occurrence Matrices (GLCM) can be generated for neighbouring distances and in the specific directions
- Processing of oil slick data .In order to distinguish between oil-spill and look -alike signatures using CTRLR hybrid & full pol SAR
- Intuitive Support for EOS-4 products exclusively
- False Colour Composite (FCC) Generation
- Mosaicking of Beamwise SLC products
- Customized filters for enhancing the Image Quality
- CFAR based integrated Ship Extraction on EOS-4 Products.
- Ship positions saved as shape file that can be shared easily



HH

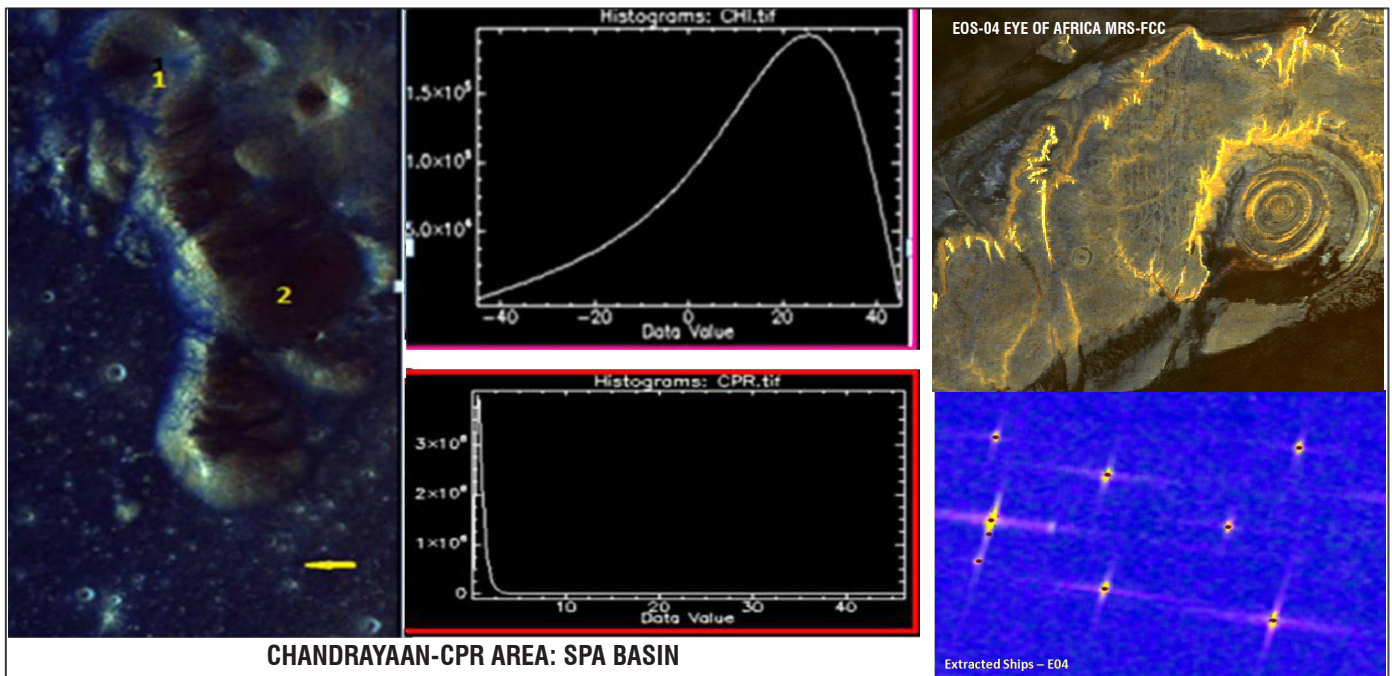
VH

HV

VV

चित्र 6.2: सिग्मा नाउट बैकस्केटर-मोड: एफआरएस -1 क्वाड पोल एल 2 ए इमेजिंग की तारीख: 26/09/2022 क्षेत्र: रोम

Figure 6.2: Sigma Naught Backscatter –Mode :FRS-1 Quad Pol L2A Date of Imaging: 26/09/2022 Area: Rome

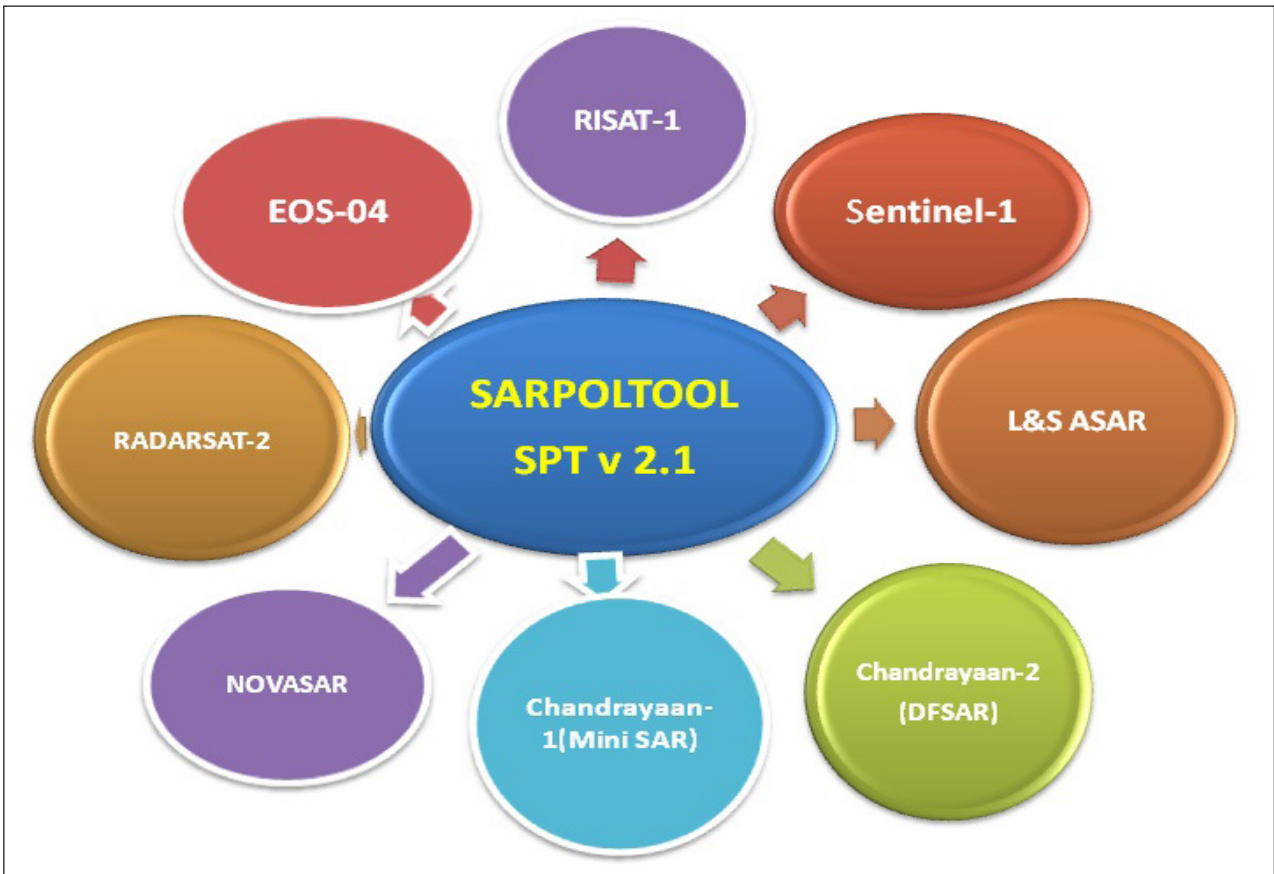


CHANDRAYAAN-CPR AREA: SPA BASIN

Extracted Ships – E04

चित्र 6.3: सारपोलटूल द्वारा उत्पन्न आउटपुट

Figure 6.3: Outputs Generated by SARPOLTOOL



चित्र 6.4: सार-पोल-टूल द्वारा समर्थित सार मिशन
Figure 6.4: SAR Missions supported by SARPOLTOOL

शिल्प संबंधी जटिलता की उच्च लागत और कम स्वाथ है। सेंटिनल-1ए/1बी, रडारसैट-2 और रिसैट-1, EOS-04 जैसे एसएआर मिशन सिंगल, डुअल, क्वाड और हाइब्रिड पोलारिमेट्रिक मोड में सी-बैंड में काम करते हैं। निसार जैसे आगामी सार मिशनों को पूर्ण, हाइब्रिड और दोहरे पोलारिमेट्रिक मोड के साथ एल&एस बैंड में संचालित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इस प्रकार, रडार टूलबॉक्स के विकास के लिए एक प्राथमिक आवश्यकता उत्पन्न होती है जो सार डेटा संकलन और विश्लेषण का समर्थन कर सकती है।

सार-पोल-टूल-v2.1 सार डेटा का उपयोग करके ध्रुवीय विश्लेषण और बुनियादी कार्यात्मक मापदंडों के निष्कर्षण के लिए एक इन-हाउस विकसित सॉफ्टवेयर अनुप्रयोग है।

यह एक प्रयोक्ता इंटरफ़ेस आधारित सॉफ्टवेयर है जो रिसैट-1, रिसैट-1A/EOS-04, रडारसैट-2, सेंटिनल -1, नोवासार, एल&एस वायुवाहित सार और चंद्रयान के बहु-मिशन सार डेटा के लिए समर्थन प्रदान करता है और दृश्यन तथा विश्लेषण के लिए QGIS के साथ अंतर्निहित है। यह पूर्ण-क्वाड पोल और हाइब्रिड पोलारिमेट्रिक प्रसंस्करण के पोलारिमेट्रिक प्रसंस्करण को पूरा करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह अन्य प्रमुख कार्य-क्षमताओं के साथ पूर्ण क्वाड और हाइब्रिड पोल-सार डेटा के लिए पोलारिमेट्रिक अपघटन आउटपुट उत्पन्न करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

प्रयोक्ता QGIS अनुप्रयोग डाउनलोड कर सकते हैं और सार-पोल-टूल v2.1 को प्लगइन के रूप में जोड़ सकते हैं और इस उपकरण को सामान्यतः कॉन्फ़िगर कर उपयोग करने के लिए तैयार किया जा सकता है। सारपोलटूल संस्करण 2.1 नियमित आधार पर नए उन्नयन और ऐड-ऑन फ़ंक्शन के साथ एनआरएससी भूनिधि पोर्टल के माध्यम से पंजीकृत प्रयोक्ताओं के लिए उपलब्ध है।

V signals. And thus present a complete understanding about the target area but the trade-off is the high cost of architectural complexity and reduced swath. SAR missions like Sentinel-1A/1B, Radarsat-2 and RISAT -1, EOS-04 operate in C-band in single, dual, quad and hybrid polarimetric modes. Upcoming SAR missions like NISAR are designed to operate in L&S Band with full, hybrid and dual polarimetric modes. Thus, there arises a primary requirement for development of Radar Toolboxes which can support SAR data assimilation and analysis.

SARPOLTool-v2.1 is an in-house developed software application for performing polarimetric analysis and extraction of basic functional parameters using SAR data.

It is a User-Interface based Software providing support for Multi-Mission SAR data of RISAT-1, RISAT-1A/EOS04, Radarsat-2, Sentinel-1, NOVASAR, L&S Airborne SAR and Chandrayaan and is embedded with QGIS for visualisation and analysis. It is designed to carry out Polarimetric processing of Full-Quad Pol and Hybrid polarimetric processing. It is designed to generate Polarimetric Decomposition outputs for Full Quad and Hybrid PolSAR data along with other salient functionalities.

The user may download the QGIS Application and add the SARPOLTOOL v2.1 as a Plugin and the tool is configured in the environment and ready to use. SARPOLTOOL v2.1 is available to Registered Users through NRSC Bhoonidhi portal with new upgradations and add-on functionalities on a regular basis.

युविका 2023 @ एनआरएससी Yuvika 2023 @ NRSC

"यंग साइंटिस्ट प्रोग्राम" या "युवा विज्ञानी कार्यक्रम", युविका, इसरो का शिक्षण और जागरूकता पैदा करने वाला मंच है जो अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष विज्ञान और अंतरिक्ष अनुप्रयोगों पर बुनियादी ज्ञान को आत्मसात करने के लिए ग्रामीण क्षेत्रों को प्राथमिकता देने वाले युवा स्कूली छात्रों (9वीं उत्तीर्ण) के लिए डिज़ाइन किया गया है। कार्यक्रम का उद्देश्य युवाओं के बीच विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उभरते तकनीकों के बारे में जागरूकता पैदा करना है, जो हमारे देश के भविष्य के निर्माण हेतु अगली पीढ़ी हैं। इसरो ने उन्हें "युवा में ही प्रेरित" के लिए कार्यक्रम तैयार किया है। युविका कार्यक्रम से यह भी उम्मीद की जाती है कि यह अधिक छात्रों को विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग और गणित (STEM) आधारित शोध में करियर बनाने के लिए प्रोत्साहित करेंगे। युविका अखिल भारतीय स्कूली छात्रों के लिए गर्मी की छुट्टियों के दौरान क्षमता निर्माण एवं बाह्य जनसंपर्क (सीबीपीओ), इसरो द्वारा आयोजित 2 सप्ताह का आवासीय कार्यक्रम है।

कार्यक्रम के लिए एनआरएससी में कुल 39 छात्रों ने पंजीकरण कराया। विभिन्न राज्यों से विवरण इस प्रकार हैं: तेलंगाना - 12, अंडमान और निकोबार - 7 झारखंड - 10, चंडीगढ़ - 7, सिक्किम - 3.

इस कार्यक्रम में छात्रों की जिज्ञासा को जागृत करने के लिए निम्नलिखित गतिविधियों, प्रतियोगिताओं और समूह कार्यों का आयोजन किया गया।

- ज्ञान व्याख्यान - अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी और उनके अनुप्रयोग
- मॉडल रॉकेट असेंबली और प्रमोचन, कैनसैट, रोबोटिक्स, खगोल विज्ञान, अंतरिक्ष सूट पर व्यावहारिक सत्र
- एम्जियोस, कैल-वैल, पुस्तकालय, मेसर्स ध्रुव स्पेस, मेसर्स स्काईरूट एयरोस्पेस, बिड़ला साइंस सेंटर का दौरा
- अंटार्कटिका में एनआरएससी के वैज्ञानिकों, थुम्बा रॉकेट लॉन्च स्टेशन के वीएसएससी वैज्ञानिकों, शिलांग में एनई-सैक ड्रोन वैज्ञानिकों के साथ बातचीत
- मानवरहित हवाई-यान के बारे में प्रदर्शन
- प्रश्नोत्तरी, भू-स्थानिक टीम चुनौतियां, खेल और अन्य जैसी प्रतियोगिताएं
- योग, व्यक्तित्व विकास हेतु सत्र
- पारस्परिक खेलकूद, इंडोर खेल, कैप फायर, सांस्कृतिक कार्यक्रम, डीजे, चारमीनार का दौरा, रामोजी फिल्म सिटी, स्टैच्यू ऑफ इक्विटी जैसे मनोरंजक कार्यक्रम

कार्यक्रम का उद्घाटन 16 मई, 2023 को वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग के माध्यम से किया गया और 26 मई, 2023 को समाप्त हुआ। अध्यक्ष इसरो और निदेशक, एनआरएससी ने छात्रों को संबोधित किया। छात्रों को अंततः पुरस्कार तथा युविका-2023 प्रमाणपत्र प्रदान किया गया।

"Young Scientist Programme" or "YUva Vigyani KARYAKRAM", YUVIKA, is ISRO's learning and awareness creating platform designed for younger school students (9th passed) with a preference to rural areas for assimilating basic knowledge on Space Technology, Space Science and Space Applications. The programme is aimed at creating awareness about the emerging trends in science and technology amongst the youngsters, who are the future building blocks of our nation. ISRO has chalked out the programme to "Catch them young". YUVIKA is also expected to encourage more students to pursue career in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) based research. Yuvika is a 2-week residential programme organized by CBPO, ISRO during summer vacations for pan-India school students.

