



आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान
Aryabhata Research Institute of
Observational Sciences
(डीएसटी, भारत सरकार के अंतर्गत एक स्वायत्तशासी संस्थान)

वार्षिक प्रतिवेदन

2024-25





आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान
(डीएसटी, भारत सरकार के अंतर्गत स्वायत्तशासी संस्थान)
मनोरा पीक, नैनीताल

वार्षिक प्रतिवेदन
2024—2025
(01 अप्रैल, 2024 से 31 मार्च, 2025)

एरीज वार्षिक प्रतिवेदन: 2024–2025

नंबर. 21, 175 पृष्ठ

संपादकीय दल:

डॉ. वीरेंद्र यादव (संपादक)
डॉ. जगदीश चंद्र जोशी (सह संपादक – खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी)
श्री समरेश भट्टाचार्य (सह संपादक – वायुमंडलीय विज्ञान)
श्री जयश्रीकर पंत (सह संपादक – अभियांत्रिकी और सुविधाएँ)
श्रीमती संगीता बक्शी

संपादकीय सहायता:

श्री अर्जुन सिंह
श्री रवीन्द्र कुमार यादव
श्री जितेन्द्र ढैला

फोन: +91 (5942) 270700
ईपीबीएक्स: +91 (5942) 233727, 233734, 233735, 232655
फैक्स: +91 (5942) 233439
ई-मेल: krc@aries.res.in
यूआरएल: <http://www.aries.res.in/>

मुख्य आवरण

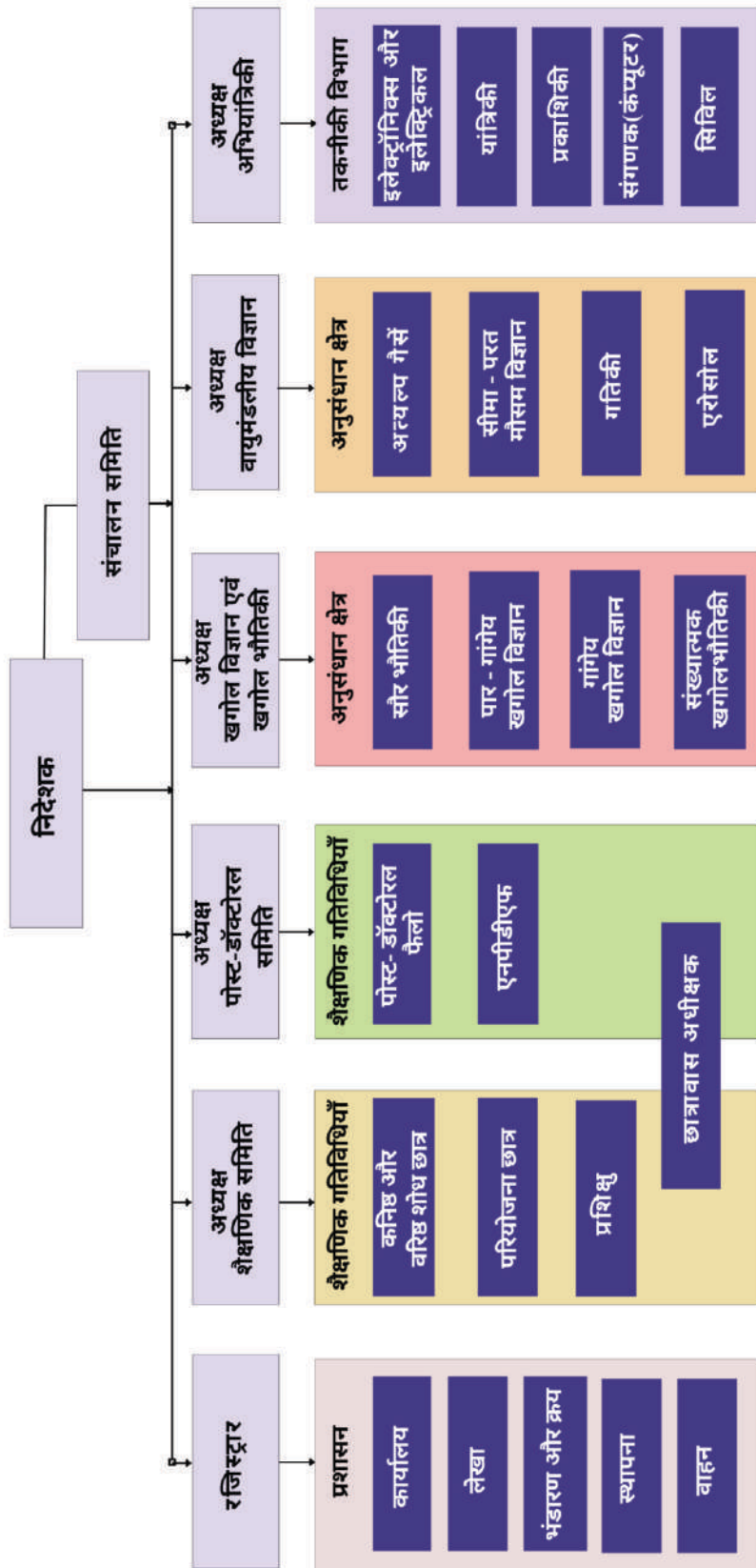
इनसेट1 – एरीज अभियान दल द्वारा 8 अप्रैल 2024, सं.रा.अ. के पूर्ण सूर्य ग्रहण के दौरान 530.3 nm तरंगदैर्घ्य में सौर कोरोना का प्रेक्षण (श्रेय: डॉ. कृष्णा प्रसाद)
पृष्ठभूमि – देवस्थल वेधशाला, एरीज से पश्चिमी क्षितिज के ऊपर C/2023 A3 धूमकेतु (सूचीशान-एटलस) का मनमोहक दृश्य (छवि श्रेय: श्री हिमांशु रावत, छवि प्रसंस्करण: जावेद आलम)
इनसेट1 – एरीज से लिया गया C/2023 A3 धूमकेत का लंबे-एक्सपोजर वाला नजदीकी दृश्य जिसमें इसकी प्रतिपूँछ प्रखर रूप से दिखाई दे रही है। (श्रेय: डॉ. अंकुश भास्कर)

पिछला आवरण

इनसेट1 – एरीज से ओजोनसॉन्डे गुब्बारे का प्रक्षेपण।
पृष्ठभूमि – एरीज स्ट्रेटोस्फियर ट्रोपोस्फियर रडार का एंटीना व्यूह
इनसेट1 – एरीज मी लिडार सुविधा

1. एरीज का संगठनात्मक ढाँचा	i
2. शासी निकाय	ii
3. वित्त समिति	iii
4. सांविधिक समितियाँ	iii
5. पदाधिकारी	iv
6. वार्षिक समीक्षा	1
7. शोध के मुख्य अंश	3
8. प्रकाशनों की सूची	
(i) खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी	40
(ii) वायुमंडलीय विज्ञान	46
(iii) पुस्तक अध्याय और परिपत्र/बुलेटिन/सम्मेलन की कार्यवाही.....	48
(iv) एरीज स्टाफ द्वारा लोकप्रिय/आमंत्रित व्याख्यान/सम्मान.....	53
(v) अन्य संस्थानों के सदस्यों द्वारा एरीज में आमंत्रित व्याख्यान.....	61
9. अंतर्राष्ट्रीय एवं राष्ट्रीय अनुसंधान परियोजनाएँ.....	63
10. प्रेक्षण सुविधाओं से रिपोर्ट	
(i) 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप (DOT)	65
(ii) DOT पर लगने वाले आगामी उपकरण	71
(iii) 4.0 मीटर अंतर्राष्ट्रीय तरल दर्पण टेलीस्कोप (ILMT)	72
(iv) 1.3 मीटर देवस्थल फास्ट ऑप्टिकल टेलीस्कोप (DFOT)	76
(iv) 1.04 मीटर सम्पूर्णानंद टेलीस्कोप (ST)	76
(v) एरीज एसटी रडार (ASTRAD)	76
(vi) उच्च ऊँचाई जलवायु परिवर्तन प्रयोगशाला.....	78
(vii) देवस्थल में नया बुनियादी ढाँचा	79
11. अभियांत्रिकी अनुभागों से मुख्य विशेषताएँ	
(i) यांत्रिक अभियांत्रिकी अनुभाग	80
(ii) ऑप्टिक्स (प्रकाशिकी) अनुभाग	81
(iii) इलेक्ट्रॉनिक्स/विद्युत अनुभाग	83
(iv) कंप्यूटर अनुभाग	86
12. एरीज के शैक्षणिक कार्यक्रम	90
13. ज्ञान संसाधन केंद्र (केआरसी)/पुस्तकालय	99
14. एरीज विज्ञान लोकप्रियकरण और सार्वजनिक जनसंपर्क कार्यक्रम (ASPOP)	100
15. सम्मेलन, बैठकें और कार्यशालाएँ	105
16. एरीज स्थापना दिवस.....	111
17. राजभाषा हिंदी प्रभाग	113
18. अनुपालन एवं कर्मचारी कल्याण	115
19. एरीज स्टाफ	119
20. एरीज में नये सदस्य	122
21. संक्षिप्तिकरण	124
22. लेखों का लेखा परीक्षा विवरण	129

संगठनात्मक ढाँचा



शासी निकाय

अध्यक्ष

श्री. ए. एस. किरण कुमार
पूर्व अध्यक्ष,
इसरो,
अंतरिक्ष भवन,
बेंगलुरु

सदस्यगण

प्रो. अभय करंदीकर
सचिव,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय,
भारत सरकार, नई दिल्ली

मुख्य सचिव
उत्तराखण्ड सरकार,
देहरादून

श्री. विश्वजीत सहाय
अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय,
भारत सरकार, नई दिल्ली

प्रो. जयराम एन. चेंगलुर
निदेशक,
टी आई एफ आर,
मुंबई

प्रो. अन्नपूर्णा सुब्रमणियम
निदेशक,
आई आई ए,
बेंगलुरु

प्रो. सीता एस.
पूर्व निदेशक,
अंतरिक्ष विज्ञान प्रोग्राम कार्यालय (इसरो),
बेंगलुरु

प्रो. आर. श्रीआनंद
निदेशक,
आयुका,
पुणे

डॉ. अमित कुमार पात्रा
निदेशक,
एन ए आर एल,
तिरुपती

प्रो. दिपांकर बनर्जी / डॉ. मनीष कुमार नजा
(सदस्य सचिव)
निदेशक, एरीज
नैनीताल

वित्त समिति

अध्यक्ष

प्रो. दिपांकर बनर्जी / डॉ. मनीष कुमार नजा
निदेशक, एरीज
नैनीताल

सदस्य

श्री विश्वजीत सहाय
अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय,
भारत सरकार, नई दिल्ली

श्री एस. पी. मिश्रा
उप कार्यकारी निदेशक,
इंसा, नई दिल्ली

डॉ. बृजेश कुमार
वैज्ञानिक – जी,
एरीज,
नैनीताल

श्री रजनीश मिश्र
(सदस्य सचिव)
रजिस्ट्रार,
एरीज,
नैनीताल

सांविधिक समिति

वैज्ञानिक परामर्श समिति (एस ए सी)

प्रो. बी. ईश्वर रेड्डी
(अध्यक्ष)
आईआईए, बेंगलुरु

प्रो. आर. श्रीआनंद
(सदस्य)
आयुका, पुणे

डॉ. एस. सुरेश बाबू
(सदस्य)
एसपीएल-वीएसएससी,
तिरुवनंतपुरम

डॉ. ए. के. पात्रा
(सदस्य)
एनएआरएल, गडंकी

प्रो. जी. सी. अनुपमा
(सदस्य)
आईआईए, बेंगलुरु

प्रो. डी. के. ओझा
(सदस्य)
टीआईएफआर, मुंबई

प्रो. निसिम कानेकर
(सदस्य)
एनसीआरए-टीआईएफआर, पुणे

प्रो. एस. नाइक
(सदस्य)
पीआरएल, अहमदाबाद

प्रो. दिव्येंदु नंदी
(सदस्य)
आईआईएसईआर, कोलकाता

निदेशक
(सचिव सदस्य)
एरीज, नैनीताल

पदाधिकारी



डॉ. मनीष कुमार नजा
निदेशक



प्रो. दिपांकर बनर्जी
निदेशक (09-10-2024 तक)



श्री रजनीश मिश्र
रजिस्ट्रार



डॉ. जीवन चंद्र पांडे
अध्यक्ष
(खगोल भौतिकी विभाग)



डॉ. बृजेश कुमार
अध्यक्ष
(अभियांत्रिकी विभाग; सतर्कता)



डॉ. इंद्रानिल चट्टोपाध्याय
अध्यक्ष
(कर्मचारी शिकायत निवारण समिति)



डॉ. योगेश चन्द्र जोशी
अध्यक्ष
(शैक्षणिक समिति)



डॉ. कुंतल मिश्रा
अध्यक्ष
(यौन उत्पीड़न के खिलाफ आंतरिक
शिकायत समिति)



श्री मोहित जोशी
अध्यक्ष
(हिंदी सलाहकार समिति; सी पी आई
ओ; के आर सी; एएसपीओ)

समीक्षा वर्ष

वर्ष 2024-25 के लिए हमारी उपलब्धियों की समीक्षा प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यंत हर्ष हो रहा है। मैं, एरीज, डीएसटी में अपने सहयोगियों तथा अन्य राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के सहयोगियों का इस प्रयास में उनके अटूट समर्पण और योगदान के लिए आभारी हूँ। मैं यह बताना चाहूँगा कि 22 अक्टूबर 2024 को मैंने एरीज के निदेशक का कार्यभार संभाला, जिसके लिए मैं अपने सभी सहयोगियों और अपने पूर्ववर्ती निदेशक को भी हार्दिक धन्यवाद देता हूँ।

एरीज में अनुसंधान एवं विकास गतिविधियाँ तीन प्रमुख विभागों अर्थात् खगोल विज्ञान एवं खगोलभौतिकी, वायुमंडलीय विज्ञान और अभियांत्रिकी के अंतर्गत संचालित की जाती हैं। खगोल विज्ञान एवं खगोलभौतिकी विभाग, खगोलीय पिंडों के प्रेक्षणीय, सैद्धांतिक और विश्लेषणात्मक अध्ययनों पर केंद्रित है। वायुमंडलीय विज्ञान विभाग, पृथ्वी के वायुमंडल को नियंत्रित करने वाली भौतिक, रासायनिक और गतिशील प्रक्रियाओं को समझने में विशेषज्ञता रखता है, जिसमें वायु प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन अध्ययनों पर विशेष ध्यान दिया जाता है। अभियांत्रिकी विभाग, संस्थान की प्रेक्षणीय सुविधाओं और सहायक बुनियादी ढांचे के डिजाइन, विकास, रखरखाव तथा उन्नयन में शामिल है।

हिमालय में स्थित होने के कारण, एरीज का स्थान खगोलीय प्रेक्षणों के लिए निर्मल अधियारे आकाश के साथ-साथ विविध वायुमंडलीय मापों के लिए एक अद्वितीय पारिस्थितिक-संवर्धनशील क्षेत्र प्रदान करता है क्योंकि इसकी स्थलाकृति जटिल है। इसका लाभ उठाते हुए, संस्थान अपने तीन परिसरों – मनोरा पीक, देवस्थल और हल्द्वानी से अनेक सुविधाओं एवं उपकरणों का संचालन करता है। मुझे पाठकों को यह बताते हुए बड़ा हर्ष हो रहा है कि हमारी सभी प्रमुख सुविधाएं पूरी तरह से क्रियाशील हैं और कई महत्वपूर्ण शोध परिणाम भी दे रही हैं। एरीज द्वारा देश का सबसे बड़ा टेलीस्कोप, 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप (DOT), एक राष्ट्रीय सुविधा के रूप में संचालित किया जाता है। 3.6 मीटर DOT के लिए एक नया बैकएंड उपकरण, SPIM, प्रेक्षणों के लिए क्रियाशील हो गया। एरीज में सभी टेलीस्कोप (3.6 मीटर DOT एवं अन्य 1-मीटर श्रेणी) पर अवलोकन के लिए समय, खुली घोषणाओं के माध्यम से प्राप्त वैज्ञानिक प्रस्तावों के एक प्रतिस्पर्धी और कठोर मूल्यांकन के बाद आवंटित किया जाता है। एरीज समताप मंडल क्षोभ मंडल रडार (ASTRAD) भारत की आत्मनिर्भर भारत क्षमताओं का एक उदाहरण है और यह हिमालय में लगभग 20 किमी. की ऊँचाई तक 3डी पवन क्षेत्र को मापने वाली एकमात्र



रडार सुविधा है। ASTRAD के ट्रांसमिट रिसीव मॉड्यूल (टीआरएम) पर एक नया उच्च शक्ति प्रवर्धक अनुभाग डिजाइन, विकसित, परीक्षण, एकीकृत और सक्रिय किया गया है।

एरीज के खगोलविदों ने कई महत्वपूर्ण निष्कर्ष प्रस्तुत किए। उन्होंने खुले तारा समूहों के एक विशाल भंडार का उपयोग करते हुए, हमारी आकाशगंगा में विविध रासायनिक प्रक्षेप पथों का खुलासा किया। एक अन्य अध्ययन ने एक फिलामेंटरी आणविक बादल में तारों के निर्माण का खुलासा किया। वैज्ञानिकों ने 3.6 मीटर DOT का उपयोग करके 43 लाख प्रकाश वर्ष दूर एक धुंधली आकाशगंगा में एक मध्यवर्ती द्रव्यमान वाले ब्लैक होल (आईएमबीएच) के गुणों का पता लगाया और उसे मापा। इस अभूतपूर्व अध्ययन ने ब्लैक होल के विकास और आकाशगंगाओं के विकसित होने की समझ में सुधार किया। चार दशकों से अधिक के एक्स-रे डेटा के एक विशाल भंडार का उपयोग करते हुए, एक अत्यंत तेजी से घूमने वाले सूर्य जैसे तारे के झुलसा देने वाले और पतले बाहरी वायुमंडल, जिसे कोरोना कहा जाता है, से निकलने वाले शक्तिशाली ज्वालाओं का अनावरण किया गया। एरीज के वैज्ञानिकों के सहयोग से एक अंतर्राष्ट्रीय टीम ने नासा के ग्रह खोजी उपग्रह टेस का उपयोग करके पहली बार एक दूरस्थ आकाशगंगा के केंद्र में स्थित सुपरमैसिव ब्लैक होल की जोड़ी से छोटे सुपरमैसिव ब्लैक होल का पता लगाया।

1.04 मीटर संपूर्णानंद टेलीस्कोप (ST) से एक ध्रुवीकरण अध्ययन द्वारा अंतर्तारकीय माध्यम में धूल की गतिशीलता का पता लगाया गया। एसटी और इमेजिंग एक्स-रे पोलारिमेट्री एक्सप्लोरर से ब्लेजार के एक साथ ऑप्टिकल और एक्स-रे पोलारिमेट्रिक अवलोकनों से पता चला कि एक्स-रे शॉक के करीब उत्सर्जित होते हैं, जबकि ऑप्टिकल प्रकाश जेट में दूर से उत्पन्न होता है। यह वास्तव में गर्व की बात है कि 5 दशकों से अधिक पुराना होने के बावजूद, एसटी अभी भी गुणवत्तापूर्ण विज्ञान का उत्पादन कर रहा है।

एआई/एमएल तकनीकों का उपयोग करते हुए, एरीज के वैज्ञानिकों ने गामा-रे विस्फोट (GRB) की विविध उत्पत्ति का पता लगाया और 4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय तरल दर्पण टेलीस्कोप (ILMT) के डेटा से स्वचालित क्षणिक पहचान के लिए तकनीक विकसित की। ब्लैक होल के चारों ओर अभिवृद्धि डिस्क निर्माण का संख्यात्मक सिमुलेशन भी किया गया। सौर भौतिकी समूह ने सौर वायुमंडल में क्षय-रहित दोलनों की जांच की। एरीज के सौर भौतिकी के वैज्ञानिकों ने 8 अप्रैल 2024 को पूर्ण सूर्य ग्रहण के अभियान पर संयुक्त राज्य अमेरिका में भारत का एकमात्र अवलोकन किया।

वायुमंडलीय विज्ञान विभाग की टीम ने **ASTRAD** और मॉडल सिमुलेशन का उपयोग करके मध्य हिमालय पर दो विशिष्ट अवक्षेपण घटनाओं का अध्ययन किया ताकि विपरीत गतिशील और सूक्ष्मभौतिक विशेषताओं का खुलासा किया जा सके। मध्य हिमालय पर पिछले 5 वर्षों से ग्रीनहाउस गैसों का पहला ऑनलाइन अवलोकन किया गया, जिसमें बढ़ते स्तरों के साथ-साथ मानवजनित उत्सर्जन, बायोस्फीयरिक अवशोषण और मौसम पैटर्न की जटिल परस्पर क्रिया पर प्रकाश डाला गया। **MAX-DOAS** से प्राप्त कई गैसों के जमीनी अवलोकनों (**NO₂**, **SO₂**, **HCHO**, और **CH₃CHO**) से पता चलता है कि उपग्रहों के अवलोकन (**TROPOMI** और **GOME-2**) हिमालय की तलहटी पर 48% तक सही आंकलन नहीं कर पाते हैं। सिंधु-गंगा के मैदान (**IGP**) और हिमालय की तलहटी में कृषिकीय और गैसीय प्रदूषकों के एक बहु-स्थल मूल्यांकन ने दिल्ली/एनसीआर और नैनीताल के लिए **PM_{2.5}** में विपरीत कमी दिखाई। ऐसे अध्ययन हमारे देश में वायु प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन के खतरे से निपटने के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं।

देवस्थल परिसर में नई अभियांत्रिकी प्रयोगशाला, यांत्रिकी कार्यशाला और सूर्या छात्रावास ब्लॉक का उद्घाटन उत्तराखंड के माननीय राज्यपाल, ले. ज. (सेवानिवृत्त) गुरमीत सिंह जी द्वारा 18 जून 2024 को किया गया। उन्होंने एरीज के ऐसे 5 सदस्यों को भी सम्मानित किया, जिन्होंने देवस्थल वेधशाला को एक विश्व स्तरीय खगोलीय स्थल के रूप में विकसित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। मनोरा पीक पर छात्रों के लिए एक नए छात्रावास और 200 सीटों वाले एक नए सभागृह का निर्माण प्रगति पर है।

एरीज खगोल विज्ञान, वायुमंडलीय विज्ञान और उपकरण विज्ञान में मानव संसाधन विकास के लिए एक उत्कृष्टता केंद्र है। इस वर्ष के दौरान, 7 नए शोध छात्रों और 5 नए पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो ने एरीज में प्रवेश लिया और 9 पीएच.डी. प्रदान की गई। कुल 64 स्नातक/स्नातकोत्तर छात्रों ने अल्पकालिक इंटरनशिप की। आदित्य-एल1 सपोर्ट सेल (एएल1एससी), जो एरीज और इसरो का एक संयुक्त प्रयास है, द्वारा छात्रों और महाविद्यालय/विश्वविद्यालय के शिक्षकों को आदित्य-एल1 मिशन डेटा का उपयोग करने के लिए प्रशिक्षित करने हेतु कई कार्यशालाएँ आयोजित की गईं। एरीज ने **GEHU**, भीमताल में **URSI-RCRS-2024** का छठा संस्करण, एरीज में सौर चक्र परिवर्तनशीलता पर एक अंतर्राष्ट्रीय बैठक और दून विश्वविद्यालय में आईएस्टा 2024 जैसे कई राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों/कार्यशालाओं/बैठकों का आयोजन किया ताकि अकादमिक चर्चाओं के लिए एक मंच प्रदान किया जा सके और नए सहयोगों को बढ़ावा दिया जा सके। अंतरिक्ष स्थितिजन्य जागरूकता (एसएसए) पर ध्यान केंद्रित करते हुए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों पर सहयोग करने के लिए नवरत्न रक्षा पीएसयू भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (बीईएल) के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। यह भारत सरकार की 'आत्मनिर्भर भारत' और 'मेक-इन-इंडिया' पहलों के अनुरूप

भारत की एसएसए क्षमताओं को आगे बढ़ाने में एक महत्वपूर्ण कदम था।

एरीज स्थापना दिवस एक 4-दिवसीय कार्यक्रम के साथ मनाया गया, जिसमें रक्तदान अभियान, संस्थान की अनुसंधान और विकास गतिविधियों का जायज़ा लेने के लिए 2-दिवसीय वैज्ञानिक-तकनीकी आंतरिक बैठक और नैनीताल शहर में एक प्रतिष्ठित अतिथि-वक्ता द्वारा एरीज स्थापना दिवस व्याख्यान शामिल था। समाज के बीच वैज्ञानिक ज्ञान का प्रसार एक वैज्ञानिक सामाजिक जिम्मेदारी है जिसके लिए एरीज में एक जीवंत जनसंपर्क कार्यक्रम है। राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, महत्वपूर्ण खगोलीय घटनाओं आदि जैसे विषयगत अवसरों पर कई गतिविधियाँ आयोजित की गईं।

हिंदी के उपयोग पर जागरूकता के लिए विभिन्न गतिविधियाँ आयोजित की गईं। संस्थान ने द्वितीय अखिल भारतीय वैज्ञानिक एवं तकनीकी राजभाषा संगोष्ठी का आयोजन किया जिसमें विभिन्न डीएसटी संस्थानों के सदस्यों ने हिंदी में अपने कार्यक्षेत्र पर व्याख्यान प्रस्तुत किए। नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास) के 45 कार्यालयों में से, एरीज को हिंदी गतिविधियों के लिए दूसरा पुरस्कार मिला। अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस, उत्तराखंड के लोक पर्व हरेला के अवसर पर 'एक पेड़ माँ के नाम' वृक्षारोपण अभियान, हिंदी पखवाड़ा, स्वच्छता पखवाड़ा और स्वच्छता ही सेवा अभियान, सतर्कता जागरूकता सप्ताह, संविधान दिवस, विश्व हिंदी दिवस आदि जैसे महत्वपूर्ण अवसरों पर कई जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए। भारत सरकार की सभी योजनाएँ निर्देशानुसार क्रियान्वित की जाती हैं। संस्थान सदैव सभी के लिए किसी भी प्रकार के भेदभाव से रहित सकारात्मक, सुरक्षित और न्यायसंगत कार्य वातावरण के लिए प्रयासरत है। कर्मचारियों से प्राप्त किसी भी शिकायत का समयबद्ध तरीके से समाधान किया जाता है।

एरीज अपनी विश्व स्तरीय प्रेक्षणीय सुविधाओं के साथ खगोल विज्ञान और खगोलभौतिकी, वायुमंडलीय विज्ञान एवं अभियांत्रिकी के क्षेत्रों में अनुसंधान और विकास गतिविधियों में उत्कृष्टता प्राप्त करना जारी रखेगा और एक विकसित भारत के सपने को साकार करने के लिए प्रमुख राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय परियोजनाओं में भाग लेगा।

मनीष कुमार नजा
निदेशक

शोध के मुख्य अंश



1.4 मीटर ST



1.3 मीटर DFOT



3.6 मीटर DOT



4 मीटर ILMT

खगोल विज्ञान और खगोलभौतिकी

एरीज के वैज्ञानिक, शोध छात्र और पोस्ट डॉक्टरल फेलो खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी (ए एंड ए), वायुमंडलीय विज्ञान और उपकरण विज्ञान में मूलभूत शोध में संलग्न हैं। ये शोध, आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज) के तीन प्रमुख विभागों के तहत उनके संसाधनों और विशेषज्ञता का उपयोग करके किए जाते हैं। सन् 2024-25 की अवधि के दौरान संस्थान के संक्षिप्त शोध मुख्य अंश नीचे दिए गए हैं।

ए एंड ए विभाग सूर्य और सौर मंडल, गांगेय स्रोतों (पृथ्वी के निकट की वस्तुएं, अलग-अलग तारे, तारा समूह और तारों का निर्माण करने वाले क्षेत्र), अतिरिक्त गांगेय स्रोतों (बाहरी आकाशगंगाएं, सक्रिय गांगेय नाभिकों, क्षणिकों के समय डोमेन अध्ययन) और सघन पिंडों के सैद्धांतिक और संख्यात्मक सिमुलेशन पर केंद्रित शोध करता है।

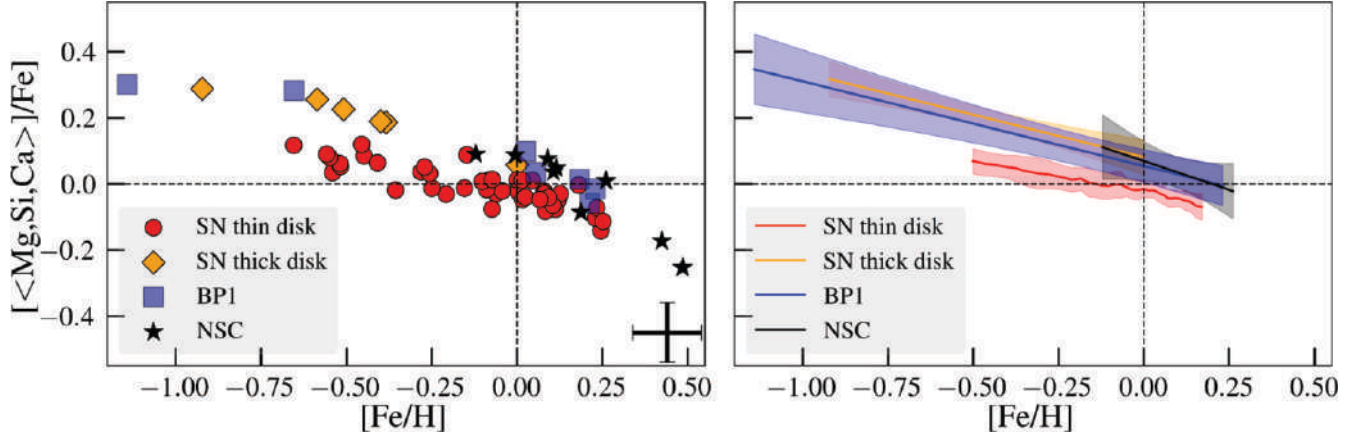
गांगेय खगोल विज्ञान

गांगेय खगोल विज्ञान के कई क्षेत्रों में अनुसंधान जैसे कि तारकीय विकास का अध्ययन करने के लिए तारा समूहों में चर तारों की खोज और अध्ययन, तारों की आंतरिक संरचना को समझने के लिए उच्च सामयिक और वर्णक्रमीय विभेदन का उपयोग करके ए और एफ-प्रकार के तारों की एस्टरो-सिस्मोलॉजी, सटीक तारकीय मापदंडों के निर्धारण के लिए ग्रहणशील और सघन द्वितारों का विस्तृत अध्ययन, तारों के भीतर होने वाली विभिन्न भौतिक प्रक्रियाओं में घूर्णन और चुंबकीय क्षेत्रों की भूमिका, तारकीय आंतरिक भाग में चरम भौतिक स्थितियों का अध्ययन करने के लिए प्रलयकारी परिवर्तनशील तारों में अभिवृद्धि प्रवाह, तारकीय चक्रों का अध्ययन करने के लिए शांत सक्रिय तारों की कोरोनल इमेजिंग और एक्स-रे ज्वालाओं, गांगेय पुरातत्व के लिए गांगेय प्रति-केंद्र दिशा में धूल और अंतःतारकीय माध्यम (ISM) के गुणधर्मों का आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान भोध संस्थान (एरीज) में अध्ययन किया जा रहा है।

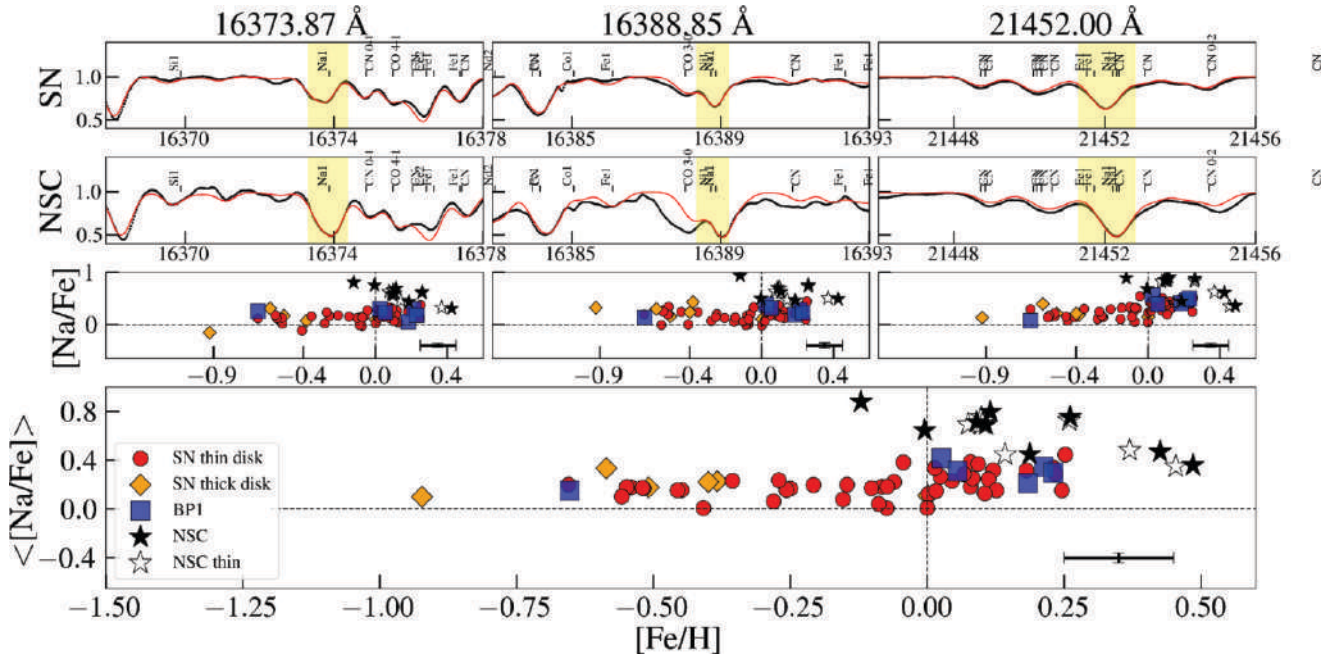
आकाशगंगा के नाभिकीय तारा समूह का रासायनिक लक्षण वर्णन

9 एम विशालकाय तारों के उच्च विभेदन निकट अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकनों का उपयोग करके आकाशगंगा के नाभिकीय तारा समूह (एनएससी) का एक विस्तृत रासायनिक लक्षण वर्णन किया गया। वर्णक्रमीय संश्लेषण विधि का उपयोग करते हुए, धात्विकता (आकृति 1) के फलन के रूप में उनके प्रवृत्तियों के साथ 19 तत्वों की प्रचुरता निर्धारित की गई। एक व्यवस्थित और विभेदक विश्लेषण के आधार पर, यह दिखाया गया कि एनएससी में सोडियम को छोड़कर सभी तत्वों की प्रचुरता की प्रवृत्तियाँ आंतरिक गांगेय उभार और सौर पड़ोस की मोटी डिस्क की तारकीय आबादी दोनों द्वारा दिखाई गई प्रवृत्तियों का अनुसरण करती हैं, जो इन घटकों के बीच एक साझा निर्माण इतिहास का संकेत देती है (आकृति 2)। सोडियम में महत्वपूर्ण वृद्धि, जो आंतरिक उभार के धातु समृद्ध गोलाकार समूहों में भी पाई जाती है, एनएससी में गोलाकार

समूह अभिवृद्धि के प्रभाव की ओर संकेत कर सकती है। [राइड, निल्स और नंदकुमार, गोविंद आदि. (2025) *एस्ट्रोफि. जर्नल.*, 979, 174 (14 पेज); नंदकुमार, गोविंद आदि. (2025) *एस्ट्रोफि. जर. लेटर्स*, 982, L14 (8 पेज)]



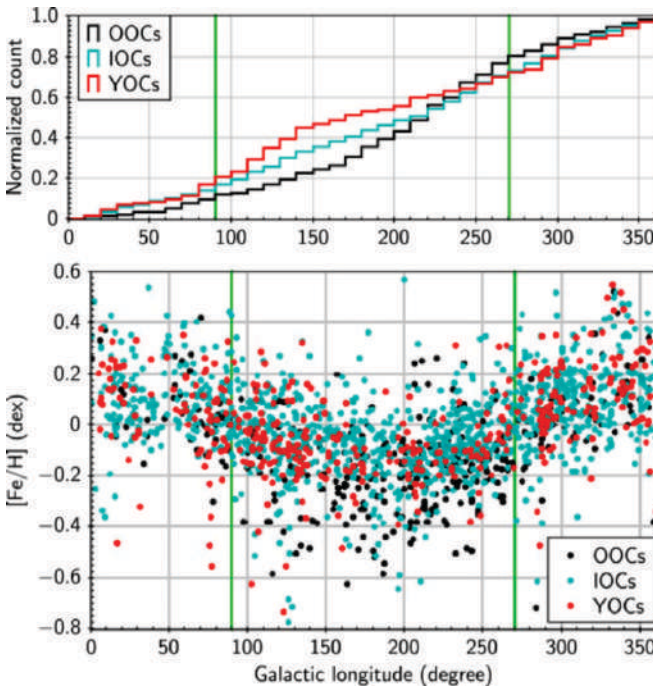
आकृति 1: बाएँ- एनएससी (काला), गांगेय केंद्र के 1°N पर स्थित आंतरिक-उभार तारे (नीला), मोटी-डिस्क तारे (नारंगी), और पतली-डिस्क तारे (लाल) के लिए तीन अल्फा तत्वों Mg, Si, और Ca बनाम $[Fe/H]$ की सीधी औसत प्रचुरता। दाएँ: सौर-पड़ोस की प्रवृत्ति के लिए गतिमान औसत और औसत अल्फा प्रचुरता के लिए सरल बहुपद फिट (वैस रेखा) और संबंधित मानक विचलन (संबंधित रंगीन बैंड)।



आकृति 2: विभिन्न तारकीय आबादियों के लिए $[Na/Fe]$ बनाम $[Fe/H]$ । नाभिकीय तारा समूह (एनएससी) के तारों को काले सितारों द्वारा, आंतरिक-उभार के तारों को नीले वर्गों द्वारा, और सौर पड़ोस के पतली-डिस्क के तारों को लाल वृत्तों द्वारा दर्शाया गया है, जबकि मोटी-डिस्क के तारों को नारंगी हीरों के रूप में दिखाया गया है। पतली-डिस्क आक्सीजन प्रचुरता प्रवृत्ति के साथ निर्धारित तारकीय मापदंडों का उपयोग करके प्राप्त एनएससी तारों के लिए Na प्रचुरता को काले खुले सितारों द्वारा दर्शाया गया है। ऊपरी दो पैनेलों में, विश्लेषण के लिए उपयोग की जाने वाली वर्णक्रमीय रेखाएँ प्रदर्शित की गई हैं, जिसमें ऊपर एक सामान्य सौर पड़ोस का तारा और नीचे एक सामान्य एनएससी तारा (FK5020265) दिखाया गया है। प्रत्येक व्यक्तिगत वर्णक्रमीय रेखा से प्राप्त प्रवृत्तियों को प्रस्तुत किया गया है, साथ ही औसत प्रवृत्ति, जो सबसे बड़े, निचले पैनेल में प्रदर्शित है।

