

वार्षिक रिपोर्ट  
2020 - 2021



भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान  
न्यू पनवेल, नवी मुंबई



# भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान

कलंबोली हाईवे, न्यू पनवेल (प.),  
नवी मुंबई - 410 218

टेलिफोन : कार्यालय : 2748 4000/0766 • निदेशक: 2748 0763  
फैक्स : 2748 0762 • यूआरएल : [www.iigm.res.in](http://www.iigm.res.in)

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार  
के अंतर्गत  
स्वायत्त अनुसंधान संस्थान

प्रकाशन समिति

गौतम गुप्ता, अमर पी. काकड, एस. तुलसीराम, गोपी के. सिमला, जितेंद्र कामरा, बी.आई. पंचाल तथा एम.डी. जोशी

आवरण पृष्ठ

भा.भू.सं. मुख्यालय, नवी मुंबई

# भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान



संस्थान की शासी परिषद	iv
कार्यकारी समितियाँ [अनुसंधान सलाहकार समिति (RAC) एवं वित्त समिति]	v-vi
निदेशक की कलम से	vii
भूचुम्बकीय आंकड़ों पर आधारित अनुसंधान	1
उच्चतर वायुमंडलीय अनुसंधान	2
ध्रुवीय विज्ञान अनुसंधान	14
भूभौतिकी अनुसंधान	15
क्षेत्र सर्वेक्षण	21
प्रकाशन	21
गुणवत्ता सूचकांक (इम्पैक्ट फैक्टर)	26
आमंत्रित वक्तव्य एवं व्याख्यान	26
सम्मेलनों/बैठकों/संगोष्ठियों में प्रतिभागिता	27
छात्र दीर्घा	27
प्रतिनियुक्तियाँ/विदेश दौरे	28
सम्मान/पुरस्कार	28
विशेष कार्यशालाओं/प्रशिक्षण कार्यक्रमों में प्रतिभागिता	29
राजभाषा (हिन्दी)	30
जनसंपर्क गतिविधियां	30
कंप्यूटर सुविधाएँ	30
पुस्तकालय एवं प्रलेखन	31
विशेष घटनाएँ	32
भा.भू.सं. कर्मचारी कल्याण एवं मनोरंजन क्लब	33
निगमित सामाजिक उत्तरदायित्व	33
राष्ट्र की सेवा में समर्पित	34
संस्थान का संगठनात्मक चार्ट	36

**संस्थान की शासी परिषद**

01	<b>प्रो. ए. सेन</b> विशिष्ट वैज्ञानिक एवं आईएनएसए वरिष्ठ वैज्ञानिक प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान इंदिरा सेतु के निकट, भाट, गांधीनगर - 382 428	<b>अध्यक्ष</b>
02	<b>सचिव या उनके मनोनीत सदस्य</b> विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग प्रौद्योगिकी भवन, नया महरौली रोड, नई दिल्ली - 110 016	<b>सदस्य</b>
03	<b>वित्तीय सलाहकार</b> विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग प्रौद्योगिकी भवन, नया महरौली रोड, नई दिल्ली - 110 016	<b>सदस्य</b>
04	<b>डॉ. आर. श्रीधरन</b> एनएसआई वरिष्ठ वैज्ञानिक भौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला नवरंगपुरा, अहमदाबाद -380 009	<b>सदस्य</b>
05	<b>डॉ. अनिल भारद्वाज</b> निदेशक भौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद - 380009	<b>सदस्य</b>
06	<b>प्रो. सिबाजी राहा</b> निदेशक बोस संस्थान 93/1, आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रोड, कोलकाता - 700 009	<b>सदस्य</b>
07	<b>डॉ. सुब्रतो मुखर्जी</b> वरिष्ठ प्रोफेसर तथा प्रमुख-लेजर इंटरफेरोमीटर गुरुत्वीय तरंग वेधशाला (LIGO) प्रभाग प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान इंदिरा सेतु के निकट, भाट, गांधीनगर - 382428	<b>सदस्य</b>
08	<b>डॉ. डी.एस. रमेश</b> निदेशक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	<b>सदस्य</b>
09	<b>डॉ. अश्विनी के. सिन्हा (जनवरी, 2021 तक)</b> प्रशा. संयोजक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान <b>डॉ. गौतम गुप्ता (फरवरी, 2021 से)</b> प्रशा. संयोजक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	<b>असदस्य सचिव</b>

कार्यसाधक समितियां

संस्थान की अनुसंधान सलाहकार समिति

01	<b>डॉ. आर. श्रीधरन</b> एनएसआई वरिष्ठ वैज्ञानिक भौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला नवरंगपुरा, अहमदाबाद - 380 009	अध्यक्ष
02	<b>डॉ. पी. राजेंद्र प्रसाद</b> सर आर्थर कॉटन भूस्थानिक चेअर प्रोफेसर भूभौतिकी विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय विशाखापट्टनम - 530 003	सदस्य
03	<b>प्रो. ए. जयरामन</b> पूर्व - निदेशक राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला, अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार गदंकी - 517 112	सदस्य
04	<b>डॉ. के. राजीव</b> निदेशक अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र तिरुवनंतपुरम - 695 022	सदस्य
05	<b>डॉ. एम. राधाकृष्ण</b> प्रोफेसर पृथ्वी विज्ञान विभाग आईआईटी, मुंबई	सदस्य
06	<b>प्रो. के. विजयकुमार</b> निदेशक एवं प्रोफेसर पृथ्वी विज्ञान विद्यालय एसआरटीएम विश्वविद्यालय नांदेड - 431 606	सदस्य
07	<b>डॉ. डी.एस. रमेश</b> निदेशक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
08	<b>डॉ. सत्यवीर सिंह</b> प्रोफेसर - एफ, (संयोजक- आरएसी) भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	असदस्य सचिव

## संस्थान की वित्त समिति

01	<b>प्रो. ए. सेन</b> विशिष्ट वैज्ञानिक एवं आईएनएसए वरिष्ठ वैज्ञानिक प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान इंदिरा सेतु के निकट, भाट गांधीनगर - 382 428	अध्यक्ष
02	<b>वित्तीय सलाहकार</b> विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग प्रौद्योगिकी भवन, नया महरौली रोड नई दिल्ली - 110 016	सदस्य
03	<b>डॉ. डी.एस. रमेश</b> निदेशक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
04	<b>डॉ. अश्विनी के. सिन्हा (जनवरी, 2021 तक)</b> प्रशा. संयोजक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
	<b>डॉ. गौतम गुप्ता (फरवरी, 2021 से)</b> प्रशा. संयोजक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
05	<b>सुश्री केतकी सालवी</b> प्रभारी लेखा अधिकारी भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	असदस्य सचिव

### निदेशक की कलम से .....



एक और सफल वर्ष भारतीय भू-चुंबकत्व संस्थान (भा.भू.सं.) में समाप्त हुआ, जिसके दौरान आयोजित अनुसंधान कार्यक्रमों में उपलब्धियों से कर्मचारी समान रूप से प्रसन्न थे। यह रिपोर्ट कठिन परिस्थितियों में हमारे शोधकर्ताओं द्वारा प्राप्त सफलताओं के बारे में बताती है, और इस तथ्य को साबित करती है कि भा.भू.सं. के कर्मचारी हमेशा कठिन परिस्थितियों में भी गुणवत्ता का प्रदर्शन करते हैं। हमारे शोध के प्रभाव को कई पेशेवर संस्थानों द्वारा कुछ महत्वपूर्ण मान्यता दी गई, इन संस्थानों के साथ संबंधों को और मजबूत बनाया गया। इन उत्कृष्ट उपलब्धियों के बाद, भा.भू.सं. ने विभिन्न शोध कार्यक्रमों का विस्तार और विविधता को भी जारी रखा।

हमारे कर्मचारियों के सामने आने वाली वैश्विक समस्याओं में वृद्धि के साथ भी, हमारा ध्यान जीवन-रक्षा से वापस सफलता पर आ गया है। COVID-19 महामारी के उदय ने IIG कर्मचारियों के दृढ़ संकल्प में बाधा नहीं डाली क्योंकि वे सफलता के लिए निरंतर प्रयास करते रहे। अपने कर्मचारियों और संस्थान को सुरक्षित रखने के लिए भारत सरकार द्वारा निर्देशित दिशा-निर्देशों के प्रति हमारी प्रतिक्रिया त्रुटिहीन रही है और इन अप्रत्याशित चुनौतियों के बीच आगे भी निर्भीक रहेगी। इस असाधारण काल में भा.भू.सं. द्वारा असाधारण कदमों और उपायों का आह्वान किया गया क्योंकि यह काल इस कठिन लेकिन सफल वर्ष के दौरान लंबा रहा। यह रिपोर्ट पिछले वर्ष की उपलब्धियों और शोध के बारे में बताती है, लेकिन भा.भू.सं. एक अग्रणी शोध संस्थान के रूप में आगे भी इन अप्रत्याशित चुनौतियों का सामना करने के लिए तैयार है।

पीछे मुड़कर देखें, तो भा.भू.सं. को स्थलमंडलीय, आयनमंडलीय और चुंबकत्वमंडलीय विज्ञान के क्षेत्र में उभरती चुनौतियों के लिए अपने शोध कार्यक्रमों और किए गए प्रतिक्रिया उपाय साझा करने में बहुत खुशी होती है। इन क्षेत्रों में अनुसंधान अत्यधिक जटिलताएं दर्शाता है और आगामी वर्षों में सबसे महत्वपूर्ण चुनौतियों का भी अनुमान लगाता है। भा.भू.सं. यांत्रिकी टीम ने इस महामारी की अवधि में सभी वेधशालाओं में तैनात कर्मचारियों का दूर से ही मार्गदर्शन करके समस्याएं हल करने में कड़ा परिश्रम किया। कोंकण, महाराष्ट्र में चक्रवात निसर्ग के दौरान, हमारी प्रमुख वेधशाला अलीबाग के सभी उपकरणों को सुरक्षित स्थान पर पहुंचाया गया था और चक्रवात के गुजरने के कुछ दिनों के भीतर फिर से स्थापित कर दिया गया।

एकल वर्णक्रम विश्लेषण (SSA) 1965-2006 की अवधि के लिए सौर पवन और अंतर्ग्रहीय मापदंडों के अंतः प्रेक्षणों के दैनिक और मासिक औसत प्रति घंटा मानों पर लागू होता है, जिसमें अलीबाग में पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक (H) सहित चार पूर्ण सौर चक्र (20, 21, 22 और 23) शामिल हैं। दीर्घकालिक परिवर्तन सौर चुंबकीय सक्रियता से जुड़े होते हैं, जबकि अल्पकालिक परिवर्तन सूर्य के घूर्णन के कारण सौर पवन विशेषताओं के नियमन से संबंधित होते हैं।

वायुमंडल और आयनमंडल युग्मित प्रणाली पर अध्ययन कार्यक्रम के अंतर्गत, विषुवतीय वायुमंडल रडार (EAR) से एक अनूठा विषुवतीय प्लाज्मा बबल (EPB) प्रेक्षण प्रस्तुत किया गया है जो शुरु में उच्च उन्नतांश पर विकसित होने वाले छोटे (3-मीटर) पैमाने की अनियमितताओं के लिए अब तक अज्ञात प्रमाण प्रदान करता है, और बाद में यह निम्न उन्नतांश पर विकसित होता है। इसका L-बैंड प्रस्फुरण से अक्षांशीय विकास पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ने की संभावना है। इंडोनेशिया के कोटोटाबांग में 47 मेगाहर्ट्ज EAR द्वारा 8-9 अप्रैल, 2013 के दौरान देखे गए तीव्र और आवधिक EPBs के मामले की छानबीन उष्णकटिबंधीय चक्रवात विक्टोरिया के साथ इसके संभावित संबंध को देखते हुए की गई है। यह पाया गया है कि उष्णकटिबंधीय चक्रवात विक्टोरिया से जुड़ी प्राथमिक गुरुत्वाकर्षण तरंगों के विसरण से उत्पन्न माध्यमिक गुरुत्वाकर्षण तरंगें इन दो सतत दिनों के दौरान आवधिक EPBs की उत्पत्ति पर एक कारक स्रोत के रूप में काम कर सकती थीं। ताजा उत्पन्न ESF के विकसित/सक्रिय चरण की अवधि के बारे में अध्ययन यह दर्शाता है कि EPBs की सक्रिय चरण अवधि शांत दिनों में EPBs के सामान्य सूर्यास्त के बाद की उत्पत्ति की तुलना में विक्षुब्ध दिनों में अधिक होती है, और यह सौर ऊर्जा और भूचुंबकीय सक्रियता के प्रवाह और प्रबलता, दोनों द्वारा नियंत्रित होती है। COSMIC सैटेलाइटों द्वारा किए गए

विकास पर प्रकाश डालते हुए, वैज्ञानिकों का मानना है कि यह प्रतिरूप TEC का काफी अच्छी तरह से अनुमान लगा सकता है जिसे आयनोसोडों द्वारा उन स्थानों पर मापा जाएगा जहां उपकरण न हों। इस अध्ययन का एक और महत्व यह तथ्य है कि इसने पूरे अफ्रीकी क्षेत्र में TEC जैसे आयनमंडलीय मापदंडों के प्रतिरूपण के लिए आधार पट्टी कार्यों का उपयोग करने की क्षमता दिखाई है। पृथ्वी की निम्न कक्षा में परिक्रमित (LEO) सैटेलाइट मापन के उपयोग से आयनमंडलीय धाराओं का अध्ययन करते समय आयनमंडल में मौजूद गुरुत्वाकर्षण और दबाव-प्रवणता धाराओं के कारण चुंबकीय क्षेत्र महत्वपूर्ण हो सकता है। परिणाम यह बताते हैं कि यदि सैटेलाइट कक्षा 700 किमी से ऊपर है, यदि सैटेलाइट कक्षा रात से सुबह के समय के दौरान है, और यदि सैटेलाइट कम सौर प्रवाह की अवधि के दौरान यात्रा करता है, तो गुरुत्वाकर्षण और दबाव-प्रवणता धाराओं के लिए सुधार की कोई आवश्यकता नहीं है।

अंतरिक्ष मौसम-प्रेक्षण और प्रतिरूपण कार्यक्रम के अंतर्गत, भारतीय क्षेत्र से विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट (EEJ) के दीर्घकालिक प्रेक्षणों के उपयोग से त्वरित विषुवतीय विद्युत क्षेत्र के विक्षोभ पर सौरपवन घनत्व परिवर्तन की विशेष भूमिका का अध्ययन किया गया है। सौरपवन घनत्व में अचानक वृद्धि के कारण उच्च अक्षांश संवहन और अतिरिक्त क्षेत्र-संरेखित धाराओं के प्रकाश में त्वरित विषुवतीय विद्युत क्षेत्र के विक्षोभ के लिए अंतर्निहित भौतिक तंत्र पर चर्चा की गई है। समतल चुंबकीय संरचनाएं (PMS) प्रायः अंतर्ग्रहीय किरीटीय पिंड उत्क्षेपण (ICME) द्वारा संचालित आवरण क्षेत्रों और सहघूर्णन अंतर्क्रिया क्षेत्रों (CIR) में देखी जाती हैं। उन्नत संरचना एक्सप्लोरर (ACE) अंतरिक्ष यान से स्वस्थानी डेटा के उपयोग से समतल और असमतल ICME आवरण क्षेत्रों के भीतर प्लाज्मा गुणों के सांख्यिक अध्ययन से पता चला है कि दक्षिणोन्मुख/उत्तरोन्मुख की ओर चुंबकीय क्षेत्र घटक की प्रबलता असमतल की तुलना में समतल आवरण क्षेत्रों में लगभग दोगुनी है और समतल आवरण क्षेत्र असमतल आवरणों की तुलना में अधिक भू-प्रभावी होते हैं।

पृथ्वी के आंतरिक चुम्बकमंडल में चुंबकीय क्षेत्र रेखा के साथ अवरुद्ध आवेशित कणों के अनुकरण का अध्ययन किया गया है। ये कण तब तक परिभ्रमण, उछाल और बहाव गति करते रहते हैं जब तक कि वे क्षति शंकु में प्रवेश नहीं कर लेते और तटस्थ वातावरण में अवक्षेपित नहीं हो जाते। ये अनुकरण प्रदर्शित करते हैं कि मौजूदा सैद्धांतिक अभिव्यक्ति कभी-कभी चुंबकीय दर्पण बिंदु अक्षांश को अधिक या कम करके आंकती है। इसके अलावा, अनुकरण से पता चलता है कि निचले विषुवतीय पिच कोण वाले कणों के उच्च या मध्य-अक्षांश आयनमंडल के अंदर उनके दर्पण बिंदु होते हैं। एक त्रि-आयामी परीक्षण कण अनुकरण प्रतिरूप विकसित किया गया है जिसमें गति के सापेक्ष समीकरण को चौथे और छठे क्रम की रन-कुट्टा विधियों के उपयोग से संख्यात्मक रूप से हल किया जाता है। अध्ययन का तात्पर्य यह है कि पृथ्वी के चुंबकत्वमंडल में अवरुद्ध आवेश कणों की गतिशीलता को समझने के लिए भविष्य के अध्ययनों में समय-भिन्न, गैर-विश्लेषणात्मक रूप से चुंबकीय विन्यास के छठे क्रम की रन-कुट्टा पद्धति के साथ एक अनुकरण प्रतिरूप लागू किया जा सकता है। आयन-ध्वनिक सॉलिटॉन का एक नया वर्ग जो महत्वपूर्ण मैक संख्या के नीचे मौजूद हो सकता है, जो पहली बार तीन-घटक प्लाज्मा में गर्म इलेक्ट्रॉनों और दो प्रति-प्रवाही आयन बीम से मिलकर रिपोर्ट किया गया है। धीमे आयन-ध्वनिक सॉलिटॉन का यह नया वर्ग आयामी प्रक्षेत्र में मौजूद हो सकता है जहां यह प्रणाली आयन बीम अस्थिरता से निपटने में स्थिर है। एक विशिष्ट घटना के लिए आंतरिक चुंबकत्वमंडल में ऑक्सीजन वृत्तज वलय की अनुदैर्घ्य संरचना 12 सितंबर 2017 को वैन एलन प्रोब B और एरेज़ सैटेलाइटों के एक साथ प्रेक्षण के उपयोग से छानबीन की गई है। यह पाया गया है कि प्रोब B ने औसत प्लाज्मा द्रव्यमान में स्पष्ट वृद्धि प्रेक्षित की है। दोपहर के सेक्टर में, प्रोब B और एरेज़ दोनों को प्लाज्मा द्रव्यमान में कोई स्पष्ट वृद्धि नहीं मिली। इससे पता चलता है कि ऑक्सीजन वृत्तज वलय सभी MLT पर नहीं फैलता है, लेकिन भोर की ओर तिरछा होता है। एक अर्धचंद्राकार वृत्तज वलय या भोर के आसपास केंद्रित एक पिचका हुआ वृत्तज वलय आंतरिक चुंबकत्वमंडल में O+ घनत्व वृद्धि की एक सामान्य विशेषता हो सकती है। नई खोज यह है कि H+ बैंड में विद्युत चुम्बकीय आयन साइक्लोट्रॉन (EMIC) तरंग संयोग से ऑक्सीजन वृत्तज वलय के साथ दिखाई दी। आंतरिक चुंबकत्वमंडल में ऑक्सीजन वृत्तज वलय EMIC तरंगों के आवेशन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।

विषुवतीय वायुमंडल के गतिक और विद्युत-गतिक युग्मन कार्यक्रम के अंतर्गत, अक्टूबर 2018 के दौरान कनाडा में लगातार दो भूकंपों के लिए आयनमंडलीय प्रतिक्रिया का अध्ययन TEC डेटा के उपयोग से किया गया है। यह देखा गया है कि भूचुंबकीय रूप से शांत दिनों में मध्यम भूकंप की घटनाओं की TEC असंगतियों में वृद्धि हुई है। इसके अलावा, TEC असंगतियों में वृद्धि ने आयनमंडल में तरंग-सम संरचनाएं दर्शायीं और यह भूकंप से उत्पन्न ध्वनिक तरंगों से जुड़ा हो सकता है। भूकंप के भ्रंशपूर्ण तंत्र और TEC द्वारा तरंगों के प्रसार वेग ने ध्वनिक तरंग सक्रियता की मौजूदगी की पुष्टि की है। भीषण मौसम संबंधी विक्षोभ के दौरान वायु-पृथ्वी धारा प्रणाली का व्यवहार समझने के लिए एक विषुवतीय स्टेशन तिरुनेलवेली पर 2019 के तड़ित अवधि और 2019 के अच्छे मौसम के दिनों में मैक्सवेल धारा (वायु-पृथ्वी धारा) के प्रेक्षणों की छानबीन की गई है। चरम गर्मी के दौरान असामान्य प्रकाश सक्रियता देखी गयी और विद्युत क्षेत्र में वायु-पृथ्वी के वर्तमान आयाम और चरण आवेश में संबंधित विद्युत परिवर्तनशीलता को मापा गया था। अच्छे मौसम के दिनों में, वर्तमान घनत्व केवल कुछ पिको एम्स होता है। हालांकि, अशांत मौसम की स्थिति के दौरान वर्तमान घनत्व में दस गुना वृद्धि देखी गई। यह दर्शाता है कि तापमान में वृद्धि के कारण दोपहर के दौरान संवहन में वृद्धि हुई, जिसने परिणामस्वरूप स्रोत सक्रियता में योगदान दिया। यह पहली बार बताया गया है कि तापमान में वृद्धि स्रोत सक्रियता के सहसंयोजक है। यह पाया गया है कि प्रेक्षण की अवधि के दौरान वायु का प्रवाह मध्यम दक्षिण-पश्चिम की ओर होता है।

प्रमुख कार्यक्रम युग्मित स्थलमंडल-वायुमंडल-आयनमंडल-चुंबकत्वमंडल प्रणाली के अंतर्गत, भूकंप प्रेरित द्रवीकरण भित्ति की चुंबकीय प्रभाव्यता (AMS) की विषमदैशिकता आयताकार या त्रिअक्षीय AMS दीर्घवृत्त प्रदर्शित करती है और निक्षेपण परतें दुबरी भ्रंश क्षेत्र, असम से एक तलछटी AMS संरचना प्रदर्शित करती हैं। CIP आयामों पर केंद्रित गहराई के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए 59 नति-स्खलन भूकंपों का व्यापक विश्लेषण किया गया है। विश्लेषण से पता चलता है कि गहरे भूकंप छोटे सह-भूकंपीय आयनमंडलीय विक्षोभ (CIP) आयाम उत्पन्न करते हैं। भूकंप के दौरान अचानक भूमि की हलचल वायुमंडल में भूकंपीय ऊर्जा के हस्तांतरण के लिए उत्तरदायी होती है। अध्ययन से पता चलता है कि CIP आयाम न केवल भूकंप की तीव्रता के प्रति संवेदनशील हैं बल्कि उनकी केंद्रित गहराई के प्रति भी संवेदनशील हैं। CIP आयाम उनके औसत के बजाय ऊर्ध्वाधर सतह विस्थापन के अधिकतम मानों के साथ बड़े पैमाने पर दिखाई देते हैं। इस प्रकार, उथले भूकंपों के दौरान ऊर्जा हस्तांतरण अधिक प्रभावकारी होता है।

ध्रुवीय विज्ञान कार्यक्रम में, उप-तूफानों की एक श्रृंखला का अध्ययन किया गया, जिसे उच्च-तीव्रता वाली लंबी अवधि की निरंतर AE सक्रियता घटनाएँ (HILDCAAs) कहा जाता है। इस तंत्र को समझने के लिए, वैश्विक अंतरिक्षीय अवशोषण (CNA), अंतरिक्ष-आधारित इमेजर द्वारा ध्रुवीय-ज्योति छवियों, भूस्थैतिक सैटेलाइटों से ऊर्जावान इलेक्ट्रॉन प्रवाह डेटा और लगभग सभी अक्षांशीय और स्थानीय समय क्षेत्रों को समाहित करने वाले चुंबकीय क्षेत्र मापनों का अध्ययन किया गया। इन आघात-प्रेरित भीषण-उपतूफानों (SSS) में अत्यधिक उच्च तीव्रता और लंबी अवधि होती है। वर्तमान संदर्भ में इस असंगति की व्याख्या करने के लिए प्रस्तावित संभावित तंत्र केल्विन हेल्महोल्डज़ अस्थिरता के माध्यम से श्यान अंतर्क्रिया का अध्ययन किया गया है। इसके अलावा रुद्धोष्म संपीड़न, और क्षेत्र संरेखित वर्तमान गहनता आवेग प्रेरित उपतूफानों के दौरान कण उत्क्षेपण का कारण हो सकता है।

खतरों के विकास-क्रम और संसाधन कार्यक्रम के अंतर्गत, वैज्ञानिकों ने कई उद्देश्यों के साथ महाराष्ट्र के दक्खन ज्वालामुखी प्रांत (DVP) का अध्ययन किया है। जावले तलछट, प्रवर घाटी, DVP से चुंबकीय प्रभाव्यता और रासायनिक अपक्षय सूचकांकों में भिन्नताएं यह दर्शाती हैं कि इसके निचले भाग में वर्षा में वृद्धि के कारण रासायनिक अपक्षय अधिक तीव्र था और कमजोर मानसून ने इस भाग के शीर्ष में रासायनिक अपक्षय घटा दिया था। प्रारंभिक चुंबकीय प्रायोगिक कार्य कुछ तलछट के नमूनों के लिए उन्हावर कुंड के पास 1 मीटर खाई में किया जाता है। ताप-चुंबकीय परिणामों से अनुमान मिलते हैं कि इनकी चुंबकीय खनिजिकी मैग्नेटाइट द्वारा नियंत्रित होती है। इन तलछटों से प्राप्त चुंबकीय प्रभाव्यता परिणामों की प्रारंभिक विषमदेशिकता का उपयोग चुंबकीय संरचनाओं और उनकी पुरा-वर्तमान दिशाओं को समझने के लिए किया जाता है। पुनर्निर्मित पुरा-वर्तमान दिशाएँ NE-SW दिशा में हैं। भू-विद्युत संरचना और गर्म पानी के कुंड के संभावित स्रोत क्षेत्र को समझने के लिए अरावली, तुरल और राजावाड़ी भूतापीय कुंडों में E-W प्रोफाइल के साथ ऑडियोमैग्नेटोटेलेरिक्स (AMT) एवं मैग्नेटोटेलेरिक्स (MT) सर्वेक्षण किया गया। अरावली, तुरल और राजावाड़ी प्रोफाइल में AMT डेटा का 2डी प्रतिरूपण एक उथली गहराई पर एक नति संवाहक (~ 5-10 Ohm-m) लाता है जो तलछटी बेसिन के भीतर प्रभंजन के एक क्षेत्र का प्रतिनिधित्व कर सकता है जिसके माध्यम से गर्म पानी सतह पर आता है। ये विषम संरचनाएं भूतापीय क्षेत्र से जुड़ी हैं। MT अध्ययनों से पता चला है कि दो प्रतिरोधक खंडों के बीच प्रभंजन/भ्रंश क्षेत्र से जुड़े एक प्रवाहकीय क्षेत्र का पता चला है। यह क्षेत्र अधिक गहराई तक फैला हुआ है और दक्खन ज्वालामुखी के लिए एक स्रोत हो सकता है। इन प्रभंजन/भ्रंश क्षेत्र ने मेग्मा को लंबवत और साथ ही क्षैतिज रूप से फैलाने में सहायता की है। VLF और सतही चुंबकीय डेटा की तुलना से पता चलता है कि चुंबकीय न्यूनताएं उच्च प्रवाहकीय असंगतियों के अनुरूप हैं जबकि उच्चोच्च निम्न चालकता असंगतियों के अनुरूप हैं। उच्च चालकता असंगतियों की व्याख्या उथले गहराई के स्तर पर प्रभंजन क्षेत्रों में पानी का प्रतिनिधित्व करने के रूप में की गई थी। डेटा के एकीकरण ने राजावाड़ी कुंड में और उसके आसपास इन प्रवाहकीय क्षेत्रों की गहराई और पार्श्व सीमा को मानचित्रित करने में मदद की। कोमोरिन रिज और आस-पास के क्षेत्रों पर मोहो गहराई और परपटीय मोटाई भिन्नता की गणना संपूर्ण बोगर असंगतियों (CBA) और आवरण अवशिष्ट गुरुत्वाकर्षण असंगतियों (MRGA) के त्रिआयामी व्युत्क्रम के माध्यम से की गई थी। इस प्रकार गणना की गई मोहो गहराई की तुलना क्षेत्र में उपलब्ध भूकंपीय प्रतिबिंब और रिसीवर फलन अध्ययनों से की गई थी और MRGA के व्युत्क्रम से प्राप्त मोहो गहराई के लिए एक उचित रूप से अच्छा साम्य प्राप्त किया गया है। बुंदेलखंड क्रेटन के रक्षा कतर क्षेत्र, छतरपुर, खजुराहो और महोबा क्षेत्रों से एकत्र किए गए नमूनों पर मापी गई चुंबकीय प्रभाव्यता (MS) और NRM तीव्रता ने (i) NW-SE निर्देशित भित्ति स्वार्म और (ii) बुंदेलखंड क्रेटन का EW उन्मुख महोबा भित्ति के अनुरूप पुराचुंबकीय ChRM दिशाओं के दो समूहों का संकेत दिया है। नमूनों पर AMS की छानबीन में समान अनुपात में आयत और चपटे आकार के चुंबकीय कणों की उपस्थिति का पता चला है।

यह वार्षिक रिपोर्ट दर्शाती है कि भा. भू. सं. कितने सफल और रचनात्मक वर्ष से गुजरा है। भा. भू. सं. वैज्ञानिकों द्वारा प्रकाशित शोध निष्कर्ष 201.261 के संघीय गुणवत्ता सूचकांक के साथ 77 शोध पत्रों को समाहित करता है। वर्ष के दौरान कुल 8 पीएच.डी. पूरे किए गए। 3 आमंत्रित व्याख्यानों के साथ, भा. भू. सं. के शोधकर्ताओं ने राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों में 10 शोधपत्र प्रस्तुत किए। इस वर्ष की अवधि में, भा. भू. सं. स्टाफ सदस्यों ने 19 विशेष कार्यशालाओं और प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों में भाग लिया। भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान को नराकास (टॉलिक) के तत्वावधान में एक हिंदी निबंध लेखन प्रतियोगिता आयोजित करने का अवसर प्रदान किया गया। इस आयोजन को सदस्य संगठनों द्वारा अत्यधिक सराहा गया, जिसमें एक भा. भू. सं. स्टाफ सदस्य ने एक पुरस्कार भी जीता। विज्ञान जनसंपर्क कार्यक्रमों के अंतर्गत, भा. भू. सं. को देशभर में तीन हजार से अधिक पंजीकृत प्रतिभागियों के साथ भारतीय अंतरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव संस्करण 2020 के छठे संस्करण के लिए "खेल और खिलौने" कार्यक्रम आयोजित करने का सम्मान दिया गया।

भा. भू. सं. के सभी स्टाफ सदस्य भा. भू. सं. की शासी परिषद, अनुसंधान सलाहकार और वित्त समिति के अपार सहयोग और उनके बहुमूल्य समर्थन के लिए आभार व्यक्त करते हैं। यह उनका अटूट विश्वास ही था कि भा. भू. सं. इस वर्ष को भी सफल बनाने में सक्षम हुआ।

वर्ष के दौरान कभी भी किसी बहानेबाजी या आनाकानी का मौका नहीं आया, चूंकि भा. भू. सं. ने इस चुनौतीपूर्ण दौर को बड़ी ही कुशलता और पूरे विश्वास से पूरा किया। क्योंकि भा. भू. सं. में मेरा कार्यकाल अब समाप्त होने को है, इसलिए मैं अपने सभी सहयोगियों द्वारा की गई रचनात्मक सफलताओं के लिए सदैव आभारी हूँ। मुझे यह घोषणा करते हुए प्रसन्नता है कि कर्मचारियों द्वारा दिखाए गए धैर्य का हमें अच्छा फल मिला है। मुझे पूरा विश्वास है कि इस पद पर अगला व्यक्ति इस यात्रा का उतना ही आनंद उठाएगा जितना कि मैंने उठाया। ऐसे अद्भुत लोगों के समूह के साथ काम करना मेरे लिए सम्मान की बात थी।

मैं भा. भू. सं. में अपने प्रत्येक सहयोगी के लिए एक खुशहाल एवं समृद्ध स्वर्ण जयंती वर्ष की कामना करता हूँ और सभी की भलाई के लिए प्रार्थना करता हूँ। धन्यवाद।

डी.एस. रमेश  
निदेशक

23 अगस्त, 2021



## भूचुंबकीय आंकड़ा-आधारित अनुसंधान

### चुंबकीय वेधशालाएं - आंकड़ा प्रसार एवं विकास (MOD3)

**मुख्य संयोजक** : अश्विनी के सिन्हा

**सदस्य** : मुख्यालय एवं अन्य वेधशालाओं में स्थित ODA के सभी तकनीकी कर्मचारी, मुख्यालय स्थित यांत्रिकी प्रभाग के सभी कर्मचारी, डब्लू.डी.सी. के सभी कर्मचारी और कंप्यूटर अनुभाग के सभी कर्मचारी, गीता एच. विचारे, गोपी के. सीमला

### वेधशाला अनुरक्षण एवं स्थापन

संस्थान की वेधशालाएं निरपेक्ष प्रेक्षकों के लिए घरेलू रूप से विकसित PPM का उपयोग करती हैं। वेधशालाओं को PM-7 (0.1nT) से सुसज्जित करने के लिए, यांत्रिकी प्रयोगशाला में PPM की 3 इकाइयां निर्मित, परीक्षित एवं अंशांकित की गईं। इन इकाइयों की तुलना अलीबाग के मानक PPM से की गई और इन्हें जयपुर एवं शिलांग वेधशाला में स्थापित किया गया।

भा.भू.सं. के यांत्रिकी दल ने इस महामारी के दौरान सभी वेधशालाओं में तैनात कर्मचारियों को दूर से निर्देश देकर समस्याएं हल करने में मदद की। कोंकण महाराष्ट्र में चक्रवात निसर्ग के दौरान, हमारी प्रमुख वेधशाला अलीबाग के सभी उपकरणों को सुरक्षित स्थान पर पहुंचाया गया और चक्रवात के गुजरने के कुछ दिनों के भीतर फिर से स्थापित कर दिया गया।

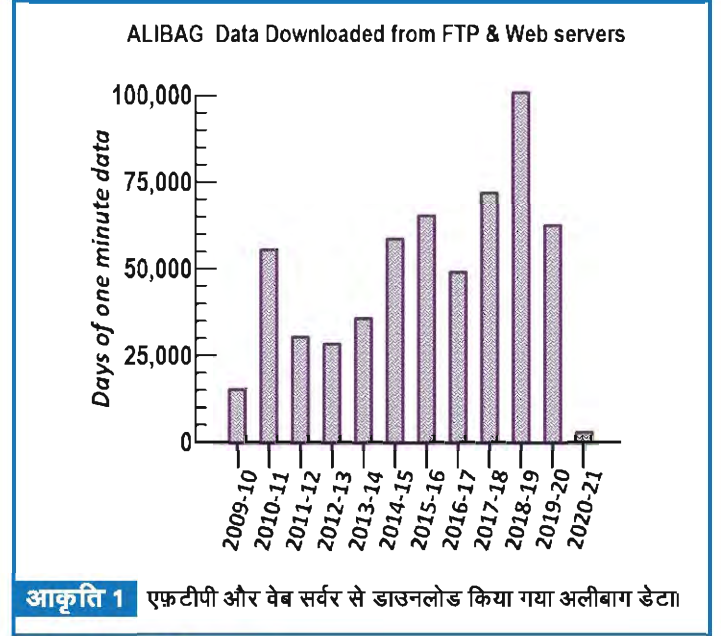
सिलचर, राजकोट और नागपुर वेधशालाओं में ओवरहॉज़र PPM की गड़बड़ियों को ऑनलाइन संप्रेषण द्वारा हल किया गया। विशाखापट्टनम, इलाहाबाद और पांडिचेरी के DFM इलेक्ट्रॉनिक कंसोल की मरम्मत की गई और उन्हें बदल दिया गया। GPS के साथ डेटा लॉगर की चार इकाइयों को इकट्ठा किया गया और प्रतिस्थापन के रूप में नागपुर, विशाखापट्टनम और शिलांग वेधशालाओं में भेजा गया।

### WDC कुलावा और INTERMAGNET

ICSU द्वारा स्थापित वर्ल्ड डेटा प्रणाली (WDS) के हिस्से के रूप में भा.भू.सं. विश्व डेटा सेंटर (WDC) को भूचुंबकत्व, मुंबई के लिए होस्ट करता है। इसमें दुनिया भर के प्रयोक्ता पंजीकृत हैं और अपने वैज्ञानिक उपयोग के लिए WDC वेबसाइट (<http://wdc.iig.res.in>) से डेटा डाउनलोड/एक्सेस करते हैं। डेटा और वीडियो कॉन्फ्रेंस को स्थानांतरित करने के लिए बेहतर संचार सुविधाओं के लिए बढ़ी हुई बैंडविड्थ के साथ वेधशालाओं और मुख्यालय के बीच पॉइंट टू पॉइंट संपर्क लिंक के लिए MPLS (मल्टी प्रोटोकॉल लेबल स्विचिंग) तकनीक से ILL (इंटरनेट लीज लाइन) तकनीक पर बदलने की प्रक्रिया पूरी हो गई है।

INTERMAGNET वेधशालाओं का एक वैश्विक नेटवर्क है, जो पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र की निगरानी करता है और वास्तविक समय में उच्च वियोजन के डेटा विनिमय की सुविधा हेतु मापनन एवं अभिलेखन उपकरणों के लिए आधुनिक मानक अपनाता है। IIG इस कार्यक्रम में प्रतिभागी संस्थान है। अलीबाग और जयपुर से प्राप्त पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र के डेटा को संसाधित किया गया और वास्तविक समय में क्योटो GIN को ईमेल किया गया।

इन आंकड़ों को क्योटो वेबसाइट ([http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/plot\\_real\\_time\\_intermagnet](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/plot_real_time_intermagnet)) पर विक्-लुक प्लॉट के रूप में देखा जा सकता है। जनवरी 2020 तक FTP और वेबसर्वरों से डाउनलोड डेटा (आकृति 1) में दिखाया गया है।



आकृति 1 एकटीपी और वेब सर्वर से डाउनलोड किया गया अलीबाग डेटा।

### यांत्रिकी का विकास

वर्ष के दौरान लक्ष्य प्राप्त करने के लिए निम्नलिखित विकास कार्य जारी रहे, जो महामारी कोविड-19 द्वारा भीषण रूप से प्रभावित हुए।

1) लिनक्स आधारित डेटा लॉगर प्रारंभिक स्तर पर विकसित किया गया और इसका परीक्षण Ubuntu 8.4.5 प्लेटफॉर्म पर किया जा रहा है। डेटा को टेक्स्ट प्रारूप में अभिलेखित किया जा रहा है। आकृतिमय प्रस्तुतिकरण और समेकन का कार्य प्रगति पर है।

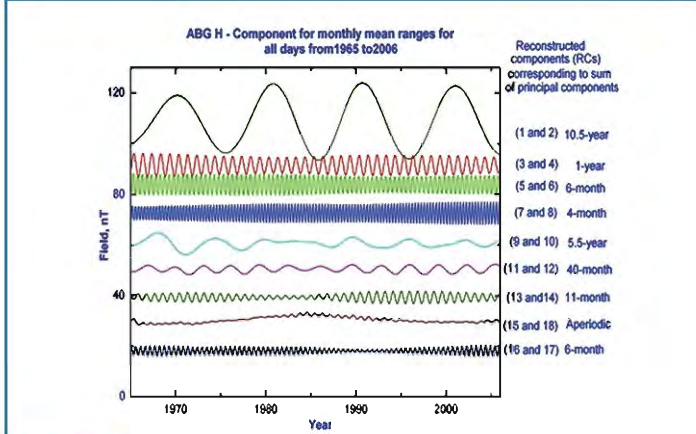
2) एक वैकल्पिक विधि के उपयोग से तापमान विनियमन के लिए प्रारंभिक अध्ययन चल रहा है जो रव प्रेरित नहीं करेगा और स्थिरता बनाए रखेगा।

3) PPM उन्नयन की एक सतत प्रक्रिया के रूप में, बेहतर सटीकता और प्रभाव्यता के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स का परीक्षण किया जा रहा है।

### 20-23 सौर चक्रों के दौरान भूचुंबकीय क्षेत्र परिवर्तनों और अंतरग्रहीय आयामों में लघु और दीर्घकालिक आवधिकता

पृथ्वी के चुंबकत्वमंडल पर सौरपवन के प्रभाव से कई समय-मानों पर सतही चुंबकीय क्षेत्र में बदलाव होता है। विभिन्न आवधिकताएं खोजने के लिए, एकल वर्णक्रम विश्लेषण (SSA) 1965-2006 की अवधि के लिए सौरपवन और अंतर्ग्रहीय आयामों के अंतःस्थित प्रेक्षकों के दैनिक और मासिक औसत प्रतिघंटा मानों पर लागू किया गया, जिसमें अलीबाग में पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक (H) सहित चार पूर्ण सौर चक्र (20, 21, 22 और 23) शामिल हैं। 22-वर्ष (हेल चक्र)

और 11-वर्ष (सौर चक्र) जैसे दीर्घकालिक परिवर्तन सौर चुंबकीय सक्रियता से संबंधित हैं। हालांकि, 25-27 दिनों के अल्पकालिक परिवर्तन सूर्य के घूर्णन के कारण सौरपवन विशेषताओं के माड्यूलन से संबंधित हैं। (आकृति 2) अलीबाग में H-रेंज में महत्वपूर्ण पुनर्निर्मित घटकों के समय परिवर्तन प्रखंड दर्शाता है, जिसमें 10.5 वर्ष, 5.5 वर्ष, वार्षिक, अर्ध-वार्षिक, 40-महीने, 11-महीने आदि जैसी दीर्घकालिक आवधिकताएं हैं।



**आकृति 2** सौर चक्र 21-23 के लिए 1965 से 2006 तक सभी दिनों के लिए एकल वर्णक्रमिक विश्लेषण द्वारा अनुकूलक फ़िल्टरिंग के जरिए अलीबाग में H-क्षेत्र की मासिक औसत श्रेणियों के नौ महत्वपूर्ण पुनर्निर्मित घटकों (RCs) के समय भिन्नता प्लॉट।

## वेधशाला अंशांकन रिपोर्ट

"अज़ीमुथ कैलिब्रेशन एंड ग्रेडिएंट सर्वे फॉर चुंबकीय ऑब्जर्वेटरीज अंडर इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ जियोमैग्नेटिज्म" शीर्षक से एक अस्सी पेज की रिपोर्ट तैयार की गई थी और 28 सितंबर 2020 को संस्थान को प्रस्तुत की गई।

पांडिचेरी वेधशाला में एक "वास्तविक समय की डेटा अन्वीक्षण प्रणाली" विकसित की जा रही है। यह प्रणाली मोबाइल फोन में रिकॉर्ड किए जा रहे डेटा के प्लॉट प्रदर्शित करके इस वेधशाला में चल रहे सभी परिवर्तन उपकरणों की स्थिति की निगरानी में मदद करती है। यह प्रणाली उपकरणों का डाउनटाइम और डेटा क्षति घटाने में मदद करती है। (आकृति 3)।



**आकृति 3** पांडिचेरी वेधशाला की वास्तविक समय डेटा निगरानी की मोबाइल स्क्रीन।

## उच्चतर वायुमंडलीय अनुसंधान

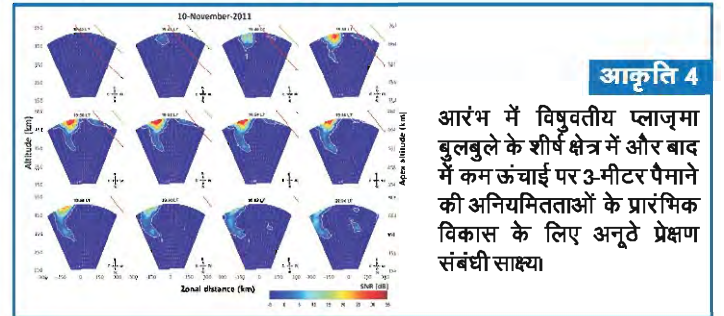
### वायुमंडलीय और आयनमंडलीय युग्मन प्रणाली (STATICs) पर अध्ययन

- मुख्य संयोजक** : एस. गुरुबरन
- संयोजक** : गीता एच. विचारे
- सदस्य (अकादमिक)** : राजेश सिंह, एस. श्रीपति, एस. तुलसीराम, भारती काकड़, जी.के. सीमला, माला एस. बगिया, ए.पी. काकड़, एस. सतीशकुमार, आर. घोडपागे, पी. महावरकर, पी.टी. पाटिल, वी.सी. एरम, आर. रावत, के. जवाहर, सी. सेल्वराज, एन. वेंकटेश, के. एम्पेरुमल, पी. तिवारी और एस. बनोला

### उच्चवर्ती 3-मीटर पैमाने की अनियमितताओं का प्रारंभिक विकास

विषुवतीय प्लाज़्मा बबल्स (EPBs), एक बार विकसित हो जाने के बाद, अरेखीय रूप से ऊपर की ओर आयनमंडल में विकसित होते हैं और साथ ही माध्यमिक अस्थिरताएँ छोटे पैमाने की अनियमितताओं के विकास की ओर ले जाती हैं। छोटे पैमाने की अनियमितताओं की उन्नतांश और वृद्धि, रेडियो तरंगों के व्यापक वर्णक्रम पर अनुपात-अस्थायी घटना और आयनमंडलीय प्रस्फुरण की तीव्रता निर्धारित करती है और GNSS/सैटेलाइट

आधारित संवर्धन प्रणाली पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालती है। जैसे-जैसे बबल ऊपरी आयनमंडल में बढ़ता है, आयन-तटस्थ टकरावों की महत्वपूर्ण कमी और F- से E-क्षेत्र क्षेत्र-रेखा एकीकृत चालकता के अनुपात में वृद्धि कम उन्नतांश की तुलना में शीर्ष पर मध्यवर्ती-से-छोटे पैमाने की अनियमितताओं के अधिक तेजी से विकास को जन्म देती है। ऊपरी आयनमंडल में EPBs की अधिक संरचना उच्च पृष्ठभूमि घनत्व और बड़े घनत्व प्रवणता के अलावा विषुवतीय अक्षांशों की तुलना में निम्न अक्षांशों पर अधिक सुदृढ़ L-बैंड प्रस्फुरण की व्याख्या करने वाले महत्वपूर्ण कारकों में से एक है। यह अध्ययन विषुवतीय वायुमंडलीय रडार (EAR) से एक अद्वितीय EPBs प्रेक्षण प्रस्तुत करता है जो छोटे (3-मीटर) पैमाने की अनियमितताओं के लिए अब तक अघोषित साक्ष्य प्रदान करता है जो शुरू में उच्च उन्नतांश पर विकसित होते हैं और बाद में कम उन्नतांश तक विकसित होते हैं, जिसका L-बैंड प्रस्फुरण के अक्षांशीय विकास पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ेगा। (आकृति 4)।

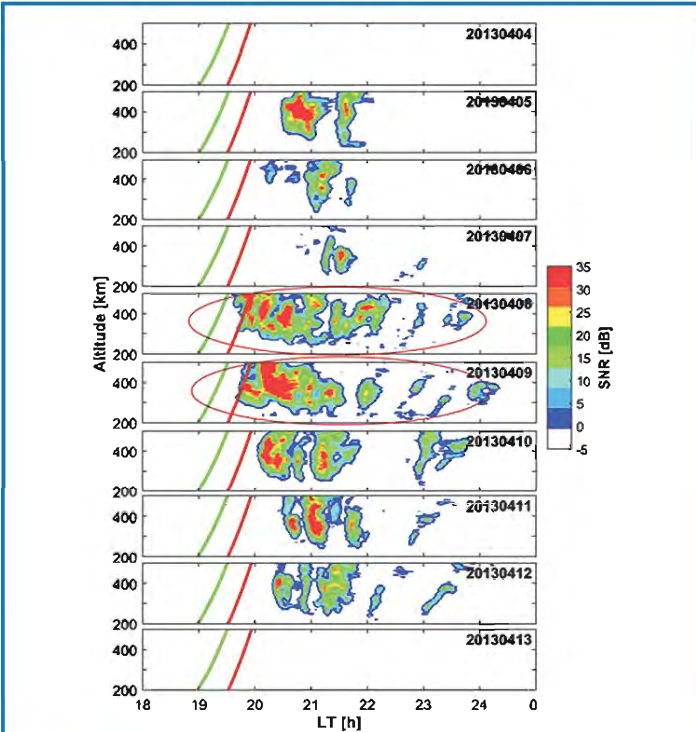


**आकृति 4**

आरंभ में विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुले के शीर्ष क्षेत्र में और बाद में कम ऊंचाई पर 3-मीटर पैमाने की अनियमितताओं के प्रारंभिक विकास के लिए अनूठे प्रेक्षण संबंधी साक्ष्य।

**उष्णकटिबंधीय चक्रवात से उत्पन्न गुरुत्वाकर्षण तरंगों के कारण EPBs का आवधिक विकास**

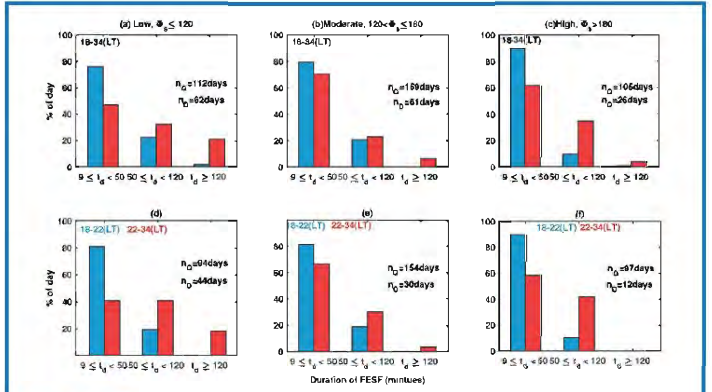
इंडोनेशिया के कोटोटाबंग में 47 मेगाहर्ट्ज विषुवतीय वायुमंडलीय रडार द्वारा 08 और 09 अप्रैल 2013 के दौरान प्रेक्षित तीव्र और आवधिक EPBs के रोचक मामलों की उष्णकटिबंधीय चक्रवात विक्टोरिया के साथ इसके संभावित संबंध को देखते हुए पूरी तरह से छानबीन की गई है। आवधिक EPBs लगभग 200-250 किमी से अलग हो जाते हैं और सूर्यास्त से पहले शुरू हो जाते हैं। इन आवधिक EPBs के सूर्यास्त-पूर्व आरंभ और विकास पर उष्णकटिबंधीय चक्रवात विक्टोरिया के कारण गहरे संवहन के संबंध में आवेशित गुरुत्वाकर्षण तरंगों (GWs) के प्रकाश में चर्चा की गई। भारतीय मौसमविज्ञान सैटेलाइट कल्पना-1 पर बहुत उच्च-वियोजन रेडियोमीटर (VHRM) द्वारा बहिर्गामी दीर्घ-तरंग विकिरण मापन इन दिनों में गहरी संवहनी सक्रियता की घटना दर्शाता है। GPS रेडियो प्रच्छादन प्रेक्षणों के उपयोग से TC विक्टोरिया से जुड़े गहरे संवहनी क्षेत्र से ऊपर की ओर फैलने वाली गुरुत्वाकर्षण तरंगों की उपस्थिति की पुष्टि की गई। आयनमंडलीय उन्नांश पर GWs चिह्नक चुंबकीय विषुवत पर आयनोसोड प्रेक्षणों से भी प्रेक्षित थे और मध्यम पैमाने (~ 300 किमी) के GWs चुंबकीय विषुवत और चक्रवात केंद्र के पास GPS-TEC डेटा से प्रेक्षित किए गए। GPS-TEC और GPS-RO से प्रेक्षित GWs आयामों से, यह अनुमान लगाया गया है कि TC विक्टोरिया से जुड़े प्राथमिक GWs के अपव्यय से उत्पन्न माध्यमिक GWs इन लगातार दो दिनों के दौरान आवधिक EPBs के उत्पादन पर एक उत्पत्ति स्रोत के रूप में काम कर सकते थे। (आकृति 4).