A total of 39 students registered at NRSC for the programme. The distribution from different states is: Telangana – 12, Andaman & Nicobar – 7 Jharkhand – 10, Chandigarh – 7, Sikkim - 3.

In this programme following activities, competitions and group tasks were organized to ignite the curiosity of the students.

- Knowledge lectures – Space Science & Technology and their applications
- Hands-on sessions on Model Rockets Assembly & Launch, Cansat, Robotics, Astronomy, Space Suits
- Visits to IMGEOs, CAL VAL, Library, M/s Dhruva Space, M/s SkyRoot Aerospace, Birla Science Centre
- Interaction with NRSC Scientist at Antarctica, VSSC Scientists at Thumba Rocket Launch Station, NESAC Drone scientists at Shillong
- Demo on UAVs
- Competitions like Quiz, Geospatial Team challenges, sports & others
- Sessions on Yoga, Personality Development
- Edutainment programmes like Interactive games, Indoor Games, Camp Fire, Cultural programmes, DJ, visits to Charminar, Ramoji Film City, Statue of Equality

The programme was inaugurated on 16th May through video conferencing and concluded on 26th May, 2023. Chairman ISRO and Director, NRSC addressed the students. The students were finally issued their prized possession of the event: The Yuvika 2023 Certificate.



7 अति-ध्रुवीकरण सार डेटा: भविष्य का दृष्टिकोण The Hyper-Polarization SAR data: A Future Outlook

प्रारंभिक सूक्ष्म तरंग सुदूर संवेदन डेटा में आमतौर पर प्लेन ध्रुवीकरण में अधिकांशतः एकल ध्रुवीकरण शामिल था। प्रकाशीय (ऑप्टिकल) संवेदन में पैनक्रोमैटिक डेटा की तरह, एकल ध्रुवीकरण डेटा की बहुत गंभीर सीमाएं हैं, विशेष रूप से सुदूर संवेदन डेटा का उपयोग प्राकृतिक संसाधन के अध्ययन में किया जाता है, जिसके लिए सुदूर संवेदन डेटा बना है। उसके बाद बहु-ध्रुवीकरण डेटा, यानी ट्राई-पोल या क्वाड-पोल डेटा के रूप में काफी प्रगति हुई।

यह लघु रूपरेखा लेख अति-ध्रुवीकरण संभावित मैट्रिक्स और अन्य मापदंडों की अवधारणा के बारे में है।

परिचय: सूक्ष्म-तरंग सुदूर संवेदन की शुरुआत साधारण रूप से हुई थी। जहां तक उपग्रह सूक्ष्म-तरंग सुदूर संवेदन डेटा का संबंध है, यह कहा जा सकता है कि यह ERS-I उपग्रह के साथ शुरू हुआ, जिसने वीवी ध्रुवीकरण संश्लेषित द्वारक रडार डेटा (सिंथेटिक एपर्चर रडार डेटा) प्रदान किया। किसी भी एकल बैंड या ध्रुवीकरण डेटा में गंभीर सीमाएं होती हैं क्योंकि प्राकृतिक विशेषताओं में अंतर्निहित भिन्नताएं होती हैं, जिन्हें ऐसे आयामी रूप से बढ़ डेटा द्वारा केवल अल्प रूप से वर्णित किया जा सकता है। सीमाओं को हल करने के लिए, वैज्ञानिक समुदाय ने सामयिक समय डेटा का जनन कर उसका विश्लेषण किया। जिससे कुछ हद तक समस्या का समाधान हो गया था।

हालांकि, जिस तरह से पृथ्वी की सतह की विशेषताएं सूक्ष्म-तरंग सिग्नल के साथ अंतःक्रिया करती हैं, उसे आमतौर पर बहु-ध्रुवीकरण वाले सूक्ष्म-तरंग में अधिक 'आयामी' के डेटा द्वारा बेहतर ढंग से समझा जा सकता है। आज के परिदृश्य (2021) में, ट्राई-पोल और क्वाड-पोल डेटा उन विश्लेषकों से परिचित है जो सक्रिय सूक्ष्म-तरंग डेटा का उपयोग करते हैं। इससे विश्लेषकों की क्षमताएं बढ़ी हैं- बेहतर तकनीकें और एल्गोरिदम तैयार किए गए हैं और अभी भी एल्गोरिदम डिजाइन किए जा रहे हैं।

बहु-ध्रुवीकरण डेटा के साथ विश्लेषण के लिए सरणियों (वेक्टर) और मैट्रिक्स की आवश्यकता होती है। पूर्ण पोलारिमेट्रिक डेटा के संदर्भ में उपयोग किए जाने वाले मूलभूत मैट्रिक्स में से एक सिंक्लेयर मैट्रिक्स है, जिसे स्कैटरिंग मैट्रिक्स भी कहा जाता है:

$$\begin{bmatrix} S_{HH} & S_{HV} \\ S_{VH} & S_{VV} \end{bmatrix}$$

जहां s बैक-स्कैटर गुणांक को संदर्भित करता है और p, q संचारित और प्राप्त ध्रुवीकरण को संदर्भित करता है, जहां $p, q = H$ या V है। यह कहा जा सकता है कि सूक्ष्म-तरंग सुदूर संवेदन में प्रतीकात्मक परिपाटी, जटिल मूल्यवान बैक स्कैटर गुणांक के लिए s और वास्तविक मूल्यवान बैक-स्कैटर गुणांक के लिए σ° का उपयोग करता है।

अति-ध्रुवीकरण: यद्यपि त्रि-ध्रुवीकरण (ट्राई-पोलेराइजेशन) और चतुष्प-ध्रुवीकरण (क्वाड-पोलेराइजेशन) रडार डेटा, मैट्रिक्स और डेटा से प्राप्त मापदंडों के साथ भारी सफलताएं हासिल की गई हैं, यह सफलताएं चार से अधिक ध्रुवीकरणों के लिए अधिक उन्नत संश्लेषित द्वारक रडार (सिंथेटिक एपर्चर रडार) हार्डवेयर को डिजाइन करने/बनाने की संभावना को सीमित या बाहर नहीं करती हैं। अतः ध्रुवीकरण समृद्ध डेटा का उपयोग अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है, जैसे- फसल अंतर, वन प्रकार मानचित्रण, चट्टान प्रकार मानचित्रण आदि। ऑप्टिकल/इन्फ्रारेड सुदूर संवेदन में हाइपरस्पेक्ट्रल सुदूर संवेदन की तरह, विभिन्न पृथ्वी सतह विशेषताओं का सूक्ष्म-तरंग ध्रुवीकरण लक्षण वर्णन की भी संभावना है और यदि बहु- μW आवृत्ति के साथ-साथ अति-ध्रुवीकरण डेटा भी उपलब्ध होगा, तो यह और भी बेहतर होगा।

α ध्रुवीकरण में एक विमान ध्रुवीकृत सूक्ष्म-तरंग को प्रसारित करने वाले रडार पर

The early microwave remote sensing data consisted mostly of single polarization, usually of plane polarization. Just like panchromatic data in optical sensing, the mono polarization data has had severe limitations, esp. for usage in natural resource studies which all remote sensing data are meant for. Then came a giant advancement in the form of multi-polarization data, i.e., tri-pol. or quad-pol. data.

This short outline-paper discusses the concept of hyper-polarization possible matrices and other parameters.

Introduction: Microwave Remote Sensing had humble beginnings. It can be said that it started, as far as satellite microwave Remotely Sensed data are concerned, with ERS – I satellite, which provided VV polarization Synthetic Aperture Radar data. Any single band or polarization data has severe limitations because natural features have inherent variabilities, which can be described only scantily by such dimensionally constrained data. To solve the limitations, scientific community used to generate temporal composites and then carry out analyses. It appeared, the problem was solved to a certain extent.

However, the way the Earth surface features interact with microwave signal can be better accounted by data of more 'dimensions', in microwaves usually of multi-polarizations. In today's scenario (2021), tri-pol. and quad-pol. data are familiar to analysts who use active microwave data. This enhanced the capabilities of the analysts – better techniques and algorithms have been formulated and still algorithms are being designed.

The analysis with multi-polarization data requires arrays (vectors) and matrices. One of the fundamental matrices used in the context of full polarimetric data is Sinclair matrix, also called scattering matrix:

$$\begin{bmatrix} S_{HH} & S_{HV} \\ S_{VH} & S_{VV} \end{bmatrix}$$

where S refers to back-scatter coefficient and p, q refer to transmitted and received polarizations, where $p, q = H$ or V . It may be said that symbolic convention in Microwave Remote Sensing uses S for complex valued back scatter coefficient and σ° for real valued back-scatter coefficient.

Hyper-Polarization: Though enormous successes have been achieved with tri-polarization and quad-polarization radar data, matrices and parameters derived from the data, the successes don't limit or exclude the possibility of designing/fabricating more advanced Synthetic Aperture Radar hardware for more than four polarization combinations and thereafter the polarization richer data can be used for applications, viz., crop discrimination, forest type mapping, rock type mapping, etc. Like the Hyperspectral Remote Sensing in optical/infrared Remote Sensing, microwave polarization characterization of different Earth surface features is also a possibility and if multi- μW frequency as well as hyper-polarization data will be available, then it will be even better.

Consider a radar transmitting a plane polarized microwave in a



विचार करें, जहां रेडियन में $0 \leq \alpha \leq \pi/2$ (यानी, डिग्री माप में, $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$) और β ध्रुवीकरण में प्राप्त होता है, जहां, फिर से $0 \leq \beta \leq \pi/2$. α के साथ-साथ β को क्षैतिज रूप से मापा जाता है। फिर बैकस्केटर गुणांक को $S_{\alpha\beta}$ द्वारा दर्शाया जाता है (या वास्तविक मूल्यवान बैक-स्कैटर के मामले में, $\sigma_{\alpha\beta}^0$ प्रतीक का उपयोग किया जा सकता है)।

इस अवधारणा को और भी बढ़ाया जा सकता है। एक उन्नत रडार, क्षैतिज H ($=0$), $\Delta\beta$, $2\Delta\beta$, $3\Delta\beta$... अनुलंब V ($=\pi/2$ or 90°) और रिसेप्शन से लेकर विभिन्न ध्रुवीकरण संयोजनों में भी विभिन्न ध्रुवीकरण के सूक्ष्म तरंग प्रसारित कर सकता है। एक बार जब बैक-स्कैटर गुणांक डेटा प्राप्त/उत्पन्न हो जाता है, तो प्रत्येक बिंदु के लिए, $n \times n$ सिनक्लेयर मैट्रिक्स, जिसे सिनक्लेयर-प्रसाद एट अल मैट्रिक्स कहा जाता है, परिणाम को इस प्रकार दर्शाया जाता है-

$$\begin{pmatrix} S_{H,H} & S_{H,\Delta\beta} & S_{H,2\Delta\beta} & S_{H,3\Delta\beta} \cdots & S_{H,V} \\ S_{\Delta\beta,H} & S_{\Delta\beta,\Delta\beta} & S_{\Delta\beta,2\Delta\beta} & S_{\Delta\beta,3\Delta\beta} \cdots & S_{\Delta\beta,V} \\ S_{2\Delta\beta,H} & S_{2\Delta\beta,\Delta\beta} & S_{2\Delta\beta,2\Delta\beta} & S_{2\Delta\beta,3\Delta\beta} \cdots & S_{2\Delta\beta,V} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ S_{V,H} & S_{V,\Delta\beta} & S_{V,2\Delta\beta} & S_{V,\Delta\beta} \cdots & S_{V,V} \end{pmatrix}$$

यह पता चला है कि, एक से अधिक ध्रुवीकरण के लिए, वर्ग मैट्रिक्स $n \times n$ आकार का है, जहां

$$n = 1 + \frac{\pi/2}{\Delta\beta \text{ (rad.)}} = 1 + \frac{90^\circ}{(\Delta\beta)^\circ}$$

इस तरह से निर्मित मैट्रिक्स के साथ, कई उपयोग योग्य पैरामीटर तैयार किए जा सकते हैं, जिनमें से एक नीचे सूचीबद्ध है।

चरण और चरण अंतर: एक जटिल मूल्यवान बहु-ध्रुवीकरण डेटा के लिए, उस मामले के लिए कोई भी जटिल माना

$$S_{\alpha\beta} = \text{Re}(S_{\alpha\beta}) + j\text{Im}(S_{\alpha\beta})$$

काल्पनिक इकाई के रूप में j के साथ, जटिल चरण की स्पर्शरेखा ϕ को परिभाषित किया गया है:

$$\tan\phi = \frac{\text{Im}(S_{\alpha\beta})}{\text{Re}(S_{\alpha\beta})}$$

जहां α तथा β प्रेषित ध्रुवीकरण और प्राप्त ध्रुवीकरण कोण स्थिति को दर्शाते हैं, प्रत्येक कोण सीमा $[0, \pi/2]$ में।

बहु-ध्रुवीकृत डेटा में समान और क्रॉस ध्रुवीकृत चरण अंतर, मिट्टी, वनस्पति क्षेत्र, शहरी क्षेत्र आदि को प्रकट कर सकता है। जबकि क्वाड-ध्रुवीकरण डेटा में चरण चार तक सीमित हैं, यहां अति-ध्रुवीकृत डेटा में, विकल्प संख्या में n^2 हैं और न केवल कृषि, खुली मिट्टी, चट्टानें, जंगल आदि जैसे व्यापक विषयों बल्कि विभिन्न उप-प्रकारों के भी जैसे धान, गन्ना जैसी फसल के प्रकार को चित्रित करने की एक बड़ी संभावना है; विशेषताओं (उदाहरण के लिए, धान के विभिन्न प्रकार) की उप-प्रजातियाँ एक और विषय हो सकती है।

निष्कर्ष/संभावित अनुप्रयोग: हाइपरस्पेक्ट्रल सुदूर संवेदन डेटा (जो कुछ वर्षों से लोकप्रिय हो गया है) में क्लाउड कवर की बाधा है, जैसाकि सर्वविदित है। चूंकि अति-ध्रुवीकरण डेटा सूक्ष्म तरंग श्रेणी के भी हैं, बादल और अन्य मौसम संबंधी घटनाएं समस्या नहीं हैं जब तक कि मौसम गंभीर न हो जाए।

अति-ध्रुवीकरण डेटा के अनुप्रयोग का उपयोग विभिन्न सुदूर संवेदन अनुप्रयोगों

polarization α , where $0 \leq \alpha \leq \pi/2$ in radians (i.e., in degree measure, $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$) and β receives in a polarization β , where, again $0 \leq \beta \leq \pi/2$. α as well as $\alpha\beta$ are measured with the horizontal. Then the backscatter coefficient is denoted by $S_{\alpha\beta}$ (or in the case of real valued back-scatter, the symbol, $\sigma_{\alpha\beta}^0$ can be used).

This concept can be extended further. An advanced Radar can transmit microwaves of different polarizations ranging from horizontal H ($=0$) $\Delta\beta$, $2\Delta\beta$, $3\Delta\beta$... the vertical V ($=\pi/2$ or 90°) and reception also in different polarization combinations. Once the back-scatter coefficient data are acquired/generated, results in $n \times n$ Sinclair matrix for every point, which may be called Sinclair – Prasad et al. matrix, given by

$$\begin{pmatrix} S_{H,H} & S_{H,\Delta\beta} & S_{H,2\Delta\beta} & S_{H,3\Delta\beta} \cdots & S_{H,V} \\ S_{\Delta\beta,H} & S_{\Delta\beta,\Delta\beta} & S_{\Delta\beta,2\Delta\beta} & S_{\Delta\beta,3\Delta\beta} \cdots & S_{\Delta\beta,V} \\ S_{2\Delta\beta,H} & S_{2\Delta\beta,\Delta\beta} & S_{2\Delta\beta,2\Delta\beta} & S_{2\Delta\beta,3\Delta\beta} \cdots & S_{2\Delta\beta,V} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ S_{V,H} & S_{V,\Delta\beta} & S_{V,2\Delta\beta} & S_{V,\Delta\beta} \cdots & S_{V,V} \end{pmatrix}$$

It turns out that, for more than one polarization, the square matrix is of size $n \times n$, where

$$n = 1 + \frac{\pi/2}{\Delta\beta \text{ (rad.)}} = 1 + \frac{90^\circ}{(\Delta\beta)^\circ}$$

With the matrix so constructed, a number of utilizable parameters can be formulated, one of which is listed below.