खुले समूहों का उपयोग करके गांगेय डिस्क में धात्विकता प्रवणता का अध्ययन

इस अध्ययन से आकाशगंगा की आंतरिक और बाहरी सीमाओं के भीतर असमान रासायनिक विकास के बारे में एक महत्वपूर्ण खुलासा हुआ है। यह खुलासा आकाशगंगा में फैले 2000 खुले समूहों के एक विस्तृत विश्लेषण से हुआ है (आकृति 3)। ये समूह हमारी आकाशगंगा की रासायनिक संरचना में एक अनूठी खिड़की प्रदान करते हैं, जो कई लाख वर्षों से लेकर कई अरब वर्षों तक के व्यापक आयु विस्तार में फैली हुई है, जिससे पिछले दस अरब वर्षों में आकाशगंगा के क्रमिक विकास की एक झलक मिलती है। यह व्यापक अध्ययन न केवल आकाशगंगा के विभिन्न क्षेत्रों में प्रचलित विविध रासायनिक संरचनाओं को रेखांकित करता है, बल्कि पिछली जांचों पर भी आधारित है। गांगेय मध्य तल की ऊर्ध्वाधर धुरी के साथ दो विशिष्ट घटकों की पहचान की गई, जिससे गांगेय संरचना के दो घटक स्पष्ट रूप से प्रकट हुए, जिन्हें पतली और मोटी गांगेय डिस्क कहा जाता है। इसके अलावा, गांगेय तल के साथ, धात्विकता में एक स्पष्ट गिरावट देखी गई, जिसके बाद गैलेक्सीय केंद्र से लगभग 13 किलोपारसेक के बाद धीरे-धीरे कमी आई। यह भी पता चला है कि पिछले 24 करोड़ वर्षों के भीतर बने खुले समूह अपने पुराने



आकृति 3. तीन अलग-अलग आयु समूहों से संबंधित खुले समूहों के लिए गांगेय देशांतर के फलन के रूप में धात्विकता। तीन अलग-अलग आयु समूहों में खुले समूहों के लिए गांगेय देशांतर के साथ संचयी वितरण शीर्ष पैनल में दिखाया गया है। दोनों पैनलों में, दो ऊर्ध्वाधर हरी रेखाओं ($l=90^\circ$ और 270° पर) के बीच के समूह प्रति-गांगेय केंद्र दिशा में हैं, जबकि इन रेखाओं के बाहर के समूह गांगेय केंद्र दिशा में हैं।

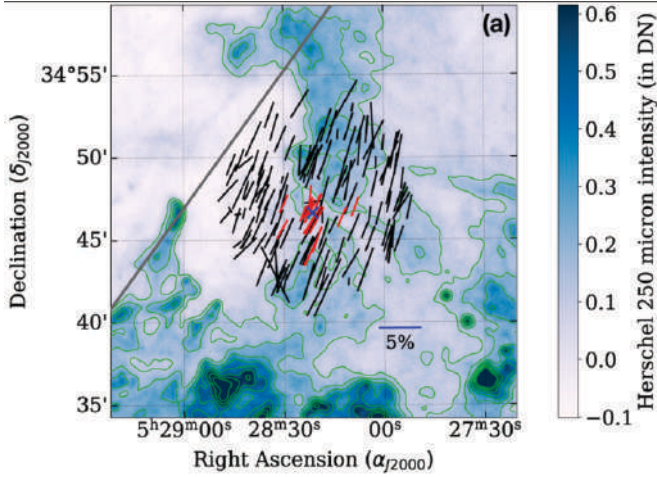
समकक्षों की तुलना में उच्च धात्विकता प्रदर्शित करते हैं। [जोशी, योगेश चंद्र, दीपक और मल्होत्रा, सागर। (2024)। *फ्रंट. एस्ट्रोन. स्पेस साइंस*, 11: 1348321 (15पेज)]।

खुले समूहों में एक विस्तारित मुख्य-अनुक्रम टर्न-ऑफ (eMSTO) की उपस्थिति को कई योगदान कारकों से जोड़ा गया है, जिसमें तारकीय घूर्णन दरों में भिन्नता, द्वितारे प्रणालियों की उपस्थिति, और तारकीय उत्सर्जन डिस्क से धूल-जैसी विलुप्ति शामिल है। गाया-यूरोपीय दक्षिणी वेधशाला (ईएसओ) अभिलेखागार से स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा का उपयोग करके, यह पाया गया कि eMSTO के लाल पक्ष के तारों का औसत प्रक्षेपित घूर्णी वेग ($v \sin i = 135.3 \pm 4.6$ किमी/सेकंड) नीले पक्ष के तारों की तुलना में ($v \sin i = 81.3 \pm 5.6$ किमी/सेकंड) काफी अधिक होता है। यह अंतर इस व्याख्या का समर्थन करता है कि NGC 2355 में eMSTO मुख्य रूप से तारकीय घूर्णन दरों में फैलाव से प्रेरित है। स्विफ्ट सर्वेक्षण से पराबैंगनी अवलोकनों में eMSTO तारों को प्रभावित करने वाले धूल-जैसी विलुप्ति का कोई महत्वपूर्ण प्रमाण नहीं मिला, जिससे पता चलता है कि इस समूह में परितारकीय धूल एक प्रमुख कारक होने की संभावना नहीं है। eMSTO के नीले क्षेत्र में कम द्रव्यमान अनुपात वाले करीबी द्वितारों के लिए तुल्यकालन समय-मान के विश्लेषण से संकेत मिलता है कि ऐसे द्वितारे, यदि मौजूद हैं, तो मुख्य रूप से धीमे घूर्णक होंगे। दिलचस्प बात यह है कि नीले मडैज तारे समूह के बाहरी क्षेत्रों में स्थित होते हैं, जो इस आबादी में कम-द्रव्यमान-अनुपात वाले करीबी द्वितारों की संभावित कमी का संकेत देता है। NGC 2355 में eMSTO तारों के बीच घूर्णी वेगों में देखा गया फैलाव, संभवतः प्रारंभिक तारा-डिस्क अंतःक्रियाओं का परिणाम है। [मौर्य, जयानंद आदि (जोशी, वाई. सी. और कुमार, बी. सहित)। (2024)। *मन. नोट. रॉय. एस्ट्रोन. सो.*, 532, 1212–1222]।

खुले समूहों का रैखिक ध्रुवीकरण अध्ययन गांगेय सर्पिल भुजाओं के हस्ताक्षर प्रकट करता है

104 सेमी. टेलीस्कोप से खुले तारा समूहों के एक सेट (आकृति 4) के ऑप्टिकल रैखिक ध्रुवीकरण मापों और इसे गाया डेटा के साथ मिलाकर, यह पाया गया कि ध्रुवीकरण की मात्रा और विलुप्ति दूरी के साथ भिन्न होते हैं, जो विभिन्न समूह दिशाओं की ओर कई धूल के साथ-साथ सामान्य अग्रभूमि-धूल परतों का सुझाव देती है जो गैलेक्सीय सर्पिल भुजाओं जैसी वैश्विक विशेषताओं को उजागर करती हैं। आस-पास के खुले समूहों के पिछले समान अध्ययनों के साथ ध्रुवीकरण परिणामों को मिलाकर प्राप्त बड़े पैमाने पर धूल वितरण ने सुझाव दिया कि प्रति-केंद्र दिशा को कम-विलुप्ति वाले सजातीय धूल वितरण द्वारा चित्रित किया गया है, जिसमें दृष्टि की रेखा के साथ चुंबकीय क्षेत्र के आकाश-तल घटक का कुछ हद तक एक समान अभिविन्यास है। यह अध्ययन दर्शाता है कि ध्रुवीकरण बड़े पैमाने पर धूल वितरण और संरचनात्मक विशेषताओं का

अध्ययन करने के लिए एक उपयोगी उपकरण है, जहां गतिज दूरी के तरीके अपर्याप्त हैं और धूल के बादलों को सटीक दूरी प्रदान नहीं कर सकते हैं। [उपपल, एन., गणेश, एस., पेल्लिम्स, वी., जोशी, संतोष और सरकार, मृण्मय। (2024)। *एस्ट्रोनोमिकल जर्नल*, 690, A49 (21पेज)]।



आकृति 4. क्रोनबर्गर 1 का हर्शेल 250 μm धूल मानआकृति। समोच्च रेखाएँ स्थिर हर्शेल 250 μm तीव्रता के अनुरूप हैं। ध्रुवीकरण मापों को धूल मानआकृति पर अध्यारोपित किया गया है। खगोलीय उत्तर के लंबवत 5% ध्रुवीकरण रेखा दिखाई गई है। तीव्रता के अनुरूप हैं। ध्रुवीकरण मापों को धूल मानआकृति पर अध्यारोपित किया गया है। खगोलीय उत्तर के लंबवत 5% ध्रुवीकरण रेखा दिखाई गई है।

2 मीटर हिमालयन चंद्र टेलीस्कोप का उपयोग करके तीन हॉट ज्यूपिटर की कम-विभेदन पारगमन स्पेक्ट्रोस्कोपी

भारत के हानले में स्थित 2-मीटर हिमालयन चंद्र टेलीस्कोप (HCT) पर हिमालयन फेंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ कैमरा (HFOSC) का उपयोग करके तीन विशाल बाह्यसौर ग्रहों – HAT-P-1b, KELT-18b, और WASP-127b के लिए कम-विभेदन पारगमन स्पेक्ट्रोस्कोपी का अवलोकन किया गया। प्रत्येक ग्रह का एक ही पारगमन के दौरान अवलोकन किया गया। समय-निर्भर क्रमबद्ध त्रुटियों को कम करने के लिए, सफेद प्रकाश पारगमन वक्र को आधार रेखा के रूप में उपयोग करते हुए कॉमन-मोड सुधार विधि लागू की गई। WASP-127b और HAT-P-1b के लिए प्राप्त पारगमन स्पेक्ट्रा अन्य सुविधाओं से पिछले कम-विभेदन अवलोकनों के अनुरूप पाए गए। WASP-127b के लिए, इसके वायुमंडल में रेले प्रकीर्णन की उपस्थिति की भी पुष्टि की गई। इसके अतिरिक्त, इस अध्ययन ने KELT-18b के लिए पहला कम-विभेदन पारगमन स्पेक्ट्रम प्रदान किया। हबल स्पेस टेलीस्कोप (HST) और स्पिट्ज़र स्पेस टेलीस्कोप से अवरक्त अवलोकनों के साथ HFOSC डेटा का संयोजन करके WASP-127b और HAT-P-1b के वायुमंडलों की मॉडलिंग करके, यह प्रदर्शित किया गया

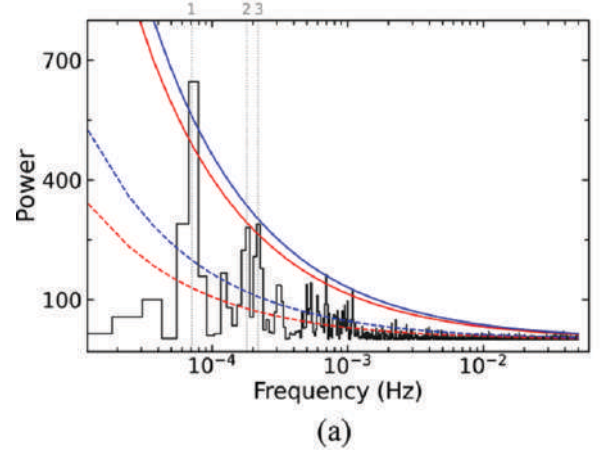
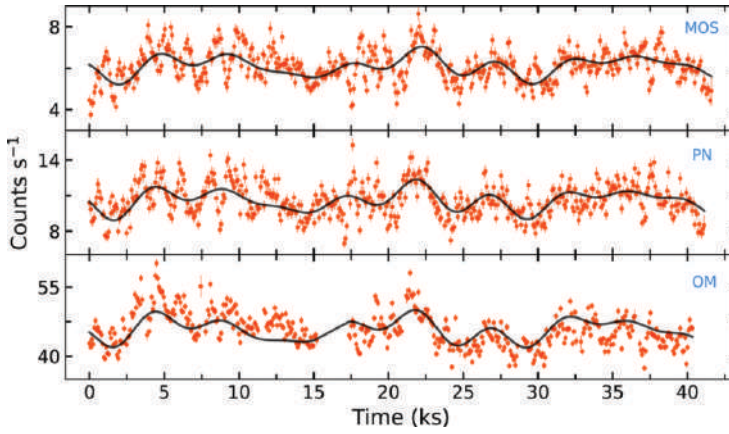
कि HFOSC अवरक्त डेटासेट को पूरक करने के लिए एक व्यवहार्य ऑप्टिकल उपकरण के रूप में काम कर सकता है, जिससे बाह्यसौर ग्रह के वायुमंडलीय गुणधर्मों पर बाधाओं में सुधार होता है। [उन्नी, अथिरा आदि (जोशी, योगेश सी. सहित)। (2024)। *मन. नोट. रॉय. एस्ट्रोन. सो.*, 535, 1123–1135]।

K2-257b की पारगमन समय भिन्नता: ग्रह-डिस्क प्रवासन की ओर संकेत

हॉट ज्यूपिटर का निर्माण उनके मेजबान तारों से बड़ी दूरी पर होता है और बाद में वे अंदर की ओर प्रवासन करते हैं, यह एक ऐसी प्रक्रिया है जो अवलोकन संबंधी साक्ष्यों जैसे पारगमन समय भिन्नता (TTVs) द्वारा समर्थित है। इस अध्ययन में, हॉट ज्यूपिटर K2-237b के लिए TTVs की सूचना दी गई और पारगमन समय से प्राप्त किया गया। इसे केपलर K2 और TESS मिशन के डेटा का उपयोग करके पुनः प्रस्तुत और फिट किया गया। अवलोकन 2016–2021 तक फैले हुए हैं, जो 5-वर्ष की आधार रेखा प्रदान करते हैं। डेटा ने एक स्थिर-अवधि मॉडल से एक महत्वपूर्ण विचलन दिखाया। बायेसियन सूचना मानदंड (BIC) का उपयोग करके एक मॉडल तुलना, कक्षीय अवधि क्षय से जुड़े एक परिदृश्य का दृढ़ता से समर्थन करती है, जिसमें ΔBIC 14.1 है। अवलोकित TTVs, $-1.14 \pm 0.28 \times 10^8$ दिन, प्रति दिन की अवधि क्षय दर का संकेत देते हैं। इसके अतिरिक्त, स्पेक्ट्रमीय ऊर्जा वितरण फिटिंग ने एक मामूली अवरक्त आधिक्य का खुलासा किया, जिसमें WISE W1 और W2 बैंड में 1.5σ और W3 और W4 बैंड में लगभग 2σ का महत्व है। यह आधिक्य 800 ± 300 K के तापमान पर गर्म धूल से बनी एक तारकीय मलबा डिस्क की उपस्थिति का संकेत दे सकता है, जिसमें $L_{\text{dust}}/L_{\text{star}} = (5 \pm 3) \times 10^{-3}$ का धूल से तारकीय दीप्तिमानता का अनुपात है। आइसोक्रोन फिटिंग से $\sim 1.0 \pm 10^9$ वर्ष की तारकीय आयु प्राप्त हुई। K2-237b की विशेषताएं, जिसमें इसकी अवधि क्षय और संभावित परितारकीय धूल शामिल हैं, हॉट ज्यूपिटर के डिस्क-चालित प्रवासन परिदृश्य के लिए अवलोकन संबंधी समर्थन प्रदान करती हैं। [यांग, फैन आदि (जोशी, योगेश सी. सहित)। (2024)। *मन. नोट. रॉय. एस्ट्रोन. सो. लेटर्स*, 535, L7–L12]।

स्विफ्ट J0826.2-7055 में चुंबकीय अभिवृद्धि के संकेत

प्रलयकारी परिवर्तनशील स्विफ्ट J0826.2–7033 के पहले लंबे एक्सएमएम-न्यूटन अवलोकन ने सुझाव दिया कि यह इंटरमीडिएट पोलर वर्ग से संबंधित है। एक्स-रे और ऑप्टिकल दोनों तरंगदैर्घ्य में एक छोटी और लंबी अवधि की परिवर्तनशीलता का पता चला। $\sim 14,000$ सेकंड की लंबी अवधि की भिन्नता संभवतः कक्षीय अवधि के आधे के अनुरूप है, जबकि $\sim 4,600$ सेकंड और $\sim 5,600$ सेकंड की भिन्नताएं क्रमशः स्पिन



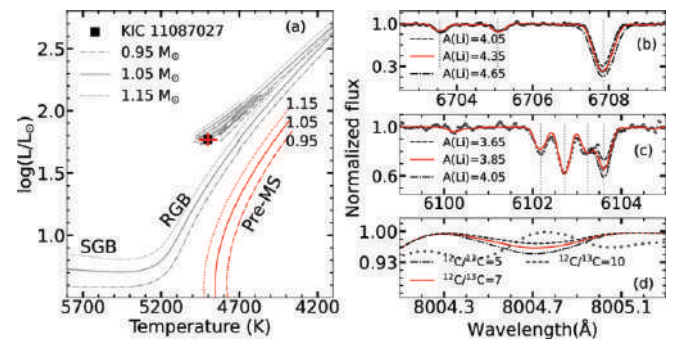
आकृति 5. बाएँ: एक्सएमएम-न्यूटन के एमओएस, पीएन और ओएम उपकरणों से प्राप्त स्विफ्ट J0826.2-7033 का एक्स-रे और ऑप्टिकल प्रकाश वक्र। दाएँ: पीएन प्रकाश वक्र से प्राप्त शक्ति स्पेक्ट्रम।

और बीट अवधियों का प्रतिनिधित्व करती हैं, जो डिस्क-ओवरफ्लो अभिवृद्धि का संकेत देती हैं (आकृति 5)। ये स्पिन और कक्षीय भिन्नताएँ ऊर्जा स्वतंत्र हैं, जो उत्सर्जक क्षेत्र में परिवर्तन का सुझाव देती हैं। वर्णक्रमीय विश्लेषण ने ~ 43 keV के अधिकतम तापमान के साथ एक बहु-तापमान पोस्ट-शॉक क्षेत्र का खुलासा किया, जिससे श्वेत बौने का द्रव्यमान $0.82\text{--}0.93 M_{\odot}$ प्राप्त हुआ, जो पोस्ट-शॉक क्षेत्र मॉडल के अनुमानों के अनुरूप है। विशेष रूप से, एक्स-रे स्पेक्ट्रम ने अति-सौर प्रचुरता दिखाई, जो एक संभावित लंबी कक्षीय अवधि और विकसित दाता तारे के साथ, यह सुझाव देता है कि स्विफ्ट J0826.2-7033 ने एक तापीय समय-मान द्रव्यमान स्थानांतरण चरण का अनुभव किया हो सकता है। [रावत, निकिता आदि (पांडे, जे. सी. सहित)। (2024)। एस्ट्रोफि. एस्ट्रोफि., 691, A264(10पेज)]।

उच्च घूर्णन और प्रबल अवरक्त आधिक्य वाले एक रेड क्लंप विशालकाय, KIC11087027 का अध्ययन - उच्च लिथियम प्रचुरता के लिए ज्वारीय अंतःक्रिया का साक्ष्य

सुपर-Li-समृद्ध विशालकाय KIC 11087027 की उच्च लिथियम प्रचुरता की उत्पत्ति को समझने के लिए केपलर फोटोमेट्रिक प्रकाश वक्रों और उच्च-विभेदन स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके एक जांच की गई (आकृति 6)। प्रकाश वक्र विश्लेषण से 30.4 ± 0.1 दिनों की घूर्णन अवधि का पता चला, जो 19.5 ± 1.7 किमी प्रति सेकंड के घूर्णी वेग के अनुरूप है। हर्ट्जस्पिंग-रसेल आरेख पर इसकी स्थिति, $^{12}\text{C}/^{13}\text{C} = 7 \pm 1$ और $[\text{C}/\text{N}] = -0.95 \pm 0.2$ के व्युत्पन्न मान, और एस्टरो-सिस्मिक पैरामीटर के आधार पर इसे He-कोर ज्वलन चरण में एक कम-द्रव्यमान वाले रेड क्लंप विशालकाय के रूप में वर्गीकृत किया गया था। गायड डेटा से त्रिज्य वेग भिन्नता ने

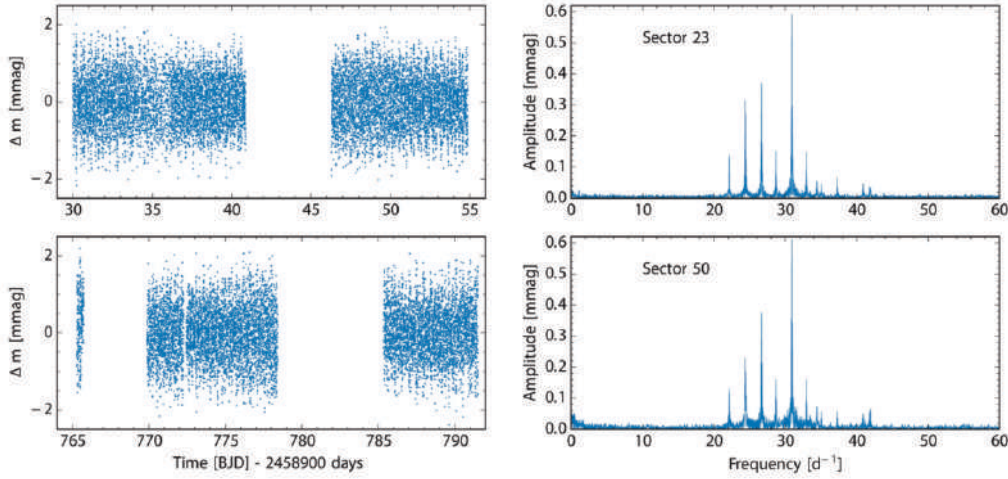
सुझाव दिया कि यह एक अविभेदित द्वितारा प्रणाली है। उच्च घूर्णन संभवतः एक He फ्लैश के बाद ज्वारीय तुल्यकालन के कारण है, जो तारे के आकार को काफी कम कर देता है। तीव्र घूर्णन, अत्यधिक ली-समृद्धिकरण, एक प्रबल धूल का आवरण और फ्लेयर्स का असामान्य संयोजन एक ज्वारीय रूप से बंद द्वितारे में हाल के He फ्लैश का सुझाव देता है। निष्कर्ष यह प्रश्न उठाते हैं कि क्या द्वितारा अंतःक्रिया और परिणामस्वरूप उच्च घूर्णन He फ्लैश के दौरान या उसके तुरंत बाद देखे गए महत्वपूर्ण Li-संवर्द्धन के लिए आवश्यक है। [सिंह, रघुबर आदि (पांडे, जीवन सी. सहित)। (2024)। एस्ट्रोफि. जर. लेटर्स, 971: L3 (26 पेज)]।



आकृति 6. एच-आर आरेख में KIC 11087027 (लेस वर्ग) का स्थान, साथ में $[\text{Fe}/\text{H}] = -0.55$ डेक्स के लिए विभिन्न द्रव्यमानों के साथ मेसा-मिस्ट विकासवादी ट्रैक। पैनल (b), (c) और (d) क्रमशः 6707 Å पर Li अनुनाद रेखाओं, 6103 Å पर Li अधीनस्थ रेखा, और 8004 Å के पास CN लाल रेखा बैंड के वर्णक्रमीय संश्लेषण हैं।

मध्यम Am δ स्कूटी तारे HD 118660 का एस्ट्रोसिस्मोलॉजी

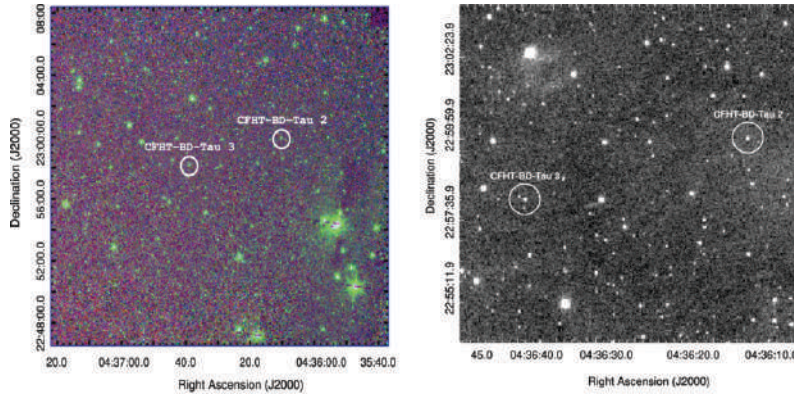
एक रासायनिक रूप से विआकृति (हल्का Am) तारे HD 118660 (TIC 171729860) का एस्ट्रोसिस्मोलॉजी अध्ययन किया गया, जो डेल्टा स्कूटी स्पंदन प्रदर्शित करता है। इस अध्ययन में स्थलीय और अंतरिक्ष-आधारित फोटोमेट्री के साथ-साथ मध्यम और उच्च-विभेदन स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग किया गया। टेस समय-श्रृंखला फोटोमेट्रिक डेटा (आकृति 7) के आधार पर, आयाम मॉड्यूलेशन की खोज की गई। इस तारे की भूकंपीय गतिविधि में कोर ओवरशूटिंग की भूमिका निर्धारित करने के लिए स्पंदनात्मक परिवर्तनशीलता का सैद्धांतिक रूप से मॉडलिंग किया गया। मूल भूकंपीय मापदंडों को भी प्राप्त किया गया। [सरकार, मृण्मय और जोशी, संतोष आदि। (2024)। *मन. नोट. रॉय. एस्ट्रोन. सो.*, 534 (4), 3211–322]।



आकृति 7. शीर्ष पंक्ति: बायां पैनल सेक्टर 23 में शॉर्ट कैडेंस मोड (2-मिनट सैंपलिंग) में देखे गए टेस प्रकाश वक्र को प्रदर्शित करता है, और इसका संबंधित फूरियर ट्रांसफॉर्म दाएं पैनल में दिया गया है। निचली पंक्ति: पिछले के साथ-साथ, लेकिन टेस सेक्टर 50 में प्राप्त डेटा के लिए।

युवा ब्राउन ड्वार्फ में ऑप्टिकल ज्वालाओं का पता लगाना

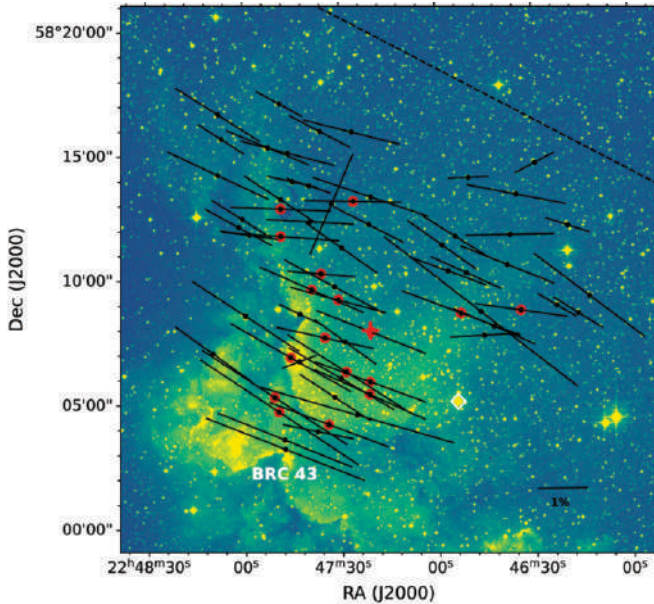
पर्शियस आणविक बादल में वृषभ तारा-निर्माण क्षेत्र में युवा ब्राउन ड्वार्फ (एक प्रकार के कम द्रव्यमान वाले विफल तारे) का अध्ययन करने के लिए क्रमशः 1.3 मीटर DFOT और टेस से स्थलीय और अंतरिक्ष आधारित फोटोमेट्री को संयोजित किया गया (आकृति 8)। CFHT-BD-Tau 3 और CFHT-BD-Tau 4 के समय-समाधान परिवर्तनशीलता विश्लेषण से क्रमशः ~ 0.96 दिन और ~ 3 दिन की कक्षीय अवधि का पता चला। CFHT-BD-Tau 4 के लिए TESS डेटा में दो सुपरप्लेयर्स का पता लगाया गया, जिनकी अनुमानित ऊर्जाएँ 7.09×10^{35} erg और 3.75×10^{36} erg हैं। इस ब्राउन ड्वार्फ पर ऐसी प्लेयर ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए ~ 3.39 kG के चुंबकीय क्षेत्र की आवश्यकता होती है। [घोष, सम्राट आदि (जोशी, एस. और लता, स्नेह सहित)। (2025)। *एस्ट्रोफि. जर्.*, 981, 75 (23पेज)]।



आकृति 8. बाएँ: CFHT-BD-Tau 2 और CFHT-BD-Tau 3 को दर्शाने वाले $20' \times 20'$ आर्कमिनट क्षेत्र की स्पिट्ज़र-IRAC रंगीन संयुक्त छवि, जिसे IRAC $3.6\mu\text{m}$ (नीला), IRAC $4.5\mu\text{m}$ (हरा), और IRAC $8.0\mu\text{m}$ (लाल) के साथ बनाया गया है। अध्ययन की गई वस्तुओं को सफेद वृत्तों से चिह्नित किया गया है। दाएँ: 1.3 मीटर DFOT के साथ CFHT-BD-Tau 2 और CFHT-BD-Tau 3 को दर्शाने वाले I-बैंड अवलोकनों की एक छवि।

समूह NGC 7380 की ओर अग्रभूमि धूल के गुणधर्म

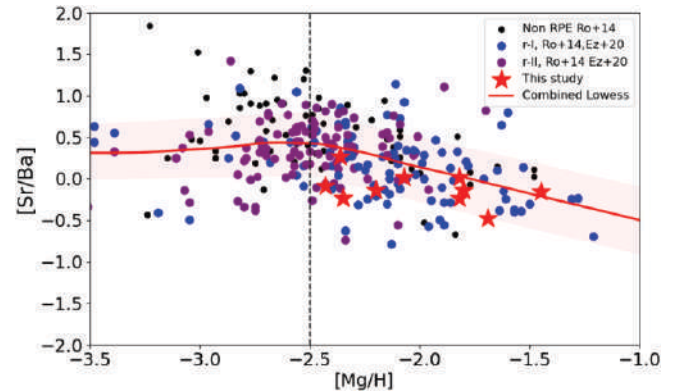
104 सेमी टेलीस्कोप के साथ इमेजिंग पोलारिमेट्री का उपयोग करते हुए, अंतर्निहित समूह NGC 7380 और इससे जुड़े H II क्षेत्र Sh 2-142 की ओर अग्रभूमि धूल की जांच के लिए चार बैंडों में तारों के प्रकाश के ध्रुवीकरण को मापा गया। अवलोकित ध्रुवीकरण वेक्टर मुख्य रूप से गांगेय चुंबकीय क्षेत्र के साथ संरेखित थे जैसा कि आकृति 9 में दिखाया गया है। पूर्व और दक्षिण-पूर्व में बड़ी हुई धूल घनत्व का एक क्षेत्र पाया गया जो विलुप्ति मानआकृतियों द्वारा समर्थित है। डेटा विश्लेषण ने संकेत दिया कि ध्रुवीकरण और विलुप्ति दोनों दूरी के साथ बढ़ते हैं, जो 1.2 किलोपारसेक की दूरी पर एक धूल परत का सुझाव देता है। अधिकतम ध्रुवीकरण का औसत मान और तरंगदैर्घ्य का संगत औसत मान क्रमशः $1.71\% \pm 0.57\%$ और $0.56 \pm 0.07 \mu\text{m}$ था। यह सामान्य विसरित अंतःतारकीय धूल कणों के अनुरूप है। ध्रुवीकरण दक्षता और दृश्य विलुप्ति के बीच एक व्युत्क्रम सहसंबंध भी देखा गया। ये अवलोकन संबंधी निष्कर्ष धूल कणों के लिए विकिरणीय बल आघूर्ण संरेखण सिद्धांत के साथ सहमत हैं। [सिंह, साधना, पांडे, जीवन सी. आदि (पंवार, नीलम सहित)। (2024)। एस्ट्रोन. जर्., 167: 242 (16 पेज)]।



आकृति 9. ध्रुवीकरण वेक्टरों को अवलोकित क्षेत्र की DSS छवि पर अध्यारोपित किया गया है। ध्रुवीकरण वेक्टरों की लंबाई ध्रुवीकरण मान के अनुरूप है, जबकि उनका अभिविन्यास तारों की ओर दृष्टि की रेखा के साथ आकाश-तल चुंबकीय क्षेत्रों को प्रकट करता है। इन तारों की ओर चुंबकीय क्षेत्र अनिवार्य रूप से गांगेय चुंबकीय क्षेत्र के समानांतर हैं।

एचईएसपी-जीओएमपीए सर्वेक्षण से चमकीले धातु-अल्प तारों का एक रसायन-गतिकीय विश्लेषण: हल्के आर-प्रक्रिया तत्वों के लिए एक गैर-प्रचलित स्थल के संकेत

विस्तृत रासायनिक प्रचुरता को समझने के लिए $[\text{Fe}/\text{H}] = 1.65$ से -3.0 वाले 11 अल्प-धातु तारों के एक नमूने का अध्ययन किया गया। इस अध्ययन ने C, Na, Mg, Al, Si, Ca, Sc, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, और Ba सहित तत्वों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए माप प्रदान किए, जिसमें चमकीले तारों ने और भी अधिक तात्विक डेटा तक पहुंच प्रदान की। एक अत्यधिक आर-प्रक्रिया संवर्धित तारे के प्रचुरता विश्लेषण ने मुख्य रूप से मूल आर-प्रक्रिया के संकेत और हल्के आर-प्रक्रिया तत्वों में भिन्नताएँ दिखाई (आकृति 10)। ये तारे एक सुसंगत विषम-सम न्यूक्लियोसिंथेसिस पैटर्न प्रदर्शित करते हैं जो उनकी धात्विकता के लिए भविष्यवाणियों के साथ मेल खाता है, जो टाइप II सुपरनोवा को संभावित पूर्वज के रूप में दर्शाता है। [बंधोपाध्याय, अवराजित आदि (पांडे, जीवन सी. सहित)। (2024)। मन. नोट. रॉय. एस्ट्रोन. सो., 529, 2191–2207]।

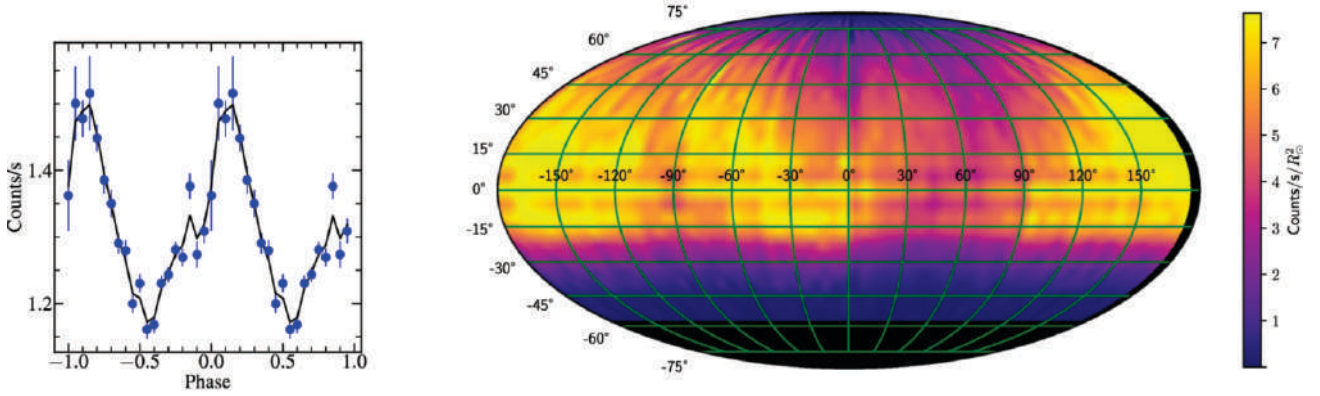


आकृति 10. $[\text{Sr}/\text{Ba}]$ का अनुपात $[\text{Mg}/\text{H}]$ बढ़ने के साथ घटता है (लाल रेखा), जिसे टाइप II सुपरनोवा से बढ़ते योगदान के साथ हल्के आर-प्रक्रिया के उत्पादन में कमी के रूप में व्याख्या की गई है।

एबी डोर (AB Dor): कोरोनल इमेजिंग और गतिविधि चक्र

तेजी से घूमने वाले सक्रिय तारे एबी डोर की दीर्घकालिक एक्स-रे निगरानी ने लगातार प्लेयरिंग और दीर्घकालिक चक्रों द्वारा प्रभावी महत्वपूर्ण अल्पकालिक परिवर्तनशीलता का खुलासा किया। यह देखा गया कि एबी डोर अपने अवलोकन समय के औसतन $57 \pm 23\%$ समय में प्लेयर करता है। प्लेयर-मुक्त डेटा के विश्लेषण ने घूर्णी परिवर्तनशीलता दिखायी, जिससे हमें कोरोना की छवि बनाने की अनुमति मिली। एकल सक्रिय तेज़ घूर्णकों के तारकीय कोरोना की छवि के लिए एक प्रकाश वक्र

व्युत्क्रमण तकनीक (LICT) विकसित की गई। एक्स-रे प्रकाश वक्र मॉडलिंग से प्राप्त कोरोनल छवियों ने अधिकांश युगों के लिए देशांतरों में सक्रिय क्षेत्रों का द्वि-मॉडल वितरण दिखाया। दो पहचाने गए प्रमुख सक्रिय क्षेत्रों के देशांतर में 180° का अंतर पाया गया, जो अनुदैर्घ्य प्रवासन और चमक भिन्नता दोनों प्रदर्शित करते हैं। **आकृति 11** एबी डोर की कोरोनल छवि के साथ मुड़ा हुआ प्रकाश वक्र दिखाती है। दीर्घकालिक (1979–2022) एक्स-रे डेटा ~ 19.2 -वर्षीय चक्र (और उसके हार्मोनिक) का सुझाव देता है, जो सौर गतिविधि की याद दिलाता है, साथ ही संभावित ~ 3.6 और ~ 5.4 -वर्षीय आवधिकताएँ एक्स-रे पिलप-प्लॉप चक्र का संकेत देती हैं, जो ऑप्टिकल अवलोकनों के अनुरूप हैं। [सिंह, गुरप्रीत और पांडे, जे. सी. (2024)। *एस्ट्रोफि. जर्.*, 966:86 (14 पेज)]।



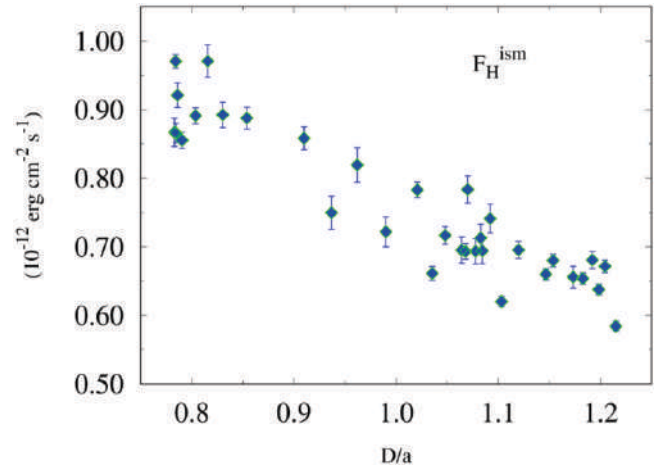
आकृति 11. चरण-मुड़ा हुआ मॉडल से प्राप्त कोरोनल छवि के साथ चरण-मुड़े हुए एक्स-रे प्रकाश वक्र।