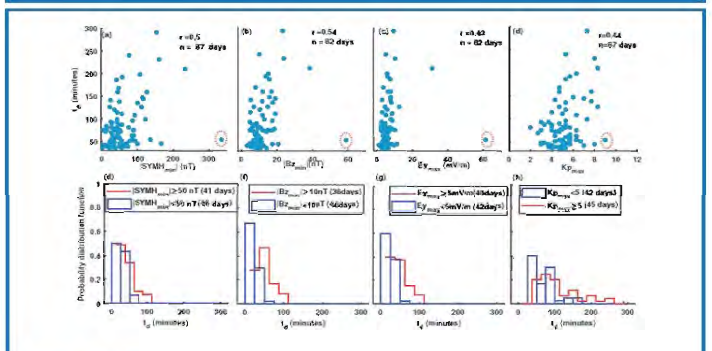
**आकृति 5** उष्णकटिबंधीय चक्रवात, विक्टोरिया से जुड़े गहरे संवहनी क्षेत्र से उत्पन्न गुरुत्वाकर्षण तरंगों के संबंध में दक्षिण पूर्व एशियाई क्षेत्र में कई विषुवतीय प्लाज्मा बुलबुले का तीव्र और आवधिक विकास।

**विषुवतीय प्लाज्मा बबल्स (EPBs) की सक्रिय/विकासशील चरण अवधि**

शांत दिनों में सूर्यास्त के बाद के घंटों में ESF अनियमितताओं की सामान्य उत्पत्ति, और चुंबकीय रूप से विक्षुब्ध दिनों में ESF अनियमितताओं की मध्यरात्रि या मध्यरात्रि उत्पत्ति के बारे में हम जानते हैं। हालांकि, इन नवीनतम उत्पन्न ESF के विकसित/सक्रिय चरण की अवधि के बारे में बहुत कम जानकारी है। FESF के सक्रिय/विकसित चरण की अवधि का तात्पर्य उस अवधि से है जिसके लिए तिरुनेलवेली के ऊपर बहने वाले विषुवतीय प्लाज्मा बबल्स (EPBs) से जुड़ा विद्युत क्षेत्र सक्रिय है। हमने FESF अनियमितता के सक्रिय चरण की पहचान की है और शांत और अशांत दिनों के लिए उनकी अवधि का अनुमान लगाया है। हमारे अध्ययन से संकेत मिलता है कि EPBs की सक्रिय चरण अवधि शांत दिनों में EPBs के सामान्य सूर्यास्त के बाद की उत्पत्ति की तुलना में अशांत दिनों में बड़ी होती है, और यह सौर प्रवाह और भूचुंबकीय सक्रियता की दृढ़ता (आकृति 6 और आकृति 7) दोनों द्वारा नियंत्रित होती है।



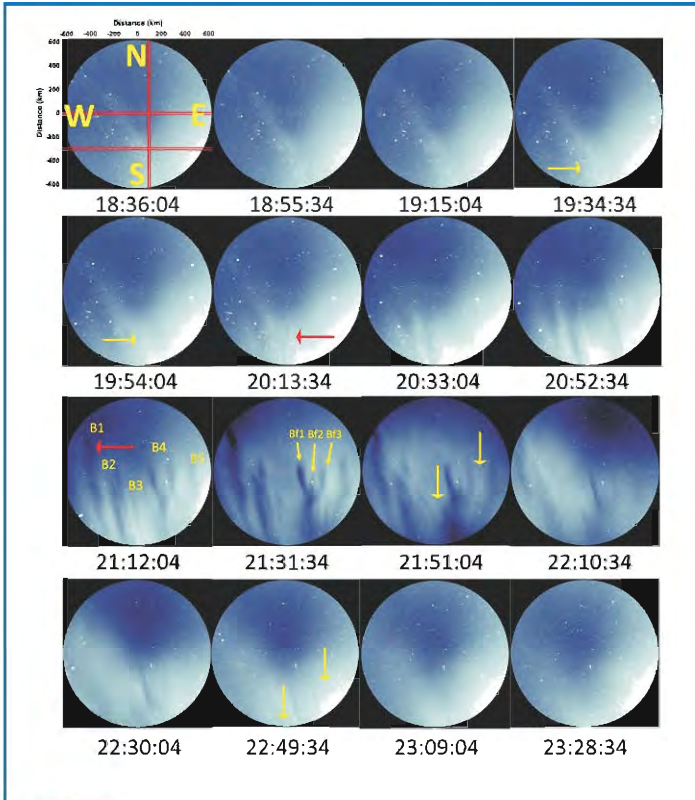
**आकृति 6** तीन अलग-अलग आकारों में सक्रिय चरण अवधि (td, मिनटों में) वाले दिनों का प्रतिशत निम्न, मध्यम और उच्च सौर प्रवाह अवधि के लिए दर्शाया गया है। ये प्रतिशत शांत (नीला) और अशांत (लाल) दिनों के लिए 18-34 LT के लिए पैनल (a-c) में दर्शाए गए हैं। जबकि पैनल (d-f) में दर्शाया गया प्रतिशत 0-दिनों (नीला) के लिए 18-22 LT और D-दिनों (लाल) के लिए 22-34 LT से मेल खाता है।



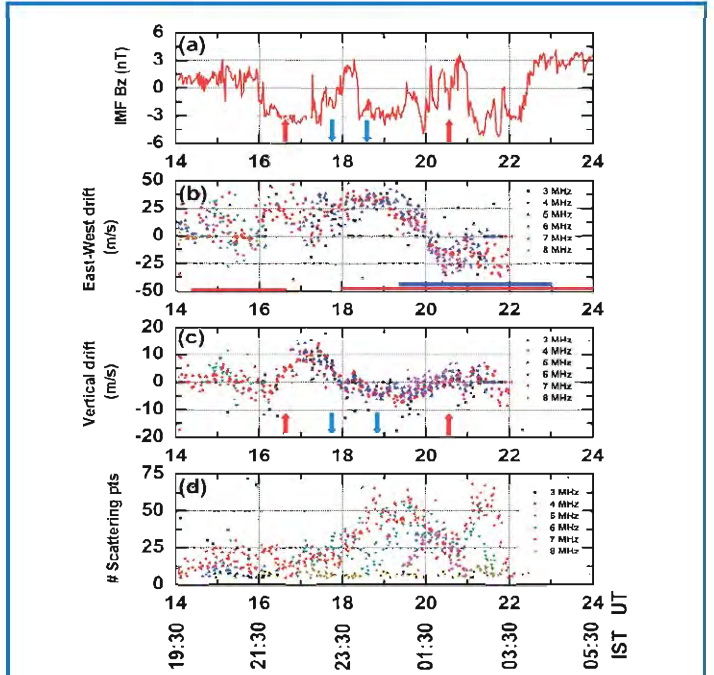
**आकृति 7** तिरुनेलवेली में SYMHmin, (b) Bzmin (c) Eymax और (d) Kpmax के फलन के रूप में प्रेक्षित FESF की सक्रिय चरण अवधि। Bzmin, SYMHmin, Eymax और Kpmax को चुंबकीय रूप से D-दिनों के लिए भूचुंबकीय गतिविधि की प्रबलता मापने के लिए एक परोक्षी के रूप में माना जाता है, जिस पर FESF की उत्पत्ति देखी गयी है। (e) SYMHmin, (f) Bzmin, (g) Eymax और (h) Kpmax के दो स्टोरों के लिए td का संभावना वितरण फलन दर्शाया गया है

## मध्यरात्रि के बाद के EPBs की उत्पत्ति और विकास पर तूफानकालीन विक्षोभ के संकेत

तूफान प्रेरित विक्षोभ पवनें और विक्षोभ विद्युत क्षेत्र क्षीण चुंबकीय विक्षोभ के दौरान भी मध्यरात्रि के बाद विषुवतीय प्लाज्मा बबल्स (EPBS) और क्षेत्रीय प्रवाह उत्क्रमण की उत्पत्ति और क्रमिक विकास का कारण बन सकते हैं। यह अध्ययन नति विषुवतीय स्टेशन, तिरुनलवेली पर स्थित CADI, निम्न अक्षांश स्टेशन पन्हाला पर ऑल-स्काई इमेजर (ASI) प्रेक्षण और 02-03 फरवरी 2017 की रात को पन्हाला के पूर्व और दक्षिण की ओर कुछ डिग्री स्थित गडंकी में GIRA रडार के उपयोग से आयोजित किया गया है (आकृति 8)। इस रात के दौरान, IMF Bz ने 16:00 UT से 23:00 UT तक अपनी आवधिक परिवर्तन दिखाई, साथ ही SYM-H में कमी के साथ -35 nT तक क्षीण चुंबकीय तूफान की शुरुआत का संकेत दिया। विश्लेषित परिणामों से पता चलता है कि मध्यरात्रि के बाद के EPBS का कारण संयुक्त अधोच्छादन/अधि-आच्छान विद्युत क्षेत्र और विक्षोभ डायनेमो विद्युत क्षेत्र के कारण पूर्व की ओर/पश्चिम की ओर विद्युत क्षेत्र में नति विषुवत पर F-परत के उच्चावचन के प्रकटन के कारण हो सकता है। पन्हाला में EPBs के पश्चिम की ओर प्रवाह और उदग्र प्रवाह के साथ इसके विरोधी-सहसंबंध की पुष्टि CADI क्षेत्रीय/उदग्र प्रवाह (आकृति 9) से की गई है। अध्ययन ने तूफान प्रेरित उदग्र हॉल विद्युत क्षेत्र की भूमिका की भी छानबीन की, जो पश्चिम की ओर प्रवाह के संभावित कारण के रूप में और उदग्र प्रवाह के साथ इसके विरोधी-सहसंबंध के रूप में है।



**आकृति 8** पन्हाला के ऊपर 02-03 फरवरी 2017 की रात के लिए OI 630.0 nm अलिखित छवियों के अनुक्रम। सम-दूरस्थ प्रक्षेपण और दिशाओं को पहली छवि में 18:36 UT (~00:00 IST) पर दर्शाया गया है। क्षैतिज और उदग्र लाल रेखाएँ क्रमशः EW और NS दिशा हेतु लिए गए कीओग्राम दर्शाती हैं। पीला और लाल क्षैतिज तीर EPBs की दिशा दर्शाता है।



### आकृति 9

(a) IMF Bz, (b) पूर्व-पश्चिम प्रवाह, (c) उदग्र प्रवाह और (d) तिरुनलवेली पर 02-03 फरवरी 2017 को CADI आयनोसॉद से प्राप्त छितराव गोटों की संख्या। भारतीय मानक समय (IST) भी नीचे दर्शाया गया है। लाल और नीले तीर विद्युत क्षेत्र के पूर्व और पश्चिम की ओर प्रवेश का संकेत देते हैं।

## EIA शीर्ष क्षेत्र के पूर्व-अनुकूलन में उत्क्रमण-पूर्व-प्रवर्धन (PRI) की भूमिका

यहां प्रस्तुत परिणाम अहमदाबाद के उदग्र TEC डेटा (23.0°N, 72.6°E, नति कोण 35.2°) और माउंट आबू (24.6°N, 72.7°E, नति कोण 38.0°) से OI 630.0 NM वायुदीप्ति तीव्रता मापन अभियान आधारित 10 वर्षों (2010-2019) के उपयोग से EIA शीर्ष क्षेत्र को पूर्व-अनुकूलन में PRE की महत्वपूर्ण भूमिका पर प्रकाश डालते हैं। यह दिखाया गया है कि चुंबकीय रूप से शांत अवधि में सूर्यास्त के बाद के घंटों (2000-2100 LT) के दौरान EIA शीर्ष क्षेत्र में प्लाज्मा घनत्व अलग-अलग डिग्री में बढ़ जाता है। VTEC में सूर्यास्त के बाद की शीर्ष वायुदीप्ति तीव्रता में इसी शीर्ष से पहले होती है। सूर्यास्त के बाद के VTEC संवर्द्धन की तिरुनलवेली से आयनोसॉद प्रेक्षणों के साथ तुलना करके, यह दिखाया गया है कि क्षेत्रीय विद्युत क्षेत्र का PRI EIA शीर्ष क्षेत्र पर इन संवर्द्धन का कारण बनता है। ये प्रेक्षण भारतीय SBAS, GAGAN द्वारा TEC मापन द्वारा समर्थित हैं। वैश्विक अनुभवजन्य प्रतिरूप प्रवाह के साथ औसत VTEC विविधताओं की तुलना से पता चलता है कि VTEC में सूर्यास्त के बाद की वृद्धि PRE के बाद 1.7 घंटे होती है और केवल दिसंबर संक्रांति और उच्च सौर सक्रियता वर्षों में विषुव महीनों के दौरान महत्वपूर्ण होती है, जो कि PRE आयामों में मौसमी बदलाव के समान होती है। इस बार विलंब (EIA शीर्ष का प्रतिक्रिया समय) दिन के फव्वारे से जुड़े औसत प्रतिक्रिया समय (3 - 4 घंटे) की तुलना में लगभग आधा है। SBAS-TEC में अक्षांशीय प्रवणता के आधार पर, यह प्रस्तावित है कि PRE प्लाज्मा को 5°N से 10°N चुंबकीय अक्षांशों तक EIA शीर्ष क्षेत्र में ले जाता है जिससे प्रतिक्रिया समय कम हो जाता है।

## B आधार-रेखाओं के उपयोग से TEC अनुभवजन्य प्रतिरूप का विकास

यहां विश्लेषित परिणाम B आधार-रेखाओं के उपयोग से अफ्रीकी क्षेत्र में TEC के एक अनुभवजन्य प्रतिरूप के विकास को उजागर करते हैं। इसके लिए, COSMIC सैटेलाइटों द्वारा किए गए रेडियो प्रच्छादन मापनों से TEC डेटा प्राप्त किया गया। 2008-2011 और 2013-2017 के लिए भूचुंबकीय रूप से शांत समय के दौरान डेटा को स्थानीय समय, मौसम, सौर प्रवाह स्तर और भौगोलिक देशांतर और अक्षांश के अनुसार रखा गया। प्रतिरूप गुणांक प्राप्त करने के लिए B आधार-रेखाओं को संग्रहित डेटा में समाहित किया गया। प्रतिरूप को वास्तविक COSMIC TEC डेटा के उपयोग से मान्य किया गया। सत्यापन अभ्यास से पता चला कि हमारे प्रतिरूप द्वारा प्रेक्षित TEC डेटा का अनुमान 5 TEC इकाइयों की मूल औसत वर्ग त्रुटि (RMSE) उत्पन्न करता है। इसके अलावा, प्रतिरूपित TEC डेटा प्रेक्षित TEC डेटा  $r = 0.93$  के साथ अत्यधिक सहसंबद्ध है। यह प्रतिरूप स्थानीय समय, मौसम, सौर सक्रियता चक्र, और अफ्रीकी क्षेत्र में स्थानिक विविधताओं जैसे प्रसिद्ध TEC सुविधाओं को पुनः प्रस्तुत करने में सक्षम है। इस प्रतिरूप का और अधिक सत्यापन दक्षिण अफ्रीका में हरमेनस, ग्राहमस्टाउन और लुइसविले में आयनोसॉड स्टेशनों द्वारा मापित TEC के उपयोग से किया गया है, जिसमें  $r$  मानों  $>0.92$  एवं  $RMSE <5.5$  TECU का पता चला है। इन सत्यापन परिणामों का अर्थ है कि यह प्रतिरूप TEC का काफी अच्छी तरह से अनुमान लगा सकता है जिसे आयनोसॉडों द्वारा उन स्थानों पर मापा जाएगा जहां उपकरण न हों। इस अध्ययन के महत्व का एक अन्य तत्व यह तथ्य है कि इसने पूरे अफ्रीकी क्षेत्र में TEC जैसे आयनमंडलीय आयामों के प्रतिरूपण के लिए आधार-रेखा कार्यों के उपयोग की संभावना दिखाई है।

## कोल्हापुर में EPBs की उत्पत्ति विशेषताओं पर सौर प्रवाह की भूमिका

यहां, सौर चक्र-24 के दौरान कोल्हापुर के ऊपर OI 630.0 nm ASI रात्र वायुदीप्ति प्रेक्षणों के उपयोग से EPBs की घटना विशेषताओं की छानबीन की जाती है। इस अध्ययन के महत्वपूर्ण निष्कर्ष हैं: 1) सौर सक्रियता के संबंध में EPBs की घटना में वृद्धि; 2) 71 अशांत रातों में EPBs का दमन, जबकि चुंबकीय विक्षोभ के अंतर्गत 22 रातों में EPBs में वृद्धि; 3) विषुव महीनों के दौरान EPBs की घटना सौर चक्र-24 के आरोही चरण के दौरान सर्दियों के महीनों की तुलना में अधिक पाई जाती है; और, 4) EPBs ज्यादातर उच्च सौर सक्रियता (HSA) अवधि में पूर्व-मध्यरात्रि क्षेत्र में देखे जाते हैं, जबकि वे कम सौर सक्रियता (LSA) अवधि के दौरान मध्यरात्रि से भोर के क्षेत्र में देखे जाते हैं। परिणाम आगे बताते हैं कि वर्ष 2018 में विषुव के दौरान EPBs की गैर-उत्पत्ति कोल्हापुर के लिए अनूठी लगती है, जिसके लिए आगे की छानबीन आवश्यक है (गुरव et al., एनल्स ऑफ जियोफिजिक्स, 2020)।

## पन्हाला के ऊपर 22 - 23 मार्च 2017 की रात के दौरान एक रोचक विषुवतीय प्लाज्मा बबल (EPB) घटना

प्रेक्षित EPBs की गतिशीलता की छानबीन करने के लिए, ऑल-स्काई इमेजर (ASI), कैनेडियन एडवांस्ड डिजिटल आयनोसॉड (CADI) से तिरुनलवेली और आयनमंडलीय पृष्ठ-छितराव से बहु-यांत्रिक प्रेक्षण गडंकी आयनमंडलीय रडार व्यतिकरणमापी (GIRI) रडार के डेटा को भारत के ऊपर गडंकी से प्रतिध्वनित क्षेत्रों का उपयोग किया गया। पन्हाला से प्रकाशीय प्रेक्षण 1630 UT के बाद से EPBs के स्पष्ट चिह्नक प्रकट करते हैं जो GIRI द्वारा प्राप्त प्रभाव-क्षेत्र-समय-तीव्रता मानचित्रों में भी दर्ज किए गए थे और इसी ESF घटना को तिरुनलवेली

में CADI में भी दर्ज किया गया। इस रात को, दो EPBs (EPB1 और EPB2) ~ 600 किमी की अंतर-घटाव दूरी के साथ प्रेक्षित किए गए। EPB1 पूर्व की ओर बहता है और समय के साथ द्विभाजित संरचनाओं के रूप में विकसित होता है जबकि पिछला EPB2 शुरू में पूर्व की ओर बहता है और अंततः पश्चिम की ओर बहता है। हमारा मानना है कि यह भारतीय क्षेत्र में संकीर्ण अनुदैर्घ्य क्षेत्र पर ASI के जरिए चित्रित EPBs के अंतर प्रवाह का प्रमाण है।

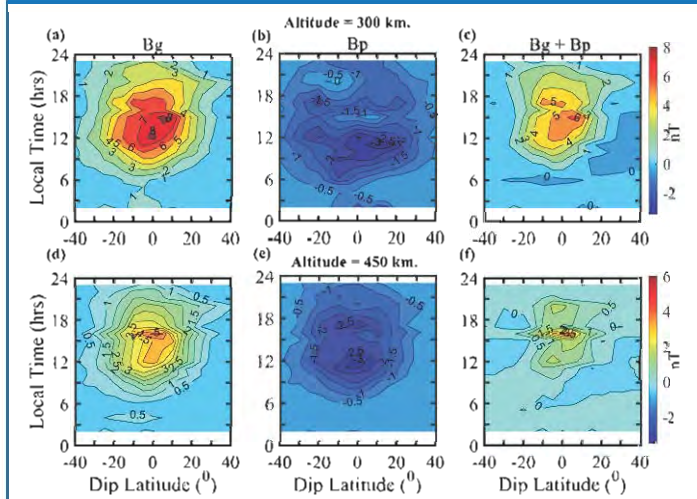
## NaI (Ti) संसूचक के उपयोग से गामा-रे वर्णक्रम में प्रेक्षित दैनिक परिवर्तन के कारण

NaI संसूचक द्वारा ज्ञात गामा किरणों की समग्र संख्या में एक अलग दैनिक स्वरूप की उपस्थिति की सूचना मिली है। सूर्योदय के बाद इनकी गिनती कम होने लगती है और सूर्यास्त के बाद धीरे-धीरे पुनर्प्राप्ति हो जाती है। प्रेक्षण स्थल तिरुनलवेली में इस परिवर्तन का आयाम काफी महत्वपूर्ण ( $>10\%$ ) है। हालांकि, विभिन्न ऊर्जा श्रेणियों के आधार पर आगे की छानबीन से पता चलता है कि उल्लिखित दैनिक स्वरूप वास्तव में केवल स्थलीय पृष्ठभूमि रेडियोधर्मिता से संबंधित ऊर्जाओं में मौजूद है। अध्ययन से पता चलता है कि यह स्वरूप रेडॉन के आइसोटोप (222Rn और 220Rn) और उनसे उत्पन्न रेडियोन्यूक्लाइड की रेडियोधर्मिता से जुड़ा है। जून-अक्टूबर (~2%) के दौरान सबसे कम आयाम के साथ, और अप्रैल-मई महीनों में उच्चतम (~14%) के साथ, दैनिक परिवर्तन के आयाम में मौसमी निर्भरता पाई जाती है। प्रेक्षित दैनिक स्वरूप को उत्क्रमण परत की उत्पत्ति के लिए जिम्मेदार ठहराया जाता है। एक वायु स्तंभ में रेडॉन और थोरॉन संततियों की सांद्रता का वितरण उदग्र मिश्रण और वायुमंडलीय सीमा परत (ABL) के साथ बदलता है, जिसके परिणामस्वरूप-किरणों का दैनिक परिवर्तन होता है। जून-अक्टूबर के महीनों में प्रेक्षित निचले आयाम रेडॉन संचरण को एक पतली परत तक सीमित करने वाली निचली पवनों की उपस्थिति के कारण हो सकते हैं, जिससे समग्र गामा किरण प्रवाह में दैनिक परिवर्तन के छोटे आयाम मिलते हैं जिसके परिणामस्वरूप मौसमी परिवर्तन होता है।

## COSMIC सैटेलाइट डेटा के उपयोग से गुरुत्वाकर्षण और दबाव-प्रवणता धाराओं की गणना

गुरुत्वाकर्षण और प्लाज्मा दबाव-प्रवणता के कारण धाराएं पृथ्वी के आयनमंडल में प्रवाहित होती हैं, जिनका सतही चुंबकीय क्षेत्र मापनों में योगदान आयनमंडलीय डायनेमो की तुलना में नगण्य है। हालांकि, निम्न-पृथ्वी-कक्षा (LEO) सैटेलाइट मापनों के उपयोग से आयनमंडलीय धाराओं का अध्ययन करते समय आयनमंडल में मौजूद गुरुत्वाकर्षण और दबाव-प्रवणता धाराओं के कारण चुंबकीय क्षेत्र पर विचार करना महत्वपूर्ण हो सकता है। F क्षेत्र के शीर्ष के ऊपर जहां LEO सैटेलाइट आम तौर पर उड़ते हैं, इन दो सहवर्ती धाराओं की दिशाएं विपरीत होती हैं और परिवेशी चुंबकीय क्षेत्र के साथ शुद्ध चुंबकीय क्षेत्र निरर्थक होता है। दबाव-प्रवणता धाराओं को ध्यान में रखते हुए LEO चुंबकीय क्षेत्र मापनों पर लागू किए जा रहे प्रतिचुंबकीय सुधारों को ध्यान में रखते हुए, आयनमंडलीय इलेक्ट्रॉन घनत्व के वास्तविक प्रेक्षणों के उपयोग से इन धाराओं के चुंबकीय क्षेत्र प्रभावों की गणना करना अनिवार्य है। हमने मौसमविज्ञान, आयनमंडल, और जलवायु (COSMIC) सैटेलाइट पुंज के लिए नक्षत्र प्रेक्षण प्रणाली से प्राप्त इलेक्ट्रॉन घनत्व के उन्नतार्थ

पार्श्विक के उपयोग से गुरुत्वाकर्षण और दबाव-प्रवणता धाराओं का अनुमान लगाया है। इन धाराओं के कारण चुंबकीय परिवर्तनों का अनुमान विभिन्न ऊंचाइयों, अक्षांशों, सौर प्रवाहों और स्थानीय समय पर लगाया जाता है (आकृति 10)। हमारे अध्ययन से पता चलता है कि LEO सैटेलाइट द्वारा चुंबकीय क्षेत्र मापन में गुरुत्वाकर्षण और दबाव-प्रवणता धाराओं के लिए सुधार की कोई आवश्यकता नहीं, यदि सैटेलाइट कक्षा 700 किमी से ऊपर हो, यदि सैटेलाइट कक्षा रात से सुबह के समय के दौरान हो, और यदि सैटेलाइट निम्न सौर प्रवाह की अवधि के दौरान तिरछा हो।



**आकृति 10** गुरुत्वाकर्षण धाराओं, दबाव-प्रवणता धाराओं और ऊपर और नीचे के पैनल में क्रमशः 300 किमी और 450 किमी दोनों के योग के कारण चुंबकीय क्षेत्र की स्थानीय समय संरचना।

## अंतरिक्ष मौसम: प्रेक्षण और प्रतिरूपण (SWOM)

- मुख्य संयोजक** : माला एस. बगिया  
**संयोजक** : एस. तुलसीराम  
**सदस्य** : बी. वीणाधरी, अश्विनी के. सिन्हा, गीता एच. विचारे, एस. श्रीपति, जी.के. सीमला, राहुल रावत

### चुंबकीय क्षेत्र के उच्चावचन से जुड़े निकासकारी चुंबकत्वमंडलीय आयनों के लक्षण

चुंबकत्वमंडलीय मल्टीस्केल (MMS) अंतरिक्ष यान ने 28 दिसंबर 2015 को चार ऊर्जावान ( $E > keV$ ) आयन स्फुटनों को चुंबकावरण में उत्क्रमित प्रकीर्णन करते हुए देखा। यह छानबीन की गई कि क्या ये आयन चुंबकत्वमंडल से उत्पन्न हुए हैं। आयन संरचना अनुपात, प्रवाह स्तर, और ऊर्जावान आयन ऊर्जा वर्णक्रमों के वर्णक्रमीय ढलान पूर्वाघात और चुंबकावरण में प्रेक्षित बाहरी चुंबकत्वमंडल में मिलते-जुलते हैं, लेकिन ACE में अग्राघात से आगे की ओर प्रेक्षित से काफी भिन्न हैं। कण परिभ्रमण अंतरिक्ष यान से पृथ्वी की ओर रहते हैं, यह दर्शाता है कि अधिकतम आयन प्रवाह चुंबकत्वमंडल के निकट से आते हैं। एक 3-डी वैश्विक हाइब्रिड अनुकरण से पता चलता है कि निकासकारी चुंबकत्वमंडलीय आयनों को चुंबकावरण में बिखराकर ले जाया जा

सकता है। सतही चुंबकत्वमापी प्रेक्षणों के आधार पर, यह सुझाव दिया गया है कि उत्क्रमित ऊर्जा प्रकीर्णन घटना को चुंबकीय क्षेत्र घूर्णन द्वारा समझाया जा सकता है जो MMS को उपसौर चुंबकत्वमंडल से जोड़ता है, जिससे आंतरिक चुंबकत्वमंडल के भीतर गहरे से उच्च ऊर्जा कणों को चुंबकत्व-सीमा और चुंबकावरण तक पहुंच प्राप्त होती है।

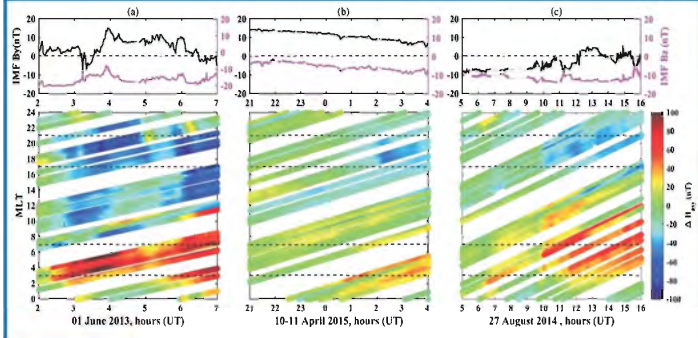
### 8 सितंबर 2017 के भूचुंबकीय तूफान के दौरान भारतीय क्षेत्र में आयनमंडलीय विक्षोभ: प्लाज्मा संरचना और प्रसार

सितंबर 2017 के पहले दिनों में हुई X और M श्रेणी की ज्वालाओं और संबंधित किरीटीय पिंड उत्क्षेपण की शृंखला ने निम्न-अक्षांश आयनमंडलीय विद्युतगतिकी पर महत्वपूर्ण विक्षोभ को प्रेरित किया। 8 सितंबर को भारतीय क्षेत्र में आया तूफान विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट (EEJ) के एक बड़े बदलाव का कारण बना, जिसके परिणामस्वरूप आयनमंडलीय संरचना और गतिशीलता में बदलाव आया। भूचुंबकीय डेटा से EEJ विविधताओं को अलग करने और पहचानने के लिए एक मूल विधि प्रस्तावित की गई है और उनके संचरण को समझने के लिए L-बैंड समग्र इलेक्ट्रॉन सामग्री (TEC) डेटा से विषुवतीय प्लाज्मा बबल्स (EPBs) की उपस्थिति का पता लगाया गया है। भारत के दक्षिण में होने वाले EPB (या EPBs) चुंबकीय विषुवत के ठीक ऊपर नवीनतम रूप से उत्पन्न होते हैं, और स्थानीय सूर्यास्त से ठीक पहले EEJ की अचानक वृद्धि से उनके आवेशित होने की संभावना रहती है, जो पूर्व-प्रत्यावर्तन वृद्धि के रूप में कार्य करता है। उत्तर-पूर्वी भारतीय क्षेत्र में दिखाई देने वाला EPB एक प्रवासी संरचना से जुड़ा हुआ है, जिसके परिणामस्वरूप लगभग 650 मीटर/सेकेंड के वेग के साथ उत्तर की ओर गति होती है, जो संभवतः बड़े पैमाने पर यात्रा करने वाले आयनमंडलीय विक्षोभ के गुजरने का साक्ष्य देती है। उत्तरपूर्वी क्षेत्र में सूर्यास्त के बाद के भीषण आघातों की घटना एक संभावित प्रवासी प्रक्रिया दर्शाती है जो प्रवासी EPBs से छोटे पैमाने पर अनियमितताएं उत्पन्न करती है।

### सतही चुंबकीय स्टेशनों पर प्रेक्षित दक्षिण की ओर IMF Bz स्थितियों के अंतर्गत वलय धारा असममिति पर IMF By के प्रभाव: संबद्ध अध्ययन

भूचुंबकीय तूफानों के मुख्य चरण के दौरान वलय धारा की विषमता पर IMF की भूमिका का मूल्यांकन किया जाता है। औसत H परिवर्तनों की गणना 09-45ओ के चुंबकीय अक्षांशों पर 31 सतही चुंबकीय स्टेशनों और इन स्टेशनों पर H-घटक में चुंबकीय स्थानीय समय (MLT) परिवर्तनों के उपयोग से की गई है। औसत H की यह छानबीन भूचुंबकीय तूफानों के तीन मामलों के लिए की गई थी, जिसमें अलग-अलग दक्षिण की ओर IMF Bz और IMF की स्थिति थी। वलय धारा की विषमता पर IMF Bz की प्राथमिक भूमिका इन मामलों से देखी जाती है। इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि यह छानबीन पहली बार IMF की अतिरिक्त भूमिका उजागर करती है, जो सतही चुंबकीय स्टेशनों पर प्रेक्षित वलय धारा के MLT वितरण को प्रभावित करती है (आकृति 11)। दक्षिण की ओर IMF Bz स्थितियों के अंतर्गत, यह SuperDARN और AMPERE डेटा के आधार पर दिखाया गया है कि IMF By उपयुक्त परिस्थितियों में वलय धारा के MLT वितरण को बदल सकता है। IMF के समय-मान भी वलय धारा में विषमता को निर्धारित करने में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

स्थिर संवहन अवस्था के अंतर्गत, IMF By अपनी ध्रुवता के आधार पर संवहन कोशिकाओं को घुमा सकता है, जो परिणामस्वरूप निम्न अक्षांश सतही स्टेशनों द्वारा प्रेक्षित वलय धारा के MLT वितरण को बदल सकता है। इस प्रकार, यह छानबीन, दक्षिण की ओर IMF Bz के अंतर्गत वलय धारा के असममित MLT वितरण पर IMF की महत्वपूर्ण भूमिका उजागर करती है।



**आकृति 11** चुंबकीय तूफानों के मुख्य चरण के दौरान IMF Bz और By (शीर्ष पैनल) की परिवर्तनों की प्रतिक्रिया में Hasy (निचले पैनल) का MLT परिवर्तन।

### 1903 अक्टूबर/नवंबर में भीषण अंतरिक्ष मौसम घटना: शांत सूर्य से एक प्रकोप

जबकि सूर्य आमतौर पर अपने अधिकतम और घटते चरणों के दौरान अधिक प्रस्फुटित होता है, फिर भी प्रेक्षण संबंधी साक्ष्य सौर सक्रियता के शांत चरण के दौरान शक्तिशाली सौर प्रस्फुटन के कुछ मामले दर्शाता है। अपने न्यूनतम के ठीक बाद क्षीण सौर चक्र 14 में घटित होना, 1903 अक्टूबर-नवंबर में भीषण अंतरिक्ष मौसम की घटना इन मामलों में से एक थी। यहां, हम समकालीन प्रेक्षण रिकॉर्ड के आधार पर भूचुंबकीय सक्रियता की समय श्रृंखला का पुनर्निर्माण करते हैं। मध्य अक्षांश के मैग्नेटोग्राम के साथ, 1903 के चुंबकीय तूफान को एक तीव्र किरीटीय पिंड उत्क्षेपण (~1500 किमी/सेकंड) के कारण माना जाता है और इसे एक गहन घटना के रूप में माना जाता है, जिसकी अनुमानित न्यूनतम Dst ~ -513 nT है। पुनर्निर्मित समय श्रृंखला की तुलना ध्रुव-ज्यातिय अंडाकृति (~44.1° अपरिवर्तनीय अक्षांश में) के विषुवत विस्तार और टेलीग्राफिक विक्षोभ की समय श्रृंखला के साथ की गई है। इस संबद्ध अध्ययन से पता चलता है कि भीषण अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं से उत्पन्न संभावित खतरे क्षीण सौर चक्रों के दौरान या उनके न्यूनतम में भी मौजूद रहते हैं।

### सौर चक्र 23 और 24 के दौरान समतल और असमतल ICME आवरण में प्लाज्मा की विशेषताओं का तुलनात्मक सांख्यिक अध्ययन

समतल चुंबकीय संरचनाएं (PMS) प्रायः अंतर्ग्रहीय किरीटीय पिंड उत्क्षेपण (ICME) द्वारा संचालित आवरण क्षेत्रों और सहघूर्णनात्मक अंतर्क्रिया क्षेत्रों (CIRs) में देखी जाती हैं। यहां, हम उन्नत संरचना एक्सप्लोरर (ACE) अंतरिक्ष यान से स्वस्थानी डेटा के उपयोग से समतल और असमतल ICME आवरण क्षेत्रों के भीतर सांख्यिक रूप से प्लाज्मा गुणों का अध्ययन करते हैं। अध्ययन में 1998-2017 से 420 ICME संचालित आवरण शामिल हैं। हमने पाया कि 146 (~35%) ICME-संचालित आवरण तलीय हैं, जबकि 274 (~65%) असमतल हैं। इस अध्ययन में पाया गया कि औसत प्लाज्मा तापमान, घनत्व, गति, प्लाज्मा बीटा, तापीय दबाव और चुंबकीय दबाव

असमतल आवरण की तुलना में तलीय आवरण में अधिक होता है। इसका तात्पर्य यह है कि उच्च संपीड़न आवरण क्षेत्रों में PMS के निर्माण में एक आवश्यक भूमिका निभाता है। रोचक बात यह है कि इस विश्लेषण से स्पष्ट रूप से पता चलता है कि असमतल आवरण क्षेत्रों की तुलना में दक्षिण की ओर/उत्तर की ओर चुंबकीय क्षेत्र घटक की दृढ़ता समतल आवरण क्षेत्रों में लगभग दोगुनी है। इससे पता चलता है कि समतल आवरण असमतल आवरण की तुलना में अधिक भू-प्रभावी होते हैं।

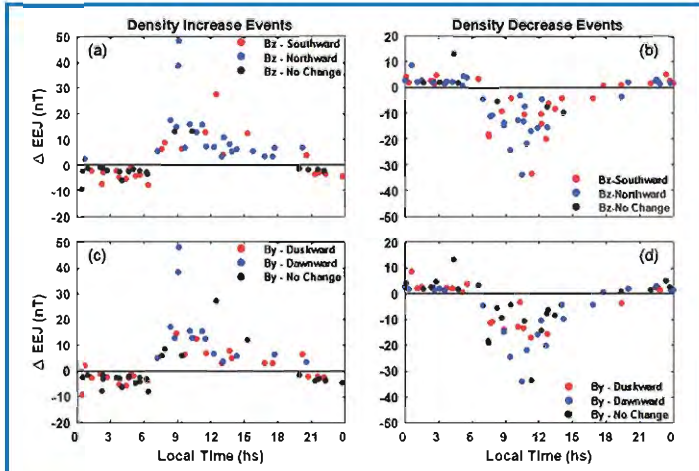
### भारत में आयनोसॉदों और GPS रिसेवरों की याम्योत्तरी श्रृंखला के उपयोग से 2015 की तीन भीषण अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं के लिए आयनमंडल की प्रतिक्रिया

2015 में तीन प्रमुख तूफानों के लिए अर्थात् 22-23 जून और 19-20 दिसंबर को आयनोसॉदों और GPS रिसेवरों के उपयोग से विषुवत और निम्न अक्षांश आयनमंडल की मौसमी प्रतिक्रिया का अध्ययन किया गया। चूंकि ये तूफान तीन मौसमों में हुए थे, अतः अध्ययन में इन मौसमों के अंतर्गत विद्युत क्षेत्रों की संरचना, पवनों और तरंगों और अनुकूल एवं प्रतिकूल आयनमंडलीय तूफान के तूफानकालीन परिवर्तन और प्लाज्मा अनियमितताओं की घटना में उनकी भूमिका की छानबीन की गयी। यह देखा गया है कि अनुकूल (प्रतिकूल) तूफान दिसंबर (जून) में मुख्य चरण के दौरान आते हैं। यह भी देखा गया है कि अनुकूल (प्रतिकूल) तूफान मार्च के दौरान विषुवत (निम्न अक्षांश) पर पुनर्प्राप्ति चरण में आते हैं। विषुवत पर h'F तूफानकालीन आंचलिक विद्युत क्षेत्र के उन्मुखीकरण और परिमाण द्वारा महत्वपूर्ण रूप से संशोधित किया गया है। जबकि सेंट पैट्रिक दिवस तूफान ने निम्न अक्षांश Es परतों की अनुपस्थिति के कारण h'F की अचानक वृद्धि दिखाई और पूर्व की ओर विद्युत क्षेत्र के मौजूदा सूर्यास्त के बाद की वृद्धि के लिए पूर्व की ओर विद्युत क्षेत्र को जोड़ा, जिससे भीषण प्लाज्मा अनियमितताएं और L-बैंड व्यापक अक्षांशों पर बैंड प्रस्फुरण, पश्चिम की ओर विद्युत क्षेत्र के कारण जून के दौरान मध्य-रात्रि क्षेत्र में दब जाते हैं। हालांकि, दिसंबर के दौरान, पूर्व-सुबह क्षेत्र में h'F की एक साथ वृद्धि के कारण प्लाज्मा अनियमितताएं उत्पन्न हुईं। परिणाम बताते हैं कि सक्षम युग्मन के कारण सर्दियों के दौरान रात के क्षेत्र में तूफान प्रक्रियाओं द्वारा भारत के ऊपर आयनमंडल में काफी बदलाव आया है।

### शीघ्र भेदन विद्युत क्षेत्र और विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट पर सौरपवन घनत्व नियंत्रण

अंतर्ग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (IMF Bz) के दक्षिण की ओर/उत्तर की ओर मुड़ने के दौरान विषुवतीय और निम्न-अक्षांशों में संवहन/अध्यावरण विद्युत क्षेत्रों का त्वरित भेदन व्यापक रूप से ज्ञात है। सौरपवन गतिशील दबाव में अचानक परिवर्तन के कारण अन्य प्रकार के भेदन वाले विद्युत क्षेत्र, IMF द्वारा और उपतूफानों की शुरुआत के दौरान भी पहचाने गए हैं। यह अध्ययन भारतीय क्षेत्र से विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट (EEJ) के दीर्घकालिक प्रेक्षणों के उपयोग से त्वरित विषुवतीय विद्युत क्षेत्र के विक्षोभ पर सौरपवन घनत्व परिवर्तनों की विशेष भूमिका उजागर करता है। सौरपवन घनत्व में तीव्र वृद्धि के प्रतिक्रियास्वरूप, EEJ में तेजी से वृद्धि/कमी होती है जो यह दर्शाता है कि ~20 मिनट की अवधि के पूर्व/पश्चिम की ओर PPEF दिन/रात की तरफ इसे लगातार देखा गया है।

घनत्व में तेजी से कमी आने पर विपरीत ध्रुवता के त्वरित विषुवतीय विद्युत क्षेत्र का विक्षोभ भी देखा गया है। इसके अलावा, यह PPEF विक्षोभ की ध्रुवीयता IMF Bz और By की दिशा पर कोई स्पष्ट निर्भरता नहीं दिखाता है। यह अध्ययन की पहली रिपोर्ट है जिसमें अकेले दिन और रात दोनों तरफ सौरपवन घनत्व में अचानक वृद्धि/कमी के परिणामों पर विषुवतीय विद्युत क्षेत्र की विक्षोभ की विशेषताओं पर सांख्यिक रूप से महत्वपूर्ण संख्या में प्रेक्षण हैं। सौरपवन घनत्व में अचानक वृद्धि के कारण उच्च अक्षांश संवहन और अतिरिक्त क्षेत्र-संरेखित धाराओं के प्रकाश में त्वरित विषुवतीय विद्युत क्षेत्र के विक्षोभ के लिए अंतर्निहित भौतिक तंत्र पर चर्चा की गई है (आकृति 12)



**आकृति 12** : स्थानीय समय के एक फलन के रूप में तीव्र घनत्व वृद्धि (बाएं पैनल) और कटौती (दाएं पैनल) की प्रतिक्रिया में EEJ ( $\Delta EEJ$ ) में प्रेक्षित परिवर्तन।

## अंतरिक्ष प्लाज़्मा: प्रेक्षण, सिद्धांत और अनुकरण (SPOTS)

**मुख्य संयोजक** : सत्यवीर सिंह

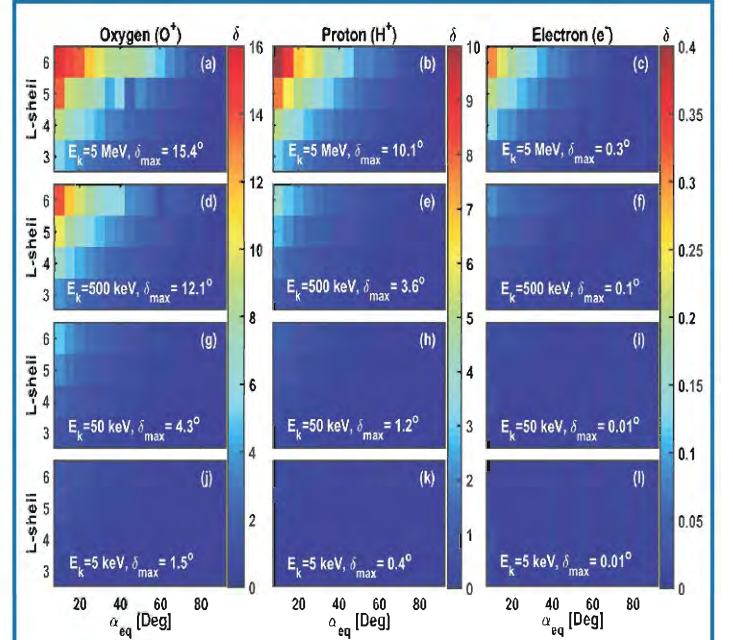
**संयोजक** : अमर पी. कक्कड़

**सदस्य (अकादमिक)** : एस.एस. घोष, अश्विनी के. सिन्हा, बी. काकड़, बी. रेम्या, एम. लाल, आर. रावत, टी. श्रीराज, एस.एस. वर्गीस, ए. लोटेकर, हरिकृष्णन ए., टी. कमलम, ए. उपाध्याय, बी. ओझा, के.सी. बारिक, पी.के. सोनी