Phase & Phase Difference: For a complex valued multi-polarization data, for that matter any complex quantity

$$S_{\alpha\beta} = \text{Re}(S_{\alpha\beta}) + j\text{Im}(S_{\alpha\beta})$$

with j as the imaginary unit, tangent of the complex phase ϕ is defined to be:

$$\tan\phi = \frac{\text{Im}(S_{\alpha\beta})}{\text{Re}(S_{\alpha\beta})}$$

where α , and β , refer to the transmitted polarization and received polarization angle state, each in the angle range $[0, \pi/2]$.

The like and cross polarized phase difference can reveal soil, vegetated fields, urban area etc. in multi-polarized data. Whereas in quad-polarization data the phases are limited to four, here in hyper-polarized data, the options are n^2 in number and there is a big possibility of characterizing not only the broad themes like agriculture, bare soil, rocks, forest etc. but also of different sub-types such as crop type like paddy, sugarcane; sub-varieties of the features (for example, different varieties in paddy) could be another follow up.

Conclusions/Possible Applications: Hyperspectral Remote Sensing data, which has become popular since a few years, has constraint of cloud cover, as is well known. Since hyper-polarization data are also of microwave category, cloud and other weather related phenomena are not problematic unless the weather becomes severe.

The application of hyper-polarization data can be used in various

में किया जा सकता है, जिसमें वन मानचित्रण, भूवैज्ञानिक अनुप्रयोग, कृषि/मिट्टी, सैन्य, बाहरी-अंतरिक्ष सुदूर संवेदन अन्वेषण शामिल हैं, लेकिन ये सीमित नहीं हैं। कई रडार वनस्पति/अन्य सूचकांक तैयार किए जा सकते हैं। बहु-ध्रुवीकरण डेटा की तुलना में बेहतर निष्कर्ष की उम्मीद की जा सकती है।

संदर्भ

1. सूक्ष्म-तरंग रडार और रेडियोमेट्रिक सुदूर संवेदन, फवाज टी उलाबी और डेविड जी लॉंग, मिशिगन विश्वविद्यालय प्रेस

Remote Sensing applications, including, but not limited to, forest mapping, geological applications, agriculture/soil, military, outer-space Remote Sensing explorations. Several Radar Vegetation/Other Indices can be formulated. Finer inferences compared to multi-polarization data could be expected.

Reference

1. Microwave Radar and Radiometric Remote Sensing, Fawwaz T. Ulaby and David G.Long, The University of Michigan Press

13.03.2023 को सरकारी प्रौद्योगिकी एजेंसी (गवर्नमेंट टेक) और भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के बीच संयुक्त उपग्रह परियोजना के एस-बैंड ग्राउंड स्टेशन का उद्घाटन

Inauguration of S-Band Ground Station of the Joint Satellite Project between Government Technology Agency (GovTech) and Indian Space Research Organisation(ISRO) on 13.03.2023



श्री तल्लीन कुमार, आईएएस, भारत सरकार के सचिव और सदस्य (वित्त), अंतरिक्ष आयोग, एईसी, पृथ्वी आयोग का 11.05.2023 को दौरा

Visit of Shri Talleen Kumar, IAS, Secretary to GOI and Member (Finance), Space Commission, AEC, Earth Commission on 11.05.2023





सौर पैनल पहचान के लिए भू-अवलोकन उपग्रह-04 का मूल्यांकन : गुजरात में एक केस अध्ययन 8

Assessment of EOS-04 for Solar Panel Detection: A Case Study in Gujarat, India

सुदूर संवेदी तकनीकें जैसे- लक्ष्य (वस्तु)-आधारित प्रतिबिंब विश्लेषण (OBIA), मशीन लर्निंग एल्गोरिदम और वर्णक्रमीय विश्लेषण का उपयोग आमतौर पर हवाई या उपग्रह इमेजरी से सौर पैनलों का पता लगाने और मैप करने के लिए किया जाता है। भारत में, रिमोट सेंसिंग का उपयोग करके सौर पैनल पहचान के लिए सिंथेटिक एपर्चर रडार (SAR) का बड़े पैमाने पर अध्ययन किया गया है। इन अध्ययनों की सटीकता, पद्धति और डेटा उपयोग के आधार पर भिन्न हो सकती है। इस अध्ययन का उद्देश्य गुजरात, भारत में 25760.47 वर्ग किमी. एक नमूना साइट (22.87° N से 24.5° N, 71.50° E से 73.33° 22.87°) में सौर पैनल का पता लगाने के लिए भू अवलोकन उपग्रह-04 लेवल-2बी विश्लेषित डेटा (ARD) की उपयोगिता का विश्लेषण करना है (चित्र 1)।

बैकस्केटर उत्पाद की थ्रेशहोल्डिंग की गई और सौर पैनल स्थानों की पहचान 23-29 की बैकस्केटर रेंज के साथ एक अजीब धब्बेदार (चित्र 2) के रूप में की गई। 6631 बिंदु स्थानों से युक्त एक ग्रिड को बैकस्केटर छवि पर मढ़ा गया था। Google Earth Pro (GE) में उच्च-विभेदन प्रकाशीय उपग्रह छवियों का उपयोग करके किए गए सत्यापन ने 160 पहचाने गए ग्रिडों में से 103 में सौर पैनलों की उपस्थिति की पुष्टि (चित्र 3) की गई। हालांकि, 57 ग्रिडों ने गलत सकारात्मकताएं दिखाई, जो मुख्य रूप से बड़े गोदामों (कमीशन की लूटि) का प्रतिनिधित्व करती हैं। इसके अतिरिक्त, अध्ययन क्षेत्र में 135 ग्रिडों में सौर पैनल थे जिनका पता नहीं चल सका (चूक की लूटि)। यद्यपि अध्ययन में सौर पैनल का पता लगाने की समय सटीकता बहुत संतोषजनक नहीं है, तथापि घने और मध्यम घने शहरी क्षेत्र में सौर पैनल के अवलोकन के लिए डेटा की क्षमता को देखते हुए, समय सटीकता अधिक थी (चित्र 4)।

मध्यम से उच्च घनत्व वाले शहरी क्षेत्रों में सौर पैनलों का सटीक पता लगाने के लिए यह अध्ययन ईओएस-04 लेवल-2बी विश्लेषित डेटा (एआरडी) की क्षमता को प्रदर्शित करता है। ईओएस डेटा के स्थानिक विभेदन को बढ़ाने से सटीकता में और सुधार हो सकता है। चूंकि विभिन्न कारक सौर पैनल का पता लगाने की सटीकता को प्रभावित करते हैं, इसलिए इस अध्ययन में पायी गई उच्च लूटि के कारणों की जांच के लिए आगे के शोध की सिफारिश की गई है।

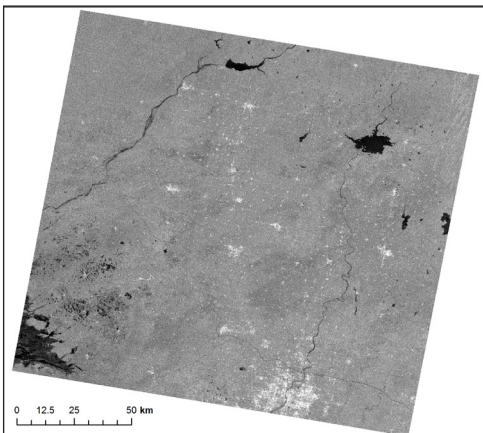
Remote sensing techniques, such as object-based image analysis (OBIA), machine learning algorithms, and spectral analysis, are commonly used to detect and map solar panels from aerial or satellite imagery. In India, synthetic aperture radar (SAR) has been extensively studied for solar panel identification using remote sensing. The accuracy of these studies varies based on the methodology and data utilized. This study aims to analyze the usability of EOS-04 Level-2B Analysis Ready Data (ARD) for solar panel detection in a sample site (22.87° N to 24.54° N, 71.50° E to 73.33°) in Gujarat, India, covering 25760.47 Sq. Km (Figure 1).

Thresholding of the backscatter product was carried out and the solar panel locations were identified with a peculiar speckle (Figure 2) and a backscatter range of 23-29. A grid consisting of 6631 point locations was overlaid on the backscatter image. Verification using high-resolution optical satellite images in Google Earth Pro (GE) confirmed the presence of solar panels in 103 out of the 160 identified grids (Figure 3). However, 57 grids showed false positives, primarily representing large warehouses (error of commission). Additionally, 135 grids in the study area contained solar panels that were not detected (error of omission). Though the overall accuracy of the solar panel detection in the study is not very satisfactory, however looking at the ability of the data to capture the solar panel in the dense and moderately dense urban area, the overall accuracy was high (Figure 4).

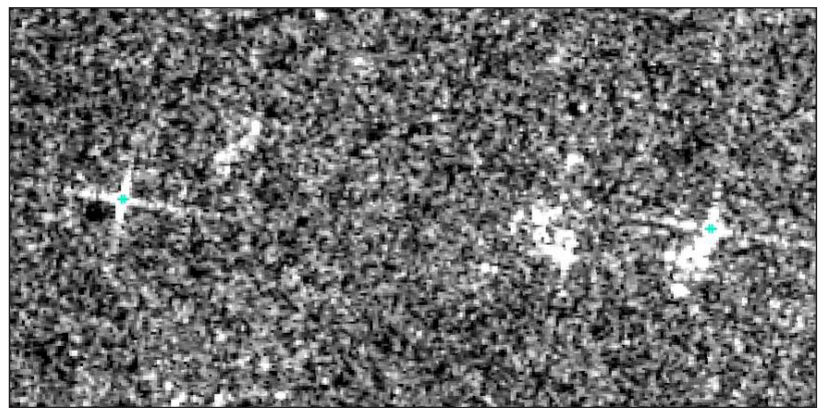
The study demonstrates the potential of EOS-04 Level-2B Analysis Ready Data (ARD) for accurately detecting solar panels in moderate to high-density urban areas. Enhancing the spatial resolution of the EOS data could further improve accuracy. As various factors impact the accuracy of solar panel detection, further research is recommended to investigate the causes of higher error of omission observed in this study.

Table 8.1 : Satellite Data Specifications

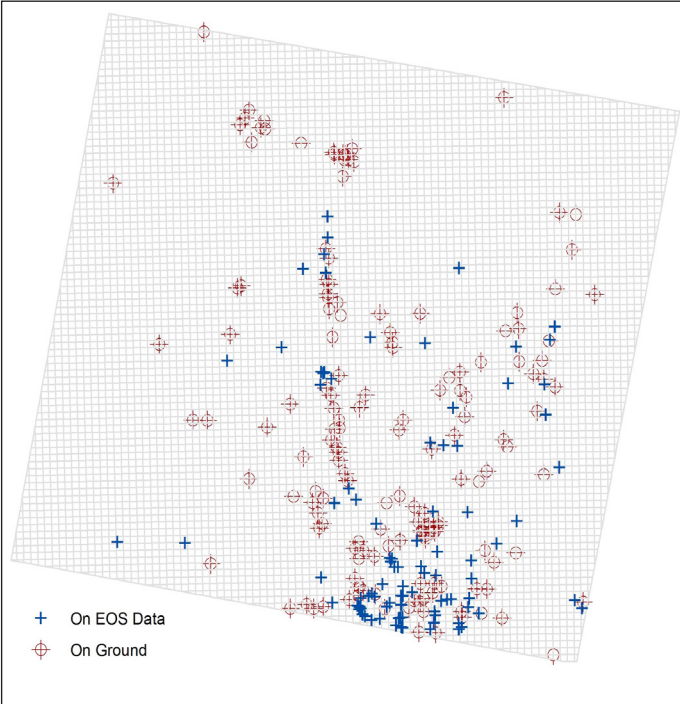
Mission	Beam Mode	Sensor	Product Type	Resolution (spatial)	Polarizaion	Date of Acquisition	Utilizaion
EOS-04	Strip Map	SAR	GRD	18 m	HH	11/09/2022	Solar Panel detecon



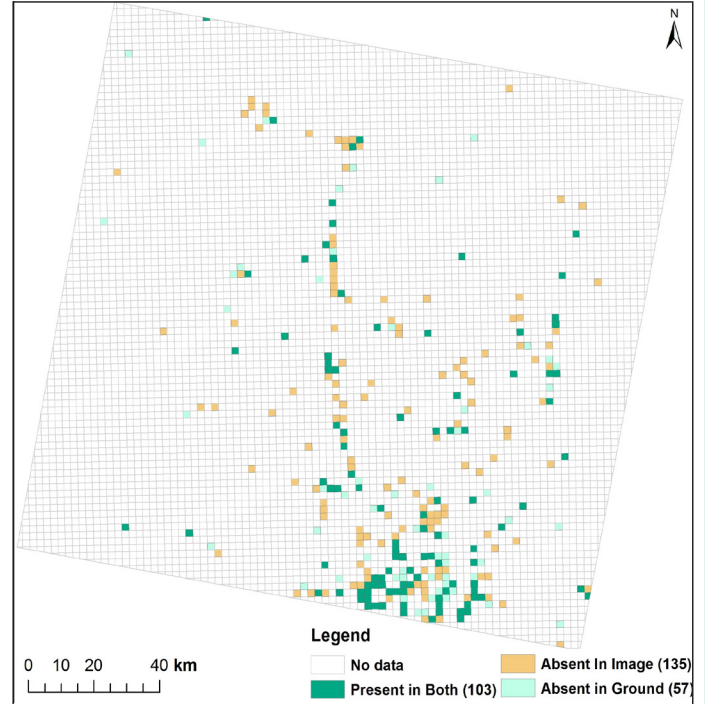
चित्र-8.1: गुजरात के भाग में अवलोकित ईओएस-04 डेटा
Figure 8.1: EOS-04 data as visualised in the Part of Gujarat



चित्र-8.2: ईओएस डेटा पर सौर पैनल धब्बे
Figure 8.2: Solar Panel Speckle on EOS Data



चित्र-8.3: ईओएस डेटा पर अंकित सौर पैनलों का स्थान और 2x2 किमी के मैदान पर सत्यापित
 Figure 8.3:: Location of Solar Panels as depicted on EOs Data and those validated on the Ground in 2x2 km



चित्र-8.4: EOS व्युत्पन्न सौर पैनल स्थानों को अति उच्च विभेदन छवि (Google Earth) का उपयोग करके सत्यापित किया गया
 Figure 8.4: EOS derived Solar Panel Locations validated using Very High Resolution Image(Google Earth)

20.02.2023 को एनआईसीईएस कार्यशाला
 NICES Workshop on 20.02.2023





सामयिक (कालिक) उपग्रह डेटा के प्रयोग से तुंगभद्रा जलाशय क्षेत्र की क्षमता कर्व का जनन 9 Generation of Area Capacity Curve for Tungabhadra Reservoir using temporal satellite data