विशाल O- और WR तारों से टकराती पवनें

विशाल O प्रकार और वूल्फ-रायट (WR) तारों से निकलने वाली पवनें एक्स-रे उत्सर्जन के लिए जिम्मेदार मानी जाती हैं, जो टकराती पवन द्वितारों के मामले में $10^6 - 10^7$ K के तापमान तक प्रबल शॉक द्वारा गर्म किए गए पवन प्लाज्मा से उत्पन्न होती हैं। विशाल O+O द्वितारे HD 93250 के एक्सएमएम-न्यूटन और नुस्टार से प्राप्त 19 वर्षों से अधिक के एक्स-रे डेटा ने दिखाया कि HD 93250 से एक्स-रे उत्सर्जन की परिवर्तनशीलता का समय-मान $193.8 \pm 1.3d$ है, जो एस्ट्रोमेट्रिक कक्षा से प्राप्त $194.3 \pm 0.4d$ की अवधि के साथ पूर्ण सामंजस्य में है। HD 93250 का एक्स-रे स्पेक्ट्रम 0.26, 1.0, और 3.3 keV के तापमान वाले तीन-तापमान तापीय प्लाज्मा उत्सर्जन मॉडल द्वारा अच्छी तरह से दर्शाया गया है। जैसा कि **आकृति 12** में दिखाया गया है, पवन टकराव क्षेत्र से एक्स-रे उत्सर्जन तारकीय पृथक्करण (D) पर एक व्युत्क्रम निर्भरता प्रदर्शित करता है, जो पवन टकराव क्षेत्र के भीतर एक पूरी तरह से रुद्धोष्ण शीतलन व्यवस्था का सुझाव देता है। प्राप्त प्लाज्मा तापमान, स्पष्ट चरण-बद्ध एक्स-रे परिवर्तनशीलता, और पर्याप्त एक्स-रे अति-दीप्ति स्पष्ट रूप से इंगित करते हैं कि पवन टकराव क्षेत्र HD 93250 से एक्स-रे उत्सर्जन का प्राथमिक स्रोत है।

जबकि एक WR तारे, WR 48–6 का एक्स-रे स्पेक्ट्रम, एक द्वि-तापमान प्लाज्मा मॉडल द्वारा अच्छी तरह से समझाया गया है, जिसमें ठंडे और गर्म प्लाज्मा का तापमान क्रमशः 0.8 keV और 2.86 keV है। अवलोकनों के इन दो युगों के दौरान कोई

महत्वपूर्ण एक्स-रे परिवर्तनशीलता नहीं देखी गई। हालांकि, दो अवलोकनों के बीच सीनीय हाइड्रोजन स्तंभ घनत्व में वृद्धि के साथ-साथ आंतरिक एक्स-रे प्रवाह में कमी देखी गई है। इसके अतिरिक्त, आंतरिक एक्स-रे दीप्ति दोनों अवलोकनों के दौरान

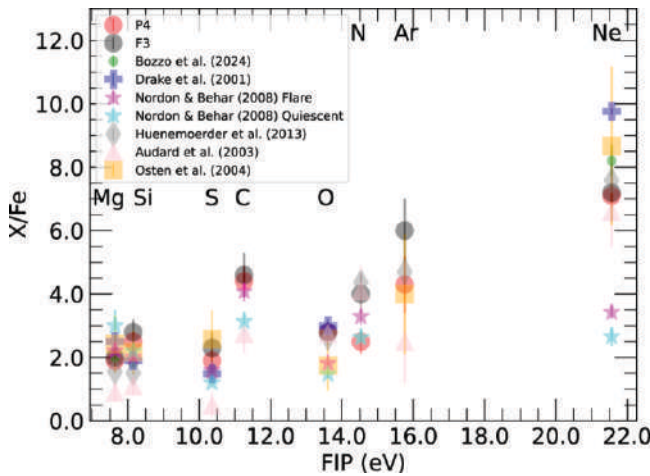


आकृति 12. HD93250 से 2.0–10.0 keV ऊर्जा श्रेणी में ISM-संशोधित एक्स-रे प्रवाह की भिन्नता, जो एक्स-रे स्पेक्ट्रमीय फिटिंग के बाद प्राप्त हुआ, द्वितारा पृथक्करण (D, अर्ध-दीर्घ अक्ष 'a' से सामान्यीकृत) के फलन के रूप में।

10^{33} erg/s से अधिक पाई गई। वर्तमान विश्लेषण से पता चलता है कि WR 48.6 एक संभावित टकराते हुए पवन द्वितारा उम्मीदवार है, जिसका संभावित साथी स्पेक्ट्रमीय प्रकार O5–O6 का हो सकता है। वर्तमान विश्लेषण इस विचार का समर्थन करता है कि विशाल तारों का एक्स-रे समय विश्लेषण उनकी बहुलता की जांच के लिए एक प्रासंगिक उपकरण है। [अरोड़ा, भारती, डी बेकर, माइकल और पांडे, जीवन सी. (2024)। *एस्ट्रोन. और एस्ट्रोफि.*, 687: A34, (13पेज)]; जादोलिया, विशाल, पांडे, जीवन सी., तेज, आनंदमयी। (2025)। *जर. एस्ट्रोफि. एस्ट्रोन.*, 46, 16 (12पेज)]।

सौर-प्रकार के तारों V711 Tau और V895 Tau से फ्लेयर्स का लक्षण वर्णन

सक्रिय RS CVn द्वितारों V711 Tau (=HR 1099) और V895 Tau की ऊर्जावान एक्स-रे फ्लेयरिंग गतिविधि की जांच एक्सएमएम-न्यूटन वेधशाला से प्राप्त डेटा का उपयोग करके की गई है। फ्लेयर की अवधि 2.8 से 4.1 घंटे तक होती है, जिसमें क्रमशः 15–38 मिनट और 1.3–2.4 घंटे की ई-फोल्डिंग वृद्धि और क्षय समय होता है, जो तीव्र वृद्धि और धीमी क्षय चरणों का संकेत देता है। V711 Tau के लिए फ्लेयर आवृत्ति प्रति घूर्णन अवधि में एक फ्लेयर है। समय-समाधान स्पेक्ट्रोस्कोपी 32 से 40 MK की सीमा में उच्चतम फ्लेयर तापमान, $10^{53.1} - 10^{54.9}$ सेमी⁻³ के उत्सर्जन माप, सौर प्रचुरता के संदर्भ में 0.25–0.6 की वैश्विक प्रचुरता (आकृति 13), और $10^{30.5} - 10^{32.3}$ erg/s की उच्चतम एक्स-रे दीप्ति का खुलासा करती है। V711 Tau की शांत अवस्था को 3.02, 6.96, और 12.53 MK पर बनाए गए तीन-तापमान प्लाज्मा के साथ मॉडल किया गया है, जबकि V895 Tau के मामले में शांत अवस्था कोरोना को 3.9 और 11 MK के तापमान वाले दो-तापमान प्लाज्मा द्वारा अच्छी

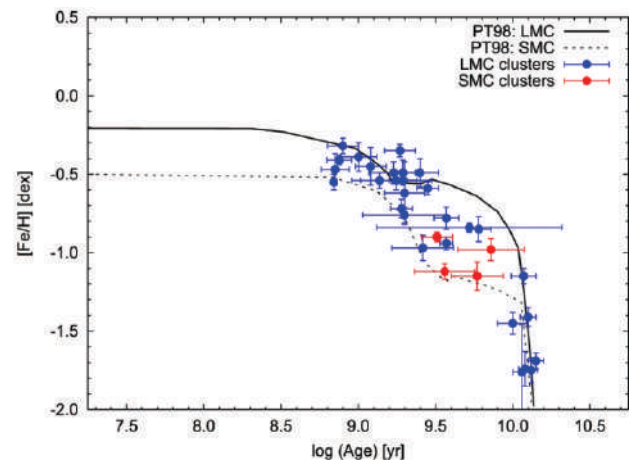


आकृति 13. प्रथम आयनीकरण विभव के विरुद्ध Fe के सापेक्ष तात्विक प्रचुरता को दर्शाया गया है।

तरह से समझाया गया है। एक विशिष्ट सौर अनुरूप होने के नाते, V895 Tau एक ऐसा फ्लेयर प्रदर्शित करता है जो सूर्य पर X10 श्रेणी के फ्लेयर्स की तुलना में 600 गुना अधिक ऊर्जावान है। अनुमानित फ्लेयर ऊर्जा, जो $10^{35.83} - 10^{37.03}$ erg तक है, V711 Tau से फ्लेयर्स को सुपर-फ्लेयर्स के रूप में वर्गीकृत करती है। लूप्स की चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता 250–750 G की सीमा में पाई गई है। [डिडेल, श्वेता, पांडे, जीवन सी., श्रीवास्तव, ए. के. (2025)। *एस्ट्रोन. जर.*, 169, 49 (10पेज); सिंह, गुरप्रीत, पांडे, जे. सी., यादव, उमेश। (2025)। *न्यू एस्ट्रोनोमी*, 114, 102295 (7पेज)]।

गोलाकार समूहों में लाल विशालकाय शाखा के तारों की ढलान से LMC और SMC में धात्विकता संबंध

LMC और SMC में 23 गोलाकार समूहों की गहन निकट-अवरक्त JHK फोटोमेट्री की गई, जिसमें धात्विकता ($-1.76 < [\text{Fe}/\text{H}] < -0.32$) और आयु (0.7–14 Gyr) की एक विस्तृत श्रृंखला शामिल है। लाल विशालकाय शाखा (RGB) ढलानों का विश्लेषण करके, कोई महत्वपूर्ण आयु निर्भरता नहीं पाई गई, लेकिन यह देखा गया कि नए और पुराने समूह RGB ढलान-धात्विकता स्थान में अलग-अलग क्षेत्रों पर कब्जा करते हैं (आकृति 14)। नए समूह थोड़ी कम RGB ढलान दिखाते हैं जिसमें एक नकारात्मक ढलान-धात्विकता सहसंबंध होता है, जबकि पुराने समूह एक सकारात्मक सहसंबंध प्रदर्शित करते हैं।

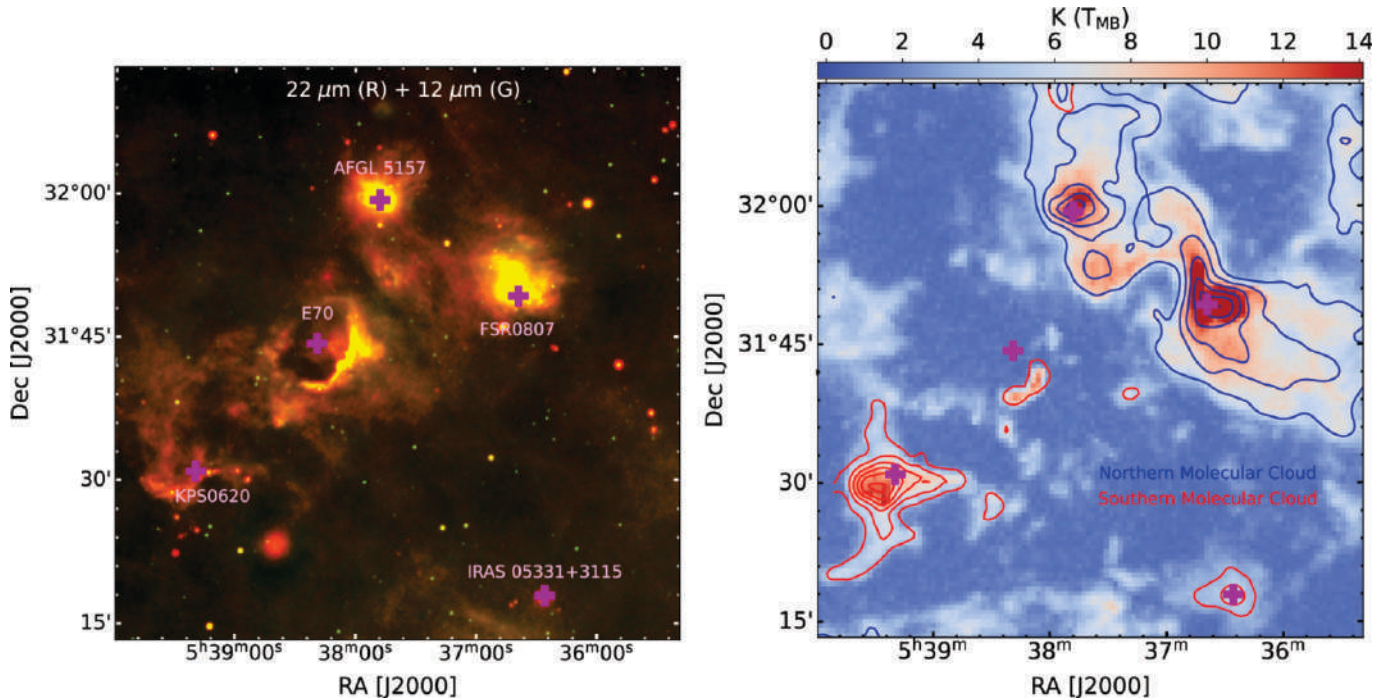


आकृति 14. वर्तमान LMC और SMC समूह नमूने के लिए स्वह(आयु) बनाम $[\text{Fe}/\text{H}]$ (AMR) संबंध। नीले वृत्त LMC समूहों का प्रतिनिधित्व करते हैं, और लाल वृत्त SMC नमूने का प्रतिनिधित्व करते हैं। वेस और बिंदीदार रेखाएँ क्रमशः Pagel and Tautvaisiene, 1998, MNRAS 299, 235 (PT98) के विस्फोटक मॉडलों से LMC और SMC के अनुरूप हैं।

ये परिणाम मैगेलैनिन बादलों के गोलाकार समूहों के धात्विकता विकास और तारकीय आबादी के इतिहास में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। [शर्मा, सौरभ और बोरिसोवा, जूरा। (2024)। *यूरो. फिज. जर्नल. स्पेसी. टॉपिक.*, 233, 2877–2884]।

बाहरी गांगेय भुजा में तारा-निर्माण स्थलों की जांच

वैश्विक तारा निर्माण परिदृश्य को समझने के लिए बाहरी गांगेय भुजा में पांच तारा-निर्माण स्थलों अर्थात् AFGL 5157, FSR0807, E70, KPS0620, vkSj IRAS 05331+3115 की जांच की गई। युवा तारकीय पिंडों (YSOs) का स्थानिक वितरण उच्च विलुप्ति और H2 स्तंभ घनत्व के क्षेत्रों के साथ सहसंबद्ध है, जो घने आणविक कोर के भीतर तारा निर्माण की पुष्टि करता है। दो अलग-अलग आणविक संरचनाओं की पहचान की गई, जिनमें से प्रत्येक में विभिन्न विकासवादी चरणों में समूह थे (आकृति 15)। AFGL 5157 और FSR0807 फिलामेंटरी संरचनाएँ और विशाल तारा निर्माण प्रदर्शित करते हैं, जबकि KPS0620 और IRAS 05331+3115 नए और कम-द्रव्यमान के तारे बनाने वाले क्षेत्र हैं। षोथ के निष्कर्ष हब-फिलामेंट मॉडल का समर्थन करते हैं और इस संकुल में संचालित विविध तारा निर्माण तंत्रों पर प्रकाश डालते हैं। [वर्मा, आयुषी, शर्मा, सौरभ, आदि (कौर, हरमीन, चंद, तारक और ममता सहित)। (2024)। *एस्ट्रोन. जर्.*, 168: 98, (15पेज)]।

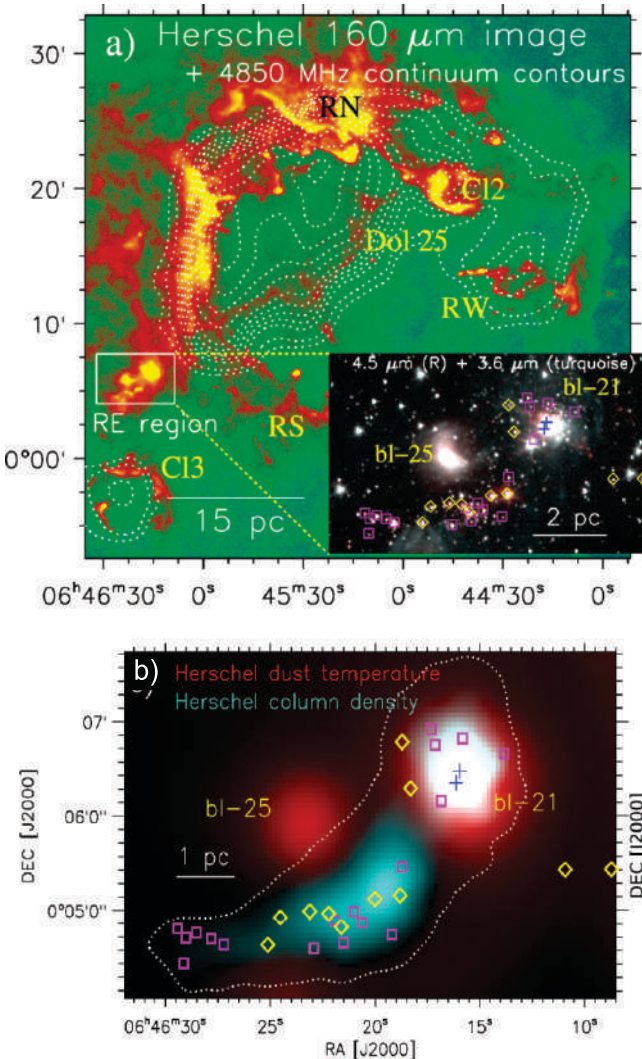


आकृति 15. बाएँ: वर्तमान $1' \times 1'$ लक्ष्य क्षेत्र की रंगीन-संयुक्त छवि (लाल: WISE 22 μm , हरा; WISE 12 μm)। दाएँ: चयनित क्षेत्र का ^{12}CO शिखर तीव्रता मानचित्र। नीले और लाल समोच्च क्रमशः उत्तरी और दक्षिणी आणविक संरचनाओं/बादलों के लिए ^{12}CO मोमेंट-0 समोच्चों का प्रतिनिधित्व करते हैं। दोनों समोच्चों के लिए निम्नतम स्तर का मान 1.0 के चरण आकार के साथ औसत मान है। सक्रिय तारा निर्माण के पांच स्थलों के स्थान भी दोनों पैनलों में एक मैजेटा '+' मार्कर के साथ चिह्नित हैं।

अवरक्त, दूर-अवरक्त, और उप-मिलीमीटर उपकरणों में हालिया प्रगति – विशेष रूप से JWST और ALMA – ने अंतरातारकीय माध्यम (ISM) और तारा निर्माण की समझ को काफी बढ़ाया है। इस श्वेत पत्र में, इस क्षेत्र में भारत के योगदान की समीक्षा की गई है और भविष्य के लिए प्राथमिकता वाले क्षेत्रों की रूपरेखा तैयार की गई है, जिसमें आने वाले दशकों में भारत के वैश्विक शोध प्रभाव को बढ़ाने के लिए प्रेक्षणीय सुविधाओं और सैद्धांतिक ढाँचों का विकास शामिल है। [मुखर्जी, भास्वती आदि (शर्मा, सौरभ, पंवार, नीलम और साहू, दीपेन सहित)। (2025)। *जर्. एस्ट्रोफि. एस्ट्रोन.*, 46, 3 (26पेज)]।

कम-धात्विकता वाले S284-RE क्षेत्र में छिपी भौतिक संरचनाओं और आद्यतारकीय गतिविधियों का अनावरण: ALMA और JWST के परिणाम

यह S284-RE क्षेत्र का एक बहु-तरंगदैर्घ्य अध्ययन है, जो विस्तृत S284-RE क्षेत्र के भीतर एक कम-धात्विकता वाला वातावरण है। एक तापीय रूप से अतिक्रांतिक फिलामेंट ($\sim 2402 M_{\odot}$, ~ 8.5 pc) में युवा तारकीय पिंड (YSOs) हैं जो तीन सक्रिय समूहों (YC11—YC13) में समूहित हैं, जिसमें YC13 सबसे विकसित और YC12 सबसे युवा है। JWST अनुपात मानचित्र सात द्विध्रुवीय H2 बहिर्वाह, ALMA सातत्य शिखर, और YSO स्थितियों को प्रकट करते हैं (आकृति 16)।

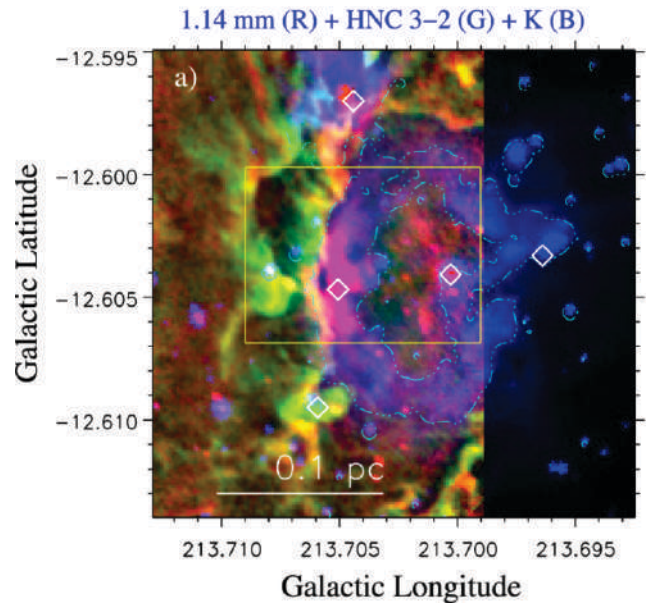


आकृति 16. (a) विशाल H II क्षेत्र S284 की हर्शेल 160 μm छवि पर 4850MHz रेडियो सातत्य उत्सर्जन समोच्च रेखाओं का अध्यारोपण। (b) यह पैनल Td मानचित्र (लाल में) और N(H2) मानचित्र (फिरोजा में) का उपयोग करके बनाया गया एक द्वि-रंग संयुक्त मानचित्र दिखाता है, जिस पर श्रेणी I YSOs (हीरे) और श्रेणी II YSOs (वर्ग) की स्थितियाँ अध्यारोपित हैं।

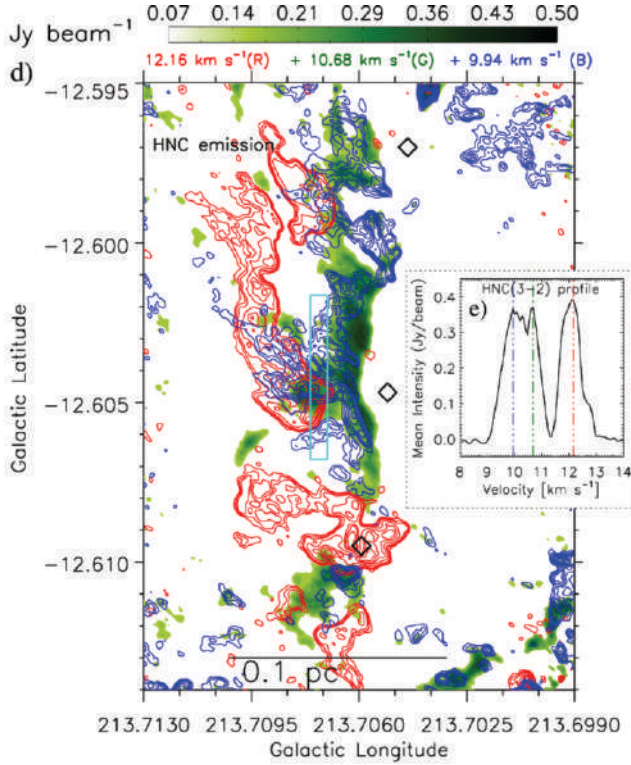
दो ALMA स्रोत संभावित विशाल आद्यतारा उम्मीदवार हैं, विशेष रूप से स्रोत #2, जो प्रमुख ~ 2.7 pc $\alpha 1c1$ बहिर्वाह को संचालित करता है, जिसमें Br- α , PAH उत्सर्जन, और एपिसोडिक अभिवृद्धि के संकेत प्रदर्शित होते हैं। [जाधव, ओ. आर., देवांगन, एल. के., वर्मा, आयुषी, भंडारी, एन. के., मैती, ए. के., शर्मा, सौरभ, और ममता। (2025)। *एस्ट्रोफि. जर्.*, 980, 133 (14पेज)]।

एक हब केंद्र में अवस्त बुलबुले के साथ एक हब-फिलामेंट प्रणाली

मोन R2 हब-फिलामेंट प्रणाली (HFS) का एक बहु-तरंगदैर्घ्य, बहु-पैमाना अध्ययन किया गया, जिसमें एक विशाल केंद्रीय हब के साथ एक सर्पिल संरचना का अनावरण हुआ जिसे कई अभिवृद्धि करते फिलामेंटों से पोषित किया जाता है। ALMA C ^{18}O (1-0) अवलोकनों से एक आणविक वलय ($\sim 0.18 \times 0.26$ pc) का पता चलता है जो एक IR वलय ($\sim 0.12 \times 0.16$ pc) को घेरे हुए है, जिसमें विशाल तारे IRS 1 और IRS 2 सहित अंतर्निहित स्रोत हैं। ALMA HNC(3-2) डेटा (आकृति 17 और 18) में देखी गई एक प्रमुख B-आकार की फैलती हुई संरचना, और चोटी-जैसी उपसंरचनाएँ फोटॉन-प्रभुत्व वाले क्षेत्रों में अस्थिरता का सुझाव देती हैं। विशाल तारों से उच्च-दबाव प्रतिक्रिया ($\sim 10^{-8}$ से 10^{-10} dyn cm^{-2}) वलयों को आकार देती प्रतीत होती है, जो गैस अभिवृद्धि और तारकीय प्रतिक्रिया द्वारा संचालित मोन R2 के IR-शांत से IR-चमकीले चरण में संक्रमण का संकेत देती है। [देवांगन, एल. के. आदि (शर्मा, सौरभ सहित)। (2025)। *एस्ट्रोन. जर्.*, 169, 80 (18पेज)]।



आकृति 17. ALMA 1.14 mm धूल सातत्य मानचित्र (लाल में), HNC(3-2) मोमेंट-0 मानचित्र (हरे में), और UKIDSS K-बैंड छवि (नीले में) का उपयोग करके बनाया गया एक त्रि-रंग संयुक्त मानचित्र।



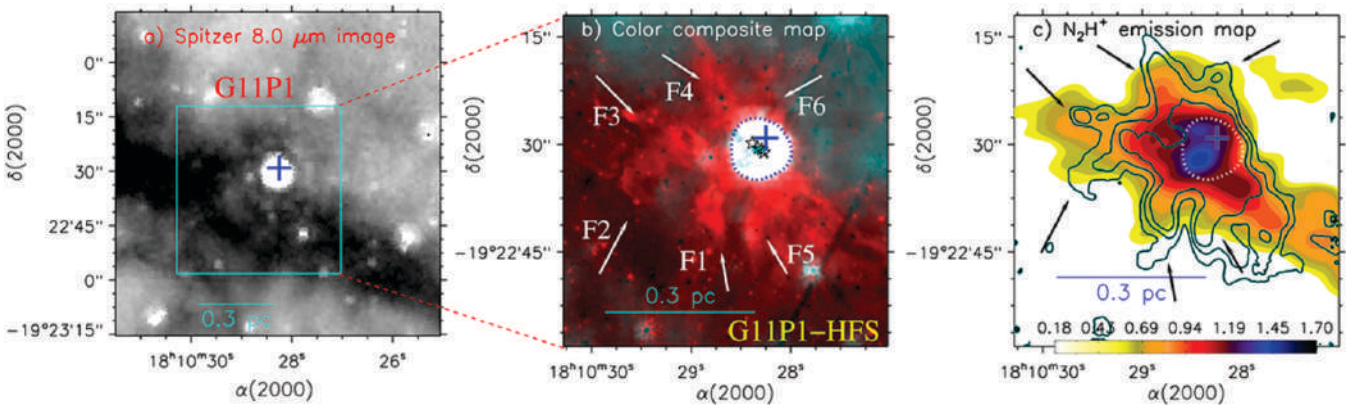
आकृति 18. 10.68 किमी/सेकंड पर ALMA HNC(3-2) भरा हुआ समोच्च मानचित्र (हरे में) जिस पर 12.16 किमी/सेकंड (लाल में) और 9.94 किमी/सेकंड (नीले में) पर HNC(3-2) उत्सर्जन मानचित्रों की समोच्च रेखाएँ अध्यारोपित हैं।

इसके अलावा, G11P1 हब-फिलामेंट प्रणाली (HFS) की सघन गैस गतिकी की जांच की गई। JWST NIRCам छवियों में पहले पहचानी गई G11P1-HFS (~0.6 pc) की उपस्थिति की पुष्टि ALMA $N_2H^+(1-0)$ डेटा (आकृति 19) का उपयोग करके की गई। आकाश पर तीव्र वेग प्रवणताएँ ($\pm 5-7$

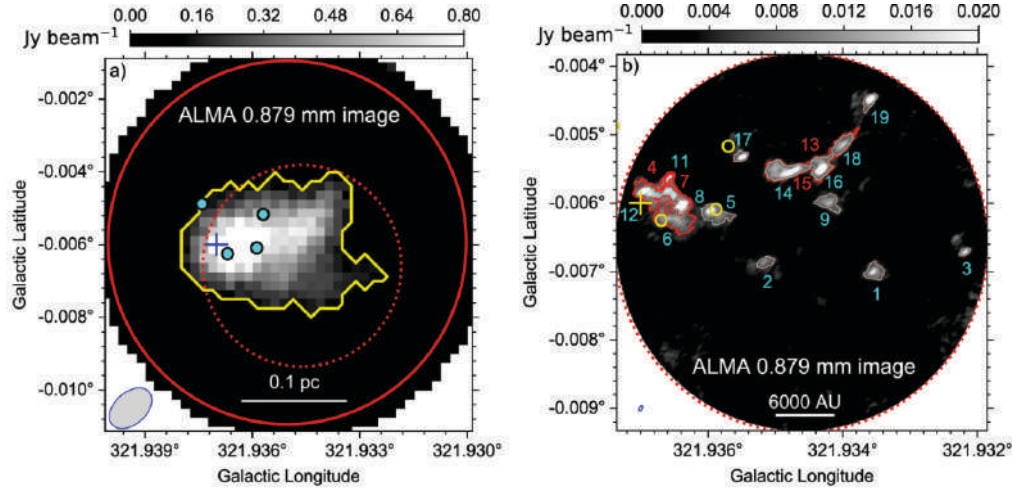
किमी/सेकंड pc^{-1}) और गुरुत्वाकर्षण सदृशों के साथ उनका संरेखण फिलामेंटों के साथ गुरुत्वाकर्षण-चालित अंतर्वाह का संकेत देता है। यह प्रणाली स्थिति-वेग स्थान में एक लहरदार, कीप-जैसी संरचना प्रदर्शित करती है, जो हब की ओर द्रव्यमान को प्रवाहित करने में उप-फिलामेंटों या अनुप्रस्थ गैस प्रवाह की भूमिका का सुझाव देती है, जो प्रारंभिक उच्च-द्रव्यमान तारा निर्माण के लिए महत्वपूर्ण है। [भदरी, एन. के. आदि (शर्मा, सौरभ सहित)। (2025)। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफि.*, 694, L18 (8पेज)]।

G521.95-0.01: फिलामेंटों के टकराव और विलय के साथ कई हब-फिलामेंट प्रणालियों का एक दुर्लभ स्थल

विशाल तारा निर्माण (MSF) में हब-फिलामेंट प्रणालियों (HFSs) की भूमिका को समझने के लिए आणविक बादल G321.93-0.01 का एक बहु-तरंगदैर्घ्य, बहु-पैमाना अध्ययन किया गया। $^{13}CO(J=2-1)$ डेटा का उपयोग करते हुए, तीन HFSs की पहचान की गई: HFS-1, HFS-2, और एक उम्मीदवार HFS (C-HFS)। HFS-1 और HFS-2 दोनों ही उच्च द्रव्यमान अभिवृद्धि दर ($>10^{-3} M_\odot yr^{-1}$) प्रदर्शित करते हैं। हब-1, जो अधिक विशाल है, चल रहे MSF के साक्ष्य दिखाता है, जिसमें तीन कॉम्पैक्ट H II क्षेत्र और कम-द्रव्यमान ALMA कोर हैं (आकृति 20)। C-HFS में भी एक कॉम्पैक्ट H II क्षेत्र है, जो समान रूप से विकसित चरण का संकेत देता है। इसके विपरीत, हब-2 में, सक्रिय अभिवृद्धि के बावजूद, रेडियो उत्सर्जन की कमी है, जो एक प्रारंभिक विकासवादी चरण का सुझाव देता है। निर्माण तंत्र भिन्न हैं: HFS-1 संभवतः फिलामेंट-बादल टकराव के माध्यम से बना, जबकि HFS-2 और C-HFS संभवतः फिलामेंटों के विलय के माध्यम से बने। [भैती, ए. के. आदि (शर्मा, सौरभ सहित)। (2025)। *एस्ट्रोन. जर.*, 169, 56 (20पेज)]।



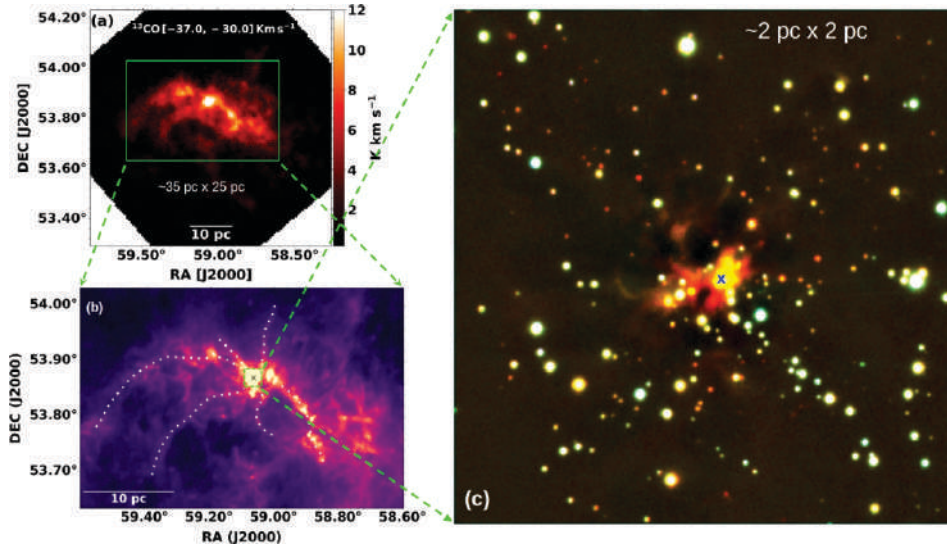
आकृति 19. स्पिडजर, JWST, और ALMA अवलोकनों में देखी गई G11P1-HFS की आकृति विज्ञान। a) स्पिडजर 8 μm छवि। b) JWST अनुपात मानचित्र (F444W/F356W) लाल में व्युत्क्रम पैमाने पर) और स्पिडजर 8 μm (सियान) उत्सर्जन से बना द्वि-रंग संयुक्त मानचित्र। c) ALMA $N_2H^+(1-0)$ एकीकृत उत्सर्जन मानचित्र जिस पर JWST अनुपात मानचित्र में देखी गई संरचनाओं के पदचिह्न अध्यारोपित हैं।



आकृति 20. (a) ALMA 7 m एरे से प्राप्त ALMA बैंड-7 सातत्य छवि (बीम आकार $\sim 4.''9 \times 3.''1$)। पीला समोच्च एस्ट्रोडेंड्रो-पहचानित संरचना को प्रस्तुत करता है। बिंदीदार लाल वृत्त के नीचे का क्षेत्र पैनल (b) में आगे जूम-इन किया गया है। (b) ALMA 12 m एरे से प्राप्त $\sim 0.33'' \times 0.16''$ के बीम आकार की ALMA बैंड-7 सातत्य छवि का उपयोग करके लक्ष्य क्षेत्र का जूम-इन दृश्य। एस्ट्रोडेंड्रो-पहचानित संरचनाएँ, अर्थात् शाखाएँ और पत्तियाँ, क्रमशः लाल और हल्के नीले रंगों में चिह्नित हैं। पैनल (a) और (b) में, धन चिह्न $22 \text{ GHz H}_2\text{O}$ और श्रेणी 1 $95 \text{ GHz CH}_3\text{OH}$ मेसर उत्सर्जन की स्थिति को इंगित करता है, और वृत्त श्रेणी I YSO उम्मीदवारों का प्रतिनिधित्व करते हैं। पैनल (a) और (b) के निचले-बाएँ कोनों में दीर्घवृत्त डेटा के बीम आकार को इंगित करते हैं।

विशाल आणविक बादल G148.24+00.41 में एक नवजात समूह का गहन निकट-अवरक्त दृश्य

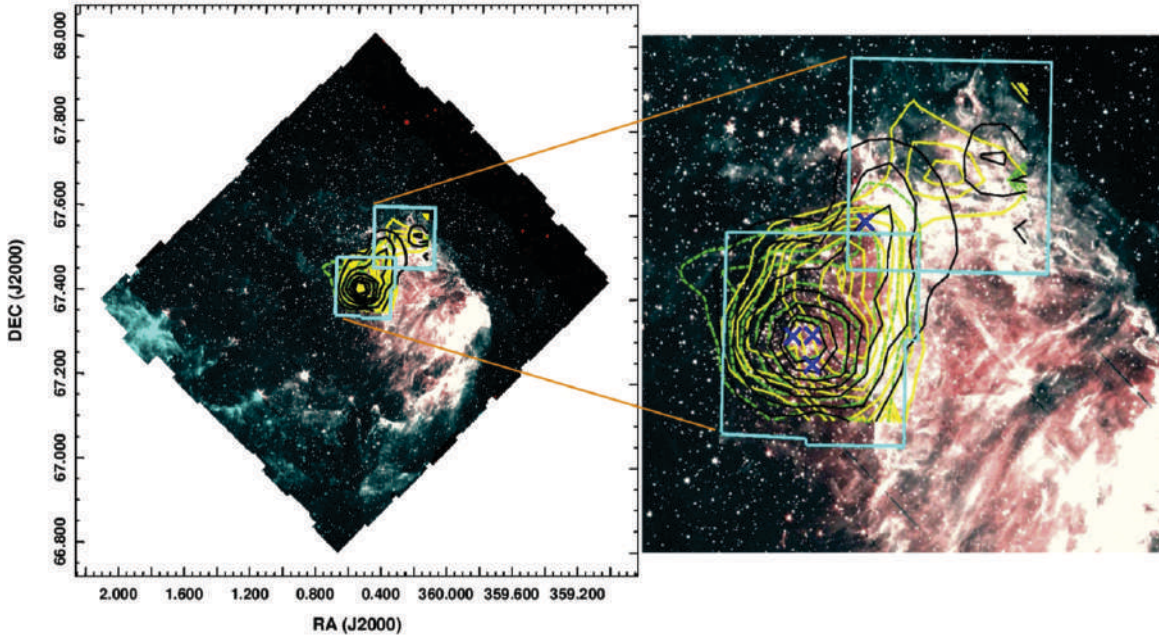
हमने 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप पर TANSPEC का उपयोग करके विशाल आणविक बादल G148.24+00.41 ($\sim 10^5 M_\odot$) के हब में स्थित एक अंतर्निहित समूह का गहन निकट-अवरक्त अध्ययन किया। केंद्रीय $2 \text{ pc} \times 2 \text{ pc}$ क्षेत्र (आकृति 21) के अवलोकनों ने $\sim 0.5 \text{ Myr}$ आयु का एक युवा समूह प्रकट किया, जिसका वर्तमान द्रव्यमान $\sim 180 M_\odot$ है और तारा निर्माण दर $\sim 330 M_\odot \text{ Myr}^{-1}$ है, जिससे $\sim 20\%$ की तारा निर्माण दक्षता प्राप्त होती है। यह समूह, जो बादल के सबसे विशाल हिस्से में स्थित है और एक फिलामेंटरी गैस नेटवर्क से जुड़ा है, अगले कुछ मिलियन वर्षों में एक समृद्ध समूह में विकसित होने की संभावना है। [रावत, वी. आदि (कुमार, ब्रजेश और शर्मा, एस. सहित)। (2024)। एस्ट्रोन. जर्., 168, 136 (14पेज)]।