## पृथ्वी के चुंबकत्वमंडल में अवरुद्ध आवेशित कणों की गति

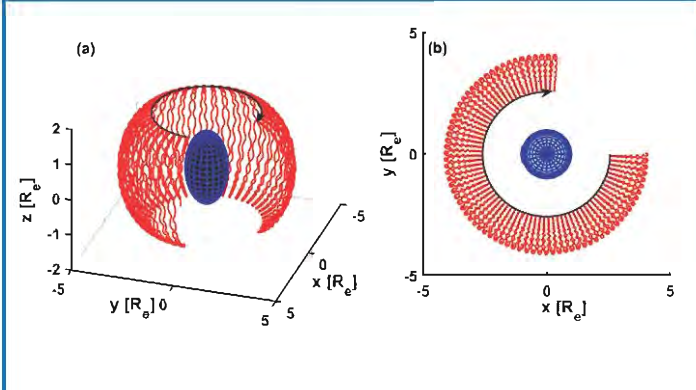
पृथ्वी के आंतरिक चुंबकमंडल में, प्लाज़्मामंडल, वलय धारा और विकिरण बेल्ट जैसे क्षेत्र मौजूद हैं, जहां चुंबकीय क्षेत्र की रेखाओं के साथ अवरुद्ध आवेशित कणों की संख्या अधिक है। ये कण तब तक परिभ्रमण, उछाल और प्रवाह की गति करते रहते हैं जब तक कि वे क्षति शंकु में प्रवेश नहीं कर लेते और तटस्थ वायुमंडल में अवक्षेपित नहीं हो जाते। इन गतियों को प्रतिरूपित करने के लिए परीक्षण कण अनुकृत किए जाते हैं।

ये अनुकरण यह दर्शाते हैं कि मौजूदा सैद्धांतिक प्रकटन कभी-कभी अंतर्निहित मार्गदर्शक केंद्र सन्निकटन के कारण L-शेल, ऊर्जा और जाइरो-चरण के मान के आधार पर चुंबकीय प्रतिबिंब बिंदु अक्षांश को अधिक या कम करके आंकता है। प्रोटॉन और ऑक्सीजन जैसे भारी कणों के लिए, अनुकरण से प्राप्त प्रतिबिंब बिंदु का स्थान उनके सैद्धांतिक मानों से तब काफी ( $\sim 10^\circ - 16^\circ$ ) विचलित हो जाता है जब कण की ऊर्जा और L-शेल अधिक होते हैं (आकृति 13 देखें) इसके अलावा, अनुकरण से पता चलता है कि निचले विषुवतीय पिच कोण वाले कणों के उच्च या मध्य-अक्षांश आयनमंडल के अंदर उनके प्रतिबिंब बिंदु होते हैं।



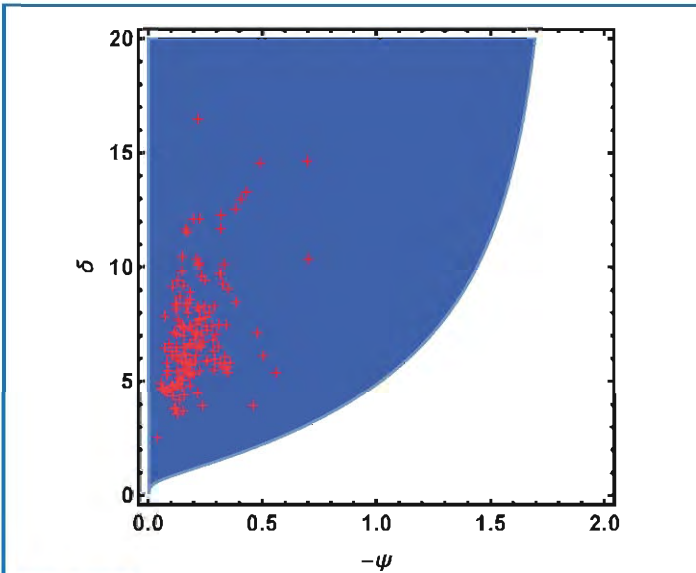
**आकृति 13** : विभिन्न L-शेल्स के लिए विषुवतीय पिच कोण के एक फलन के रूप में चुंबकीय दर्पण बिंदुओं के सैद्धांतिक और अनुकरण परिणामों का विचलन ए, डी, जी, जे ऑक्सीजन आयनों के लिए हैं, बी, ई, एच, के प्रोटॉन के लिए हैं, और सी, एफ, आई, एल इलेक्ट्रॉनों के लिए हैं। निरपेक्ष विचलन का परिमाण रंगीन पट्टी द्वारा दर्शाया गया है।

एक त्रि-आयामी परीक्षण कण अनुकरण प्रतिरूप विकसित किया गया है जिसमें गति के सापेक्ष समीकरण को चौथे और छठे क्रम के रून्गे-कुट्टा विधियों के उपयोग से संख्यात्मक रूप से हल किया जाता है। अनुकरण प्रतिरूप की स्थिरता को प्रत्येक प्रकार की गति से जुड़े समग्र गतिज ऊर्जा और रुद्धोष्म अपरिवर्तक के संरक्षण की जाँच करके सत्यापित किया जाता है (आकृति 14 देखें)। यह पाया गया कि छठे क्रम की रून्गे-कुट्टा विधि  $L = 2 - 6$  के लिए 5 keV से 250 MeV तक एक विस्तृत ऊर्जा रेंज के प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉन दोनों के पूर्ण प्रक्षेपवक्र (परिभ्रमण, उछाल और प्रवाह) का पता लगाने के लिए आवश्यक है। अध्ययन का तात्पर्य है कि पृथ्वी के चुंबकत्वमंडल में अवरुद्ध आवेश कणों की गतिशीलता को समझने के लिए भविष्य के अध्ययनों में समय-भिन्न, गैर-विश्लेषणात्मक रूप से चुंबकीय विन्यास के समय-भिन्न, गैर-विश्लेषणात्मक रूप में छठे क्रम के रून्गे-कुट्टा पद्धति के साथ एक अनुकरण प्रतिरूप लागू किया जा सकता है।



**आकृति 14** पृथ्वी के द्विध्रुवीय चुंबकीय क्षेत्र में 120 s के लिए  $\alpha\omega\tau = 30\omega$  के पिच कोण के साथ  $L=4$  पर ऊर्जा 5 MeV के प्रोटॉन के प्रक्षेप पथा द्विध्रुव आघूर्ण  $z$ -दिशा में है। काले तीर  $B \times B$  प्रवाह के कारण प्रोटॉन की पश्चिम की ओर गति दर्शाते हैं। (a) प्रोटॉन के त्रि-आयामी प्रक्षेपवक्र (b) जैसा कि उत्तरी चुंबकीय ध्रुव से देखा जाता है,  $xy$  समतल में प्रोटॉन गति का शीर्ष दृश्य दर्शाता है।

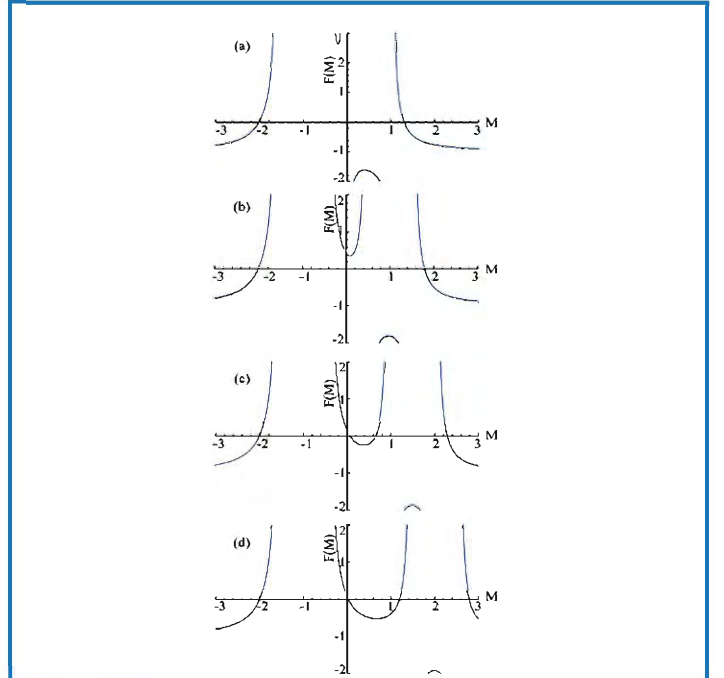
**अंतरिक्ष और खगोलभौतिकीय प्लाज्मा में आयन छिद्रों का सिद्धांत** सुसंगत द्विध्रुवीय विद्युत क्षेत्र संरचनाएं सर्वव्यापी रूप से विभिन्न अंतरिक्ष और खगोल भौतिक प्लाज्मा वायुमंडल में पाई जाती हैं। वे प्लाज्मा परिवहन और कण त्वरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। चुंबकत्वमंडलीय मल्टीस्केल (MMS) अंतरिक्ष यान द्वारा आयन-छिद्र प्रेक्षणों को संतोषजनक रूप से स्पष्ट करने के लिए एक नया सिद्धांत प्रदान किया गया है (आकृति 15 देखें)। एक प्रमुख बिंदु यह है कि यह सिद्धांत सैद्धांतिक औपचारिकता में इलेक्ट्रॉन गतिकी को शामिल करता है, जो मौजूदा सिद्धांतों से जुड़ी अस्पष्टताओं को दूर करता है, इस प्रकार यह दर्शाता है कि आयन छिद्रों के लिए नया सिद्धांत अंतरिक्ष और खगोल भौतिकी के लिए व्यापक रूप से लागू हो सकता है।



**आकृति 15** : सभी देखे गए आयन छिद्रों की चौड़ाई और आयाम ('+' प्रतीकों के साथ दर्शाया गया है) हमारे सैद्धांतिक मॉडल द्वारा अनुमानित तापमान अनुपात ( $T_r = 0.4$ ) के प्रेक्षित मान के साथ भौतिक रूप से अनुमत क्षेत्रों पर आरोपित हैं। यह आंकड़ा उदाहरण देता है कि विकसित सैद्धांतिक मॉडल अंतरिक्ष यान के प्रेक्षणों के बराबर है।

### क्रांतिक मैक संख्या के संभवतः नीचे मौजूद आयन-ध्वनिक सॉलिटॉन का एक नया वर्ग

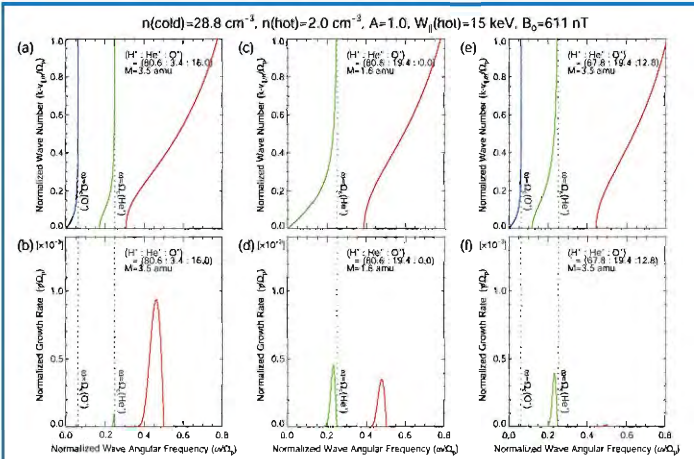
यह आमतौर पर माना जाता है कि आयन-ध्वनिक सॉलिटॉन केवल प्लाज्मा प्रणाली में महत्वपूर्ण मैक संख्या से ऊपर मौजूद हो सकते हैं। आयन-ध्वनिक सॉलिटॉन का एक नया वर्ग जो महत्वपूर्ण मैक संख्या के नीचे मौजूद हो सकता है, इसे पहली बार त्रि-घटक प्लाज्मा में गर्म इलेक्ट्रॉनों और दो प्रति-प्रवाहित आयन बीम से मिलाकर रिपोर्ट किया गया है। यह विश्लेषण सागदीव आभासी-विभव तकनीक पर आधारित है, और समान घनत्व और प्रवाह वेग के साथ दो प्रति-प्रवाहित प्रोटॉन बीम के एक साधारण मामले पर विचार करता है। रैखिक स्थिरता विश्लेषण से पता चलता है कि धीमे आयन-ध्वनिक मोड आयन बीम अस्थिरता के कारण तब अस्थिर हो जाते हैं जब बीम वेग (0.55 - 1.14)  $Ca$  की सीमा में होता है, जहां  $Ca$  आयन ध्वनिक गति है। जब प्रवाही वेग अधिकतम-सीमा मान पर या उससे नीचे होता है, तो  $U_{th} = 1.14 Ca$ , केवल नियमित सॉलिटॉन मौजूद हो सकते हैं जिनकी मैक संख्या क्रांतिक मैक संख्या से अधिक होती है। हालाँकि, जब प्रवाही वेग अधिकतम-सीमा मान से अधिक हो जाता है (सभी मोड स्थिर होते हैं), तब आयन-ध्वनिक सॉलिटॉन के नियमित और नए वर्ग दोनों मौजूद हो सकते हैं। इसलिए, धीमे आयन-ध्वनिक सॉलिटॉन का नया वर्ग आयामी प्रेक्षेत्र में मौजूद हो सकता है जहां यह प्रणाली प्रति-प्रवाही आयन बीम अस्थिरता के प्रति स्थिर होती है। (आकृति 16).



**आकृति 16** :  $F(M)$  परिवर्तन, सागदीव आभासी-विभव  $\phi=0$  का दूसरा व्युत्पन्न, सामान्यीकृत आयन घनत्व के लिए मैक संख्या  $M$  विरुद्ध:  $n_0=n_\infty=0.5$ , और आयन तापमान  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3=0.1$ । पैनल (a), आयन बीम गति,  $U_0=0$ , और महत्वपूर्ण मैक संख्याएं  $M_0 = \pm 1.1402$  पर होती हैं। पैनल (b),  $U_0=1.0$ , केवल दो महत्वपूर्ण मैक संख्याएं (तेज आयन-ध्वनिक) वास्तविक हैं जो  $M_0 = \pm 1.9124$  पर होती हैं, अन्य दो मूल जटिल हैं। पैनल (c),  $U_0=1.5$ , और  $M_0 = \pm 2.404$  (तेज आयन-ध्वनिक) और  $\pm 0.566$  (धीमी आयन-ध्वनिक) पर होने वाली चार वास्तविक महत्वपूर्ण मैक संख्याएं हैं।

## आंतरिक चुंबकमंडल में विद्युतचुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन तरंगें

एक विशिष्ट घटना के लिए आंतरिक चुंबकत्वमंडल में ऑक्सीजन वृत्तज वलय की अनुदैर्घ्य संरचना 12 सितंबर 2017 को वैन एलन प्रोब B और एरेज़ सैटेलाइटों के एक साथ प्रेक्षण के उपयोग से छानबीन की गई है। यह पाया गया है कि प्रोब B ने  $L = 3.3-3.6$  और चुंबकीय स्थानीय समय (MLT) = 9.0 घंटे पर औसत प्लाज्मा द्रव्यमान (M) में 3-4 amu तक की स्पष्ट वृद्धि दर्ज की। दोपहर के सेक्टर में MLT ~16.00 बजे, प्रोब B और अरेज़ दोनों को M में कोई स्पष्ट वृद्धि नहीं मिली। इस परिणाम से पता चलता है कि ऑक्सीजन वृत्तज वलय सभी MLT पर नहीं फैलता है, लेकिन भोर की ओर तिरछा होता है। एक अर्धचंद्राकार वृत्तज वलय या भोर के आसपास केंद्रित एक पिचका वृत्तज वलय आंतरिक चुंबकत्वमंडल में  $O^+$  घनत्व वृद्धि की एक सामान्य विशेषता हो सकती है। नई खोज यह है कि  $He^+$  बैंड में विद्युत चुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन (EMIC) तरंग संयोग से ऑक्सीजन वृत्तज वलय के साथ दिखाई दी। EMIC तरंगों के लिए रैखिक फैलाव संबंध बताता है कि  $He^+$  और  $O^+$  आयन दोनों EMIC तरंग वृद्धि को रोकते हैं और इसका स्थिर प्रभाव  $O^+$  की तुलना में  $He^+$  के लिए अधिक सुदृढ़ होता है। इसलिए, जब  $He^+$  घनत्व या M स्थिर होता है, तो घने  $O^+$  आयन स्वाभाविक रूप से अधिक क्षीण  $He^+$  आयनों के साथ होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप क्षीण स्थिरीकरण प्रभाव (यानी, बड़ी वृद्धि दर) होता है। प्रोब B प्रेक्षणों से, यह पाया गया है कि प्लाज्मा गर्त और प्लाज्मामंडल में आसन्न क्षेत्र की तुलना में ऑक्सीजन वृत्तज वलय में वृद्धि दर बड़ी हो जाती है। आंतरिक चुंबकत्वमंडल में ऑक्सीजन वृत्तज वलय EMIC तरंगों के उत्तेजन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। (आकृति 17).

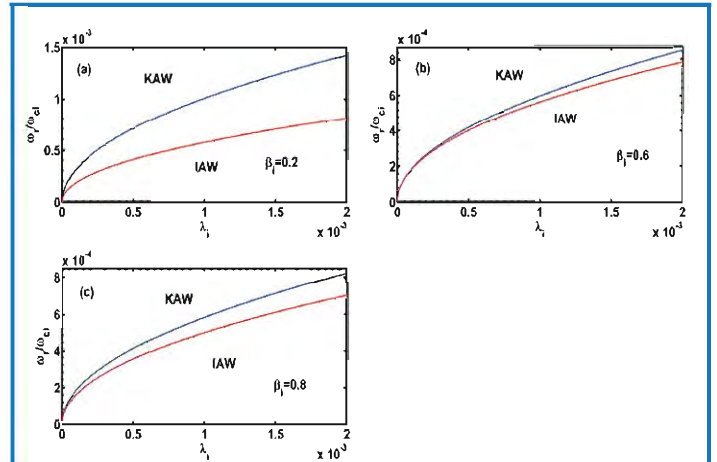


### आकृति 17

विद्युतचुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन (EMIC) तरंगों के लिए रैखिक फैलाव संबंध का समाधान। (a) तरंग संख्या और (b) ऑक्सीजन टोरस मामले के लिए तरंग कोणीय आवृत्ति के एक फलन के रूप में वृद्धि दर, यानी आयन संरचना  $(H^+:He^+:O^+) = (80.6:3.4:16.0)$ । लाल वक्र  $H^+$  बैंड EMIC तरंगों की शाखा दर्शाते हैं। गणना में प्रयुक्त पैरामीटर पैनेल के शीर्ष पर प्रदर्शित होते हैं। (c, d) बिना  $O^+$  आयन मामले को छोड़कर चित्र 17a और 17b के समान, यानी  $(H^+:He^+:O^+) = (80.6:3.4:16.0)$  की आयन संरचना। (e, f) आंकड़े 7a और 7b के समान, M को छोड़कर ऑक्सीजन टोरस मामले (3.5 amu) के समान कम  $O^+$  आयनों के साथ, यानी  $(H^+:He^+:O^+) = (67.8:19.4:12.8)$  की आयन संरचना।

## बलगतिक अल्फवेन तरंगों की गैर-अनुनादी अस्थिरता

आयन बीम और वेग अपरूपण पर एक सैद्धांतिक प्रतिरूप में मुक्त ऊर्जा के स्रोतों के रूप में विचार करते हुए, गैर-मैक्सवेलियन-इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति में बलगतिक अल्फवेन तरंगों (KAWs) की गैर-अनुनादी अस्थिरता का अध्ययन किया गया, जिसमें मैक्सवेलियन वितरण एवं कम्पा-वितरित इलेक्ट्रॉन वाले पार्श्विक आयन और बीम आयन शामिल हैं।  $K$  -इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति में, स्रोत के रूप में अकेले वेग अपरूपण KAWs गैर-प्रतिध्वनि अस्थिरता को विशुद्ध रूप से बढ़ने वाले मोड के लिए उत्तेजित करने में सक्षम है, जबकि, एकल स्रोत के रूप में आयन बीम ऐसा करने में असमर्थ है। आयन बीम और वेग अपरूपण के संयुक्त स्रोत एक सीमित वास्तविक आवृत्ति के साथ KAWs की गैर-प्रतिध्वनि अस्थिरता को उत्तेजित कर सकते हैं।  $K$  -इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति तरंग अस्थिर क्षेत्र को संकुचित करती है और तरंग को  $90^\circ$  के आसपास प्रसारित करने में भी प्रतिबंधित करती है। यह देखा गया है कि प्लाज्मा बीटा ( $\beta$ ) के छोटे मान के लिए, दो अलग-अलग तरंग अभिलक्षणिक मोड पाए जाते हैं और युग्मन  $\beta$  के महत्वपूर्ण मान पर शुरू होता है और  $\beta$  के और बड़े मान के लिए, युग्मन मौजूद रहता है। एक बार युग्मन हो जाने के बाद, दो तरंगों के मोड के बीच अंतर करना मुश्किल होता है। -इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति में, युग्मन प्लाज्मा बीटा ( $\beta$ ) के तुलनात्मक रूप से बड़े मान और मैक्सवेलियन इलेक्ट्रॉनों की तुलना में तरंग वास्तविक आवृत्ति के छोटे मान पर होता है। (आकृति 18).



### आकृति 18

प्लाज्मा मापदंडों के लिए कम्पा (K) -इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति में KAWs and IAWs का युग्मन, आयन से इलेक्ट्रॉन तापमान अनुपात, (a), 0.6 for (b) and 0.8 for (c) के विभिन्न मानों के लिए क्रमशः  $T_i/T_e = 0.1$ ; प्रसार के कोण,  $\theta = 84.3^\circ$ ,  $K = 2$  और आयन प्लाज्मा बीटा  $\beta_i = 0.2$

## नई और वर्तमान परियोजनाएँ

विभिन्न भूचुंबकीय सूचकों और सौरपवन आयामों पर उनकी निर्भरता के साथ-साथ EMIC तरंग घटना और प्रासंगिक प्लाज्मा आयामों की एक सांख्यिक अध्ययन से छानबीन की जाएगी। हम इस अध्ययन का संचालन करने के लिए कई चुंबकत्वमंडल अभियानों के उपयोग की योजना बना रहे हैं और चुंबकत्वमंडलीय गतिकी की एक व्यापक तस्वीर बनाने के लिए तरंग और प्लाज्मा गतिकी का समायोजन कर रहे हैं।

## विषुवतीय वायुमंडल का गतिकीय एवं विद्युत-गतिकीय युग्मन (DECEA)

- मुख्य संयोजक :** सतीशकुमार, एस.  
**संयोजक :** नवीन परिहार  
**सदस्य :** सी.पी. अनिल कुमार, आर. सेल्वमुरुगन, पी. महावरकर, के.यू. नायर, के. जीवा सी. पनीरसेल्वम, पी. एलंगो, के. जवाहर, के. एम्पेरुमल, एस. शंकरन, एन. वेंकटेश और सर्वेश चंद्र

### उच्च अक्षांशों पर उच्च वेग वाले प्लाज्मा और क्षेत्र संरेखित धाराएं

पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र के साथ उच्च वेग वाले प्लाज्मा की परस्पर क्रिया मौलिक है और उच्च अक्षांश विद्युतगतिकी पर कई प्रश्न प्रस्तुत करती है। दक्षिणी गोलार्ध में 830 चुंबकीय अक्षांश पर गोलाकार कैप हार्मोनिक विश्लेषण की सहायता से विद्युत क्षेत्र और क्षेत्र संरेखित धारा (FAC) उत्पत्ति के प्रभाव से जुड़ी समस्याओं की छानबीन की गयी। पृथ्वी निर्देशित सौर घटनाओं के बाद विभिन्न अंतर्ग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (IMF) स्थितियों वाले मामलों की छानबीन की गयी है। क्षेत्र संरेखित धारा के अध्ययनों के दौरान घनत्व, वेग, ऊर्जा, इलेक्ट्रॉन तापमान जैसे हेलियो-प्लाज्मा आयाम भी दर्ज किए जाते हैं। ऐसा लगता है कि, बाहरी चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव के कारण प्लाज्मा विद्युत क्षेत्र का ध्रुवीकरण होता है (संवहनी कोशिकाओं का पुनर्संयोजन)। यह By और Bz घटक के परिमाण और दिशा और क्षैतिज धाराओं के अनुसार अलग-अलग अभिविन्यास के साथ होता है। यह ध्यान देने योग्य है कि FAC मान प्लाज्मा धाराओं की गतिकीय ऊर्जा और बाहरी लोडिंग की चालकता पर भी निर्भर करता है। जैसा कि प्लाज्मा  $J_{\omega} \times E_{\omega}$  बल द्वारा कम होता है, परिणामी धारा क्षेत्र रेखाओं के साथ बढ़ सकता है। FAC घनत्व में वृद्धि संचरण फलन के समानुपाती प्रतीत होती है।

### कनाडा में लगातार दो भूकंपों का आयनमंडल पर प्रभाव

हाल ही में, अक्टूबर 2018 के दौरान पोर्ट हार्डी, कनाडा (49°N, 129°W) के 200 किमी दक्षिण-पश्चिम में आए 6.8 और 6.5 की तीव्रता वाले लगातार दो भूकंपों पर हमारे अध्ययन में विचार किया गया है। TEC डेटा इन दो घटनाओं के आस-पास के स्टेशनों से प्राप्त किया गया है। यह देखा गया है कि भूचुंबकीय रूप से शांत दिनों में मध्यम भूकंप की घटनाओं के बारे में 0.1 TECU की TEC असंगतियों में वृद्धि हुई है। इसके अलावा, TEC असंगतियों में वृद्धि ने आयनमंडल में तरंग-सम संरचनाएं दर्शाई हैं और यह भूकंप से उत्पन्न ध्वनिक तरंगों से संबद्ध हो सकता है। भूकंप के दोषपूर्ण तंत्र और TEC द्वारा तरंगों के प्रसार वेग ने ध्वनिक तरंग सक्रियता की उपस्थिति की पुष्टि की है।

## तड़ित अवधि और साफ मौसम की स्थिति के दौरान मैक्सवेल का वर्तमान घनत्व

वैश्विक विद्युत परिपथ का अध्ययन हमें पृथ्वी के वायुमंडल के विद्युत वायुमंडल को समझने में मदद कर सकता है। यह दृष्टिकोण पृथ्वी के ऊपरी वायुमंडल के विभिन्न क्षेत्रों के अंतर्संबंधों और युग्मन की खोज के लिए एक अच्छा ढांचा प्रदान करता है। भीषण मौसम संबंधी विक्षोभ के दौरान वायु-पृथ्वी धारा प्रणाली की अनुक्रिया समझने के उद्देश्य से, एक विषुवतीय स्टेशन तिरुनलवेली (8.7° N, 77.8° E) पर तड़ित अवधि और 2019 के साफ मौसम के दिनों में मैक्सवेल धारा (वायु-पृथ्वी प्रवाह) के प्रेक्षकों की छानबीन की गई है। इस स्थान पर 2019 की भीषण गर्मी के दौरान असामान्य प्रकाश सक्रियता का उल्लेख किया गया और विद्युत क्षेत्र में वायु-पृथ्वी धारा के आयाम और चरण आवेश में संबंधित विद्युत परिवर्तनशीलता को मापा गया। अच्छे मौसम के दिनों में, वर्तमान घनत्व केवल कुछ पिको एम्प्स होता है; हालांकि, अशांत मौसम की स्थिति के दौरान वर्तमान घनत्व में दस गुना वृद्धि देखी गई। विश्लेषण यह दर्शाता है कि तापमान में वृद्धि ने मध्याह्न घंटों के दौरान संवहन में वृद्धि की, जिसने परिणामस्वरूप स्रोत सक्रियता में योगदान दिया। संभवतः, यह पहली रिपोर्ट है जो यह बताती है कि तापमान में वृद्धि गैर सक्रियता की सहसंयोजक है। हमने प्रेक्षण की अवधि के दौरान वायु का प्रवाह मध्यम दक्षिण-पश्चिम में पाया।

## युग्मित स्थलमंडल-वायुमंडल-आयनमंडल-चुंबकत्वमंडल प्रणाली (CLAIMs)

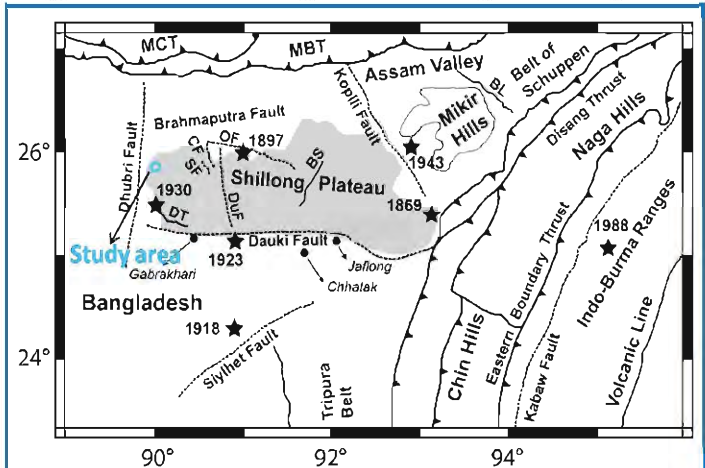
- मुख्य संयोजक :** एस. गुरुबरन  
**संयोजक :** ए.के. सिंह  
**सदस्य :** डी.एस. रमेश, पी.एस. सुनील, एस. श्रीपति, के. विजयकुमार, बी.वी. लक्ष्मी, गोपी सीमला, नितिन शर्मा, माला एस. बगिया, शांतनु पांडे, सुशील कुमार, एन. हजारिका, जी. सुर्वे, एम. पोनराज, एस. अमृतराज, सुजीत कुमार प्रधान, अभिलाष के.एस., राज कुमार, ए.एस. सुनील, धन्या थॉमस, श्रीनिवास नायक और नीलेश चौहान

## दुबरी भ्रंश क्षेत्र, असम से चुंबकीय प्रभाव्यता (AMS) की विषमदैशिकता

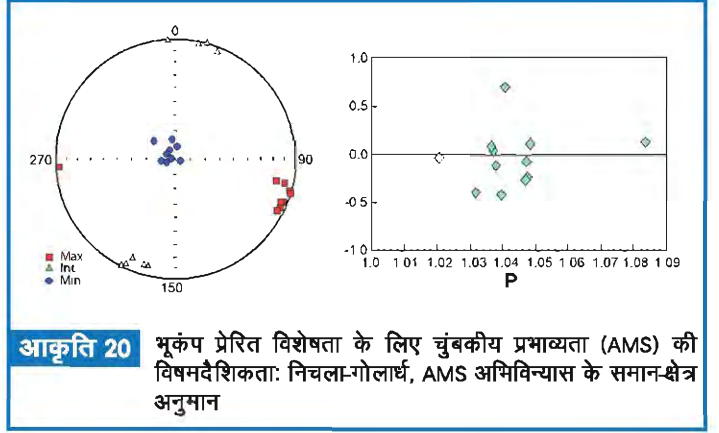
निम्न-क्षेत्र चुंबकीय प्रभाव्यता (AMS) विश्लेषण की विषमदैशिकता चुंबकीय कर्णों के पसंदीदा अभिविन्यास को मापने के लिए एक तेज़ और संवेदनशील तकनीक है और इसलिए इसकी संरचना की जानकारी प्राप्त करने के लिए काफी संभावनाएं हैं। सैद्धांतिक और क्षेत्र के आंकड़ों से पता चलता है कि AMS दीर्घवृत्त का एक आदर्श सूट विकसित होता है क्योंकि प्राथमिक तलछटीय संरचना विवर्तनिक संरचना द्वारा उत्तरोत्तर अधिरोपित होती है। चट्टानों के परिवहन, निक्षेपण और विरूपण के परिणामस्वरूप चुंबकीय संरचना का पल्लवन और संरेखण बन सकता है। ये विशेषताएं आमतौर पर AMS से जुड़ी होती हैं, जिसका उपयोग तलछट में वर्तमान दिशाओं और मैग्मा में प्रवाह दिशाओं को हल करने के लिए किया गया है। AMS को चट्टानों में तनाव और तलछट के विवर्तनिक विरूपण के साथ भी सहसंबद्ध किया गया है, और इसका उपयोग नरम-तलछट विरूपण को चिह्नित करने के लिए किया गया है।

हम AMS का उपयोग निक्षेपण और भूकंप प्रेरित अंतःक्षेपण सुविधाओं के बीच अंतर करने के लिए करते हैं। हम टोक्स (1998) की शब्दावली अपनाते हैं; Kmax, Kint और Kmin क्रमशः चुंबकीय प्रभाव्यता के अधिकतम, मध्यवर्ती और न्यूनतम मानों के अनुरूप हैं। तलछटीय चट्टानों में, हम एक क्षैतिज तल के भीतर एक अच्छी तरह से समूहीकृत उदग्र Kmin दिशा और बिखरे हुए Kmax और Kint दिशाओं की अपेक्षा करते हैं और एक तिरछी AMS दीर्घवृत्त द्वारा विशेषतायुक्त है। मध्यम धाराओं में, कणों के अतिछादन के परिणामस्वरूप थोड़ा उदग्रहीन Kmin दिशाएँ होती हैं और Kmax दिशाएँ (निचले-गोलाई प्रक्षेपण में) प्रवाह दिशा के समानांतर होती हैं। कणों के साथ उच्च ऊर्जा धाराओं में, Kmax दिशाएँ प्रवाह दिशा के लंबवत होती हैं, और Kmin दिशाएँ आमतौर पर रैखिक होती हैं, जिसके परिणामस्वरूप आयताकार या त्रिअक्षीय AMS दीर्घवृत्त होते हैं।

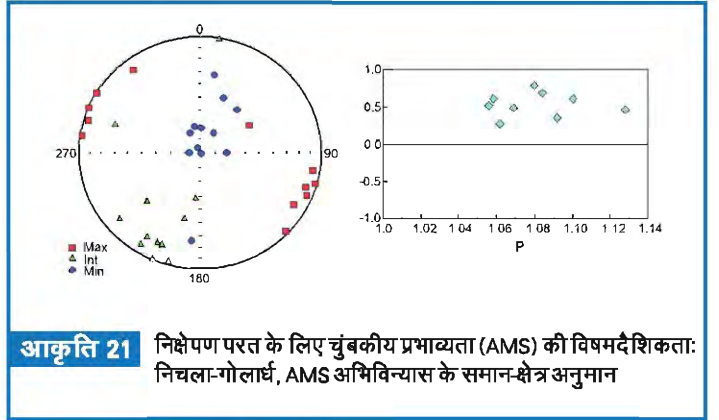
धुबरी फॉल्ट जोन, शिलांग पठार में तलछटों के लिए चुंबकीय प्रभाव्यता (AMS) की विषमदैशिकता का अध्ययन किया गया (आकृति 19)। हम अनुमान लगाते हैं कि निक्षेपण परतें एक तलछटी AMS संरचना प्रदर्शित करेंगी और भूकंप प्रेरित भित्ति आयताकार या त्रिअक्षीय AMS दीर्घवृत्त प्रदर्शित करेगी। अध्ययनगत भूकंप प्रेरित भित्ति और निक्षेपण परत की AMS संरचना के परिणाम आकृति 2 और 3 में प्रस्तुत किए गए हैं। भूकंप प्रेरित भित्ति में अलग और विशिष्ट AMS संरचना है (आकृति 20)। इन भित्तियों में, Kmax दिशाएँ अच्छी तरह से समूहीकृत, उपक्षैतिज और भित्ति आघात के समानांतर हैं, Kint दिशाओं को अच्छी तरह से समूहीकृत किया गया है और Kmin दिशाओं का वितरण उप-उदग्र है। P मान 1.02 और 1.09 के बीच होता है और आकार आयाम (T) आयताकार संरचना दिखाता है। निक्षेपण परत की संरचना आमतौर पर तलछटीय होती है (आकृति 21) और यह एक चपटा AMS दीर्घवृत्त दर्शाती है। विषमदैशिकता (P) मानों की डिग्री 1.05 और 1.14 के बीच होती है और आकार आयाम (टी) चपटी संरचना दिखाता है। इसके अलावा, निक्षेपण तलछट और भित्ति आपूर्ण से लिए गए नमूनों के तापचुंबकीय वक्र बताते हैं कि चुंबकीय वाहक टाइटेनोमैग्नेटाइट है।



**आकृति 19** दुबरी, शिलांग पठार के अध्ययन क्षेत्र का स्थान मानचित्र



**आकृति 20** भूकंप प्रेरित विशेषता के लिए चुंबकीय प्रभाव्यता (AMS) की विषमदैशिकता: निचला-गोलाई, AMS अभिविन्यास के समान-क्षेत्र अनुमान



**आकृति 21** निक्षेपण परत के लिए चुंबकीय प्रभाव्यता (AMS) की विषमदैशिकता: निचला-गोलाई, AMS अभिविन्यास के समान-क्षेत्र अनुमान

## भूकंप भूकंपविज्ञान (ES):

परिवेशी रव डेटा संसाधन प्रक्रिया को पांच प्रमुख चरणों में विभाजित किया गया है: (1) एकल स्टेशन डेटा तैयार करना, (2) प्रति-सहसंबंध और अस्थायी स्टैकिंग, (3) फैलाव वक्रों का मापन, गुणवत्ता नियंत्रण और स्वीकार्य मापन का चयन, (4) रेल सतह तरंग फैलाव मानचित्र और (5) पृथ्वी संरचना के लिए गहराई का उत्क्रमण आमतौर पर, परिवेशी रव-आधारित अध्ययनों का सतही तरंग विश्लेषण वैश्विक से लेकर स्थानीय स्तर तक परपटी और ऊपरी आवरण की छानबीन पर केंद्रित है।

विषय परिवेशी रव टोमोग्राफी है जो विकासशील चरणों में है। इसका संभावित परिणाम होगा: (क) परिवेशी रव के उपयोग से सतह तरंग 3डी वेग प्रतिरूप

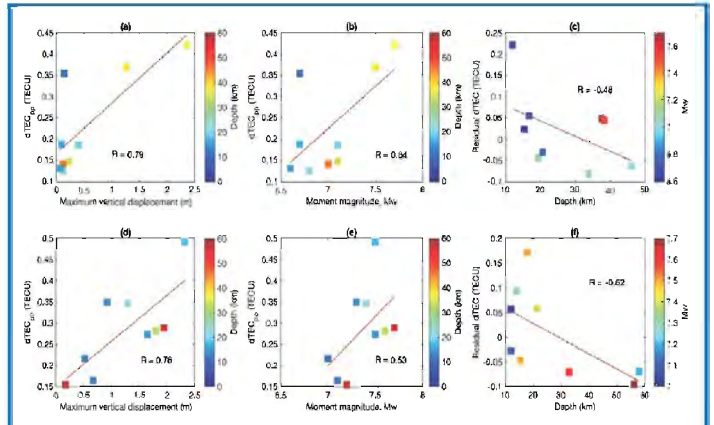
नए ब्रॉडबैंड भूकंपलेखी (BBS) स्टेशनों की स्थापना और BBS नेटवर्क के रखरखाव का कार्य नियोजित कार्यक्रम के अनुसार चल रहा है। डेटा प्रबंधन और कैटलॉगिंग को अद्यतन रखा जाता है।

## आयनमंडलीय भूकंपविज्ञान (IS):

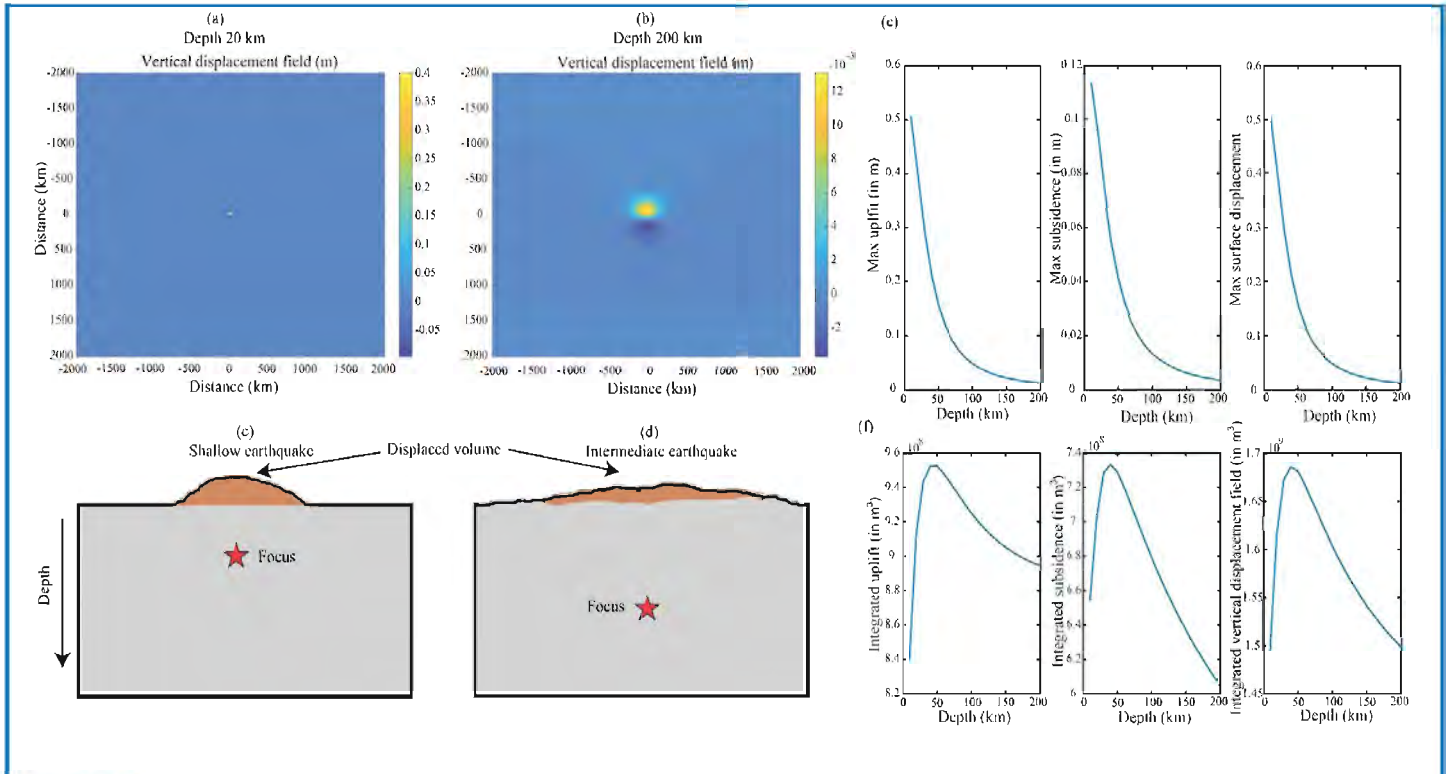
भूकंप के दौरान निकलने वाली ऊर्जा का एक छोटा सा हिस्सा यांत्रिक तरंगों के रूप में वायुमंडल में स्थानांतरित हो जाता है। बड़े परिमाण के भूकंपों (आमतौर पर  $M_w > 6.5$ ) के लिए, इस तरह की भूकंपीय रूप से प्रेरित तरंगों का वायुमंडलीय प्रवर्धन आयनमंडलीय इलेक्ट्रॉन घनत्व में विक्षोभ उत्पन्न कर सकता है जिसे सहभूकंपीय आयनमंडलीय विक्षोभ (CIP) कहा जाता है।

भूकंप का क्षण परिमाण मुख्य रूप से आयनमंडलीय विक्षोभ के आयाम को नियंत्रित करता है। हमने CIP आयामों पर केंद्रीय गहराई के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए 59 नति-स्खलन भूकंपों का व्यापक विश्लेषण किया है। विश्लेषण से पता चलता है कि गहरे भूकंप छोटे CIP आयाम उत्पन्न करते हैं (आकृति 22)।

भूकंप के दौरान अचानक ज़मीन की गति वायुमंडल में भूकंपीय ऊर्जा के हस्तांतरण के लिए जिम्मेदार होती है। हमारे अध्ययन से पता चलता है कि CIP आयाम न केवल भूकंप की तीव्रता के प्रति संवेदनशील हैं बल्कि उनकी केंद्रीय गहराई के लिए भी संवेदनशील हैं। हालांकि एकीकृत विस्थापन क्षेत्र भूकंप की गहराई के प्रति असंवेदनशील है, पर इसका वितरण बहुत अलग है, जो उथले भूकंप के लिए एक संकीर्ण क्षेत्र में केंद्रित होता है, और गहरे भूकंप के लिए एक विस्तृत क्षेत्र में फैला होता है (आकृति 23)। CIP आयाम उनके औसत के बजाय उदग्र सतह विस्थापन के अधिकतम मानों के साथ बड़े पैमाने पर दिखाई देते हैं। इस प्रकार, उथले भूकंप के दौरान ऊर्जा हस्तांतरण अधिक प्रभावी होता है।



**आकृति 22** सहसंबंध विश्लेषण (a) और (d) अधिकतम उदग्र विस्थापन और शीर्ष से शीर्ष dTEC आयाम (b) और (e) क्षण परिमाण और dTEC आयाम (c) और (f) केंद्रित गहराई और अवशिष्ट उदग्र dTEC आयाम (c) और (f) में, dTEC आयामों में परिमाण निर्भरता क्रमशः (b) और (e) की रैखिक प्रवृत्ति को घटाकर हटा दी जाती है। संगत सहसंबंध गुणांक (R) प्रत्येक उप-आकृति में दर्शाए गए हैं। शीर्ष पैनेल में भूचुंबकीय नति कोण औ 40 डिग्री के भीतर होने वाली घटनाएं शामिल हैं और नीचे के पैनेल में औ 40 डिग्री से अधिक की घटनाएं शामिल हैं।



**आकृति 23** केंद्रित गहराई के साथ सह-भूकंपीय भूमि विकृति की भिन्नता को दर्शाने वाला परीक्षण। शुद्ध नति-स्खलन भूकंप को Mw 7.2 की तीव्रता और नति कोण 20° के साथ पाया गया है। (a) केंद्रित गहराई 20 किमी होने पर लंबवत भूमि विस्थापन अनुमानित अधिकतम लंबवत विस्थापन ~0.4 मीटर है। (b) जब केंद्र 200 किमी गहराई में स्थानांतरित हो जाता है। इस मामले में अधिकतम उत्थान ~ 0.013 मीटर तक कम हो जाता है। (c) और (d) विभिन्न केंद्रित गहराई के लिए विस्थापन क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करते हैं। (e) और (f) 10 से 200 किमी की गहराई सीमा के लिए कृत्रिम परीक्षण के परिणाम दर्शाते हैं। (e) अधिकतम उत्थान, अवतलन और उदग्र सतह विस्थापन दर्शाता है। केंद्रित गहराई बढ़ने के साथ अधिकतम विस्थापन क्षेत्र लघुगणकीय रूप से घटते हैं। (f) एकीकृत विस्थापन क्षेत्रों (उन्नत/घटित सामग्री की मात्रा) को दर्शाता है जो गहराई के साथ उल्लेखनीय रूप से नहीं बदलते।

## ध्रुवीय विज्ञान अनुसंधान

### ध्रुवीय क्षेत्रों में भौगोलिक अध्ययन (GPSP)

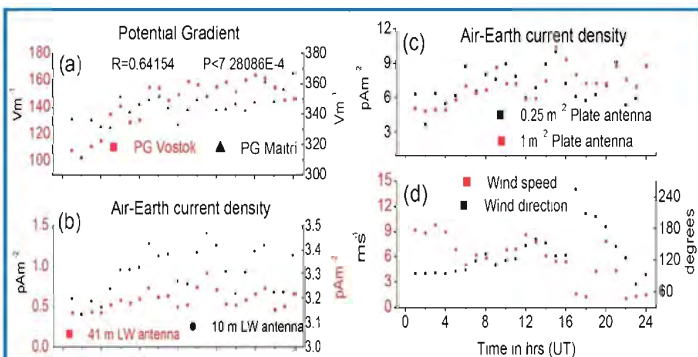
**मुख्य संयोजक** : अश्विनी के. सिन्हा  
**संयोजक** : के. जीवा  
**सदस्य (अकादमिक)** : सी.पी. अनिलकुमार, जी.एच. विचारे, बी. काकड, जी.के. सीमला, सी. पनीरसेल्वम, सी. सेल्वराज, आर. रावत, सर्वेश चंद्र, एस. लब्डे और वी. डोंगरे

### अंटार्कटिका के लिए भारतीय वैज्ञानिक अभियान

दो शीतकालीन सदस्य अर्थात् मैत्री और भारती के लिए एक-एक और मैत्री के लिए एक ग्रीष्मकालीन सदस्य अभियान के लिए प्रतिनियुक्त किए गए। दोनों स्टेशनों पर सभी प्रयोग निर्बाध रूप से चल रहे हैं।