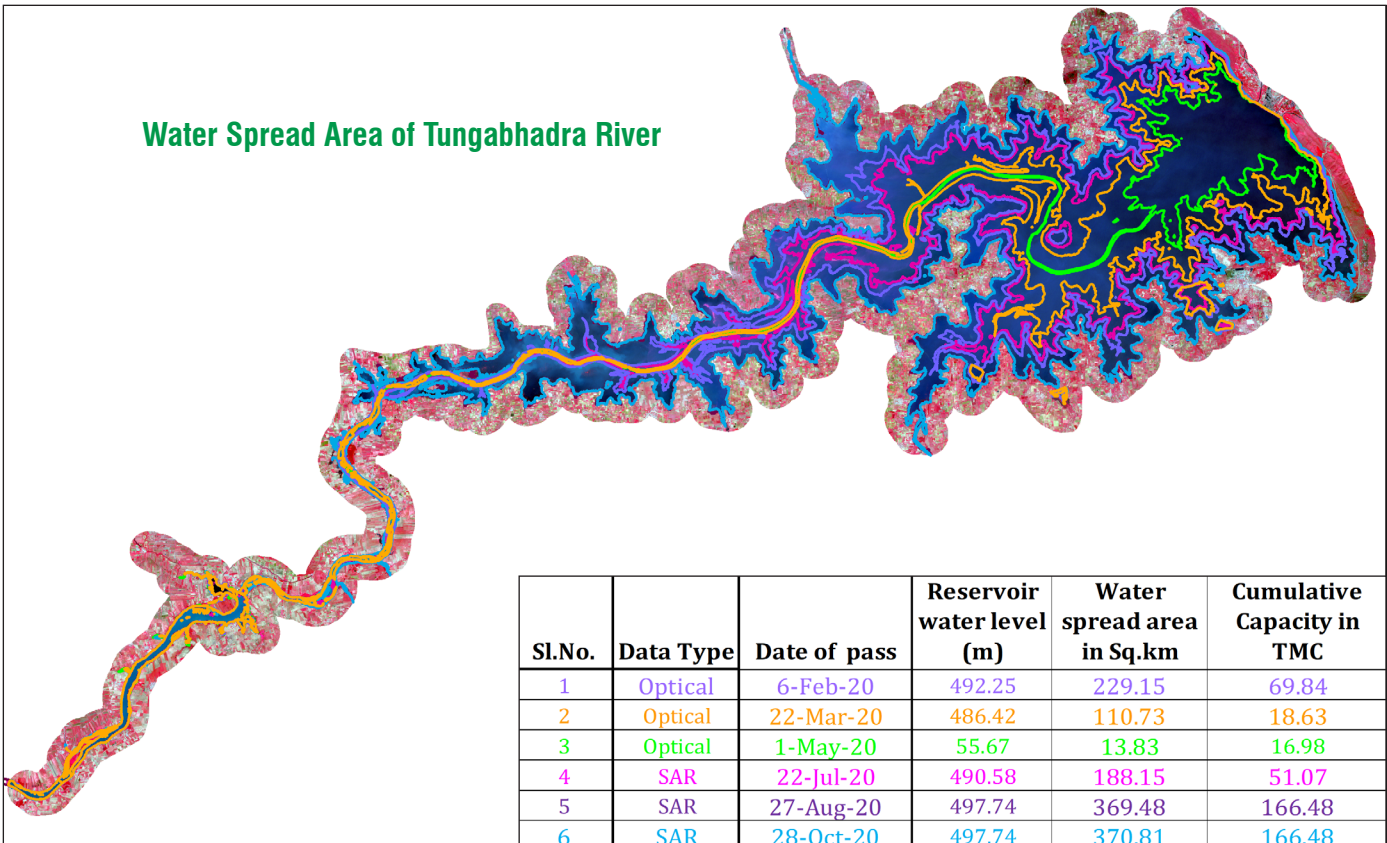
जल के अन्तर्वाह और गाढ़ जमा होने के कारण भंडारण क्षमता में होने वाले परिवर्तनों के मूल्यांकन के लिए जलाशयों का आवधिक सर्वेक्षण आवश्यक होता है। पारंपरिक हाइड्रोग्राफिकल सर्वेक्षण अधिक समय लगने वाले, श्रमसाध्य व महंगे होते हैं। इस दृष्टि से भू-स्थानिक तकनीक यथासमय और किफायती सुविधा प्रदान करती है। किसी जलाशय की ऊंचाई-क्षेत्र-क्षमता कर्व, जलाशय की भंडारण क्षमता को परिभाषित करने के लिए महत्वपूर्ण होते हैं जिसका उपयोग जलाशय के प्रचालन, जलाशय बाढ़ मार्ग, क्षमता के निर्धारण और प्रत्येक ऊंचाई (जल स्तर) के अनुरूप पानी के वितरण में किया जा सकता है। यह अध्ययन कर्नाटक रिसर्च इंजीनियरिंग स्टेशन (KERS) के अनुरोध पर तुंगभद्रा जलाशय के भंडारण क्षमता में कमी के आकलन के लिए भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी का उपयोग करके अधिकतम जलाशय लेवल (FRL) कंटूर और क्षेत्र-क्षमता कर्व प्रदान करने के लिए किया गया है। तुंगभद्रा जलाशय का निर्माण कर्नाटक के मल्लापुरम गांव में तुंगभद्रा नदी पर किया गया है, जो एक प्रमुख बहु-उद्देश्यीय बांध परियोजना है, जिसका निर्माण वर्ष 1953 में किया गया।

इस अध्ययन में, जलाशय के सामयिक जल प्रसार क्षेत्रों को मैप करने के लिए दिसंबर 2019 से नवंबर 2020 (27 तारीखें) की अवधि के दौरान तुंगभद्रा जलाशय को कवर करने वाले सामयिक सार(SAR) और मल्टीस्पेक्ट्रल उपग्रह डेटा के संयोजन को संसाधित और विश्लेषित किया गया है। चूंकि, जल फैलाव क्षेत्रों में अधिकतम परिवर्तन मानसून अवधि के अनुरूप होता है। जून-अक्टूबर महीनों के दौरान ऑप्टिकल डेटा की अनुपलब्धता के कारण अध्ययन में SAR डेटा का उपयोग किया गया है। उपग्रह डेटा से निर्मित जल प्रसार रूपरेखा और तत्संबंधित तिथियों की KERS द्वारा प्रदान की गई पूर्ण जलाशय

Periodic surveys of the reservoirs are essential to evaluate the changes in the storage capacity due to inflow and trapping of sediment. Conventional hydrographical surveys are time-consuming, labor intensive and expensive, thus geospatial techniques provide timely and cost-effective approach. Elevation-Area-capacity curves of a reservoir are important for defining the storage capacity of the reservoir which can be used in reservoir operation, reservoir flood routing, determination of capacity and water spread corresponding to each elevation (water level). This study has been carried out on request from Karnataka Research Engineering Station (KERS), to provide FRL contour and area capacity curve using geospatial technology for Tungabhadra reservoir for assessment of loss in storage capacity. Tungabhadra reservoir is constructed across River Tungabhadra at Mallapuram village in Karnataka and is a major multi-purpose dam project commissioned in the year 1953.

In this study, a combination of temporal SAR and multispectral satellite data covering Tungabhadra reservoir for the period Dec' 2019 – Nov' 2020 (27 dates) have been processed and analyzed to map temporal water spread areas of the reservoir. Since, maximum changes in water spread areas corresponds to monsoon periods, SAR data has been used in the study due to non-availability of optical data during June-Oct Months. Cumulative Storage capacities have been computed at each water level up to sill using Full Reservoir Level (FRL) information provided by KERS for the corresponding

Water Spread Area of Tungabhadra River



चित्र-9.1: चित्र: अरहर की फसल के निरूपण हेतु एस.ए.आर. एस.एल.सी. डेटा से कालगत वर्गीकृत आउटपुट
Figure 9.1: Temporal Classified outputs from SAR SLC data for delineation of Tur Crop

लेवल(FRL) जानकारी का उपयोग करके प्रत्येक जल स्तर पर संचयी भंडारण क्षमताओं की गणना की गई है। 2020 के लिए जलाशय के ऊंचाई-क्षेत्र-क्षमता कर्व तैयार किया गया है और यह देखा गया है कि अक्टूबर 2020 के महीने के दौरान 166.48 TMC की भंडारण क्षमता के साथ 370.806 वर्ग कि.मी. अधिकतम जल प्रसार क्षेत्र का और मई 2020 के महीने में 16.98 TMC की भंडारण क्षमता के साथ 55.672 वर्ग कि.मी. न्यूनतम जल प्रसार क्षेत्र अनुमान लगाया गया है। जलाशय की क्षमता में गिरावट का आकलन करने के लिए जलाशय के परिकलित क्षमता की तुलना पूर्व-जलभराव(प्री-इम्पाउंडमेंट) सर्वेक्षण डेटा और पिछले हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षणों से की जाती है। यह अध्ययन जल फैलाव-क्षेत्रों के निर्धारण और जलाशयों की भंडारण क्षमताओं की गणना के लिए सामयिक (कालिक) उपग्रह के उपयोग को एक लागत-प्रभावी विधि के रूप प्रदर्शित करता है जो KERS विभाग के लिए जलाशय-प्रबंधन और निर्णय लेने की प्रक्रिया में उपयोगी होगा।

dates and water spread contours generated from satellite data. Elevation-Area-Capacity Curve has been generated for the reservoir for 2020 and it has been observed that, maximum water spread area of 370.806 km² with a storage capacity of 166.48 TMC has been estimated during the month of October 2020, and minimum water spread area of 55.672 km² with a storage capacity of 16.98 TMC in the month of May 2020. The calculated capacity of the reservoir is compared with pre-impoundment survey data and previous hydrographic surveys to assess the loss in capacity of the reservoir. The study demonstrated the use of temporal satellite as a cost-effective method of generating water spread areas and computation of storage capacities of reservoirs which will be useful for the KERS department in reservoir management and decision-making process.

जीआईएस आधारित मास्टर प्लान उप-योजना के निर्माण के तहत अमृत शहरों के लिए शहरी भू-स्थानिक डेटाबेस को पूरा करने के लिए राष्ट्रीय बैठक
National Meet on Completion of Urban Geospatial database for AMRUT Cities under Formulation of GIS Based Master Plan Sub-Scheme



01.02.2023 को उभरते भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी नवाचारों पर कार्यशाला
Workshop on Emerging Geospatial Technology Innovations on 01.02.2023



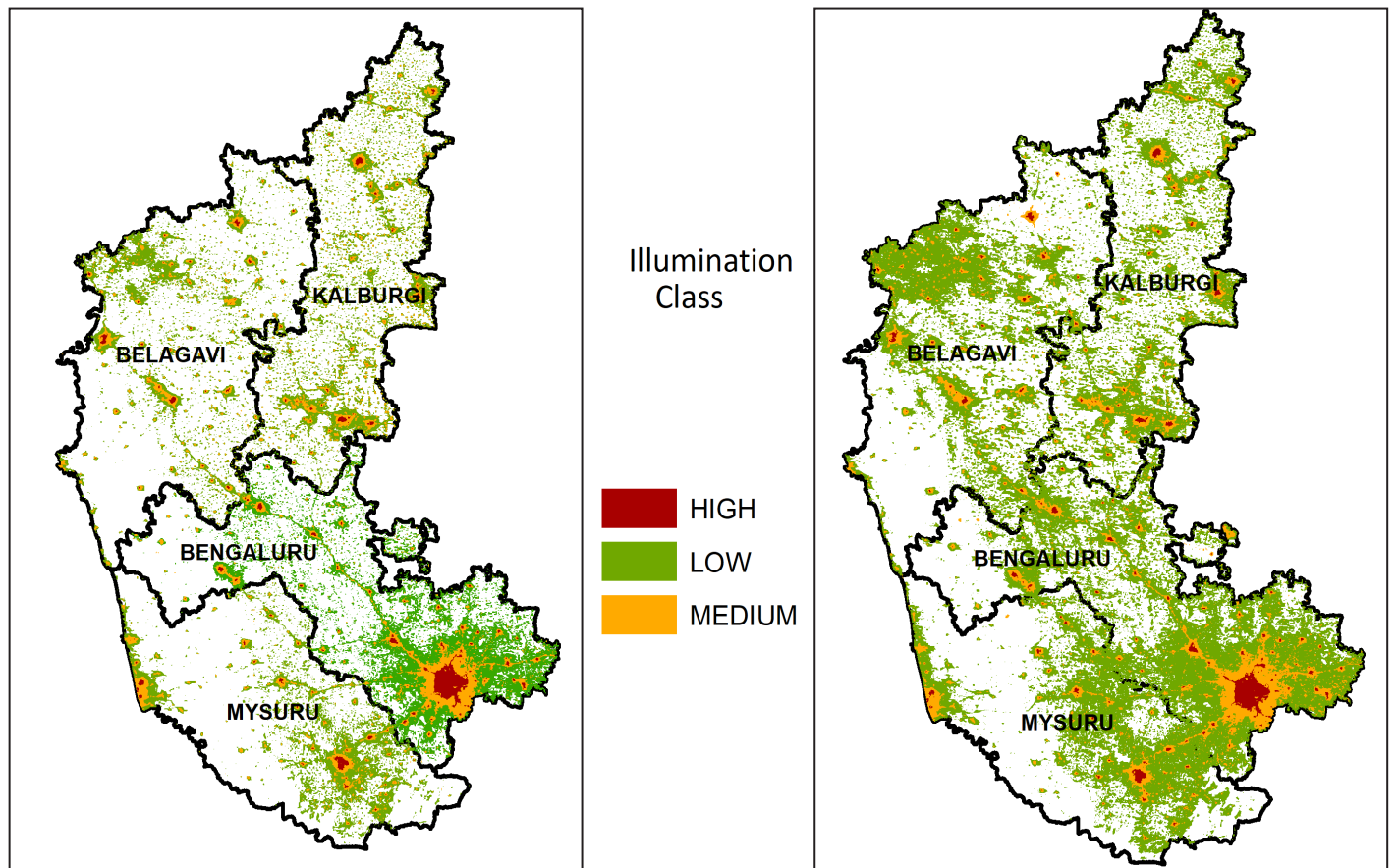
VIIRS DNB रात्रिकालीन डेटा के प्रयोग से शहरी विकास विश्लेषण Urban Growth Analysis using VIIRS DNB night time data 10

भारत में शहरों/कस्बों के विस्तार के साथ-साथ बुनियादी ढांचे एवं परिवहन नेटवर्क में काफी विकास हुआ है। अंतरिक्ष से दृश्यमान या निकट-इन्फ्रारेड (VNIR) बैंड के रात्रिकालीन प्रतिबिम्ब जैसे- शहर की रोशनी, यातायात प्रवाह, जहाजी बेड़े, औद्योगिक स्थलों, गैस फ्लेयर, आग की चमक इत्यादि जैसे धुंधले उत्सर्जन की श्रृंखलाओं को देखने के लिए महत्वपूर्ण स्रोत बन गए हैं। रात्रिकालीन प्रकाशीय डेटासेट का उपयोग शहरी स्थानिक पैटर्न, शहरीकरण की प्रक्रियाओं, मानवीय गतिविधियों और पारिस्थितिक पर्यावरण पर उनके प्रभाव का पता लगाने के लिए किया जाता है। रात के समय रोशनी के स्तर में दीर्घकालिक परिवर्तन मुख्य रूप से शहर की रोशनी में वृद्धि और वाहनों की आवाजाही के कारण होता है, जो शहरी विकास के परिचायक हैं। वर्तमान अध्ययन में, कर्नाटक और तमिलनाडु के प्रमुख शहरों के विस्तार का आकलन करने के लिए मानव बस्तियों और गलियारे के विकास का पता लगाने के लिए DMSP/OLS रात्रिकालीन प्रतिबिम्बिकी (इमेजरी) का उपयोग किया गया है। डी.एन.बी. प्रतिबिम्बों को प्रदीप्ति (रोशनी) के स्तर के आधार पर तीन प्रमुख श्रेणियों- निम्न, मध्यम और उच्च में वर्गीकृत किया गया है। प्रकाश के फैलाव गुण के आधार पर, प्रकाश के प्रकीर्णन पर विचार किया जाता है और क्रमशः रंग परिवर्तन के द्वारा शहर के विस्तार की तीव्रता को दर्शाया जाता है।

कर्नाटक को चार प्रशासनिक भागों में विभाजित किया गया है नामतः क) बेंगलुरु ख) बेलगावी ग) कलबुर्गी और ग) मैसूरु। कल्याण कर्नाटक क्षेत्र विकास बोर्ड की स्थापना राज्य के बाकी हिस्सों की तुलना में कल्याण कर्नाटक क्षेत्र के क्षेत्रीय असंतुलन को सामाजिक-आर्थिक विकास में त्वरित संतुलन बनाने के लिए की गई थी। इस अध्ययन में डी.एन.बी. डेटा का उपयोग 2015 से 2020 की

India has shown significant growth and expansion of cities / towns as well as infrastructure like transport network. The night time image from Visible or Near-Infrared (VNIR) band from space has become important source for observing a series of weak emission such as city lights, traffic flow, shipping fleets, industrial sites, gas flares, fires etc. The nighttime light datasets have been applied to detect urban spatial patterns, urbanization processes, human activities and their impact on the ecological environment. The long-term changes in night time illumination level is mainly due to increase in city lights and vehicular movement indicating urban growth. In the present study, DMSP/OLS night-time imagery has been utilized to detect human settlements and corridor growth for assessing expansion of major cities in Karnataka and Tamil Nadu. DNB images have been classified based on level of illumination into three major categories low, medium and high. Based on the light diffusion property, the scattering of light is considered and the intensity of expansion of city shown by gradual color changes.