आकृति 21. G148.24+00.41 का ^{12}CO आणविक गैस वितरण। हरा ठोस बक्सा आंतरिक बादल क्षेत्र को दिखाता है जिसे (b) में जूम-इन किया गया है। (b) रावत आदि (2023) से अपनाई गई छोटी-पैमाने की फिलामेंटरी संरचनाओं के साथ, $\sim 35 \text{ pc} \times 25 \text{ pc}$ आकार के आंतरिक बादल क्षेत्र की हर्शेल $250 \mu\text{m}$ छवि। हरा बिंदीदार बक्सा $\sim 2 \text{ pc} \times \sim 2 \text{ pc}$ आकार के हब क्षेत्र को दिखाता है, जिसे TANSPEC के साथ अवलोकित किया गया। (c) TANSPEC द्वारा देखे गए FSR 655 की NIR रंग-संयुक्त छवि। विशाल YSO का स्थान एक $\times$ चिह्न द्वारा दिखाया गया है।

युवा समूह बर्कले 59 की कम-द्रव्यमान तारकीय और उपतारकीय सामग्री

विशाल युवा समूहों के एक नमूने में कम-द्रव्यमान (उप) तारकीय आबादी का लक्षण वर्णन करने के लिए, युवा तारा समूहों/तारा-निर्माण क्षेत्रों का एक नमूना चुना गया। गायो डेटा और गहन अवरक्त (IR) अवलोकनों के आधार पर युवा तारा समूह बर्कले 59 का एक बहु-तरंगदैर्घ्य विश्लेषण 3.58-मीटर टेलीस्कोपियो नाजियोनाले गैलीलियो और स्पिट्जर स्पेस टेलीस्कोप के साथ किया गया। समूह की गतिकीय दूरी, 1 किलोपारसेक, पिछले फोटोमेट्रिक अध्ययनों से सहमत है। यह निकट-अवरक्त डेटा अब तक समूह के लिए उपलब्ध सबसे गहन निकट-अवरक्त अवलोकन है, और यह $0.03 M_{\odot}$ से नीचे तक पहुँच गया है। समूह क्षेत्र का द्रव्यमान फलन सांख्यिकीय रूप से साफ किए गए रंग-परिमाण आरेख का उपयोग करके गणना किया गया है और यह $0.4 M_{\odot}$ से ऊपर के सदस्य तारों के लिए सैलपीटर मान के समान है। इसके विपरीत, $0.04 - 0.4 M_{\odot}$ की द्रव्यमान सीमा में ढलान उथला ($\alpha \sim 0.99$) हो जाता है, जो अन्य आस-पास के समूहों के बराबर है। युवा ब्राउन ड्वार्फ (BDs) और तारकीय उम्मीदवारों का स्थानिक वितरण एक गैर-सजातीय वितरण दिखाता है (आकृति 22)। इससे पता चलता है कि विशाल तारों से विकिरण प्रतिक्रिया समूह Be 59 में BD आबादी में योगदान देने वाला एक प्रमुख कारक हो सकता है। समूह के लिए तारा-से-BD अनुपात का भी अनुमान लगाया गया, जो 3.6 पाया गया। कोल्मोगोरोव-स्मिरनोव परीक्षण से पता चलता है कि तारकीय और BD आबादी में काफी अंतर है, और तारकीय उम्मीदवार BDs की तुलना में समूह के केंद्र के पास हैं, जो उपतारकीय द्रव्यमान व्यवस्था की ओर समूह में द्रव्यमान पृथक्करण का सुझाव देता है। [पंवार, नीलम, ऋषि, सी., आदि (शर्मा, सौरभ सहित)। (2024)। एस्ट्रोन. जर्., 168: 89, (12पेज)]।

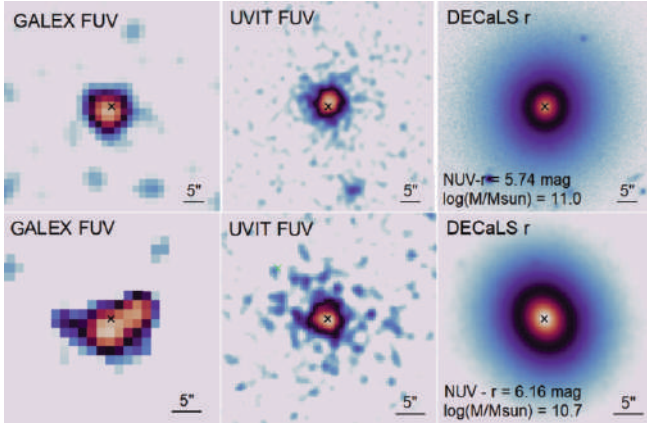


आकृति 22. Be 59 की रंगीन-संयुक्त छवि (हल्का नीला: स्पिट्जर 3.6 और लाल: $4.5 \mu\text{m}$)। NICS अवलोकनों द्वारा कवर किए गए क्षेत्रों को हल्के नीले बहुभुजों के साथ दिखाया गया है। काले समोच्च YSO उम्मीदवारों के घनत्व वितरण को दर्शाते हैं। क्रास चिह्न विशाल O-प्रकार के तारों के स्थानों को चिह्नित करते हैं। बिंदीदार हरी और मोटी पीली समोच्च रेखाएँ क्रमशः युवा तारकीय ($0.075 - 0.9 M_{\odot}$) और BD ($< 0.075 M_{\odot}$) उम्मीदवारों के सतह घनत्व वितरण को दर्शाती हैं।

सभी प्रारंभिक प्रकार की आकाशगंगाओं में तारा निर्माण मौजूद है - पराबैंगनी (यूवी) छवियों में सर्वव्यापी संरचना से साक्ष्य

32 प्रारंभिक प्रकार की आकाशगंगाओं (ETGs) ($z < 0.03$) के एक नमूने के लिए संरचनात्मक पैरामीटर (एकाग्रता, विषमता, गुच्छता, सेर्सिक सूचकांक) का उपयोग करके उनकी यूवी और ऑप्टिकल आकृतियों की तुलना करके प्रारंभिक प्रकार की आकाशगंगाओं में यूवी उत्सर्जन की उत्पत्ति की जांच की गई। जबकि ऑप्टिकल छवियां पुराने तारों के प्रभुत्व के कारण चिकनी

दिखाई देती हैं, यूवी छवियां उच्च विषमता और गुच्छता, और कम सेर्सिक सूचकांकों के साथ महत्वपूर्ण संरचना प्रदर्शित करती हैं (आकृति 23)। ये परिणाम तारकीय द्रव्यमान, रंग और अंतःक्रिया स्थिति के अनुरूप हैं। निष्कर्ष बताते हैं कि ETGs में यूवी उत्सर्जन मुख्य रूप से युवा तारों के कारण होता है, जो स्थानीय ब्रह्मांड में ETGs में व्यापक तारा निर्माण की पुष्टि करता है। [पांडे, दिव्या, कविराज, सुगत, साहा, कनक और शर्मा, सौरभ। (2024)। मन. नोट. रॉय. एस्ट्रोन. सो., 531, 2223-2236]।



आकृति 23. दो आकाशगंगाओं की GALEX FUV, UVIT FUV, और DECaLS r-बैंड छवियाँ। काले क्रॉस प्रत्येक आकाशगंगा के ऑप्टिकल केंद्रक का प्रतिनिधित्व करते हैं। प्रत्येक आकाशगंगा का GALEX—SDSS (NUV-r) रंग और तारकीय द्रव्यमान छवियों पर इंगित किया गया है। प्रत्येक पैल प्रत्येक आकाशगंगा के लिए समान क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करता है।

एक युवा तारकीय पिंड में विस्फोट के दौरान अभिवृद्धि फनल का पुनर्विन्यास: एक्स लूपी (EX Lupi)

एक कम-द्रव्यमान वाले युवा तारकीय पिंड, EX Lupi के 2022 के अभिवृद्धि-चालित विस्फोट का अध्ययन किया गया, जिसने अपने आवधिक रूप से दोलन करते बहु-बैंड प्रकाश वक्रों में एक अचानक चरण बदलाव ($\sim 112^\circ \pm 5^\circ$) दिखाया। SALT-HRS से प्राप्त उच्च-विभेदन स्पेक्ट्रा ने त्रिज्यीय वेगों (RVs) में एक सुसंगत चरण बदलाव और उत्सर्जन रेखाओं में बढ़े हुए RV आयाम का खुलासा किया, जो अभिवृद्धि फनल के पुनर्विन्यास और तारकीय सतह पर हॉटस्पॉट की स्थिति में बदलाव का संकेत देता है। 3D मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक सिमुलेशन इस चरण परिवर्तन को पुनः उत्पन्न करते हैं, जो या तो द्विध्रुवीय फनल के आगे की ओर खिसकने या एक नई अभिवृद्धि धारा के उद्भव का सुझाव देते हैं। फोटोमेट्रिक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक दोनों डेटा में दिगंशीय रूप से विषम हॉटस्पॉट और गुच्छेदार अभिवृद्धि के अतिरिक्त साक्ष्य पाए गए। [सिंह, कोषवेंद्र आदि (घोष, अर्पण और शर्मा, सौरभ सहित)। (2024)। एस्ट्रोफि. जर्., 968:88, (28पेज)]।

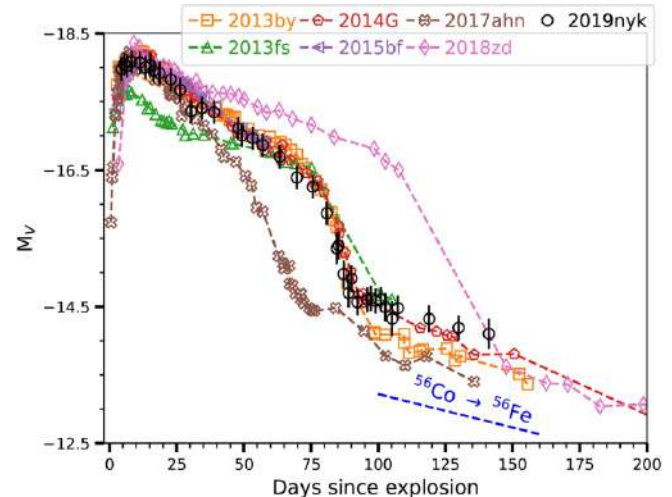
अतिरिक्त-गांगेय खगोल विज्ञान

इस शोध क्षेत्र में, सक्रिय गांगेय नाभिक (AGN) की परिवर्तनशीलता की जांच करने के लिए ऑप्टिकल, एक्स-रे, गामा-किरणों, और रेडियो बैंड सहित कई तरंगदैर्घ्य पर बहु-तरंगदैर्घ्य अवलोकन महत्वपूर्ण हैं। यह व्यापक दृष्टिकोण AGN के जटिल उत्सर्जन तंत्रों में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है, जिससे सापेक्षतावादी जेट्स, अभिवृद्धि डिस्क, और सुपरमैसिव ब्लैक होल के आसपास के परिवेश की प्रकृति को समझने में सहायता मिलती है। सुपरनोवा, गामा-रे विस्फोट

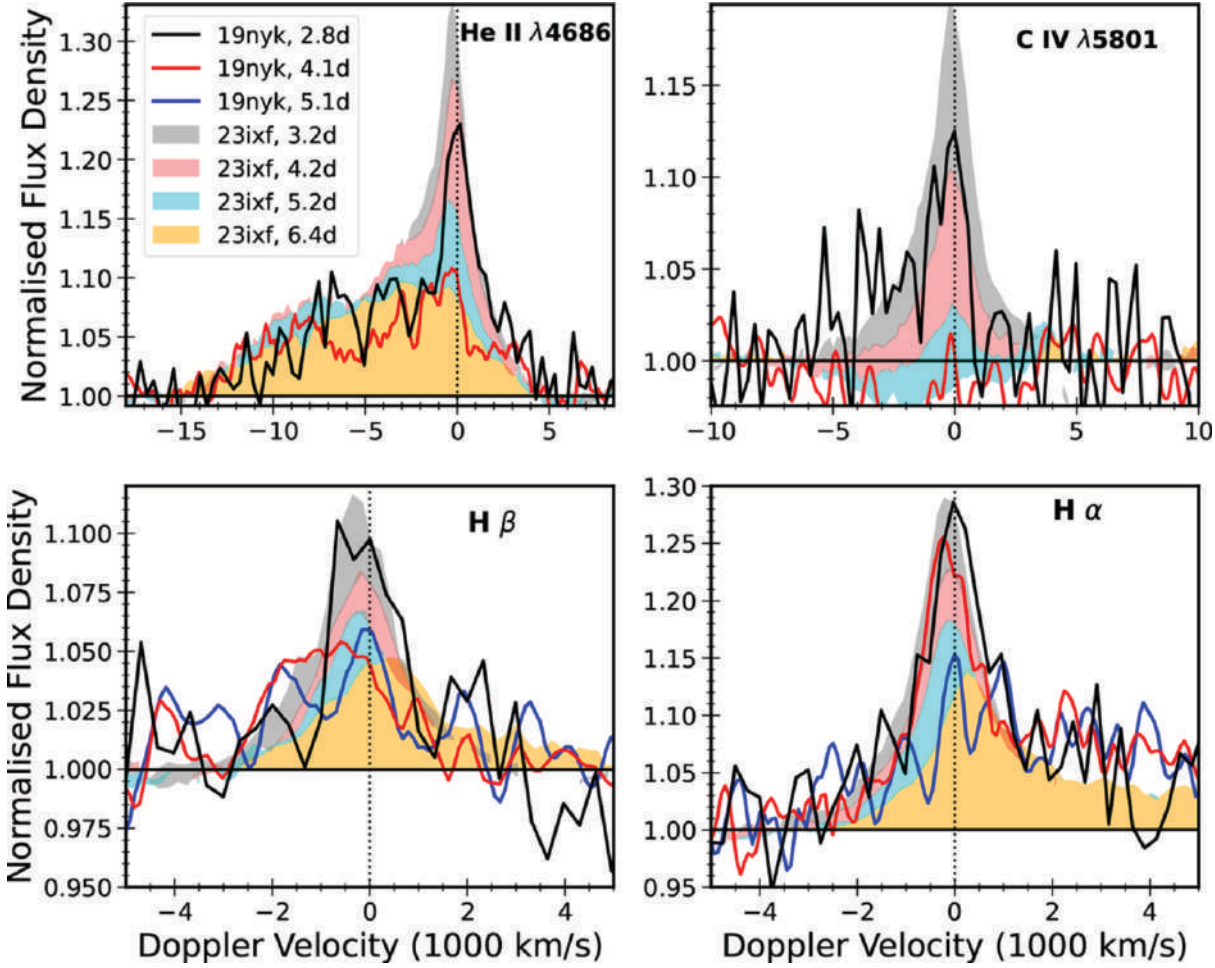
(GRBs) और ज्वारीय विघटन घटनाओं (TDEs) जैसे क्षणिकों पर मल्टीमेसेंजर शोध भी इन चरम घटनाओं में शामिल ऊर्जावान प्रक्रियाओं को समझने के लिए किया जाता है।

टाइप II सुपरनोवा में विपरीत विस्फोट विशेषताएँ

दो हाइड्रोजन-समृद्ध टाइप II सुपरनोवा, SN 2019nyk, जो एक तेजी से क्षीण होने वाली टाइप II घटना है, और SN 2018is, जो एक कम-दीप्ति वाली टाइप IIP SN है, का व्यापक ऑप्टिकल फोटोमेट्रिक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण किया गया। ये दोनों घटनाएँ मिलकर टाइप II सुपरनोवा में विविधता को रेखांकित करती हैं, जिसमें पूर्वज द्रव्यमान, विस्फोट ऊर्जा, और CSM अंतःक्रिया में अंतर शामिल हैं। SN 2019nyk, -18.09 ± 0.17 मैग के उच्चतम निरपेक्ष परिमाण के बाद V बैंड में 2.84 ± 0.03 मैग $(100 \text{ दिन})^{-1}$ की तीव्र क्षय दर दिखाता है (आकृति 24)। प्रारंभिक समय के स्पेक्ट्रा में विस्फोट के 4 दिन बाद तक उच्च-आयनीकरण उत्सर्जन विशेषताएँ और संकीर्ण बाल्मर रेखाएँ दिखाई देती हैं, जो परितारकीय पदार्थ (CSM) अंतःक्रिया का संकेत देती हैं। इन विशेषताओं की तुलना अन्य टाइप II SNe से करने पर, जो प्रारंभिक अंतःक्रिया दर्शाते हैं, SNe 2014G और 2023ixf में देखी गई विशेषताओं के साथ समानताएँ प्रकट होती हैं (आकृति 25)। प्रारंभिक समय के स्पेक्ट्रल और प्रकाश वक्र मॉडलिंग से $\sim 10^{-3} M_\odot \text{yr}^{-1}$ की पूर्वज द्रव्यमान-क्षय दर और पूर्वज के $\sim 2900 R_\odot$ के भीतर कुल $0.16 M_\odot$ CSM का सुझाव मिलता है। प्रकाश वक्र मॉडलिंग से $15 M_\odot$ का पूर्वज द्रव्यमान और $1.1 \times 10^{51} \text{ erg}$ की विस्फोट ऊर्जा का अनुमान लगाया गया है। [दस्तीदार, राया आदि (दुकिया, नवीन और मिश्रा, कुंतल सहित)। (2024)। एस्ट्रोफि. एस्ट्रोफि., 685: A44 (18 पेज)]।

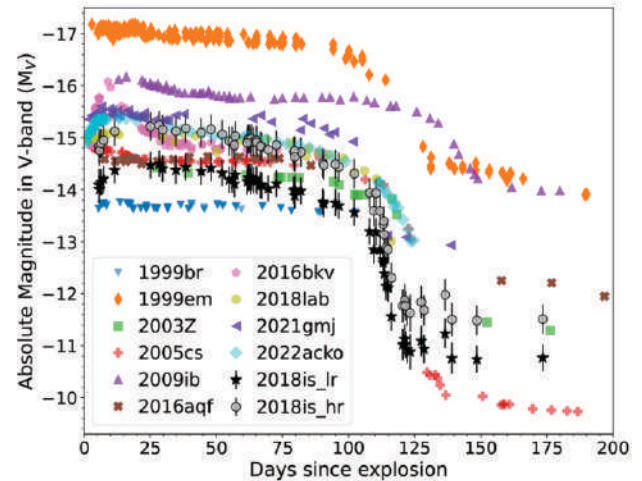


आकृति 24. SN 2019nyk के निरपेक्ष V बैंड प्रकाश वक्रों की तुलनात्मक नमूने के साथ तुलना। फोटॉनों के पूर्ण ट्रैपिंग को मानते हुए रेडियोधर्मी क्षय रेखा को एक खंडित रेखा से दिखाया गया है।



आकृति 25. SNe 2019nyk और 2023ixf के प्रारंभिक स्पेक्ट्रा में उच्च आयनीकरण उत्सर्जन रेखाओं की तुलना। इस प्लॉट में तुलना के लिए उपयोग किए गए SN 2023ixf के सभी स्पेक्ट्रा नॉर्डिक ऑप्टिकल टेलीस्कोप पर लगे ALFOSC और ग्रिज्म 4 (~13Å) का उपयोग करके प्राप्त किए गए थे, जो इस प्लॉट में उपयोग किए गए SN 2019nyk के स्पेक्ट्रा (~18Å) के विभेदन के बराबर हैं।

इसके विपरीत, SN 2018is की विशेषता कम उच्चतम दीप्ति (-15.1 ± 0.2 मैग) (आकृति 26), धीमा विस्तार वेग (1400 किमी/सेकंड), और संकीर्ण हाइड्रोजन उत्सर्जन रेखाएँ थीं, जो कि बाकी कम-दीप्ति वाले टाइप II SN से भी कम थी। इसका पुनर्संयोजन चरण छोटा (~110 दिन) और असामान्य रूप से तीव्र था, जिसमें स्पेक्ट्रल विशेषताएँ एक मध्यम-द्रव्यमान वाले पूर्वज की ओर इशारा करती थीं। मॉडलिंग से $9.5M_{\odot}$ का पूर्व-SN द्रव्यमान और कम विस्फोट ऊर्जा ($\sim 0.2-0.4 \times 10^{51}$ erg) का सुझाव मिलता है। निहारिका स्पेक्ट्रा में कमजोर [O I] दिखाई देता है, लेकिन इलेक्ट्रॉन-प्रग्रहण या Fe-कोर पतन के कोई स्पष्ट हस्ताक्षर नहीं हैं। फोटोस्फेरिक चरण के दौरान एक असामान्य रूप से तीव्र गिरावट और उल्लेखनीय रूप से संकीर्ण उत्सर्जन रेखाओं के साथ एक कम-दीप्ति वाले SN II के रूप में, SN 2018is इस आबादी के भीतर देखी गई विविधता में योगदान देता है। [दस्तीदार, आर., मिश्रा, के. आदि। (2025)। एस्ट्रोन. एस्ट्रोफि., 694, A260 (18पेज)]।

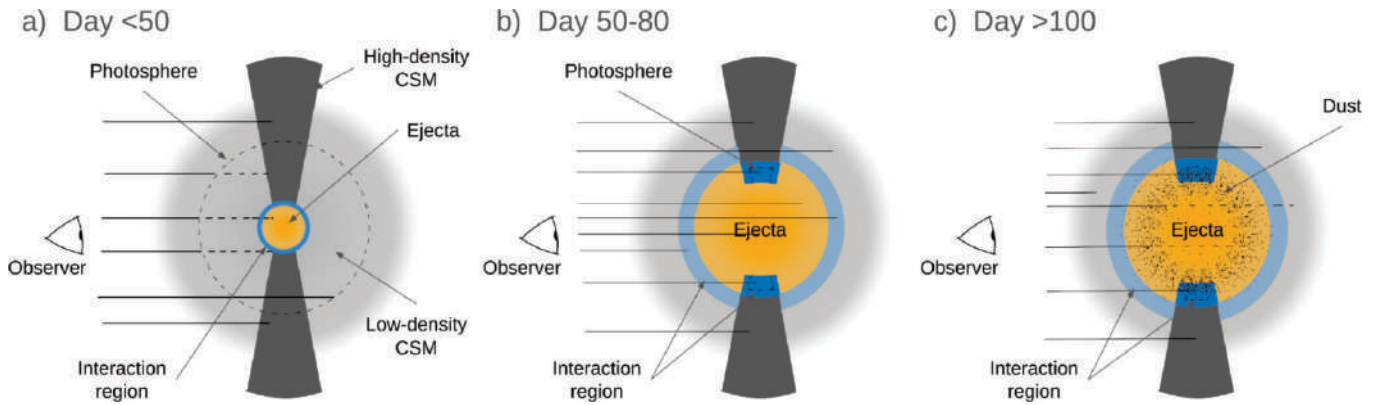


आकृति 26. SN 2018is के निरपेक्ष V बैंड प्रकाश वक्रों की अन्य SNe II के साथ तुलना। परिमाणों को दूरी और रेडनिंग के लिए संशोधित किया गया है।

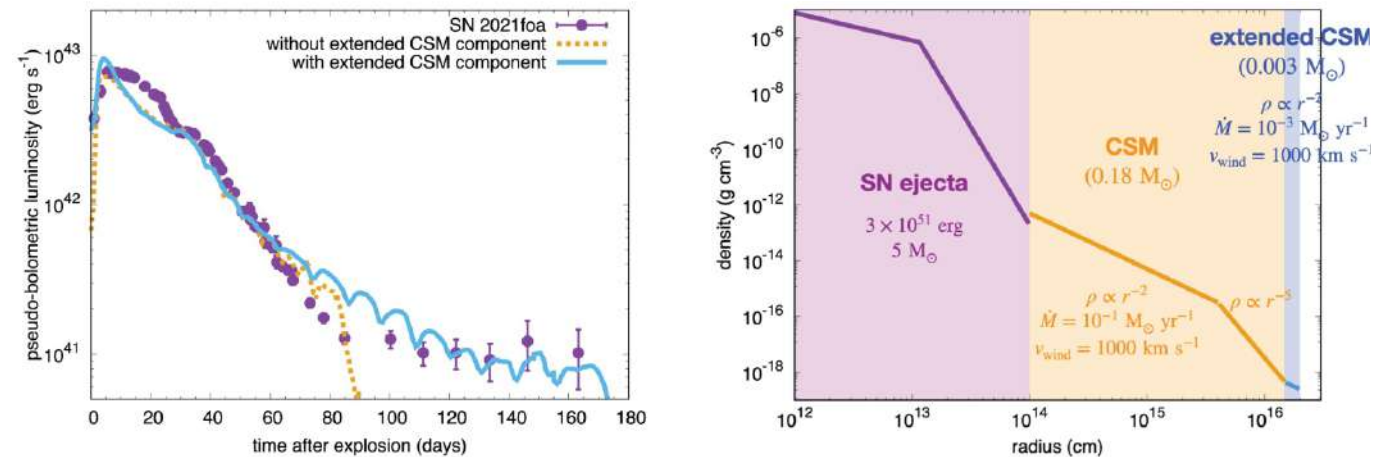
सुपरनोवा में CSM अंतःक्रिया: ASASSN-14il और SN 2021foa से अवलोकन संबंधी संकेत

दो हाइड्रोजन-समृद्ध अंतःक्रियाशील सुपरनोवा, ASASSN-14il और SN 2021foa का दीर्घकालिक फोटोमेट्रिक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन किया गया, दोनों में परितारकीय पदार्थ (CSM) अंतःक्रिया के प्रबल हस्ताक्षर थे। ये घटनाएँ CSM अंतःक्रिया संकेतों की विविधता और प्रेक्षित गुणधर्मों को आकार देने में ज्यामिति, पूर्वज के इतिहास और दृष्टिकोण की महत्वपूर्ण भूमिकाओं पर प्रकाश डालती हैं।

PGC 3093694 में स्थित ASASSN-14il, लगभग -20.3 मैग के उच्चतम r -बैंड परिमाण तक पहुँचता है, जो SNe 2006tf और 2010j1 के बराबर है। बहु-बैंड और $Nn-e$ बोलोमेट्रिक प्रकाश वक्र 50-दिन तक चलने वाला एक पठार प्रदर्शित करते हैं। स्पेक्ट्रा में इलेक्ट्रॉन प्रकीर्णन द्वारा प्रभावी संकीर्ण बाल्मर रेखाएँ दिखाई देती हैं, और व्यापक He घटकों का प्रारंभिक उद्भव CSM में विषमता का सुझाव देता है। He में देर-समय का ब्लूशिफ्ट धूल निर्माण का संकेत देता है, और $2-7 M_{\odot} \text{yr}^{-1}$ की द्रव्यमान-क्षय दर एक विस्फोटक चमकीले नीले परिवर्ती (LBV) पूर्वज का सुझाव देती है। एक कार्टून आरेख ASASSN-14il के विभिन्न विशिष्ट चरणों के माध्यम से विकास का प्रतिनिधित्व करता है जैसा कि आकृति 27 में दिखाया गया है। एक सघन डिस्क-जैसी CSM प्रेक्षक के सामने स्थित है, और एक कम-घनत्व वाला CSM अन्यत्र मौजूद है। सघन CSM के साथ अंतःक्रिया से अधिकांश दीप्ति उत्पन्न होती है। मध्य-चरणों में, फोटोस्फीयर ग्री-शॉक CSM से पीछे हटता है और पोस्ट-शॉक क्षेत्र और उत्सर्जित पदार्थ से संकेत दिखाई देते हैं। देर समय में धूल का निर्माण पीछे हटते पदार्थ से उत्सर्जन को अस्पष्ट कर देता है। [दुकिया, नवीन आदि (मिश्रा, के. और ऐलावाधी, भव्या)। (2024)। एस्ट्रॉफि. जर्., 976, 86 (21पेज)]।



आकृति 27. विभिन्न विशिष्ट चरणों के माध्यम से ASASSN-14il के विकास का प्रतिनिधित्व करने वाला कार्टून आरेख। प्रतिनिधि दृष्टिकोण की रेखाओं को खेस रेखाओं द्वारा दिखाया गया है, जहाँ खंडित रेखाएँ बाधित दृष्टिकोण की रेखाओं को इंगित करती हैं।

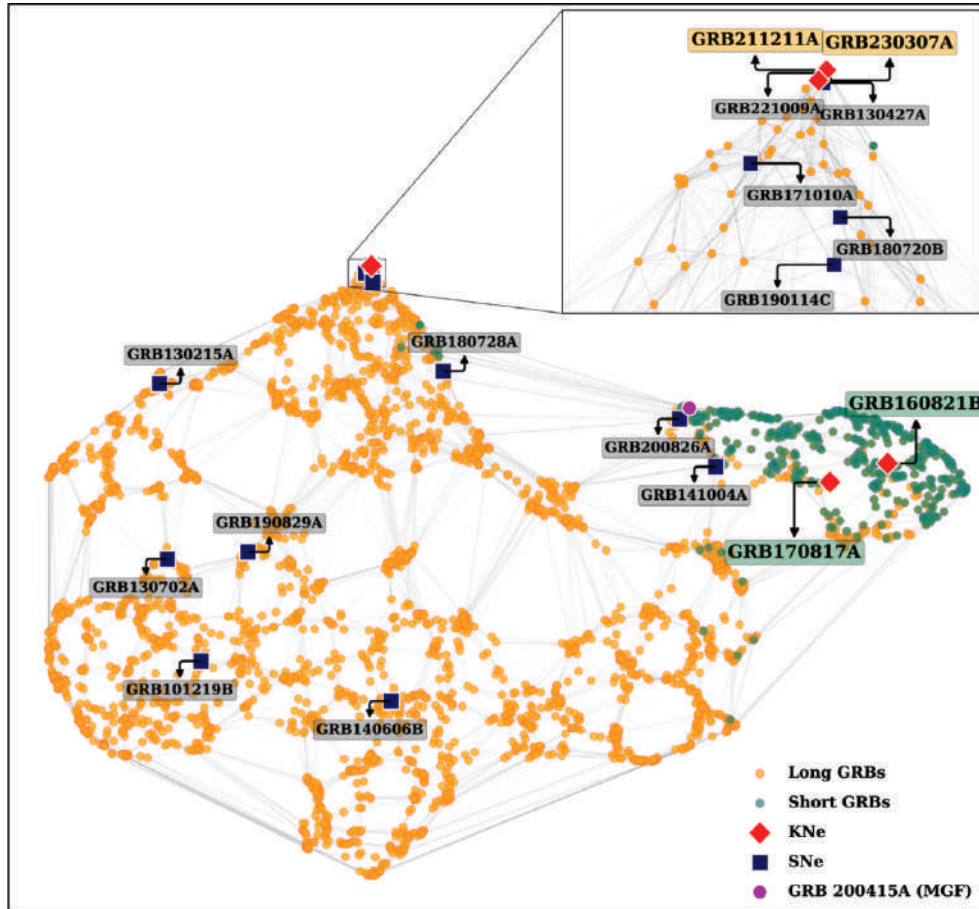


आकृति 28. बोलोमेट्रिक प्रकाश-वक्र मॉडल (बाएँ) और मॉडलों की प्रारंभिक घनत्व संरचना (दाएँ)।

SN 2021foa टाइप IIIn और IIn SNe के बीच एक संक्रमणकालीन प्रकृति प्रदर्शित करता है, जिसमें He I रेखा उच्चतम के पास H α के बराबर प्रबलता की है। इसका स्पेक्ट्रमीय विकास अधिकतम से पहले IIn—जैसी विशेषताओं से अधिकतम के बाद एक संकर IIn/Ibn प्रोफाइल में बदलाव दिखाता है। H α प्रोफाइल का विकास एक डिस्क—जैसी CSM ज्यामिति का समर्थन करता है। फोटोमेट्रिक विकास ~ 50 दिन पर एक पूर्ववर्ती और ~ 17 दिन के आसपास एक प्रकाश वक्र शोल्डर दिखाता है। SN 2021foa की उच्चतम दीप्ति और रंग विकास अन्य टाइप IIIn और IIn SNe के अनुरूप हैं। हाइड्रोजनायनामिकल मॉडलिंग विभिन्न घनत्वों और द्रव्यमान-क्षय दरों (10^{-3} – $10^{-1} M_{\odot} \text{yr}^{-1}$) के साथ एक संरचित CSM का सुझाव देता है (आकृति 28), संभवतः एक संक्रमणशील LBV से WR पूर्वज या द्वितारा अंतःक्रिया के कारण। [गंगोपाध्याय, अंजशा, दुकिया, नवीन आदि (मिश्रा, के. सहित)। (2025)। *मन. नोट. रॉय. एस्ट्रोन. सो.*, 537, 2898–2917]

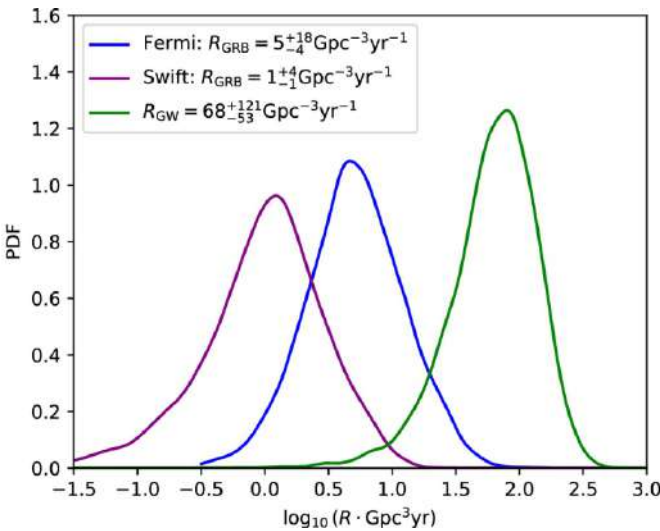
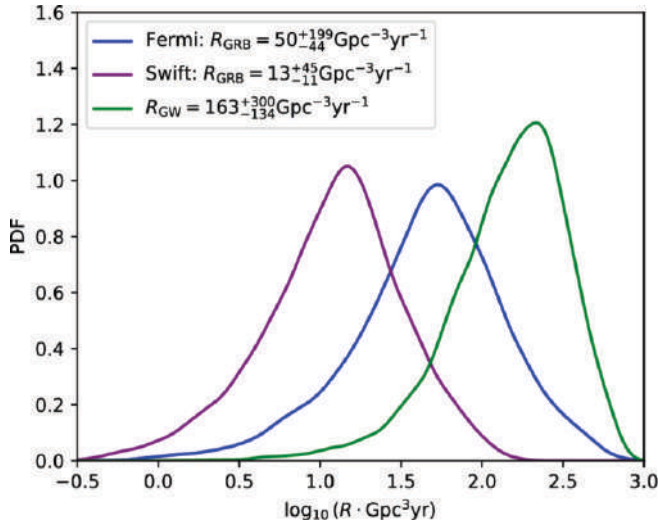
GRBs की द्वितारा विलय उत्पत्ति में मशीन लर्निंग से अंतर्दृष्टि

गामा-रे बर्स्ट्स (GRBs) का वर्गीकरण उच्च-ऊर्जा खगोल भौतिकी में एक जटिल चुनौती बना हुआ है। इस कार्य में, फर्मी/GBM डेटा और अनसुपरवाइज्ड मशीन लर्निंग तकनीकों का उपयोग करके, पांच विशिष्ट GRB समूहों की पहचान की गई, जो Swift/BAT डेटा का उपयोग करके किए गए एक पिछले काम के अनुरूप परिणाम हैं। किलोनोवा से जुड़े GRBs दो समूहों में पाए गए, जिसमें GRB 170817A भी शामिल है, जो द्वि न्यूट्रॉन तारा (BNS) विलय से इसकी उत्पत्ति का समर्थन करता है, जबकि दूसरा न्यूट्रॉन तारा-ब्लैक होल (NSBH) घटनाओं के अनुरूप हो सकता है (आकृति 29)। [डिंपल, मिश्रा, के., और अरुण, के. जी. (2024)। *एस्ट्रोफि. जर्.*, 974, 55 (8पेज)]।



आकृति 29. T90 अवधि के आधार पर पारंपरिक लंबी और छोटी अवधि के GRBs के रूप में रंग-कोडित कनेक्टिविटी मानचित्र। KN- और SN-संबंधित GRBs को एम्बेडिंग पर क्रमशः लाल हीरों और नीले वर्गों के साथ दिखाया गया है। KN-संबंधित GRBs को उनके पारंपरिक वर्गीकरण के अनुसार उनके नामों और संबंधित रंगों के साथ लेबल किया गया है। छोटी और लंबी अवधि के KN-संबंधित GRBs दो अलग-अलग समूहों में अच्छी तरह से अलग हो गए हैं। SN-संबंधित GRBs एक अस्पष्ट गुच्छे में मानचित्र में बिखरे हुए हैं। विशेष रूप से, कई SN- और KN-संबंधित GRBs समूह 2 के शीर्ष पर स्थित हैं। इनसे एक नजदीकी दृश्य प्रस्तुत करता है, जिससे पता चलता है कि GRBs 211211A और 230307A आसन्न हैं, जो उनके प्रकाश वक्रों में समानता का सुझाव देते हैं।

इसके अतिरिक्त, कुछ चमकीले सुपरनोवा भी पास में स्थित हैं जिन्हें उनके नामों के साथ ग्रे रंग में लेबल किया गया है। इन संबंधों को मानते हुए, इन समूहों से GRB दर अनुमान लाइगो-वर्गो-कागरा (LVK) सहयोग द्वारा पहले तीन अवलोकनों (O1, O2, O3) से रिपोर्ट की गई BNS और NSBH विलय दरों के अनुरूप पाए गए (आकृति 30)। ये तुलनाएँ बीमिंग कोणों और GRBs उत्पन्न करने वाले विलय के



आकृति 30. ऊपर: फर्मी डेटा और स्विफ्ट डेटा का उपयोग करके अनुमानित GRB-चमकीले वल्ले विलय की दर, $p(R_{\text{GRB}} / N_{\text{BNS}})$ पर पोस्टीरियर। ये दोनों व्यापक रूप से GW BNS दर पोस्टीरियर $p(R_{\text{GW}} | d_{\text{GW}})$ के अनुरूप हैं। 90% की दर के अनुमान पैनेल के ऊपरी-बाएँ कोने पर उद्धृत किए गए हैं। फर्मी दर अनुमानों पर बड़ा त्रुटि बार BNS समूह में उन घटनाओं के अंश में बड़ी अनिश्चितता के कारण हो सकता है जिनकी BNS उत्पत्ति है, स्विफ्ट दर अनुमानों की तुलना में। नीचे: बाएँ पैनेल के समान लेकिन NSBHs के लिए। फर्मी और स्विफ्ट दर अनुमान व्यापक रूप से एक दूसरे के अनुरूप हैं, लेकिन GW NSBH दर पोस्टीरियर से स्पष्ट रूप से छोटे हैं, जैसा कि अपेक्षित था।

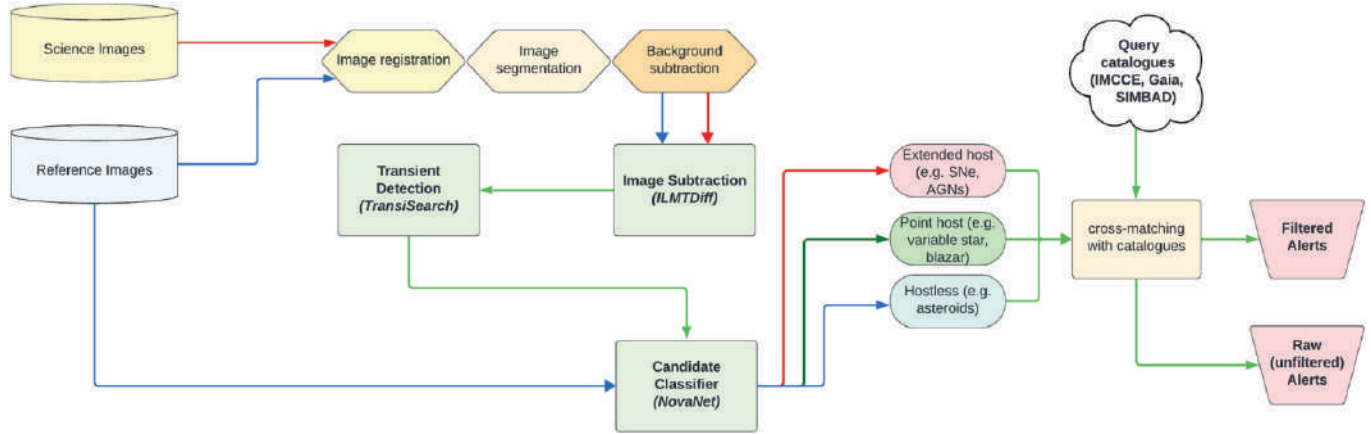
अंश पर भी बाधाएँ डालती हैं। BNS-संबद्ध GRBs के लिए, अनुमानित बीमिंग कोण 0.8° और 33.5° के बीच है, जबकि GRB-चमकीले NSBH विलय का अनुमानित अंश फर्मी/GBM डेटा के साथ 1-63% के बीच है। ये परिणाम मल्टीमेसेंजर खगोल विज्ञान की क्षमता को रेखांकित करते हैं, जिसमें गुरुत्वाकर्षण तरंग और विद्युत चुम्बकीय अवलोकनों का संयोजन होता है। [कपाड़िया, शाश्वत जे. आदि (मिश्रा, के. और जैन, ध्रुव सहित)। (2024)। एस्ट्रोफि. जर. लेटर्स, 976, L10 (7पेज)]।