### भारतीय अंटार्कटिक स्टेशन मैत्री पर एयर अर्थ करंट मॉनिटरिंग के लिए एंटीना के प्रकारों का अध्ययन

मैत्री (70.8°S 11.7°E), अंटार्कटिका में भारतीय वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र में प्रेक्षित संवहन धारा का पता लगाने के लिए एक उपयुक्त एंटीना डिजाइन खोजने के लिए अध्ययन किया गया है। इस स्टेशन पर खुले स्थान में वायु-पृथ्वी धारा की निगरानी के लिए दो लंबे तार वाले एंटीना और दो प्लेट एंटीना एक साथ प्रयुक्त होते हैं। प्रयोगों से पता चलता है कि लॉन्ग-वायर एंटीना और प्लेट एंटीना द्वारा रिकॉर्ड की गई धाराएं समान विशेषताएं दर्शाती हैं, लेकिन ये अलग-अलग धारा के परिमाण और प्रतिक्रिया में भिन्न होती हैं। एक साफ मौसम वाले दिन 41 मीटर लंबे तार वाले एंटीना के लिए प्राप्त औसत वर्तमान घनत्व  $\sim 0.4 \text{ pA m}^{-2}$  है, 10 मीटर लंबे तार एंटीना के लिए  $2.5 \text{ pA m}^{-2}$  है,  $0.25 \text{ m}^2$  प्लेट एंटीना के लिए  $3.5 \text{ pA m}^{-2}$ , और  $1 \text{ m}^2$  प्लेट एंटीना के लिए  $4.2 \text{ pA m}^{-2}$  है। 1 s और 1000 s R-C समय स्थिरांक द्वारा महसूस की गई धारा प्रति घंटा औसत दैनिक परिवर्तन के साथ-साथ परिमाण में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं दिखाती है। अध्ययन से पता चला कि वायु-पृथ्वी धारा के दीर्घकालिक निगरानी के लिए प्लेट एंटीना एक बेहतर विकल्प है। इस स्टेशन पर एक साथ निगरानी की जाने वाली संभावित प्रवणता और वोस्तोक (78.4°S, 106.8°E) का उपयोग स्थानीय और वैश्विक विद्युत संकेतों की पहचान करने के लिए किया जाता है जैसा कि (आकृति 24) में दिखाया गया है।



**आकृति 24** मैत्री, अंटार्कटिका में विभव प्रवणता, वायु-पृथ्वी के वर्तमान घनत्व और वायु परिवर्तन।

### तूफानों के दौरान अंतरिक्षी रव अवशोषण विशेषताओं का अध्ययन

HILDCAAs नामक उपतूफान की एक श्रृंखला, उच्च-तीव्रता लंबी-अवधि की निरंतर AE सक्रियता घटनाएँ, जो आमतौर पर अलग-थलग घटनाएँ हैं और केवल चुंबकीय तूफानों से संबंधित हैं, का अध्ययन किया गया। इन भीषण उप-तूफानों को तीव्र उपतूफान या SSS घटनाएँ कहा जाता है। SuperMAG AL (SML) शीर्ष तीव्रता  $< -2500 \text{ NT}$  SSS घटनाओं के लिए घटना-चयन के लिए अधिकतम मान के रूप में चुना जाता है। चुंबकत्वमंडलीय तीव्र उपतूफान (SML  $< -2500 \text{ nT}$ ) को प्रेरित करने वाले दो अंतर्ग्रहीय आघात को असामान्य ध्रुव-ज्योतिष आकृतिविज्ञान और ऊर्जा प्रवाह के साथ [हाजरा और सुरतानी 2018] देखा गया। इस तंत्र की बेहतर समझ के लिए, इन घटनाओं के CNA पहलू पर गौर किया गया। इन आघात-प्रेरित तीव्र उपतूफानों (SSS) में अत्यधिक उच्च तीव्रता (शीर्ष SML -4418 और -2668 NT) और लंबी अवधि ( $\sim 1.7$  और  $\sim 3.1$  घंटा) है। ये घटनाएं क्रमशः 2005 जनवरी 21 और 2010 5 अप्रैल को हुई थीं। SSS से संबद्ध ध्रुवीय-ज्योतिष में मानक मध्यरात्रि शुरुआत और आगे का विस्तार नहीं था। इस घटना का अध्ययन यहां वैश्विक अंतरिक्षी रव अवशोषण (CNA) के अतिरिक्त डेटा, एक अंतरिक्ष-आधारित इमेजर द्वारा ध्रुवीय-ज्योतिष छवियों, भूस्थिर सैटेलाइटों से ऊर्जित इलेक्ट्रॉन प्रवाह डेटा और लगभग सभी अक्षांशीय और स्थानीय समय क्षेत्रों को समाहित करने वाले चुंबकीय क्षेत्र मापन के साथ किया गया है। हमने मुख्य रूप से 17:11 UT पर तूफान शुरू होने के बाद पहले  $\sim 11$  मिनट पर ध्यान केंद्रित किया है। इस घटना से जुड़े कुछ अजीबोगरीब प्रेक्षण हैं: (1) CNA की शुरुआत और उपतूफान की शुरुआत का समय  $65^\circ$  के पास चुंबकीय अक्षांश की संकीर्ण बेल्ट में होता है और इस बेल्ट से दूर जाने पर समय की देरी होती है। देरी दिन में छोटी ( $\sim 2$  मिनट) और रात में लंबी ( $\sim 11$  मिनट) होती है। (2) ध्रुवीय-ज्योतिष शुरुआत और विस्तार दिन के समय से होता है। (3) पश्चिम की ओर इलेक्ट्रोजेट की अधिकतम तीव्रता और उच्चतम CNA को भोर क्षेत्र में देखा जाता है, जो अन्यथा मध्यरात्रि क्षेत्र में देखे जाने की उम्मीद है। प्रेक्षित ध्रुवीय-ज्योतिष और CNA एक साथ होने वाले आघात से संबंधित या उपतूफान-संबंधित प्रक्रियाओं के संयुक्त प्रभाव के कारण हो सकता है। वर्तमान संदर्भ में इस असंगति की व्याख्या करने के लिए प्रस्तावित संभावित तंत्र केल्विन हेल्महोल्डज़ अस्थिरता के जरिए श्यान अंतर्क्रिया है। हम मानते हैं कि केवल चुंबकीय पुनःसंयोजन के जरिए कण अंतःक्षेपण और क्षेत्र संरेखण के बाद रात की ओर से वर्षा को उपतूफान के विवरण को सीमित नहीं करना चाहिए। कई अन्य प्रक्रियाएँ जैसे कि श्यान अंतर्क्रिया, रूद्धोष्म संपीड़न, और क्षेत्र संरेखित धारा गहनता भी आवेग प्रेरित उपतूफान के दौरान कण अंतःक्षेपण का कारण बन सकती है। इस तरह की घटनाओं के पीछे के तंत्र को समझने में, घटना और CNA विशेषताओं की बेहतर समझ के लिए अधिकाधिक घटनाओं का अध्ययन किया जाना चाहिए।

## भूभौतिकीय अनुसंधान

### दक्खन ज्वालामुखीय प्रांत के जोखिम विकासक्रम संसाधन (HERD)

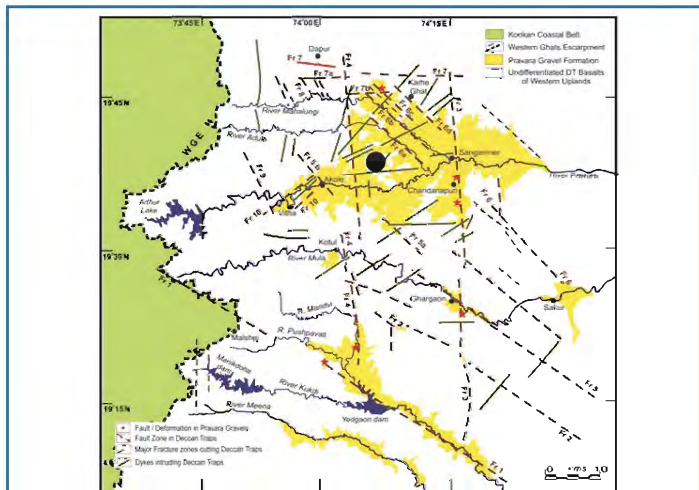
**मुख्य संयोजक :** एस.पी. आनंद

**संयोजक :** गौतम गुप्ता

**सदस्य :** ए. के.सिंह, बी. वी. लक्ष्मी, के. विजयकुमार, पी.बी.वी. सुब्बाराव, के. दीनदयालन, पी. बी. गवळी, बी. एन. शिंदे, एम. पोनराज, एस. अमीरथराज, एम. लक्ष्मीनारायण, अवदेश प्रसाद, जी. शैलजा, के. प्रियेश, पी. राधिका, पी.वी. विजयकुमार, एन. सुनीथा, अदिती सिंह, तबिश खान, मोनिका रावत, वी. देशमुख, के. तहामा, कृष्णविषेक पति

### जवाले तलछट खंड, प्रवरा घाटी, DVP के चुंबकीय और भू-रासायनिक विश्लेषण का सहसंबंध

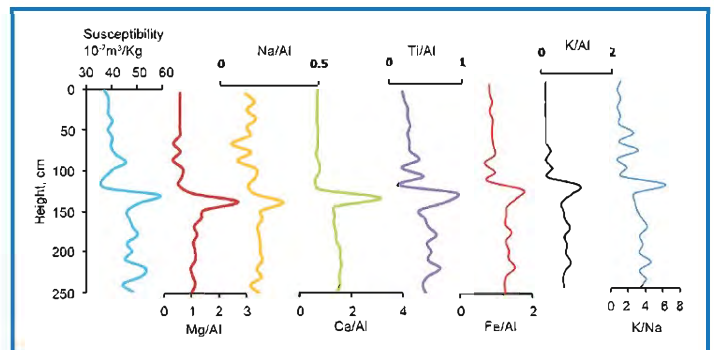
चुंबकीय प्रभाव्यता और भू-रासायनिक डेटा में परिवर्तन से जवाले तलछट खंड (आकृति 25) की जलवायु की वर्षा की छानबीन करने का प्रयास किया गया। प्रवरा घाटी, DVP से जवाले तलछट के लिए धातु/Al अनुपात और चुंबकीय प्रभाव्यता के प्रोफाइल (आकृति 26) में समाहित किए गए हैं। रासायनिक अपक्षय तत्वों के वैश्विक जल-भूरासायनिक चक्र की एक महत्वपूर्ण विशेषता है। K/Al, Ti/Al और K/Na जैसे अनुपात रासायनिक अपक्षय तीव्रता के अच्छे सूचक हैं। गर्म और आर्द्र जलवायु परिस्थितियाँ रासायनिक अपक्षय तीव्रता (CWI) को बढ़ाती हैं, जैसा कि K/Al, Mg/Al, Ti/Al, Zr/Al आदि जैसे धातु/Al अनुपात में वृद्धि से परिलक्षित होता है। रासायनिक अपक्षय की तीव्रता जलवायु आयामों, मुख्यतः वर्षा और तापमान द्वारा अत्यधिक प्रभावित होती है। उष्ण कटिबंध में रासायनिक मौसम वर्षा द्वारा नियंत्रित होता है (तापमान लगभग स्थिर रहता है), CWI सूचकों की व्याख्या वर्षा परिवर्तन के संकेतकों के रूप में की जा सकती है। हमने CWI के लिए परोक्षी के रूप में TK तलछटों के K/Al, Ti/Al और K/Na अनुपातों का उपयोग किया है, जो परिणामस्वरूप, जलग्रहण क्षेत्र में वर्षा को दर्शाते हैं।



**आकृति 25** जवाले, प्रवरा घाटी, महाराष्ट्र, डीवीपी अध्ययन क्षेत्र का स्थान मानचित्र

धातु/Al प्रोफाइल  $\chi_{lf}$  प्रोफाइल के साथ समानता दिखाते हैं, यह दर्शाता है कि चुंबकीय खनिजों का एक क्षेत्रीय स्रोत है।  $\chi_{lf}$ , Fe/Al और Ti/Al प्रोफाइल के बीच समानता पर विशेष जोर दिया गया है।  $\chi_{lf}$  की तरह, Fe/Al और Ti/Al अनुपात जो क्षेत्रीय स्रोतों के अच्छे संकेतक हैं, वे भी अन्य आयामों (Na/Al, Mg/Al और Ca/Al को छोड़कर) के साथ अच्छी तरह से सहसंबद्ध हैं। Na/Al, Mg/Al और Ca/Al के साथ सहसंबंध कम स्पष्ट होते हैं क्योंकि Na, Mg और Ca रासायनिक अपक्षय के कारण कण चरण में समाप्त हो जाते हैं और शायद इसलिए भी क्योंकि Ca और Mg कुछ हद तक वर्षा से प्राप्त हो सकते हैं। शुष्क अवधि के दौरान कार्बोनेट जब वर्षा बहुत कम हो जाती है और कुओं में पानी भी। Na/Al अन्य सभी आयामों के साथ सर्वाधिक प्रतिकूल सहसंबद्ध है, शायद इसलिए कि रासायनिक अपक्षय के दौरान प्राथमिक खनिजों से इसके निष्कासन के कारण तलछट में कमी आई है।

पोटेशियम K-फेल्डस्पार और बायोटाइट और मस्कोवाइट के साथ जुड़ा हुआ है। तलछट में K/Al के बढ़े हुए मान जलग्रहण क्षेत्र में फेल्डस्पार और अन्नक के सुदृढ़ अपक्षय का प्रमाण प्रदान करते हैं। टाइटेनियम एक उच्च-क्षेत्र-शक्ति (HFS) तत्व है और मुख्य रूप से सहायक भारी खनिजों में केंद्रित है। Ti/Al अनुपात कणाकार में अंतर का सुझाव देता है और परिवहन प्रक्रियाओं की तीव्रता से जुड़ा हो सकता है। तलछटों में निम्न K/Na अनुपात जलग्रहण क्षेत्र में कम अपक्षयित मृदा प्रोफाइल का क्षरण दर्शाता है, जबकि उच्च अनुपात गहरे अपक्षय मृदा प्रोफाइल का क्षरण दर्शाता है। CWI के सूचकांक, अर्थात् Ti/Al, K/Al और K/Na,  $\chi_{lf}$  के साथ-साथ (आकृति 26) में समाहित किए गए हैं। ये सभी सूचकांक खंड के निचले भाग में एक बढ़ती हुई प्रवृत्ति दर्ज करते हैं जो यह सुझाव देते हैं कि वर्षा में वृद्धि के कारण रासायनिक अपक्षय अधिक तीव्र था।  $\chi_{lf}$  रिकॉर्ड भी उच्च वर्षा का संकेत देने वाली बढ़ती प्रवृत्ति दर्शाता है। CWI सूचक खंड के शीर्ष पर कम हैं और इसलिए वर्षा भी कम रही होगी। यह अनुभाग के शीर्ष में निम्न  $\chi_{lf}$  मानों में भी परिलक्षित होता है। पिछले कई अध्ययनों ने रासायनिक अपक्षय की तीव्रता का अनुमान लगाने के लिए भूरासायनिक डेटा का उपयोग किया है: Li et al. (2003) ने दक्षिण चीन सागर तलछट में उच्च Ti/Al और K/Al अनुपात की व्याख्या की क्योंकि यह स्रोत क्षेत्र में 29.5 Ma से शुरू होने वाले अधिक तीव्र रासायनिक अपक्षय के कारण था। Zabel et al. (2001) नाइजर फैन तलछट के K/Al, Ti/Al और Zr/Al अनुपात को रासायनिक अपक्षय की उच्च तीव्रता और अफ्रीकी मानसून वर्षा से संबंधित करता है। Franz et al. (2006) ने उच्च K/Na अनुपात से इज़निक झील, तुर्की में अधिक अपक्षयित सामग्रियों के इनपुट का सुझाव दिया है।

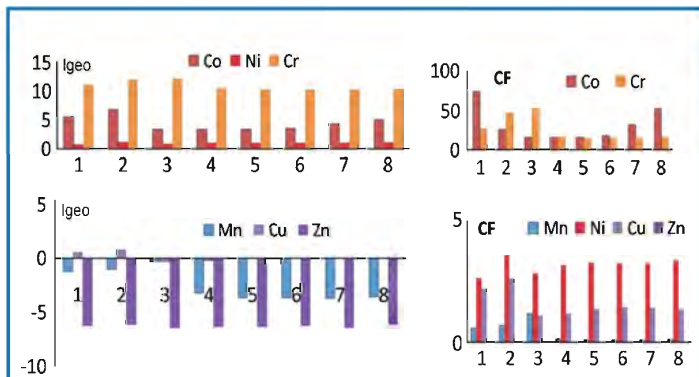


**आकृति 26** जवाले तलछट खंड से चुंबकीय प्रभाव्यता और भू-रासायनिक डेटा

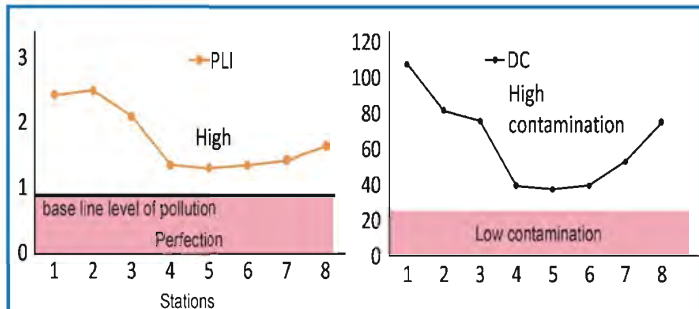
### उन्हावरे भूतापीय जलस्रोत, पश्चिमी तट, महाराष्ट्र के आसपास भारी धातु प्रदूषण का आकलन

पर्यावरण गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए प्रदूषण सूचक एक शक्तिशाली उपकरण हैं। वर्तमान अध्ययन में, भू-संचय सूचक (Igeo), संदूषण कारक (CF) संदूषण की डिग्री (DC) और प्रदूषण भार सूचक (PLI) का उपयोग किया गया। अध्ययनगत नमूनों के लिए ये प्रदूषण सूचक विभिन्न भारी धातुओं द्वारा क्षेत्र के संदूषण की सीमा का व्यापक प्रेक्षण करने के लिए निर्धारित किए गए थे।

अध्ययनगत नमूनों के लिए परिकलित भू-संचय सूचक (आकृति 27) में दिखाया गया है। Mn, Cu, और Zn के Igeo ने कोई प्रदूषण नहीं दिखाया। जबकि अधिकांश मिट्टी के नमूने Ni से मध्यम रूप से दूषित होते हैं। इसके अलावा, प्राप्त इगियो से स्पष्ट हुआ कि अधिकांश नमूना Cr और Co से अत्यधिक दूषित है। परिकलित संदूषण कारक दर्शाता है कि सभी मिट्टी के नमूने Cr और Co (CF > 6) से अत्यधिक प्रदूषित हैं। Ni, Mn और Cu के CF ने मध्यम संदूषण दिखाया। Zn का CF कम दूषित दिखा। DC मानों के अनुसार, सभी नमूने उच्च संदूषण स्तर पर हैं। सभी छानबीन किए गए नमूनों में प्रदूषण भार सूचक के परिणाम उच्च (PLI > 1) पाए गए (आकृति 28)। यह अध्ययनगत मिट्टी के नमूनों में भारी धातुओं का उच्च भार दर्शाता है। ये परिणाम विशेष रूप से Cr और Co के साथ संभावित पर्यावरण प्रदूषण का संकेत देते हैं।



**आकृति 27** उन्हावरे तापीय कुंडों से अध्ययनगत नमूनों के लिए भूसंचय सूचकांक (Igeo) और संदूषण कारक (CF)

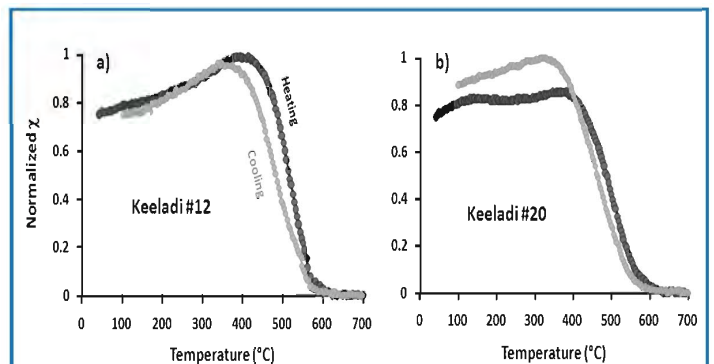


**आकृति 28** उन्हावरे तापीय कुंडों से अध्ययनगत नमूनों के लिए संदूषण की डिग्री (DC) और प्रदूषण भार सूचकांक (PLI)

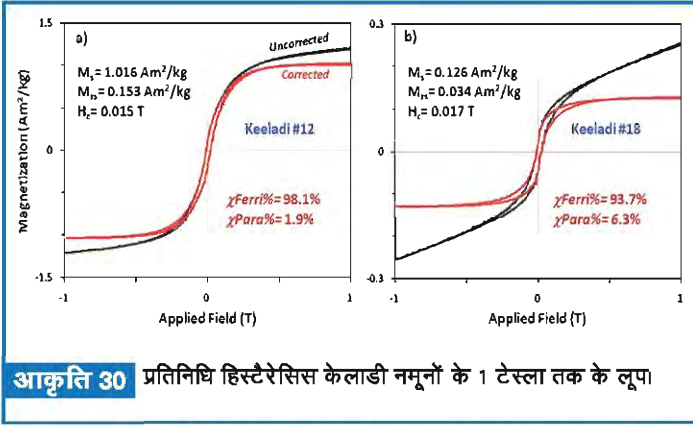
### पुरातात्विक कलाकृतियों के उपयोग से पूर्व-ऐतिहासिक भूचुंबकीय क्षेत्र परिवर्तन

उन्नीसवीं शताब्दी की शुरुआत में चुंबकीय वेधशालाओं की स्थापना के बाद से सटीक और विश्वसनीय भूचुंबकीय अभिलेख उपलब्ध हैं, जिसके पहले भूचुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन अप्रत्यक्ष रूप से पुरातात्विक सामग्रियों से हो सकते थे। भारत एक विशाल उपमहाद्वीप है जिसका गौरवशाली इतिहास और हजारों वर्षों की समृद्ध पुरातात्विक विरासत है। इसलिए भारतीय निरपेक्ष विविधता वक्र को बनाने और सुधारने में मदद करने के लिए, भारत-विशिष्ट पुरातात्विक डेटा के पूल को उत्पन्न करना और बढ़ाना महत्वपूर्ण है। तमिलनाडु में कीलाडी पुरातात्विक स्थल से पकी हुई मिट्टी की कलाकृतियों पर शैल-चुंबकीय अध्ययन किया गया। काल-निर्धारण और ऐतिहासिक साक्ष्यों के आधार पर, पुरातत्वविदों का अनुमान है कि कीलाडी पुरातात्विक स्थल की उम्र 5वीं शताब्दी ईसा पूर्व से मेल खाती है। इन शैल-चुंबकीय अध्ययनों से पुरातात्विक कलाकृतियों के चुंबकीय-संकेत, -कणाकार, -संरचना और तापीय स्थिरता के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी मिली।

प्रमुख प्रतिवर्ती X-T वक्र यह दर्शाता है कि तापन के दौरान प्रमुख खनिज परिवर्तन की कमी हुई। यह क्यूरी तापमान को 580-590°C के दायरे में भी दिखाता है, जो तापीय रूप से स्थिर मैग्नेटाइट (आकृति 29) की उपस्थिति का संकेत देता है। शैथिल्य आधारित उच्च क्षेत्र प्रभाव्यता, घटक अनुचुंबकीय और प्रतिचुंबकीय मैट्रिक्स का योगदान निर्धारित करती है, जबकि निम्न क्षेत्र प्रभाव्यता, निम्न क्षेत्र में प्रेरित शैथिल्य घटक की प्रवणता, सभी प्रेरित चुम्बकत्वों को संचयित करती है।  $\chi_{ferri}\%$  के मान मोटे तौर पर ~99% थे, सभी नमूनों में  $\chi_{ferri}\%$  मानों में 93.7 और 99.3 के बीच परिवर्तन स्पष्ट रूप से निम्न-निग्राहिता मैग्नेटाइट (आकृति 30) की प्रमुख उपस्थिति का संकेत देते हैं। कीलाडी पुरातात्विक कलाकृतियों में ताप-अवशिष्ट चुंबकत्व का अच्छी तरह से अधिग्रहण हुआ है और तापीय स्थिरता के साथ उनके शैल-चुंबकीय अध्ययन ठीक मैग्नेटाइट के अनुरूप थे, जिससे वे पुरातनता निर्धारण के लिए उपयुक्त पाए गए।



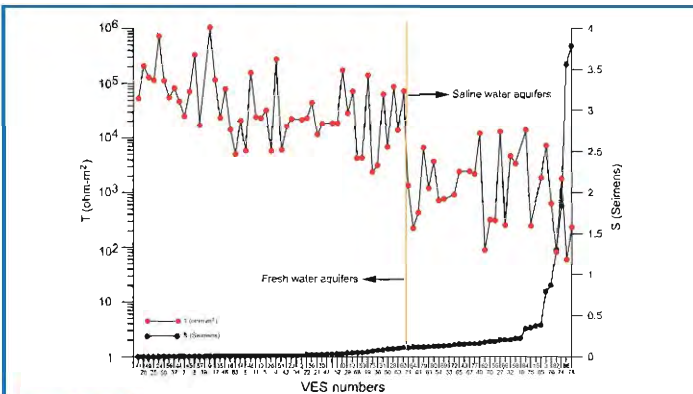
**आकृति 29** कीलाडी कलाकृतियों से प्रतिनिधि नमूनों के लिए विशिष्ट चुंबकीय प्रभाव्यता विरुद्ध तापमान प्लॉट (X-T वक्र)।



**आकृति 30** प्रतिनिधि हिस्टैरेसिस केलाडी नमूनों के 1 टेस्ला तक के लूपा

**जलभृत सीमाओं का सीमांकन और जल-भूगर्भीय लक्षण वर्णन तटीय क्षेत्र के भूजल संसाधनों के उचित प्रबंधन और संरक्षण में मदद कर सकता है।**

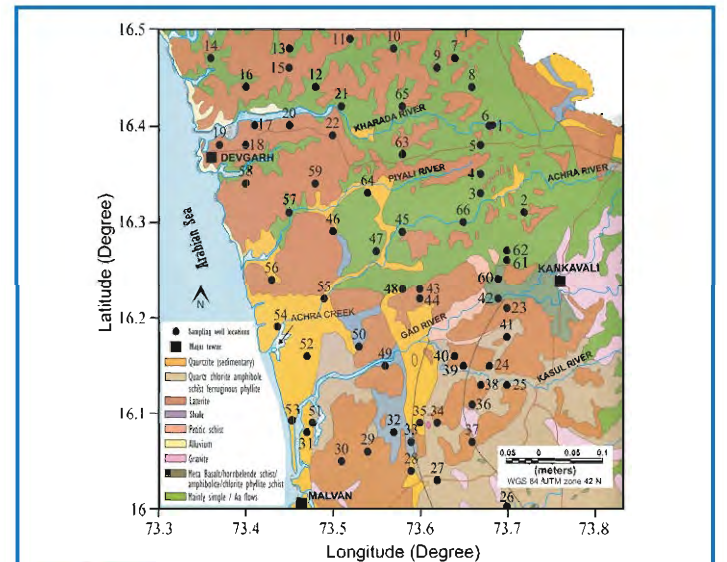
सिंधुदुर्ग जिले, पश्चिमी महाराष्ट्र, भारत के उत्तरी भागों में खारे पानी के प्रवेश से भूजल वाले क्षेत्रों और मीठे पानी के जलभृतों की सुरक्षा की पहचान करना और उनका आकृति-वर्णन करने के लिए, कणकवली, विजयदुर्ग और मालवण के आसपास उप-सतह स्थलविज्ञान का अनुमान लगाने के लिए श्लमबर्गर इलेक्ट्रोड व्यवस्था द्वारा समग्र 86 उदग्र विद्युत ध्वनियां (VES) की गईं। दार-जरीक आयामों की गणना अनुप्रस्थ प्रतिरोध (T), अनुदैर्घ्य चालन (S), अनुप्रस्थ प्रतिरोधकता (ρ), और अनुदैर्घ्य प्रतिरोधकता (ρ<sub>v</sub>) के स्थानिक परिवर्तन मानचित्र तैयार करने के लिए की गई थी, ताकि ताजे पानी और खारे जल के गठनों की प्रतिरोधकता विपरीतता को समझा जा सके। परिणाम यह दर्शाते हैं कि ये आयाम तटीय जलभृतों में समुद्री जल अंतर्वेधन को उजागर करने में बेहतर समाधान प्रदान करते हैं (आकृति 31)। अनुदैर्घ्य चालन से गणना किए गए अतिभारित जलभृत संरक्षण क्षमता से पता चलता है कि 59% क्षेत्र में खराब जलभृत संरक्षण है, जबकि 23% क्षीण है, 11% मध्यम है और 7% अच्छी संरक्षण क्षमता रेटिंग में आता है। इस आयाम से दूषित पदार्थों के अंतर्वेधन और जलभृत के प्रभावी होने का पता चलता है। विद्युत विषमदैशिकता (λ) मान 0.9 से 5.1 तक होता है, जो SW से NE और SE से NW तक की वृद्धि का संकेत देता है। प्रभंजक सरंघता (φ<sub>f</sub>) 10-6 से 0.65 तक है, जो उच्च और निम्न मानों के साथ पुष्टि करता है, जिससे स्पष्ट होता है कि यह प्रभंजन विषमदैशिकता के कारण है और इस तटीय क्षेत्र में भूजल के महत्वपूर्ण भंडार का दोहन किया जा सकता है।



**आकृति 31** VES बिंदुओं के अनुरूप S और T प्लॉटों के उपयोग से खारे और ताजे भूजल जलभृतों को समझना।

**तटीय सिंधुदुर्ग जिले, महाराष्ट्र में भूजल-चट्टान संपर्क और सीमांत खारे पानी के अंतर्वेधन प्रभाव की प्रमुख भूमिका**

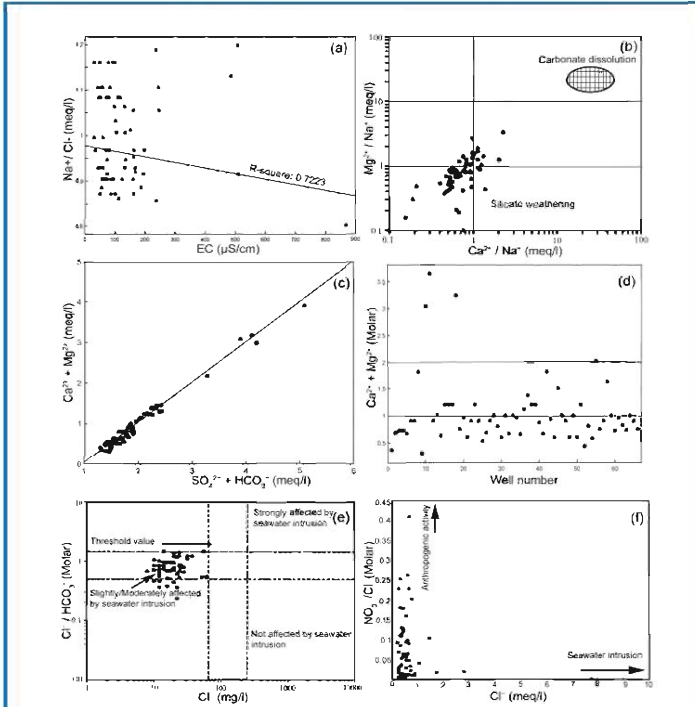
तटीय सिंधुदुर्ग जिले, महाराष्ट्र, भारत के उत्तरी भाग से भूजल के नमूनों की जल-रसायनिकी का अध्ययन घरेलू और सिंचाई उपयोग के लिए इसकी उपयुक्तता को समझने के उद्देश्य से किया गया। अध्ययन क्षेत्र में वितरित 66 खोदे गए कुओं से भूजल के नमूने एकत्र किए गए (आकृति 32)। रासायनिक विश्लेषण के परिणामों से संकेत मिलता है कि भूजल प्रकृति में क्षारीय है और इसमें मुख्य रूप से Ca<sup>+</sup>-Mg<sup>2+</sup>-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>+</sup>-Mg<sup>2+</sup>-Cl एवं Na<sup>+</sup>-Cl संलक्षणियों की विशेषता है। Na<sup>+</sup>/Cl<sup>-</sup> > 1, दोनों Mg<sup>2+</sup>/Na<sup>+</sup> एवं Ca<sup>2+</sup>/Na<sup>+</sup> अनुपात < 1, (Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup>)/(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) = 1 के अभिलक्षणिक अनुपात से पता चलता है कि सिलिकेट/शिल्लो ज चट्टानों की शैल-जल अंतर्क्रिया (क्वाटर्ज, क्लोराइट, एम्फीबोलाइट्स, शीस्ट आदि) और आयन विनिमय अभिक्रिया भूजल रसायनिकी के प्रमुख नियंत्रक कारक हैं (आकृति 33)। Cl<sup>-</sup>/HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> < 0.5, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/Cl<sup>-</sup> < 0.3 के निचले मोलर अनुपात मीठे पानी का प्रक्षेत्र दर्शाते हैं। तीन नमूने जो अरब सागर के निकट हैं, माध्यमिक योगदान (खारा पानी और मानवजनित स्रोत) का प्रभाव कम करते हैं। भूजल संदूषण के संभावित स्रोत निर्धारित करने के लिए, प्रमुख घटक विश्लेषण भी किया गया। अभिलक्षणिक मान 1 या अधिक वाले पहले तीन प्रमुख घटक डेटा सेट में समग्र परिवर्तन के 71.31%, 12.38% और 8.32% के लिए जिम्मेदार हैं, जो अध्ययन क्षेत्र में भूजल-शैल अंतर्क्रिया और सीमांत खारे पानी के प्रभाव की प्रमुख भूमिका को दर्शाता है। पीने के उद्देश्य के लिए गणना किए गए भूजल गुणवत्ता सूचकांक से संकेत मिलता है कि लगभग 96% पानी के नमूने विश्व स्वास्थ्य संगठन और भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा निर्धारित अनुमेय सीमा के भीतर हैं, और उत्तम से उत्कृष्ट श्रेणी के अंतर्गत आते हैं, जो पीने के उद्देश्य से क्षेत्र में (आकृति 34) इसकी उपयुक्तता का सुझाव देते हैं। सिंचाई जल गुणवत्ता सूचकांक की उपयुक्तता यह दर्शाती है कि कुछ तटीय नमूनों को छोड़कर अधिकांश पानी सिंचाई के लिए उत्कृष्ट से उत्तम गुणवत्ता का है।



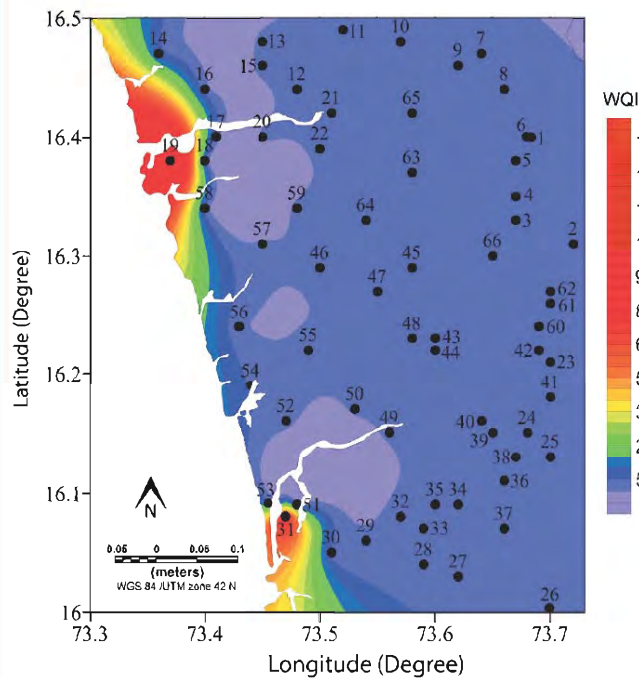
**आकृति 32** भूविज्ञान और कुएं के स्थान बिंदुओं को दर्शाने वाले अध्ययन क्षेत्र का मानचित्र।

## अरावली, तुरल और राजावाड़ी भूतापीय क्षेत्रों, पश्चिमी महाराष्ट्र, भारत में AMT अध्ययन

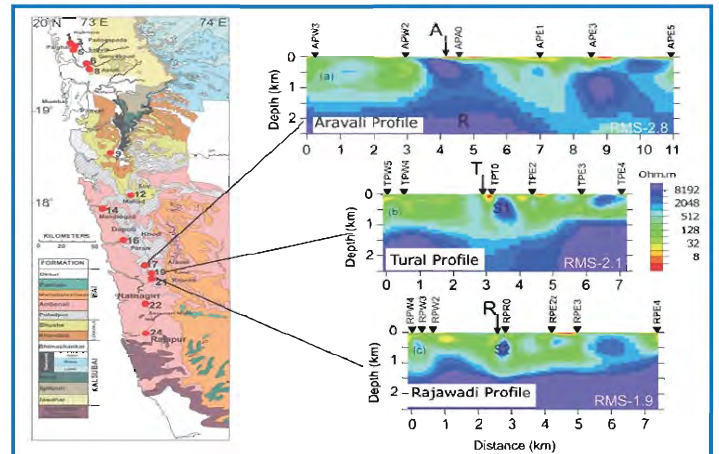
तापीय जलस्रोत अरावली, तुरल और राजावाड़ी महाराष्ट्र के पश्चिमी भाग में स्थित हैं (आकृति 35) और दक्खन बेसाट्टों से अधिरोपित हैं। ये जलस्रोत पश्चिमी घाट के समानांतर चल रहे हैं और भू-रासायनिक अध्ययनों से पता चलता है कि गर्म पानी के जलस्रोत तल से निकलने वाले उल्कापिंड हैं। ऑडियोमैग्नेटोटेलुरिक्स (AMT) सर्वेक्षण अरावली, तुरल और राजावाड़ी भूतापीय जलस्रोतों में E-W प्रोफाइल के साथ किया गया, जिसमें स्टेशन की दूरी लगभग 1-1.5 किमी थी। विरूपण और अपघटन विश्लेषण के बाद अनुप्रस्थ विद्युत और अनुप्रस्थ चुंबकीय डेटा के लिए संयुक्त रूप से 2डी उत्क्रमण किया गया। अरावली प्रोफाइल में 2डी भूवैद्युत प्रतिरूपण परपटीय स्केल (C1) के ऐसे भ्रंश/प्रभंजन जोन उजागर करता है जिसका स्रोत दक्खन ज्वालामुखी हो सकता है। अरावली भूतापीय क्षेत्र के पूर्व की ओर प्रतिरोधी मूल चट्टान के भीतर अंतर्वेधन बांध के रूप में एक और मध्यवर्ती चालकता विसंगति C2 देखी गई है। अरावली, तुरल और राजावाड़ी प्रोफाइल में AMT डेटा का 2डी प्रतिरूपण एक उथली गहराई पर एक नति-उन्मुख चालक (~ 5-10 Ohm-m) लाता है जो तलछटी बेसिन (भूतापीय क्षेत्र से जुड़े) के भीतर प्रभंजक क्षेत्र का प्रतिनिधित्व कर सकता है जिसके जरिए गर्म पानी सतह पर आ जाता है। S1 और S2 तुरल और राजावाड़ी भूतापीय जलस्रोत उच्च प्रतिरोधी स्रोत चट्टानों का प्रतिनिधित्व कर सकते हैं, जिन पर उल्कापिंड जल परिसंचरण होता है। इस प्रकार तुरल और राजावाड़ी भूतापीय क्षेत्रों में गर्म पानी का तापमान क्रमशः 62°C और 58°C दर्ज किया गया और अरावली जलस्रोत के लिए यह लगभग 42°C है।



**आकृति 33** a)  $Na^+/Cl^-$  (meq/L) विरुद्ध EC ( $\mu S/cm$ ) का अनुपात प्लॉट b)  $Mg^{2+}/Na^+$  (meq/L) विरुद्ध  $Ca^{2+}/Na^+$  (meq/L) का द्विचर प्लॉट c)  $Ca^{2+}+Mg^{2+}$  (meq/L) विरुद्ध  $SO_4^{2-}+HCO_3^-$  (meq/L) का द्विचर प्लॉट d) अध्ययन क्षेत्र में  $Ca^{2+}/Mg^{2+}$  विरुद्ध नमूना को मोलर अनुपात प्लॉट e)  $Cl^-/HCO_3^-$  विरुद्ध  $Cl^-$  अध्ययन क्षेत्र में एकाग्रता f)  $Cl^-$  विरुद्ध EC समुद्री जल अंतर्वेधन दर्शाता है।



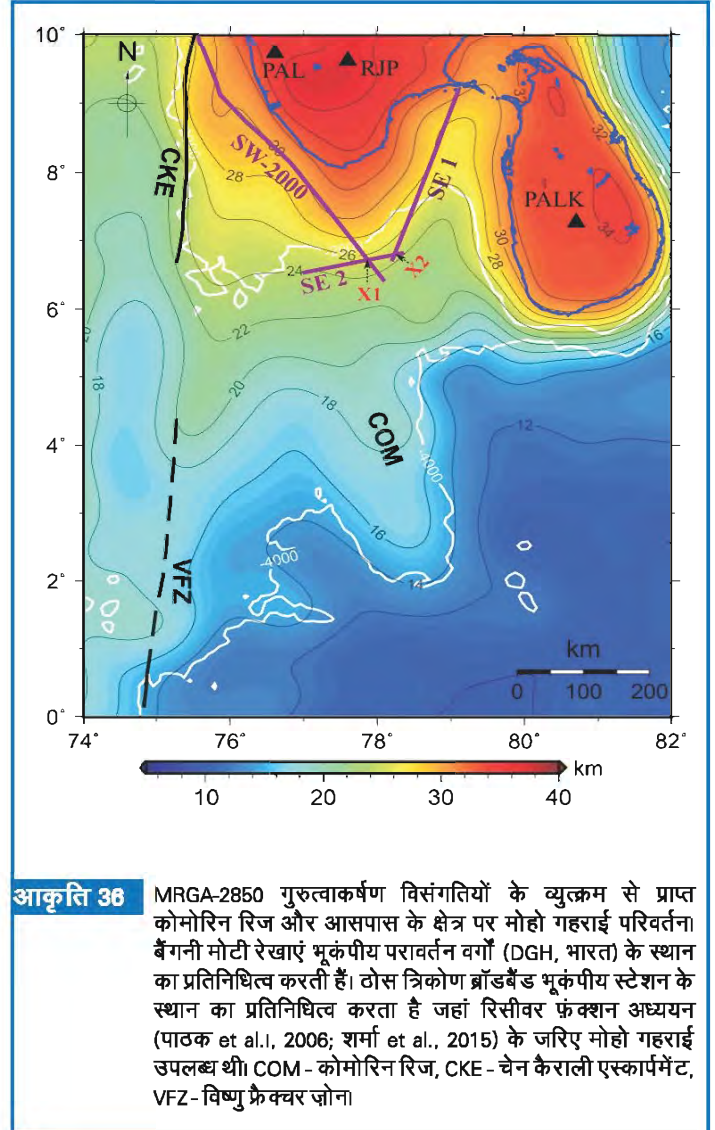
**आकृति 34** पेयजल गुणवत्ता सूचकांक का स्थानिक वितरण मानचित्र।



**आकृति 35** पश्चिमी महाराष्ट्र में भूतापीय कुंड दर्शाने वाला भूवैज्ञानिक मानचित्र। अरावली, तुरल और राजावाड़ी प्रोफाइल में AMT सर्वेक्षण किया गया। 2-डी भूतापीय गहराई भाग (TE + TM mode) अरावली (A), तुरल (T) और राजावाड़ी (R) भूतापीय क्षेत्र के साथ दर्शाया गया है। गर्म पानी के ये सभी कुंड एक उच्च प्रतिरोधक बेसमेंट (R1) के नीचे हैं और भूतापीय क्षेत्र उथली गहराई पर उच्च चालकता विसंगति के रूप में परिलक्षित होते हैं। यह प्रभंजन/भ्रंश क्षेत्र का प्रतिनिधित्व कर सकता है जिसके जरिए गर्म पानी सतह पर आ जाता है। यह ध्यान रखना दिलचस्प है कि तुरल और राजावाड़ी प्रोफाइल उच्च प्रतिरोधी चट्टानों (समेकित मैग्मा कक्षों, S1 और S2) के नीचे हैं और उल्कापिंड जल परिसंचरण के लिए गर्मी गीत के रूप में कार्य करते हैं।

### महाराष्ट्र के दक्खन ज्वालामुखी प्रांत का भूभौतिकीय मानचित्रण

कोमोरिन रिज और आस-पास के क्षेत्रों पर मोहो गहराई और परपटीय मोटाई परिवर्तन की गणना 2670, 2790 और 2850 kg/m<sup>3</sup> के परपटीय घनत्व को मानते हुए पूर्ण बोगर असंगतियों (CBA) और आवरण अवशिष्ट गुरुत्वाकर्षण असंगतियों (MRGA) के तीन आयामी व्युत्क्रम के जरिए की गई थी। प्रकाशित प्रतिरूप और भूकंपीय परावर्तन अध्ययनों से 15 किमी की औसत मोहो गहराई और मोहो इंटरफ़ेस के लिए 450 किग्रा/घन मीटर के औसत घनत्व के विपरीत भी उत्क्रमण के लिए ग्रहण किया गया। इस प्रकार गणना की गई मोहो गहराई की तुलना क्षेत्र में उपलब्ध भूकंपीय प्रतिबिंब और अवग्राही फलन अध्ययनों से अनुमानित स्रोतों के साथ की गई। 2850 kg/m<sup>3</sup> परपटीय घनत्व के साथ MRGA (आकृति 36) के व्युत्क्रम से प्राप्त मोहो गहराई के लिए एक उचित रूप से अच्छा साम्य प्राप्त किया गया है। कोमोरिन रिज के ऊपर, मोहो की गहराई उत्तर में ~ 24 किमी से, मध्य में ~ 18 किमी और दक्षिण में ~ 500 किमी की लंबाई में ~ 15 किमी उत्तरोत्तर घटती जाती है। इसी तरह, रिज की धुरी के साथ उत्तर से दक्षिण की ओर परपटीय की मोटाई कम हो गई। कोमोरिन रिज के आगे दक्षिण में, मध्य हिंद महासागर में, मोहो की गहराई, विशिष्ट समुद्री परपटीय मोटाई 8 किमी से कम हो जाती है। कोमोरिन रिज के पूर्वी हिस्से में परपटीय मोटाई में तीव्र बदलाव आया है है जबकि पश्चिमी हिस्से में यह अधिक क्रमिक है। कोमोरिन रिज के पूर्वी किनारे के साथ परपटीय मोटाई में अचानक बदलाव एक महत्वपूर्ण परपटीय सीमा को दर्शाता है जैसा कि पहले के अध्ययनों द्वारा सुझाया गया था। क्षेत्र में, कोमोरिन रिज के पूर्व और श्रीलंका के दक्षिण में, मध्यजीवी चुंबकीय असंगतियों की पहचान पहले की गई थी, जबकि कोमोरिन रिज पर किन्हीं चुंबकीय असंगतियों की पहचान नहीं की गई थी। कोमोरिन रिज के उत्तर-पश्चिम क्षेत्र में 4°N से ऊपर, मोहो गहराई तुलनात्मक रूप से अधिक है। यह दर्शाता है कि कोमोरिन रिज और इसके उत्तर-पश्चिमी क्षेत्र में चैन कैराली एस्केरपमेंट तक कोमोरिन रिज के पूर्वी हिस्से की तुलना में महत्वपूर्ण परपटीय मोटाई के साथ जुड़ा हुआ है। क्षेत्र में, चैन कैराली ढलान (CKE) के पूर्व में मोहो की गहराई इसके पश्चिमी हिस्से की तुलना में बड़ी है और मोहो गहराई में ऊँचाई 4°N तक फैली हुई है और आगे दक्षिण में टूट जाती है। मन्नार बेसिन के ऊपर मोहो गहराई NNE-SSW दिशा में धीरे-धीरे बढ़ती है। जैसा कि अपेक्षित था, भारत और श्रीलंका के महाद्वीप और महाद्वीपीय मार्जिन मोहो गहराई के उच्च मानों से जुड़े हैं, जबकि सबसे कम मान मध्य भारतीय बेसिन में पाए जाते हैं।



**आकृति 36** MRGA-2850 गुरुत्वाकर्षण विसंगतियों के व्युत्क्रम से प्राप्त कोमोरिन रिज और आसपास के क्षेत्र पर मोहो गहराई परिवर्तन। बैंगनी मोटी रेखाएं भूकंपीय परावर्तन वर्गों (DGH, भारत) के स्थान का प्रतिनिधित्व करती हैं। टोस त्रिकोण ब्रॉडबैंड भूकंपीय स्टेशन के स्थान का प्रतिनिधित्व करता है जहां रिसीवर फंक्शन अध्ययन (पाठक et al., 2006; शर्मा et al., 2015) के जरिए मोहो गहराई उपलब्ध थी। COM - कोमोरिन रिज, CKE - चैन कैराली एस्कार्पमेंट, VFZ - विष्णु फ्रैक्चर जोन।