Karnataka is divided into four administrative divisions namely a) Bengaluru b) Belagavi c) Kalburgi and 4) Mysuru. Kalyana Karnataka Region Development Board was established for undertaking improvements in the region to accelerate socio-economic development in order to bridge regional imbalance of the Kalyana Karnataka region in comparison with the rest of the State. DNB data has been utilized in the study for assessment of the



चित्र-10.1: 2015 एवं 2020 के दौरान कर्नाटक के लिए VIIRS DNB प्रतिबिम्ब से प्राप्त रोशनी का स्तर
Figure 10.1 1: Illumination levels derived from VIIRS DNB Image for Karnataka during 2015 and 2020

अवधि के दौरान अन्य क्षेत्रों की तुलना में कल्याण और गैर-कल्याण क्षेत्रों की सापेक्षिक वृद्धि के आकलन के लिए किया गया है। विश्लेषण से संकेत मिलता है कि 2015 से 2020 तक कलबुर्गी क्षेत्र में रात के समय रोशनी के स्तर में 14.2% की वृद्धि देखी गई, जबकि बेंगलुरु (22.01%), बेलगावी (21.7%) और मैसूर क्षेत्रों (17.8%) में उच्चतर रोशनी देखी गई, जो अन्य क्षेत्रों की तुलना में कल्याण कर्नाटक क्षेत्र के कम विकास का संकेत मिलता है। (चित्र-1)। इन विश्लेषण परिणामों का उपयोग भारतीय लेखापरीक्षा एवं लेखा विभाग द्वारा विकास ऑडिट के इनपुट के लिए किया गया है।

इसी तरह का अध्ययन तमिलनाडु में गलियारों के विकास का विश्लेषण करने के लिए रात्रिकालीन डेटा का उपयोग करके किया गया है। तमिलनाडु राज्य को उत्तरी, पश्चिमी और दक्षिणी गलियारों में विभाजित किया गया है। डी.एन.बी. डेटा के विश्लेषण से पता चला है कि समग्र प्रदीप्ति मूल्य (मध्यम से उच्च) 12.17 से बढ़कर 24.02% हो गया है। यह देखा गया कि अन्य दो गलियारों की तुलना में पश्चिमी गलियारे में अधिक विकास हुआ है। प्रमुख शहरों/कस्बों की शहरी सीमाओं पर अधिक विस्तार देखा गया, जैसा कि प्रदीप्ति स्तर में देखा जा सकता है। राष्ट्रीय राजमार्गों पर यातायात की मात्रा में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। यद्यपि डी.एन.बी. डेटासेट स्थूल विभेदन (कोर्स रिज़ॉल्यूशन) वाले हैं, लेकिन यह शहरीकरण की प्रगति के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान कर सकते हैं। इन अध्ययनों ने नीति निर्माताओं और योजनाकारों के लिए औद्योगिक संपदा विकसित करने, परिवहन सुविधाओं में सुधार, नई औद्योगिक विकास योजनाएं बनाने के साथ-साथ विकास ऑडिटिंग में डी.एन.बी. डेटा के संभावित अनुप्रयोग को प्रदर्शित किया है।

relative growth of Kalyana and non-Kalyana regions from 2015 to 2020 period as compared to other regions. The analysis indicated that the night time illumination levels in Kalburgi region showed increase of 14.2 % from 2015 to 2020 while higher illuminations were noticed in Bengaluru (22.01%), Belagavi (21.7%) and Mysuru regions (17.8%) indicating lower growth of Kalyan Karnataka region as compared to other regions (Fig-1). The results have been used by the Indian Audit and Accounts Department as an input for performance auditing.

Similar study has been carried in Tamil Nadu to analyse growth of corridors using Night Time data. Tamil Nadu State has been divided into Northern, Western and Southern corridors. The analysis of DNB data indicated that the overall illumination value (Medium to High) increased from 12.17 to 24.02 %. It was observed that Western corridor has higher growth as compared to other two corridors. More expansion was observed along the urban fringes of major cities / towns. Significant increase in traffic volume was observed on the National Highways as seen from the illumination levels. Although the DNB datasets are coarse resolution, it can provide valuable information about progress of urbanization. These studies demonstrated the potential application of DNB data for policy makers and planners in developing industrial estates, improving transportation facilities, planning new industrial developments as well as performance auditing.

आपदा जोखिम प्रबंधन – ट्रेंड और प्रौद्योगिकी (27 - 28 फरवरी, 2023) हैदराबाद में आयोजित
Disaster Risk Management – Trends and Technologies held at Hyderabad (27 – 28 Feb, 2023)





अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस (आईडीवाई) - 2023 International Day of Yoga (IDY) - 2023 11

21 जून 2023 को वैश्विक स्तर पर अंतरराष्ट्रीय योग दिवस (IDY)-2023 मनाया गया। एनआरएससी/इसरो ने विश्व के प्रत्येक नागरिकों के सामूहिक योग प्रदर्शन डेटा को प्रदर्शित करने के लिए क. डेटा संग्रह करने के लिए मोबाइल ऐप और ख. भुवन प्लेटफॉर्म पर कैप्चर किए गए डेटा के साथ डेटा विश्लेषण के लिए वेब पोर्टल विकसित करने में आयुष मंत्रालय को सहायता प्रदान किया है।

क्रॉस प्लेटफॉर्म मोबाइल ऐप, योग का स्थान और फोटो के साथ प्रतिभागियों की संख्या, आयोजन एजेंसी, योग प्रशिक्षक का नाम, पता, कार्यक्रम स्थल, स्वयंसेवक का नाम, ईमेल और मोबाइल नंबर के कैप्चर करने के विकल्प के साथ बनाया गया है। इंटरनेट उपलब्ध होने पर कैप्चर की गई जानकारी तुरंत भुवन सर्वर पर भेजी जाती है अन्यथा इंटरनेट उपलब्ध होने पर ऑटो सिंक (सेव और सेंड) कर भेजी जाती है।

वेब पोर्टल को त्रिविम बुद्धिमत्ता के साथ मोबाइल ऐपों द्वारा भेजे गए योग दिवस कार्यक्रमों को विकल्प के साथ देखने के लिए विकसित किया गया है। कार्यक्रमों के स्थानिक और सांख्यिकीय दृश्य जैसे देश, राज्य और जिला स्तर पर स्थानों और प्रतिभागियों की संख्या, संबंधित वेब डिज़ाइन के साथ कार्यक्रम के दौरान ली गई तस्वीरों और जानकारी के साथ मानचित्र देखा जा सकता है। आयुष मंत्रालय को भी सभी सांख्यिकीय जानकारी के साथ कार्यक्रम की निगरानी के लिए लाइव वेब सेवाएं/एपीआई प्रदान की गई है।

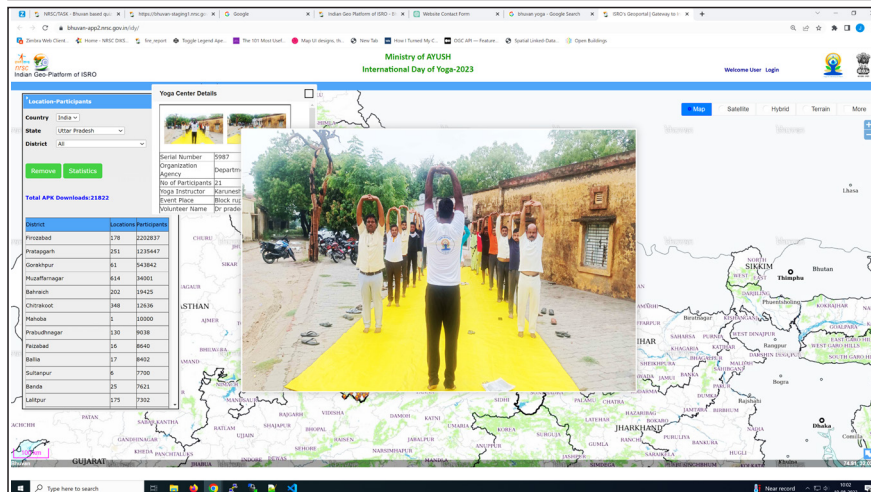
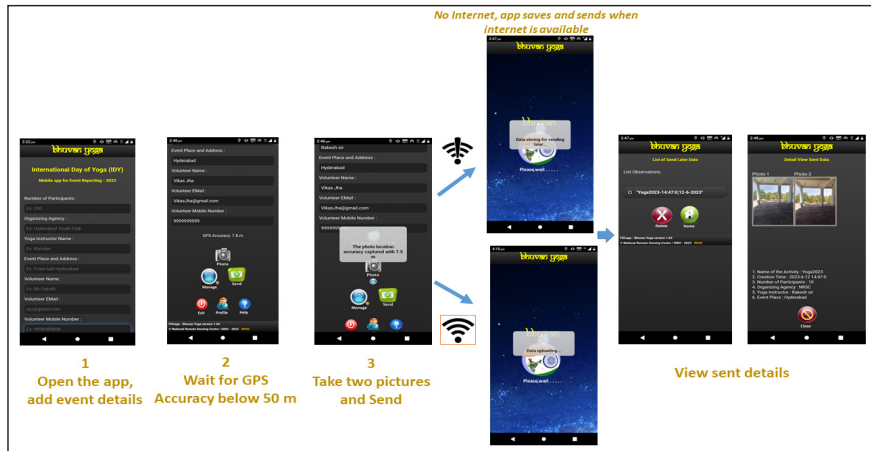
प्रयोक्ताओं द्वारा कुल 19754 मोबाइल ऐप डाउनलोड किए गए हैं और भारत के 360 जिलों से 4798687 प्रतिभागियों के साथ 5751 स्थानों की सूचना मिली है।

International Day of Yoga (IDY) – 2023 was globally celebrated on 21 June 2023. NRSC/ISRO supported Ministry of Ayush with a) Mobile app for data collection and b) Web Portal for visualizing the data captured along with data analytics on Bhuvan Platform, showcasing the mass yoga demonstration to every citizen in the world.

Cross platform Mobile app is built with having option to capture Number of participants, Organizing Agency, Yoga Instructor Name, Event place with address, Volunteer Name, Email & mobile number with location and Photos. The captured information is sent immediately to bhuvan server on availability of internet or Auto Sync (Save & Send) when internet is available.

Web Portal is developed having option to visualize Yoga Day events sent by mobile apps with spatial intelligence. Spatial and Statistical view of the events are portrayed like number of locations and participants in country, state and district level, Map view with photos and information captured during event with responsive web design. Ministry of Aayush is also provided with live web services/APIs to monitor the event having all statistical information.

There is total 19754 mobile apps are downloaded by users and 5751 locations with 4798687 participants are reported from 360 Districts in India.



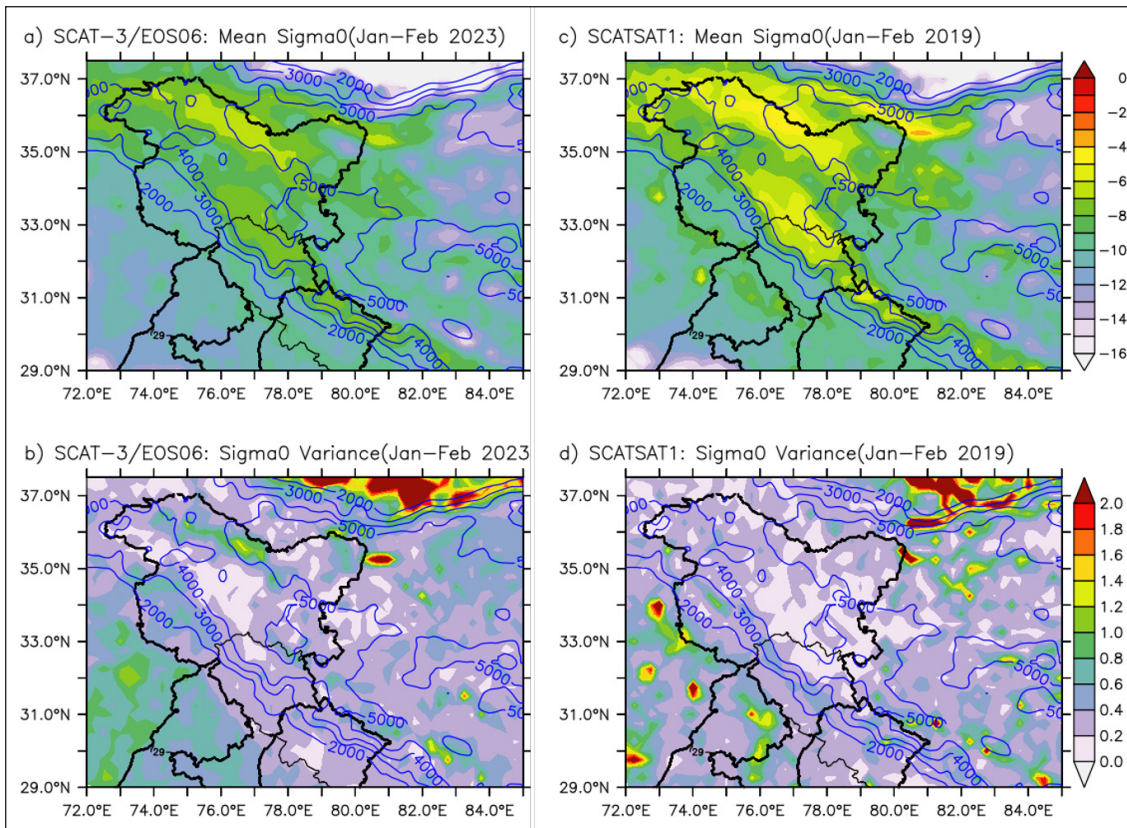
12 बर्फ के अध्ययन के लिए EOS-06 SCAT3 सामान्यीकृत रडार क्रॉस सेक्शन (σ^0) का प्रारंभिक मूल्यांकन Early Evaluation of EOS-06 SCAT3 Normalised RADAR Cross Section (σ^0) for study of Snow