4 मीटर ILMT के साथ स्वचालित क्षणिक पहचान

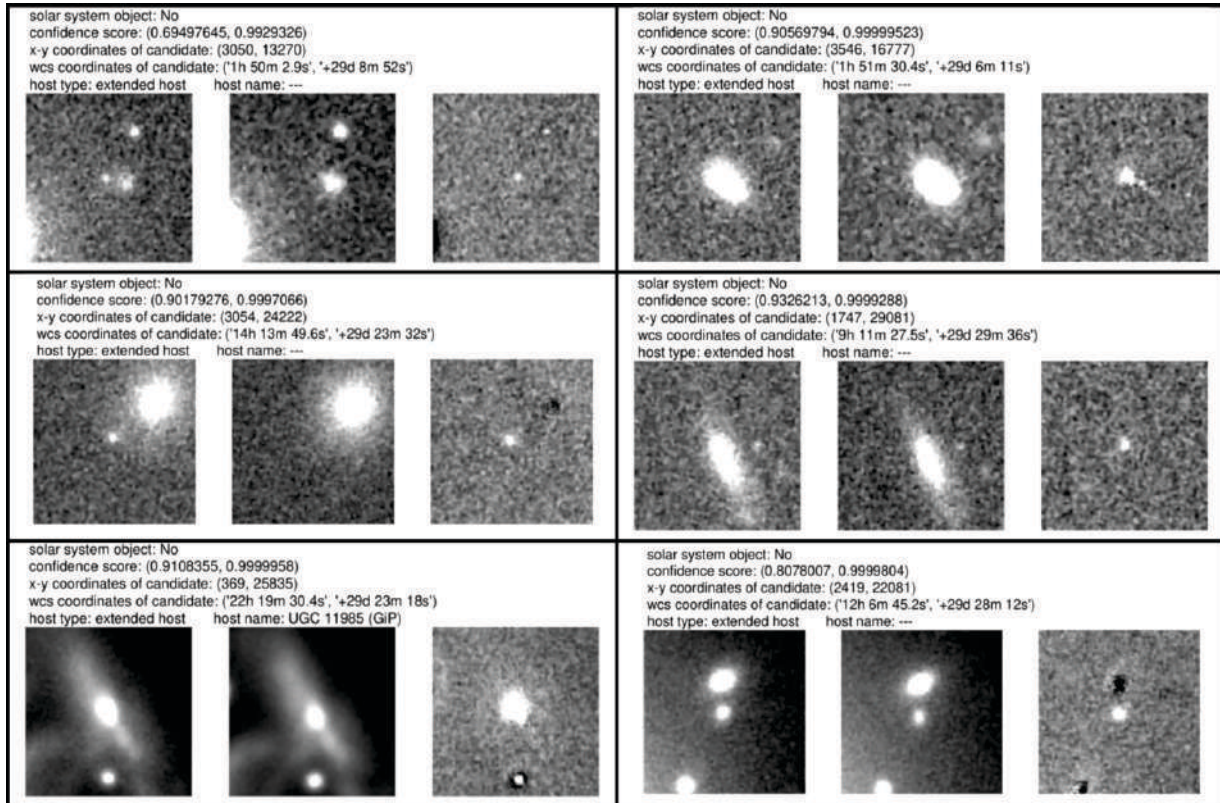
अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप (ILMT) एक 4-मीटर, जेनिथ-पॉइंटिंग टेलीस्कोप है जो हिमालय की तलहटी में स्थित है, जिसे समय-डोमेन खगोल विज्ञान के लिए निरंतर आकाश का सर्वेक्षण करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। बेल्जियम, कनाडा और भारत के संस्थानों के बीच एक अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के माध्यम से विकसित, ILMT ने अप्रैल 2022 में अपना प्रथम प्रकाश प्राप्त किया और तब से यह SDSS g', r', और i' फिल्टर में अवलोकन कर रहा है। ILMT डेटा के साथ कई दिलचस्प समय डोमेन खगोल विज्ञान विज्ञान मामलों का अनुसरण किया जा सकता है, जैसे कि क्षणिकों, परिवर्ती पिंडों, क्षुद्रग्रहों, गुरुत्वाकर्षण लेंस प्रणालियों, आदि का पता लगाना। [सुरदेज, जे., हिक्सन, पी., मिश्रा, के., बनर्जी, डी., और ऐलावाधी, बी. आदि (दुबे, मोनालिसा, दुकिया, एन., खरायत, एम., कुमार, एच., कुमार, एम., कुमार, टी. एस., कुमारी, पी., प्रभाव, एस., प्राशु, के., रावत, एच., रेड्डी, बी. के., पिल्लई, ए. एस. और सिंह, के. सहित)। (2025)। एस्ट्रोन. एस्ट्रोफि., 694, A80 (11पेज)]।

इसका समर्थन करने के लिए, PyLMT क्षणिक पहचान पाइपलाइन (आकृति 31) विकसित की गई, जिसमें छवि घटाव तकनीकों और मेजबान आकृति विज्ञान के आधार पर वास्तविक/नकली वर्गीकरण और क्षणिक वर्गीकरण के लिए कन्वोल्यूशनल न्यूरल नेटवर्क (CNNs) का उपयोग किया गया। पाइपलाइन उच्च वर्गीकरण सटीकता (94-98%) और परिशुद्धता (0.91) प्राप्त करती है, जिसमें प्रति छवि 29 मिनट का औसत निष्पादन समय होता है। यह सार्वजनिक डेटाबेस का उपयोग करके ज्ञात सौर मंडल के पिंडों की पहचान करने में भी सक्षम है। नवंबर 2023 से मई 2024 तक टेलीस्कोप के अवलोकन चक्र के दौरान, पाइपलाइन ने कई परिवर्ती तारों, सूचीबद्ध क्षुद्रग्रहों, और 12 अतिरिक्त-आकाशगंगा क्षणिकों का पता लगाया है, जिसमें दो नई खोजें भी शामिल हैं (आकृति 32)। यह ILMT की क्षमता को स्वचालित क्षणिक पहचान और समय-डोमेन विज्ञान के लिए एक शक्तिशाली, लागत प्रभावी उपकरण के रूप में प्रदर्शित करता है। [प्रांशु, कुमार, मिश्रा,

कुंतल, ऐलावाधी, भव्या, दुबे, मोनालिसा और दुकिया, नवीन आदि। (2025)। *मन. नोट. रॉय. एस्ट्रोन. सो.*, 538, 133–152]।



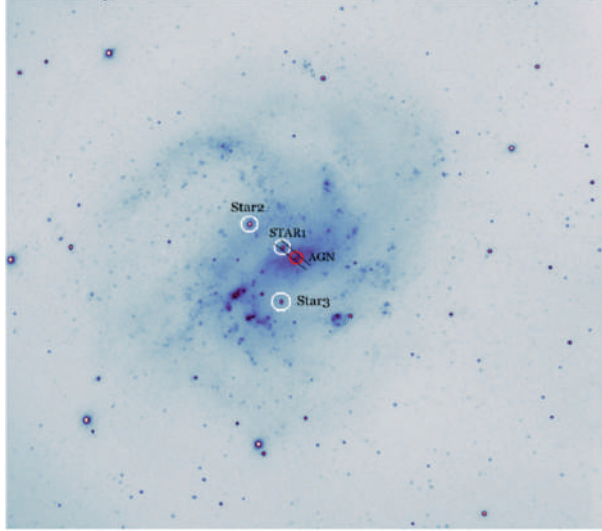
आकृति 31. PyLMT क्षणिक पहचान पाइपलाइन का योजनाबद्ध आरेख। यह आरेख छवि घटाव (ILMTDiff), क्षणिक पहचान (TransiSearch), और उम्मीदवार वर्गीकरण (NovaNet) को पूरा करने के लिए तीन बुनियादी चरणों को दिखाता है। एक अतिरिक्त कैटलॉग क्रॉस-मैचिंग चरण सूचीबद्ध मेजबान आकाशगंगाओं की पहचान करता है और सूचीबद्ध छोटे ग्रहों और चमकीले परिवर्ती तारों को फिल्टर करता है।



आकृति 32. बायाँ स्तंभ (ऊपर से नीचे): 13 नवंबर 2023 और 5 अप्रैल 2024 को क्रमशः नए क्षणिकों AT2023yjc और 2024fxn की PyLMT खोज। निचला पैनेल सूचीबद्ध टाइप-1a SN 2023ूना की पहचान को दर्शाता है। बाएँ से दाएँ की छवियाँ क्षणिक स्रोत के साथ विज्ञान छवि का ~33 आर्कसेकंड x 33 आर्कसेकंड कट-आउट, एक पुरानी संदर्भ (या टेम्पलेट) छवि और दोनों के बीच घटाव से प्राप्त घटाई गई (या अंतर) छवि को दर्शाती हैं। परिणाम अपनाए गए PyLMT अलर्ट प्रारूप में हैं। दायाँ स्तंभ (ऊपर से नीचे): 11 नवंबर 2023 को क्षणिक AT2023xow की पहचान, 14 फरवरी 2024 का SN 2024cjb और 16 मार्च 2024 को AT 2024ekk की पहचान।

मध्यवर्ती-द्रव्यमान ब्लैक होल NGC 4395 की स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिक रिवरबर्शन मैपिंग

विशाल ब्लैक होल बीजों की उत्पत्ति और उनकी मेजबान आकाशगंगा के साथ उनके सह-विकास को समझने के लिए मध्यवर्ती-द्रव्यमान ब्लैक होल (IMBHs) का अध्ययन करना और उनके द्रव्यमान का अनुमान लगाना आवश्यक है। तदनुसार, आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज) की देवस्थल

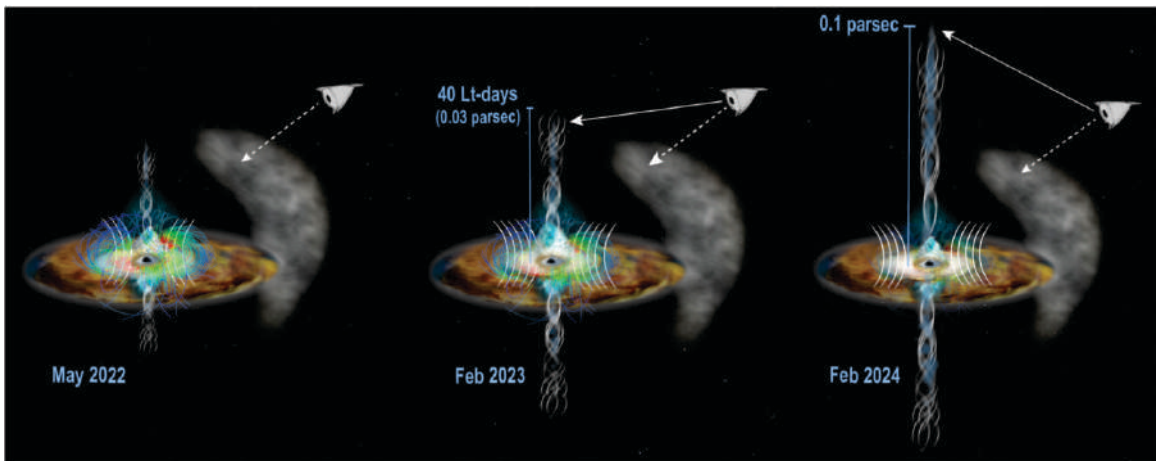


आकृति 33. 10 मार्च 2022 को 1.3 मीटर DFOT का उपयोग करके प्राप्त NGC 4395 की संयुक्त V-बैंड छवि। तीन तुलनात्मक तारों को सफेद वृत्तों से चिह्नित किया गया है, जबकि लक्ष्य AGN को लाल वृत्त से दर्शाया गया है। स्लिट को AGN और एक तुलनात्मक तारे दोनों को कवर करने के लिए उन्मुख किया गया है। 1.3 मीटर DFOT के लिए दृष्टि क्षेत्र $6.6' \times 6.6'$ है।

वेधशाला में 1.3 मीटर और 3.6 मीटर ऑप्टिकल टेलीस्कोप से प्राप्त डेटा का उपयोग करके कम-दीप्ति वाली सेफर्ट 1 आकाशगंगा NGC 4395 में एक मायावी मध्यवर्ती-द्रव्यमान ब्लैक होल (IMBH) का सफलतापूर्वक मापन किया गया (आकृति 33)। मार्च 2022 में दो रातों के दौरान, आकाशगंगा के ब्रॉड-लाइन क्षेत्र के आकार का मानचित्रण और अनुमान लगाने के लिए एक स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिक रिवरबर्शन किया गया। विश्लेषण ने प्रबल H α उत्सर्जन और लगभग 125 मिनट का समय विलंब प्रकट किया, जो पहले रिपोर्ट किए गए से अधिक था। प्रेक्षित वेग परिक्षेपण का उपयोग करते हुए, ब्लैक होल का अनुमानित द्रव्यमान 22,000 सौर द्रव्यमान पाया गया है, जिसका एडिंगटन अनुपात 0.06 है, इस प्रकार यह विशाल ब्लैक होल की उत्पत्ति के बारे में मूल्यवान सुराग प्रदान करता है। [पांडे, शिवांगी, रक्षित, सुर्वेदु आदि (जोस, जिंसेन सहित)। (2024)। एस्ट्रोफि. जर., 976, 116 (13पेज)]।

परिवर्तन-पश्चात सक्रिय आकाशगंगा 1ES 1927+654 से वास्तविक समय में एक जेट प्रमोचन का बहु-तरंगदैर्घ्य अवलोकन

परिवर्तनशील-दिखने वाले AGN 1ES 1927+654 का दो-वर्षीय बहु-तरंगदैर्घ्य अध्ययन रिपोर्ट किया गया, जिसमें एक नाटकीय रेडियो फ्लेयर 60 गुना बढ़ा और एक स्थानिक रूप से विभेदित जेट का दिखना शामिल था। बढ़ती आवृत्ति के साथ एक आवर्ती एक्स-रे QPO का भी पता चला। जबकि सॉफ्ट एक्स-रे 8 गुना चमकीले हुए, यूवी और हार्ड एक्स-रे अधिकतर स्थिर रहे, इस प्रकार एक स्थिर अभिवृद्धि दर का सुझाव देते हैं। अवलोकन ब्लैक होल के पास चुंबकीय क्षेत्र के पुनर्विन्यास द्वारा जेट निर्माण को प्रेरित करने की ओर इशारा करते हैं, इस प्रकार



आकृति 34. IES 1927+654 में अभिवृद्धि डिस्क, कोरोना और जेट के विकास को दर्शाता कार्टून। बाएँ से दाएँ: बाएँ (मई 2022): सॉफ्ट एक्स-रे बढ़ने लगते हैं, और जेट तथा एक QPO (~ 0.91 mHz) बनता है। जेट शुरू में गर्म स्क्रीनिंग गैस, संभवतः BLR बादल (~ 30 – 40 प्रकाश-दिन), द्वारा अस्पष्ट होता है, जिससे “फ्री-फ्री अवशोषण” होता है। मध्य (फरवरी 2023): जेट BLR के पार उभरता है, जिससे एक प्रबल रेडियो फ्लेयर उत्पन्न होता है। सॉफ्ट एक्स-रे मजबूत होते रहते हैं, जो ब्लैक होल के 100 तह के भीतर से उत्सर्जन का संकेत देते हैं। दाएँ (फरवरी 2024): जेट 0.1 pc से आगे तक फैलता है और स्थानिक रूप से विभेदित हो जाता है। सॉफ्ट एक्स-रे अब 2022 की तुलना में 8 गुना चमकीले हैं। इस पूरे समय, यूवी डिस्क और कोरोना काफी हद तक स्थिर रहते हैं।

ब्लैडफोर्ड—ज्नाजेक तंत्र को सक्रिय करते हैं (आकृति 34)। ये परिणाम AGN प्रणालियों में कोरोना और जेट दोनों को चुंबकीय क्षेत्र कैसे आकार देते हैं, इस पर दुर्लभ, वास्तविक समय की अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। [लाहा, सिबाशीष आदि (रक्षित, सुवेंदु सहित)। (2025)। *एस्ट्रोफि. जर.*, 981, 125 (20पेज)]।

निरंतर उच्च-कैडेंस ऑप्टिकल ध्रुवीकरण अवलोकनों के साथ ब्लेजर जेट में कण त्वरण का परीक्षण

इस पत्र में, एशिया, यूरोप और उत्तरी अमेरिका के 16 टेलीस्कोपों का उपयोग करके ब्लेजरों की पहली निरंतर, 24+ घंटे की ध्रुवीकरण निगरानी की गई। BL Lacertae और CGRaBS J0211+1051 को 685 घंटों से अधिक समय तक ट्रैक करके, ध्रुवीकरण में तीव्र उप-घंटे परिवर्तन और CGRaBS J0211+1051 में दो दिनों के भीतर एक 180° घूर्णन का खुलासा हुआ। ये उच्च-कैडेंस अवलोकन ब्लेजर जेट की चुंबकीय क्षेत्र गतिकी में दुर्लभ अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। जबकि चुंबकीय पुनर्संयोजन और विक्षोभ के सिमुलेशन कई विशेषताओं को पुनः उत्पन्न करते हैं, वे देखी गई पूरी जटिलता को पकड़ने में विफल रहते हैं, इस प्रकार जेट भौतिकी को समझने के लिए और अधिक उन्नत मॉडलों की आवश्यकता पर जोर देते हैं। [लियोडाकिस, आई. आदि (जोस, जिंसेन, पांडे, शिवांगी, रक्षित, एस. और शर्मा, नेहा सहित)। (2024)। *एस्ट्रोफि.*, 689, A200 (9पेज)]।

गामा-किरण उत्सर्जक NLS1 1H0323+342 का स्पेक्ट्रोपोलारिमेट्रिक दृश्य

गामा-किरण उत्सर्जक संकीर्ण-रेखा सेफर्ट 1 आकाशगंगाएँ (NLS1s) दुर्लभ और दिलचस्प हैं, जो ब्लेजरों की तुलना में अपेक्षाकृत कम-द्रव्यमान वाले ब्लैक होल होने के बावजूद शक्तिशाली जेट्स की मेजबानी करती हैं। लेकिन कुल प्रवाह स्पेक्ट्रा में प्रक्षेपण प्रभावों के कारण उन ब्लैक होल के द्रव्यमान का अनुमान लगाना मुश्किल है। इस पर काबू पाने के लिए, एक गामा-किरण NLS1, 1H 0323+342 में केंद्रीय इंजन की वास्तविक प्रकृति की झलक पाने के लिए ध्रुवीकृत प्रकाश को एक उपकरण के रूप में उपयोग किया गया। MMT पर SPOL उपकरण का उपयोग करते हुए, आकाशगंगा का “ध्रुवीकरण” मापा गया और $142 \pm 9^\circ$ के कोण के साथ $0.122 \pm 0.040\%$ की डिग्री देखी गई। H α रेखा ने $0.265 \pm 0.280\%$ का ध्रुवीकरण दिखाया। स्पेक्ट्रमीय अपघटन ने 1015 किमी/सेकंड का एक विस्तृत H α FWHM प्रकट किया, और दिलचस्प बात यह है कि ध्रुवीकृत प्रवाह ने समान चौड़ाई दिखाई, इस प्रकार एक मोटी, ऊर्ध्वाधर रूप से विस्तारित ब्रॉड-लाइन क्षेत्र का सुझाव दिया। STOKES विकिरणीय स्थानांतरण कोड के साथ मॉडलिंग ने एक छोटे देखने के कोण ($9-24^\circ$) और कम ऑप्टिकल गहराई अनुपात का समर्थन किया, जिससे यह नई अंतर्दृष्टि मिली कि इन कॉम्पैक्ट लेकिन शक्तिशाली प्रणालियों में जेट कैसे प्रमोचित हो सकते हैं। [जोस, जिंसेन, रक्षित, सुवेंदु,

आदि (नेहा, शर्मा और पांडे, शिवांगी सहित)। (2024)। *मन. नोट. रॉय. एस्ट्रोन. सो.*, 532, 3187–3197]।

ब्रॉड और नैरो-लाइन सेफर्ट 1 आकाशगंगाओं की सक्रिय आकाशगंगा नाभिक और तारा निर्माण विशेषताओं का तुलनात्मक विश्लेषण

दो प्रकार की सक्रिय आकाशगंगाओं, एक संकीर्ण-रेखा सेफर्ट 1 (NLS1) और वृहद-लाइन सेफर्ट 1 (BLS1) की तुलना करते हुए एक नए अध्ययन में, ब्लैक होल वृद्धि और तारा निर्माण में आश्चर्यजनक अंतर्दृष्टि का खुलासा हुआ। पराबैंगनी से दूर-अवरक्त तरंगदैर्घ्य तक के डेटा का उपयोग करके 613 आकाशगंगाओं का विश्लेषण करके, उनके ऊर्जा उत्पादन को CIGALE के साथ मॉडल किया गया और यह पाया गया कि जबकि दोनों प्रकार की आकाशगंगाएँ समान दरों पर तारे बनाती हैं और तुलनीय तारकीय द्रव्यमान रखती हैं, उनके ब्लैक होल अलग तरह से व्यवहार करते हैं। NLS1 आकाशगंगाओं में छोटे ब्लैक होल होते हैं जो अधिक कुशलता से बढ़ते हैं, जैसा कि उनके उच्च एडिंगटन अनुपातों से पता चलता है। पहले के दावों के विपरीत, अध्ययन में NLS1s में कोई तारा निर्माण में वृद्धि नहीं पाई गई। दिलचस्प बात यह है कि सबसे विशाल आकाशगंगाओं में तारा निर्माण रुकता हुआ प्रतीत होता है, संभवतः AGN प्रतिक्रिया के कारण, फिर भी रेडियो जेट इस दमन में बहुत कम भूमिका निभाते प्रतीत होते हैं। ये निष्कर्ष आकाशगंगा के विकास और AGN-तारा निर्माण संबंधों पर पारंपरिक ज्ञान को चुनौती देते हैं। [कुरियन, के. एस., स्टालिन, सी. एस., रक्षित, एस., आदि। (2024)। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफि.*, 688, A32, (15पेज)]।

एक समान रिवरबेशन-मैपिंग विश्लेषण के आधार पर धूल टोरस आकार-दीप्ति संबंध का पुनरीक्षण

इस अध्ययन में WISE से ऑप्टिकल और अवरक्त प्रकाश वक्रों का उपयोग करके 400+ टाइप 1 AGNs में टोरस आकार-दीप्ति संबंध का अन्वेषण किया गया है। डिस्क संदूषण को ठीक करने के बाद, टोरस का आकार AGN दीप्ति के साथ अपेक्षा से अधिक उथले रूप से मापता है। टोरस का आकार IR तरंगदैर्घ्य के साथ बढ़ता है, जो एक स्तरित धूल संरचना की पुष्टि करता है। एडिंगटन अनुपात के साथ एक मध्यम सहसंबंध बताता है कि यह टोरस आकार-दीप्ति की प्रवृत्ति को प्रभावित कर सकता है। [मंडल, अमित कुमार आदि (रक्षित, सुवेंदु सहित)। (2024)। *एस्ट्रोफि. जर.*, 968: 59, (28 पेज)]।

द्विआधारी सुपरमैसिव ब्लैक होल ब्लेजर OJ 287 का बहु-तरंगदैर्घ्य अध्ययन

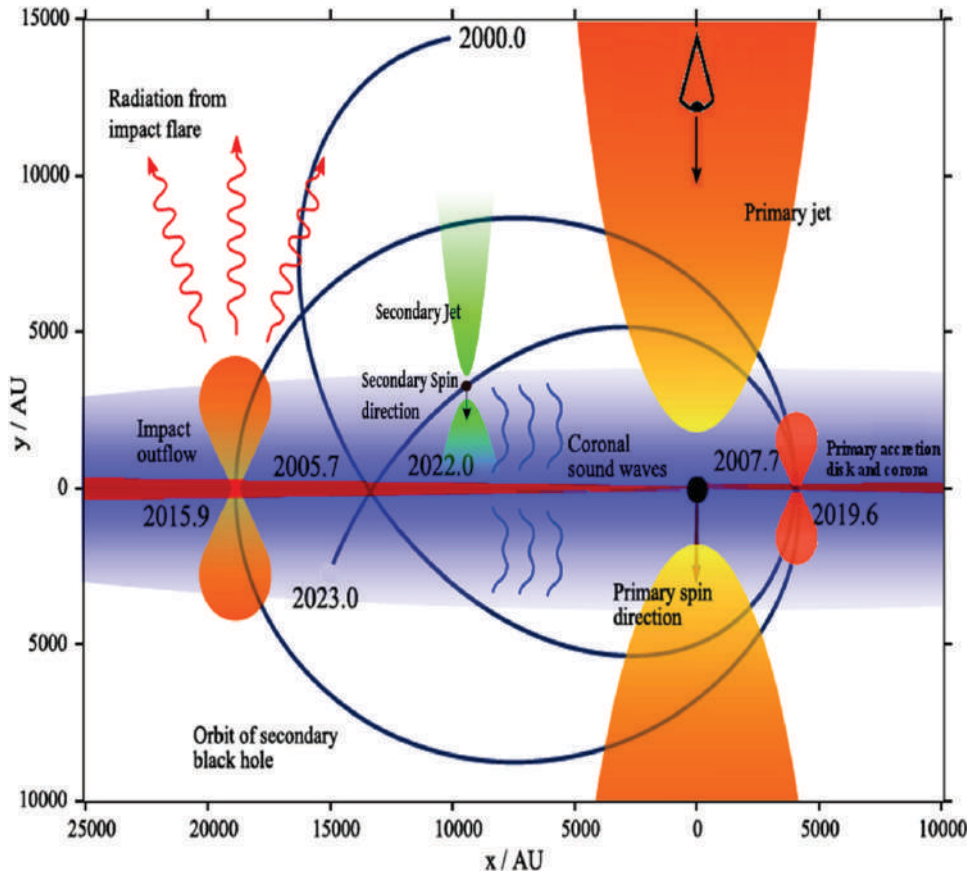
ब्लेजर OJ 287 में 12 नवंबर 2021 को सुबह 2 बजे UT पर एक विशाल ऑप्टिकल इंफ्लेड फ्लेयर देखा गया (आकृति 35)। द्विआधारी ब्लैक होल मॉडल में, यह प्राथमिक ब्लैक होल (BH) की अभिवृद्धि डिस्क पर द्वितीयक ब्लैक होल के प्रभाव से जुड़ा है। 8 साल पहले की गई एक भविष्यवाणी के आधार पर इस

तरह के प्रभाव के हस्ताक्षर की खोज के लिए एक बहु-आवृत्ति अवलोकन अभियान स्थापित किया गया था। स्रोत के आकार की सीमाएँ इसे सबसे उचित रूप से द्वितीयक BH के जेट में रखती हैं।

BL Lac वस्तु OJ 287 के सुजाकु XIS प्रकाश वक्रों और स्पेक्ट्रा का विश्लेषण प्रस्तावित आवर्ती ऑप्टिकल विस्फोटों के आसपास स्थित अवलोकनों के साथ किया गया। पहले दो अवलोकन 10–13 अप्रैल 2007 (युग 1) और 7–9 नवंबर 2007 (युग 2) को किए गए थे, जो क्रमशः एक निम्न और एक उच्च ऑप्टिकल अवस्था के अनुरूप हैं और जो, OJ 287 के लिए द्विआधारी सुपरमैसिव ब्लैक होल (SMBH) मॉडल के भीतर, प्रभाव फ्लेयर से पहले और बाद में आते हैं। अंतिम तीन अवलोकन, जो 3–9 मई 2015 (युग 3) के दौरान लगातार किए गए थे, 2013 के डिस्क प्रभाव की प्रभाव-पश्चात अवस्था के दौरान थे और दिसंबर 2015 में ऑप्टिकल विस्फोट से पहले OJ 287 का सबसे लंबा निरंतर एक्स-रे अवलोकन हैं। 2015 के अवलोकनों में फ्लेयर के दौरान एक्स-रे स्पेक्ट्रम नरम हो जाता है, जिससे एक स्पष्ट सॉफ्ट एक्स-रे आधिक्य दिखाई देता है जो 2007 के अवलोकनों में स्पष्ट नहीं था।

2009 से एकत्र किए गए लगभग एक साथ रेडियो,

निकट-अवरक्त, ऑप्टिकल और पराबैंगनी (UV) डेटा का उपयोग करते हुए, हमने ब्लेजर OJ 287 के 106 “स्पेक्ट्रमीय ऊर्जा वितरण (SEDs)” का निर्माण किया। ये SEDs एक “लॉग-परवल्यिक मॉडल” द्वारा अच्छी तरह से फिट होते हैं। डेटा को ‘फ्लेयर’ और ‘शांत’ खंडों में वर्गीकृत करके, हम पाते हैं कि फ्लेयर खंडों के दौरान SEDs की शिखर आवृत्ति पर औसत प्रवाह शांत खंडों की तुलना में 0.37 ± 0.22 डेक्स अधिक है, जबकि वक्रता पैरामीटर b या शिखर आवृत्ति ν_p के औसत मानों में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं देखा गया है। $\log \nu_p$ और b के बीच एक महत्वपूर्ण प्रति-सहसंबंध का पता चला है, जिसमें $1/b$ और $\log \nu_p$ के बीच संबंध में 5.79 का ढलान है, जो एक स्टोकेस्टिक त्वरण व्याख्या की तुलना में एक “सांख्यिकीय त्वरण मॉडल” की भविष्यवाणी के करीब है, हालांकि एक उल्लेखनीय विसंगति बनी हुई है। [वाल्टोनेन, मौरी जे. आदि (गुप्ता, आलोक सी. और किशोर, शुभम सहित)। (2024)। *एस्ट्रोफि. जर. लेट.*, 968: L17, (8पेज); झोउ, डोंगताओ, झांग, झोंगली, गुप्ता, आलोक सी., आदि। (2024)। *मन. नोट. रॉय. एस्ट्रोन. सो.*, 532, 3285–3298; जुओ, वेनवेन और गुप्ता, आलोक सी. आदि। (2025)। *एस्ट्रोफि. जर.*, 979, 210 (12पेज)]।



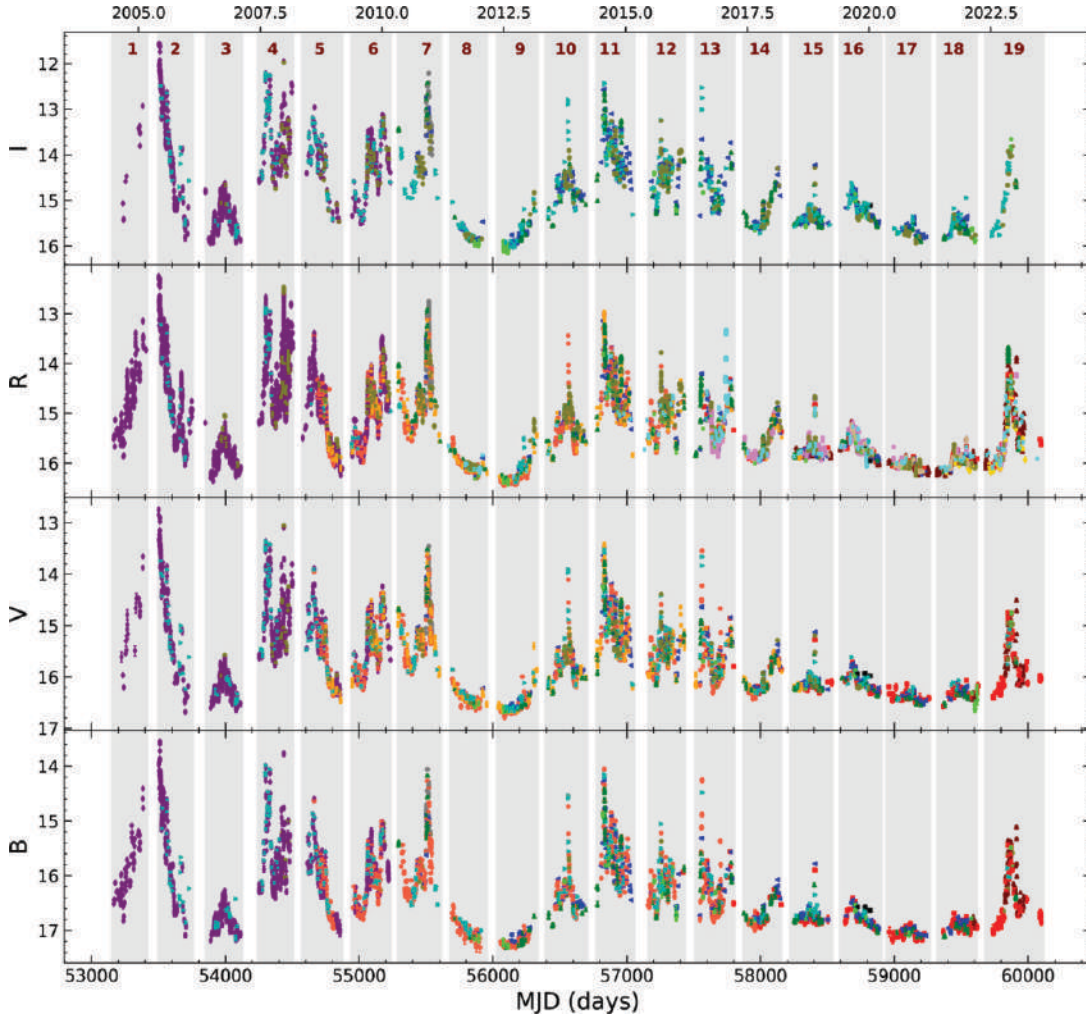
आकृति 35. OJ287 का द्विआधारी मॉडल। हम पर इंगित द्वितीयक जेट को 12 नवंबर, 2021 के फ्लेयर का स्रोत माना जाता है। विकिरण क्षेत्र का आकार इस जेट के अपेक्षित अनुप्रस्थ काट के बराबर है, लेकिन प्राथमिक जेट के लिए बहुत छोटा है।

ट्रांजिटिंग एक्सोप्लैनेट सर्वे (TESS) उपग्रह के साथ चरम टेराइलेक्ट्रॉनवोल्ट (TeV) ब्लेजर 1ES 0229+200 में इंद्राडे समय-मान पर तीव्र ऑप्टिकल फ्लेयर

TESS अवलोकनों का ऑप्टिकल प्रकाश वक्र TeV ब्लेजर 1ES 0229+200 में इंद्राडे समय-मान पर एक प्रबल, तीव्र, अल्पकालिक ऑप्टिकल फ्लेयर का पहला प्रमाण प्रदान करता है। फ्लेयर का परिवर्तनशीलता समय-मान, उत्सर्जन क्षेत्र के आकार के लिए $(3.3 \pm 0.2 - 8.3 \pm 0.5) \times 10^{15}$ सेमी की ऊपरी सीमा प्रदान करता है। फ्लेयर से हटकर, पीरियडोग्राम के शक्ति स्पेक्ट्रम की ढलान कई ब्लेजरों के लिए काफी विशिष्ट ($\alpha < 2$) है, लेकिन फ्लेयरिंग क्षेत्रों के लिए सांकेतिक ढलान बहुत तीव्र ($\alpha \sim 4.3$) है, जो यह संकेत दे सकता है कि इलेक्ट्रॉन वितरण में अचानक परिवर्तन होता है। [किशोर, एस., गुप्ता, ए. सी., विटा, पी. जे. और तिवारी, एस. एन. (2024)। *एस्ट्रोफि.*, 690, A223 (7पेज)]।

ब्लेजर 3C 454.3 में दीर्घकालिक बहु-बैंड ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता और बहु-आवृत्ति रेडियो अर्ध-आवधिक दोलन (QPOs)

अपनी विचित्र और अत्यधिक परिवर्तनशील प्रकृति के कारण, ब्लेजर 3C 454.3 की WEBT टीम द्वारा व्यापक रूप से निगरानी की गई है। यहाँ, लगभग दो दशकों (आकृति 36) की अवधि में B, V, R और I बैंड में प्राप्त डेटा का उपयोग करके दीर्घकालिक ऑप्टिकल प्रवाह और रंग परिवर्तनशीलता के परिणाम प्रस्तुत किए गए हैं। डेटा को स्रोत का अध्ययन करने के लिए जब अधिक नियमित सैंपलिंग उपलब्ध थी, बिन्ड और खंडित किया गया है। दीर्घकालिक स्पेक्ट्रमीय परिवर्तनशीलता एक चमकीला होने पर लाल होने की प्रवृत्ति प्रकट करती है, जो हालांकि, I बैंड में 14.5 मैग के एक विशेष चमक कटऑफ पर स्थिर हो जाती है, जिसके बाद यह संतृप्त हो जाती है और एक जटिल अवस्था में विकसित होती है। यह प्रवृत्ति अभिवृद्धि डिस्क (AD) उत्सर्जन पर जेट उत्सर्जन के बढ़ते प्रभुत्व को इंगित करती है, जब तक कि जेट उत्सर्जन पूरी तरह से हावी न हो जाए।



आकृति 36. स्रोत ब्लेजर 3C 454.3 के BVRI बैंड में व्यापक रूप से ऑप्टिकल प्रकाश वक्र।

ब्लेजर 3C 454.3 में अर्ध-आवधिक दोलनों (QPOs) की जांच के लिए मिशिगन विश्वविद्यालय रेडियो खगोलीय वेधशाला, क्रीमियन एस्ट्रोफिजिकल ऑब्जर्वेटरी, और आल्तो विश्वविद्यालय मेट्सहोवी रेडियो वेधशाला में 1979 और 2013 के बीच देखी गई पांच रेडियो आवृत्तियों, 4.8, 8.0, 14.5, 22.0, और 37.0 GHz का उपयोग किया गया। इन प्रकाश वक्रों में आवधिकताओं की खोज के लिए सामान्यीकृत लोम्ब-स्कार्गल पीरियडोग्राम (LSP) और भारित वेवलेट ट्रांसफॉर्म (WWZ) विश्लेषणों का उपयोग किया गया। 1979 और 2007 के बीच सभी पांच रेडियो आवृत्तियों पर दोनों विधियों का उपयोग करके 2000 दिनों की एक पुष्टि की गई QPO अवधि कम से कम 4σ महत्वपूर्ण पाई गई, जिसके बाद एक प्रबल फ्लेयर ने प्रकाश वक्र के चरित्र को बदल दिया। [डोगरा, करण और गुप्ता, आलोक सी. आदि। (2025)। *एस्ट्रोफि. जर्. सप्ली. सिरिज*, 276, 1 (14पेज); त्रिपाठी, आशुतोष और गुप्ता, ए. सी. आदि। (2024)। *एस्ट्रोफि. जर्.*, 977, 166 (13पेज)]।