### बुंदेलखंड क्रेटन (IGBC) में एकीकृत भूभौतिकीय अध्ययन

**मुख्य संयोजक :** सी.के. राव

**संयोजक :** एस.के. पाटिल

**सदस्य :** अनूप के सिन्हा, आर.के. निषाद, वी. पुरुषोत्तम राव, पी.बी.वी. सुब्बा राव, अमित कुमार, डी. नागार्जुन

चुंबकीय प्रभाव्यता (MS) और NRM तीव्रता को क्रमशः MS-2B चुंबकीय प्रभाव्यता मीटर और JR-5 स्पिनर चुंबकत्वमापी के उपयोग से बुंदेलखंड क्रेटन के रक्षा अपरूपण क्षेत्र, छतरपुर, खजुराहो और महोबा क्षेत्रों से एकत्र किए गए नमूनों पर मापा गया। भित्ति के लिए चुंबकीय प्रभाव्यता (MS) और NRM तीव्रता के औसत मान क्रमशः  $4597 \times 10^8$  SI एवं  $1.47 \times 10^2$  A/m के रूप में नोट किए गए थे, जबकि ग्रैनिटोइड्स औसत MS और NRM तीव्रता मान  $71 \times 10^8$  SI एवं  $1.89 \times 10$  A/m के रूप में पाए गए। विशेषतायुक्त अवशिष्ट चुंबकीयकरण (ChRM) दिशाओं को अलग करने के लिए MS और NRM मापनों के बाद, चयनित नमूनों पर AF और थर्मल विचुंबकन तकनीकें लागू की गयीं। AF और तापीय प्रतिरूपी अध्ययन के लिए, सभी बांधों से समग्र 150 (AF

के लिए 75 और तापीय के लिए 75) नमूने चुने गए। AF और तापीय विचुंबकन चरण क्रमशः 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000 Oe और 100, 200, 300, 350, 400, 450 500, 530, 560, 580, 600°C के रूप में प्रयुक्त किए गए। विस्तृत AF और तापीय शोधन तकनीकों के जरिए पुराचुंबकीय ChRM दिशाओं के दो समूहों को (i) NW-SE निर्देशित भित्ति स्वार्स और (ii) बुंदेलखंड क्रेटन के E-W उन्मुख महोबा भित्ति के अनुरूप पृथक किया गया। 478 नमूनों पर AMS छानबीन ने अध्ययन किए गए नमूनों में समान अनुपात में आयताकार और चपटे आकार के चुंबकीय कणों की उपस्थिति का खुलासा किया। शैल-चुंबकीय छानबीन से पता चला कि SD+MD और MD प्रकार के मैग्नेटाइट भित्ति में प्रमुख थे, जबकि ग्रैनिटोइड्स में हेमेटाइट सामग्री दिखाई गई थी। प्रतिनिधि माफ़िक भित्ति नमूनों पर शैलवैज्ञानिक अध्ययन ने ओफाइट बनावट के लिए उप-ओफाइट और प्लेजियोक्लेज़, क्लिनोपायरोक्सिन, अपारदर्शी खनिजों की उपस्थिति का संकेत दिया। प्लेजियोक्लेज़ फेनोक्रिस्ट और सतही-पिंड दोनों के रूप में होता है। अपारदर्शी ज्यादातर मैग्नेटाइट और इल्मेनाइट हो सकते हैं और पूरी चट्टान में वितरित अफलकीय से लेकर अंशफलकीय कणों के रूप में होते हैं।

## क्षेत्र सर्वेक्षण

1. जोरहाट में नए स्टेशन के ब्रॉडबैंड भूकंपमापी की स्थापना और 15-20 मार्च, 2021 के दौरान बोंगईगांव, नामसाई, दीफू, अगरतला और आइजोल में मौजूदा स्टेशनों की डेटा पुनर्प्राप्ति और सर्विसिंग के लिए सर्वेक्षण।
2. 24-मार्च 5, 2021 फरवरी के दौरान याक परिसर, दिरांग, अरुणाचल प्रदेश में ICAR -राष्ट्रीय अनुसंधान केंद्र में नए ब्रॉडबैंड भूकंपलेखी (BBS) वॉल्ट की स्थापना।
3. इस स्टेशन से संचालित वर्तमान चुंबकीय वेधशाला से पोर्ट ब्लेयर में एक क्षेत्रीय केंद्र बनाने के संस्थान के प्रयासों के हिस्से के रूप में हाल ही में एक अत्याधुनिक ऑल-स्काई वायुदीप्ति इमेजर (ASAI) खरीदा गया। कोविड-19 महामारी की स्थिति को देखते हुए, उपकरण को पोर्ट ब्लेयर ले जाना संभव नहीं था। हालांकि, इमेजर को इसके प्रदर्शन का परीक्षण करने और भविष्य के प्रेक्षण के लिए उपकरण को योग्य बनाने के लिए पन्हाला ले जाया गया।

पन्हाला निम्न अक्षांश आयनमंडलीय अध्ययन के लिए एक अत्यधिक महत्वपूर्ण स्थान है और कोल्हापुर के पास भी है जहां से भा.भू.सं. मध्यमंडल-निम्न तापमंडल अध्ययन के लिए मध्यम आवृत्ति रडार संचालित कर रहा है। मार्च-अप्रैल 2021 के दौरान चंद्रमा-रहित, बादल-रहित परिस्थितियों में पन्हाला से दो प्रेक्षण अभियान चलाए गए। OI 630.0 nm उत्सर्जन में प्रेक्षित कुछ तीव्र विषुवतीय प्लाज्मा बबल घटनाओं के अलावा, इमेजर मध्यमंडलीय OH और OI 557.7 nm उत्सर्जन में अग्रबिंदुओं और तरंगों जैसे कई गुरुत्वाकर्षण तरंग प्रकटनों का भी पता लगा सकता है। इस अवधि के दौरान एकत्रित आंकड़ों का विश्लेषण फिलहाल जारी है।

## प्रकाशन

### वर्ष 2020 - 2021 के दौरान प्रकाशित शोधपत्र

1. अब्दुल्लाही एम. तथा राज कुमार निचले और मध्य वेन्चूट्रफ (नाइजीरिया) के हिस्सों के उच्च अनुनाद वायुचुंबकीय आंकड़ों से क्यूरी गहराई का अनुमान लगाया गया. **एक्टाजिओ. जोओफिज़.**, **55**, 627-643, 2020, doi: 10.1007/s40328-020-00314-4.
2. अजीथ के.के., जी. ली, एस. तुलसी राम, एम. यामामोटो, के. होजूमि, पी. अबादी तथा एच. झी उष्ण कटिबंधीय चक्रवात से संबंधित गुरुत्वाकर्षण तरंगों द्वारा आवधिक विषुवतीय प्लाज्मा बबल्स के बीजारोपण पर: एक अध्ययन. **जे. जिओफिज़. रिस. (स्पेस फिजिक्स)**, **125**, e2020JA028003, 2020, https://doi.org/ 10.1029/ 2020 JA 028003.
3. अखिला जे.सी.के. तथा सी.पी. अनील कुमार उच्च वेगवाले प्लाज्मा तथा उच्च अक्षांश ऊपर क्षेत्र संरक्षित धाराओं पर अनुसंधान. **एशियन जे. रिस. रिब्यूज़ फिज़.**, **3(2)**, 22-29, 2020, doi:10.9734/ajr2p/2020/v3i230117.
4. अल्फोन्सी एल., सी. सेसारोनी, एल. स्पोगली, एम. रेगी, ए. पॉल, एस. रे, एस. लेपीडी, डी. डी. माउरो, एच. हरालामबूस, सी. ओइकोनोमू, पी.आर. श्रीदेवी तथा अश्विनी के. सिन्हा 8 सितंबर 2017 भूचुंबकीय तूफान के दौरान भारतीय क्षेत्र पर आयन मंडलीय विक्षोभ: प्लाज्मा संचार तथा प्रसार. **स्पेस वेदर**, **19**, e2020SW002607, 2021, https://doi.org/ 10.1029/ 2020 SW 00 2607.
5. अमेचि पी.ओ., ई.ओ. ओययेमी, ए.ओ. एकाला, एच.ई. मेसांगा, एस.के. पांडा, जी.के. सीमला, जी.ओ. ओयडोकून, आर. फ्लेउरी, सी. एमोरी-माजाउदीर अफ्रीका पर आयन मंडलीय अनियमितता के सतह आधारित GNSS तथा C/NOFS प्रेक्षण: 2013 सेंट पैट्रिक दिवस भूचुंबकीय तूफान पर एक अध्ययन. **स्पेस वेदर**, https://doi.org/ 10.1029/2020SW002631, 2021.
6. आनंद एस.पी. तथा एम. राजाराम वायुचुंबकीय आंकड़ों की व्याख्या -भारतीय उपमहाद्वीप से एक अध्याय. **इंडियन जर्नल ऑफ जिओसाइंस**, **74**, 257-262, 2020.
7. अनील कुमार सी.पी., एन. वेंकटेश, सी. पनीरसेल्वम तथा सी. सेल्वराज 2019 के तीव्र तड़ित विक्षोभ तथा अनुकूल मौसम दिवस के दौरान एक उष्ण कटिबंधीय स्टेशन के मैक्सवेल वर्तमान घनत्व का मापन. **जे. इंड. जिओफिज़. यूनिशन**, **24(3)**, 25-31, 2020.
8. अरविंदाक्षण एच., पी.एच. यून, ए.पी. काकड तथा बी. काकड अंतरिक्ष तथा खगोल भौतिकी प्लाज्मा में आयन होल्स का सिद्धांत. **मंथली नोटिसेस रॉयल एस्ट्रोन. सोस. लेट.**, **497(1)**, L69-L75, 2020, https://doi.org/10.1093/mnras/slaa114.
9. बारिक के.सी., एस.वी. सिंह तथा जी.एस. लखीना कम्पा-इलेक्ट्रॉन के साथ काइनेटिक अल्फ वेन तरंगों की गैर-अनुनाद अस्थिरता. **द एस्ट्रॉफिज़. जे.**, **897(2)**, 172, 2020, https://doi.org/ 10.3847/1538-4357/ab962a.

10. भगवथीयाम्मल जी.जे., एम. लाल तथा के. एम्पेरुमल उत्तर हिंद महासागर" एला" तथा" वार्ड" तीव्र चक्रवाती तूफान से विषुवतीय आयन मंडलीय अनुक्रिया के प्रेक्षित प्रमाण. **जे. एटमोस. सोलार-टेरिस्ट्रीयल फिज.**, **211**, 105462, doi: 10.1016/j.jastp. 2020.105462
11. **भारती डी.आर.**, एम. सुब्रमण्यम, **डी.एस. रमेश** तथा एस. राजेंद्रन चुंबकीय आंकड़ों के स्पेक्ट्रम तथा वार्नर डिक्वोल्यूशन तकनीक से अनुमान के अनुसार मध्य हिंद महासागर विरूपण की क्रस्टल संरचना का अस्थाई मॉडल. **करं. साइं.**, **119(9)**, 1526-1539, 2020.
12. ब्लेक एस.पी., ए. पुल्किनेन, पी.डब्ल्यू. शुक, एच. नेवानलिन्ना, ओ. रीले, **बी. वीणाधरी तथा एस. मुखर्जी** अगस्त-सितंबर 1859 के तूफान के दौरान रोम से चुंबकीय क्षेत्र का मापन. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेसफिजिक्स)**, doi: 10.1029/2019JA027336, 2020.
13. **दातार जी., जी.एच. विचारे, सी. सेल्वराज**, ए. भास्कर तथा ए. राघव NaI (TI) डिटेक्टरके उपयोग से गामा रेस्पेक्ट्रम में प्रेक्षित दैनिक परिवर्तन के कारण. **जे. एटमोस. सोलार. टेर. फिज.**, **207**, 105369, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105369>.
14. देसाई आर.वी.के. **तहामा, जी. गुप्ता**, एम. लक्ष्मीनारायण, **बी.सी. एरम** तथा आर.ए. सुर्यवंशी बामनोली रेंज सातारा जिला महाराष्ट्र भारत के लेटरीटिक पथरोंमें भूजल क्षमता के लिए विद्युत प्रतिरोधकता का अनुसंधान. **बुल. प्युयर एला. साइं.**, **Vol.39 F (Geology), No.2**, 272-281, DOI: 10.5958/2320-3234.2020.00001.3, 2020.
15. दीयास एम.ए.एल., पी.आर. फगुंसेस, के. वेंकटेश, वी.जी. पिल्लाट, बी.ए.जी. रिबेइरो, **जी.के. सीमला** तथा एम.ओ. एरकैनजो सौरचक्र 24 के अवरोही चरण के दौरान ब्राजील क्षेत्र में भूमध्य रेखीय आयनीकरण असंगति (EIA) के दैनिक तथा मासिक परिवर्तन. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेसफिजिक्स)**, **125**, e2020JA027906, 2020, doi: 10.1029/2020JA027906.
16. फगुंसेस पी.आर., एम. पेज्जोपेन, जे.बी. हबारुलेमा, के. वेंकटेश, एम.ए.एल. दीयास, ए. तारडेल्ली, ए.जे. डी एब्रेउ, वी.जी. पिल्लाट, ए. पिग्नलबेरी, एम.जे.ए. बोलजान, बी.ए.जी. रिबेइरो, एफ. वीइरा, जे.पी. रौलीन, सी.एम. डेनार्डीनी, एम.ओ. एरकैनजो, **जी.के. सीमला** 6 सितंबर 2017 को दो प्रबल सौरज्वाला द्वारा स्थलीय ग्लोबल के एक बड़े क्षेत्र में आयन मंडलीय विक्षोभ, पिछले दशक में सबसे प्रबल अंतरिक्ष मौसम की घटनाएं. **एड. स्पेसरिस.**, doi:10.1016/j.asr. 2020. 06.032, 2020.
17. **घोडपागे आर.एन.**, ए. ताओरी, डी.पी. नाडे, एम.के. माधव हरिदास, ओ.बी. गुरव, एस.के. दास तथा **पी.टी. पाटील** भारत में स्थल आधारित वायुदीप्ति प्रेक्षण पर COVID 19 लॉकडाउन का प्रभाव. रिमोट सेन्सिंगलेट. **12(5)**, 488-498, 2021. <https://doi.org/10.1080/2150704X.2021.1903610>.
18. **घोडपागे. आर.एन.**, ओ.बी. गुरव, ए. ताओरी, एस. साउ, **पी.टी. पाटील, वी.सी. एरम** तथा एस. श्रीपति भारतीय क्षेत्र में एक दिलचस्प विषुवतीय प्लाज्मा बुलबुला घटनाओं का प्रेक्षण. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेस फिजिक्स)**, 2020JA028308R3, 2021, <https://doi.org/10.1029/2020JA028308>.
19. घोष एस., ए. कुमार, ए. पाल, पी.सिंह, पी. गुप्ता, के. आनंद, यू.के.गौतम, ए.के. घोष, एस. चटर्जी (Tb1-xCex)MnO3 में एक्सचेंज बायस तथा ग्रिफिथ अवस्था का अस्तित्व. **जे. मैग्नेटिज्म मैग्नेटीक मटेरियल**, **500**, 166261, 2020, doi: 10.1016/j.jmmm.2019.166261.
20. गोपीनाथ जी., टी.आर. रेसमी, एम. प्रवीणबाबू, एम. प्रगाथा, **पी.एस. सुनील** और **आर. रावत** पूर्वी अंटार्कटिका में शिरमेचर ओएसिस में झीलो की आइसोटोप द्रव्य रसायन. **इंड. जे. जियो मरीन साइं.**, **49**, 947-953, 2020.
21. गुरव ओ.बी., **आर.एन. घोडपागे, पी.टी. पाटील, एस. श्रीपति**, ए.के. शर्मा, ए. ताओरी तथा डी.जे. शेदटी सौर चक्र-24 के दौरान कोल्हापुर, भारत में प्रकाशीय प्रेक्षणों के उपयोग से विषुवतीय प्लाज्मा बुलबुले (EPB s) की जलवायु विज्ञान में घटना. **एन. जियोफिज.**, **63(6)**, CL664, 2020, <https://doi.org/10.4401/ag-8068>.
22. गुरव ओ.बी., **एस. श्रीपति** तथा **आर.एन. घोडपागे** भारतीय क्षेत्र पर मध्यरात्रि विषुवतीय प्लाज्मा बुलबुलों (EPBs) के झंझावात समय निरूपण के समकालिक रेडियो तथा प्रकाशीय अनुसंधान. **जे. एड. स्पेस रिस.**, **67** (2021), 87-101, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2020.09.021>.
23. हाजरा आर., बी.टी. सुरुतानी तथा **जी.एस. लखीना** वर्ष 2017 सितंबर की जटिल अंतरिक्ष मौसम घटनाएं. **द एस्ट्रोफिज.**, **जे. 899(3)**, doi:10.3847/1538-4357/aba2c5, 2020.
24. हायाकावा एच., पी. रिबेइरो, जोस एम. वाक्वेरो, एम.सी. गल्लेगो, डी.जे. कनीप, एफ. मेखल्दी, ए. भास्कर, डी.एम. ओलीवेइरा, वाई. नोत्सु, विक्टर एम.एस. कैरेस्को, ए. कक्कावरी, **बी. वीणाधरी, एस. मुखर्जी** तथा वाई. ई.बी.हारा वर्ष 1903 अक्टूबर/नवंबर में चरम अंतरिक्ष मौसम: शांत सूर्य से एक विस्फोट. **एस्ट्रोफिज. जे. लेट.**, 2020, <https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab6a18>.
25. हेर्लेकर एम.ए., ए. वाडके, जी. डागडे तथा **पी.बी. गवळी** जलवायु तथा संरचनात्मक नियंत्रित मार्कण्डेय नदी तलछटी, बेलगावी जिला, कर्नाटक, भारत मॉर्फोमेट्री एवं हिमसोमेट्री के माध्यम से चित्रित : एक GIS तथा रिमोट सेंसिंग दृष्टिकोण. **अर्थ साइं. इंडिया**, **13(1)**, 20-38, 2020, doi:10.31870/ESI.13.1.2020.3.
26. **जीवा के., गोपी के. सीमला, सी. सेल्वराज, गोपालसिंह राठोड़**, ए.के. कामरा, **अश्विनी के. सिन्हा** मैत्री, अंटार्कटिका में ग्लोबल वितरित वायु - पृथ्वी धाराओं को मॉनिटरिंग हेतु विभिन्न प्रकार के एंटीना की अनुक्रिया. **पोलर साइंस**, <https://doi.org/10.1016/j.polar.2021.100657>, 2021.

27. जोओ एच.एम., एफ. बदेसाब, वी. गायकवाड़, एम. कोचेर्ला तथा **के. दीनदयालन**  
बंगाल की खाड़ी से तलछट चुंबकीय रिकॉर्ड पर मास ट्रांसपोर्ट डिपॉजिट एवं मैग्नेटिक मिनरल डायजेनेसिस का नियंत्रण. **मरीन तथा पेट्रोलियम जियोलोजी, 128**, 104994, 2021.
28. **काकड बी., पी. गुर्रम, ए. भट्टाचार्य तथा डी.एस.वी.वी.डी. प्रसाद**  
तिरुनेलवेली पर विषुवतिया प्लाज्मा बबल के सक्रिय (विकसित) अवस्था. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेस फिजिक्स), 125**, e2019JA027359, 2020, <https://doi.org/10.1029/2019JA027359>.
29. **काकड बी., राजकुमार तथा ए.पी. काकड**  
सूर्य कलंक संख्या में अनियमितता : सौर चक्र 25 की भविष्यवाणी के लिए एक संकेत. **सोलार फिज., 295**, 88, 2020, <https://doi.org/10.1007/s11207-020-01655-7>.
30. कार्तिकेयन ई., वाई. श्रीनिवास, **के. एम्पेरुमल तथा एस. सतीशकुमार**  
कनाडा क्षेत्र में निरंतर भूकंप से आयनमंडलीय प्रतिक्रियाएं. **इंड. जे. रेडियो स्पेस फिज., 49**, 162-170, 2020.
31. कटीयार वी., **एस.के. पाटील** तथा एच.बी. श्रीवास्तव  
उत्तर अल्मोड़ा ट्रस्ट के पास, रामेश्वर के आसपास अल्मोड़ा क्रिस्टलीय चट्टानों से नए चुंबकीय फैब्रिक आंकड़े. **जे. जियोलो. सोसा. इंडिया, 96**, 349-355, 2020.
32. खान ए., **एन.वाई. भोसले**, एस.एस. माली, सी.के. होंग, ए.वी. कदम  
वर्धित इलेक्ट्रोक्रोमिक गुणों के साथ कम ग्राफिटिंग ऑक्साइड परत WO<sub>3</sub> पतली फिल्म. **जे. कोलोइड इंटरफेस साइ., 571**, 185-193, 2020, doi: 10.1016/j.jcis.2020.03.029.
33. कुमार ए., डी. चक्रवर्ती, के. पांडे, बी.जी. फेजेर, एस. सुंदा, **जी.के. सीमला**  
दिन के समय तथा सूर्यास्त के बाद के घंटों के दौरान प्लाज्मा फाउंटन से अनुरूप विषुवतीय आयनीकरण असंगति शिखर की प्रतिक्रिया समय में सार्थक अंतर हेतु प्रमाण. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेस फिजिक्स), 126**, e2020JA028628, 2021, <https://doi.org/10.1029/2020JA028628>.
34. कुमार एस., **बी. वीणाधरी**, डी. चक्रवर्ती, **एस. तुलसीराम**, टी. कीकुची, तथा वाई. मियोशी  
सतही चुंबकीय स्टेशन पर दक्षिणावर्ती IMF Bzपरिस्थितियों का प्रेक्षण के अंतर्गत वलय धारा प्रभावअसममितता परIMF Bz का प्रभाव: एक अध्ययन. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेस फिजिक्स), 125**, e2019JA027493, 2020, <https://doi.org/10.1029/2019JA027493>.
35. **लखीना जी.एस., एस.वी. सिंह** तथा आर. रुबीया  
क्रिटिकल मैच नंबर के नीचे आयन ध्वनि सॉलिटन का एक नया वर्ग. **फिज. एससीआर., 95(7)**, 10560, 2020, <https://doi.org/10.1088/1402-4896/abb2e0>.
36. **लक्ष्मी बी.वी.**  
चमोली, गढ़वाल हिमालय, भारत में तथा उसके आसपास भूकंपीय रूप से प्रेरित नरम तलछट विरूपण संरचनाएं. **जे. अर्थ एन्वायरन. साइ. रिस., 3(2)**, 1-4, 2021.
37. **लक्ष्मी बी.वी., के. दीनदयालन, पी.बी. गवळी** तथा एस. मिश्रा  
चुंबकीय संवेदनशीलता की एनिसोट्रोपिक के उपयोग से मध्य भारत से तिरना नदी बेसिन के पेलियो - चैनल पर किल्लारी भूकंप का प्रभाव. **साइंटिफिक रिपोर्ट्स, 10(1)**, 1-12, 2020.
38. ली एस.एच., डी.जी. सिबेक, वाई. लीन, जेड गुओ, एम.एल. एड्रियन, एम.वी.डी. सिल्वेरिया, आई.जे. कोहेन, बी.एच. मारुक, जी.एम. मेसन, जी.सी. हो, बी.एल. गिल्स, आर.बी. टोरबेर्ट, सी.टी. रस्सेल, एच. वेई, जे.एल. बर्च, **जी.एच. विचारे** तथा **अश्विनी के. सिन्हा**  
चुंबकीय क्षेत्र के उच्चावचन से संबंधित चुंबकीयमंडल आयन निकासी के लक्षण. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेस फिजिक्स), 125**, e2019JA027337, 2020, <https://doi.org/10.1029/2019JA027337>.
39. **लोटेकर ए., आई.वाई. वास्को**, एफ.एस. मोजेर, आई. हचिंसन, ए.वी. आर्टमयेव, एस.डी. बाले, जे.डब्ल्यू. बोन्नेल, आर.इरगन, बी. गिल्स, वाई.वी. खोत्यंतसेव, पी.ए. लिंडक्विस्ट, सी.टी. रस्सेल तथा आर. स्ट्रेंजवे  
पृथ्वी के मैग्नेटो टेल इलेक्ट्रॉन होल्स का बहु उपग्रह MMS विश्लेषण : उत्पत्ति, गुणधर्म , वेग अंतराल तथा अनुप्रस्थ अस्थिरता. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेस फिजिक्स), 125**, e2020JA028066, 2020, doi: 10.1029/2020JA028066
40. मेडिरोस, सी., वी.एम. सूजा, एल.ई.ए. विएरा, डी.जी. सिबेक, **बी. रेम्या**, एल.ए. दा सिल्वा, एल.आर. अल्वेस, जे.पी. मार्चेंजी, पी.आर. जौर, एम. रॉकेनबैक, ए.डी. लागो, सी.ए. क्लेदिजंग  
विद्युतचुंबकीय आयन- साइक्लोट्रॉन तरंग पैटर्न की पहचान एक डीप लर्निंग तकनीक पर आधारित है : बैग-ऑफ- फीचर्स एल्गोरिथम स्पेक्ट्रोग्राम पर लागू. **एपीजे सॉलिनमेंट सीरीज, 249(1)**, 2020, <https://doi.org/10.3847/1538-4365/ab9697>.
41. **नायडू एस., जी. गुप्ता**, रामबाबू सिंह, **के.तहामा** तथा **वी.सी.एरम**  
तटीय सिंधुदुर्ग जिले, महाराष्ट्र, भारत के कुछ हिस्सों में पानी की गुणवत्ता तथा पीने एवं सिंचाई के उद्देश्य के लिए इसकी उपयुक्तता का मूल्यांकन. **जे. जियोलो. सोसा. इंडिया, 97**, 173-185, <https://doi.org/10.1007/s12594-021-1649-7>, 2021.
42. **नायडू एस., जी. गुप्ता, जी. शैलजा** तथा **के. तहामा**  
भारत, महाराष्ट्र के कोकण तट के कुछ हिस्सों में जल निकायों के जलम्रोत का अन्वेषण तथा विभेदीकरण हेतु डार- जरौक मापदंडों का स्थानिक व्यवहार. **जे. कोस्ट. कॉन्सर्व., 25(11)**, <https://doi.org/10.1007/s11852-021-00807-6>, 2021.
43. **नीलम बी., एस. तुलसीराम**, के. शिओकावा, एन. बालन तथा क्यू झांग  
विद्युत क्षेत्र तथा विषुवत इलेक्ट्रोजेट तात्कालिक प्रवेश पर सौर पवन सघनता नियंत्रण. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेस फिजिक्स), 125**, e2020JA027869, 2020, <https://doi.org/10.1029/2020JA027869>.

44. नोसे एम., ए. मात्सुओका, ए. कुमामोटो, वाई. कसाहारा, एम. टेरासो, एस. कुरीता, जे. गौल्डस्टीन, एल.एम. किस्टलर, **एस. सिंह**, ए. गोलोलोबोव, के. शिओकावा, एस. इमाजो, एस. ओइमात्सु, के. यामामोटो, वाई. ओबाना, एम. शोजी, एफ. त्सुचिया, आई. शिनोहारा, वाई. मियोशी, डब्ल्यू.एस. कुर्थ, सी.ए. क्लेदिजंग, सी.डब्ल्यू. स्मिथ, आर.जे. मैकडोवाल, एच. स्पेंस और जी.डी. रीव्स  
ऑक्सीजन टोरस की अनुदैर्घ्य संरचना तथा आंतरिक चुंबकीयमंडल में तरंग के साथ इसका समापत: वैन एलेन प्रोब तथा 12 सितंबर, 2017 की घटना के प्रेक्षण. **अर्थ प्लैनेट स्पेस**, **72**, 111, 2020, <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01235-w>.
45. ओकोह, डी., जे.बी. हबारुलेमा, बी. राबिउ, **जी.के.सीमला**, जे.बी.विजडम, जे. ओलवेन्डो, ओ. ओब्रा और टी.एम. मातम्बा  
कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क के उपयोग से अफ्रीकी क्षेत्रीय आयनमंडलीय इलेक्ट्रॉन कॉन्टेंट का झंझावात समय मॉडलिंग. **स्पेस वेथर**, **18**, e2020SW002525, 2020, doi: 10.1029/2020SW002525.
46. ओलिवेरा डी.एम., एच. हयाकावा, ए. भास्कर, ई. जेस्टा तथा **जी.एच. विचारे**  
रियो डी जेनेरियो में विकीर्ण ध्रुवीय ज्योति प्रेक्षण की संभावित घटनाएं. **अर्थ प्लैनेट स्पेस**, **72**, 1-9, 2020.
47. ओजाकी एम., के. शिओकावा, आर.बी. हॉर्न, एम.जे. एंगेब्रेटसन, एम. लेसर, वाई. ओगावा, के. होसोकावा, एम. नोसे, वाई. इबिहारा, ए. कडोकुरा, एस. यागितानी, वाई. मियोशी, एस. हाशिमोटो, **एस. सिन्हा, अश्विनी के सिन्हा, जी.के. सीमला** तथा सी. जून  
Pc1 तरंगों का चुंबकीय संयुग्मन तथा उपध्रुवीय ज्योति अक्षांशों पर पृथक प्रोटॉन अवक्षेपण: तीव्रता माड्यूलेशन क्षेत्र के रूप में आयनमंडल का महत्व. **जियोफिज रिस. लेट.**, **48**, e2020GL091384, <https://doi.org/10.1029/2020GL091384>, 2021.
48. पैट्रिक एम., **एस. श्रीपति**, एम.ओ. येंका तथा वाई.एच. किम  
अफ्रीकी क्षेत्र में COSMIC उपग्रहों द्वारा रेडियो प्रचछादन मापन से व्युत्पन्न कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री की मॉडलिंग. **एन. जियोफिज.**, **38**, 1203-1215, 2020, <https://doi.org/10.5194/angeo-38-1203-2020>.
49. एलेसियो पी., के.डी. अक्सोनोवा, एस.आर. झांग, वी. टूहलिक, **पी. गुर्रम** तथा सी. पाव्लौ  
आयनमंडल में आयन तापमान का जलवायु संबंधी अध्ययन, जैसा कि मिलस्टोन हिल असंगत स्कैटर रडार द्वारा दर्ज किया गया और IRI मॉडल के साथ तुलना की गई. **एड. स्पेस रिस.**, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2020.10.025>, 2020.
50. प्रसाद एस., एन. मारवान, डी. एरोग्लू, बी. गोस्वामी, पी.के. मिश्रा, बी. गए, ए. अनूप, **एन. बसवैया**, एम. स्टेबिच तथा ए. जहांगीर  
भारतीय ग्रीष्म मानसून क्षेत्र में होलोसीन क्लाइमेट फोर्सिंग तथा लेकस्ट्रीन रिजिम शिफ्ट. **अर्थ सरफेस प्रोसेसेस लैंडफॉर्म्स**, doi:10.1002/esp.5004, 2020.
51. **प्रसन्न एम., डी. भद्रा**, जेकब जॉन, वी. डोंगरे, ए. अय्यप, एस. मुखर्जी, बी. वीणाधरी, के. विजयकुमार, नीतीन शर्मा, पी.के. बिरथरे  
शोल बे, दक्षिण अंडमान बहुआयामी भू भौतिकी वेधशाला की स्थापना तथा प्रारंभिक परिणाम. **मेशर्मेन्ट**, **168**, 108354, 2021.
52. राजू पी., एस.डी. शर्मा तथा **डी.एस. रमेश**  
भारत के दक्षिणी ग्रीनी लाइट प्रांत के भीतर दो जियोसचर्स के साथ प्रोटरोजोइक कोलिशनल एपिसोड हेतु भूकंपीय प्रमाण. **लिथोस्फियर**, (1): **8861007**, 1-20, 2020, <https://doi.org/10.2113/2020/8861007>.
53. राघव ए., एस. गायकवाड, वाई. वैंग, **जेड.आई. शेख**, डब्ल्यू. मिश्रा, ए. जाओ  
हिलियस 1 और 2 अंतरिक्ष यान के उपयोग से उप - खगोलिक इकाई दूरी पर फ्लक्स - रोप लक्षणों का अध्ययन. **मंथली नोटिसेस रॉयल एस्ट्रोन सोसा.**, **495(2)**, 1566-1576, 2020, doi: 10.1093/mnras/staa1189.
54. **राज कुमार**, ए.आर. बंसल, पी.जी. बेट्स तथा डी. रावत  
डी-फ्रेक्टल विधि के उपयोग से वायु चुंबकीय आंकड़ों से ऑस्ट्रेलिया में चुंबकीय स्ट्रोत (DBMS) के आधार की गहराई का पुनर्मूल्यांकन. **जे. इंटर.** **225(1)**, 530-547, 2021, <https://doi.org/10.1093/gji/ggaa601>.
55. रवीकुमार एम., बी. सिंह, वी. पवन कुमार, ए.वी. सत्यकुमार, **डी.एस. रमेश** तथा वी.एम. तिवारी  
हिमालय तथा तिब्बती पठार के नीचे स्थल मंडलीय सघनता संरचना एवं प्रभावी लोचदार मोटाई: भूकंपीय बाध्यताओं को शामिल करते हुए गुरुत्वाकर्षण, जिओयूड तथा स्थलाकृति आंकड़ों के एकीकृत विश्लेषण से अनुमान. **टेकेनीक्स**, **39**, e2020TC006219, 2020, <https://doi.org/10.1029/2020TC006219>.
56. रुफाई ओ.आर., जी.वी. खजानोव तथा **एस.वी. सिंह**  
इलेक्ट्रॉन विसरण क्षेत्र में सीमित आयाम इलेक्ट्रॉनिक ध्वनिक तरंगें. **रिसल्ट फिज़.**, **24**, 104041, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2021.104041>.
57. शंकरनारायणन आर., **एस. शैलजा**, एम.एस. कैरों मुबीना तथा **सी.पी. अनीलकुमार**  
दो चरण पोलिक्रिस्टलमाइड जेल विधि द्वारा किए गए Zn<sup>2+</sup> ions कोर सामग्री संरचनात्मक, ऑप्टिकल, चुंबकीय तथा प्रतिबाधा प्रतिक्रिया पर Zn<sup>2+</sup> आयनो का प्रभाव. **जे. मटेरि. साइ. : मटेरि. इलेक्ट्रॉन**, **31**, 11833-11846, 2020, <https://doi.org/10.1007/s10854-020-03737-5>.
58. शंकरनारायणन आर., एस. शैलजा, एम.एस. कैरों मुबीना तथा **सी.पी. अनीलकुमार**  
सोल - जेल प्रक्रिया द्वारा तैयार किए गए NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> नैनो कणों की संरचनात्मक, ऑप्टिकल, चुंबकीय तथा अवरोध प्रतिक्रिया पर Ni<sup>2+</sup> तथा Fe<sup>3+</sup> आयन सांद्रता का प्रभाव. **जे. सुपरकंडक्टिविटी नोवेल मैग्नेटीज्म**, **33**, 3631-3642, 2020, doi: 10.1007/s10948-020-05617-9.
59. शंकरनारायणन आर., एस. शैलजा, एम.एस. कैरों मुबीना तथा **सी.पी. अनीलकुमार**  
Co<sub>z</sub>d<sub>z</sub>Zn<sub>x</sub>Ni<sub>(1-x-y)}</sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> कोर सामग्री की संरचनात्मक, चुंबकीय तथा विद्युत प्रतिक्रिया पर द्विसंयोजक आयनों का प्रभाव. **जे. मैग्नेटीज्म मैग्नेटीक मटेरियल्स**, **529**, 167892, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2021.167892>.

60. **शेख जेड.आई.**, अनील एन. राघव तथा **जी.एच. विचारे**  
स्रोत पारस्परिक क्रिया क्षेत्र के भीतर प्लानर चुंबकीय संरचना का विकास तथा एक आवृत्ति फोरबश घटने के साथ इसका संबंध. **मंथली नोटिसेस रॉयल एस्ट्रोन सोसा.**, **494(4)**, 2020, 5075-5080, <https://doi.org/10.1093/mnras/staa1039>.
61. **शेख जेड.आई.**, अनील एन. राघव, **जी.एच. विचारे**, ए. भास्कर, डब्ल्यू. मिश्रा  
सौर चक्र 23 तथा 24 के दौरान प्लानर एवं नॉनप्लैनर ICME सीट प्लाज्मा के लक्षणों की तुलनात्मक सांख्यिकीय अध्ययन. **मंथली नोटिसेस रॉयल एस्ट्रोन सोसा.**, **494(2)**, 2498-2508, 2020, <https://doi.org/10.1093/mnras/staa783>.
62. श्रीदेवी पी.आर., आर.के. चौधरी, एस.वी.थम्पी, एस. यादव, टी.के. पंत, वाई. यू., आर. मैकग्रानाघन, ई.जी. थॉमस, ए. भारद्वाज तथा **अश्विनी के. सिन्हा**  
दक्षिणी ध्रुवीय आयनमंडलीय क्षेत्र में भूचुंबकीय तूफान प्रेरित प्लाज्मा सघनता में वृद्धि: 2013 और 2015 के सेंट पैट्रिक दिवस तूफानों के उपयोग से एक तुलनात्मक अध्ययन. **स्पेस वेथर**, **18**, e2019SW002383. <https://doi.org/10.1029/2019SW002383>, 2020.
63. सिंह के., **ए.पी. काकड**, **बी. काकड** तथा एन. सैनी  
इलेक्ट्रॉन-पॉजिट्रॉन-आयन प्लाज्मा में ध्वनिक एकांत तरंगों का द्रव अनुकरण. **द यूरोपियन फिजिकल जे. प्लस**, **136(14)**, 2021, <https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-020-00941-4>.
64. सिंह के., **ए.पी. काकड**, **बी. काकड** तथा एन. सैनी  
पल्सर पवन में आयन ध्वनिक एकांत तरंगों का विकास. **मंथली नोटिसेस रॉयल एस्ट्रोन. सोसा.**, **500(2)**, 2021, 1612-1620, <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3379>.
65. **सिंह एस.वी.**, आर. रुबिया, एस. देवानंदन तथा **जी.एस. लखीना**  
ध्रुवीय ज्योति प्लाज्मा में अरेखिक विद्युत स्थैतिक तरंगे. **फिज., एससीआर.**, **95 (7)**, 075602, 2020, <https://doi.org/10.1088/1402-4896/ab92db>.
66. **सोनी एस.एल.**, **एम. लाल**, आर.एस. गुप्ता तथा पी.एल. वर्मा  
एकल सक्रिय क्षेत्रों के कारण सौर गतिविधि की तीन- समय अवधि का विस्तृत अध्ययन: सूर्य कलंक, फ्लेयर, CME तथा भू-प्रभावित लक्षण **एस्ट्रोफिज. स्पेस साइ.**, **365**, 189, 2020, <https://doi.org/10.1007/s10509-020-03905-3>.
67. **सोनी एस.एल.**, ई. इबेंजेर तथा **एम. लाल**  
रेडियो स्फुटन बैंड – विभाजन का बह-तरंग-दैर्घ्य विश्लेषण **एस्ट्रोफिज. स्पेस साइ.**, **366**, 31, 2021, <https://doi.org/10.1007/s10509-021-03933-7>.
68. **सोनी एस.एल.**, **एम. लाल**, आर.एस. गुप्ता तथा ए.पी. मिश्रा  
सौर फ्लेयर की घटना के दौरान ऊर्जावान प्रक्रियाओं का बहु-तरंग दैर्घ्य अध्ययन. **रिस. एस्ट्रोन. तथा एस्ट्रोफिजिक्स**, **20**, 9, 152, 2020, <https://doi.org/10.1088/1674-4527/20/9/152>.
69. **सोनी पी.के.**, **बी. काकड** तथा **ए.पी. काकड**  
L- शैल तथा पृथ्वी के चुंबकत्वमंडल में फंसे आवेशित कणों के चुंबकीय मिरर पॉइंट की ऊर्जा निर्भरता. **अर्थ प्लेनेट्स स्पेस**, **72**, 129, 2020, <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01264-5>.
70. **सोनी पी.के.**, **बी. काकड** तथा **ए.पी. काकड**  
पृथ्वी के चुंबकत्वमंडल में फंसे आवेशित कणों की गति का अनुकरण अध्ययन. **एड. स्पेस रिस.**, **67(2)**, 2021, 749-761, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2020.10.020>.
71. **श्रीलक्ष्मी जे.** तथा **जी.एच. विचारे**  
COSMIC उपग्रहों से आयनमंडलीय इलेक्ट्रॉन सघनता मापन के उपयोग से गुरुत्व तथा बाध्य प्रवणता धाराएं. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेस फिजिक्स)**, **125**, e2020JA028401, 2020, <https://doi.org/10.1029/2020JA028401>.
72. **श्रीपति एस.** तथा राम सिंह  
भारत में आयनोसॉड तथा जीपीएस रिसेवर की दक्षिणी श्रृंखला के उपयोग से 2015 के तीन प्रमुख अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं के लिए आयनमंडलिय प्रतिक्रिया पर एक अध्ययन. **जे. सन जियोस्फे अर**, <https://doi.org/10.31401/SunGeo.2018.02.08>, 2020.
73. **सुनील ए.एस.**, **माला एस. बगीया**, **क्वैन्टीन ब्लेटेरी** तथा **डी.एस. रमेश**  
मध्यम से बड़ी मात्रा के भूकंपों के दौरान विभिन्न विवर्तनिक मापदंडों से आयनमंडलीय संकेत का संबंध: एक अध्ययन. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेस फिजिक्स)**, **128**, e2020JA028709. <https://doi.org/10.1029/2020JA028709>.
74. **सुर्वे जी.**, **जे. कनौजिया** तथा **एन. शर्मा**  
मुंबई क्षेत्र के लिए संभाव्य भूकंपीय जोखिम मूल्यांकन अध्ययन. **नेट. हज.**, **107(1)**, 575-600, 2021, <https://doi.org/10.1007/s11069-021-04596-x>.
75. **स्वाती बिरबल सिंह**, **डी. पुंधीर**, **अश्विनी के. सिन्हा**, **के.एम. राव**, **ए. गुहा** तथा **वाय. होबारा**  
भारतीय उपमहाद्वीप में कुछ बड़े भूकंपों से जुड़े अल्ट्रा-लो फ्रीक्वेंसी (ULF) चुंबकीय क्षेत्र उत्सर्जन. **जे. एटमोस. सोलार टेर. फिज.**, **211**, 105469, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105469>.
76. **सुरुतानी बी.टी.**, आर. चेन, एक्स. गाओ, **क्यू. लू.**, **जे.एस. पिकेट**, **जी.एस.लखीना**, **अभिजीत सेन**, आर. हाजरा, **एस.ए. पार्क** तथा **बी.जे. फाल्क्वोस्की**  
लोअर बैंडवेव पैकेट/कोरस राइजर सबलमेंट 'मोनाक्रोमैटिक' प्रेक्षण. **जे. जियोफिज. रिस. (स्पेस फिजिक्स)**, **125**, e2020JA028090, 2020, [doi: 10.1029/2020JA028090](https://doi.org/10.1029/2020JA028090)
77. **तुलसीराम एस.**, **के.के. अजीथ**, **टी. योकोयामा**, **एम. यामामोटो**, **के. होजुमी**, **के. शिओकावा**, **वाय. ओत्सुका** तथा **जी. ली**  
लगातार बढ़ते हुए विषुवतीय प्लाज्मा बबल के फनल जैसे क्षेत्र में 3 मीटर स्केल की अनियमितताओं का पतला तथा अधोमुखी विकास. **जियोफिज. रिस. लेट.**, 2020, <https://doi.org/10.1029/2020GL087256>.

**2020-2021 के दौरान प्रकाशनों का गुणवत्ता सूचकांक**

जर्नल का नाम	गुणवत्ता सूचकांक	शोधपत्रों की संख्या	जर्नल का नाम	गुणवत्ता सूचकांक	शोधपत्रों की संख्या
एक्टाजियोड. जियोफिज.	0.909	01	जे. इंड. जियोफिज. यूनियन	0.313	01
एडवान्स स्पेस रिसर्च	1.746	04	जे. जियोलो. सोसा. इंडिया	0.899	02
एन. जियोफिज.	1.49	02	जे. मैग्नेटिज्म मैग्नेटिक मटेरियल्स	2.717	02
एशियनजे. रिस. रिव्यूजफिज.	लागू नहीं	01	जे. मटे. साइं.: मटे. इलेक्ट्रॉन	2.195	01
एस्ट्रोफिज. जे. लेट.	8.198	01	जे. सन जियोस्फेयर	लागू नहीं	01
एस्ट्रोफिज. जे.	5.745	02	जे. सुपरकंडक्टिविटी नोवेल मैग्नेटिज्म	1.161	01
एपीजे सप्लमेंट सीरीज	7.95	01	लिथियोस्फेयर	2.72	01
एस्ट्रोफिज. स्पेस साइं..	1.43	02	मरीनपेट्रोलियमजियोलोजी	3.79	01
बुल. प्युयर एप्ला. साइं. (जियोलो.)	6.929	01	मेशमेंट्स	3.364	01
करं. दाइंस	0.756	01	मंथली नोटिसेस रॉयल एस्ट्रॉन. सोसा.	5.356	05
अर्थ प्लैनेट्स स्पेस	2.075	03	नैचु. हजा.	2.427	01
अर्थ साइं. इंडिया	लागू नहीं	01	फिजस्क्री.	1.985	02
अर्थ सरफेस प्रोसेसेस लैंडफार्म्स	3.694	01	पोलार साइं.	1.389	01
जियोफिज. जे. इंट.	2.574	01	रेडियो साइं.	1.43	01
जियोफिज. रिस. लेट.	4.5	02	रिमोट सेन्सिंग लेट	2.298	01
इंड. जे. जियो मरीन साइं.	0.328	01	रिस. एस्ट्रॉन. एस्ट्रोफिज.	1.512	01
इंड जे. जियोसाइंसेस	0.368	01	रिसल्ट फिज.	4.019	01
इंड. जे. रेडियो स्पेस फिज.	0.19	01	साइंटिफिकरिपोर्त्स	3.998	01
जे. एटमोस. सोलार-टेर. फिज.	1.503	03	सोलारफिज.	2.503	01
जे. कोस्ट. कोनजर्व.	1.374	01	स्पेस वेदर	1.166	04
जे. कोलोइड इंटरफेस साइं..	7.489	01	टेक्टोनिक्स	3.54	01
जे. अर्थएन्वायर्न. साइं. रिस.	लागू नहीं	01	द यूरोपीयन फिजिकल जे. प्लस	0.762	01
जे. जियोफिज. रिस. (स्पेस फिजिक्स)	2.799	13			

**आमंत्रित वार्ताएं एवं व्याख्यान**
**डॉ. एस. तुलसीराम**

22 सितंबर, 2020 को छोटे सैटेलाइटों के समूह के उपयोग से अंतरिक्ष मौसम अनुसंधान पर विज्ञान बैठक में विषुवतीय विद्युत (वर्च्युअल होस्ट: इसरो, बैंगलोर) क्षेत्र सर्किट विषय पर व्याख्यान दिया।

**डॉ. अमर काकड**

5 जनवरी 2021 को आर. जे. कॉलेज, मुंबई, भौतिकी विभाग में एक लोकप्रिय व्याख्यान की श्रृंखला में 'पृथ्वी के चुंबकत्वमंडल में प्लाज्मा तरंग प्रक्रियाओं' पर एक व्याख्यान दिया।

**डॉ. राजेश सिंह**

6 अक्टूबर, 2020 को भौतिकी विभाग, दून विश्वविद्यालय, देहरादून द्वारा आयोजित "रेडियो तरंगों द्वारा डी-क्षेत्र आयनोस्फीयर रिमोट सेंसिंग" विषय पर व्याख्यान दिया।

**डॉ. एस. पांडे**

बीआईटी मेसरा द्वारा 12 फरवरी, 2021 को आयोजित विज्ञान एवं इंजीनियरिंग अनुप्रयोग पर गणित संगोष्ठी के तहत 'सतह तरंग टोमोग्राफी' पर एक व्याख्यान दिया।

## सम्मेलनों/बैठकों/संगोष्ठियों में प्रतिभागिता

### राष्ट्रीय

5-10 नवंबर 2020 को भूविज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय, त्रिवेंद्रम द्वारा आयोजित 8वां शीयर क्षेत्र तथा दक्षिणी भारत के क्रिस्टल ब्लॉक (ऑनलाइन सम्मेलन)

आनंद एस.पी.

प्रायद्वीप भारत के वायुचुंबकीय संकेत

### अंतर्राष्ट्रीय

VERSIM (आयनमंडल तथा चुंबकत्वमंडल के रिमोट सेंसिंग VLF/ELF) क्योटो यूनिवर्सिटी, जापान, नवंबर 16-20, 2020

वीणाधरीबी., एम. पंड्या, वाई. ईबीहारा तथा एस.जी. कनेकल  
वेन एलन प्रोब्स के उपयोग से इलेक्ट्रॉन PAD के विकास का अध्ययन.