भू अवलोकन उपग्रह-06, ओशनसैट श्रृंखला में तीसरी पीढ़ी का उपग्रह है, जिसे 26 नवंबर 2022 को PSLV-C54 द्वारा प्रमोचित किया गया। इस उपग्रह के ऑन बोर्ड में चार महत्वपूर्ण नीतभार जैसे ऑसन कलर मॉनिटर (OCM-3), समुद्री सतह तापमान मॉनिटर (SSTM), स्कैटेरोमीटर (SCAT-3) तथा आर्गोस शामिल थे। इन संवेदकों से प्राप्त डेटा महासागर परिसंचरण, जैव-भू-रसायन, क्रायोस्फियर, जलवायु तथा मौसम अनुप्रयोगों में उपयोगी होते हैं। SCAT-3 संवेदक, केयू-बैंड स्कैटेरोमीटर है जो स्थानिक विभेदन के मामले में ऑशन सैट-1 और स्कैटसैट-1 का उन्नत संस्करण है। मापित सामान्यीकृत रडार बैकस्केटर, स्कैटरिंग क्रॉस सेक्शन (σ^0), वायु-वाहित (स्पेस बॉर्न) स्कैटेरोमीटर लक्ष्य स्कैटर के सतह खुरदरापन के प्रबल फलन है। शुष्क बर्फ का निम्न परावैद्युत स्थिरांक, सूक्ष्म-तरंग क्षेत्र में पानी के लिए अपेक्षाकृत उच्च मूल्यों के विपरीत, पानी से बर्फ को अलग करने की अनुमति देता है। स्कैटेरोमीटर पर उच्च गतिशील रेंज और बैकस्केटर मूल्य में उल्लेखनीय कमी के साथ एचएच ध्रुवीकरण डेटा वी वी से ज्यादा संवेदनशील है। यह σ^0 डेटा का उपयोग करते समय पिघलने की प्रक्रिया का पता लगाने का आधार बनता है। हिमालय, ग्रीनलैंड और अंटार्कटिका पर कई शोधकर्ताओं द्वारा बर्फ के पिघलने/जमने का स्कैटेरोमीटर-आधारित विश्लेषण किया गया है।

शीतकाल (जनवरी-फरवरी-2023) के दौरान SCAT-3 HH σ^0 डेटा की संवेदनशीलता का परीक्षण के लिए एक प्रारंभिक अध्ययन किया गया। डेटा

EOS-06 is the third generation satellite in the Oceansat series, which was launched by PSLV-C54 on 26 November 2022. The satellite on board carries four important payloads, viz. Ocean Color Monitor (OCM-3), Sea Surface Temperature Monitor (SSTM), Scatterometer (SCAT-3), and ARGOS. Data from these sensors are useful to study Ocean circulation, biogeochemistry, cryosphere, climatic and weather applications. The sensor SCAT-3 is a Ku-Band Scatterometer and has heritage from Oceansat-2 and SCATSAT-1 with improved spatial resolution. The measured normalized radar backscatter, scattering cross section (σ^0), from the space-borne scatterometer, is a strong function of surface roughness and dielectric constant of the target scatterers. The low dielectric constant of dry snow, in contrast to relatively high values for the water in the microwave region, allows delineating snow from water. HH polarization data on the scatterometer has greater sensitivity than VV, with a higher dynamic range and a significant decrease in backscatter value. This forms the basis of melt detection while using σ^0 data. Scatterometer-based analysis of snowmelt/freeze has been done by many researchers over the Himalayas, Greenland and Antarctica.

A preliminary pilot study has been carried out to examine the sensitivity of SCAT-3 HH σ^0 data to measure snow over the



चित्र 12.1: जनवरी-फरवरी 2023 के दौरान EOS06/SCAT3 से सामान्यीकृत राडार क्रॉस सेक्शन (σ^0) का माध्य और संबंधित प्रसरण बाएं पैनेल में दिखाया गया है। दाएँ पैनेल उसी का प्रतिनिधित्व करते हैं लेकिन SCATSAT1 जनवरी-फरवरी 2019 की अवधि को दर्शाता है।
Figure 12.1: Mean of Normalised RADAR cross section (σ^0) from EOS06/SCAT3 during Jan-Feb 2023 and associated variance are shown in the left panels. The right panels represent the same but for the SCATSAT1 during Jan-Feb 2019.

स्थानिक विभेदन 25 कि.मी पर प्रमार्ज वार उपलब्ध है। ये प्रमार्ज दैनिक वैश्विक कवरेज के जनन के लिए शामिल किया जाता है तथा विश्लेषण के लिए प्रयोग किया जाता है। ये सामयिक डेटा 6 फरवरी 2023 से पहले के चरण में और आगे के चरण में अपेक्षाकृत ठीक नहीं थे, जिसे बाद में सुधार किया गया और फिर विश्लेषण किया गया। माध्य (मीन) तथा प्रसरण (वैरिएंस) के संदर्भ में σ^0 का परिणाम चित्र (बाएं कॉलम) प्रस्तुत किया गया है तथा इसे जनवरी-2019 के लिए SCATSAT-1 (दाहिने कॉलम) के डेटा के साथ तुलना की गई। शीतकाल माध्य के मानचित्र तथा σ^0 का वैरिएंस स्थालाकृति परिरेखा (कंटूर) पर आच्छादित (ओवरलैड) किया गया। दोनों उपग्रहों के बीच डेटा सेट के स्थानिक पैटर्न काफी सुसंगत थे। जहां माध्य -12.5 dB और मानक विचलन +/-1.5dB के साथ आरे-तिरछे सामान्य वक्र का अनुसरण करते हुए, दोनों उपग्रहों के बीच डेटासेटों के संभावित घनत्व वितरण फलन (हिस्टोग्राम) अत्यंत सुसंगत हैं। चित्र में दर्शाए गए अनुसार, उच्च माध्य वाले क्षेत्र (>3000 मीटर ऊंचे) में कम वैरिएंस (<0.4dB) के साथ उच्च माध्य σ^0 (>-7dB) को बर्फ क्षेत्र के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। उच्च माध्य σ^0 (>-7dB) लेकिन उच्च वैरिएंस (>0.6dB) का क्षेत्र पिघलन-प्रवण क्षेत्र हैं। मध्यम से उच्च वैरिएंस मान (>1dB) के साथ, कम σ^0 (<-9dB) क्षेत्र, गैर-बर्फ क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करता है, लेकिन उच्च कालिक घटनाओं के साथ गतिशील है। ये प्रारंभिक परिणाम हैं और आगे का विश्लेषण जारी है।

western Himalayas during the winter season (January-February 2023). The data is available swath-wise at a spatial resolution of 25 km. These swaths were combined to generate daily global coverage and used for the analysis. The data has relative temporal bias between the very early phase until 6 February, 2023 and subsequent time, which was corrected and then analysed. The result in terms of mean and variance of σ^0 is presented in the figure (left column) and is compared with the data from SCATSAT-1 (right column) for January-February 2019. The maps of the winter mean, and variance of σ^0 are overlaid on topography contours. The spatial pattern of the data sets is highly coherent between the two satellites. The probability density distribution functions (histogram) from both datasets are mostly identical, following the left-skewed normal curve with mean -12.5 dB and standard deviation +/-1.5dB. As shown in the figure, the high mean σ^0 (>-7dB) with a small variance (<0.4dB) over the high altitude region (>3000m high) can be classified as a snow region. The region of high mean σ^0 (>-7dB) but high variance (>0.6dB) are melt-prone regions. The region with low σ^0 (<-9dB) with moderate to high values of variance (>1dB) represents a non-snow region but is dynamic with high temporal events. These are preliminary results and further analysis is in progress.

1-3 मार्च, 2023 के दौरान जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार के वरिष्ठ स्तर के अधिकारियों के लिए "RISAT-1A सैटेलाइट डेटा एप्लीकेशन" पर 3 दिवसीय अनुकूलित पाठ्यक्रम
3-day customised course on "RISAT-1A Satellite Data Applications" for the senior level officials of Ministry of Jal Shakti, Govt. of India during March 1-3, 2023



13 औसत समुद्र स्तर डेटम में उच्च विभेदन DEM के लिए नवीनतम XGM2019e जियोइड XGM2019e Geoid for High Resolution DEMs in MSL datum

जियोइड-आवश्यकता: ज्योइड पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र की एक समविभव सतह है, जो औसत (माध्य) समुद्र स्तर (MSL) के संबंध में वर्टिकल डेटम को निरूपित करता है। पृथ्वी पर काफी अधिक भिन्नता के कारण ज्योइड का आकार अनियमित और जटिल है।

कई स्थलाकृतिक और हाइड्रोलॉजिकल अनुप्रयोगों जैसे कि बाढ़ मॉडलिंग, आपदा प्रबंधन, बाढ़ पूर्वानुमान अनुप्रयोगों एवं तटीय क्षेत्र प्रबंधन के लिए औसत समुद्र स्तर (MSL) डेटम में डिजिटल एलिवेशन मॉडलें (DEMs आवश्यक हैं।

हालाँकि, वायु-वाहित (एयरबोर्न) या सैटेलाइट आधारित प्रतिबिम्बन और लिडार (LiDAR) सेंसर अवस्थिति एवं ऊंचाई की जानकारी के लिए ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) पर निर्भर हैं। GNSS, WGS-84 दीर्घवृत्त के सापेक्ष 3डी अवस्थिति प्रदान करता है। दीर्घवृत्ताभ (एलिप्सॉइड) की ऊंचाई गणितीय सतह के सापेक्ष बिंदु की ऊंचाई है जिसे एलिप्सॉइड कहा जाता है और यह पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण का अनुपालन नहीं करता है, जबकि MSL ऊंचाई पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण/ जियोइड के लगभग सन्निकट होती है, इसलिए विशेष रूप से बाढ़ मॉडलिंग, तूफान वृद्धि अध्ययन और सुनामी मॉडलिंग हेतु स्थलाकृतिक मानचित्रण और डी.ई.एम. आवश्यकताओं के लिए इसका उपयोग किया जाता है। GNSS-व्युत्पन्न दीर्घ वृत्ताकार ऊंचाइयों को औसत समुद्र स्तर की ऊंचाइयों में परिवर्तित करने के लिए एक सटीक जियोइड मॉडल आवश्यक है।

फील्ड सर्वेक्षण के माध्यम से जियोइड्स जनन की सटीकता लगभग 10-15 से.मी. है लेकिन यह महंगा और गहन मानव संसाधन है। इसलिए उपग्रह ग्रेविमेट्री और वैश्विक गुरुत्वाकर्षण क्षमता मॉडल का उपयोग करके सटीक जियोइड आकलन आवश्यक है।

एक्स.जी.एम.2019ई: वैश्विक स्तर पर, विभिन्न वैज्ञानिक संगठनों ने EGM96 और EGM08 सहित वैश्विक गुरुत्वाकर्षण क्षमता मॉडल (GGMs) तैयार किए हैं। नवीनतम एक्सपेरिमेंटल ग्रेविटी फील्ड मॉडल XGM2019e आगामी संयुक्त EGM2020 मॉडल का प्रारंभिक संस्करण है। XGM2019e में 2 आर्क-मिनट (~ 4 किमी) के स्थानिक विभेदन के अनुरूप डिग्री और ऑर्डर (डी/ओ) 5399 तक गोलाकार गुणावृत्ति (हार्मोनिक्स) होते हैं।

XGM2019e बनाम फील्ड जियोइड - एक तुलनात्मक अध्ययन: वर्तमान अध्ययन में, गोलाकार हार्मोनिक्स डेटा का उपयोग करके शहरी, बाढ़ क्षेत्र और पहाड़ी जैसे भिन्न भू-भाग वाले तीन अध्ययन क्षेत्रों में XGM2019e मॉडल से जियोइड उतार-चढ़ाव की सटीक गणना की जाती है। विवरण तालिका-1 में निर्दिष्ट हैं:

गुरुत्वाकर्षण विसंगतियों को प्राप्त करने और जियोइड एवं WGS-84 दीर्घवृत्त के बीच अलगाव की गणना करने के लिए क्लासिक स्टोक्स इटीग्रल फॉर्मूला का उपयोग किया जाता है। स्थलाकृतिक सुधारों की गणना की जाती है और उसे स्थलाकृतिक मॉडल, अर्थात् ETOPO1 का उपयोग करके जियोइड गणनाओं पर लागू किया जाता है। ETOPO1 मॉडल पृथ्वी की सतह पर सटीक निर्देशांक का उपयोग करता है और स्थलाकृति आश्रित सुधार के आधार पर बाउगर प्लेट सन्निकटन को सुधारता है।

XGM2019e आधारित जियोइड मॉडल की तुलना अन्य परियोजनाओं के हिस्से के रूप में उपलब्ध फील्ड जियोइड मूल्यों के साथ की गई और उसका वैधीकरण किया गया।

परिणाम: तीन अध्ययन क्षेत्रों नामतः शहरी, बाढ़ क्षेत्र और पहाड़ी की औसत भिन्नता 0.16 मीटर, 0.19 मीटर और 0.23 मीटर की एस.डी. के साथ क्रमशः 0.22 मीटर, 0.29 मीटर और 0.37 मीटर है। चूंकि दोनों जियोइड्स में एक रैखिक अभिनति (झुकाव) दिखा, इसलिए नियंत्रण के रूप में कुछ फील्ड

Geoid – The Need: Geoid is an equipotential surface of earth's gravity field, it represents the Vertical Datum with respect to Mean Sea Level (MSL). The shape of the Geoid is irregular and complex due to the mass variations within the Earth.

Digital Elevation Models (DEMs) in Mean Sea Level (MSL) datum is required for many topographic and hydrological applications such as flood inundation modeling, disaster management, flood forecast applications and coastal zone management.

However, Airborne or Satellite based imaging and LiDAR sensors rely on Global Navigation Satellite Systems (GNSS) for position and height information. The GNSS provides 3D position with reference to WGS-84 ellipsoid. Ellipsoid heights are elevation of point with reference to mathematical surface called ellipsoid and doesn't follow Earth's gravity, whereas MSL heights closely approximates Earth's gravity/Geoid, hence used for Topographic Mapping and DEM requirements especially for Flood Modeling, Storm Surge studies and Tsunami Modeling. An accurate geoid model is essential to convert the GNSS-derived ellipsoidal heights to Mean Sea Level heights.

Generation of Geoids through Field Survey has an accuracy of around 10-15 cm but it is costly and human resource intensive. Hence precise geoid estimation using the satellite gravimetry and global gravity potential models is necessary.

XGM2019e: Globally, various scientific organizations have generated global gravity potential models (GGMs) including EGM96 and EGM08. Latest being eXperimental Gravity field Model XGM2019e a precursor version for the upcoming combined EGM2020 model. XGM2019e contains spheroidal harmonics up to degree and order (d/o) 5399, corresponding to a spatial resolution of 2 arc-min (~ 4km).

XGM2019e Vs Field Geoid – A comparative Study: In the present study, precise geoid undulations are computed using spherical harmonics data from XGM2019e model over three study areas with different terrain types namely urban, floodplain and hilly. The details are in Table-1:

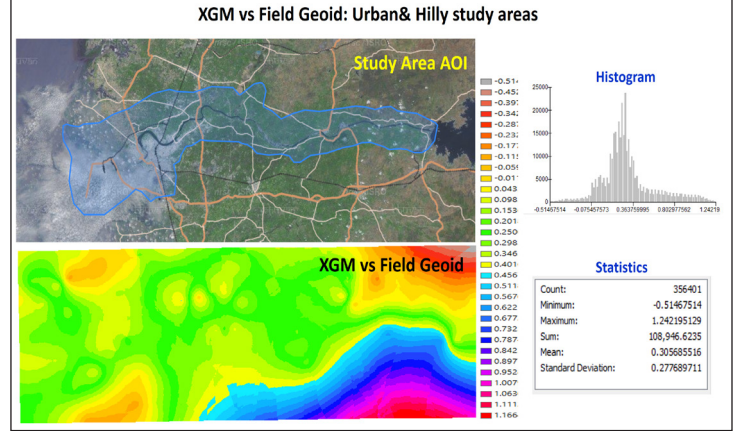
The classic Stokes Integral formula is used to derive gravity anomalies and to compute the separation between the geoid and WGS-84 ellipsoid. The topographic corrections are computed and applied to the geoid computations using a topographic model, namely ETOPO1. The ETOPO1 model uses the exact coordinates on the earth surface and corrects for Bouger Plate approximation which is a topography dependent correction term.