ब्लेजर Mrk 421 का एक साथ एक्स-रे और ऑप्टिकल ध्रुवीकरण

ब्लेजर Mrk 421 के लगभग एक साथ एक्स-रे और ऑप्टिकल ध्रुवीकरण मापों ने एक ऊर्जा-निर्भर ध्रुवीकरण प्रवृत्ति का खुलासा किया। IXPE ने ऑप्टिकल (B में 4.27% से R में 3.13% तक घटते हुए) की तुलना में उच्च एक्स-रे ध्रुवीकरण ($8.5\% \pm 0.5\%$) का पता लगाया। यह एक शॉक फ्रंट के साथ एक स्तरित उत्सर्जन क्षेत्र का सुझाव देता है, जहाँ उच्च-ऊर्जा एक्स-रे उत्सर्जक इलेक्ट्रॉन शॉक के करीब एक अधिक क्रमबद्ध चुंबकीय क्षेत्र में रहते हैं। ब्रॉडबैंड स्पेक्ट्रमीय ऊर्जा वितरण मॉडलिंग ने भी इस व्याख्या का समर्थन किया। [भरतन, अथिरा एम. आदि (वानी, किरण, जोशी, संतोष और पांडे, जे. सी. सहित) (2024)। *एस्ट्रोफि. जर्.*, 975, 185 (7पेज)]।

संख्यात्मक और सैद्धांतिक खगोल भौतिकी

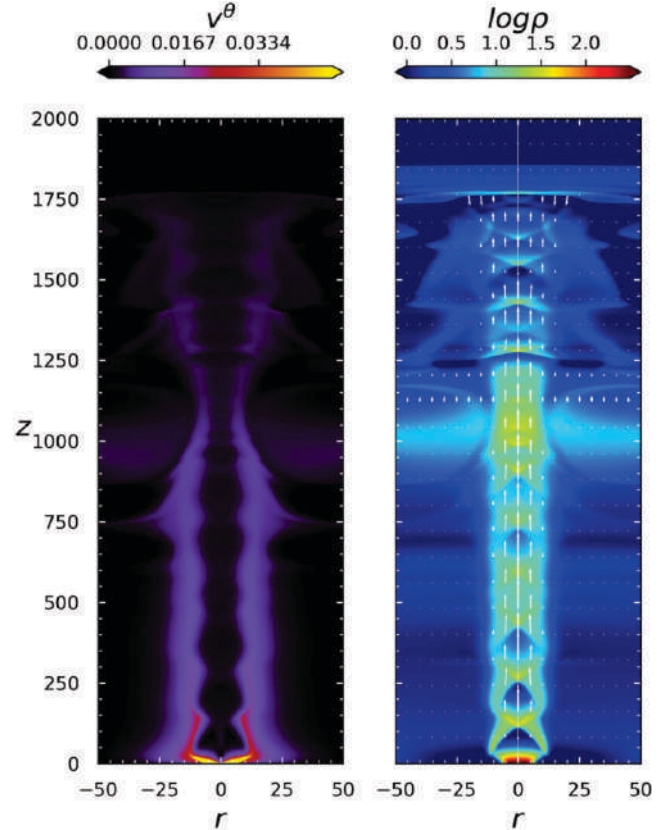
सघन पिंडों के आसपास सापेक्षतावादी प्रवाहों की जांच संख्यात्मक सिमुलेशन और अर्ध-विश्लेषणात्मक मॉडलों का उपयोग करके की जाती है। यह समूह ब्रह्मांडिय किरणों की उत्पत्ति और खगोलीय स्रोतों के मल्टीमेसेंजर कनेक्शनों की भी जांच करता है।

विकिरणीय रूप से चालित ट्रांसोनिक सापेक्षतावादी जेट्स का संख्यात्मक सिमुलेशन

AGN और माइक्रोक्वेजार से सापेक्षतावादी जेट्स की टर्मिनल गति भिन्न-भिन्न होती है, जहाँ कुछ अति-सापेक्षतावादी जेट्स (लॉरेंट्ज कारक कुछ दहाई), तो कुछ मध्यम सापेक्षतावादी जेट्स (टर्मिनल गति प्रकाश की गति का $\sim 50\%$) दिखाते हैं। जबकि जेट्स अभिवृद्धि डिस्क से प्रमोचित होते हैं, इसलिए उन्हें बहुत कम गति से आरम्भ होना चाहिए। इसलिए, खगोलीय जेट्स का

त्वरण तंत्र एक रहस्य है।

एक एडवेक्टिव अभिवृद्धि डिस्क के विकिरण क्षेत्र के प्रभाव में अक्षसममित, सापेक्षतावादी, ऑप्टिकली पतले जेट्स का संख्यात्मक सिमुलेशन किया गया। यह पाया गया कि आधार पर बहुत कम इंजेक्शन वेग से आरम्भ होकर, विकिरण क्षेत्र से गुजरते समय जेट्स को सापेक्षतावादी टर्मिनल गति तक त्वरित किया जा सकता है। अभिवृद्धि डिस्क से विकिरण क्षेत्र जेट

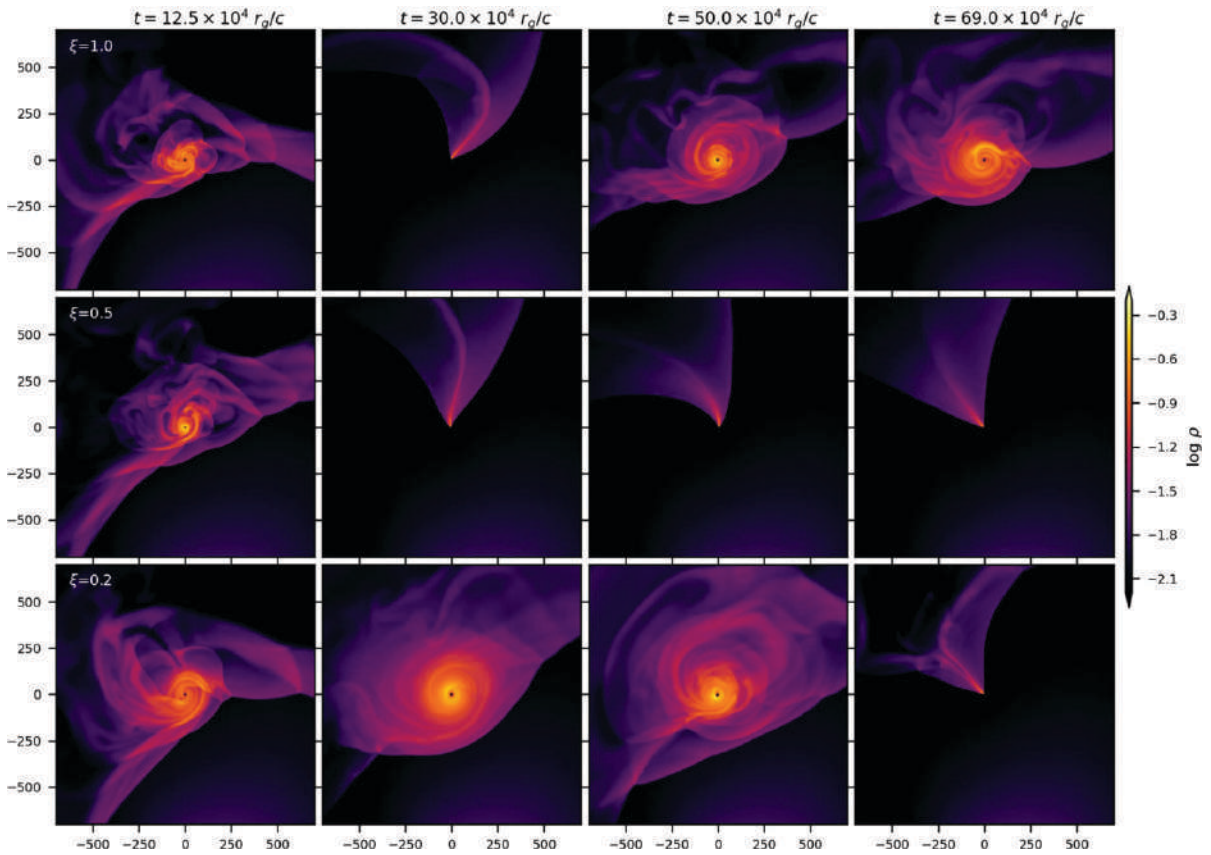


आकृति 37. $t = 2400 t_g$ पर प्लॉट किए गए एक घूर्णन जेट मॉडल के लिए v^θ और $\log \rho$ के समोच्च।

पदार्थ पर संवेग स्थानांतरित करता है और जेट्स को सापेक्षतावादी गति तक त्वरित करता है। बहु-प्रजाति प्लाज्मा के लिए सापेक्षतावादी अवस्था समीकरण का उपयोग किया गया, जो जेट पदार्थ के लिए रुद्धोष्म सूचकांक की स्व-सुसंगत गणना करता है। प्राप्त सभी जेट समाधान प्रकृति में ट्रांसोनिक थे। जेट के सापेक्षतावादी गति (लॉरेंट्ज कारक ~ 30) तक त्वरण के अलावा, परिणाम दिखाते हैं कि विकिरण क्षेत्र विकिरण दाब द्वारा जेट को संरेखित भी करता है और साथ ही जेट के कोणीय संवेग को हटाता भी है (आकृति 37)। [जोशी, राज किशोर, चट्टोपाध्याय, इंद्रनील, त्सोकारोस, एंटोनियोस और त्रिपाठी, प्रियेश। (2024)। *एस्ट्रोफि. जर्.*, 971: 13, (13 पेज)]।

एकाकी ब्लैक होल के चारों ओर धारा अभिवृद्धि के माध्यम से डिस्क निर्माण पर

एक ब्लैक होल पर धारा प्रवाह से अभिवृद्धि डिस्क के निर्माण की प्रक्रियाओं की जांच की गई। ऐसे धारा प्रवाह एक ब्लैक होल की ओर निर्देशित तारकीय पवनों, या ब्लैक होल के पास एक ज्वारीय रूप से विखंडित तारे के कारण हो सकते हैं। यह पाया गया कि यदि प्रवाह बॉन्डी Hoyle Lyttleton प्रकार की तरह अक्षसममित है, तो अभिवृद्धि डिस्क कभी नहीं बनती है। हालांकि, यदि धारा ब्लैक होल की ओर निर्देशित नहीं है और इसके पास से गुजरती है, तो प्रवाह का एक अंश ब्लैक होल द्वारा आकर्षित किया जा सकता है, और इस प्रकार की अभिवृद्धि को शास्त्रीय BHL द्वारा वर्णित नहीं किया जा सकता है। दूसरे प्रकार को पार्श्व BHL कहा जाता है। परिणाम बताते हैं कि पार्श्व BHL क्षणिक अभिवृद्धि डिस्क बना सकता है। प्रवाह की ऊष्मागतिकी का वर्णन करने के लिए, एक परिवर्तनीय रुद्धोष्म सूचकांक अवस्था समीकरण का उपयोग किया गया जो प्रवाह के तापमान के साथ-साथ गैस की संरचना पर भी निर्भर करता है। इलेक्ट्रॉन-प्रोटॉन गैस एक अभिवृद्धि डिस्क बनाती है, जो गायब हो जाती है और एक शॉक शंकु बनाती है, केवल बाद में फिर से डिस्क बनाने के लिए, जबकि कम प्रोटॉन वाले प्रवाह के लिए, अभिवृद्धि डिस्क कभी नहीं बनती है। [त्रिपाठी, प्रियेश कुमार, चट्टोपाध्याय, इंद्रनील और जोशी, राज किशोर। (2025)। एस्ट्रोफि. जर्., 979:61 (11पेज)]।

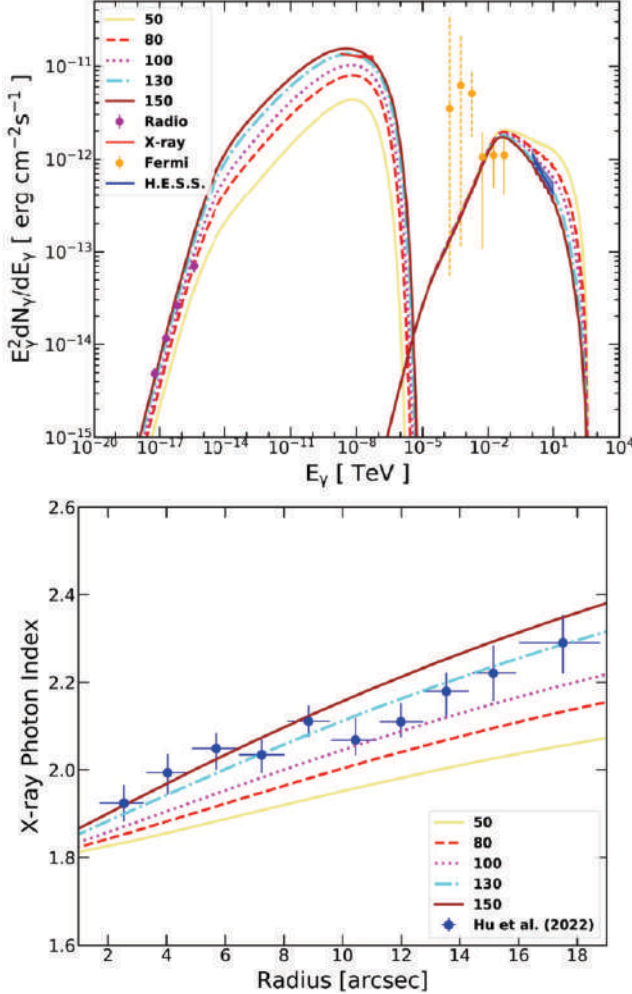


आकृति 38. ऊपरी, मध्य और निचले पैनलों में क्रमशः मॉडल Mp5×1 ($\xi = 1.0$), Mp5×p5 ($\xi = 0.5$), और Mp5×p2 ($\xi = 0.2$) के लिए विभिन्न समयों $t = 12.5, 30.0, 50.0, 69.0 \times 10^4 r_g/c$ पर लघुगणकीय घनत्व वितरण के स्नैपशॉट विभिन्न स्तंभों में दिखाए गए हैं। लंबाई श्वार्जस्चाइल्ड त्रिज्या r_g की इकाइयों में मापी गई है।

दो युवा पल्सार पवन निहारिकाओं का स्थानिक-स्पेक्ट्रमीय-सामयिक मॉडलिंग

पल्सार पवन निहारिकाएँ (PWNe) पल्सारां द्वारा संचालित संरचनाएँ हैं, जो तेजी से घूमते, अत्यधिक चुंबकित न्यूट्रॉन तारे हैं। जैसे ही पल्सार घूमता है, यह इलेक्ट्रॉन, पॉजिट्रॉन और चुंबकीय क्षेत्रों से बनी एक सापेक्षतावादी पवन उत्सर्जित करता है। जब यह पवन आसपास के माध्यम, आमतौर पर सुपरनोवा अवशेष या अंतर्तारकीय पदार्थ से संपर्क करती है, तो यह एक चमकती हुई निहारिका बनाती है। कुछ युवा PWNe के हालिया अवलोकनों ने उनकी आकृतियों को कुछ विस्तार से प्रकट किया है। स्थानिक-स्पेक्ट्रमीय-सामयिक डेटा की उपलब्धता को देखते हुए, G29.7-0.3 (Kes 75) (आकृति 39) और G21.5-0.9 (G21.5) से जुड़ी PWNe का मॉडल बनाने के लिए बहु-क्षेत्र (1D) लेप्टोनिक उत्सर्जन कोड का उपयोग किया गया, और केवल

स्पेक्ट्रमीय मॉडलिंग की तुलना में विसरण मॉडल पैरामीटरों पर बाधाएँ प्राप्त की गईं। [कुंडू, ए. और जोशी, जगदीश सी. आदि। (2024)। *मन. नोट. रॉय. एस्ट्रोन. सो.*, 535, 2415–2435]।



आकृति 39. ऊपर: Kes 75 के लिए अनुमानित SED, जो μG में वर्तमान चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता को बदलने के प्रभाव को दर्शाती है। नीचे: Kes 75 के लिए प्रक्षेपित त्रिज्यीय दूरी पर चुंबकीय क्षेत्र के साथ एक्स-रे फोटॉन सूचकांक में भिन्नता। ~720 वर्ष की वर्तमान आयु में PWNs के अंदर चुंबकीय क्षेत्र $150\text{--}\mu\text{G}$ है।

विसरित उच्च-ऊर्जा न्यूट्रिनो पृष्ठभूमि की उत्पत्ति के रूप में AGN जेट में हैड्रो-न्यूक्लियर अंतः-क्रियाएँ

TeV से PeV ऊर्जा तक की विसरित उच्च-ऊर्जा न्यूट्रिनो पृष्ठभूमि का स्रोत, जिसे आइसक्यूब वेधशाला द्वारा देखा गया है, अभी भी अज्ञात है। गणना से पता चलता है कि AGN जेट में p-p अंतःक्रियाएँ विसरित न्यूट्रिनो पृष्ठभूमि में महत्वपूर्ण योगदान

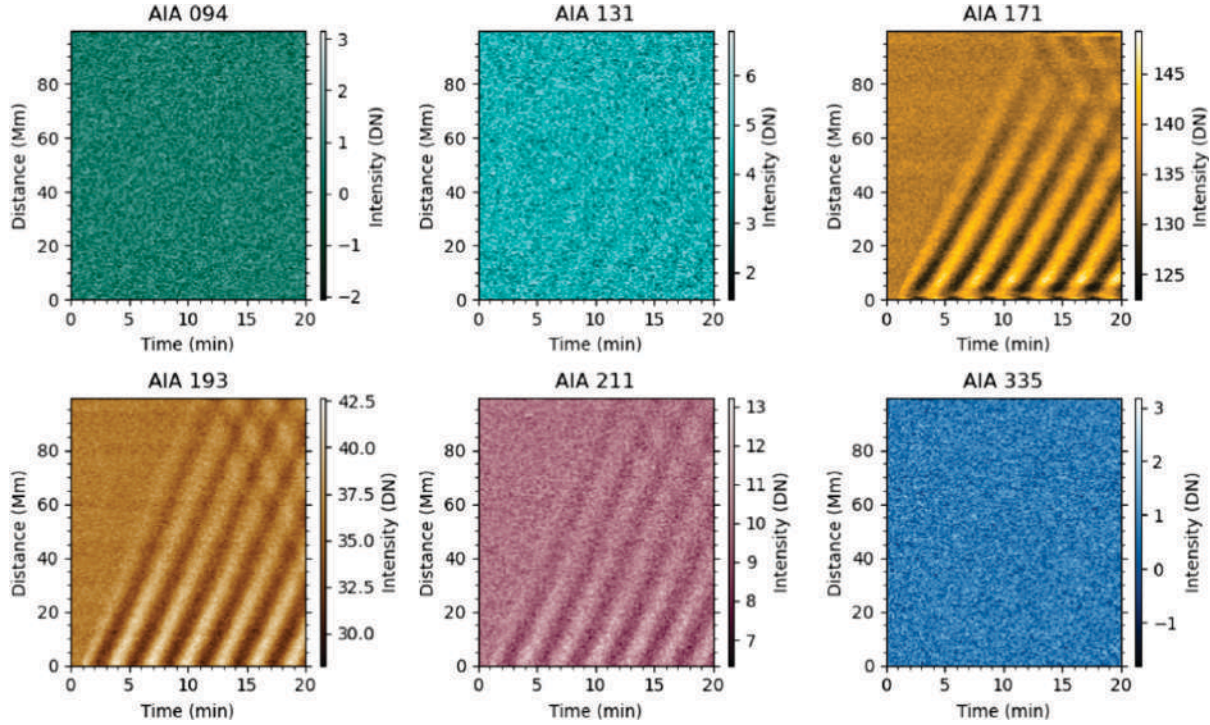
देने की क्षमता रखती हैं। यह सुनिश्चित किया गया था कि संबंधित गामा-किरण प्रवाह विसरित गामा-किरण पृष्ठभूमि से अधिक न हो। अध्ययन का दावा है कि प्रेक्षक की ओर इंगित AGN जेट PeV न्यूट्रिनो पृष्ठभूमि की व्याख्या कर सकते हैं और एक बड़े देखने के कोण वाले जेट TeV न्यूट्रिनो पृष्ठभूमि की व्याख्या कर सकते हैं। [जू, रुई, वांग, जे-रुई, जोशी, जगदीश सी. और ली, वेई-जियान। (2024)। *एस्ट्रोफि. जर्.*, 971: 146, (8 पेज)]।

सूर्य और सौर मंडल

सूर्य हमारा सबसे निकटतम तारा होने के कारण, हमें तारकीय गतिविधि और गतिकी का विस्तृत अध्ययन करने की अनुमति देता है। सौर भौतिकी समूह, सूर्य के आंतरिक भाग से लेकर विस्तारित बाहरी वायुमंडल तक सूर्य के विभिन्न क्षेत्रों का अध्ययन करता है। विशेष रुचि के शोध क्षेत्रों में सूर्य का विभेदक घूर्णन, मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक (MHD) तरंगों का अवलोकन, सौर वायुमंडलीय भूकंप विज्ञान, और CME गतिकी शामिल हैं।

एक बहु-रज्जुक कोरोनल लूप में धीमी मैग्नेटो-ध्वनिक तरंगों के प्रसार का मॉडलिंग

एक बहु-रज्जुक कोरोनल लूप में धीमी मैग्नेटो-ध्वनिक तरंगों के प्रसार गुणों का अध्ययन 3D MHD मॉडल का उपयोग करके संख्यात्मक सिमुलेशन और फॉरवर्ड मॉडलिंग तकनीकों को नियोजित करके किया गया। कोरोनल लूप को 33 पृथक ऊर्ध्वाधर रज्जुकों के एक बंडल के रूप में माना गया, प्रत्येक 100 किमी त्रिज्या का, जो 1 Mm त्रिज्या के एक वृत्ताकार क्षेत्र में यादृच्छिक रूप से वितरित थे। रज्जुकों के भीतर प्लाज्मा घनत्व और तापमान पूर्वनिर्धारित श्रेणियों से यादृच्छिक रूप से चुने गए थे। एक निम्न प्लाज्मा-बीटा स्थिति के साथ एक आदर्श MHD सेटअप लागू किया गया था। आधार के पास ऊर्ध्वाधर वेग को आवधिक रूप से परेशान करके, लूप में धीमी तरंगें उत्पन्न की गईं। सोलर डायनेमिक्स ऑब्जर्वेटरी (SDO) पर लगे एटमोस्फेरिक इमेजिंग असंबली (AIA) के विभिन्न तरंगदैर्घ्य चैनलों के अनुरूप संश्लेषित छवियां उत्पन्न की गईं, और प्रसार गुणों का विश्लेषण करने के लिए समय-दूरी मानचित्र बनाए गए (आकृति 40)। परिणाम बताते हैं कि किसी विशेष तरंगदैर्घ्य चैनल में धीमी तरंगों का दिखन/न दिखना कोरोनल लूप्स के क्रॉस-फील्ड तापीय वितरण पर निर्भर करता है। प्राप्त प्रसार गति भी उपलब्ध तापमान सीमा के प्रति संवेदनशील है। कुल मिलाकर, यह अध्ययन कोरोनल लूप्स की तापीय संरचना की जांच के लिए धीमी मैग्नेटो-ध्वनिक तरंगों की क्षमता को प्रदर्शित करता है। [कृष्ण प्रसाद, एस. और वैन डोर्ससेलेरे,



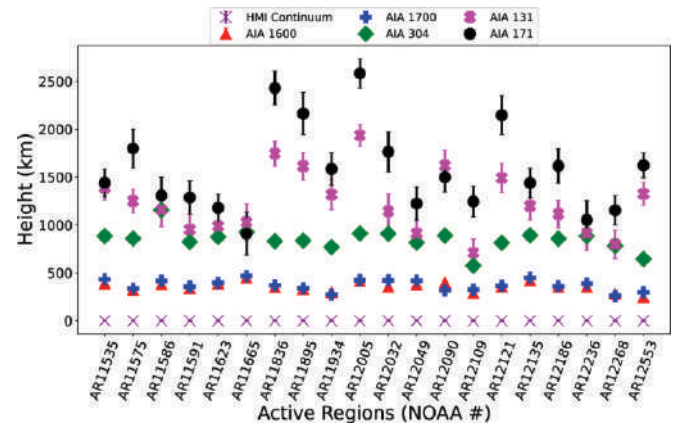
आकृति 40. एक सिमुलेटेड बहु-रज्जुक कोरोनल लूप से उत्पन्न संश्लेषित समय-दूरी मानचित्र। ये मानचित्र सिमुलेटेड लूप के क्रॉस-फील्ड तापीय वितरण के आधार पर केवल विशिष्ट तरंगदैर्घ्य चैनलों में धीमी मैग्नेटो-ध्वनिक तरंगों (चमक में तिरछी पट्टेदार धारियाँ) की दृश्यता पर प्रकाश डालते हैं।

टी. (2024)। एस्ट्रोफि. जर., 970: 58 (8पेज)]।

सोलर डायनेमिक्स ऑब्जर्वेटरी (SDO) पर लगे वायुमंडलीय इमेजिंग असेंबली (AIA) के निम्न-कोरोना और क्रोमोस्फेरिक चैनलों की निर्माण ऊँचाई

SDO पर लगे AIA द्वारा नियोजित विभिन्न निम्न-कोरोना और क्रोमोस्फेरिक तरंगदैर्घ्य चैनलों की निर्माण ऊँचाई का अनुमान लगाया गया। SDO/AIA से प्राप्त बहु-तरंगदैर्घ्य डेटा का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है और यह फरवरी 2010 में इसके प्रमोचन के बाद से लगातार उपलब्ध है; इस प्रकार, इसके विभिन्न इमेजिंग चैनलों की निर्माण ऊँचाई सौर वायुमंडल में विभिन्न गतिशील घटनाओं की एक व्यापक समझ को सक्षम करने के लिए एक महत्वपूर्ण पैरामीटर है। सनस्पॉट अम्ब्रा के भीतर देखी गई प्रसारित धीमी मैग्नेटो-ध्वनिक तरंगों पर चरण अंतराल विश्लेषण का उपयोग करते हुए, 20 विभिन्न सक्रिय क्षेत्रों में निर्माण ऊँचाई और इसकी भिन्नता की गणना की गई (आकृति 41)। अध्ययन के निष्कर्षों में से एक यह है कि 20 में से 17 मामलों में AIA 1600 Å चैनल 1700 Å चैनल के नीचे बनता हुआ प्रतीत होता है। इसके विपरीत, अतीत के अवलोकनों में

अधिकतर इन दो चैनलों के निर्माण को इसके विपरीत माना जाता था। यह विसंगति मुख्य रूप से एक हालिया अनुमान के कारण है कि 1600 Å चैनल में शांत अवधियों के दौरान कंटीन्यूम से प्रमुख योगदान होता है। [संजय, वाई. आदि (प्रसाद, कृष्ण एस. और बनर्जी, डी. सहित)। (2024)। एस्ट्रोफि. जर्नल, 975, 236 (11पेज)]।



आकृति 41. सोलर डायनेमिक्स ऑब्जर्वेटरी (SDO) पर लगे वायुमंडलीय इमेजिंग असेंबली (AIA) द्वारा नियोजित विभिन्न तरंगदैर्घ्य चैनलों की निर्माण ऊँचाई का एक चित्रण। 20 विभिन्न सक्रिय क्षेत्रों में ऊँचाई में भिन्नता प्रस्तुत की गई है।

SDO/AIA का उपयोग करके एक बहु-तरंगदैर्घ्य दृष्टिकोण के साथ गर्म सौर वायुमंडल के गतिक घूर्णी प्रोफाइल की खोज

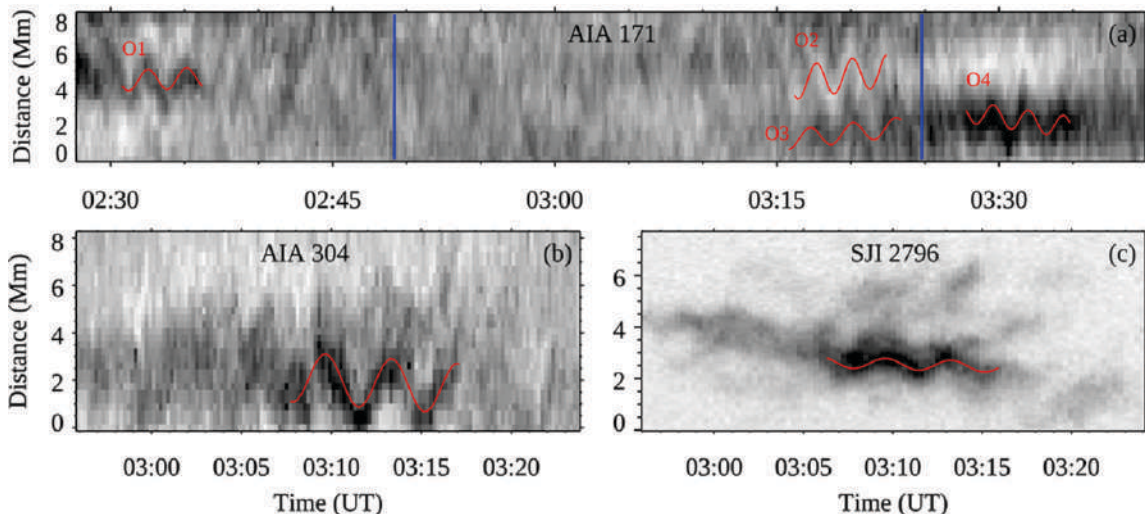
इस अध्ययन का उद्देश्य SDO/AIA द्वारा देखे गए कई तापमान-संवेदनशील तरंगदैर्घ्य चैनलों के डेटा का विश्लेषण करके यह लक्षण वर्णन करना है कि सूर्य का घूर्णन क्रोमोस्फीयर से कोरोना तक विभिन्न वायुमंडलीय परतों में कैसे भिन्न होता है। अध्ययन से पता चलता है कि सूर्य का गर्म वायुमंडल फोटोस्फीयर की तुलना में अधिक तेजी से और अधिक समान अक्षांशीय प्रवणता के साथ घूमता है। ये निष्कर्ष सौर आंतरिक भाग से उच्च वायुमंडलीय परतों तक फैले एक गहरे, सुसंगत घूर्णी व्यवहार का समर्थन करते हैं, जो संभवतः सौर चुंबकीय चक्र द्वारा संशोधित होता है। [राउत, सृजना आदि (मिश्रा, दिव्या कीर्ति, पंत, वैभव और बनर्जी, डी. सहित)। (2024)। *एस्ट्रोफि. जर्.*, 975, 158 (13पेज)]।

एक वृहद क्षेत्र में संक्रमण क्षेत्र का प्रज्वलन और निम्न वायुमंडलीय गतिकी के साथ उनका संबंध

यह अध्ययन दिखाता है कि वृहद क्षेत्रों में अधिकांश संक्रमण क्षेत्र प्रज्वलन क्रोमोस्फेरिक स्पिक्यूल से जुड़े हुए हैं, जो सौर वायुमंडलीय तापन में उनके महत्व को उजागर करते हैं, साथ ही यह भी संकेत देते हैं कि शेष घटनाओं के लिए अन्य, कम-स्पष्ट चालक भी काम कर रहे हो सकते हैं। [राम, भिन्वा आदि (पंत, वैभव सहित)। (2024)। *एस्ट्रोफि. जर्.*, 977, 25 (10पेज)]।

सौर वायुमंडल में विभिन्न स्थानिक-सामयिक पैमानों पर क्षय-रहित दोलन

सौर कोरोनल लूपों में क्षय-रहित किंक दोलनों की जांच की गई और लगातार अनुप्रस्थ तरंग गतियों का अवलोकन किया गया जो आयाम बनाए रखती हैं और उन कारकों का भी पता लगाया गया जो उनके गुणों को प्रभावित करते हैं। अध्ययन छोटे कोरोनल लूप प्रणालियों पर केंद्रित था और यह जांचा गया कि स्थानीय प्लाज्मा स्थितियाँ या गतिशील घटनाएँ (जैसे कोरोनल वर्षा) दोलन व्यवहार को कैसे प्रभावित करती हैं। यह पाया गया कि लूप की लंबाई और दोलन अवधि के बीच संबंध कमजोर था, जिसका अर्थ है कि छोटे लूपों में तरंग व्यवहार सरल स्थिर किंक-मोड स्केलिंग की तुलना में अधिक जटिल कारकों द्वारा नियंत्रित होता है। इसके अलावा, अध्ययन दर्शाता है कि वर्षा से बड़ी हुई प्लाज्मा घनत्व किंक गति को धीमा कर देती है, दोलन अवधि को बढ़ाती है (~ 1.3 गुना लंबा) और आयाम को लगभग दोगुना कर देती है। कई वर्षा के प्रभावों को ध्यान में न रखने पर प्राप्त प्लाज्मा पैरामीटर प्रभावित हो सकते हैं, यही कारण है कि निदान में गतिशील घटनाओं को शामिल किया जाना चाहिए। क्षय-रहित किंक दोलन कोरोनल लूपों की एक मज़बूत और व्यापक विशेषता है, लेकिन उनके गुण लूप के आकार, चालन तंत्र, और कोरोनल वर्षा जैसी क्षणिक घटनाओं के आधार पर शास्त्रीय मॉडलों से काफी विचलित हो सकते हैं। दोनों अध्ययन प्रासंगिक प्लाज्मा स्थितियों पर जोर देते हैं जिसमें इन दोलनों का उपयोग कोरोनल भौतिकी की जांच के लिए करते समय चुंबकीय टोपोलॉजी, वायुमंडलीय घनत्व परिवर्तन, और उत्तेजन स्रोतों पर विचार किया जाना चाहिए। [श्रीवास्तव, अर्पित कुमार और पंत, वैभव आदि (बनर्जी, डी. सहित)। (2025)। *एस्ट्रोफि. जर्नल*, 979, 6 (14पेज); श्रीवास्तव, अर्पित कुमार, पंत, वैभव और एंटोलिन, पैट्रिक। (2024)। *एस्ट्रोफि. जर्नल*, 689, 1295 (12पेज)]।



आकृति 4.2. बड़े लूप के साथ वर्षा के ब्लॉक्स की ट्रैकिंग। पैनल a-c, AIA 304, SJI 2796 में वर्षा के ब्लॉक्स के साथ और AIA 171 में लूप के साथ खींची गई वक्रित स्लिट के स्थान को दर्शाते हैं।



206.5 MHz ASTRAD



मी लिडार



गैस क्रोमैटोग्राफ



ओजोनसोंडे गुब्बारा

वायुमंडलीय विज्ञान

वायुमंडलीय विज्ञान विभाग में अनुसंधान गतिविधियाँ पृथ्वी के निचले वायुमंडल को नियंत्रित करने वाली जटिल भौतिक, रासायनिक और गतिशील प्रक्रियाओं को समझने की ओर उन्मुख हैं।

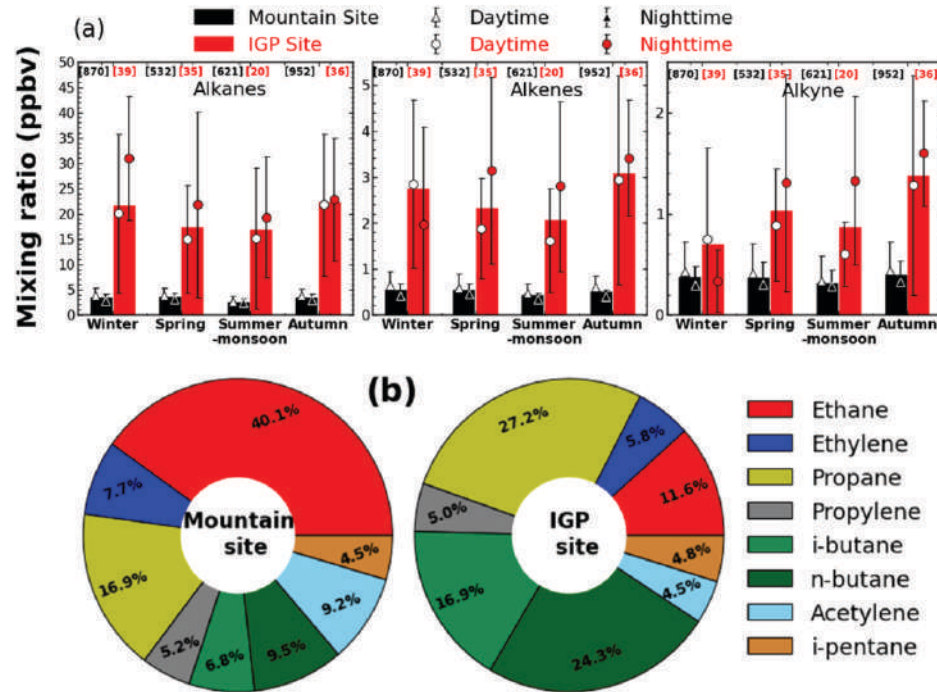
अत्यल्प गैसें

उच्च-ऊंचाई वाले एक हिमालयी स्थल पर हल्के NMHCs पर सिंधु-गंगा के मैदान के उत्सर्जन का प्रभाव

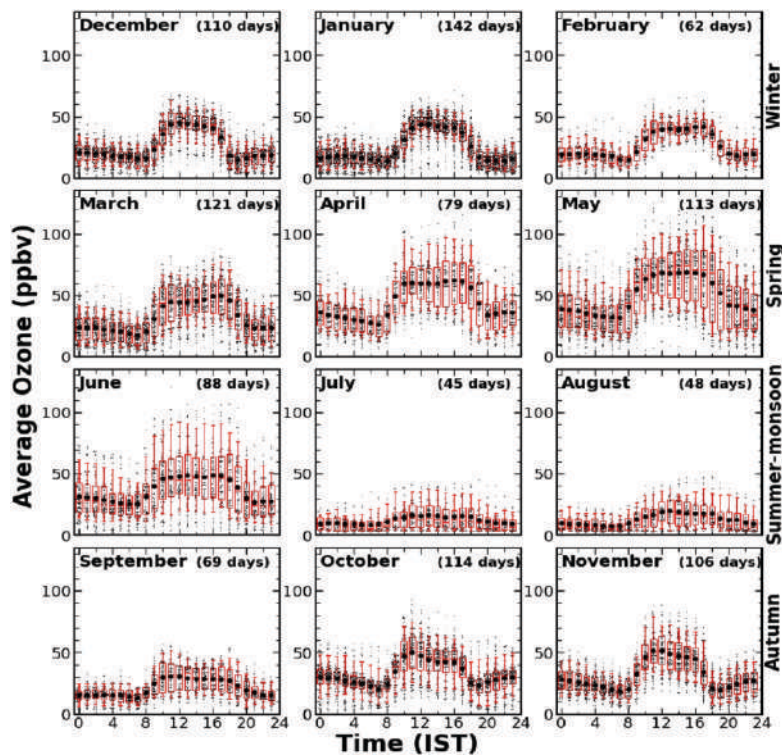
दक्षिण एशिया में, विशेष रूप से उच्च-ऊंचाई वाले स्थलों पर, गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन (NMHC) अध्ययन दुर्लभ हैं। इस अध्ययन में नैनीताल (2017–2020) में हल्के NMHCs (C2–C5) के यथास्थान मापन और पास के सिंधु-गंगा के मैदान (IGP) स्थल, हल्द्वानी से वायु नमूनों की रिपोर्ट की गई। नैनीताल में दैनिक पैटर्न (आकृति 43) ने अपेक्षाकृत स्वच्छ स्थितियों का संकेत दिया, हालांकि वसंत ऋतु के प्रक्षेप पथ विश्लेषण (CWT) ने IGP से आवधिक मानवजनित प्रभाव दिखाया। स्रोतों की पहचान से पता चला कि पहाड़ों में बायोमास दहन का प्रभुत्व है, जबकि हल्द्वानी में तरलीकृत पेट्रोलियम गैस, वाहन और घरेलू दहन प्रबल थे। रासायनिक अभिक्रियाशीलता संकेतक, जिनमें OH अभिक्रियाशीलता, ओजोन निर्माण क्षमता (OFP), और द्वितीयक कार्बनिक एरोसोल क्षमता (SOAP) शामिल हैं, IGP में काफी अधिक हैं। नैनीताल में ईथेन प्रमुख है, जबकि मैदानों में प्रोपेन प्रबल है। ये निष्कर्ष हिमालयी क्षेत्र में विस्तृत NMHC उत्सर्जन सूचियों की आवश्यकता पर प्रकाश डालते हैं। [रजवार, महेंद्र चंद, नजा, मनीष और श्रीवास्तव, प्रियंका आदि। (2024)। एटमॉस. पोल्यू. रेस., 15: 102078 (15 पेज)]।