उपाध्याय ए., बी. काकड, ए.पी. काकड, वाई ओमुरा तथा अश्विनी के. सिन्हा

उप-ध्रुवीय ज्योति सतह स्टेशन मैत्री पर विद्युतचुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन तरंगों की घटना के लक्षण.

ओझा बी., वाई ओमुरा तथा एस.वी सिंह

THEMIS अंतरिक्ष यान तथा सब पैकेट्स के तीव्र विकास द्वारा EMIC तरंगों के स्रोत क्षेत्रों का व्यापक विश्लेषण.

AGU (अमेरिकन जियोफिजिकल यूनिशन) फॉल मीटिंग, दिसंबर 1-17, 2020 (ऑनलाइन)

उपाध्याय ए., बी. काकड, ए.पी. काकड तथा अश्विनी के. सिन्हा  
भारतीय अंटार्कटिका स्टेशन मैत्री पर प्रेक्षित EMIC तरंगों के लक्षण

ओझा बी., वाई. ओमुरा, एस.वी. सिंह तथा जी.एस. लखीना  
चुंबकत्वमंडल में THEMIS अंतरिक्षयान द्वारा देखी गई विद्युतचुंबकीय आयनसाइक्लोट्रॉन तरंगें.

बारीक के.सी., एस.वी. सिंह तथा जी.एस. लखीना  
अंतरिक्ष तथा खगोल भौतिकी प्लाज्मा में गतिज तरंगों के लिए एक व्यापक मॉडल.

प्लाज्मा विज्ञान तथा अनुप्रयोगों पर (ICPSA) 13 वां अंतर्राष्ट्रीयसम्मेलन, रावेनशाँ विश्वविद्यालय, कटक, दिसंबर 26-28, 2020 (ऑनलाइन)

बारीक के.सी., एस.वी. सिंह तथा जी.एस. लखीना  
KAWs की गैर अनुनाद स्थिरता तथा IAWs के साथ इसका युग्मन.

43 वीं COSPAR वैज्ञानिक सभा (वर्चुअल), सिडनी, ऑस्ट्रेलिया 28 जनवरी-4 फरवरी, 2021 (ऑनलाइन)

श्रीलक्ष्मी जे. तथा जी.एच. विचारे

LEO उपग्रहों द्वारा अभिलेखित चुंबकीय क्षेत्र में गुरुत्वाकर्षण - चालित और दबाव - प्रवणता धारा क योगदान.

दातार जी. तथा जी.एच. विचारे

तिरुनेलवेली, भारत से झंझावात की सतही वृद्धि (टीजीई) की घटनाओं का अध्ययन.

## छात्र दीर्घा

एन. सुनीथा को 'भू-रासायनिक डेटा द्वारा कृत्रिम विद्युत प्रतिरोधकता तकनीक के उपयोग से महाराष्ट्र के तटीय जलभृतों में खारे पानी के प्रवेश की परिकल्पना' विषय पर डॉ. गौतम गुप्ता के मार्गदर्शन में भूभौतिकी विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम द्वारा पीएच.डी डिग्री से सम्मानित किया गया।

जी. शैलजा को 'महाराष्ट्र के अर्ध-शुष्क क्षेत्र के कुछ हिस्सों में भूजल पुनर्भरण संभावित क्षेत्रों का मूल्यांकन: एक जियोइलेक्ट्रिक और हाइड्रो-जियोमॉर्फिक दृष्टिकोण' विषय पर डॉ. गौतम गुप्ता के मार्गदर्शन में भूभौतिकी विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम द्वारा पीएच.डी डिग्री से सम्मानित किया गया।

प्रियेश कुन्नुम्मल को 'उत्तर मध्य भूमध्य रेखीय हिंद महासागर में उच्च विभेदन उपग्रह व्युत्पन्न गुरुत्वाकर्षण डेटा के उपयोग से क्रस्टल संरचना और अभूकपी पर्वतश्रेणी की समस्थिति' विषय पर डॉ. एस.पी. आनंद के मार्गदर्शन में आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम द्वारा पीएच.डी डिग्री से सम्मानित किया गया।

राधिका पी.आर. को 'कच्छ रिफ्ट बेसिन, पश्चिमी भारत की भूगर्भीय तल संरचना को प्रकट करने के लिए एक भूविभव दृष्टिकोण' विषय पर डॉ. एस.पी. आनंद के मार्गदर्शन में आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम द्वारा पीएच.डी डिग्री से सम्मानित किया गया।

डॉ. पी.वी. विजया कुमार को भूभौतिकी विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम द्वारा 'सौराष्ट्र क्षेत्र में विद्युतचुंबकीय प्रेरण अध्ययन' विषय पर डॉ. पी.बी.वी. सुब्बा राव के मार्गदर्शन में पीएच.डी डिग्री से सम्मानित किया गया।

पद्मा गुर्रम को भूभौतिकी विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम द्वारा 'निम्न अक्षांश F- क्षेत्र की शांत और विक्षुब्ध समय की गतिशीलता' विषय पर डॉ. भारती काकड के मार्गदर्शन में पीएच.डी डिग्री से सम्मानित किया गया।

मेघा पंड्या को मुंबई विश्वविद्यालय, मुंबई द्वारा 'अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं के सौर स्रोत और अंतर्ग्रहीय चालक और उनकी भू-प्रभावशीलता' विषय पर डॉ. बी. वीणाधरी के मार्गदर्शन में पीएच.डी डिग्री से सम्मानित किया गया।

आदर्श दुबे को मुंबई विश्वविद्यालय, मुंबई द्वारा 'भारतीय निम्न अक्षांश क्षेत्र में युग्मित वायुमंडल-आयनमंडल प्रणाली पर झंझावातों के प्रभाव' विषय पर डॉ. राजेश सिंह के मार्गदर्शन में पीएच.डी डिग्री से सम्मानित किया गया।

## प्रतिनियुक्तियां/विदेश दौरे

नाम	देश का नाम	अवधि	सम्मेलन / कार्यशाला / संगोष्ठी
डॉ. बी. वीणाधरी	जापान	27 जनवरी- 25 मई 2020	आईएसईई, नागोया विश्वविद्यालय, नागोया, आईएसईई में अरेज़ परियोजना के साथ कार्य करने के लिए दौरा किया।
श्री. बी. ओझा	जापान	29 फरवरी 2020 - 28 मई 2020	RISH, क्योटो विश्वविद्यालय, क्योटो, जापान प्रो. योशीहा रूओमुरा के साथ सहयोगात्मक कार्य के लिए दौरा किया।

## अंटार्कटिक / आर्कटिक अभियान

नाम	स्टेशन	अवधि	अभियान
श्री प्रांजल साइकिया	मैत्री, अंटार्कटिका	40वां ISEA	शीतकालीन सदस्य, मैत्री
श्री अतुल कुलकर्णी	भारती, अंटार्कटिका	40वां ISEA	शीतकालीन सदस्य, भारती

## सम्मान एवं पुरस्कार

### डॉ. के. दीनदयालन

उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद के राजमहल एवं सिलहेट ट्रैप्स, भारत के पुराचुंबकीय, शैलचुंबकीय तथा पूरातीव्रता अध्ययन पीएचडी थीसिस की जांच तथा रिपोर्ट के लिए निर्णायक के रूप में नियुक्त किया गया।

### डॉ. एस. तुलसीराम

भारतीय अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF) 2020 के विशेष कार्यक्रम 'गेम्स एंड टॉयज' के लिए प्रधान समन्वयक के रूप में नामित किया गया।

अर्थ एंड प्लैनेटरी फिजिक्स (EPP) जर्नल में "हाल ही के उन्नत प्लाज्मा बबल तथा आयनमंडलीय प्रसफुरण" पर विशेष अंक के लिए अतिथि संपादक के रूप में नामित किया गया।

### डॉ. विनीत सी. एरम

12 मार्च 2021 को राजाराम कॉलेज, कोल्हापुर में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस पर मुख्य अतिथि तथा अध्यक्ष के रूप में आमंत्रित किया गया। उन्होंने "भूचुंबकत्व के अनुप्रयोग" विषय पर व्याख्यान दिया।

### श्री कृष्ण चंद्र बारिक

SCOSTEP विजिटिंग स्कॉलर(SVS)प्रोग्राम 2020 के लिए चयन किया गया।

URSI वरिष्ठ सदस्यता प्राप्त की।

### श्री बिस्वजीत ओझा

SCOSTEP विजिटिंग स्कॉलर(SVS)प्रोग्राम 2020 के लिए चयन किया गया।

## विशिष्ट कार्यशाला / प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों में भागीदारी

### बी.वी. लक्ष्मी

26 से 30 मई, 2020 के दौरान "SPSS के उपयोग से सांख्यिक विश्लेषण" ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

5 से 7 जून, 2020 तक दूर सेवेदन एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली(GIS) के व्यावहारिक पहलू पर ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

13 जुलाई से 2 अगस्त, 2020 के दौरान "GIS ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम" पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

### बी.वी. लक्ष्मी तथा एस. पाण्डे

14 से 25 सितंबर, 2020 के दौरान CSIR- NEIST में "वैश्विक भूकंप-विज्ञान तथा विवर्तनिकी" पर अंतर्राष्ट्रीय वर्चुअल कार्यशाला में भाग लिया।

21 से 23 सितंबर, 2020 के दौरान "एशिया में प्राकृतिक खतरों के लिए नए आयाम" पर AOGS-EGU संयुक्त सम्मेलन शृंखला, AOGS-EGU नेचुरल हैज़र्ड्स वर्चुअल बैठक में भाग लिया।

5 से 9 अक्टूबर, 2020 के दौरान आपदा प्रबंधन केंद्र (CDM), लाल बहादुर शास्त्री राष्ट्रीय प्रशासन अकादमी (LBSNAA), मसूरी में आयोजित "जलवायु परिवर्तन: चुनौतियां एवं प्रतिक्रिया (महिला वैज्ञानिकों के लिए)" पर डीएसटीद्वारा प्रायोजित ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान द्वारा 21 से 23 अक्टूबर, 2020 तक "पहाड़ी क्षेत्रों में पर्यावरण, भूकंप, भूस्खलन तथा बाढ़ पर ध्यान देने के साथ विकास" पर प्रशिक्षण में भाग लिया।

10 से 13, नवंबर तथा 27 नवंबर, 2020 के दौरान अंतर्राष्ट्रीय भू-विज्ञान संगोष्ठी में भाग लिया।

### खान तहामा

भूगोल विभाग, आरपीएस डिग्री कॉलेज, बलाना, हरियाणा एवं नेत्र इंस्टिट्यूट ऑफ़ जिओ इनफॉर्मेटिक मैनेजमेंट एंड टेक्नोलॉजी फाउंडेशन, द्वारका, नई दिल्ली द्वारा 8 मई, 2020 के दौरान आयोजित एप्लीकेशन एंड करियर अपॉर्चुनिटी पर अंतर्राष्ट्रीय वेबीनार में भाग लिया।

31 जुलाई, 2020 को अनुप्रयोग भूभौतिकी विभाग, धनबाद द्वारा आयोजित "जल संसाधन प्रबंधन के लिए विद्युत आंकड़े असतत दोहरी सांद्रता तथा न्यूरल नेटवर्क मॉडलिंग के उपयोग से भित्ति में अंतर्वेधित खंडित शैल की विशेषताएं" पर चल रहे अनुसंधान एवं विकास परियोजना के वैज्ञानिक सामाजिक उत्तरदायित्व नीति के तहत ऑनलाइन प्रशिक्षण में भाग लेने के लिए नामित किया गया।

17 अक्टूबर, 2020 को वैश्विक भारतीय वैज्ञानिक (VAIBHAV) के तत्वाधान में अनुप्रयोग भूभौतिकी विभाग, आईआईटी (आईएसएम) धनबाद द्वारा आयोजित "भूभौतिकीय डेटा पर उत्क्रमण एवं मशीनी शिक्षण अनुप्रयोग" नामक सत्र में भाग लिया।

### डॉ. गौतम गुप्ता तथा खान तहामा

15 मई, 2020 को AF अकादमी, नई दिल्ली द्वारा आयोजित "उपसतह के उपयोग की इंजीनियरिंग-सतह भेदक रडार का परिचय" पर वेबीनार में भाग लिया।

15 जुलाई, 2020 FICCI, नई दिल्ली, द्वारा आयोजित "भेजल पुनर्भराव एवं जलभृत प्रबंधन" पर वेबीनार में भाग लिया।

17 सितंबर, 2020 पर्यावरण एवं भूमि विज्ञान स्कूल, KBC उत्तर महाराष्ट्र विश्वविद्यालय, जलगांव द्वारा आयोजित आदिवासी क्षेत्रों में चिकित्सा स्वास्थ्य खतरे तथा पर्यावरण समस्याएं मुद्दे चुनौतियां एवं अवसर पर एक राष्ट्रीय स्तर के वेबीनार में भाग लिया।

### डॉ. आनंद एस.पी.

15 से 24 फरवरी, 2021 के दौरान (शैक्षणिक तथा अनुसंधान सहयोग को बढ़ावा देने की योजना) के तहत नेशनल सेंटर ऑफ़ जिओडेसी, आईआईटी कानपुर द्वारा आयोजित "भौतिकीय भूगणित एवं इसके अनुप्रयोग" शीतकालीन स्कूल में भाग लेने के लिए नामित किए गए।

### श्री कृष्ण चंद्र बारिक

16 से 20 नवंबर, 2020, क्यूटो यूनिवर्सिटी, जापान VLF/ELF रिमोट सेंसिंग आयनमंडल एवं चुंबकत्वमंडल (VERSIM) वर्चुअल मीटिंग में भाग लिया (वर्चुअल मोड)।

आंतरिक चुंबकत्वमंडल पर 3री ISEE संगोष्ठी PWING- ERG सम्मेलन तथा स्कूल में भाग लिया (ISEE, नागोया विश्वविद्यालय, जापान, 8 से 12 मार्च, 2021) (वर्चुअल मोड)।

चुंबकत्वमंडल ऑनलाइन साप्ताहिक संगोष्ठी शृंखला, नासा, 2020-21 में भाग लिया।

### श्री बिस्वजीत ओझा

"आउटर प्लैनेट मून-सोलर विंड इंटरैक्शन" EAS/ESTEC, पर नोरद्विजक, नीदरलैंड में 5 से 6 नवंबर, 2020 को आयोजित एक ऑनलाइन कार्यशाला में भाग लिया।

## राजभाषा (हिंदी)

राजभाषा अधिकारी	: अश्विनी के. सिन्हा
सहायक निदेशक (राजभाषा)	: जे. कामरा
हिंदी सलाहकार	: मंजु सिंह
अवर श्रेणी लिपिक	: के. शोलटकर

राजभाषा अधिनियम और इसके अंतर्गत बनाए गए नियमों के उपबंधों तथा राजभाषा विभाग द्वारा समय-समय पर जारी वार्षिक कार्यक्रम एवं निर्देशों के अनुपालन में, संस्थान अपने सदस्यों द्वारा राजभाषा के प्रगामी प्रयोग को बढ़ावा देने हेतु, नियमित रूप से कुछ महत्वपूर्ण एवं विशिष्ट गतिविधियां आयोजित करता है।

संस्थान ने सितंबर-अक्टूबर 2020 के दौरान हिंदी माह का आयोजन किया। इस अवधि के दौरान आयोजित हिंदी प्रतियोगिता में संस्थान के लोगों के लिए निबंध और स्लोगन प्रतियोगिता (प्रस्तुत करने के जरिए) रखी गई थी जिसमें सदस्यों ने एवं रिसर्च स्कॉलर ने बढ़ चढ़कर हिस्सा लिया। इन प्रतियोगिताओं में कुल 8 नकद पुरस्कार दिए गए।

संस्थान ने 10 जनवरी 2021 को विश्व हिंदी दिवस मनाया तथा इस दौरान हिंदी श्रुतलेखन एवं वर्गपहेली प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इसमें करीबन 25 से अधिक प्रतिभागियों ने हिस्सा लिया। यह प्रतियोगिता कोविड-19 महामारी को देखते हुए संगोष्ठी हॉल में शारीरिक दूरी बनाते हुए आयोजित की गई।

संस्थान में अक्टूबर, 2021 के दौरान नराकास के तत्वाधान में एक हिंदी निबंध प्रतियोगिता का आयोजन किया गया, जिसमें सदस्य संगठन के 20 से अधिक अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने हिस्सालियानराकास अधिकारियों और प्रतिभागियों द्वारा प्रतियोगिता की अत्यधिक सराहना की गई। इस प्रतियोगिता में संस्थान के वरिष्ठ तकनीकी सहायक श्री नितेश दुबे ने द्वितीय पुरस्कार प्राप्त किया। प्रतियोगिता के विजेताओं को जून-जुलाई, 2021 के दौरान होने वाली नराकास की आगामी अर्धवार्षिक बैठक में नकद पुरस्कार से सम्मानित किया जाएगा।

छमाही हिंदी गृह पत्रिका स्पंदन प्रकाशित की गयी, जिसमें वैज्ञानिक एवं तकनीकी लेखों का समावेश किया गया है। पत्रिका को देश के विभिन्न वैज्ञानिक एवं शैक्षणिक संस्थानों को भेजा जाता है।

वर्ष के दौरान संस्थान के कर्मचारियों के लिए विभिन्न विषयों पर दो हिंदी कार्यशालाएं आयोजित की गयीं (एक शारीरिक दूरी रखते हुए और दूसरी वर्चुअल मोड में) जिनमें कुल 72 सदस्यों ने भाग लिया।

वार्षिक प्रोत्साहन योजना के तहत संस्थान दिवस के दौरान 9 सदस्यों को अपना कार्यालयीन कार्य हिंदी में करने हेतु नकद पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

संस्थान के निदेशक, राजभाषा अधिकारी और सहायक निदेशक (राजभाषा) ने नराकास, नवी मुंबई और अन्य संगठनों के तत्वाधान में आयोजित विभिन्न बैठकों / संगोष्ठियों में भाग लिया।

## विज्ञान जनसंपर्क गतिविधियां

विज्ञान दिवस 2021 मुख्यालय में वर्चुअल मोड में मनाया गया। मुख्य अतिथि के रूप में डॉ. राजन, अकादमीक एवं अनुसंधान सलाहकार (ARA), पुरातत्व विभाग, तमिलनाडु सरकार ने 28 फरवरी, 2021 को "पुरातत्व में विज्ञान का अनुप्रयोग" विषय पर एक व्याख्यान दिया, जिसमें भा.भू.सं. मुख्यालय, उसके क्षेत्रीय केंद्र तथा चुंबकीय वेधशालाके सदस्यों के अलावा अन्य विश्वविद्यालयों के विभिन्न संकायों एवं छात्रों ने भी भाग लिया।

22 मार्च, 2021 को संस्थान में विश्व जल दिवस मनाया गया। इस अवसर पर स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाड़ा विश्वविद्यालय, नांदेड के प्रोफेसर डी.बी. पनास्कर ने "आसनी नदी द्रोणी, नांदेड के भूजल प्रबंधन के लिए

रिमोट सेंसिंग तथा GSI तकनीक का अनुप्रयोग" विषय पर एक ऑनलाइन व्याख्यान दिया।

22-25 दिसंबर 2020 में आयोजित 6ठें भारतीय अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव(IISF), में भा.भू.सं. ने भाग लिया। इस IISF कार्यक्रम में हजारों आगंतुकों ने वर्चुअल मोड में काफी उत्साहपूर्वक ढंग से भाग लिया।

वर्ष के दौरान विज्ञान जनसंपर्क ने 46 लोकप्रिय विज्ञान लेख प्रकाशित किए, 5 ऑनलाइन प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता का आयोजन किया गया तथा 3 ऑनलाइन व्याख्यान रखे गए। इसके अलावा DST की वेबसाइट पर कुल 4 शोध कार्यों को रेखांकित किया गया।

## कंप्यूटर सुविधाएं

**मुख्य संयोजक** : महेंद्र डोईफोडे  
**सदस्य** : नंदा एस. शाह

वित्तीय वर्ष के दौरान कोविड-19 प्रतिबंधों और विभिन्न स्तरों के लॉकडाउन के बीच कंप्यूटर अनुभाग ने असाधारण रूप से अच्छा प्रदर्शन किया है। यह जीरो सिस्टम डाउनटाइम के साथ घर से काम करने वालों सहित सभी स्टाफ सदस्यों को निर्बाध वेब/वीपीएन/वर्चुअल मीटिंग/ईमेल सेवाएं प्रदान करता रहा है।

इस अवधि के दौरान भा.भू.सं. की आधिकारिक आंतरिक ई-मेल सेवाओं को NIC ई-मेल सर्वर में स्थानांतरित कर दिया गया, जिसके परिणाम स्वरूप अधिक सुरक्षित एवं विश्वसनीय आधिकारिक संचार हुआ। कंप्यूटर केंद्र ने वेबेक्स के माध्यम से कार्यालय में वर्चुअल मीटिंग, वीडियो सम्मेलन तथा वैज्ञानिक संगोष्ठी/वेबिनार की भी सुविधा प्रदान की। यह केंद्र एचपीसी क्लस्टर रेस्टॉरेशन कार्य का प्रबंधन भी कर रहा है।

## पुस्तकालय एवं प्रलेखन

**मुख्य संयोजक :** अश्विनी के. सिन्हा  
**संयोजक :** स्मिता चंद्रा  
**सदस्य :** बी.आई.पंचाल, नीतेश दुबे  
 ए.सेल्वराजेश्वरी

### पुस्तकालय

भा.भू.सं. के शोधकर्ताओं और कर्मचारियों की सूचना संबंधी जरूरतें पूरी करने में पुस्तकालय और प्रलेखन सेवा महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पुस्तकालय कर्मचारियों, वैज्ञानिकों, छात्रों एवं शोधकर्ताओं के साथ मिलकर काम करता है, ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि हमारे प्रिंट, ऑनलाइन संग्रह, संस्थान की शिक्षा, शिक्षण तथा अनुसंधान गतिविधियों से संबंधित हो। इस वर्ष के दौरान पुस्तकालय ने अनुसंधान क्षेत्रों पर संस्थान में पुस्तकें, ई-पुस्तकें, पुनर्मुद्रित अंक, सम्मेलन शोधपत्र भी प्राप्त किए। पुस्तकालय ने सभी अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं के लिए ऑनलाइन प्रतियों की सदस्यता प्राप्त की। भारतीय प्रकाशकों के जर्नलों के सजिल्द संस्करण उपलब्ध कराए गए। पुस्तकालय के ऑनलाइन संसाधनों का पर्याप्त रूप से उपयोग किया जाता है। पुस्तकालय डिजिटल सूचना बोर्ड के माध्यम से अंतर-पुस्तकालयीन ऋण सुविधा, प्रतिलिपिकरण सुविधा, सूचना प्रदर्शन, पुस्तक खरीद, वर्तमान जागरूकता सेवा, खोज सेवा आदि भी प्रदान करता है। पुस्तकालय ने अपने उपयोगकर्ताओं के लिए अंतर-पुस्तकालयी ऋण पर दस्तावेज भी प्राप्त किए और इस सेवा के तहत अन्य पुस्तकालयों को दस्तावेज भी प्रदान किए।

कोविड-19 समय के दौरान भी यह कर्मचारियों और छात्रों की जरूरतों को पूरा करने के लिए प्रतिबद्ध था जो कि पुस्तकालय द्वारा समय पर उपयोगकर्ता सेवा प्रदान करना, अनुसंधान में सहायता, सीखना और सिखाना, तथा यह सुनिश्चित किया कि हमारी सुविधाएं और सेवाएं सभी के लिए सुलभ हैं। सेवाओं को विश्वविद्यालयों और अन्य संगठनों के बाहरी उपयोगकर्ताओं के लिए विस्तारित किया गया था। कोविड-19 के दौरान पुस्तकालय के कार्य करने के कुछ तरीके इस प्रकार हैं:

**कोविड-19 मानदंडों का पालन करने के लिए प्राकृतिक सेवाएं:**  
 पुस्तकालय को जारी या लौटाई गई सभी सामग्री को पूरी तरह से सेनेटाइज किया गया। लौटाई गई पुस्तकों को स्टैक करने से पहले खुले पन्नों के साथ हवा में सुखाया गया था। पुस्तकालय और उसके उपकरणों को दैनिक आधार पर साफ किया जाता था। पुस्तकालय के कर्मचारियों ने निर्धारित सभी कोविड -19 मानदंडों का पालन किया। उपयोगकर्ता पढ़ने के स्थानों में दूरी बनाए रखने के सभी प्रयास किए गए। वर्ष का स्टॉक सत्यापन और रिपोर्ट तैयार करना अत्यंत सावधानी के साथ किया गया था।

### कोविड 19 के दौरान प्रदान की गई डिजिटल सेवाएं:

IPR अनुमोदन के लिए भेजे जाने वाले प्रकाशन के सार को डिजिटल प्रारूप में प्राप्त करने के सभी प्रयास किए गए। कम से कम कागजी कार्यवाही के साथ IPR तथा सक्षम अधिकारियों से अंतिम मंजूरी ली गई।

पुस्तकालय ने इस अवधि के दौरान ई पुस्तकें प्राप्त की एवं रिमोट लॉगइन का उपयोग कर प्रसूचीकरण भी किया गया। ग्रंथमितीय सेवाओं के अंतर्गत संस्थानों द्वारा प्रकाशित शोधपत्रों का विश्लेषण, प्रभाव सांख्यिकी, उद्धृत अनुसंधान क्षेत्र, प्रकाशन प्रवृत्ति, लेखक की उत्पादकता की गणना, जर्नल प्राथमिकताएं, प्रभावकारक विश्लेषण, विषय विकास प्रवृत्ति विश्लेषण और कोई अन्य सेवाएं शामिल हैं जो कि डिजिटल प्रारूप में मांगे जाने पर प्रदान की गईं। डिजिटल प्रारूप में लेख प्रकाशन शुल्क (एपीसी), पत्रिकाओं के प्रकार, छूट की गुंजाइश आदि के बारे में जानकारी प्रदान की गई। एपीसी के लिए नए दिशा निर्देश तैयार किए गए और उपयोगकर्ताओं के बीच परिचालित किए गए।

संस्थान के वैज्ञानिकों, तकनीकी कर्मचारियों और छात्रों के लिए iThenticate सॉफ्टवेयर के उपयोग से साहित्यिक चोरी की रोकथाम को सक्षम किया गया था। संस्थागत रिपोजिटरी सॉफ्टवेयर को डीस्पेस 3.4 से डीस्पेस 6.0 में अपग्रेड किया गया था, मेटाडेटा को नियमित रूप से इंस्टीट्यूशनल रिपोजिटरी (आईआर) और आईआईटी खड़गपुर में नेशनल डिजिटल लाइब्रेरी (एनडीएल) द्वारा काटे जा रहे आईआर की सामग्री में अपडेट किया गया था। पुस्तकालय वेबसाइट (<http://iigm.res.in/library/library-and-documentation>) के माध्यम से, हमारे सभी संसाधनों तक पहुंच प्रदान करके हमारी सेवाओं को बढ़ाने हेतु पुस्तकालय वेबसाइट को और उन्नत किया गया था। एनकेआरसी (डीएसटी-सीएसआईआर प्रयोगशालाओं का पुस्तकालय संघ) के माध्यम से, उपयोगकर्ताओं को 20 से अधिक प्रकाशक संसाधनों तक पूर्ण पाठ्य पहुंच प्रदान की गई थी। रिमोट एक्स के माध्यम से हमारी सभी वेधशालाओं और केंद्रों को जर्नल्स की ऑनलाइन प्रतियों का अभिगम किया गया।

### प्रलेखन

प्रलेखन अनुभाग ने वैज्ञानिकों और छात्रों को अपनी विभिन्न सेवाएं देना जारी रखा। वर्ष के दौरान, हमारे संस्थान द्वारा पीएच.डी शोध-प्रबंधों की स्कैनिंग और अंकीकरण का काम पूरा किया गया। अन्य नियमित सेवाएं जैसे पोस्टरों की तैयारी में मदद, चित्रों के संपादन, संस्थान के प्रकाशनों के अभिकल्पन और चुंबकत्व लेखों के छायांकन का कार्य भी किया गया। इस अनुभाग का एक अन्य महत्वपूर्ण कार्य परिसर में लगे सीसीटीवी कैमरों के समुचित कार्य को सुनिश्चित करना है। जहां तक सुरक्षा के मुद्दों का सवाल है, यह बहुत महत्वपूर्ण है और इस तरह के काम की जांच में जटिलताओं के कारण काफी समय खर्च होता है।

## विशिष्ट घटनाएं

### 6ठे भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव-2020 का उद्घाटन

हालांकि विज्ञान किसी देश से बंधा नहीं है लेकिन देश का अपना विज्ञान तथा वैज्ञानिक संस्कृति होती है। आर्यभट्ट तथा सुश्रुत जैसे लोगों के आदर्श विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में भारत की गहरी जड़ें हैं। भारतीय विज्ञान, सदियों से, अभूतपूर्व ज्ञान और समझ के मामले में सबसे आगे था। नालंदा और तक्षशिला के प्रभावशाली विश्वविद्यालयों ने दूर-दूर से आनेवाले विद्वानों को ज्ञान प्रदान किया।

भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF) एक वार्षिक कार्यक्रम है, जिसमें सेमिनार, कार्यशालाओं, प्रदर्शनियों, व्याख्यानों, पैनल चर्चाओं और वाद-विवाद का एक अनुठा संयोजन होता है, जैसे हाथों-हाथ प्रदर्शन, फिल्म और मैजिकशो, विशेषज्ञों के साथ संवादात्मक संवाद, और विज्ञान से संबंधित रंगमंच, संगीत और कविताओं का आयोजन किया गया। IISF-2020 का विषय "आत्मनिर्भर भारत और वैश्विक कल्याण के लिए विज्ञान" था। IISF-2020 विभिन्न क्षेत्रों के लोगों को अपने वैज्ञानिक और नवीन विचारों को साझा करने के लिए एकसाथ आने के लिए एक आभासी मंच प्रदान करता है। (चित्र 1)

### 6ठा भारतीय अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव - 2020

भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2020 के 6ठें संस्करण का आयोजन एक विशेष कार्यक्रम गेम्स एंड टॉयज के साथ किया गया, जिसमें देश भर से करीबन तीन हजार से भी अधिक पंजीकृत प्रतिभागियों ने हिस्सा लिया। 22 दिसंबर, 2020 को डॉ. हर्षवर्धन, माननीय केंद्रीय मंत्री, विज्ञान और प्रौद्योगिकी, पृथ्वी विज्ञान एवं स्वास्थ्य और परिवार कल्याण द्वारा वीडियो संदेश के माध्यम से उद्घाटन किया गया। इस आयोजन में पद्मभूषण श्री पुलेला गोपीचंद, मुख्य राष्ट्रीय बैडमिंटन कोच और अंतर्राष्ट्रीय खिलाड़ी जैसी कई प्रतिष्ठित हस्तियों ने भाग लिया। श्रीमती अनीता करवाल, सचिव, माध्यमिक विद्यालय शिक्षा एवं साक्षरता तथा श्री हर्षद पी. ताह बाल विश्वविद्यालय गांधी नगर के कुलपति भी कार्यक्रम के उद्घाटन में विशिष्ट अतिथि के रूप में शामिल हुए।

हमारे देश में खेलों की सांस्कृतिक विरासत को प्रदर्शित करने के लिए इस आयोजन में एक विशेष पैनल चर्चा विशेष रूप से डिजाइन की गई थी और इस बात पर विचार-विमर्श किया गया था कि कोई कैसे पारंपरिक खेलों और खेलों को आधुनिक खेलों और वीडियो गेम में बदल सकता है; भारतीय गेमिंग उद्योग का दायरा और करियर के अवसर। प्रतिष्ठित व्यक्तियों/पेशेवरों जैसे श्री. हर्षद शाह (बालविश्वविद्यालय, गांधी नगर के कुलपति), श्री. मनीष जैन (आईआईटी गांधी नगर में प्रोफेसर), श्री. अरविंद गुप्ता (पद्मश्री पुरस्कार प्राप्तकर्ता), श्रीमती मित्तल सालिया (गेम थेरेपिस्ट और महिला उद्यमी) और डॉ. जयंत जोशी (यूजीसी-डीईसी में वरिष्ठ वैज्ञानिक) द्वारा लगभग 6 विशेष वेबिनार आयोजित किए गए। यह वेबिनार मुख्य रूप से बच्चों के बौद्धिक और मनोवैज्ञानिक विकास में खेलों और

भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान (IIG) ने 14 दिसंबर, 2020 को विज्ञानभारती (VIBHA) के साथ संयुक्त रूप से IISF-2020 के उद्घाटक आयोजन की मेजबानी की है। इस कार्यक्रम में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के माननीय सचिव, प्रो. आशुतोष शर्मा और मुंबई विश्वविद्यालय के माननीय कुलपति प्रो. सुहास प्रो. सुहास पेडनेकर जैसी प्रतिष्ठित हस्तियों ने भाग लिया। इस उद्घाटक आयोजन को यू ट्यूब पर लाइव स्ट्रीम किया गया और कई संस्थानों, कॉलेजों और स्कूलों के दर्शकों ने बड़ी संख्या में भाग लिया।



खिलौनों की भूमिका, अपने आस-पास की साधारण चीजों से सरल खिलौने कैसे बनाएं, बच्चों द्वारा खेले जाने वाले साधारण खिलौनों के उपयोग से उनके दैनिक जीवन में विज्ञान के सिद्धांतों को बहुत आसानी से कैसे समझाया जाए विषय पर केंद्रित था। युवा प्रतिभागियों द्वारा अनेक प्रश्न पूछकर और वक्ताओं से बातचीत कर काफी उत्सुकता और उत्साह दिखाया गया।

वेबिनार के अलावा, देश के विभिन्न हिस्सों से प्रतिभागियों द्वारा बनाए गए खिलौनों और खेलों की एक वीडियो प्रदर्शनी भी प्रदर्शित की गई। खिलौनों और खेल दोनों श्रेणियों में सर्वश्रेष्ठ वीडियो प्रदर्शनों को विशेष पुरस्कार और प्रमाणपत्र से सम्मानित किया गया। (चित्र 2) अंत में, यह कार्यक्रम 24 दिसंबर, 2020 को डॉ. अभय करंदीकर, निदेशक, आईआईटी कानपुर की अध्यक्षता में एक समापन सत्र के साथ संपन्न हुआ। इस कार्यक्रम का आयोजन प्रो. एस. तुलसीराम, भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान द्वारा मुख्य समन्वयक के रूप में किया गया था।



## भा.भू.सं. कर्मचारी कल्याण एवं मनोरंजन क्लब

भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान 2021 में अपनी स्वर्ण जयंती मनाएगा। इस संबंध में संस्थान ने लोगो डिजाइन प्रतियोगिता का आयोजन किया। इस प्रतियोगिता में भा.भू.सं. मुख्यालय, क्षेत्रीय केंद्रों और वेधशालाओं के स्टाफ सदस्यों और छात्रों ने भाग लिया।

संस्थान के स्टाफ सदस्य श्री वी.जे. जेकब को 31 मई, 2020, डॉ. एस.एस. घोष को 31 दिसंबर, 2020 तथा डॉ. सी.के. राव को 28 फरवरी, 2021 को स्वैच्छिक सेवानिवृत्ति के अंतर्गत विदाई दी।

स्टाफ सदस्यों के सहयोग एवं समर्थन के लिए आभार प्रकट किया जाता है।

### कर्मचारी कल्याण के उपाय

विभिन्न कर्मचारी कल्याण सुविधा जैसे हितकारी निधि योजना, कैंटीन सुविधा इत्यादि कमचारियों के लिए जारी रखी गई।

सभी आईआईजी स्टाफ ने 21 मई, 2020 को सुबह 10.30 बजे आतंकवाद विरोध दिवस मनाया।

27 अक्टूबर से 02 नवंबर, 2020 के दौरान **सतर्कता जागरुकता सप्ताह** मनाया गया। 27 अक्टूबर, 2020 को शपथ के साथ अनुपालन सप्ताह की शुरुवात की गई। इस वर्ष का विषय '**सतर्क भारत, समृद्ध भारत**' था।

## व्यवसायगत सामाजिक उत्तरदायित्व

### नागरिक चार्टर

संस्थान के कामकाज पर जन-सामान्य द्वारा सूचना प्राप्त की जा सकती है अथवा सुझाव दिए जा सकते हैं। इस कार्य हेतु निम्नलिखित नोडल अधिकारी नामित किए गए हैं :

### केंद्रीय लोक सूचना अधिकारी (CPIO):

#### प्रो. ए.के. सिंह, (प्रोफेसर ई)

भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान,  
प्लॉट नं.5, सेक्टर-18  
न्यू पनवेल (प.), नवी मुंबई - 410218  
महाराष्ट्र  
टेली.: 022- 27484158  
फैक्स: 022-27480762  
ई-मेल : ajaykishore.s@iigm.res.in

### अपीलीय प्राधिकरण:

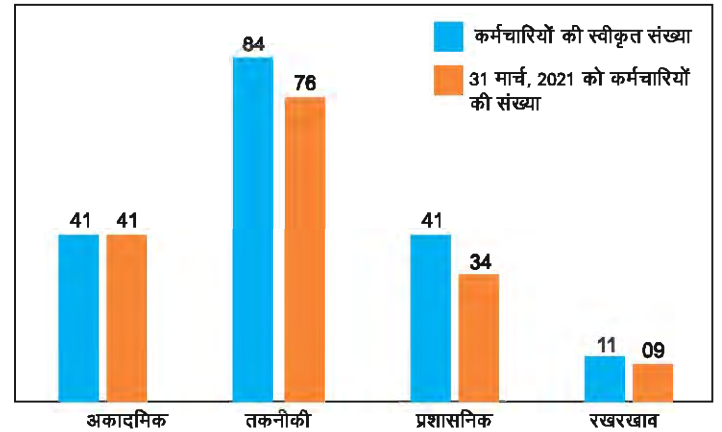
#### प्रो. एस. गुरुबरन, (प्रोफेसर जी)

भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान,  
प्लॉट नं.5, सेक्टर-18  
न्यू पनवेल (प.), नवी मुंबई-410218  
महाराष्ट्र  
टेली.:022-27484227  
फैक्स:022-27480762  
ई-मेल :gurubaran.s@iigm.res.in

### आरक्षण नीति

संस्थान में भारत सरकार की आरक्षण नीति का समय-समय पर कार्यान्वयन किया जाता है।

### कर्मचारियों की संख्या



### लेखापरीक्षकों की रिपोर्ट पर अनुवर्ती कार्रवाई की टिप्पणी

कोई गंभीर प्रतिकूल टिप्पणी प्राप्त नहीं हुई है। तथापि, दी गई कुछ अभ्युक्तियों के उत्तर संस्थान की वर्ष 2020-2021 की लेखापरीक्षा रिपोर्ट से संलग्न किए गए हैं।

### संसाधनों का सदुपयोग

संस्थान ईसरो, डीआरडीओ, एएआई इत्यादि जैसे संगठनों को वैज्ञानिक एवं तकनीकी विशेषज्ञता प्रदान करके तथा बाहरी संगठनों को चुम्बकीय आंकड़े बेचकर, अपने संसाधनों का सदुपयोग करने का निरंतर प्रयास करता है। वर्ष 2020-2021 के दौरान, विभिन्न प्रायोजित परियोजनाओं के उद्देश्यों की पूर्ति के लिए, संस्थान ने निधियां प्राप्त कीं। शैक्षणिक गतिविधि की दृष्टि से प्रायोजित परियोजनाएं अत्यधिक लाभदायक सिद्ध हुईं।

## राष्ट्र की सेवा में समर्पित.....

दुनिया कोरोनावायरस संकट का सामना कर रही है, महामारी ने कहर बरपाया है और उसने मानव जीवन को हमेशा के लिए बदल दिया है। इसका असर और दुष्परिणाम वायरस के कम होने के काफी समय बाद तक महसूस किया जाएगा। फिर भी, ऐसे समय में, आशा ही एक शक्तिशाली संकटमोचक है। मानव जाति कोविड 19 महामारी के खिलाफ अपने संघर्ष में एकजुट है और इसमें निश्चित रूप से जीवित ही जीतेगा। IIG के वैज्ञानिकों ने चुपचाप कई परिष्कृत उपकरण और प्रतिरूप विकसित करके समाज की बेहतर दिशा में काम किया ताकि पृथ्वी के भीतर और ऊपर होने वाली प्रक्रियाओं को उजागर करने की प्रतिबद्धता महसूस की जा सके।

चुंबकीय वेधशाला नेटवर्क के अनुरक्षण और आधुनिकीकरण की दिशा में वेधशाला नेटवर्क के माध्यम से उच्च गुणवत्ता वाले डेटा उत्पन्न करने के लिए अन्य प्रेक्षणों के लिए सुविधाएं स्थापित करने के अपने प्रयास में, आईआईजी शोधकर्ताओं ने प्रारंभिक स्तर पर एक लिनक्स आधारित डेटा लॉगर विकसित किया है और उबंटू 8.4.5 प्लेटफॉर्म पर इसका परीक्षण किया जा रहा है। पांडिचेरी वेधशाला में एक "वास्तविक समय की डेटा अन्वीक्षण प्रणाली" विकसित की जा रही है। यह प्रणाली मोबाइल फोन में रिकॉर्ड किए जा रहे डेटा के प्लॉट्स प्रदर्शित करके इस वेधशाला में चल रहे सभी विविधता मापक उपकरणों की स्थिति की निगरानी में मदद करती है। यह प्रणाली उपकरणों के डाउनटाइम और डेटा क्षति को कम करने में मदद करती है।

सूर्य आमतौर पर अपने अधिकतम और घटते चरणों के दौरान अधिक प्रस्फुटित होता है, जबकि प्रेक्षण संबंधी साक्ष्य सौर सक्रियता के शांत चरण के दौरान शक्तिशाली सौर विस्फोट के कुछ मामले दर्शाता है। अपने न्यूनतम के ठीक बाद क्षीण सौर चक्र 14 में घटित होना, 1903 अक्टूबर-नवंबर में चरम अंतरिक्ष मौसम की घटना इन मामलों में से एक थी। समकालिक प्रेक्षण संबंधी अभिलेखों के आधार पर भूचुंबकीय सक्रियता की समय श्रृंखला का पुनर्निर्माण किया गया। पुनर्निर्मित समय श्रृंखला की तुलना ध्रुवीय-ज्योति अंडाकृति के विषुवतीय विस्तार और टेलीग्राफिक विक्षोभ की समय श्रृंखला से की गई है। इस अध्ययन से पता चलता है कि भीषण अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं से उत्पन्न संभावित खतरे क्षीण सौर चक्रों के दौरान या उनके न्यूनतम के दौरान भी मौजूद हैं।

भूकंप-विज्ञान में, परिवेशी रव डेटा प्रसंस्करण प्रक्रिया को पांच प्रमुख चरणों में विभाजित किया गया है: (1) एकल स्टेशन डेटा तैयार करना, (2) अनुप्रस्थ-सहसंबंध और अस्थायी स्टैकिंग, (3) फैलाव वक्रों का मापन, गुणवत्ता नियंत्रण और स्वीकार्य का चयन मापन, (4) रेल सतह तरंग फैलाव मानचित्र और (5) पृथ्वी संरचना के लिए गहराई का उत्क्रमण। आमतौर पर, परिवेशी रव-आधारित अध्ययनों का सतही तरंग विश्लेषण वैश्विक से लेकर स्थानीय स्तर तक परपटीय और ऊपरी आवरण की जांच पर केंद्रित है। इसे प्राप्त करने के लिए, पूर्वोत्तर भारत में नए ब्रॉडबैंड सीस्मोग्राफ (BBS) स्टेशनों की स्थापना और BBS नेटवर्क के रखरखाव का काम चल रहा है।

भारतीय अंटार्कटिक स्टेशन, मैत्री में वायु पृथ्वी धारा अन्वीक्षण को समझने की दिशा में, संवहन धारा का पता लगाने के लिए एक उपयुक्त एंटेना डिज़ाइन खोजने के लिए शोध किया गया है। इस स्टेशन पर खुले स्थान में वायु-पृथ्वी धारा की निगरानी के लिए दो लंबे तार वाले एंटेना और दो प्लेट एंटेना एक

साथ उपयोग में लाए जाते हैं। प्रयोगों से पता चलता है कि लॉन्ग-वायर एंटीना और प्लेट एंटेना द्वारा रिकॉर्ड की गई धाराएं समान विशेषताएं प्रदर्शित करती हैं, लेकिन अलग-अलग धाराएं परिमाण और प्रतिक्रिया में भिन्न होती हैं। इस अध्ययन से पता चला कि वायु-पृथ्वी धारा की दीर्घकालिक निगरानी के लिए प्लेट एंटीना एक बेहतर विकल्प है।

पर्यावरण गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए प्रदूषण सूचकांक एक शक्तिशाली उपकरण हैं। भू-संचय सूचकांक (Igeo), संदूषण कारक (CF) संदूषण की डिग्री (DC) और प्रदूषण भार सूचकांक (PLI), की गणना पश्चिमी तट महाराष्ट्र में उन्हावरे भू-तापीय कुंड पर की गई थी ताकि विभिन्न भारी धातुओं द्वारा क्षेत्र के प्रदूषण की सीमा का व्यापक प्रेक्षण किया जा सके। प्रारंभिक परिणाम विशेष रूप से क्रोमियम और कोबाल्ट से संभावित पर्यावरण प्रदूषण का संकेत देते हैं।

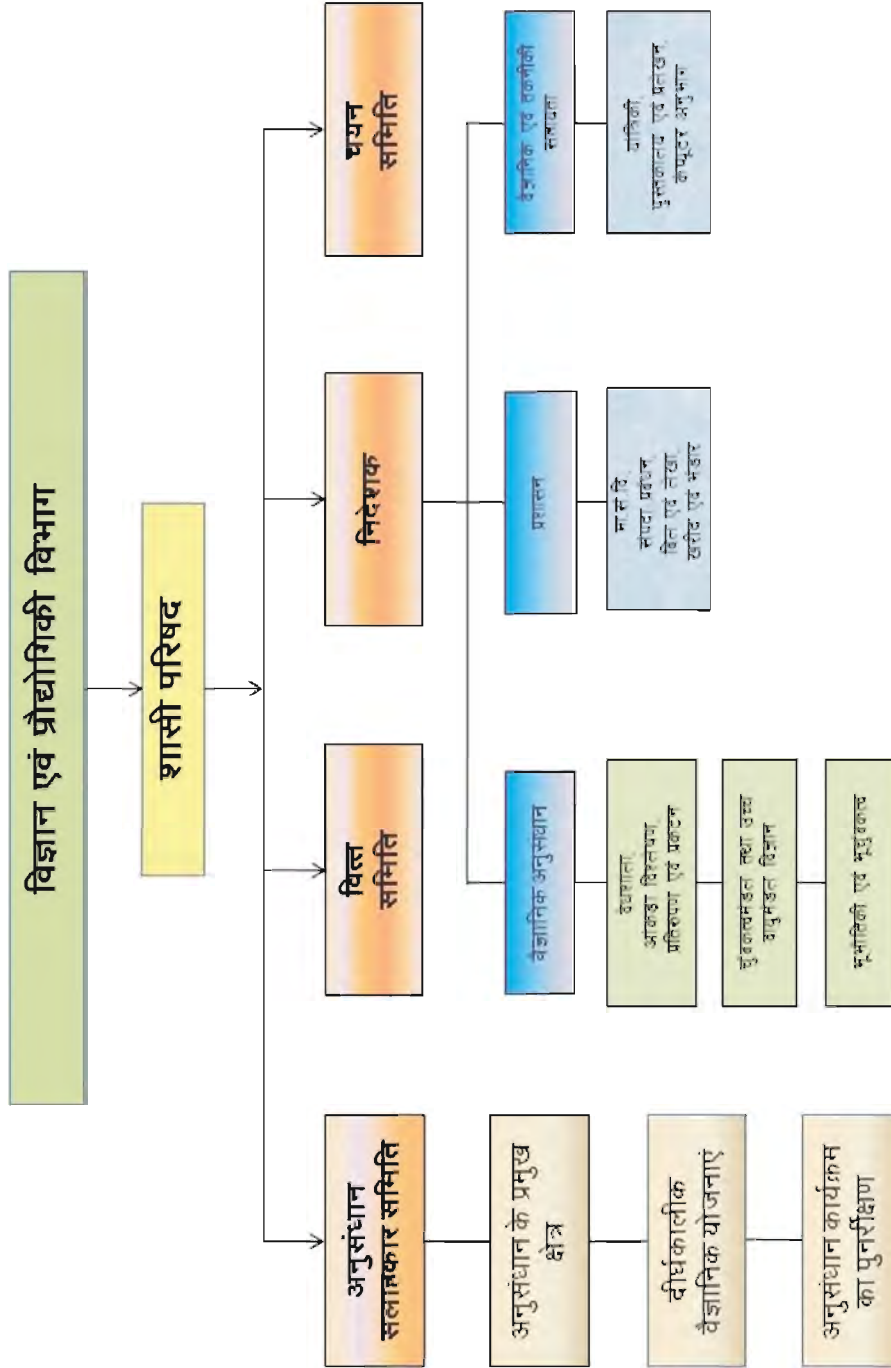
उन्नीसवीं शताब्दी की शुरुआत में चुंबकीय वेधशालाओं की स्थापना के बाद से सटीक और विश्वसनीय भूचुंबकीय रिकॉर्ड उपलब्ध हैं, जिसके पहले भूचुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन अप्रत्यक्ष रूप से पुरातात्विक सामग्रियों से हो सकते थे। भारत एक विशाल उपमहाद्वीप है जिसका गौरवशाली इतिहास और हजारों वर्षों की समृद्ध पुरातात्विक विरासत है। इसलिए भारतीय निरपेक्ष विविधता वक्र को बनाने और सुधारने में मदद करने के लिए, भारत-विशिष्ट पुरातात्विक डेटा के पूल को उत्पन्न करना और बढ़ाना महत्वपूर्ण है। तमिलनाडु में कीलाडी पुरातात्विक स्थल से पकी हुई मिट्टी की कलाकृतियों पर शैल-चुंबकीय अध्ययन किए गए। काल-निर्धारण और ऐतिहासिक साक्ष्यों के आधार पर, पुरातत्वविदों का अनुमान है कि कीलाडी पुरातात्विक स्थल की आयु 5वीं शताब्दी ईसा पूर्व से मेल खाती है। शैल-चुंबकीय अध्ययनों से पुरातात्विक कलाकृतियों के चुंबकीय-संकेत, -कणकार, -संरचना और तापीय स्थिरता के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्राप्त हुई है। इन अध्ययनों से पता चलता है कि कीलाडी पुरातात्विक कलाकृतियों ने ताप-अवशिष्ट चुंबकीकरण अच्छी तरह हासिल कर लिया है और तापीय स्थिरता के साथ उनके शैल-चुंबकीय अध्ययन ठीक मैग्नेटाइट के अनुरूप थे, जिससे वे पुरातनता निर्धारण के लिए उपयुक्त पाए गए।