The XGM2019e based Geoid model was compared and validated with Field Geoid values available as part of other projects.

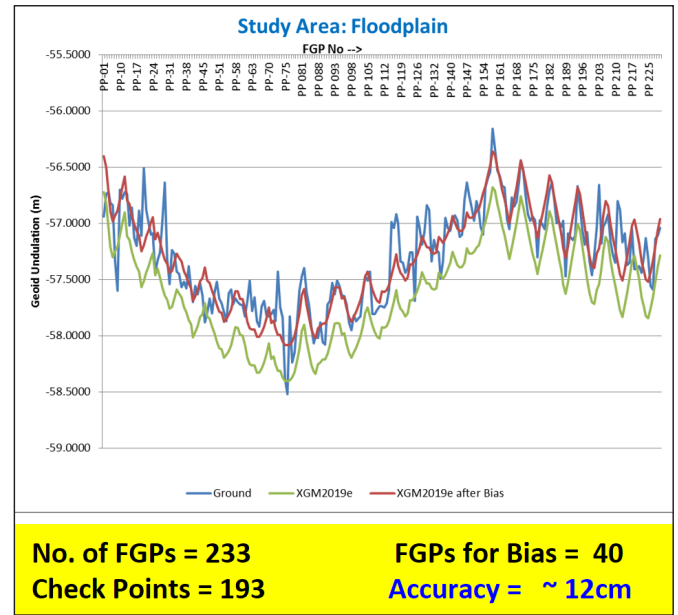
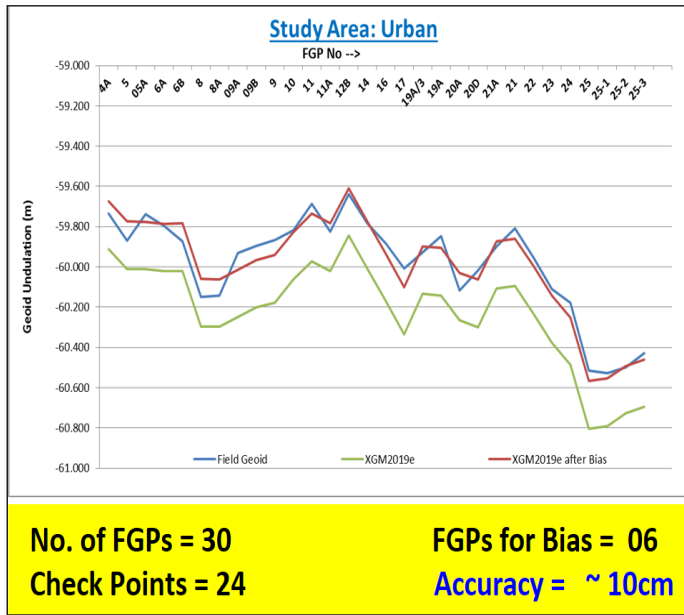
Results: The mean variation for three study areas namely urban, floodplain and hilly are 0.22m, 0.29m and 0.37m with a SD of 0.16m, 0.19m, and 0.23m respectively. Since the two geoids showed a linear bias, bias correction was computed using few Field Geoid points (FGPs) as control. After applying bias correction

तालिका-1: अध्ययन क्षेत्र का विवरण
Table-1: Details of Study Area

क्र.सं Sl. No.	भू-भाग के प्रकार Terrain Type	स्थान Location	क्षेत्र (वर्ग कि.मी.) Area (sq.km)
1	शहरी Urban	सूरत Surat	460
2	बाढ़ क्षेत्र Floodplain	ब्रह्मपुत्र Brahmaputra	8117
3	पहाड़ी Hilly	उकाई (सतपुड़ा पर्वतमाला का भाग) Ukai (Part of Satpura ranges)	735



चित्र-13.1: शहरी और पहाड़ी अध्ययन क्षेत्र के लिए क्षेत्र-आधारित ग्राउंड जियोइड के साथ XGM2019e जियोइड सतह का सत्यापन (AOI नीले रंग में सीमांकित)
Fig.13.1: Validation of XGM2019e geoid surface with field-based ground geoid for urban & hilly study area (AOI demarcated in Blue).



चित्र-13.2: अभिनति सुधार की गणना एवं अध्ययन क्षेत्रों के डेटासेट पर उसका अनुप्रयोग
Fig.13.2.2: Bias correction computed and applied to the datasets of the study areas

जियोइड बिंदुओं (FGPs) का उपयोग करके अभिनति सुधार की गणना की गई। XGM2019e में अभिनति सुधार लागू करने के बाद तीन अध्ययन क्षेत्रों (शहरी, बाढ़ क्षेत्र और पहाड़ी) के लिए औसत भिन्नता क्रमशः 0.16 मीटर, 0.19 मीटर और 0.23 मीटर की एस.डी. के साथ 0.10 मीटर, 0.12 मीटर और 0.15 मीटर है। जाँच बिंदु (चेक पॉइंट) के रूप में शेष FGPs का उपयोग करके झुकाव संशोधित जियोइड माप का वैधीकरण (चित्र 2) किया जाता है।

निष्कर्ष: परिणाम बताते हैं कि XGM2019e मॉडल के गुरुत्वाकर्षण डेटा का उपयोग DEMs को दीर्घवृत्ताभ ऊंचाई से औसत समुद्र स्तर की ऊंचाई में परिवर्तित करने हेतु 60 से.मी. से बेहतर ऊर्ध्वाधर (वर्टिकल) सटीकता के साथ किया जा सकता है। इसके अलावा FGPs की सीमित संख्या के साथ रैखिक झुकाव का आकलन किया जा सकता है और झुकाव संशोधन के बाद 20 से.मी. से बेहतर सटीकता प्राप्त की जा सकती है। इसलिए XGM2019e जियोइड मॉडल का उपयोग स्थलाकृतिक मानचित्रण परियोजनाओं में सटीकता की आवश्यकताओं के आधार पर या तो झुकाव सुधार के साथ या उसके बिना दीर्घवृत्ताकार ऊंचाइयों से औसत समुद्र स्तर की ऊंचाइयों में रूपांतरण के लिए किया जा सकता है। इसके अलावा, XGM2019e मॉडल जंगल और पहाड़ी इलाकों जैसे दुर्गम क्षेत्रों में जहां जमीनी सर्वेक्षण बहुत मुश्किल एवं लगभग असंभव है, वहाँ क्षेत्र आधारित जियोइड्स का संपूरक हो सकता है।

to the XGM2019e the mean variation for three study areas (urban, floodplain and hilly) are 0.10m, 0.12m and 0.15m with a SD of 0.16m, 0.19m, and 0.23m respectively. The bias corrected geoid measurements are validated using the remaining FGPs as check points (Fig 2).

Conclusions: The results suggest that the gravity data from XGM2019e model can be used to convert DEMs from ellipsoidal heights to Mean Sea Level heights with vertical accuracy better than 60 cm. Further with limited number of FGPs the linear bias can be estimated and after bias correction an accuracy better than 20 cm can be achieved. Hence XGM2019e Geoid model can be used in topographic mapping projects based on accuracy requirements either with or without bias correction for conversion from ellipsoidal heights to Mean Sea Level heights. Further, XGM2019e model can complement field based geoids in inaccessible areas such as forest and hilly terrains where ground surveying is very difficult and nearly impossible.

14 अंतर्देशीय मत्स्य संसाधनों की भूस्थानिक योजना - तमिलनाडु राज्य का प्रकरण अध्ययन (केस स्टडी) Geospatial Planning of Inland Fishery Resources – Case Study of Tamil Nadu State

भारत के अधिकांश राज्यों में बड़ी संख्या में अंतर्देशीय जलनिकायों जैसे-तालाब, झील, सरोवर और जलाशय मौजूद होते हैं, जो कृषि, घरेलू, उद्योग और मत्स्यपालन जैसी गतिविधियों के लिए पानी के प्रमुख स्रोत होते हैं। इन जल-निकायों से जल उपयोग के पैटर्न, गतिविधि के आधार पर भिन्न होते हैं, अर्थात् जहां कृषि, घरेलू उपयोग और उद्योग के लिए इन जलनिकायों से पानी निकालने की आवश्यकता होती है, वहीं उसी जल निकाय में मछली के संवर्धन के लिए मत्स्यपालन की अवधि दौरान पानी का स्तर बनाए रखने की आवश्यकता भी होती है। ज्यादातर मामलों में, मत्स्यपालन से अधिक महत्वपूर्ण कृषि होती है और इसकी सिंचाई हेतु जल निकाय में उपलब्ध जल में कमी आ जाती है और मत्स्यपालन को प्रभावित करती है। जिससे इन जल-निकायों से अन्य उपयोगों के लिए जल निकासी के बाद, मत्स्यपालन के लिए उपलब्ध पानी की वास्तविक मात्रा का आकलन करना आवश्यक हो जाता है। किसी राज्य के विशाल क्षेत्र में फैले जल निकायों में मत्स्यपालन गतिविधियों की योजना बनाने के लिए सुदूर संवेदन एक मूल्यवान उपकरण है। इसके अलावा, जीआईएस कुछ क्षेत्रों में जल निकायों से मछली उत्पादकता, फिंगरलिंग आवश्यकताओं और संभावित मछली उपज का आकलन करने के लिए उपयुक्त मॉडल बनाने में मददगार होता है।

तमिलनाडु राज्य के स्थिरजलीय (लेंटिक) जल-निकायों में मत्स्यपालन संसाधनों की भूस्थानिक योजना बनाने के लिए क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद्र-मध्य, नागपुर द्वारा मात्स्यिकी विभाग, तमिलनाडु सरकार के लिए एक अध्ययन किया गया है। जल निकायों के क्षेत्रीय विस्तार पर SISDP परियोजना से भूस्थानिक डेटाबेस का उपयोग आधारभूत जानकारी के लिए किया गया, जिसमें 736124 हेक्टेयर के कुल जल-निकाय क्षेत्र के साथ 1 हेक्टेयर से अधिक के आकार के 44750 जल-निकाय शामिल हैं। तीन विशिष्ट महीनों (फरवरी, मई और अगस्त) के रिसेससैट मल्टीस्पेक्ट्रल लिस-IV डेटा का प्रयोग जल-निकायों में सामयिक पानी की उपलब्धता पता करने के लिए किया गया है। इस नियोजन गतिविधि में विशिष्ट महीनों का चयन बहुत महत्वपूर्ण है, और इस अध्ययन के दौरान क्षेत्र में मौसम के आधार पर जल की उपलब्धता पर निर्भर है। जल निकायों में मत्स्यपालन के लिए उपलब्ध प्रभावी जल को 4, 6 और 12 महीने की मत्स्यपालन अवधि के लिए निरंतर पानी की उपलब्धता के तहत विभाजित किया गया है। विभिन्न जलनिकायों से एकत्र किए गए स्वस्थाने जलीय कृषि मापदंडों का प्रयोग करते हुए, राज्य के जलनिकायों में स्टॉक की जाने वाली अंगुलिमीन (युवा मछली) की कुल संख्या की आवश्यकता की गणना प्रचलित क्षेत्र भंडारण घनत्व पर की जाती है। प्रत्येक जलनिकायों से संभावित मछली उपज मात्रा की गणना दिए गए संग्रहण (स्टॉकिंग) और मछली के जीवित रहने की दर पर भी की जाती है।

राज्य में 1 हेक्टेयर से अधिक क्षेत्र के जलनिकायों में मत्स्यपालन के लिए जल उपलब्धता चार महीने के लिए 179322 हेक्टेयर स्थायी जल है, 6 महीने के लिए 98418 हेक्टेयर और 12 महीने के मत्स्य संवर्धन के लिए 116561 हेक्टेयर होने का अनुमान है। मत्स्यपालन के लिए उपलब्ध कुल जल 394301 हेक्टेयर या राज्य में 736124 हेक्टेयर के कुल जल-निकाय क्षेत्र का 52.5% था। जल निकायों के संग्रहण के लिए फिंगरलिंग की आवश्यकता 12466 लाख अनुमानित है और उन संग्रहण दरों पर संभावित मत्स्य उपज 338500 टन अनुमानित है। तमिलनाडु के मात्स्यिकी विभाग हेतु जलीय-कृषि गहनता और जल-निकाय संरक्षण के लिए जल-निकायों को प्राथमिकता देने के लिए, एक जल उपलब्धता-आधारित जलकृषि प्राथमिकता सूचकांक (API) प्राप्त किया गया है। भूस्थानिक डेटाबेस का उपयोग करके स्फुटनशाला (हैचरी)/नर्सरी संचालन के लिए जलीय-कृषि गहनता और जलाशयों के लिए जिलों के प्राथमिकता का भी प्रदर्शन किया गया।

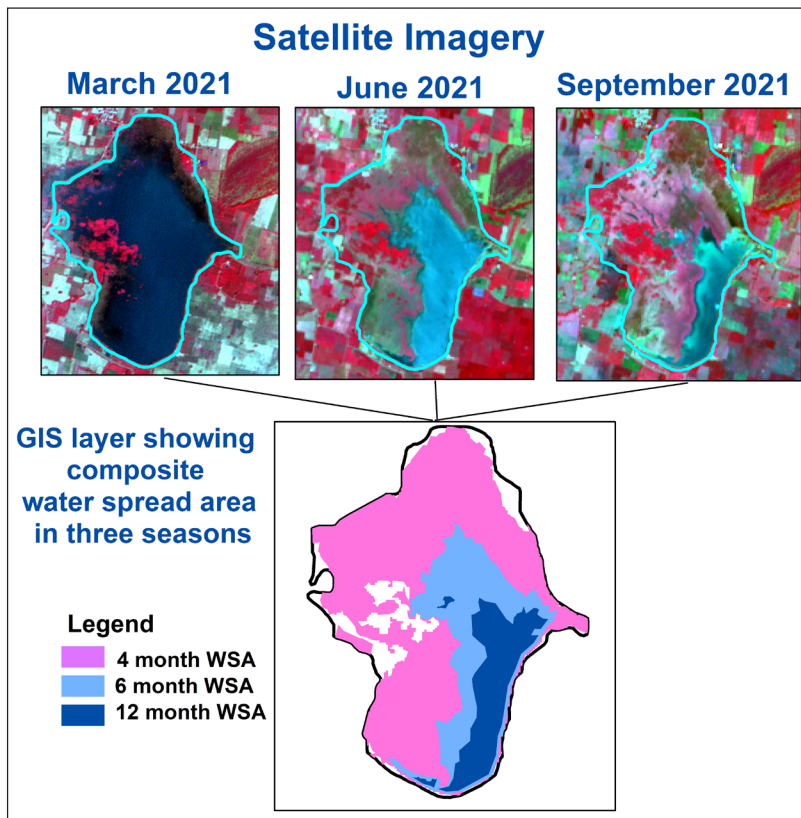
इस अध्ययन ने मत्स्यपालन नियोजन और मत्स्य उपज को सतत रूप से बढ़ाने के लिए राज्य स्तर पर अंतर्देशीय स्थिरजलीय जल-निकायों की प्राथमिकता के लिए उच्च-विभेदन मल्टीस्पेक्ट्रम उपग्रह डेटा की व्यावहारिक उपयोगिता का प्रदर्शन किया है। यह अध्ययन भारत सरकार के नीली क्रांति मिशन के अनुरूप मछली उत्पादन को बढ़ाने के लिए मौजूदा जल-संसाधन उपयोग के लिए एक टेम्पलेट भी प्रदान करता है।

Most of the Indian states are endowed with large numbers of inland waterbodies such as ponds, lakes, tanks and reservoirs, which are major sources of water for activities such as agriculture, domestic, industry and fish culture. The pattern of utilisation of water from such waterbodies varies with the activity, i.e. while agriculture, domestic use and industry require water to be drawn, culture of fish in the same waterbody needs the water to be retained for the duration of fish culture. Agriculture, in most cases, gets predominance over fish culture and hence irrigation depletes the water available in the waterbody and impacts fish culture. This necessitates assessment of the actual amount of water that is available for fish culture, after drawing of water for other uses. Remote Sensing, is a valuable tool for planning fish culture activities in large number of waterbodies distributed over a vast area such as a state, and further GIS helps in applying suitable models for estimating the fish productivity, the fingerlings requirements and the potential fish yield from the water bodies in a certain administrative unit.