हिमालय की तलहटी में सतही ओजोन परिवर्तनशीलता के चालक और प्रभाव

हिमालय और IGP के बीच एक शहरी केंद्र, देहरादून में देखे गए सतही ओजोन स्तरों ने लगातार उच्च मान दिखाए, विशेष रूप से वसंत ऋतु में, जो 110 ppbv से ऊपर थे। ये स्तर राष्ट्रीय मानक सीमाओं से अधिक हैं। वसंत ऋतु के उच्च मान (आकृति 44) बायोमास दहन से जुड़े थे, जिसने ओजोन को 50% तक बढ़ाया। एक रासायनिक मॉडल ने खुलासा किया कि अधिकांश ओजोन, HO₂ के NO के साथ अभिक्रिया करने से बनता है और H₂O₂ के साथ अभिक्रियाओं के माध्यम से नष्ट हो जाता है। उच्च ओजोन स्तरों से गंभीर स्वास्थ्य जोखिम उत्पन्न हुए तथा गेहूँ और चावल की पैदावार में काफी कमी आने का अनुमान लगाया गया। कुछ प्रदूषकों ने अंतरराष्ट्रीय सुरक्षा सीमाओं को पार कर दिया। क्षेत्र का ओजोन उत्पादन नाइट्रोजन ऑक्साइड के प्रति अत्यधिक संवेदनशील पाया गया, जिसमें एरोमेटिक यौगिकों ने एक प्रमुख भूमिका निभाई। [रजवार, महेंद्र चंद, नजा, मनीष, कांत, वाई., रावत, प्रज्ज्वल, तोमर, विक्रान्त, तिवारी, आर. के. और लाल, एस. (2024)। एयर क्वालि. एटमॉस. हेल्थ, 17, 2263–2276]।



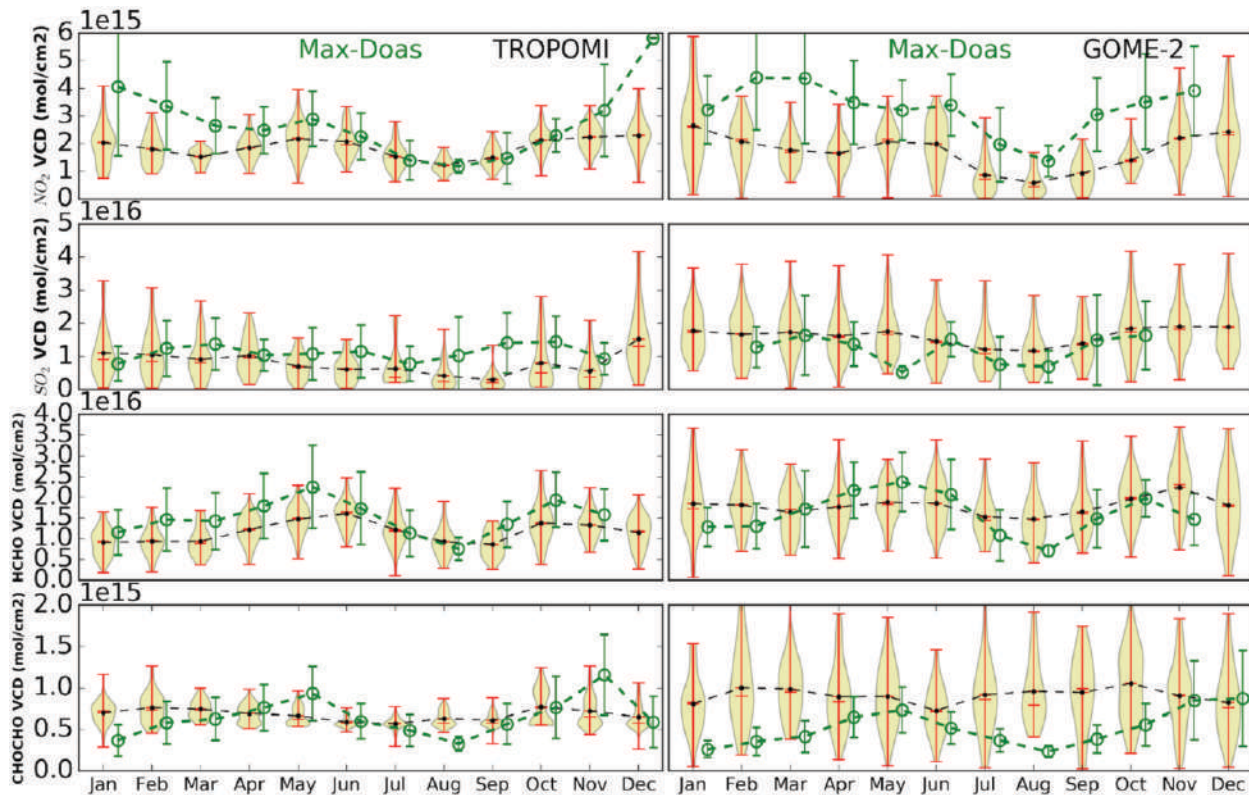
आकृति 4.3. (a) पर्वतीय और IGP स्थलों पर 1 σ के साथ एल्केन (ईथेन, प्रोपेन, आई-ब्यूटेन, एन-ब्यूटेन, आई-पेंटेन), एल्कीन (एथिलीन, प्रोपलीन), और एल्काइन (एसिटिलीन) के मौसमी औसत मिश्रण अनुपात। दिन के समय (0700–1900 घंटे) और रात के समय (1900–0700 घंटे) का औसत भी दिखाया गया है। (b) दोनों स्थलों पर आठ हल्के NMHCs का वार्षिक प्रतिशत योगदान।



आकृति 4.4. प्रति घंटा औसत ओजोन में दैनिक भिन्नताएँ। बॉक्स प्लॉट में, बक्सों के ऊपरी और निचले किनारे क्रमशः तीसरे चतुर्थक (75वां प्रतिशतक) और पहले चतुर्थक (25वां प्रतिशतक) का प्रतिनिधित्व करते हैं। नीचे और ऊपर के विस्कर्स न्यूनतम (5वां प्रतिशतक) और अधिकतम (95वां प्रतिशतक) हैं। काले वृत्त और क्षैतिज रेखाएँ क्रमशः देखे गए डेटा के मासिक माध्य और माध्यिका का प्रतिनिधित्व करती हैं। ग्रे डॉट्स व्यक्तिगत प्रति घंटा औसत डेटा दिखाते हैं। प्रत्येक महीने में अवलोकन के दिनों की कुल संख्या कोष्ठक में लिखी गई है।

हिमालय की तलहटी पर सूक्ष्ममात्रिक गैसों का लक्षण वर्णन: बहु-वर्षीय MAX-DOAS और उपग्रह परिप्रेक्ष्य

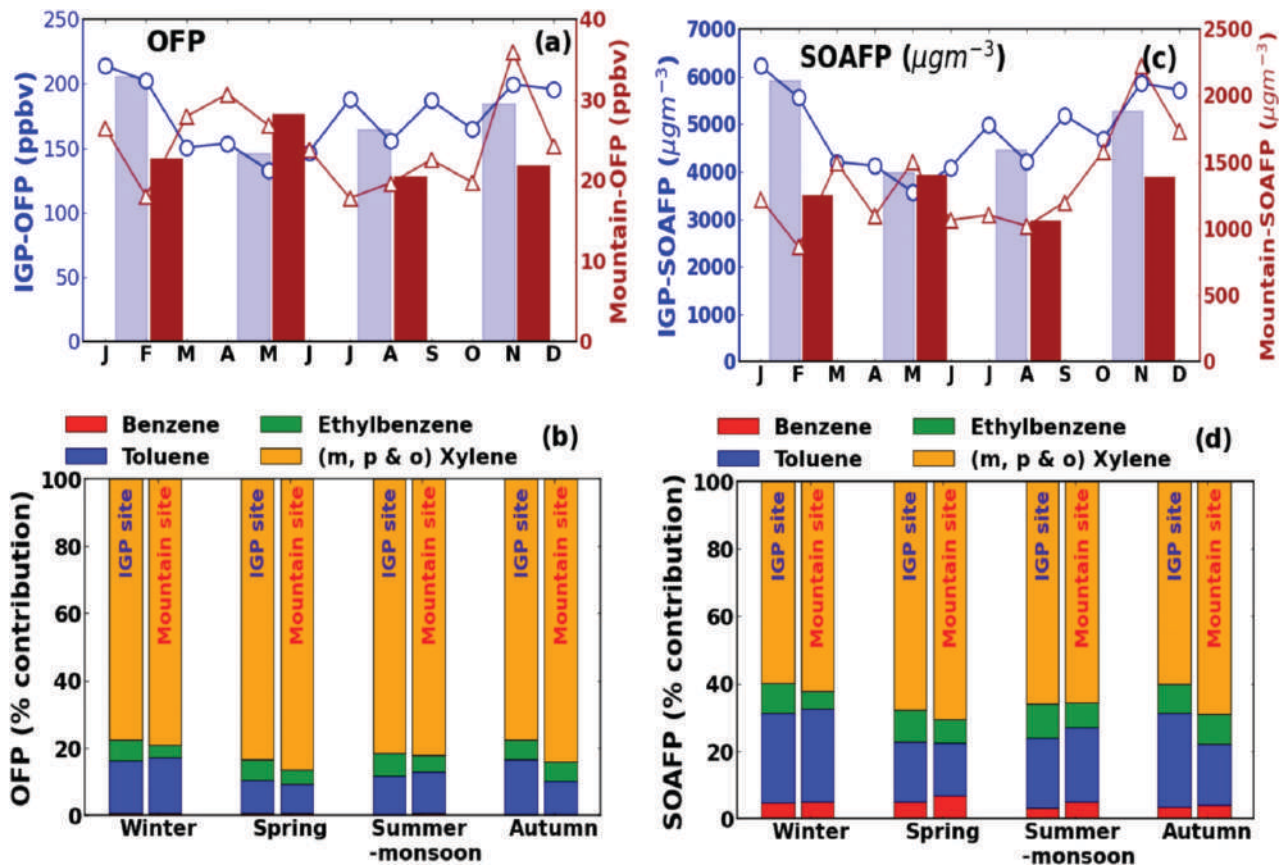
भारत में क्षेत्रीय वायु प्रदूषण एक प्रमुख चिंता का विषय है, विशेष रूप से IGP और निकटवर्ती हिमालय जैसे घनी आबादी वाले क्षेत्रों में, जहाँ प्रदूषक जमा हो सकते हैं और बड़े पैमाने पर परिवहन कर सकते हैं। यथास्थान डेटा की कमी को दूर करने के लिए, इस अध्ययन ने MAX-DOAS का उपयोग करके पंतनगर (हिमालय की तलहटी) से NO_2 , SO_2 , HCHO , और CHOCHO के अवलोकन (आकृति 45) किए, साथ ही 2017–2020 के लिए TROPOMI और GOME-2 उपग्रह डेटा का भी उपयोग किया। MAX-DOAS और उपग्रहों के अवलोकनों के अध्ययन से पता चलता है कि उपग्रहों के अवलोकन करीब 48% तक पूर्वाग्रही हैं। संवेदनशीलता विश्लेषण बायोजेनिक VOC स्रोतों और एक मुख्य रूप से NO_x -सीमित ओजोन व्यवस्था का संकेत देते हैं, जो इस जटिल वातावरण में एकीकृत जमीनी और अंतरिक्ष-आधारित अवलोकनों के मूल्य पर प्रकाश डालते हैं। [रावत, प्रज्ज्वल, नजा, मनीष, रजवार, महेंद्र सी. आदि (कुमार, मुकेश सहित)। (2024)। एटमॉस. एनवायरन., 336, 120746 (14पेज)]।



आकृति 4.5. MAX-DOAS, TROPOMI, और GOME-2 से प्राप्त NO_2 , SO_2 , HCHO , और CHOCHO स्तंभों की मासिक भिन्नताएँ (अणु/सेमी² में)। MAX-DOAS के मान सुबह और उपग्रह के दोपहर के समय के ऊपर से गुजरने के लिए औसत किए गए हैं। TROPOMI और GOME-2 डेटा को उनके वितरण को दर्शाने के लिए वायलिन प्लॉट के रूप में दिखाया गया है।

एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन के स्वास्थ्य जोखिम और द्वितीयक प्रदूषण क्षमता

हिमालय के आसपास के क्षेत्रों से प्रदूषण परिवहन के प्रति संवेदनशील है, फिर भी मध्य श्रृंखला में एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन पर जानकारी दुर्लभ है। यह अध्ययन एक पर्वतीय स्थल (नैनीताल, 2017–2022) और IGP में एक पास के तलहटी सील (हल्द्वानी) पर पहले बहु-वर्षीय बीटीईएक्स (C6–C8 एरोमैटिक्स) मापन को प्रस्तुत करता है। बीटीईएक्स का स्तर पर्वतीय स्थल पर दिन के दौरान चरम पर (~6 ppbv) था, लेकिन IGP में रात में (~19 ppbv) था। मौसमी उच्च मान भी भिन्न थे, पहाड़ों में वसंत/शरद ऋतु में उच्च मान और IGP में सर्दियों में उच्च मान, जो परिवहन और स्थानीय उत्सर्जन द्वारा संचालित थे। दोनों स्थलों पर जाइलीन (60-65%) का प्रभुत्व था, जबकि OH अभिक्रियाशीलता, ओजोन और द्वितीयक एरोसोल निर्माण क्षमता IGP में 4–6 गुना अधिक थी। बेंजीन ने सबसे बड़ा स्वास्थ्य जोखिम प्रस्तुत किया, जिसमें आजीवन कैंसर जोखिम सुरक्षित सीमाओं से अधिक थे। [रजवार, महेंद्र चंद, नजा, मनीष, रावत, प्रज्ज्वल, वेंकटरमणि, एस., तिवारी. आर. के. (2024)। एनवायरन. साइंस. पोल्यू. रिस., 32 (3): 1525–1540]।

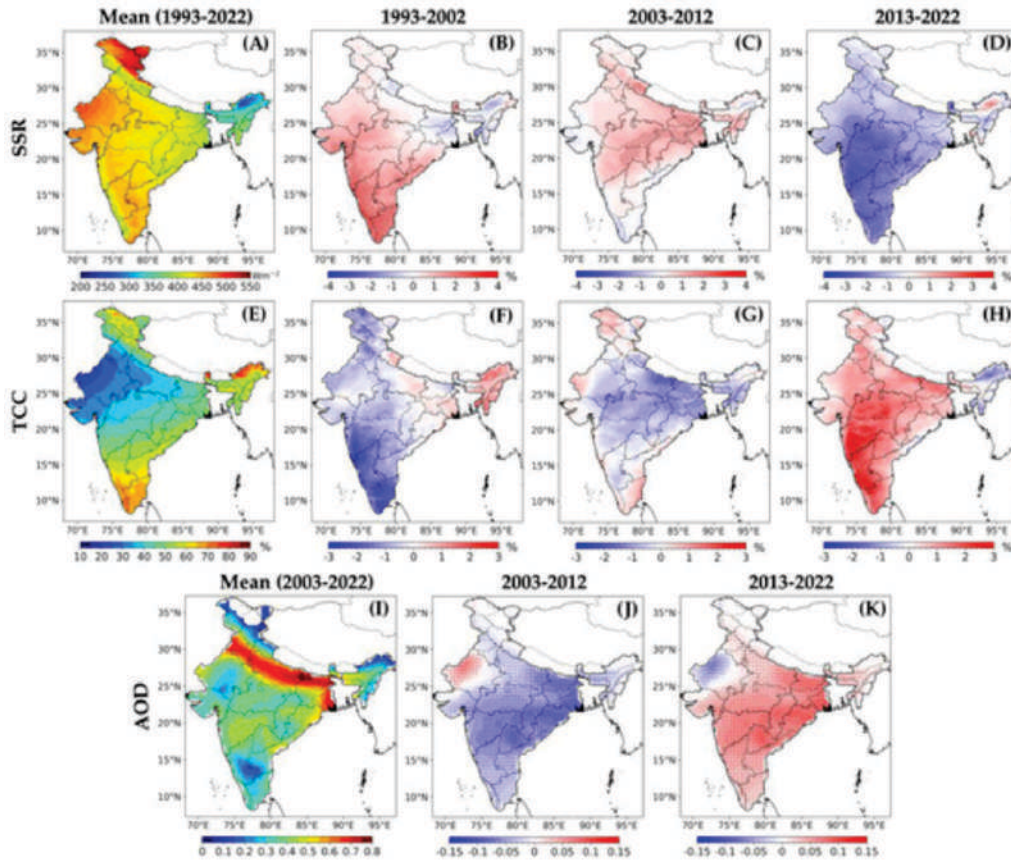


आकृति 46. (a) पर्वतीय स्थल (लाल) और IGP तलहटी स्थल (नीला) पर बीटीईएक्स (2017-2022) से मासिक ओजोन निर्माण क्षमता (OFP)। (b) OFP में व्यक्तिगत बीटीईएक्स का मौसमी : योगदान। (c) दोनों स्थलों पर बीटीईएक्स से मासिक द्वितीयक कार्बनिक एरोसोल निर्माण क्षमता (SOAFP)। (d) SOAFP में व्यक्तिगत बीटीईएक्स का मौसमी : योगदान।

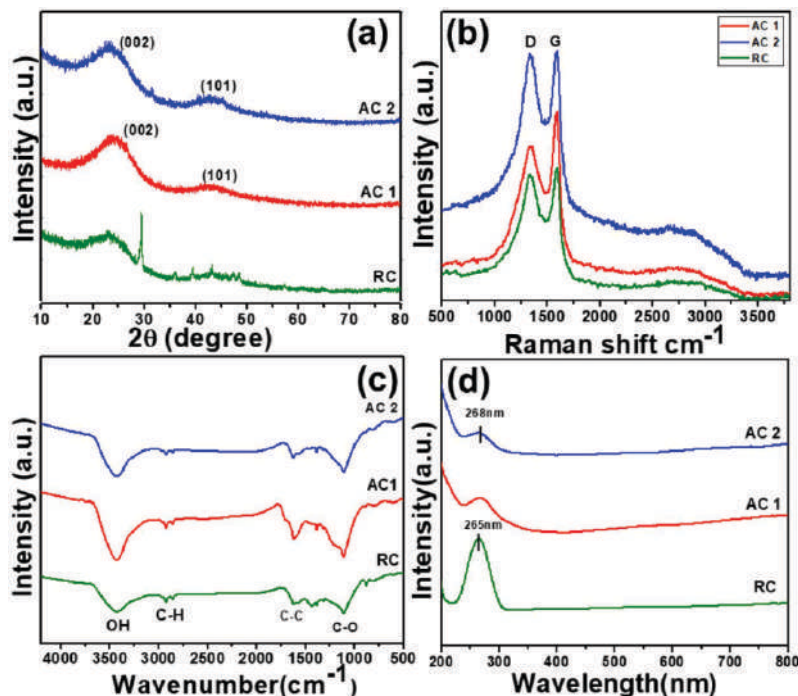
एरोसोल (कण) और वायु गुणवत्ता

पर्यावरणीय स्थिरता का आकलन: सौर, उत्सर्जन, और सामग्री-आधारित अध्ययन

सतही सौर विकिरण (SSR) एक स्थायी भविष्य के लिए आवश्यक है, लेकिन यह बादलों, एरोसोल (कण) और वायुमंडलीय परिवर्तनशीलता से प्रभावित होता है। भारत पर विश्लेषण (1993-2022) से पता चलता है कि एरोसोल SSR को 13.33% कम करते हैं, जबकि उच्च, मध्य और निम्न बादल इसे क्रमशः 30.80%, 40.10%, और 44.30% कम करते हैं, जिसमें उच्च और मध्य बादलों के प्रभाव वार्षिक रूप से बढ़ रहे हैं (आकृति 47)। माल दुलाई ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में एक प्रमुख योगदानकर्ता है, और यूरोपीय संघ के कार्बन कर और जीरो कार्बन फ्रेट इंडेक्स (ZCFI) उत्सर्जन पर मूल्य निर्धारण के प्रभावों का आकलन करते हैं। GARCH और FBM मॉडलिंग (जनवरी 2020-अगस्त 2022) ने एशिया-प्रशांत उत्सर्जन में कार्बन मूल्य निर्धारण की भूमिका की पुष्टि की। इसके अतिरिक्त, 300-500 °C पर सक्रिय किए गए ओक की लकड़ी के कोयले ने ACs का उत्पादन किया, जिसने 83-100% मेथाइलीन ब्लू निष्कासन प्राप्त किया, जो छद्म-प्रथम-क्रम गतिकी का पालन करता है, जिसमें आइसोथर्म मॉडल और लक्षण वर्णन द्वारा भौतिक अधिशोषण की पुष्टि की गई है, जैसा कि आकृति 48 में दिखाया गया है, जो उनकी प्रभावशीलता और पुनर्चक्रण क्षमता पर प्रकाश डालता है। [जाधव, अश्विन विजय आदि (दुम्का, उमेश चंद्र सहित) (2024)। क्लाइमेट, 12: 48 (17पेज); जाधव, अश्विन विजय, भवर, रोहिणी एल., दुम्का, उमेश चंद्र आदि (2024)। एनर्जी सस्टेन. डेवलप., 80: 101444 (11पेज), किमोथी, एस., भट्ट, वी., कुमार, एस., गुप्ता, ए., और दुम्का, उमेश चंद्र (2024)। सस्टेनेबल फ्यूचर्स, 7, 100164 (10पेज), दिवंकल बुद्धिराजा, दिवंकल आदि (दुम्का, उमेश चंद्र सहित)। (2024)। फुलरीन, नैनोयूक्स एंड कार्बन नैनोस्ट्रक्चर्स, 33 (5), 441-455]।



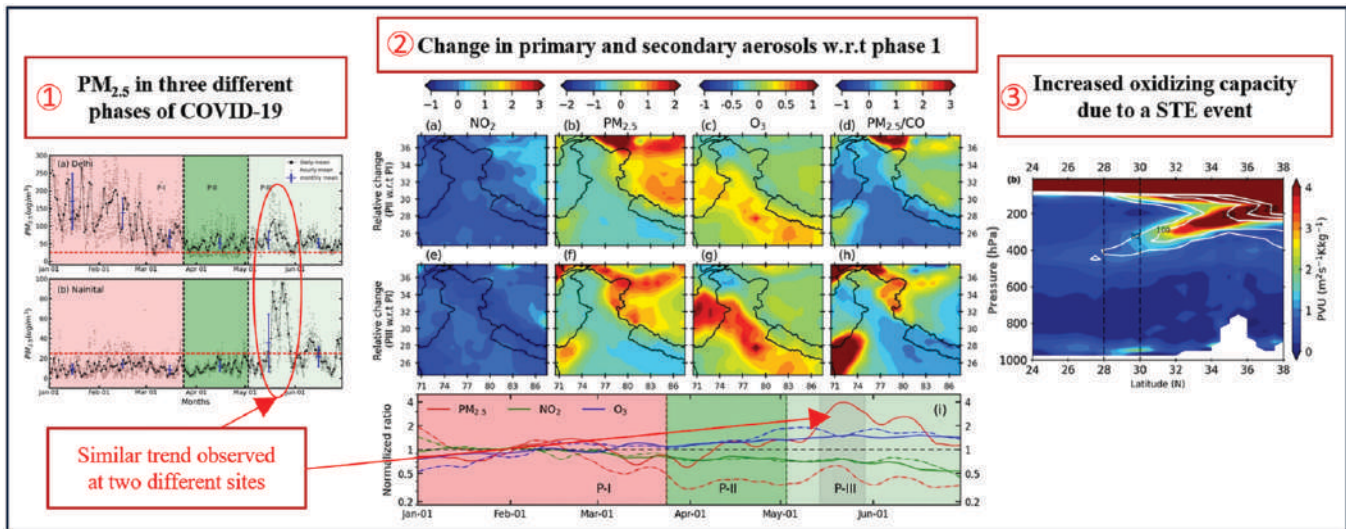
आकृति 4.7. 30-वर्षीय माध्य का स्थानिक वितरण (A) SSR (Wm^{-2}) और (E) TCC (%) और 20-वर्षीय माध्य का (I) AOD (इकाई रहित), साथ में (B-D) SSR (%), (F-H) TCC (%), और (J, K) AOD की दशकीय विसंगतियाँ। बिंदुओं से चिह्नित क्षेत्र स्टूडेंट के टी-टेस्ट के आधार पर 95% महत्व वाले क्षेत्रों को दर्शाते हैं



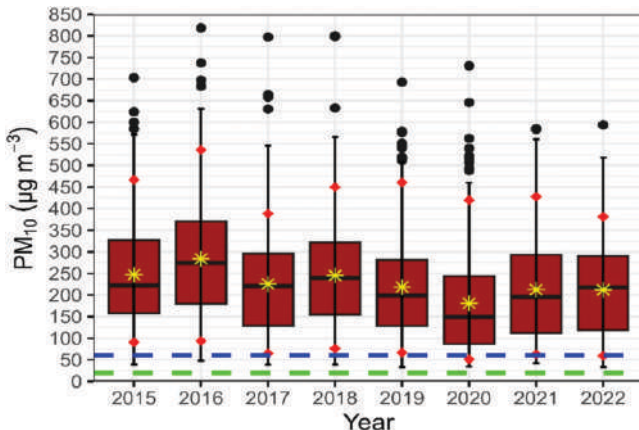
आकृति 4.8. (a) RC, AC1, और AC2 का XRD पैटर्न, (b) RC, AC1, और AC2 का रमन स्पेक्ट्रा (c) RC, AC1, AC2 का FTIR (d) RC, AC1, AC2 का यूवी-विस स्पेक्ट्रा।

हिमालय और निकटवर्ती मैदानों में कणिकीय पदार्थ के स्थानिक-सामयिक पैटर्न

यह अध्ययन IGP और हिमालय की तलहटी में कणिकीय और गैसीय प्रदूषकों का एक बहु-साइट मूल्यांकन प्रस्तुत करता है ताकि स्थानिक-सामयिक भिन्नताओं और स्रोत प्रभावों को समझा जा सके। मध्य हिमालय में, उत्तरी भारत में सर्दियों में बायोमास दहन ने $PM_{2.5}$ और अवशोषक एरोसोल को बढ़ाया, जो विकिरण संतुलन और परिवहन को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है। कोविड-19 लॉकडाउन के दौरान, दिल्ली/एनसीआर (~62%) और नैनीताल (~8%) में ने $PM_{2.5}$ की कमी में भिन्नता देखी गई, जिसमें चरण-वार परिवर्तन, द्वितीयक एरोसोल वृद्धि, और समतापमंडल-क्षोभमंडल विनिमय (STE) की घटनाओं ने ओजोन स्तरों में वृद्धि में योगदान दिया (आकृति 49)। दिल्ली में दीर्घकालिक विश्लेषण (2015–2022) ने PM_{10} में क्रमिक गिरावट दिखाई, विशेष रूप से मानसून और मानसून के बाद, जिसे एक वार्षिक व्हिस्कर-बॉक्स प्लॉट में सारांशित किया गया है जो प्रवृत्तियों, आउटलायर्स, और दिशानिर्देशों की तुलना को दर्शाता है (आकृति 50)। उत्तराखंड में, लॉकडाउन के कारण PM , SO_2 , और NO_2 में तेज़ गिरावट आई, जो मानवीय गतिविधि के प्रभावों की पुष्टि करता है। ये निष्कर्ष मैदानों से हिमालय के संक्रमण क्षेत्र में स्थलाकृति, मौसमी गतिकी, और मानवजनित उत्सर्जन की जटिल परस्पर क्रिया को रेखांकित करते हैं। [रावत, विकास और सिंह, नरेंद्र आदि। (2025)। एटमॉस. एनवायरन., 343, 121015 (17पेज); चेतना, ढाका आदि (सिंह, नरेंद्र सहित)। (2024)। एनवायरन मॉनिट. असेस, 196: 500 (18पेज); गोस्वामी, एम. आदि (सिंह, नरेंद्र सहित)। मौसम, 75 (3), 703–714; शर्मा, किरण आदि (सिंह, नरेंद्र सहित)। (2024)। पुस्तक अध्याय: जलवायु संकट और सतत समाधान। 227–232 पेज।]



आकृति 49. 2020 कोविड-19 लॉकडाउन के दौरान एरोसोल विशेषताओं में भिन्नता। (a) दिल्ली/एनसीआर और नैनीताल में चरण-वार $PM_{2.5}$ परिवर्तन; (b) चरण III आंशिक अनलॉक के दौरान बढ़े हुए द्वितीयक एरोसोल (SO_4 , HNO_3), (c) “मतापमंडल-क्षोभमंडल विनिमय (STE)” की घटनाएँ जो बढ़े हुए ओजोन और बढ़ी हुई वायुमंडलीय ऑक्सीकरण क्षमता में योगदान करती हैं।



आकृति 50. 2015 से 2022 तक वार्षिक PM_{10} स्तरों को दर्शाने वाला व्हिस्कर-बॉक्स प्लॉट। पीला तारा औसत को इंगित करता है। बॉक्स की रेखाएँ 25वें (निचला), 50वें (माध्यिका), और 75वें (ऊपरी) प्रतिशतक का प्रतिनिधित्व करती हैं। लाल बिंदु 5वें और 95वें प्रतिशतक को दर्शाते हैं, काले वृत्त आउटलायर्स को दर्शाते हैं, और बिंदीदार हरी और नीली रेखाएँ WHO और भारतीय राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक (INAAQS) को चिह्नित करती हैं।

गतिकी और मौसम विज्ञान

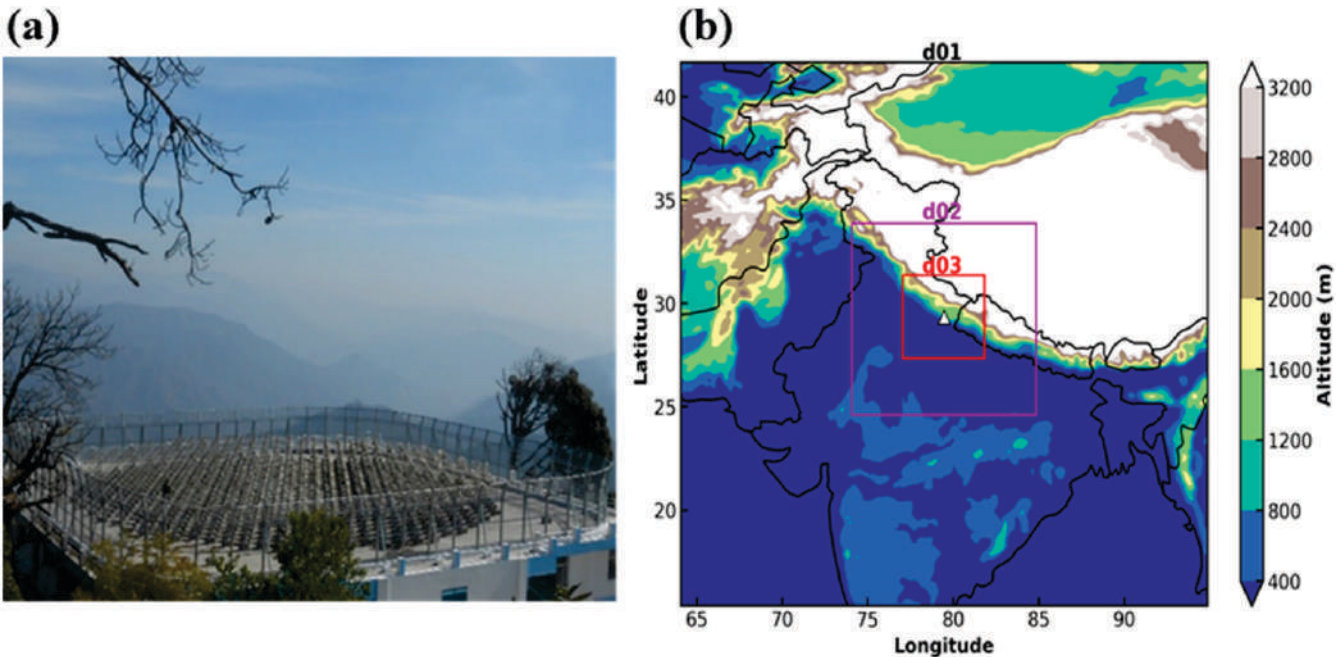
पर्वतीय मौसम विज्ञान प्रक्रियाएँ और निचली वायुमंडलीय गतिकी

एरीज एसटी रडार (ASTRAD) (आकृति 51(a)) और उच्च-विभेदन WRF सिमुलेशन (आकृति 51 (b)) का उपयोग करके मध्य हिमालय पर अवक्षेपण की दो घटनाओं की विपरीत गतिशील और सूक्ष्मभौतिकीय विशेषताओं की जाँच की गई। पहली घटना (केस-I), जो 4 अगस्त, 2020 को भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून से जुड़ी थी, ने प्रबल ऊर्ध्वप्रवाह और उच्च CAPE द्वारा संचालित तरल-चरण अवक्षेपण के साथ गहन संवहन (12 किमी तक) प्रदर्शित किया। दूसरी घटना (केस-II), जो 5 फरवरी, 2021 को एक पश्चिमी विक्षोभ से जुड़ी थी, उथली (~6 & 7 किमी) थी और इसने तरल और ठोस दोनों प्रकार का अवक्षेपण उत्पन्न किया। रडार डॉपलर मोमेंट्स ने विशिष्ट ऊर्ध्वाधर संरचनाओं का खुलासा किया, जिसमें केस-I ने उच्च स्पेक्ट्रीय चौड़ाई और केस-II ने तीव्र परावर्तनशीलता प्रवणता दिखाई। WRF सिमुलेशन ने नमी प्रवाह, स्थलाकृति प्रेरित उत्थापन, और चरण-विशिष्ट सूक्ष्मभौतिकी की भूमिका की पुष्टि की। केस-I में हिम अभिवृद्धि से कच्चे ओले और वर्षा शामिल थी, जबकि

केस-II में शीत-चरण बर्फ प्रक्रियाओं का प्रभुत्व था। यह अध्ययन मध्य हिमालय पर जटिल स्थलाकृति में अवक्षेपण की गतिशीलता की जाँच के लिए रडार अवलोकनों और संख्यात्मक मॉडलिंग के संयोजन के मूल्य को रेखांकित करता है [राजपूत, आकांक्षा, सिंह, नरेन्द्र, सिंह, जयदीप, कुमार, आशीष, और रस्तोगी, शांतनु।(2024)। *अर्थ स्पेस साइंस*, 11, 1e2023EA00-3213, 21 पेज]।

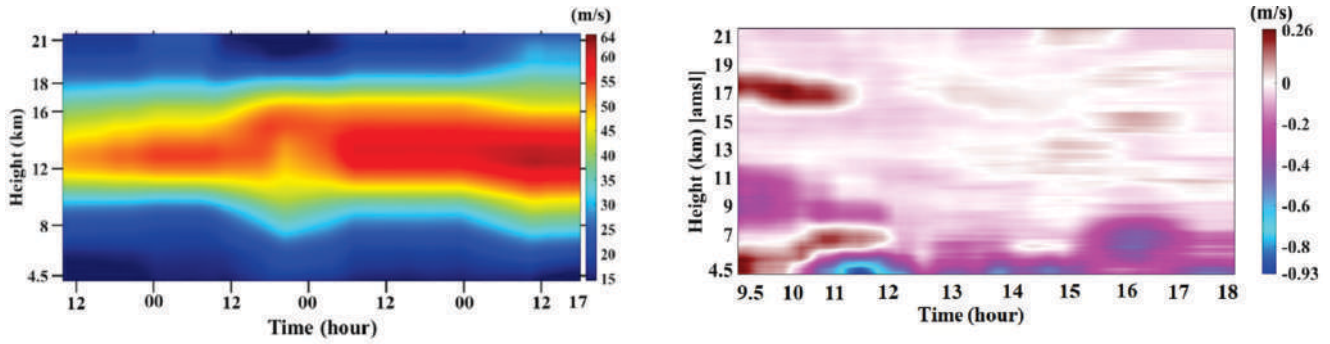
पश्चिमी विक्षोभ गतिकी

इस अध्ययन ने मार्च, 2024 के दौरान ASTRAD अवलोकनों का उपयोग करके मध्य हिमालय पर पवन पैटर्न और अवक्षेपण पर पश्चिमी विक्षोभ (WDs) के प्रभाव की जांच की। WD घटनाएँ मुख्य रूप से दक्षिण-पश्चिमी और पश्चिमी पवनों से जुड़ी थीं। HYSPLIT उलटी दिशा में पथ विश्लेषण ने संकेत दिया कि नमी से लदे वायु प्रवाह अटलांटिक महासागर से उत्पन्न हुए थे। उपोष्णकटिबंधीय पश्चिमी जेट (SWJ) के कोर क्षेत्र की पहचान की गई, जिसमें 64 मीटर/सेकंड पर चरम पवन गति के अनुरूप ऊँचाई में बदलाव दिखाई दिया (आकृति 52 (a))। ऊर्ध्वाधर पवन प्रोफाइल ने महत्वपूर्ण वायुमंडलीय अस्थिरता और शीतकालीन संवहन का खुलासा किया, जिसमें कई ऊँचाई श्रेणियों (4.5–21 किमी) में 0.26 मीटर/सेकंड तक

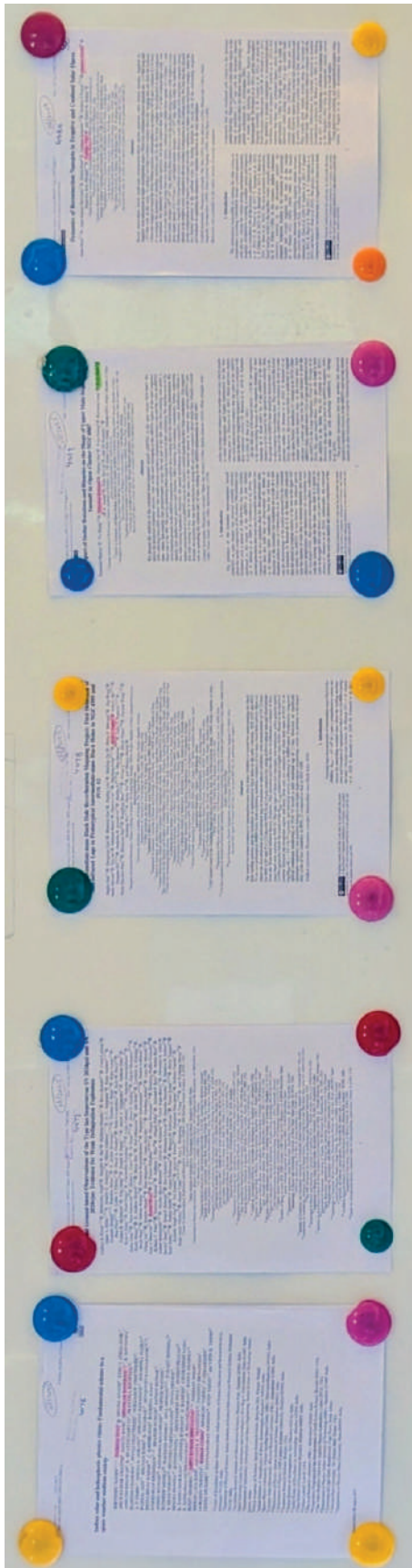


आकृति 51. (a) ASTRAD का स्थल दृश्य और (b) WRF मॉडल सिमुलेटेड डोमेन (d01; काला, d02; मैजेंटा, और d03; लाल) स्थलाकृतिक ऊँचाई के साथ। सफेद त्रिभुज अवलोकन स्थल का प्रतिनिधित्व करता है।