खारे पानी के अंतर्वेधन की सीमा और तीव्रता निर्धारित करने में और महाराष्ट्र के कोंकण तट में भूजल अन्वेषण के लिए उपयुक्त क्षेत्रों को उजागर करने के लिए शुरू किए गए अनुसंधान कार्य में, भूभौतिकीय विधियों के उपयोग से पता चलता है कि 59 प्रतिशत क्षेत्र में अतिभारित जलभूत संरक्षक क्षमता खराब है, जबकि 23% क्षीण, 11% मध्यम और 7% अच्छी संरक्षक क्षमता रेटिंग में आते हैं। प्रभंजन रंध्रता उच्च और निम्न विद्युत विषमदैशिकता मानों की पुष्टि करता है, जो दर्शाता है कि यह प्रभंजक विषमदैशिकता के कारण होता है और इस तटीय क्षेत्र में भूजल के महत्वपूर्ण भंडार का दोहन किया जा सकता है। भूजल की गुणवत्ता और पीने योग्य और सिंचाई के उद्देश्यों के लिए इसकी उपयुक्तता का आकलन करने के लिए इस क्षेत्र की जल-रसायनिकी परिभाषित करते हुए, यह पाया गया है कि भूजल प्रकृति में क्षारीय है। साथ ही सिलिकेट्स/शिल्लोसिलिकेट्स (क्वार्ट्ज, क्लोराइट, एम्फीबोलाइट्स, शिस्ट आदि) की शैल-जल अंतर्क्रिया और आयन विनिमय अभिक्रिया भूजल रसायनिकी के प्रमुख नियंत्रण

कारक हैं। तीन नमूने जो अरब सागर के निकट हैं, माध्यमिक योगदान (खारा पानी और मानवजनित स्रोत) के प्रभाव को कम करते हैं। पीने के उद्देश्य के लिए गणना किए गए भूजल गुणवत्ता सूचकांक से संकेत मिलता है कि लगभग 96% पानी के नमूने विश्व स्वास्थ्य संगठन और भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा निर्धारित अनुमेय सीमा के भीतर हैं, और अच्छे से उत्कृष्ट श्रेणी के अंतर्गत आते हैं, जो पीने के उद्देश्य के लिए इसकी उपयुक्तता का सुझाव देते हैं। सिंचाई जल गुणवत्ता सूचकांक की उपयुक्तता यह दर्शाती है कि कुछ तटीय नमूनों को छोड़कर अधिकांश पानी सिंचाई के लिए उत्कृष्ट से अच्छी गुणवत्ता का है।

संस्थान प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम, परामर्श और सेवाओं के एक भाग के रूप में वैज्ञानिक और तकनीकी विशेषज्ञता का विस्तार करके अपने संसाधनों को जुटाने के लिए लगातार प्रयास कर रहा है। वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए क्षमता

निर्माण संस्थान का एक प्रमुख मिशन है। भूचुंबकत्व और संबद्ध क्षेत्रों में अनुसंधान करने के लिए युवा प्रतिभाओं को आकर्षित करने, प्रेरित करने और प्रशिक्षित करने के लिए, अनुसंधान वैज्ञानिकों को डॉ. नानाभॉय मूस पोस्ट-डॉक्टरल फेलोशिप जैसी पहल की गयी है। विज्ञान जनसंपर्क कार्यक्रम के तहत संस्थान ने ऑनलाइन मोड में कई वैज्ञानिक प्रदर्शनियों में भाग लिया। भा.भू.सं. ने 22-25 दिसंबर, 2020 के दौरान छठे भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF) में भाग लिया। IISF में लोगों का आगमन काफी उत्साहजनक था और हजारों आगंतुकों ने इस कार्यक्रम में आभासी रूप में भाग लिया। वर्ष के दौरान, भा.भू.सं. विज्ञान जनसंपर्क ने 46 लोकप्रिय विज्ञान लेख प्रकाशित किए; 5 ऑनलाइन प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिताएं और 3 ऑनलाइन वार्ताएं आयोजित कीं। इनके अलावा डीएसटी की वेबसाइट पर कुल 4 शोध कार्यों पर प्रकाश डाला गया। कर्मचारियों और छात्रों को कई पुरस्कार और सम्मान भी प्राप्त हुए।



# लेखा परीक्षा रिपोर्ट 2020 – 2021



पी.बी. शेट्टी एंड कं.  
चार्टर्ड लेखापाल

## निष्पक्ष लेखापरीक्षकों की रिपोर्ट

सेवा में,  
**शासी परिषद**  
**भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान**  
भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग का एक स्वायत्तशासी संगठन  
(ट्रस्ट रजिस्ट्रेशन सं. ए.एफ./2375, सोसायटी रजिस्ट्रेशन सं. 91/71.जीबीबीएसडी)  
पनवेल, नवी मुंबई

### अभिमत

हमने भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान (जिसे संस्थान कहा जाता है) (संस्था) के वित्तीय विवरणों की लेखापरीक्षा की है, जिसमें 31 मार्च, 2021 का तुलन पत्र तथा वर्षांत तिथि तक के आय-व्ययक और वित्तीय विवरण के लिए नोट जिसमें महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों एवं अन्य स्पष्टीकरण संबंधित सूचना का सारांश भी (जिसे वित्तीय विवरण के रूप में जाना जाता है) शामिल है।

हम इस ओर ध्यान आकर्षित करते हैं:

- लेखा टिप्पणियों में नोट सं. 3 (बी) जो कि अचल संपत्तियों के पूंजीकरण में देरी से संबंधित है।
- लेखा टिप्पणियों में नोट सं.7 जो कि संस्थान के कब्जे में संपत्ति के गैर-लेखांकन से संबंधित है जो पहले IMD से संबद्ध थी।
- लेखा टिप्पणियों में नोट सं.9 जो कि वर्तमान कर्मचारियों हेतु ग्रेच्युटी दायित्व, छुट्टी का नकदीकरण एवं कम्प्यूटेड पेन्शन के गैर-प्रावधान से संबंधित है। (जैसा कि टिप्पणियों में पूरा स्पष्टीकरण दिया गया है)।
- लेखा टिप्पणियों में नोट सं.13 जो कि स्थानांतरण में खोर्इ जा सकने वाली संपत्ति हेतु अग्रिम से संबंधित असमायोजित शेष से संबद्ध है (जैसा कि टिप्पणियों में पूरा स्पष्टीकरण दिया गया है)।

### अभिमत का आधार

हमने अपनी लेखापरीक्षा ICAI द्वारा जारी लेखापरीक्षा मानकों (SAs) के अनुसार की है। उन मानकों के तहत हमारी जिम्मेदारियों को हमारी रिपोर्ट के वित्तीय विवरणों के भाग की लेखा परीक्षा हेतु लेखा परीक्षक की जिम्मेदारियों में आगे वर्णित किया गया है। हम ICAI द्वारा जारी आचार संहिता के अनुसार इकाई से स्वतंत्र हैं तथा हमने आचार संहिता के अनुसार अपनी अन्य नैतिक जिम्मेदारियों को पूरा किया है। हमारा विश्वास है कि वित्तीय विवरणों पर हमारी लेखापरीक्षा की राय को आधार प्रदान करने के लिए हमारे द्वारा प्राप्त लेखापरीक्षा के साक्ष्य पर्याप्त एवं उपयुक्त हैं।

### वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन एवं शासन का प्रभार लेने वालों के उत्तरदायित्व

प्रबंधन लागू व्यवस्था के अनुसार वित्तीय विवरणों की तैयारी के लिए उत्तरदायी है तथा ऐसे आंतरिक नियंत्रण के लिए, प्रबंधन को यह निपटना आवश्यक है की तैयार किया गया वित्तीय विवरण भौतिक दुर्व्यवहार विवरणों से मुक्त हों चाहे वे धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो। वित्तीय विवरण तैयार करने में, इकाई का सक्षम शंका-समाधान, उन्मुक्त रूप में जारी रखने की जिम्मेदारी प्रबंधन की है, जब तक प्रबंधन या तो इकाई को समाप्त करने का इरादा रखता है या ऐसा करने के लिए कोई वास्तविक विकल्प नहीं है तब तक यदि लागू हो, शंका-समाधान से संबंधित मामलों पर लेखांकन के शंका-समाधान का उपयोग करें। शासन का प्रभार लेने वाले लोग इकाई की वित्तीय रिपोर्टिंग प्रक्रिया की देखरेख के लिए जिम्मेदार होते हैं।

### वित्तीय विवरणों की लेखापरीक्षा के लिए लेखापरीक्षक के उत्तरदायित्व

हमारा उद्देश्य इस बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करना है कि क्या संपूर्ण रूप से वित्तीय विवरण भौतिक दुर्व्यवहार से मुक्त हैं, चाहे धोखाधड़ी या त्रुटि हो, तथा एक लेखापरीक्षा रिपोर्ट जारी करना जिसमें हमारी राय शामिल हो। उचित आश्वासन उच्च स्तरीय आश्वासन है लेकिन यह गारंटी नहीं है कि SAs के अनुसार किया गया, तो लेखापरीक्षा में मौजूद होने पर किसी प्रमुख गलत विवरण होने का हमेशा पता लगाया जाएगा। ये गलत विवरण धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो सकते हैं और एकल या समग्र रूप से यदि प्रमुख माने जाते हैं, तो ये, इन वित्तीय विवरणों के आधार पर प्रयोक्ताओं द्वारा लिए गए आर्थिक निर्णयों को प्रभावित कर सकते हैं।

एसएस (SAs) के अनुसार एक लेखापरीक्षा के भाग के रूप में, हम पेशेवर निर्णय लेते हैं और संपूर्ण लेखापरीक्षा में पेशेवर संदेह बनाए रखते हैं। हमने :

- धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण वित्तीय विवरणों की प्रमुख गलत प्रस्तुति के जोखिमों की पहचान और आकलन करना, उन जोखिमों के लिए उत्तरदायी लेखापरीक्षा प्रक्रियाओं को डिजाइन और निष्पादित करना तथा लेखापरीक्षा साक्ष्य प्राप्त की जो हमारे अभिमत को व्यक्त करने के लिए पर्याप्त और उचित है। धोखाधड़ी के परिणामस्वरूप होने वाली सामग्री के गलत विवरण का पता नहीं लगाने का जोखिम त्रुटि के परिणामस्वरूप होने वाले एक से अधिक है, क्योंकि धोखाधड़ी में मिलीभगत, जालसाजी, जानबूझकर चूक, गलत-बयानी, या आंतरिक नियंत्रण की अनदेखी शामिल हो सकती है।
- लेखापरीक्षा प्रक्रियाओं को डिजाइन करने के लिए लेखापरीक्षा के लिए प्रासंगिक आंतरिक नियंत्रण की समझ प्राप्त की जो परिस्थितियों में उपयुक्त हैं लेकिन इकाई के आंतरिक नियंत्रण की प्रभावशीलता पर अभिमत व्यक्त करने का कोई उद्देश्य नहीं।
- उपयोग की गई लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों और संबंधित खुलासों की तर्कशीलता का मूल्यांकन करना।
- लेखांकन के शंका-समाधान के आधार के प्रबंधन के उपयोग की उपयुक्तता पर निष्कर्ष तथा प्राप्त लेखापरीक्षा साक्ष्यों के आधार पर, क्या कोई सामग्री अनिश्चितता घटनाओं या स्थितियों से संबंधित है जो शंका-समाधान के रूप में इकाई की क्षमता जारी रखने पर महत्वपूर्ण संदेह हो सकता है। यदि हम निष्कर्ष निकालते हैं कि एक सामग्री अनिश्चितता मौजूद है तो वित्तीय विवरणों में संबंधित खुलासों के लिए हमें अपने लेखापरीक्षक की रिपोर्ट पर ध्यान आकर्षित करना आवश्यक है या, यदि इस तरह के खुलासे अपर्याप्त हैं, तो हमारी अभिमत को संशोधित करना आवश्यक है। हमारे निष्कर्ष हमारे लेखापरीक्षक की रिपोर्ट की तारीख तक प्राप्त लेखापरीक्षा साक्ष्य पर आधारित हैं। हालाँकि, भविष्य में होने वाली घटनाओं या स्थितियों से इकाई को सुनाम-प्रतिष्ठान के रूप में बने रहना चिंता का कारण बन सकता है।



पी.बी. शेदटी एंड कं.  
चार्टर्ड लेखापाल

हम अन्य मामलों में, लेखापरीक्षा के नियोजित दायरे और समय और महत्वपूर्ण लेखापरीक्षा निष्कर्षों के साथ, आंतरिक नियंत्रण में किसी भी महत्वपूर्ण कमियों को शामिल करते हैं, जिसे हम अपने लेखापरीक्षा के दौरान पहचानते हैं।

हम शासन के उन प्रभारियों को भी यह बयान देते हैं कि हमने स्वतंत्रता के संबंध में प्रासंगिक नैतिक अपेक्षाओं का पालन किया है, और हमारी स्वतंत्रता को संभावित रूप से प्रभावित करने वाले संबंध एवं अन्य मामले, और जहां लागू हो वहां संबंधित सुरक्षा उपाय भी उन्हें संप्रेषित करेंगे।

**कृते कृते पी.बी. शेदटी एंड कं.**  
चार्टर्ड लेखापाल  
फर्म पंजीकरण सं. 110102W

ब्रिजेश शेदटी  
भागीदार  
सदस्यता सं. : 131490  
UDIN - 20131490AAAAABD8497  
स्थान: मुंबई  
दिनांक: 04/08/2021

## भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान, मुंबई

भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा गठित स्वायत्तशासी संगठन  
(ट्रस्ट रजिस्ट्रेशन सं. ए.एफ/2375, सोसायटी रजिस्ट्रेशन सं. बीओएम 91/71 जी.बी.बी.एस.डी.)

### उल्लेखनीय लेखांकन पद्धतियाँ व लेखा टिप्पणियाँ

भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान, भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (DST) का एक स्वायत्तशासी संगठन है। भूचुंबकत्व के क्षेत्र में वैज्ञानिक अनुसंधान करना इस संस्थान की मुख्य गतिविधि है।

#### क: उल्लेखनीय लेखांकन पद्धतियाँ:

##### 1) लेखांकन कन्वेन्शन:

क) एएस-11 (विदेशी मुद्रा दरों में परिवर्तन के प्रभाव के लिए लेखांकन), एएस-15 (कर्मचारी लाभ) को छोड़कर वित्तीय विवरण, प्रचलित अवधारणा के आधार पर पारंपरिक कॉस्ट कन्वेन्शन के अंतर्गत तथा ICAI द्वारा जारी प्रयोज्य लेखांकन मानकों के अनुरूप तैयार किए जाते हैं।

ख) संस्थान सामान्यतः लेखांकन की मिश्रित प्रणाली अपनाता है तथा व्यय/आय बकाया बढ़ोत्तरी के आधार पर और सरकारी अनुदान एवं प्रमुख अनिश्चितताओं वाले मामलों को नकद आधार पर तथा अन्य आय और व्यय आकस्मिक आधार पर दर्शाता है। वित्तीय वर्ष के दौरान उपयोग के लिए उपलब्ध अनुदान राशि के आधार पर व्यय को मान्यता दी जाती है।

##### 2) अचल परिसंपत्तियाँ:

अचल परिसंपत्तियों का विवरण उनकी अधिग्रण/स्थापन लागत के अनुसार दिया गया है। अचल परिसंपत्तियों को, बगैर विदेश विनिमय अस्थिर लाभ (हानि), संचयित अवमूल्यन के निवल के रूप में दर्शाया गया है। इसके बाद निर्धारित परिसंपत्ति की मद से संबंधित व्यय को उसके निर्धारित मूल्य में जोड़ा जाता है, जहां निष्पादन के स्तर के पूर्व में किए गए आकलन पर विचार किया जाता है जब यह मौजूदा परिसंपत्ति से भविष्य के लाभों को बढ़ाता है। मौजूदा निश्चित परिसंपत्तियों पर दिन-प्रतिदिन की मरम्मत और रखरखाव के खर्च और प्रतिस्थापन भागों की लागत सहित अन्य सभी खर्च उस अवधि के लिए आय और व्यय खाते में दर्शाए जाते हैं, जिस पर ऐसे खर्च होते हैं।

सेवानिवृत्ति से उत्पन्न होने वाली हानियाँ और अचल संपत्ति के निपटान से उत्पन्न लाभ या हानि, जो लागत पर किए जाते हैं, वे आय और व्यय खाते में मान्य किए जाते हैं।

##### 3) मूल्यहास:

क) मूल्यहास लिखित मूल्यांकन पद्धति के अनुसार किया गया है, जो आयकर अधिनियम 1961 की धारा 32 के अंतर्गत निर्धारित दरों के अनुरूप है।

संपत्ति संवर्ग	मूल्यहास की दर
भूमि और भवन	5%
फर्नीचर व फिक्सचर	10%
कार्यालय उपकरण	15%
मोटर वाहन	15%
कंप्यूटर और सॉफ्टवेयर	40%
प्रयोगशाला उपकरण	15%
पुस्तकें	40%
विद्युतीय संस्थापन	15%

ख) 5000/- रु या उससे कम की हरेक परिसंपत्ति का खर्च अधिग्रहण वर्ष में दर्शाया गया है।  
ग) पट्टे की अवधि पर पट्टे की जमीन का ऋणशोधन किया गया है।

#### 4) पूँजीगत कार्य की प्रगति:

पूँजीगत कार्य की प्रगति, तुलनपत्र की तारीख तक खर्च की गई राशि में दर्शायी गई है तथा तुलनपत्र के संबंधित पक्षों को दिए गए अग्रिम, यदि वे परिसंपत्ति से मेल न खाते हों, तो उसे विविध खर्च शीर्ष के अंतर्गत पूर्व-चलन खर्च (परियोजना) में अभिलेखित किया गया है।

#### 5) अनुदान:

सरकारी अनुदानों की गणना प्राप्ति के आधार पर की जाती है। संस्थान तीन शीर्षों के अंतर्गत विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (DST) से निधि प्राप्त करता है।

- क) सहायता अनुदान- वेतन
- ख) सहायता अनुदान- सामान्य तथा
- ग) सहायता अनुदान- पूँजी

सहायता अनुदान वेतन, सहायता अनुदान पूँजी तथा सहायता अनुदान सामान्य संस्थान के आय तथा खर्च के विवरण में लेखाबद्ध किया गया है। सहायता अनुदान को तुलन पत्र में लेखा शीर्ष "पूँजीगत निधि" के तहत लेखाबद्ध किया गया है।

#### 6) अन्य आय

अंशदान- कुछ कर्मचारियों से उनकी सेवानिवृत्ति पर चिकित्सा लाभ के लिए एकत्रित चिकित्सा अंशदान लिया जाता है जो कि प्राप्त वर्ष में रसीद के आधार पर आय के रूप में मान्य किया गया है।

ब्याज - ब्याज आय को समय अनुपात के आधार पर, बैंकों में रखा गई सावधि जमाराशियों के बकाया एवं उस पर लागू ब्याज दर को ध्यान में रखते हुए मान्य किया गया है।

अन्य आय- इसमें परियोजना कार्य से आय, छात्रावास / अतिथि गृह प्राप्तियों से आय और विविध आय शामिल हैं। यह आय प्राप्ति के आधार पर मान्य की गई है।

#### 7) उपलब्ध भंडार:

प्रथम प्रवेश प्रथम निर्गम (FIFO) आधार पर, उपलब्ध भंडार का मूल्यांकन लागत या बाजार भाव, जो भी कम हो पर किया गया है तथा मूल्यांकन की विधि और परिमाण के रूप में संस्थान के प्रबंधन द्वारा प्रमाणित किया गया है। सूची में शामिल मदें पुर्जों और अन्य लेखन सामग्री से संबंधित हैं।

#### 8) सेवानिवृत्ति लाभ:

सभी कर्मचारियों के लिए भविष्य निधि के लिए योगदान एक अलग निधि खाते में जमा किया गया है जिसे संगठन द्वारा अलग से प्रबंधित किया जाता है। इस तरह के लाभों को परिभाषित योगदान योजनाओं के रूप में वर्गीकृत किया जाता है क्योंकि संगठन मासिक आधार पर किए गए योगदान के अलावा कोई अन्य दायित्व नहीं निभाता है।

अगले वित्तीय वर्ष में सेवानिवृत्त होनेवाले कर्मचारियों के लिए उपदान देयता, छुट्टी नकदीकरण तथा कम्प्यूटेड पेन्शन प्रदान करने की व्यवस्था की गई है। स्थायी कर्मचारियों के लिए कोई प्रावधान नहीं किया गया है। उपर्युक्त के लिए कोई अलग से निधि नहीं बनाई गयी है तथा एएस-15 (AS-15) को लागू नहीं किया है।

## 9) आकस्मिक दायित्व एवं प्रावधान:

आकस्मिक प्रकृति के दायित्वों हेतु कोई प्रावधान नहीं किया गया है, लेकिन, जरूरी होने पर इन्हें लेखा टिप्पणियों में दर्शाया गया है तथा इनका भुगतान आधार पर लेखांकन किया गया।

## 10) सामान्य:

विशेष रूप से ऊपर निर्दिष्ट न की गई लेखा नीतियां, सामान्यतः स्वीकृत लेखा नीतियों के अनुरूप हैं। मौजूदा नीति से कोई भी अंतर लेखा टिप्पणियों में दर्शाया गया है।

## ख. लेखा टिप्पणियाँ :

1. महाराष्ट्र सरकार द्वारा जारी दिनांक 5 मार्च, 1991 की अधिसूचना सं. BPI/1390/317(75)-6 के अंतर्गत यह संस्थान केवल खण्ड IV में दर्शायी धारा से संबंधित पंजीकरण के मुद्दे को छोड़कर बाकी सभी मुम्बई पब्लिक ट्रस्ट एक्ट 1950 के प्रावधानों से मुक्त है।

### 2. आकस्मिक देयता -

दायित्व का स्वरूप	निर्धारण वर्ष	चालू वर्ष राशि (₹.)	पिछला वर्ष राशि (₹.)
TRACES मांग	विभिन्न निर्धारण वर्ष	1,61,990	65,750

संस्थान ने आयकर विभाग को सुधार के लिए आवेदन किया है तथा सुधार हेतु शेष है। संस्थान को इसके लिए किसी भी नकद निकासी की उम्मीद नहीं है।

### 3. अस्थायी अग्रिम -

क) दि.31.03.2021 तक ₹. 9,22,952/- (पिछला वर्ष- 2,38,52,912/-) की राशि अस्थायी अग्रिम के रूप में दर्शायी गयी है।  
ख) वर्तमान वित्तीय वर्ष के दौरान विभिन्न परियोजनाओं के लिए एनआईसी को दिए गए 1,91,41,834/- रुपये के अग्रिम का आंशिक रूप से निपटान किया गया है। चालू वित्तीय वर्ष के दौरान अग्रिम के निपटान में कंप्यूटर और नेटवर्किंग उपकरण से संबंधित कुल 1,71,30,218 रुपये की संपत्ति शामिल है जिसे वित्तीय वर्ष 2017-2018 में पहले ही वितरित और उपयोग में लाया जा चुका है।

पंजीकरण में देरी के कारण, वित्तीय वर्ष 2017-2018 से वित्तीय वर्ष 2019-2020 से संबंधित मूल्यहास चालू वित्तीय वर्ष में 68,52,127 रुपये की राशि डेबिट की गई है।

4. प्रबंधन ने वर्ष के अंत में स्टाक (जिसमें मुख्य रूप से भंडार एवं पुर्जे) का प्रत्यक्ष सत्यापन किया है। प्रबंधन के अनुसार प्रत्यक्ष सत्यापन के दौरान कोई भी विसंगतियां नहीं पाई गई हैं।

5. वर्ष के दौरान, प्रबंधन ने परिसंपत्तियों का प्रत्यक्ष सत्यापन किया है। भौतिक परिमाणों का बहियों के साथ समायोजन किया जा रहा तथा संपूर्ण समायोजन होने के बाद यदि कोई विसंगति पाई जाती है तो उसे सक्षम प्राधिकारी के अनुमोदन से ठीक किया जाएगा।

6. जारी पूंजीगत कार्य का सत्यापन व प्रमाणन प्रबंधन/संबंधित प्राधिकारियों द्वारा 31.03.2021 के अनुसार किया गया है।

7. संपत्ति का स्वामित्व:

1,13,18,789/- रु लाख की संपत्तियां (रु. 8,83,800/- चल तथा रु. 104,34,989/- अचल संपत्ति) जो कि पहले भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) एक अन्य सरकारी विभाग की थी अब संस्थान के अधिकार में है। इस संपत्ति का संस्थान के तुलन पत्र में उल्लेख नहीं किया गया है, क्योंकि भारत सरकार ने अभी तक ऐसा कोई निर्देश संस्थान को नहीं दिया है। संस्थान इस आधार के रखरखाव के उपयोग और खर्च को जारी रखता है।

8. क) सामान्य भविष्य निधि (जीपीएफ) में 31 मार्च 2021 के अनुसार कर्मचारियों की संख्या क्रमशः 77 है। कर्मचारियों के वेतन से कटौती किए गए जीपीएफ अंशदान को बैंक ऑफ इंडिया, पनवेल शाखा में क्रमशः "आईआईजी जीपीएफ खाता" में जमा किया गया है। उपर्युक्त संस्थान की खाता पुस्तकों का हिस्सा नहीं हैं।

**ख) एनपीएस योजना**

01.01.2004 को या उसके बाद नियुक्त कर्मचारी "राष्ट्रीय पेन्शन योजना" हेतु पात्र हैं। संस्थान ने संबंधित अंशदाताओं की राशि (कर्मचारी एवं नियोक्ता दोनों की) को एक्सिस बैंक के "एनपीएस ट्रस्ट खाता" में जमा किया है। उपर्युक्त संस्थान की खाता पुस्तकों का हिस्सा नहीं हैं।

9. अगले वित्तीय वर्ष में सेवानिवृत्त होनेवाले कर्मचारियों के लिए 31 मार्च, 2021 के अनुसार ग्रेच्युटी दायित्व, छुट्टी नकदीकरण एवं कम्प्यूटेड पेन्शन का प्रावधान किया गया है। 31 मार्च, 2021 के अनुसार यह राशि रु. 2,75,46,056 (पिछले वर्ष रु. 1,95,54,807) है। वर्तमान कर्मचारियों की सेवानिवृत्ति के लिए ग्रेच्युटी दायित्व, छुट्टी नकदीकरण एवं कम्प्यूटेड पेन्शन का कोई प्रावधान नहीं किया गया है। वर्तमान कर्मचारियों के लिए उपर्युक्त दायित्व का प्रावधान नहीं किया गया है। 31 मार्च, 2021 के अनुसार वर्तमान कर्मचारियों के लिए देय कुल दायित्व का आकलन नहीं किया गया है। गैर-वित्तपोषित दायित्व का निर्वाह संस्थान के अनुरोध पर मंत्रालय द्वारा किया जाएगा।

10. संस्थान को प्राप्त सरकारी अनुदान

संस्थान ने वर्ष के दौरान निम्नलिखित अनुदान प्राप्त किए हैं:

विवरण	चालू वर्ष		पिछला वर्ष	
	आय और व्यय लेखा/ पूंजी निधि के अनुसार	वास्तविक अनुदान प्राप्त	आय और व्यय लेखा के अनुसार	वास्तविक अनुदान प्राप्त
सहायता अनुदान वेतन	29,56,00,000	29,56,00,000	32,83,84,000	32,83,84,000
सहायता अनुदान सामान्य	10,25,00,000	10,25,00,000	8,72,51,000	8,72,51,000
सहायता अनुदान पूंजी	6,40,00,000	6,40,00,000	7,78,06,000	7,78,06,000

11. 31 मार्च, 2021 के अनुसार विभिन्न जीएसटी अधिनियमों के अनुसार वसूली योग्य जीएसटी की राशि 2,31,82,926/- (पिछले साल रु. 2,30,52,742.23/-) है। ऊपर बताए अनुसार, संस्थान के पास उपलब्ध ?ण की वसूली केवल दी जाने वाली उस करयोग्य सेवा के लिए देय दायित्व के लिए छोड़ी जा सकती है, जो खर्च किया गया हो या जिसका भविष्य में प्रावधान किया जाएगा।

12. ऋण एवं अग्रिम जो कि कर्मचारियों को दिया गया तथा 31 मार्च 2021 के अनुसार इसकी बकाया राशि रुपए 50,97,248/- (पिछले वर्ष रु. 2,89,30,057/-) है। लेखा विभाग को अनुमोदन संप्रेषित होने पर इसका समायोजन किया जाएगा।

13. चल संपत्ति में 2012-2013 में भुगतान किए गए रु. 6,68,000/- पारगमन में खोए हुए प्रयोगशाला उपकरणों की लागत दर्शाते हैं। जिसके खिलाफ संस्थान ने राज्य उपभोक्ता जिला निवारण आयोग के साथ एक अपील दर्ज की है, पीठासीन न्यायिक सदस्य ने संस्थान के पक्ष में 9% प्रति वर्ष और अन्य प्रतिपूर्ति की दर पर रु. 6,68,000/- से अधिक की क्षति के दावों को मंजूरी दी है। 31 मार्च, 2021 तक यह दावा सुरक्षित एक्सप्रेस प्राइवेट लिमिटेड से प्राप्त होना बाकी है। इस मामले को प्रभावी करने के लिए लेखांकन प्रविष्टियां उस वर्ष में बनाई जाएंगी जिसमें दावा किया गया हर्जाना वसूल किया जाएगा।
14. यात्रा के उद्देश्यों एवं उपकरणों के आयात हेतु विदेशी मुद्रा में खर्च को छोड़कर, अन्य कोई विदेशी मुद्रा के लेनदेन नहीं हैं। अतः, एएस-11 संस्थान द्वारा नहीं भरा जाता है।
15. 31 मार्च, 2021 को आईआईजी पेंशन निधि शेषराशि रु. 6,59,66,367/- (पिछले वर्ष रु. 6,16,18,881/-) थी, परिसंपत्तियों के रूप में सावधि जमा राशियां रु. 6,59,66,367/- (पिछले वर्ष रु. 6,16,18,881/-) थी, बैंक ऑफ इंडिया में शेषराशि रु. शून्य (पिछले वर्ष रु. 1,78,446/-) थी और इस तरह से दायित्व के रूप में निर्धारित/अक्षय निधियां (पेंशन) रु. 6,59,66,367/- थीं। इन्हें आईआईजी के मुख्य वित्तीय विवरणों के संबंधित शीर्षों में लिया गया है।
16. स्वीकृति आदेश के अनुसार 31 मार्च, 2021 को समाप्त वर्ष के दौरान SDR पर अर्जित रु. 34,75,991/- की ब्याज आय, जो मंत्रालय को वापस करने की आवश्यकता है। इस हस्तांतरण प्रविष्टि को तदनुसार ब्याज आय से घटा दिया गया है। मंत्रालय को देय राशि वर्तमान में अन्य वर्तमान देनदारियों के तहत वर्गीकृत है।
17. जहां कहीं आवश्यक था, पिछले वर्ष के आंकड़े पुनर्योजित/पुनर्गठित किए गए हैं।

इसी तिथि की हमारी रिपोर्ट के अनुसार

कृते भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान

कृते पी.बी. शेट्टी एंड कं.  
चार्टर्ड लेखापाल  
फर्म पंजीकरण सं. 110102W

ब्रिजेश शेट्टी  
भागीदार  
सदस्यता सं. : 131490

प्रभारी- लेखा

निदेशक कृते न्यासी

स्थान : मुंबई  
दिनांक : 04/08/2021

वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
**FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON - PROFIT ORGANISATIONS)**  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पानवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name of Entity : Indian Institute of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.

31 मार्च 2021 तक का तुलन पत्र / BALANCE SHEET AS AT 31<sup>ST</sup> MARCH 2021

पंजीगत निधि एवं देयताएं / CAPITAL FUND AND LIABILITIES	अनुसूची Schedule	वर्तमान वर्ष / Current Year as on 31/03/2021 के अनुसार	पिछला वर्ष / Previous Year as on 31/03/2020 के अनुसार
पंजीगत निधि / CAPITAL FUND	1	6815,18,078	6633,88,703
आरक्षित एवं अधिशेष / RESERVES AND SURPLUS	2	-	-
विशिष्ट प्रयोजनों / अक्षय निधियां / EARMARKED / ENDOWMENT FUNDS	3	659,66,366	617,97,327
सुरक्षित ऋण एवं उधारी / SECURED LOANS AND BORROWINGS	4	-	-
असुरक्षित ऋण एवं उधारी / UNSECURED LOANS AND BORROWINGS	5	-	-
आस्थायित उधार देयताएं / DEFERRED CREDIT LIABILITIES	6	-	-
वर्तमान देयताएं एवं प्रावधान / CURRENT LIABILITIES AND PROVISIONS	7	409,06,786	336,20,064
<b>कुल / TOTAL</b>		<b>7883,91,230</b>	<b>7588,06,094</b>
<b>परिसम्पत्ति / ASSETS</b>			
अचल परिसम्पत्ति / FIXED ASSETS	8	5909,51,510	5796,45,582
निवेश - अक्षय एवं विशिष्ट प्रयोजनों की निधियों से प्राप्त INVESTMENTS - FROM EARMARKED / ENDOWMENT FUNDS	9	659,66,366	616,18,881
निवेश - अन्य / INVESTMENTS - OTHERS	10	2,750	2,750
वर्तमान परिसम्पत्ति, ऋण, अग्रिम इत्यादि CURRENT ASSETS, LOANS, ADVANCES ETC.	11	1314,70,604	1175,38,881
विविध व्यय (बट्टे खाते में डालने या समायोजित नहीं होने के स्तर तक) MISCELLANEOUS EXPENDITURE (TO THE EXTENT NOT WRITTEN OFF OR ADJUSTED)			
<b>कुल / TOTAL</b>		<b>7883,91,230</b>	<b>7588,06,094</b>

मेरी जानकारी तथा विचार से, उपर्युक्त तुलन पत्र ट्रस्ट की निधियों एवं देयताओं तथा सम्पत्ति का सही एवं उचित लेखा-जोखा प्रस्तुत करता है। The above Balance Sheet to the best of my knowledge and belief contains a true and fair account of the funds and liabilities and property assets of the Trust.

खातों के साथ जुड़ी टिप्पणियां देखें - अनुसूची 24  
 समान तारीख की हमारी रिपोर्ट के अनुसार / As per our Report of even dated.

कृते पी. बी. शेटी एन्ड कंपनी  
 For P.B.SHETTY & CO.

चार्टर्ड अकाउंटेंट / Chartered Accountants  
 कर्म सं/Firm No.110102W

ब्रिजेश शेटी/ Brijesh Shetty  
 सदस्यता क्र./Membership No. : 131490  
 भागीदार / Partner

स्थान / Place : मुंबई / Mumbai  
 दिनांक / Dated : 04/08/2021

कृते भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान  
 For INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM

D. S. Raut

निदेशक, कृते न्यासी  
 THE DIRECTOR FOR TRUSTEE

लेखा प्रभारी  
 IN CHARGE ACCOUNTS



वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
 FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.

31 मार्च 2021 तक का आय तथा व्यय खाता  
 INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE PERIOD / YEAR ENDED 31<sup>ST</sup> MARCH 2021

आय / INCOME	अनुसूची Schedule	(राशि / Amount - ₹./Rs.)	
		वर्तमान वर्ष / Current Year as on 31/03/2021 के अनुसार	पिछला वर्ष / Previous Year as on 31/03/2020 के अनुसार
बिक्री / सेवाओं से आय / Income from Sales / Services	12	0	0
वृत्ति / अनुदान / Grants / Subsidies	13	3981,00,000	4156,35,000
शुल्क / अभिदान / Fees / Subscriptions	14	4,38,072	5,42,891
निवेश से आय (निधियों में अंतरित / विशिष्ट प्रयोजनों / अक्षय निधियों से निवेश पर आय) ) Income from Investments (Income on Invest. from earmarked/endow. Funds transferred to Funds)	15	-	-
अधिशुल्क, प्रकाशन इत्यादि से आय / Income from Royalty, Publication etc.	16	-	-
ब्याज अर्जित / Interest Earned	17	54,724	3,70,526
परिसम्पत्ति की बिक्री होने पर अन्य आय / मुनाफ़े Other Income / Profit on sale of assets	18	32,52,572	54,47,476
तैयार वस्तुओं एवं जारी कार्य के भंडार में वृद्धि / कमी Increase / (decrease) in stock of Finished goods and works-in-progress	19	-	-
<b>कुल / TOTAL (A)</b>		<b>4018,45,368</b>	<b>4219,95,893</b>



D. S. R.

Cont...II

: 2 :

व्यय / EXPENDITURE	अनुसूची	वर्तमान वर्ष / Current Year as	(राशि / Amount - ₹./Rs.) पिछला वर्ष / Previous Year as
स्थापना खर्च / Establishment Expenses	20	2946,33,036	3086,14,836
अन्य प्रशासनिक खर्च इत्यादि / Other Administrative Expenses etc.	21	793,74,954	1060,39,050
वृत्ति, अनुदान इत्यादि पर खर्च / Expenditure on Grants, Subsidies etc.	22	3,45,829	8,92,800
ब्याज / Interest	23	-	-
परिसम्पत्ति की बिक्री होने पर घाटा / Loss on sale of Asset			11,63,120
अवमूल्यन / Depreciation	8	733,62,174	604,32,941
कुल / TOTAL (B)		4477,15,993	4771,42,747
व्यय से अधिक आय की शेष राशि (A-B) Balance being excess of Income over Expenditure (A-B)		(458,70,625)	(551,46,854)
विशेष आरक्षित में स्थानांतरण (प्रत्येक बताएं) / Transfer to Special Reserve (Specify each)			
आय तथा व्यय खाते में / से स्थानांतरण / Transfer to / from Income			0
समग्र / पूजिगत निधि में लिए गए घाटे की शेषराशि Balance being deficit carried to Corpus / Capital Fund		(458,70,625)	(551,46,854)

खातों के साथ जुड़ी टिप्पणियां देखें - अनुसूची 24  
See accompanying Notes to Accounts - Schedule 24  
समान तारीख की हमारी रिपोर्ट के अनुसार / As per our Report of even dated.

कृते पी. बी. शेट्टी एन्ड कंपनी

For P.B.SHETTY & CO.

कर्म सं./Firm No.110102W

ब्रिजेश शेट्टी/ Brijesh Shetty

सदस्यता क्र./Membership No. : 131490

भागीदार / Partner

स्थान / Place : मुंबई / Mumbai

दिनांक / Dated : 04/08/2021

कृते भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान

For INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM

लेखा प्रभारी

IN CHARGE ACCOUNTS

निदेशक, कृते न्यासी

THE DIRECTOR FOR TRUSTEE



वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
**FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)**  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.

31 मार्च 2021 तक तुलन पत्र के विभिन्न अनुसूची के भाग  
**SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT 31ST MARCH 2021**  
 (राशि / Amount - ₹. / Rs.)

अनुसूची 1 / SCHEDULE 1 : पूंजित निधि / CAPITAL FUND	वर्तमान वर्ष / Current Year as on 31/03/2021 के अनुसार	पिछला वर्ष / Previous Year as on 31/03/2020 के अनुसार
वर्ष के आरंभ में शेष राशि / Balance as at the beginning of the year	6633,88,703	6407,29,557
जोड़े : पूंजित निधि हेतु अंशदान Add : Contributions towards capital Fund	640,00,000	778,06,000
जोड़े : आय तथा व्यय खाता से स्थानान्तरित निवल आय की शेषराशि Add : Balance of net income transferred from the Income and Expenditure Account	(458,70,625)	(551,46,854)
<b>वर्ष के अंत में शेषराशि / BALANCE AS AT THE END OF THE YEAR</b>	<b>6815,18,078</b>	<b>6633,88,703</b>

*K.R. Dahi*



वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
**FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)**  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.  
 SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT 31ST MARCH 2021

(राशि / Amount - ₹. / Rs.)

अनुसूची 2 : आरक्षित एवं अतिशेष / SCHEDULE 2 : RESERVES AND SURPLUS	वर्तमान वर्ष / Current Year as on 31/03/2021 के अनुसार	पिछला वर्ष / Previous Year as on 31/03/2020 के अनुसार
कुल / TOTAL	NIL NIL	NIL NIL
अनुसूची 3 : विशिष्ट प्रयोजना / अक्षय निधियाँ / SCHEDULE 3 : EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS		
IIG PENSION FUND	659,66,366	617,97,327
कुल / TOTAL	659,66,366	617,97,327
अनुसूची 4 : सुरक्षित ऋण एवं उधारी / SCHEDULE 4 : SECURED LOANS AND BORROWINGS		
कुल / TOTAL	NIL NIL	NIL NIL
अनुसूची 5 : असुरक्षित ऋण एवं उधारी / SCHEDULE 5 : UNSECURED LOANS AND BORROWINGS		
कुल / TOTAL	NIL NIL	NIL NIL
अनुसूची 6 : आस्थगित उधार देयताएं / SCHEDULE 6 : DEFERRED CREDIT LIABILITIES		
कुल / TOTAL	NIL NIL	NIL NIL





वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
 FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.  
 31 मार्च 2021 तक तुलन पत्र के विभिन्न अनुसूची के भाग

SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT 31ST MARCH 2021

अनुसूची 7 - वर्तमान देयताएं एवं प्रावधान	वर्तमान वर्ष / Current Year as on 31/03/2021 के अनुसार	पिछला वर्ष / Previous Year as on 31/03/2020 के अनुसार
	(राशि / Amount - ₹. / Rs.)	
<b>A. वर्तमान देयताएं / CURRENT LIABILITIES</b>		
1 स्वीकृत बिल / Acceptances	-	-
2 विविध लेनदार / Sundry Creditors:		
a) सामग्री हेतु / For Goods	-	-
b) अन्य / Others	30,66,435	52,77,137
3 प्रतिभूति जमा देय / Security Deposit Payable	43,64,932	44,26,919
4 उपाजित किन्तु अप्राप्य ब्याज / Interest accrued but not due		
a) सुरक्षित ऋण/उधारी / Secured Loans/borrowings	-	-
b) असुरक्षित ऋण/उधारी / Unsecured Loans/borrowings	-	-
5 संवैधानिक देयताएं / Statutory Liabilities:		
a) अतिदेय / Overdue	-	-
b) अन्य / Others	18,49,472	5,99,760
6 अन्य वर्तमान देयताएं / Other current Liabilities	3475991	31,57,540
प्रतिधारण राशि / Retention money	-	-
<b>कुल / TOTAL (A)</b>	<b>12756830</b>	<b>134,61,357</b>
<b>B. प्रावधान / PROVISIONS</b>		
1 जीपीएफ ब्याज पर घाटा / Loss on interest for GPF	-	-
2 आनवृत्त / Gratuity	7999398	65,75,690
3 सेवानिवृत्ति / निवृत्ति वेतन / Superannuation / Pension	12453175	82,73,069
4 संचित छुट्टी नकदीकारण / Accumulated Leave Encashment	7093483	47,06,048
5 प्रयोगशाला उपकरण के लिए प्रावधान Provision for Lab Equipment	603900	6,03,900
6 अन्य वर्तमान देयताएं (दूरध्वनि विद्युत, पानी शुल्क इत्यादि पर हुए खर्च) Others current Liabilities (for expenses on telephone, electricity, water charges etc.)	-	-
<b>कुल / TOTAL (B)</b>	<b>28149956</b>	<b>201,58,707</b>
<b>कुल / TOTAL (A + B)</b>	<b>40906786</b>	<b>33620064</b>





वित्तीय विवरण पत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
 FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.  
 31 मार्च 2021 तक चलन पत्र के विभिन्न अनुसूची के भाग  
 SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT 31<sup>ST</sup> MARCH 2021

(राशि / Amount - ₹. / Rs.)

अनुसूची ISCHEDULE B :	सकल खर्च / GROSS BLOCK			अवमूल्यन / DEPRECIATION				निवल खर्च / NET BLOCK			
	वर्ष के आरंभ में लागत / Cost / valuation as at beginning of the year 01/04/2020	वर्ष के दौरान परिक्लषण Additions during the year	वर्ष के दौरान कटौती Deductions during the year	वर्ष के अंत में लागत / मूल्य / Cost / valuation at the year-end 31/03/2021	वर्ष के आरंभ में लागत / मूल्य / AS at the beginning of the year 01/04/2020	वर्ष के दौरान परिक्लषण / On additions during the year	वर्ष 2020-21 हेतु / For the year 2020-21	वर्ष के दौरान कटौती पर / On deductions during the year	वर्ष के अंत तक - कुल / Total up to the year - end 31/03/2021	वर्तमान वर्ष के अंत तक / As at the current year-end 31/03/2021	पिछला वर्ष के अंत तक / As at the previous year-end 31/03/2020
<b>A. अचल परिसंपत्ति / FIXED ASSETS</b>											
<b>1 भूमि / LAND :</b>											
a) पूर्ण स्वामित्व / Freehold	34,83,366	-	-	34,83,366	-	-	-	-	34,83,366	34,95,366	34,95,366
b) छूट की भूमि / Leasehold	564,65,353	-	-	564,65,353	225,10,538	-	-	-	225,10,538	339,55,815	339,55,815
<b>2 अचल-निर्माण / BUILDINGS:</b>											
a) पूर्ण स्वामित्व भूमि पर / On freehold Land	2724,02,346	55,69,368	-	2779,71,714	1,177,08,710	77,11,331	2,78,468	-	1256,98,509	1522,73,205	1546,93,636
b) छूट की भूमि पर / On leasehold Land	2536,29,342	1,25,492	-	2539,54,834	1,131,40,618	70,28,161	6,275	-	1201,75,054	1337,79,780	1406,86,724
c) स्वामित्व आवासपरिचर /	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d) भूमि पर अधिचलना इकाई से	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3 परिसंपत्ति उपकरण / LABORATORY EQUIPMENT</b>											
मोटर वाहन / MOTOR CAR	5856,14,513	178,03,027	-	6036,17,540	4,162,60,068	254,33,164	12,98,127	-	4429,91,379	1606,26,161	1695,54,425
VEHICLE	58,69,807	-	-	58,69,807	46,25,276	-	1,86,680	-	48,11,955	10,57,851	12,44,531
FIXTURES	3,10,89,058	2,24,635	-	313,13,693	206,28,711	-	10,46,035	-	216,89,605	96,24,088	104,60,347
ऑफिस उपकरण / OFFICE EQUIPMENT	353,18,599	31,51,319	-	384,69,918	240,86,663	-	47,545	-	258,26,129	126,43,789	112,31,936
कंप्यूटर तथा सॉफ्टवेयर / COMPUTER & SOFTWARE	1520,90,509	21,84,087	-	1839,84,596	1,467,01,243	61,55,706	183,84,734	-	1712,41,863	127,42,913	153,89,286
विद्युत अधि-करण / ELECTRIC INSTALLATIONS	45,20,991	-	-	45,20,991	37,96,181	-	1,08,722	-	39,04,903	6,15,098	7,24,810
पुस्तकालय किताबें / LIBRARY BOOKS	604,46,573	49,08,075	-	653,54,648	529,55,369	-	-	-	569,32,946	84,21,702	74,91,203
वर्तमान वर्ष का कुल / TOTAL OF CURRENT YEAR(A)	14713,41,457	536,76,003	-	16250,17,460	9224,13,397	503,68,343	229,93,831	7,131	9957,82,702	5292,34,756	5489,28,059
PREVIOUS YEAR	14463,92,081	389,06,749	119,57,374	14713,41,456	8730,28,892	78,66,507	525,66,434	110,48,236	9224,13,397	5489,28,059	5733,63,389
B. चलन कार्य जारी / CAPITAL WORK IN PROGRESS	307,17,523	370,65,593	60,67,364	617,16,752	-	-	-	-	-	617,16,752	307,17,523
<b>TOTAL</b>									9909,51,510	5796,45,582	5796,45,582



D. S. Raut



भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान / INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM  
न्यू पनवेल, नवी मुंबई / NEW PANVEL, NAVI MUMBAI – 410 218.