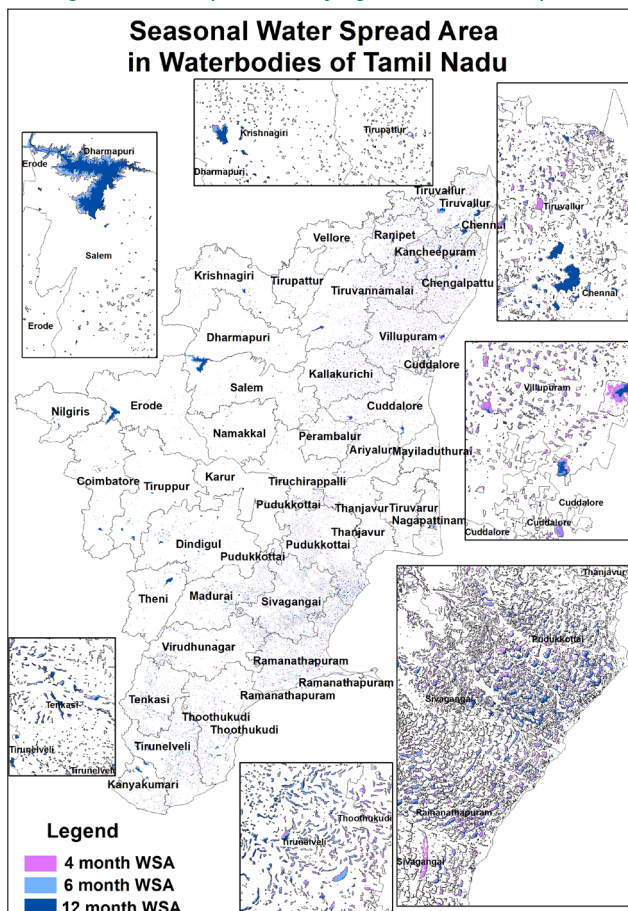
A study is carried out by RRSC-C, Nagpur for Department of Fisheries, Government of Tamil Nadu, for the geospatial planning of fishery resources in the lentic waterbodies of Tamil Nadu state. Geospatial database from SISDP project on the areal extents of waterbodies is used as the baseline information, which included 44750 waterbodies of size of more than 1 Ha with a total waterbody area of 736124 Ha. Resourcesat multispectral LISS-IV data of three specific months (February, May and August) is used to derive seasonal water available in the waterbodies. The selection of specific months is very important in this planning activity, and is dependent on the weather phenomenon-based hydrology of the region under study. The effective water available for fish culture in the waterbodies has been apportioned to continuous water availability for 4, 6 and 12 months of fish culture duration. Using insitu aquaculture parameters collected from various waterbodies, the requirement of total number of fingerlings (young fish) to be stocked in the waterbodies of the state is calculated at prevalent field stocking densities. Potential fish yield from each of the waterbodies at the given stocking and survival rates is also calculated.

Water availability for fish culture in the waterbodies of greater than 1 Ha area in the state is estimated to be 179322 Ha of permanent water for four-month culture, 98418 Ha for 6-month culture and 116561 Ha for 12-month fish culture. Total water available for fish culture formed 394301 Ha or 52.5% of the total waterbody area of 736124 Ha in the state. Fingerlings requirement for stocking of the waterbodies is estimated as 12466 lakhs and potential fish yield at those stocking rates is estimated as 338500 tons. In order for the Fisheries department of Tamil Nadu to prioritise the waterbodies for aquaculture intensification and waterbody conservation, a water availability-based Aquaculture Priority Index (API) is derived. Prioritization of districts for aquaculture intensification and reservoirs for hatchery/nursery operations were also demonstrated using the geo-spatial database.

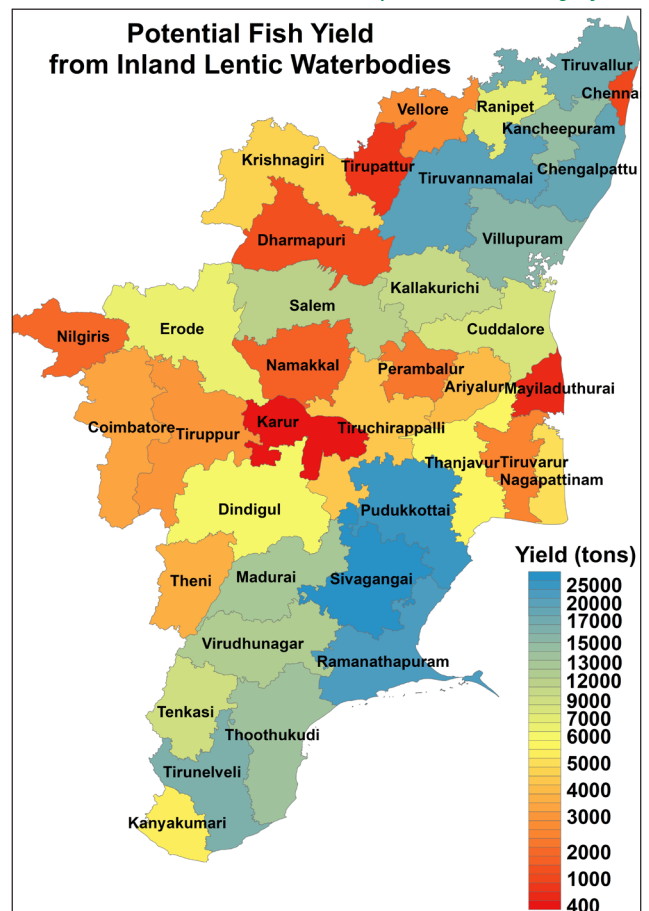
This study has demonstrated the practical utility of high-resolution multispectral satellite data for planning fish culture and prioritization of Inland lentic waterbodies at the state level for increasing fish yield sustainably. The study also provides a template for existing water resource utilization to increase fish production in tune with the Blue Revolution mission of Government of India.



चित्र 14.1: बहु-कालिक उपग्रह प्रतिबिंबकी से मत्स्यपालन के लिए उपलब्ध प्रभावी जल प्रसार क्षेत्र की पहचान हेतु अवधारणा
Fig.14.1: Concept of identifying effective water spread area available for fish culture from multi-temporal satellite imagery



चित्र-14.2: तमिलनाडु राज्य के लिए स्थिरजलीय जल निकायों के वितरण और उनके मौसमी जल प्रसार क्षेत्र को दर्शाने वाला मानचित्र
Fig.14.2: Map depicting distribution of lentic waterbodies and their seasonal water spread area for the state of Tamil Nadu



चित्र-14.3: तमिलनाडु राज्य के लिए स्थिरजलीय जल निकायों के वितरण और उनके मौसमी जल प्रसार क्षेत्र को दर्शाने वाला मानचित्र
Fig.14.3: District-wise potential fish yield derived from effective water available for fish culture in the lentic waterbodies of Tamil Nadu State

Publications:

- Ahmad, L. & Saran, S. (2023). Anthropogenic evidences as precursors to forest fire trigger in Western Himalayan Region. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03312-y>
- Basavaraju, K.S., Solanki Hiren, N., Sravya, N., Shyam Lal, Nalini, J. & Reddy, C.S. (2023). BCDetNet: A Deep Learning Architecture for Building Change Detection from Bi-Temporal High Resolution Satellite Images. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*. <https://doi.org/10.1007/s13042-023-01880-z>
- Bodh, R., Padalia, H., Pangtey, D., Rai, I.D., Nandy, S. & Reddy, C.S. (2023). Deciphering tropical tree communities from remotely sensed satellite data (Sentinel-2 and GEDI LiDAR) using ML. *Current Science*, 124 (6). <https://10.18520/cs/v124/16/704-712>
- Cañedo-Argüelles, Miguel., Brito, Ana C., Sen, Indra & Roy, Rajdeep. (2023). Human impacts on river catchments and coastal ecosystems: A meta-ecosystem perspective. *Frontiers in Marine Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1168296>
- Ghosh, Dipanwita., Chakravorty, Somdatta., & Kumar, Tanumi. (2023). Change Detection of Mangroves at Subpixel Level of Synthesized Hyperspectral Data Using Multifractal Analysis Method. In B. Proceedings of the International Conference on Paradigms of Computing, Communication and Data Sciences. Algorithms for Intelligent Systems. Springer, Singapore. (pp. 695-702). https://doi.org/10.1007/978-981-19-8742-7_55
- Gupta, S., Anand, S., Thanmai, P. L., Reddy, K. M., & Ravisankar, T. (2023). Spatial Distribution of SDGs Accomplished Under MGNREGA Beyond SDG1. *International Journal of Rural Management*, 19 (1), 26–44p. <https://doi.org/10.1177/09730052211037108>
- Gupta, S., Reddy, A., Reddy, S. C., Sakaram, A., Reddy, K.M., & Ravisankar, T. (2023). Spatial data analysis of Mahatma Gandhi national rural employment guarantee scheme and its influencing factors. *Spatial Information Research*, 31 (2). 125–13p. <https://doi.org/10.1007/s41324-022-00475-0>
- Gupta, S. & Reddy, K. M. (2023). Transforming Public Service Delivery in Rural India. <https://www.geospatialworld.net/prime/transforming-public-service-delivery-rural-india/>
- Gupta, S., Uma, D. & Hebbar, R. (2023). Analysis and Application of Multispectral Data for Water Segmentation Using Machine Learning. In B. Computer Vision and Machine Intelligence. Lecture Notes in Networks and Systems, Springer, 586. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7867-8_56
- Imaduddin, Syed., Khan, Yusuf Ahmed., Mirza, Khushboo., & B. K. Bhadra. (2023). Detection of Brick Kilns Using Multi-Spectral Bands of Sentinel-2 Imagery. 2023 International Conference on Artificial Intelligence and Smart Communication (AISC), Greater Noida, India. (pp.496-503). 10.1109/AISC56616.2023.10085085
- Khan, Mohammad Atif., Kumar, Sanjeev., Roy, Rajdeep., Prakash, Satya., Lotliker, Aneesh A. & Baliarsingh, Sanjiba Kumar. (2023). Effects of tidal cycle on greenhouse gases emissions from a tropical estuary. *Marine Pollution Bulletin*, 189. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114733>
- Mahendra, H. N., Mallikarjunaswamy, S. & Rama Subramoniam, S. (2023). An assessment of vegetation cover of Mysuru City, Karnataka State, India, using deep convolutional neural networks. *Environmental Monitoring and Assessment*, 195 (4). <https://doi.org/10.1007/s10661-023-11140-w>
- Mugal, M.A., Wani, S.A., Dar, F.H., Islam, Y., Ruquia, G., Malik, A.H., Reddy, C.S. & Khuroo, A.A. (2023). Bridging global knowledge gaps in biodiversity databases: A comprehensive data synthesis on tree diversity of India. *Biodiversity and Conservation*, 32, 3089–3107p. <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02659-y>
- National Remote Sensing Centre. *Landslide ATLAS of India*. Hyderabad: NRSC, 2023.
- Naveen, Muthumanickam., Priyanka, Kandasamy., Shanthi, Ramalingam., Utthamapandiyam, Udayakumar., Saravanakumar, Ayyappan., Roy, Rajdeep & Nagamani, P. V. (2023). Spatial and temporal variability of the sources and sinks of carbonate system in the southwest bay of Bengal from 2014 to 2020. *Quaternary Science Advances*, 11. 1-13p. <https://doi.org/10.1016/j.qsa.2023.100080>
- Pasha, S.V., Dadhwal, V.K. & Reddy, C.S. (2023). Rubber expansion and age-class mapping in the state of Tripura (India) 1990–2021 using multi-year and multi-sensor data. *Environmental Monitoring and Assessment*, 195 (2). <https://doi.org/10.1007/s10661-023-10942-2>
- Raghuwanshi, Satyendra S., Garg, Vaibhav., Nikam, Bhaskar, R., Varaprasad Babu, G. & Muralikrishnan, S. (2023). Performance assessment of a bathymetry system in open inland waterbodies. *Current Science*, 124 (5). <https://doi.org/10.18520/cs/v124/i5/585-590>
- Roy, Priyom., Martha, T.R., Vinod Kumar, K., Chauhan, Prakash., & Rao, V.V., (2023). Cluster landslides and associated damage in the Dima Hasao district of Assam, India due to heavy rainfall in May 2022. *Landslides*, 20, 97–109p. <https://doi.org/10.1007/s10346-022-01977-6>
- Roy, Priyom., Martha, T.R., Kumar, K.V. & Chauhan, Prakash., (2023). Coseismic deformation and source characterisation of the 21 June 2022 Afghanistan earthquake using dual-pass DInSAR. *Natural Hazards*, 118, 843–857p. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06030-w>
- Roy, Snigdha Dev & Trivedi, Shivam. (2023). Geospatial Assessment of Long-Term Changes (1937–2019) in Mangrove Vegetation and Shoreline Dynamics of Godavari Estuary, East Coast of India. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 51 (6). <https://doi.org/10.1007/s12524-023-01698-w>
- Saranya, K.R.L., Mandal, K.K., Kar, T., Reddy, C.S. & Satish, K.V. (2023). Effects of disturbance regimes on phytodiversity of Similipal Biosphere Reserve, India. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 51 (6). <https://doi.org/10.1007/s12524-023-01684-2>
- Singh, Swati., Rao, M.J., Baranval, N.K., Kumar, K.V. & Kumar, Y.V., (2023). Geoenvironment factors guided coastal urban growth prospect (UGP) delineation using heuristic and machine learning models. *Ocean & Coastal Management*, 236. 1-13p. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106496>
- Singh, S., Sarkar, S.K., Manche, S., Guha, A. & Kumar, K.V., (2023). Earth observation approach for targeting stratiform deposit of manganese in central India. *Advances in Space Research*, 72 (4). <https://doi.org/10.1016/j.asr.2023.03.044>
- Tiwari, Amrapali, Sreenivasan, G. & Vinod Kumar Sharma. (2023). Site selection for landfills using GIS-based multi-criteria decision analysis—a case study of National Capital Territory of Delhi, India. *International Journal of Global Environmental*, 22 (1). <https://10.1504/IJGENVI.2023.128639>



Samba District, J&K C2E Fused

P2P संपादक मंडल Editorial Board

Dr. K.V. Ramana
Sri. P. Krishnaiah
Smt. Bhavana Sahay
Sri. R.V.G. Anjaneyulu
Smt. Vani Jahnvi

Dr. M.V. Ramana
Sri. M. Arulraj
Sri. J. Narendran
Sri. A. Chalapati Rao

Dr. Suparn Pathak
Dr. A.K. Bera
Dr. G. Sreenivasan
Dr. B.K. Bhadra

Sri. Ramachandra Hebbar
Smt. Suman Celina Paul
Sri. E. Vijayasekhar Reddy
Sri. Ram Prakash Yadav



National Remote Sensing Centre
Indian Space Research Organisation
Dept. of Space, Govt of India
Balanagar, Hyderabad - 500 037
www.nrsc.gov.in

फीडबैक Feedback
Please post your comments to:
p2p@nrsc.gov.in

ISSN: 0974-9802