अनुसूची / SCHEDULE – 8A(1a)

वर्ष समाप्ति 31.03.2021 / YEAR ENDING 31.03.2021

पूर्व स्वामित्व वाली भूमि / FREEHOLD LAND

31/03/20 को / AS ON 31/03/20	विवरण / PARTICULARS	31/03/21 को / AS ON 31/03/21
रू./Rs		रू./Rs
10,00,000	इलाहाबाद में क्षेत्रीय केंद्र हेतु भूमि Land for Regional Centre at Allahabad	10,00,000
6,28,726	ई.जी.आर.एल., तिरुनलवेली हेतु भूमि Land for E.G.R.L., Tirunelveli	6,28,726
18,64,640	पोर्टब्लेयर हेतु भूमि / Land at Portblair	18,64,640
<b>34,93,366</b>	<b>कुल / TOTAL</b>	<b>34,93,366</b>

K.P. 20/20



भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान / INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM  
न्यू पनवेल, नवी मुंबई / NEW PANVEL NAVI MUMBAI  
वर्ष समाप्ति 31.03.2021 / YEAR ENDED 31-03-2021

भूमि एवं भवन निर्माण / Land And Building  
स्थिर परिसंपत्तियां - अचल संपत्ति (पूर्ण स्वामित्व की भूमि पर)  
Fixed Assets - Immovable Property (On Freehold land)

अनुसूची / Schedule : 8A 2(a)

अ. क्र. / Sr. No	परिसंपत्ति का विवरण / Particulars Of Assets	सकल खर्च / Gross Block			अवमूल्यन / Depreciation			निवल खर्च / Net Block			
		31.03.2020 को लागत/मूल्य Cost/Value at 31-03-20	वर्ष के दौरान परिवर्धन Additions during the year	वर्ष के दौरान कटौती Deduction during the year	लागत / मूल्य Cost/Value at 31-03-21	वर्ष के दौरान परिचयन पर / On addition during the year	वर्ष 2020-21 हेतु / For the year 2020-21	कटौती पर / On deductio n	31-03-20 को लागत / Cost as at 31-03-20	31.03.21 तक Upto 31-03-21	
1	भवन-निर्माण - पूंजीगत कार्य Building - Capital Works	107,30,610	-	-	107,30,610	-	1,83,238	-	72,48,091	34,81,519	36,64,757
2	भवन-निर्माण - बेलापुर क्वार्टर्स Building - Belapur Quarters	209,36,622	-	-	209,36,622	-	3,53,243	-	142,25,015	67,11,607	70,64,850
3	भवन-निर्माण - गुलमर्ग / Building - Gulmarg	1,70,337	-	-	1,70,337	-	857	-	1,54,060	16,277	17,134
4	भवन-निर्माण - नागपुर / Building - Nagpur	23,41,689	-	-	23,41,689	-	50,426	-	13,83,605	9,58,084	10,08,510
5	भवन-निर्माण - अलिबाग माउन्टस Building - Alibag Mavacs	2,25,000	16,69,243	-	18,94,243	-	2,408	-	2,62,711	16,31,532	48,159
6	भवन-निर्माण - पूर्वनिर्मित संरचना Building - Prefabricated Structure	1,55,235	-	-	1,55,235	-	1,335	-	1,29,874	25,361	26,696
7	भवन-निर्माण - अंतरिक्ष विज्ञान प्रयोगशाला, कोल्हापुर Building - Space Sci Lab. Kolhapur	1,53,338	-	-	1,53,338	-	1,641	-	1,22,157	31,181	32,822
8	भवन-निर्माण - विल्टन हॉल Building - Willton Hall	5,31,375	-	-	5,31,375	-	2,198	-	4,89,615	41,760	43,958
9	भवन-निर्माण - पी.आर. रेडार टावर कोल्हापुर Building - P.R. Radar Tower Kolhapur	9,72,012	-	-	9,72,012	-	15,505	-	6,77,409	2,94,603	3,10,108
10	भवन-निर्माण - पुदुचेरी Building-Puducherry	71,88,726	-	-	71,88,726	-	2,57,840	-	22,89,760	48,98,966	51,56,806
11	भवन तथा क्वार्टर्स - ईजीआरएन Building & Quarters - EGRL	90,47,394	-	-	90,47,394	-	1,68,601	-	88,43,980	32,03,414	33,72,015



K. R. R. 2021

अनु. क्र. / Sr. No	सकल खर्च / Gross Block					अवमूल्यन / Depreciation				निवल खर्च / Net Block		
	परिसम्पत्ति का विवरण Particulars Of Assets	31.03.2020 को लागत/मूल्य Cos/Value at 31-03-20	वर्ष के दौरान परिवर्धन Additions during the year	वर्ष के दौरान कटौती Deduction during the year	लागत / मूल्य Cos/Value at 31-03-21	01.04.20 पर मूल्य / On Value 01/04/20	वर्ष के दौरान परिवर्धन पर / On addition during the year	वर्ष 2020-21 के लिए / For the year 2020-21	कटौती पर / On deductio n	वर्ष के दौरान कटौती पर / Deduction during the year	31.03.21 तक Upto 31-03-21	31-03-20 को लागत / Cost as at 31-03-20
12	भवन-निर्माण - अलिबाग क्वाटर्स Building - Alibao Quarters	85,42,804	9,30,845	-	94,73,649	53,66,491	46,542	1,58,816	-	55,71,849	39,01,800	31,76,313
13	भवन-निर्माण - विशाखापट्टनम Building - Vishakhapatnam	25,42,924	-	-	25,42,924	7,71,334	-	88,580	-	8,59,914	16,83,010	17,71,590
14	भवन-निर्माण - जयपुर / Building - Jaipur	57,43,532	-	-	57,43,532	35,60,518	-	1,09,151	-	36,69,669	20,73,863	21,83,014
15	भवन-निर्माण - जीआरएल इलाहाबाद Building - GRL Allahabad	877,42,966	30,000	-	877,72,966	397,40,518	1,500	24,00,123	-	421,42,141	456,30,845	480,02,468
16	भवन-निर्माण - राजकोट / Building - Rajkot	51,28,110	-	-	51,28,110	23,60,150	-	1,38,398	-	24,98,548	26,29,562	27,67,960
17	भवन-निर्माण - शिलोंग (बाहरी क्षेत्र) Building - Shillong	113,64,669	-	-	113,64,669	38,64,252	-	3,75,021	-	42,39,273	71,25,396	75,00,417
18	हॉस्टेल - जीआरएल Building, Guest House, Hostel-EGRL	487,19,083	-	-	487,19,083	215,94,875	-	13,32,857	-	229,27,732	257,91,351	271,24,208
19	भवन-निर्माण - शिल्चर / Building - Silchar	192,28,889	-	-	192,28,889	55,04,091	-	6,86,240	-	61,90,331	130,38,558	137,24,798
20	भवन-निर्माण - कुलाबा (डक-प्रीसी) Building-Colaba (WDC)	12,32,611	29,39,280	-	41,71,891	3,43,779	1,46,964	44,442	-	5,35,185	36,36,665	8,88,832
21	भवन-निर्माण पोर्टब्लेयर / Building-Portblair	297,04,400	-	-	297,04,400	28,96,179	-	13,40,411	-	42,36,590	254,67,810	268,08,221
	कुल / TOTAL	2724,02,346	55,69,368	-	2779,71,714	1177,08,710	2,78,468	77,11,331	-	1256,98,509	1522,73,164	1546,93,636



भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान / INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM  
 न्यू पनवेल, नवी मुंबई / NEW PANVEL, NAVI MUMBAI  
 वर्ष समाप्ति 31.03.2021 / YEAR ENDED 31-03-2021  
 भूमि एवं भवन निर्माण / Land And Building  
 स्थिर परिसंपत्तियां - अचल संपत्ति (पूर्ण स्वामित्व की भूमि पर)  
 Fixed Assets - Immovable Property (On Leasehold Land)

अनुसूची / SCHEDULE - BA(1)

अ. क्र. / Sr. No.	सकल खंड / Gross Block				मूल्यवृद्धि / Depreciation				निवल खंड / Net Block	
	परिसम्पत्ति का विवरण / Particulars Of Assets	31.03.2021 को लागत/मूल्य / Cost/Value at 31-03-20	वर्ष के दौरान परिवर्धन / Additions during the year	वर्ष के दौरान कटौती / Deduction during the year	लागत / मूल्य / Cost/Value at 31-03-21	वर्ष के दौरान परिचय / On addition during the year	वर्ष के दौरान कटौती / On deduction	वर्ष के दौरान कटौती / Deduction during the year	31.03.21 तक Upto 31-03-21	31-03-20 को लागत / Cost as at 31-03-20
1	भवन-निर्माण - पनवेल / Building - Panvel	803,15,582	-	-	803,15,582	476,77,199	16,31,919	-	310,06,464	325,38,383
2	रिसर्च स्कॉलर होस्टेल / Research Scholar Hostel	188,80,074	-	-	188,80,074	99,84,700	4,44,769	-	84,50,605	88,95,374
3	अतिथि गृह पनवेल / Guest House at Panvel	359,43,070	-	-	359,43,070	171,56,582	9,39,324	-	178,47,164	187,86,488
4	भवन-निर्माण - पनवेल में संग्रहालय तथा भोजनालय / Building - Auditorium & Canteen at Panvel	758,76,172	-	-	758,76,172	252,70,411	25,30,288	-	480,75,473	506,05,761
5	भवन-निर्माण - निर्देशक बंगला, छोटे फ्लैट आवास / Building Director Bungalow, Flattels & Staff Quarters	428,14,444	1,25,492	-	429,39,936	130,51,726	5,275	14,81,861	284,00,074	297,62,718
	<b>कुल / TOTAL</b>	<b>2538,29,342</b>	<b>1,25,492</b>	<b>-</b>	<b>2539,54,834</b>	<b>1131,40,618</b>	<b>70,28,161</b>	<b>-</b>	<b>1337,79,780</b>	<b>1406,88,724</b>



K. P. R. / 11/11/2021

भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान / INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM  
न्यू पनवेल, नवी मुंबई / NEW PANVEL NAVI MUMBAI  
वर्ष समाप्ति 31.03.2021 / YEAR ENDED 31-03-2021

अनुसूची / SCHEDULE - 8B(A)

अचल संपत्तियों के पूंजीगत कार्य में प्रगति हेतु अग्रिम (अ)  
ADVANCES FOR IMMOVABLE PROPERTIES CAPITAL WORKS IN PROGRESS (A)

विवरण / Particulars	01/04/20 को / AS ON 01/04/20	वर्ष के दौरान वृद्धि / Additions during the year	वर्ष के दौरान कटौती / Deduction during the year	31/03/21 को / AS ON 31/03/21
पूंजीगत कार्य जारी - नागपुर Capital work in progress - Nagpur	8,98,999	-	-	8,98,999
पूंजीगत कार्य जारी - राजकोट (सीपीडब्ल्यूडी) Capital work in progress - Rajkot (CPWD)	1,87,605	-	-	1,87,605
पूंजीगत कार्य जारी - अलिबाग (सीपीडब्ल्यूडी) Capital work in progress - Alibag (CPWD)	99,11,085	198,81,112	29,58,492	268,33,705
पूंजीगत कार्य जारी - इलाहाबाद Capital work in progress - Allahabad	44,100	18,42,595	44,100	18,42,595
पूंजीगत कार्य जारी - ईजीआरएल Capital work in progress - EGRIL	-	24,92,000	-	24,92,000
पूंजीगत कार्य जारी - पोर्टब्लेयर Capital work in progress - Portblair	-	32,22,325	-	32,22,325
पूंजीगत कार्य जारी - छोटे घर/निदेशक बंगला, कर्मचारी आवास / Capital work in progress - Flatlets/Dir Bung, Staff Qtrs	-	-	-	-
पूंजीगत कार्य जारी - विशाखापट्टनम / Capital work in progress - Vishakapatnam	-	-	-	-
पूंजीगत कार्य जारी - पनवेल / Capital work in progress - Panvel	85,37,099	66,20,247	1,25,492	150,31,854
पूंजीगत कार्य जारी - छात्रावास / Capital Work in progress - Hostel	-	-	-	-
पूंजीगत कार्य जारी - सिलचर / Capital Work in progress - Silchar	12,72,009	-	-	12,72,009
पूंजीगत कार्य जारी - कुलाबा Capital Work in progress - Colaba	39,63,596	27,06,004	29,39,280	37,30,320
पूंजीगत कार्य जारी - शिलॉंग / Capital Work in progress - Shillong	-	3,02,310	-	3,02,310
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>248,14,493</b>	<b>370,66,593</b>	<b>60,67,364</b>	<b>558,13,722</b>



भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान / INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM  
न्यू पनवेल, नवी मुंबई / NEW PANVEL NAVI MUMBAI

वर्ष समाप्ति 31.03.2021 / YEAR ENDED 31-03-2021

अनुसूची / SCHEDULE - 8B

चल संपत्तियों के पूंजीगत कार्य में प्रगति हेतु अग्रिम / ADVANCES FOR MOVABLE PROPERTIES CAPITAL WORKS IN PROGRESS (B)

विवरण / Particulars	01.04.2020 को As on 01.04.2020	वर्ष के दौरान वृद्धि Additions during the year	वर्ष के दौरान कटौती Deduction during the year	31.03.2021 को As on 31-03-21
प्रयोगशाला उपकरण हेतु अग्रिम Advances for Laboratory Equipment (Exp.)	59,03,030	-	-	59,03,030
उपार्थिक राशि / Margin Money	-	-	-	-
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>59,03,030</b>	-	-	<b>59,03,030</b>

पूंजीगत कार्य में प्रगति / CAPITAL WORKS IN PROGRESS

A) अचल संपत्तियों हेतु अग्रिम ADVANCES FOR IMMOVABLE PROPERTIES	558,13,722
B) चल संपत्तियों हेतु अग्रिम ADVANCES FOR MOVABLE PROPERTIES	59,03,030
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>617,16,752</b>



वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
**FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)**  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai – 410 21  
 31 मार्च 2021 तक तलन पत्र के विभिन्न अनुसूची के भाग  
**SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT 31<sup>ST</sup> MARCH 2021**

		(राशि / Amount – ₹./Rs.)	
अनुसूची / SCHEDULE 9 : अक्षय एवं विशिष्ट प्रयोजनों की निधियों से निवेश INVESTMENTS FROM EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS	"वर्तमान वर्ष / Current Year as on 31/03/2021 के अनुसार"	"पिछला वर्ष / Previous Year as on 31/03/2020 के अनुसार"	
INVESTMENT-JIG PENSION FUND	659,66,366	616,18,881	
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>659,66,366</b>	<b>616,18,881</b>	

		(राशि / Amount – ₹./Rs.)	
अनुसूची / SCHEDULE 10 – निवेश - अन्य / INVESTMENTS – OTHERS	वर्तमान वर्ष / Current Year as on 31/03/2021 के अनुसार	पिछला वर्ष / Previous Year as on 31/03/2020 के अनुसार	
1) सरकारी प्रतिभूति में / In Government Securities	-	-	
2) अन्य अनुमोदित प्रतिभूतियाँ / Other approved Securities	-	-	
3) शेयर्स / Shares (₹. .... के शेयर्स की संख्या / no. of shares of Rs. ....)	2,750	2,750	
4) ऋणपत्र तथा बांड / Debentures and Bonds	-	-	
5) अनुषंगी तथा संयुक्त काश्तकार / Subsidiaries and Joint Ventures	-	-	
6) बैंक के साथ एस.डी.आर. / SDR with Bank	-	-	
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>2,750</b>	<b>2,750</b>	





वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
 FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.

31 मार्च 2021 तक तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूची

SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT 31<sup>ST</sup> MARCH 2021

		(रुपि / Amount - ₹./Rs.)	
अनुसूची 11: वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण, अग्रिम आदि। SCHEDULE 11 : CURRENT ASSETS, LOANS, ADVANCES ETC.		Current Year as at 31st March-2021	Previous Year as at 31st March-2020
<b>क / A. वर्तमान परिसंपत्तियां / CURRENT ASSETS</b>			
1)	सामग्री सूची / Inventories		
	क/अ भंडार और अतिरिक्त सामान (भंडार में अग्रिम / Stores and spares (closing bal. in stores)	341259	430439
	ख/ खुले औजार / Loose Tools		
	ग/क व्यापार में भंडार / Stock-in-Trade		
	तैयार माल / Finished Goods		
	कार्य प्रगति पर हैं / Work-in-Progress		
	कच्चा माल / Raw Materials		
2)	विविध देनदार: / Sunary Debtors:		
	क/अ छह महीने से अधिक की अवधि के बकाया ऋण / Debts Outstanding for a period exceeding six months	2,00,231	49,956
	ख/ अन्य / Others		
	ग/क श्रीमती निरुपमा तिवारी / Smt.Nirupama Tiwari		
3)	हाथ में नकद शेष राशि (चेक / ड्राफ्ट और अग्रदाय सहित) / Cash Balances in hand (including cheques / drafts and imprest)		
	प्रधान कार्यालय / Head Office	39,017	39,017
	उप कार्यालय / Sub Office	9017	
	आपातकाल के लिए नकदी / Cash for emergency	25000	
	खुदरा नकदी / Petty Cash	5000	
4)	बैंक में शेष राशियां: / Bank Balances		
	क/अ अनुसूचित बैंकों के साथ: / With Scheduled Banks.		
	चालू खातों पर - बैंक ऑफ इंडिया, पनवेल / On Current Accounts - Bank of India, Panvel	366,82,580	113,13,608
	चालू खातों पर - बैंक ऑफ इंडिया, पनवेल / On Current Accounts - Bank of India, Panvel.(SERB)	2,359	1,617
	यूनियन बैंक ऑफ इंडिया, पनवेल / Union Bank of India, Panvel	23,28,261	11,82,580
	बैंक ऑफ इंडिया, एलसी खाता 361 /Bank of India, LC A/c. 361	243,70,600	144,59,274
	- Bank of India -IG PENSION A/c	-	1,78,446
	उपकरणों की खरीद हेतु एसडीआर / SDR against purchase of उपकरण / Investment in SDR	334,84,000	352,79,000
5)	एसडीआर में निवेश / Investment in SDR		
6)	फ्रैंकिंग मशीन के लिए अग्रिम / Advance for Franking Machine (Stamp in	41,079	14,174
7)	पूर्वदात व्यय / Prepaid Expenses		
कुल (क) TOTAL (A)		974,89,385	629,45,111





वित्तीय विवरण पत्र (नै-लाभकारी संगठन)  
 FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.  
 31 मार्च 2021 तक तुलनपत्र के भाग के रूप में अनुसूची

SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT 31<sup>ST</sup> MARCH 2021

(रशि / Amount - ₹/Rs.)

अनुसूची 11: वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण, अग्रिम आदि। SCHEDULE 11 : CURRENT ASSETS, LOANS, ADVANCES ETC.	Current Year as at 31st March- 2021	Previous Year as at 31st March- 2020
ख/ब. ऋण, अग्रिम एवं अन्य परिसंपत्तियां LOANS, ADVANCES AND OTHER ASSETS		
1) ऋण / Loans		
क/अ कर्मचारी / Staff	49,66,344	45,02,736
ख/ संस्थान के समान गतिविधियों / उद्देश्यों में लगे अन्य संस्थान / Other entities engaged in activities / objectives similar to that of the entity		
ग/ अन्य (निर्दिष्ट करें) - आकस्मिक अग्रिम / Other (specify)- Contingent Advances	30,24,293	238,94,387
2) प्राप्त होने वाले मूल्य के लिए / नकद वस्तुओं में वसूलने योग्य / अग्रिम और अन्य राशियाँ / Advances and other amounts recoverable in cash or in kind for value to be received		
क/अ पूर्णतः लेखा में / On Capital A/c	-	-
ख/ पूर्व भुगतान / Pre-payments	-	-
ग/ अन्य / Others	20,38,912	20,38,912
3) आय उपाजित / Income Accrued		
अ) निर्धारित / अक्षय निधियों से निवेश पर / On Investments from earmarked / endowment funds	-	-
ब) निवेश पर - एलसी पर एसडीआर का अन्य उपाजित ब्याज / On Investments - Others Accrued interest of SDR on LC	-	-
क) एसडीआर में निवेश पर / On investment in SDR	-	-
द) अन्य (जिसमें अघोषित रूप से देय आय शामिल है ..... ) एचबीए पर ब्याज और प्राच्य ब्याज / Others (includes income due unrealized Rs.....) Accrued interest on HBA & interest	2,15,692	6,87,225
4) प्राच्य दावे / Claims Receivable	-	-
5) प्राच्य टीडीएस, एसजीएसटी, सीजीएसटी और आयजीएसटी, एसडीआर पर ब्याज प्राच्य / TDS, SGST, CGST & IGST RECEIVABLE	237,35,978	234,67,510
कुल (बी) / TOTAL (B)	339,81,219	545,90,770
कुल (ए + बी) / TOTAL (A + B)	1314,70,604	1175,38,881

K.R. Jain

भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान / INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM  
न्यू पनवेल, नवी मुंबई / NEW PANVEL NAVI MUMBAI

वर्ष समाप्ति 31.03.2021 / YEAR ENDED 31-03-2021

सामग्रियां / INVENTORIES

अनुसूची / Sch :11 A (1)

विवरण / Particulars	प्रारंभिक शेष / Opening Balance	खरीद / Purchases	अंतिम शेष / Closing Balance	उपभोग / Consumption
कंप्यूटर लेखन-सामग्री / Computer Stationery लेखन-सामग्री / लेखा तालिका और सामग्री का मुद्रण: Stationery / Chart Rolls & Printing of stationery :	81,054	1,00,203	1,00,203	81,054
1) लेखन-सामग्री / लेखा तालिका / Stationery / Chart Rolls	1,76,913	1,68,120	1,76,913	1,68,120
2) लेखन सामग्री का मुद्रण / Printing of stationery				
विद्युतीय सामान और इलेक्ट्रॉनिक पुर्जे / Electrical Goods & Electronic Components	1,32,966	1,25,095	24,637	2,33,424
छायांकन सामान / Photo Goods	39,506	39,506	39,506	39,506
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>4,30,439</b>	<b>4,32,924</b>	<b>3,41,259</b>	<b>5,22,104</b>

K.R. Sharma

भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान / INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM  
न्यू पनवेल, नवी मुंबई / NEW PANVEL NAVI MUMBAI- 410 218.

अनुसूची / SCHEDULE - 11A(2b)

वर्ष समाप्ति 31.03.2021 / YEAR ENDED 31-03-2021

अन्य के पास अग्रिम और जमा करें / ADVANCE AND DEPOSITS WITH OTHERS

AS ON 31/03/20 तक		विवरण / PARTICULARS	AS ON 31/03/21 तक	
RS.	PS.		RS.	PS.
74,387		टेली / टेलिक्स एमटीएनएल के पास जमाराशि / Deposit Tele / Telex MTNL	74,387	
55,440		एमएसईबी, अलीबाग के पास जमाराशि / Deposit MSEB, Alibag	55,440	
14,200		एलपीजी गैस (मुंबई और पनवेल) के पास जमाराशि / Deposit LPG Gas (Mumbai & Panvel)	14,200	
62,708		टेलीफोन (सभी आउटस्टेशन) के पास जमाराशि / Deposit Telephones (All outstations)	62,708	
3,470		बेस्ट सुरक्षा के पास जमाराशि / Deposit BEST Security	3,470	
5,560		आवासीय बेस्ट के लिए सबसे अच्छा जमा / Deposit BEST for Residential Qtrs.	5,560	
16,510		एमएसईबी और एमएसईबीडी, नागपुर के पास जमाराशि सुरक्षा / Deposit Security Deposit MSEB & MSED, Nagpur	16,510	
19,420		तमिलनाडु बिजली बोर्ड के पास जमाराशि / Deposit Tamilnadu Electricity Board	19,420	
2,94,300		एमएसईबी, बेलापुर के पास जमाराशि / Deposit MSEB, Belapur	2,94,300	
23,920		बिजली तिरुनेलवेली के पास जमाराशि / Deposit Electricity Tirunelveli	23,920	
950		एलपीजी गैस (सभी आउटस्टेशंस) के पास जमाराशि / Deposit LPG Gas (All Outstations)	950	
32,090		के पास जमाराशि सिडको भूमि / Deposit CIDCO Land	32,090	
9,747		विद्युत कनेक्शन के पास जमाराशि जीआरएल / Deposit Electric Connection GRL	9,747	
500		टेलीफोन राजकोट के पास जमाराशि / Deposit Telephone Rajkot	500	
8,555		के पास जमाराशि राजस्थान बिजली (बोर्ड) जयपुर / Deposit Rajasthan Electricity (Board) Jaipur	8,555	
550		एचपी गैस, पनवेल के पास जमाराशि / Deposit HP Gas, Panvel	550	
700		बीएसएनएल जयपुर के पास जमाराशि / Deposit BSNL Jaipur	700	
1,000		बीएसएनएल पोर्ट ब्लेयर के पास जमाराशि / Deposit BSNL Port Blair	1,000	
3,000		के पास जमाराशि बीएसएनएल राजकोट / Deposit BSNL Rajkot	3,000	
48,000		सिडको (डीआईआर बंग और फ्लैट) के पास जमाराशि / Deposit CIDCO (DIR BUNG & FLAT)	48,000	
11,000		यूपीपीसीएल (इलाहाबाद) के पास जमाराशि / Deposit UPPCL (Allahabad)	11,000	
64,333		बिजली पोर्टब्लेयर के पास जमाराशि / Deposit Elect. Portblair	64,333	
2,200		अलीबाग के पास जमाराशि सुरक्षा / Deposit Security MSED Alibag	2,200	
3,150		के पास जमाराशि पुष्पक गैस राजकोट / Deposit Pushpak Gas Rajkot	3,150	
1,850		एलपीजी गैस पोर्टब्लेयर के पास जमाराशि / Deposit LPG Gas Portblair	1,850	
1,900		एलपीजी गैस सिलचर के पास जमाराशि / Deposit LPG Gas Silchar	1,900	

K.R. Saini

Contd. Page-2

2

1,00,000	असम सिलचर के पास जमाराशि सुरक्षा / Deposit Security at Assam Silchar	1,00,000
1,000	बैंक खाता राजकोट के पास जमाराशि / Deposit Bank A/c. Rajkot	1,000
1,000	बैंक खाता अलीबाग के पास जमाराशि / Deposit Bank A/c. Alibag	1,000
1,000	बैंक खाता विशाखापट्टनम के पास जमाराशि / Deposit Bank A/c. Vishakhapatanam	1,000
1,000	बैंक खाता सिलचर के पास जमाराशि / Deposit Bank A/c. Silchar	1,000
500	बैंक खाता नागपुर के पास जमाराशि / Deposit Bank A/c. Nagpur	500
3,430	बिजली एमएसईडीसीएल, अलीबाग के पास जमाराशि / Deposit Electric MSEDCL, Alibag	3,430
5,170	बिजली विशाखापट्टनम के पास जमाराशि / Deposit Electric Vishakhapatnam	5,170
52,857	नालंदा डेकोर के पास जमाराशि / Deposit Nalanda Decor	52,857
25,000	विक्ट्री ऑटोमोबाइल्स के पास जमाराशि / Deposit Victory Automobiles	25,000
2,430	एमएसईडीसीएल बेलापुर क्वार्टर के पास जमाराशि / Deposit MSEDCL Belapur quarters	2,430
3,720	एमएसईडीसीएल कोल्हापुर के पास जमाराशि / Deposit MSEDCL Kolhapur	3,720
8,59,900	एमएसईडीसीएल पनवेल के पास जमाराशि / Deposit MSEDCL Panvel	8,59,900
1,52,175	एनएचपीसी खाता / NHPC A/c.	1,52,175
66,890	एनएमआरएल/ डीआरडीओ परियोजना / NMRL/DRDO Project	66,890
370	बिजली जमाराशि-नागपुर / Electricity Deposit-Nagpur	370
1,360	बिजली मीटर कोलाबा की सुरक्षा जमाराशि / Security Deposit of Electric Meter Colaba	1,360
1,670	बिजली मीटर कोल्हापुर की सुरक्षा जमा / Security Deposit of Electric Meter Kolhapur	1,670
20,38,912	कुल / TOTAL	20,38,912



13



भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान / INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM  
न्यू पनवेल, नवी मुंबई / NEW PANVEL NAVI MUMBAI- 410 218.

अनुसूची / SCHEDULE 11B(1)

वर्ष समाप्ति 31.03.2021 / YEAR ENDED 31-03-2021

कर्मचारियों को अग्रिम / ADVANCE TO STAFF

AS ON 31/03/20 तक	PARTICULARS	AS ON 31/03/21 तक
RS. PS.		RS. PS.
5,29,484	यात्रा भत्ता / Travelling Allowance	1,88,292
2,78,146	छुट्टी यात्रा रियायत Leave travel concession	1,57,637
-	- स्कूटर / Scooter	-
-	- आवास निर्माण / House Building	-
1,14,511	विदेशी टी. ए. / Foreign T.A.	1,14,511
500	कंप्यूटर / Computer	1,46,000
52,080	मोटर गाड़ी / Motor Car	4,000
31,29,904	कठिन कर्तव्य (इयूटी) भत्ता / Hard Duty Allowance	43,55,904
68,111	स्थानांतरण पर टीए / TA on Transfer	-
3,30,000	चिकित्सा अग्रिम / Medical Advance	-
<b>45,02,736</b>	<b>कुल / TOTAL</b>	<b>49,66,344</b>

K.R. Sali





वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)

संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218

Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai – 410 218.

31 मार्च 2021 के आय तथा व्यय के भाग के रूप में अनुसूची

SCHEDULE FORMING PART OF INCOME & EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH 2021

(राशि / Amount – ₹./Rs.)

अनुसूची 12: बिक्री / सेवाओं से आय SCHEDULE 12 : INCOME FROM SALES / SERVICES	31.03.2021 वर्तमान वर्ष को समाप्त / Current Year as on 31/03/2021	31.03.2020 पिछला वर्ष को समाप्त / Previous Year as on 31/03/2020
कुल /TOTAL	शून्य / NIL शून्य / NIL	शून्य / NIL शून्य / NIL

अनुसूची 13: अनुदान / सन्निधि(अपरिवर्तनीय अनुदान और अनुवृत्ति प्राप्त) / SCHEDULE 13 : GRANTS/SUBSIDIES (Irrevocable Grants & Subsidies Received)	31.03.2021 वर्तमान वर्ष को समाप्त / Current Year as on 31/03/2021	31.03.2020 पिछला वर्ष को समाप्त / Previous Year as on 31/03/2020
1) केंद्र सरकार - विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग से प्राप्त /Central Government - Received from Department of Science & Technology	4621,00,000	4934,41,000
घटाया : सहायता अनुदान पूंजी का पूंजी खाते में स्थानांतरण किया गया / Less : Grant-in-Aid Capital Transferred to Capital Account	640,00,000	778,06,000
2) राज्य सरकार / State Government	-	-
3) सरकारी संस्थान / Government Agencies	-	-
4) संस्थान / कल्याण निकाय / Institutions/welfare Bodies	-	-
5) अंतरराष्ट्रीय संगठन / International Organizations	-	-
6) अन्य (निर्दिष्ट करें) / Others (Specify)	-	-
कुल / TOTAL	3981,00,000	4156,35,000



वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
 FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai – 410 218.  
 31 मार्च 2021 तक तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूची

**SCHEDULE FORMING PART OF INCOME & EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH 2021**

(राशि / Amount – ₹./Rs.)

अनुसूची 14: फीस / अंशदान / SCHEDULE 14 : FEES / SUBSCRIPTION	31.03.2021 वर्तमान वर्ष को समाप्त / Current Year Ended 31st March-2021	31.03.2020 वर्तमान वर्ष को समाप्त / Current Year Ended 31st March-2020
1) प्रवेश शुल्क / Entrance Fees	-	-
2) वार्षिक शुल्क / अंशदान / Annual Fees / Subscriptions	-	-
3) संगोष्ठी / कार्यक्रम शुल्क / Seminar / Program Fees	-	-
4) परामर्श शुल्क / Consultancy Fees	-	-
5) अन्य (निर्दिष्ट करें) / Others (Specify)	-	-
क/अ सीजीएचएस अंशदान / CGHS contribution	-	-
ख/ब सेवा शुल्क-आयआयजी / Service charges – IIG	18,412	18,967
ग/क लाइसेंस शुल्क-आयआयजी / License fees – आयआयजी IIG	4,19,660	5,23,924
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>4,38,072</b>	<b>5,42,891</b>

नोट: प्रत्येक आइटम के लिए लेखांकन नीतियों का खुलासा किया जाना है / Note : Accounting Policies towards each item are to be disclosed

V. R. Doshi



वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)

## FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)

संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218

Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.

31 मार्च 2021 तक आय तथा व्यय के विभिन्न अनुसूची के भाग

SCHEDULE FORMING PART OF INCOME & EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH 2021

(राशि / Amount - ₹./Rs.)

अनुसूची 15: निवेश से आय / SCHEDULE 15 : INCOME FROM INVESTMENTS	31.03.2021 वर्तमान वर्ष को समाप्त / Current Year as on 31/03/2021	31.03.2020 वर्तमान वर्ष को समाप्त / Current Year as on 31/03/2020
(निवेश पर आय : निर्धारित / अक्षय निधियों से निधियों में स्थानांतरित) (Income on Invest. From Earmarked/Endowment Funds transferred to Funds)	शून्य / NIL शून्य / NIL	शून्य / NIL शून्य / NIL
<b>कुल / TOTAL</b>	शून्य / NIL शून्य / NIL	शून्य / NIL शून्य / NIL

अनुसूची 16: रॉयल्टी, प्रकाशन आदि से आय / SCHEDULE 16 : INCOME FROM ROYALTY, PUBLICATION ETC.	31.03.2021 वर्तमान वर्ष को समाप्त / Current Year as on 31/03/2021	31.03.2020 वर्तमान वर्ष को समाप्त / Current Year as on 31/03/2020
(निवेश पर आय : निर्धारित / अक्षय निधियों से निधियों में स्थानांतरित) (Income on Invest. From Earmarked/Endowment Funds transferred to Funds)	शून्य / NIL शून्य / NIL	शून्य / NIL शून्य / NIL
<b>कुल / TOTAL</b>	शून्य / NIL शून्य / NIL	शून्य / NIL शून्य / NIL



वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
 FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.  
 31 मार्च 2021 तक आय तथा व्यय के विभिन्न अनुसूची के भाग

SCHEDULE FORMING PART OF INCOME & EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH 2021

अनुसूची 17: ब्याज प्राप्त / SCHEDULE 17 : INTEREST EARNED	31.03.2021 वर्तमान वर्ष को समाप्त / Current Year Ended 31st March-2021	31.03.2020 पिछला वर्ष को समाप्त / Previous Year Ended 31st March-2020
1) सावधि जमा पर / On Term Deposits:		
क/अ अनुसूचित बैंकों के साथ / With Scheduled Banks	-	-
ख/ब अनुसूचित बैंकों (बैंक ऑफ इंडिया) के साथ - एसडीआर * / एलसी में निवेश से / With Scheduled Banks (Bank of India) - From investment in SDR */LC	-	-
ग/क संस्थानों के साथ / With Institutions	-	-
2) बचत खातों पर / On Savings Accounts	-	-
क/अ अनुसूचित बैंकों के साथ / With Scheduled Banks	-	-
ख/ब गैर-अनुसूचित बैंकों के साथ / With Non-Scheduled Banks	-	-
ग/क डाकघर बचत खाता / Post office Savings A/cs	-	-
घ/द अन्य / Others	-	-
3) ऋण पर / On Loans	-	-
क/अ कर्मचारी वर्ग / Staff Members	54,724	3,70,526
ख/ब अन्य / Others	-	-
4) देनदार और अन्य प्राप्य पर ब्याज / Interest on Debtors and Other Receivables	0	-
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>54,724</b>	<b>3,70,526</b>
<b>टिपपणी : स्रोत पर कार की कटौती दिखाई जाए / Note : Tax deducted at source to be indicated</b>		



*(Handwritten signature)*

वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
**FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)**  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.  
 31 मार्च 2021 तक आय तथा व्यय के विभिन्न अनुसूची के भाग

## SCHEDULE FORMING PART OF INCOME & EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH 2021

(राशि / Amount – ₹./Rs.)

अनुसूची 18: अन्य आय / SCHEDULE 18 : OTHER INCOME	31.03.2021 वर्तमान वर्ष को समाप्त /Current Year Ended 31st March-2021	31.03.2020 पिछला वर्ष को समाप्त /Previous Year Ended 31st March-2020
1) परिसंपत्तियों की बिक्री / निपटान पर लाभ: / Profit on Sale / disposal of Assets:		
क/ स्वामित्व वाली परिसंपत्ति / Owned assets	0	
ख/ अनुदान से प्राप्त या मुफ्त प्राप्त परिसंपत्ति / Assets acquired out of grants, or received free of cost	0	-
2) परियोजना से आय / Income from Project	-	2,50,062
3) डेटा की बिक्री, पीपीएम और उपकरणों के अंशिकन / Sale of data, PPM & Caliberation of equipment	4,10,770	34,83,327
4) विविध आय / Miscellaneous Income		
क/ छात्रावास / अतिथि गृह से आय / Income from hostel / Guest house	3,67,080	5,05,610
ख/ विविध प्राप्तियां / Miscellaneous receipt	24,74,722	12,08,477
ग/ वापस न ली गई जमा राशि / Un-claimed Deposit		-
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>32,52,572</b>	<b>54,47,476</b>



वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
 FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूप्रबन्धकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.

31 मार्च 2021 तक आय तथा व्यय के विभिन्न अनुसूची के भाग

SCHEDULE FORMING PART OF INCOME & EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH 2021

		(राशि / Amount - ₹/Rs.)	
अनुसूची 19: तैयार माल के भंडार एवं प्रगतिगत कार्य में वृद्धि/ (कमी) के वर्णन में / SCHEDULE 19: INCREASE/DECREASE) IN STOCK OF FINISHED GOODS & WORK IN PROGRESS	31.03.2021 वर्तमान वर्ष को समाप्त / Current Year as on 31/03/2021	31.03.2020 पिछला वर्ष को समाप्त / Previous Year as on 31/03/2020	
कुल / TOTAL	शून्य / NIL	शून्य / NIL	शून्य / NIL

अनुसूची 20: स्थापना के व्यय / SCHEDULE 20: ESTABLISHMENT EXPENSES	31.03.2021 वर्तमान वर्ष को समाप्त / Current Year Ended 31st March-2021	31.03.2020 पिछला वर्ष को समाप्त / Previous Year Ended 31st March-2020	
क/a वेतन / Salaries	2190,72,662	2287,48,406	
ख/b भत्ते और बोनस / Allowances and Bonus	28,10,713	39,26,812	
ग/c सीपीएफ में नियोक्ता का अंशदान / Employers Contribution to C.P.F	-	29,720	
घ/d अन्य निधि में नियोक्ता का अंशदान (निर्दिष्ट करें) - आईआईजी पेंशन खाता / Employers contribution to Other Fund (specify) - IIG Pension A/C	377,11,766	411,12,428	
e) पराधिकारी निधि के लिए नियोक्ता का अंशदान / Employers Contribution to Benevolent Fund	-	-	
च/ग) कर्मचारी सेवानिवृत्ति और टर्मिनल लाभ पर व्यय / Expenses on Employees Retirement and Terminal Benefits	248,32,070	226,29,262	
छ/ग) अन्य (निर्दिष्ट करें) (चिकित्सा व्यय) / Others (specify) (Medical Expenses)	37,36,490	38,49,861	
ज/ह) मनोरंजन क्लब में नियोक्ता का अंशदान / Employers contribution to Recreation Club	74,400	80,200	
ड) नई अंशदायी पेंशन निधि में नियोक्ताओं का योगदान / Employers contribution to New Contributory Pension Fund	63,94,935	82,38,147	
ब/ड) कर्मचारी मृत्यु लाभ पर व्यय / Expenses on Employees Death Benefits	-	-	
कुल / TOTAL	2946,33,036	3086,14,836	



भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान / INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM  
न्यू पनवेल, नवी मुंबई / NEW PANVEL NAVI MUMBAI – 410 218.

अनुसूची / SCHEDULE – 20A

31/03/2021 को समाप्त वर्ष / YEAR ENDING 31/03/2021

**A. वेतन / SALARIES**

विवरण / PARTICULARS	31.03.2021 तक AS ON 31/03/21
	रु./RS. पै./PS.
वेतन तथा भत्ते / Pay and Allowances	2045,81,652
शोध छात्रों को रिसर्च छात्रवृत्ति / वजीफा / Research Scholarship / Stipend to Res. students	144,91,010
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>2190,72,662</b>



भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान  
INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM

न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
NEW PANVEL, NAVI MUMBAI - 410 218.

अनुसूची / SCHEDULE - 20B

31/03/2021 को समाप्त वर्ष / YEAR ENDING 31/03/2021

भत्ते तथा बोनस / ALLOWANCES & BONUS

विवरण / PARTICULARS	31.03.2021 तक AS ON 31/03/21
	रु./RS. पै./PS.
मानदेय / Honorarium	1,68,500
समयोपरि / Overtime	18,844
कठिन कार्य भत्ता / Hard Duty Allowance	-
भोजन भत्ता / Mess Allowances	1,67,619
संतान शिक्षा भत्ता / शिक्षा शुल्क की प्रतिपूर्ती Children Education Allowance / Reimbursement of Tution Fees	24,55,750
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>28,10,713</b>



## वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)

FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)

संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218

Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai - 410 218.

31 मार्च 2021 तक का आय तथा व्यय विवरण के भाग की अनुसूची

SCHEDULE FORMING PART OF INCOME & EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH 2021

		(राशि / Amount - ₹./Rs.)	
अनुसूची 21 : अन्य प्रशासनिक खर्च		वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
SCHEDULE 21 : OTHER ADMINISTRATIVE EXPENSES		Current Year	Previous Year
1	विज्ञापन तथा प्रचार / Advertisement and Publicity	2,36,944	4,54,192
2	लेखा-परीक्षा शुल्क / Audit Fees	1,02,070	65,000
3	बैंक प्रभार / Bank charges	1,12,828	20,295
4	बार्डिंग प्रभार / Binding charges	-	1,44,835
5	भोजनालय अनुवृत्ति / Canteen Subsidy	1,26,345	2,66,101
6	विद्युत तथा ऊर्जा / प्रभार / Electricity and power / Charges	99,53,409	139,06,691
7	मनोरंजन / आतिथ्य / Entertainment / Hospitality	2,08,545	1,82,592
8	उद्यान खर्च / Garden Expenses	1,17,318	6,33,083
9	अतिथि गृह रखरखाव / प्रभार, अतिथिगृह वस्तु / Guest house maintenance / Charges Guest house items	2,44,788	6,84,587
10	हिंदी व्यवस्था / पुरस्कार / Hindi expenses / awards	1,18,640	2,57,447
11	गृह संचयन खर्च / House keeping expenses	-	18,77,699
12	भा.भू.सं. वार्षिक दिवस खाता / IIG Annual Day A/c	-	1,73,495
13	बीमा / Insurance	35,177	47,811
14	वर्दी / Liveries	-	-
15	बैठक खर्च / Meeting expenses	57,437	4,04,475
16	अन्य खर्च / Miscellaneous expenses	16,43,910	18,02,007
17	डाक, दूरभाष तथा संचार प्रभार / इंटरनेट प्रभार / Postage, Telephone and Communication Charges / Internet charges	50,99,560	54,83,468
	<b>शेष / Balance c/f</b>	<b>180,56,971</b>	<b>264,03,778</b>



अनुसूची 21 : अन्य प्रशासनिक खर्च SCHEDULE 21 : OTHER ADMINISTRATIVE EXPENSES	वर्तमान वर्ष Current Year	पिछला वर्ष Previous Year
आगे लाया गया / Brought Forward	180,56,971	264,03,778
व्यावसायिक प्रभार / सलाहकार प्रभार/ Professional Charges / Consultancy Charges	1,01,437	3,51,100
पंजिकरण शुल्क / Registration fees	-	7,34,926
किराया, दरें तथा कर / Rent, Rates and Taxes	3,39,198	2,07,816
मरम्मत तथा रखरखाव / Repairs and Maintenance	11,27,793	22,39,680
विज्ञान सप्ताह समारोह / प्रदर्शनी / Science week celebration / Exhibition	1,53,963	-
सुरक्षा सुविधाएं / Security services	401,02,239	513,56,586
कर्मचारी कल्याण / Staff welfare	11,040	2,14,400
भंडार उपभुक्त / Stores consumed	34,04,760	51,44,679
सर्वेक्षण खर्च / Survey expenses	85,921	5,117
यात्रा तथा परिवहन खर्च / Traveling and Conveyance Expenses	15,40,237	94,26,489
वाहन रखरखाव / Vehicle maintenance	9,04,159	8,97,215
अतिथि वैज्ञानिक / संगोष्ठी / शुल्क इत्यादि / Visiting scientist / seminar / fees etc.	19,500	8,600
जल शुल्क / Water charges	5,73,743	5,69,049
आिस्मिक मजदूरों की मजदूरी / Wages to Contingent Mazdoors	95,03,327	59,01,857
कर्मचारियों को प्रशिक्षण कार्यक्रम / Training Programme to staff	5,000	1,19,700
एमसी रखरखाव / AMC Maintenance	34,45,666	24,49,975
कार्यालय खर्च / Office Expenses	-	8,084
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>793,74,954</b>	<b>1060,39,050</b>



वित्तीय विवरण प्रपत्र (गैर-लाभकारी संगठन)  
**FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISATIONS)**  
 संस्थान का नाम : भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई - 410 218  
 Name Of Entity : Indian Institute Of Geomagnetism, New Panvel, Navi Mumbai – 410 218.  
 31 मार्च 2021 तक का आय तथा व्यय विवरण के भाग की अनुसूची  
**SCHEDULE FORMING PART OF INCOME & EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH 2021**

(राशि / Amount – ₹./Rs.)

अनुसूची 22 : अनुदान तथा अनुवृत्ति इत्यादि पर हुआ खर्च SCHEDULE 22 : EXPENDITURE ON GRANTS,SUBSIDIES ETC	वर्तमान वर्ष के अंत तक / Current Year Ended 31st March-2021	पिछले वर्ष के अंत तक / Previous Year Ended 31st March-2020
a) संस्थानों / संगठनों को दिया गया अनुदान Grants given to Institutions / Organizations	3,45,829	8,92,800
b) संस्थानों तथा संगठनों को दी गई अनुवृत्ति Subsidies given to Institutions / Organizations	-	-
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>3,45,829</b>	<b>8,92,800</b>

(नोट : संस्थान का नाम, अनुदान / वृत्ति की दी गई राशि के साथ उनकी गतिविधियाँ बताएं / Note : Name of the Entities, their Activities along with the amount of Grants/subsidies are to be disclosed.)

अनुसूची / SCHEDULE 23 : ब्याज / INTEREST	वर्तमान वर्ष / Current Year as on 31/03/2021 के अनुसार	पिछले वर्ष / Previous Year as on 31/03/2020 के अनुसार
	NIL	NIL
<b>कुल / TOTAL</b>	<b>NIL</b>	<b>NIL</b>



## आईआईजी, नवी मुंबई में संविधान दिवस पर शपथ ग्रहण समारोह





विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग  
DEPARTMENT OF  
SCIENCE & TECHNOLOGY

डीएसटी अपना स्वर्ण जयंती स्मरणोत्सव मना रहा है।



आईआईजी सफलतापूर्वक अपना स्वर्ण जयंती वर्ष 2021 मना रहा है।

**आजादी का  
अमृत महोत्सव**



प्रगतिशील भारत के 75 वर्ष पूरे होने के उपलक्ष्य में आजादी का  
अमृत महोत्सव मनाया जा रहा है।