के ऊर्ध्वप्रवाह और 0.5 मीटर/सेकंड तक के अधोप्रवाह थे (आकृति 52 (b))। उच्चतम वर्षा बड़ी हुई पवन गति के साथ मेल खाती है, जो गतिशील निचली वायुमंडलीय स्थितियों पर प्रकाश डालती है। निष्कर्ष WD विशेषताओं और हिमालयी क्षेत्र में अवक्षेपण और मौसम पूर्वानुमान पर उनके प्रभावों की समझ को बढ़ाते हैं। [भट्टाचार्य, एस., नजा, मनीष, रावत, के. एस., और त्रिपाठी, वी. के. (2024)। *एनवायरनमेंट एंड इकोलॉजी*, 42(4), 1615–1622]।



आकृति 52. (a) ASTRAD का स्थल दृश्य और (b) WRF मॉडल सिमुलेटेड डोमेन (d01; काला, d02; मैजेंटा, और d03; लाल) स्थलाकृतिक ऊँचाई के साथ। सफेद त्रिभुज अवलोकन स्थल का प्रतिनिधित्व करता है।



संदर्भित जर्नल

खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी

1. बंद्योपाध्याय, अमरजित और अन्य (पांडे, जीवन सी. सहित)। (2024)। HESP-GOMPA सर्वेक्षण से प्राप्त चमकीले धातु-हीन तारों का एक रसायन-गतिकीय विश्लेषण – हल्के आर-प्रक्रिया तत्वों के लिए एक गैर-प्रचलित स्थल के संकेत। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 529, 2191–2207।
2. सिंह, मृदुका और अन्य (मिश्रा, कुंतल सहित)। (2024)। SN 2020udy: विविध Iax उपवर्ग में सजातीय चमकीले समूह का एक नया टुकड़ा। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 965: 73(14पृष्ठ)।
3. जोशी, योगेश चंद्र, दीपक और मल्होत्रा, सागर। (2024)। खुले क्लस्टरों का उपयोग करके गैलेक्टिक डिस्क में धात्विकता प्रवणता पर एक अध्ययन। *फ्रंट. एस्ट्रोन. स्पेस साइ.*, 11: 1348321 (15पृष्ठ)।
4. मैजिक सहयोग; एबे, एच. और अन्य (गुप्ता, ए. सी. सहित)। (2024)। एक दशक के मैजिक (MAGIC) और मल्टीबैंड अवलोकनों से TeV ब्लेज़र PG 1553 + 113 की परिवर्तनशीलता के पैटर्न। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 529, 3894;3911।
5. दस्तीदार, राया और अन्य (दुकिया, नवीन और मिश्रा, कुंतल सहित)। (2024)। SN 2019nyk: प्रारंभिक अंतःक्रिया संकेतों के साथ तेजी से घटने वाला टाइप II सुपरनोवा। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज़.*, 685: A44 (18पृष्ठ)।
6. बेलवाल, कुलदीप और अन्य (दत्तात्रेय, अरविंद के. और यादव, आर. के. एस. सहित)। (2024)। NGC 2345 की खोज: फोटोमेट्रिक और काइनेमैटिक विश्लेषण के माध्यम से एक युवा ओपन क्लस्टर का व्यापक अध्ययन। *एस्ट्रॉन. जर्नल*, 167: 188 (16 पृष्ठ)।
7. सिंह, साधना, पांडे, जीवन सी. और अन्य (पंवार, नीलम सहित)। (2024)। क्लस्टर NGC 7380 की दिशा में अग्रभूमि धूल के गुण। *एस्ट्रोन. जर्नल*, 167: 242 (16 पृष्ठ)।
8. सिंह, गुरप्रीत और पांडे, जे. सी.। (2024)। AB Dor: कोरोनल इमेजिंग और गतिविधि चक्र। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 966: 86 (14 पृष्ठ)।

9. श्रीवास्तव, अर्पित कुमार और पंत, वैभव और अन्य (बनर्जी, दीपांकर सहित)। (2024)। सोलर ऑर्बिटर/EUI द्वारा देखे गए छोटे पैमाने के कोरोनाल लूप्स में क्षय-रहित दोलनों की सांख्यिकीय जांच। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज़.*, 685: A36 (11 पृष्ठ)।
10. ओट्स, एस. आर. और अन्य (गुप्ता, आर. और पांडे, एस. बी. सहित)। (2024)। स्विफ्ट/यूवीओटी (Swift/UVOT) द्वारा स्विफ्ट J221951-484240 की खोज: एक यूवी दीप्त अस्पष्ट नाभिकीय क्षणिक घटना। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 530, 1688, 1710।
11. पॉलसन, सोनू ताबिथा, मल्लिक, के. के. और ओझा, डी. के.। (2024)। ब्रह्मांडीय खोल का अनावरण: रहस्यमयी गैलेक्टिक बबल N59 में क्लस्टरिंग और विशाल तारों का निर्माण। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 530, 1516-1533।
12. श्रीदेवी, अनु. झा, बिभूति कुमार, करक, बिद्य विनय और बनर्जी, दीपांकर। (2024)। ऑटो-टैब कैटलॉग से प्राप्त बीएमआर झुकाव का विश्लेषण: थिन प्लक्स ट्यूब मॉडल की ओर संकेत?। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 966: 112 (13 पृष्ठ)।
13. श्रीवास्तव, ए. के., और अन्य (सिंह, बलवीर सहित)। (2024)। द्वि-द्रव प्रणाली में तापीय चालन और आयन-उदासीन कण टकराव की उपस्थिति में अल्फवेन पल्स द्वारा चालित स्पिक्यूल-जैसे जेट। *फिलोसोफ. ट्रांस. रॉयल सोस. ए*, 382: 2272 (पृष्ठ)।
14. पांडे, दिव्या, कविराज, सुगाता, साहा, कनक और शर्मा, सौरभ। (2024)। सभी प्रारंभिक-प्रकार की आकाशगंगाओं में तारा-निर्माण मौजूद है – यूवी छवियों में सर्वव्यापी संरचना से प्रमाण। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 531, 2223-2236।
15. वाल्टोनेन, मौरी जे. और अन्य (गुप्ता, आलोक सी. और किशोर, शुभम सहित)। (2024)। OJ 287 बाइनरी सिस्टम में द्वितीयक ब्लैक होल से जेट गतिविधि का प्रमाण। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल लेट.*, 968: L17, (8 पृष्ठ)।
16. सिंह, कोशवेन्द्र और अन्य (घोष, अर्पण और शर्मा, सौरभ सहित)। (2024)। एक युवा तारकीय वस्तु में विस्फोट के दौरान अभिवृद्धि कीप का पुनर्निर्माण: EX ल्यूपी। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 968: 88, (28 पृष्ठ)।
17. मंडल, अमित कुमार और अन्य (रक्षित, सुवेंदु सहित)। (2024)। एक समान प्रतिध्वनि-मानआकृतिण विश्लेषण के आधार पर डस्ट टोरस आकार-चमक संबंध का पुनरावलोकन। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 968: 59, (28 पृष्ठ)।
18. चान, लामी और अन्य (बनर्जी, दीपांकर सहित)। (2024)। मल्टीस्लिट अत्यधिक-पराबैंगनी स्पेक्ट्रोस्कोपी पर आधारित वैश्विक कोरोनाल प्लाज्मा निदान। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 967: 162, (10 पृष्ठ)।
19. रॉय, अभिजित, जोशी, जगदीश सी. और अन्य। (2024)। गैलेक्टिक तल में विशाल आणविक बादलों की आबादी से गामा-किरणें और न्यूट्रिनो। *जर्नल कॉस्मो. एस्ट्रोफिज़.*, 2024: 6 (32 पृष्ठ)।
20. मजूमदार, सताब्दवा और अन्य (वशिष्ठ, नितिन और बनर्जी, दीपांकर सहित)। (2024)। कोरोनाल मास इजेक्शन के अंदर वेग फैलाव की जांच: उनकी शुरुआत पर नई अंतर्दृष्टि। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल लेट.*, 970: L17 (13 पृष्ठ)।
21. मौर्य, जयानंद और अन्य (जोशी, वाई. सी. और कुमार, बी. सहित)। (2024)। खुले क्लस्टर NGC 2355 में विस्तारित मुख्य-अनुक्रम टर्न-ऑफ की उत्पत्ति। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 532, 1212-1222।
22. कृष्ण प्रसाद, एस. और वान डोर्सेलेरे, टी.। (2024)। एक मल्टीस्ट्रैंडेड कोरोनाल लूप में धीमी मैग्नेटोअकास्टिक तरंगों के प्रसार का मॉडलिंग। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 970: 58 (8 पृष्ठ)।
23. अरोड़ा, भारती, डी बेकर, माइकल और पांडे, जीवन सी.। (2024)। दो दशकों में विशाल O-प्रकार के बाइनरी HD 93250 का एक व्यापक एक्स-रे विश्लेषण। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज़.*, 687: 134, (13 पृष्ठ)।
24. साहू, एस. के., बारान, ए. एस., नेमेथ, पी., वॉर्टर्स, एच. एल., प्रमोद कुमार, एस., जोशी, एस. और किल्केनी, डी.। (2024)। छह स्पंदित गर्म सबड्वार्फ में मोड की पहचान और अवधि फिटिंग। पब. एस्ट्रॉन. सोस. ऑस्ट्रेलिया, 41, e041 (19 पृष्ठ)।
25. कुरियन, के. एस., स्टालिन, सी. एस., रक्षित, एस., और अन्य। (2024)। ब्रॉड- और नैरो-लाइन सेफर्ट 1 आकाशगंगाओं के सक्रिय गैलेक्टिक न्यूक्लियस और तारा निर्माण विशेषताओं का एक तुलनात्मक विश्लेषण। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज़.*, 688: A32, (15 पृष्ठ)।

26. पंवार, नीलम, ऋषि, सी., और अन्य (शर्मा, सौरभ सहित)। (2024)। युवा क्लस्टर बर्कले 59 की निम्न-द्रव्यमान तारकीय और उपतारकीय सामग्री। *एस्ट्रोन. जर्नल*, 168: 89, (12पृष्ठ)।
27. जोशी, राज किशोर, चट्टोपाध्याय, इंद्रनील, सोकारोस, एंटोनियोस और त्रिपाठी, प्रियेश। (2024)। विकिरण द्वारा चालित ट्रांसोनिक आपेक्षिकीय जेट का संख्यात्मक सिमुलेशन। *एस्ट्रोफिज. जर्नल*, 971:13, (13 पृष्ठ)।
28. जू, रुई, वांग, जे-रुई, जोशी, जगदीश सी. और ली, वेई-जियान। (2024)। विसरित उपृष्ठ-ऊर्जा न्यूट्रिन पृष्ठभूमि की उत्पत्ति के रूप में सक्रिय गैलेक्टिक न्यूक्लियर जेट में हैड्रोन्यूक्लियर इंटरैक्शन। *एस्ट्रोफिज. जर्नल*, 971: 146, (08 पृष्ठ)।
29. रोर, अमित कुमार, गुप्ता, राहुल, और अन्य (आर्यन, अमर और पांडे, शशि भूषण सहित)। (2024)। अल्ट्रालांग गामा-किरण विस्फोटों की उत्पत्ति की खोज: GRB 221009। से सीख। *एस्ट्रोफिज. जर्नल*, 971: 163, (26 पृष्ठ)।
30. सिंह, रघुबर, मल्लिक, अनोहिता, रेड्डी, बचम ई., पांडे, जीवन सी. और झाओ, गैंग। (2024)। एक रेड क्लंप जायंट, KIC 11087027 का अध्ययन, उपृष्ठ घूर्णन और प्रबल अवरक्त आधिक्य के साथ — उपृष्ठ लिथियम प्रचुरता के लिए ज्वारीय अंतःक्रिया का प्रमाण। *एस्ट्रोफिज. जर्नल लेटर्स*, 971:L3 (26 पृष्ठ)।
31. बिस्वास, सम्राट, मेधी, बिमान जे., देब, सुष्मिता, देब, सुकांत, दास, एच. एस. और पेरेन, जी. आई.। (2024)। मध्यवर्ती आयु के खुले क्लस्टर NGC 1912 की ध्रुवणमितीय और प्रकाशमितीय जांच के लिए एक सांख्यिकीय दृष्टिकोण। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 532, 1241–1261।
32. जोस, जिनसेन, रक्षित, सुवेंदु, और अन्य (नेहा, शर्मा और पांडे, शिवांगी सहित)। (2024)। गामा-किरण उत्सर्जक NLS1 1H0323 + 342 का स्पेक्ट्रोपोलारिमेट्रिक दृश्य। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 532, 3187–3197।
33. झोउ, डोंगताओ, झांग, झोंगली, गुप्ता, आलोक सी., और अन्य। (2024)। सुजाकु के साथ ब्लेज़र OJ 287 का एक्स-रे प्रवाह और स्पेक्ट्रमी परिवर्तनशीलता। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 532, 3285–3298।
34. वर्मा, आयुषी, शर्मा, सौरभ, और अन्य (कौर, हरमीन, चंद, तारक और ममता सहित)। (2024)। बाहरी गैलेक्टिक भुजा में तारा-निर्माण स्थलों की जांच। *एस्ट्रोन. जर्नल*, 168:98, (15पृष्ठ)।
35. जोशी, आरती और अन्य (रावत, निकिता और राव, श्रीनिवास एम. सहित)। (2024)। दो बौने नोवा की प्रकृति का अनावरण: CRTS J080846.2+313106 और V416 Dra। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज.*, 689, A158 (12 पृष्ठ)।
36. लियोडाकिस, आई. और अन्य (जोस, जिनसेन, पांडे, शिवांगी, रक्षित, एस. और शर्मा, नेहा सहित)। (2024)। सतत उपृष्ठ-कैंडेंस ऑप्टिकल ध्रुवणमापी अवलोकनों के साथ ब्लेज़र जेट में कण त्वरण का परीक्षण। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज.*, 689, A200 (9पृष्ठ)।
37. शर्मा, नेहा, सोम, ए. और महेश्वर, जी.। (2024)। लैम्ब्डा-ओरियोनिस तारा-निर्माण क्षेत्र का ऑप्टिकल ध्रुवणमिति अध्ययन। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज.*, 689, A225 (16पृष्ठ)।
38. रावत, वी. और अन्य (कुमार, ब्रजेश और शर्मा, एस. सहित)। (2024)। विशाल आणविक बादल G148.24+00.41 के केंद्र में झांकना: नवजात क्लस्टर FSR 655 का एक गहरा निकट-अवरक्त दृश्य। *एस्ट्रोन. जर्नल*, 168, 136 (14पृष्ठ)।
39. गुप्ता, राहुल, पांडे, एस. बी. और अन्य (रोर, अमित और आर्यन, अमर सहित)। (2024)। एस्ट्रोसैट CZTI द्वारा अपने संचालन के पहले वर्ष में पता लगाए गए चमकीले गामा-किरण विस्फोटों का एक विस्तृत समय-समाधान और ऊर्जा-समाधान स्पेक्ट्रो-पोलारिमेट्रिक अध्ययन। *एस्ट्रोफिज. जर्नल*, 972 (2), 166 (32पृष्ठ)।
40. राज, आशीष और अन्य (पांडे, जे. सी. सहित)। (2024)। एक तीव्र नोवा का धूल भरा परिणाम: V5579 Sgr। *पब्लि. एस्ट्रोन. सोस. ऑफ ऑस्ट्रेलिया*, 41, e051 (14पृष्ठ)।
41. श्रीवास्तव, अर्पित कुमार, पंत, वैभव और एंटोलिन, पैट्रिक। (2024)। कोरोनल लूप्स के क्षय-रहित किंक दोलनों पर कोरोनल वर्षा के प्रभाव। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज.*, 689, A295 (12पृष्ठ)।
42. उप्पल, एन., गणेश, एस., पेल्लिग्रस, वी., जोशी, संतोष और सरकार, मृण्मय। (2024)। प्रतिकेंद्र दिशा में खुले क्लस्टरों का रैखिक ध्रुवण अध्ययन: सर्पिल भुजाओं के हस्ताक्षर। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज.*, 690, A49 (21पृष्ठ)।

43. किशोर, एस., गुप्ता, ए. सी., वीटा, पी. जे. और तिवारी, एस. एन.। (2024)। ट्रांजिटिंग एक्सोप्लैनेट सर्वे सैटेलाइट के साथ इंद्राडे टाइमस्केल पर चरम टेराइलेक्ट्रॉनवोल्ट ब्लेज़र 1ES 0229+200 में तीव्र ऑप्टिकल फ्लेयर। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 690, A223 (7पृष्ठ)।
44. डिपल, मिश्रा, के., और अरुण, के. जी.। (2024)। फर्मी/जीबीएम गामा-रे बर्स्ट में विविधता: मशीन लर्निंग से नई अंतर्दृष्टि। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 974, 55 (8पृष्ठ)।
45. पांडे, दिव्या, साहा, कनक और प्रधान, अनंत सी.। (2024)। एस्ट्रोसैट/यूवीआईटी का उपयोग करके फिलामेंट आकाशगंगाओं की खोज। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 974, 117 (12पृष्ठ)।
46. जुओ, डब्ल्यू. और अन्य (गुप्ता, ए. सी. और किशोर, शुभम सहित)। (2024)। एक नजदीकी सेफर्ट 1 आकाशगंगा में एक उम्मीदवार IMBH की ऑप्टिकल सातत्य प्रतिध्वनि मानआकृति। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 978, 288 (11पृष्ठ)।
47. सरकार, मृण्मय और जोशी, संतोष और अन्य। (2024)। माइल्ड Am δ Sct rkjs HD 118660 का एस्टेरोसिस्मोलॉजी: TESS फोटोमेट्री और मॉडलिंग। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 534(4), 3211–3220।
48. डायनोटी, एम. जी. और अन्य (मिश्रा, के. सहित)। (2024)। मापी गई रेडशिफ्ट के साथ एक ऑप्टिकल गामा-किरण बर्स्ट कैटलॉग – I। 535 गामा-किरण बर्स्ट और रंग विकास का डेटा रिलीज। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 533, 4023–4043।
49. शर्मा, सौरभ और बोरिसोवा, जूरा। (2024)। गोलाकार क्लस्टर में लाल विशाल शाखा के तारों की ढलान से LMC और SMC में धात्विकता संबंध। *यूर. फिज़. जर्नल स्पेक. टॉप.*, 233, 2877–2884।
50. कुंडू, ए. और जोशी, जगदीश सी. और अन्य। (2024)। दो युवा पल्सर पवन नेबुला की स्थानिक-स्पेक्ट्रमी-कालिक मॉडलिंग। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 532, 2415–2435।
51. रावत, निकिता और अन्य (पांडे, जे. सी. सहित)। (2024)। स्विफ्ट J0826.2–7033 में चुंबकीय अभिवृद्धि के संकेत। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज़.*, 691, A264 (10पृष्ठ)।
52. नायक, एस. एस. और अन्य (श्रीवास्तव, अर्पित कुमार सहित)। (2024)। एक कोरोनल जेट के चुंबकीय और तापीय विकास की खोज। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 975, 143 (15पृष्ठ)।
53. राउत, सृजना और अन्य (मिश्रा, दिव्या कीर्ति, पंत, वैभव और बनर्जी, डी. सहित)। (2024)। गर्म सौर वायुमंडल की गतिशील घूर्णी प्रोफाइल की खोज: एसडीओ/एआईए डेटा का उपयोग करते हुए एक मल्टीवेवलेंथ दृष्टिकोण। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 975, 158 (13पृष्ठ)।
54. झांग, जेड. और अन्य (आर्यन, अमर सहित)। (2024)। हीलियम-अभिवृद्धि करने वाले ऑक्सीजन-नियॉन श्वेत बौने और अभिवृद्धि-प्रेरित पतन की घटनाएँ। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 975, 186 (7पृष्ठ)।
55. संजय, वाई. और अन्य (प्रसाद, कृष्णा एस. और बनर्जी, डी. सहित)। (2024)। सोलर डायनेमिक्स ऑब्जर्वेटरी (एसडीओ) पर वायुमंडलीय इमेजिंग असेंबली (एआईए) के निम्न-कोरोना और क्रोमोस्फेरिक चैनलों की निर्माण ऊँचाई पर। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 975, 236 (11पृष्ठ)।
56. यिन, यी-हान आइरिस और अन्य (पांडे, एस. बी. सहित)। (2024)। अनट्रिगर को ट्रिगर करना: पहला आइंस्टीन प्रोब-डिटेक्टड गामा-रे बर्स्ट 240219A और इसके निहितार्थ। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल, लेटर्स*, 975, L27 (12पृष्ठ)।
57. दुकिया, नवीन और अन्य (मिश्रा, के. और ऐलावाधी, भव्या सहित)। (2024)। अत्यधिक चमकदार टाइप IIa सुपरनोवा ASASSN-14il के परिस्थितितजन्म वातावरण की जांच। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 976, 86 (21पृष्ठ)।
58. शाओ, यी-जुआन और अन्य (पांडे, एस. बी. सहित)। (2024)। 2022 में हुए विस्फोट के लिए SGR J1935+2154 का जीटीसी ऑप्टिकल/निकट-अवरक्त ऊपरी सीमा और नाइसर एक्स-रे विश्लेषण। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 976, 99 (12पृष्ठ)।
59. पांडे, शिवांगी, रक्षित, सुवेंदु और अन्य (जोस, जिनसेन सहित)। (2024)। मध्यवर्ती-द्रव्यमान वाले ब्लैक होल NGC 4395 का स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिक प्रतिध्वनि मानआकृति। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 976, 116 (13पृष्ठ)।
60. कपाड़िया, शाश्वत जे. और अन्य (मिश्रा, के. और जैन, ध्रुव सहित)। (2024)। सघन बाइनरी विलय से जुड़े गामा-किरण विस्फोटों की दरें और बीमिंग कोण। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल, लेटर्स*, 976, L10 (7पृष्ठ)।

61. उन्नी, अथिरा और अन्य (जोशी, योगेश सी. सहित)। (2024)। 2 मीटर हिमालयन चंद्र टेलीस्कोप का उपयोग करके तीन गर्म बृहस्पतियों की निम्न-रिजॉल्यूशन ट्रांजिट स्पेक्ट्रोस्कोपी। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 535, 1123–1135।
62. यांग, फैन और अन्य (जोशी, योगेश सी. सहित)। (2024)। K2–237b का पारगमन समय भिन्नता: ग्रह डिस्क प्रवासन की ओर संकेत। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस. लेटर्स*, 535, L7–L12।
63. भारथन, अथिरा एम. और अन्य (वानी, किरण, जोशी, संतोष और पांडे, जे. सी. सहित)। (2024)। ब्लेज़र Mrk 421 का एक साथ एक्स-रे और ऑप्टिकल ध्रुवणमापी अवलोकन। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 975, 185 (7पृष्ठ)।
64. सांचेज-रामिरेज़, आर. और अन्य (पांडे, एस. बी., रोर, अमित कुमार और आर्यन, अमर सहित)। (2024)। असाधारण रूप से चमकीले इंटिग्रल द्वारा पता लगाए गए GRB221009A का प्रारंभिक फोटोमेट्रिक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकन। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज़*, 692, A3 (14पृष्ठ)।
65. रायतेरी, सी. एम. और अन्य (गुप्ता, ए. सी. सहित)। (2024)। ब्लेज़र के बहु-तरंगदैर्घ्य व्यवहार की उत्पत्ति में एक लहराता हुआ फिलामेंटरी जेट। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज़.*, 692, A48 (14पृष्ठ)।
66. हर्नांडेज़-गार्सिया, एल. और अन्य (ऐलावाधी, बी. और मिश्रा, कुंतल सहित)। (2024)। AT 2021hdr: बाइनरी सुपर मैसिव ब्लैक होल सिस्टम द्वारा गैस बादल के ज्वारीय विघटन का प्रत्याशी। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज़*, 692, A84 (16पृष्ठ)।
67. सुन, तियान-रुई और अन्य (पांडे, एस. बी. सहित)। (2024)। GRB 240529A: दो आघातों की कहानी। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल लेटर्स*, 676, L20 (10पृष्ठ)।
68. राम, भिवा और अन्य (पंत, वैभव सहित)। (2024)। एक मॉस क्षेत्र में संक्रमण क्षेत्र का चमकना और निम्न वायुमंडलीय गतिकी के साथ उनका संबंध। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 977, 25 (10पृष्ठ)।
69. गुतिरेज़, क्लाउडिया पी. और अन्य (मिश्रा, कुंतल सहित)। (2024)। CSS 161010: चौड़ी नीली-विस्थापित हाइड्रोजन रेखाओं के साथ एक चमकदार तीव्र नीला ऑप्टिकल क्षणिक। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 977, 162 (21पृष्ठ)।
70. त्रिपाठी, आशुतोष और गुप्ता, ए. सी. और अन्य। (2024)। ब्लेज़र 3C 454.3 की रेडियो परिवर्तनशीलता का पुनरावलोकन। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 977, 166 (13पृष्ठ)।
71. पिरिडी, सोनिका, कुमार, रंजन, पांडे, दिव्या, प्रधान, अनंत सी.। (2024)। यूवीआईटी अवलोकनों की एक व्यापक सूची। I. सूची विवरण और स्रोत सूची की पहली रिलीज (यूवीआईटी डीआर1)। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल सप्ल. सिरीज.*, 275, 34 (18पृष्ठ)।
72. दीपक। (2024)। गैलेक्टिक डिस्क और प्रभामंडल में तारकीय उपसंरचनाएं: गुण, उत्पत्ति और विकास। *जर्नल एस्ट्रोफिज़. एस्ट्रोन.*, 45, 25 (23पृष्ठ)।
73. कुंडू, ए. और जोशी, जगदीश सी. और अन्य। (2024)। दो युवा पल्सर पवन नेबुला की स्थानिक-स्पेक्ट्रमी-कालिक मॉडलिंग। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 535, 2415–2435।
74. झा, बिभूति कुमार और अन्य (बनर्जी, डी. और प्रियदर्शी, आदित्य सहित)। (2024)। 1904–2007 को कवर करने वाले कोडाइकनाल Ca II K तस्वीरों से प्लाज्मा क्षेत्रों का बटरफ्लाई आरेख और अन्य गुण। *सोलर फिजिक्स*, 299, 166 (22पृष्ठ)।
75. डेमियन, बेलिंडा और अन्य (पंवार, नीलम सहित)। (2024)। विविधता में जुड़वाँ: W5 कॉम्प्लेक्स के जुड़वाँ क्लस्टरों में परिस्थितिजन्य डिस्क विकास को समझना। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 535, 1321–1337।
76. बासक, डी. और अन्य (रॉय, अभिजित सहित)। (2024)। खगोलभौतिकीय पी प्रक्रिया के लिए 113In पर α -प्रेरित अभिक्रियाओं का प्रायोगिक अध्ययन। *फिजिकल रिव्यू सी.*, 110, 065807 (10पृष्ठ)।
77. डिडेल, श्वेता, पांडे, जीवन सी., श्रीवास्तव, ए. के.। (2025)। XMM–न्यूटन अवलोकनों के कालिक और स्पेक्ट्रमी विश्लेषण का उपयोग करके HR 1099 में सुपरफ्लेयर्स का लक्षण वर्णन। *एस्ट्रोन. जर्नल*, 169, 49 (10पृष्ठ)।
78. श्रीवास्तव, अर्पित कुमार और पंत, वैभव (बनर्जी, डी. सहित)। (2025)। छोटे सक्रिय क्षेत्र लूप्स में लंबी-अवधि के क्षय-रहित दोलनों के अस्तित्व पर। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 979, 6 (14पृष्ठ)।

79. त्रिपाठी, प्रियेश कुमार, चट्टोपाध्याय, इंद्रनील और जोशी, राज किशोर। (2025)। धारा अभिवृद्धि के माध्यम से पृथक ब्लैक होल के चारों ओर डिस्क निर्माण पर। *एस्ट्रोफिज. जर्नल*, 979, 61 (11पृष्ठ)।
80. डोगरा, करन और गुप्ता, आलोक सी. और अन्य। (2025)। विविध समय-सीमाओं पर ब्लेज़र 3C 454.3 की मल्टीबैंड ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता। *एस्ट्रोफिज. जर्नल सप्ली. सीरीज*, 276, 1 (14पृष्ठ)।
81. मुकर्जी, भास्वती और अन्य (शर्मा, सौरभ, पंवार, नीलम और साहू, दीपेन सहित)। (2025)। आकाशगंगा में अंतरतारकीय माध्यम और तारा निर्माण पर अनुसंधान: भारतीय परिप्रेक्ष्य। *जर्नल एस्ट्रोफिज. एस्ट्रोन.*, 46, 3 (26पृष्ठ)।
82. झू, ली-ताओ और अन्य (देवानंद, पी. यू., गुप्ता, ए. सी. और डोगरा, करन सहित)। (2025)। बदलते स्वरूप वाले एजीएन की खोज में एक विधि के रूप में रंग-परिमाण पैटर्न का परीक्षण। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रॉन. सोस.*, 536, 2715–2729।
83. सिंह, गुरप्रीत, पांडे, जे. सी., यादव, उमेश। (2025)। सौर अनुरूप V895 Tau पर एक्स-रे फ्लेयर का एक अध्ययन। *न्यू एस्ट्रोनॉमी*, 114, 102295 (7पृष्ठ)।
84. सुरदेज, जे., हिकसन, पी., मिश्रा, के., बनर्जी, डी., और ऐलावाधी, बी. और अन्य (दुबे, मोनालीसा, दुकिया, एन., खरायत, एम., कुमार, एच., कुमार, एम., कुमार, टी. एस., कुमारी, पी., प्रभाव, एस., प्रांशु, के., रावत, एच., रेड्डी, बी. के., पिल्लई, ए. एस. और सिंह, के. सहित)। (2025)। 4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप: निर्माण, संचालन और विज्ञान। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज.*, 694, A80 (11पृष्ठ)।
85. दस्तीदार, आर., मिश्रा, के. और अन्य। (2025)। SN 2018is: प्रारंभिक चरणों में संकीर्ण हाइड्रोजन उत्सर्जन रेखाओं के साथ एक निम्न-चमक वाला टाइप IIP सुपरनोवा। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज.*, 694, A260 (18पृष्ठ)।
86. भादरी, एन. के. और अन्य (शर्मा, एस. सहित)। (2025)। आरम्भिक चरण में हब-फिलामेंट प्रणाली का JWST-ALMA अध्ययन। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज.*, 694, L18 (8पृष्ठ)।
87. मैती, ए. के. और अन्य (शर्मा, एस. सहित)। (2025)। 321.93–0.01: फिलामेंट्स के टकराव और विलय के प्रमाण के साथ कई हब-फिलामेंट प्रणालियों का एक दुर्लभ स्थल। *एस्ट्रोन. जर्नल*, 169, 56 (20पृष्ठ)।
88. देवांगन, एल. के. और अन्य (शर्मा, एस. सहित)। (2025)। Mon R2: हब केंद्र में एक अवरक्त बुलबुले के साथ हब-फिलामेंट प्रणाली। *एस्ट्रोन. जर्नल*, 169, 80 (18पृष्ठ)।
89. रायड, नील्स और नंदकुमार, गोविंद और अन्य। (2025)। मिल्की वे के नाभिकीय तारा क्लस्टर में रासायनिक प्रचुरता: अल्फा-तत्व प्रवृत्तियाँ और आंतरिक उभार के साथ उनकी समानताएं। *एस्ट्रोफिज. जर्नल*, 979, 174 (14पृष्ठ)।
90. जुओ, वेनवेन और गुप्ता, आलोक सी. और अन्य। (2025)। 2009–2021 के दौरान ब्लेज़र OJ287 की स्पेक्ट्रल ऊर्जा वितरण परिवर्तनशीलता। *एस्ट्रोफिज. जर्नल*, 979, 210 (12पृष्ठ)।
91. जाधव, ओ. आर., देवांगन, एल. के., वर्मा, आयुषी, भादरी, एन. के., मैती, ए. के., शर्मा, सौरभ, ममता। (2025)। निम्न-धात्विकता वाले S284-RE क्षेत्र में छिपी भौतिक संरचनाओं और प्रोटोस्टेलर गतिविधियों का अनावरण: ALMA और JWST से परिणाम। *एस्ट्रोफिज. जर्नल*, 980, 133 (14पृष्ठ)।
92. राम, दीया, मंडल, सौमेन, पात्रा, दुस्मंता, घोष, सम्राट, कुंभकार, राजीव। (2025)। AD Leonis की चुंबकीय गतिविधियाँ: TESS डेटा और ऑप्टिकल स्पेक्ट्रा में फ्लेयर्स। *एस्ट्रोफिज. जर्नल*, 980, 196 (13पृष्ठ)।
93. रवींद्र, बेलूर और अन्य (बनर्जी, डी. सहित)। (2025)। मेरक गांव के पास पैंगोंग त्सो के अतिक्रमण स्थल पर पवन पैटर्न का अध्ययन। *एक्सपेरिमेंटल एस्ट्रोनॉमी*, 59, 4 (24पृष्ठ)।
94. शिवरानी, टी. और अन्य (जोशी, वाई. सी. सहित)। (2025)। मिल्की वे और आस-पास की आकाशगंगाओं में तारे और तारकीय आबादी। *जर्नल एस्ट्रोफिज. एस्ट्रोन.*, 46, 15 (19पृष्ठ)।
95. जादोलिया, विशाल, पांडे, जीवन सी., तेज, आनंदमयी। (2025)। WR 48–6 का एक्स-रे अध्ययन: एक संभावित टकराती पवन बाइनरी। *जर्नल एस्ट्रोफिज. एस्ट्रोन.*, 46, 16 (12पृष्ठ)।
96. बागला, जे. एस. और अन्य (पांडे, एस. बी. सहित)। (2025)। खगोल विज्ञान में मानव संसाधन विकास: एक

भारतीय परिप्रेक्ष्य। *जर्नल एस्ट्रोफिज़. एस्ट्रोन.*, 46, 18 (9पृष्ठ)।

बीच का सेतु। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 537, 2898–2917।

97. वालेरिन, जी. और अन्य (मिश्रा, के. सहित)। (2025)। लाल रंग में एक अध्ययन: I. मध्यवर्ती-चमक वाले लाल क्षणिकों के एक नमूने के फोटोमेट्रिक गुण। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज़.*, 695, A42 (23पृष्ठ)।

106. प्रांशु, कुमार, मिश्रा, कुंतल, ऐलावाधी, भव्या, दुबे, मोनालीसा और दुकिया, नवीन और अन्य। (2025)। PyLMT: 4-मीटर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप के लिए क्षणिक पहचान पाइपलाइन। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस.*, 538, 133–152।

98. वालेरिन, जी. और अन्य (मिश्रा, के. सहित)। (2025)। लाल रंग में एक अध्ययन: II. मध्यवर्ती-चमक वाले लाल क्षणिकों के एक नमूने के स्पेक्ट्रोस्कोपिक गुण। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज़.*, 695, 43 (27पृष्ठ)।

107. कैबलेरो-गार्सिया, एम. डी. और अन्य (पांडे, एस. बी. और रोर, अमित कुमार सहित)। (2025)। फर्मी और ASIM के साथ देखे गए GRB 180720B, GRB 181222B, GRB 211211A, और GRB 220910A की एक्स-रे और गामा-रे टाइमिंग। *मॉन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस. लेटर्स*, 538, L100–L108.

99. घोष, सम्राट और अन्य (जोशी, एस. और लता, स्नेह सहित)। (2025)। टॉरस में तीन युवा भूरे बौनों में गतिशील फोटोमेट्रिक परिवर्तनशीलता: TESS डेटा के साथ ऑप्टिकल फ्लेयर्स का पता लगाना। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 981, 75 (23पृष्ठ)।

108. ब्रिवियो, आर. और अन्य (पांडे, एस. बी. सहित)। (2025)। उपग्रह-रेडशिफ्ट GRB 240218A का एक व्यापक ब्रॉडबैंड विश्लेषण। *एस्ट्रोन. एस्ट्रोफिज़.*, 695, A239 (22पृष्ठ)।

100. लाहा, सिबाशीष और अन्य (रक्षित, सुवेंदु सहित)। (2025)। बदलते स्वरूप के बाद की सक्रिय आकाशगंगा 1ES 1927+654 से वास्तविक समय में एक जेट लॉन्च का मल्टीवेवलेंथ अवलोकन। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 981, 125 (20पृष्ठ)।

109. त्रिपाठी, डी. और अन्य (बनर्जी, डी. सहित)। (2025)। आदित्य-L1 पर सोलर अल्ट्रावायॉलेट इमेजिंग टेलीस्कोप। *सोलर फिजिक्स*, 300, 30 (34पृष्ठ)।

101. कुंभकार, राजीव, मंडल, सौमेन, घोष, सम्राट और राम, दीया। (2025)। TESS डेटा का उपयोग करके दो युवा निम्न-द्रव्यमान वाले तारों में स्टारस्पॉट वितरण और फ्लेयर घटनाएँ। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 981, 169 (22पृष्ठ)।

110. चंद्रा, अमर देव। (2025)। Be/एक्स-रे बाइनरी पल्सर GX 304–1 में दीर्घकालिक स्पिन-डाउन और निम्न चमक की व्यवस्था। *पब. एस्ट्रोन. सोस. ऑस्ट्रेलिया*, 42, e037 (16पृष्ठ)।

102. गौर, हरितमा और अन्य (वानी, किरण सहित)। (2025)। ब्लेज़र 3C 273 में सेफर्ट-जैसे घटक के हस्ताक्षर और इसकी परावर्तन-आधारित व्याख्या। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 981, 186 (12पृष्ठ)।

111. बागिया, तरुण। (2025)। टेलीस्कोप-निर्माण परियोजना के लिए संज्ञानात्मक ज्ञान और अनुभवों को स्पष्ट करना। *जर्नल रिस. इंजीनियरिंग एंड एप्लाइड साइंसेज*, 10 (1), 846–855।

103. चाक्यार, श्रीलक्ष्मी पी., प्रभावु जे, शरथ, और रेस्मी, लक्ष्मी। (2025)। गामा-किरण बस्ट के गुणों में देखने के कोण का प्रभाव। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल*, 982, 57 (9पृष्ठ)।

वायुमंडलीय विज्ञान:

104. नंदकुमार, गोविंद और अन्य। (2025)। मिल्की वे के नाभिकीय तारा क्लस्टर की पहली रासायनिक जनगणना। *एस्ट्रोफिज़. जर्नल लेटर्स*, 982, L14 (8पृष्ठ)।

1. पाटगिरी, दिपज्योति और अन्य (यादव, वीरेंद्र सहित)। (2024)। एमएसटीआईडी बैंड के कई स्व-अंतःक्रियाओं पर एक केस स्टडी: नई अंतर्दृष्टि। *एडवा. स्पेस रेस.*, 73, 3595–3612।

105. गंगोपाध्याय, अंजशा, दुकिया, नवीन और अन्य (मिश्रा, के. सहित)। (2025)। SN 2021foa: SN IIn और IIn के

2. राठी, राहुल और अन्य (यादव, वीरेंद्र सहित)। (2024)। तीन गैर-अंतःक्रियात्मक मध्य-अक्षांश आयनोस्फेरिक प्लाज्मा संरचनाओं की असामान्य एक साथ अभिव्यक्ति। *एडवा. स्पेस रेस.*, 73, 3550–3562।

3. चेतना और अन्य (रावत, विकास और सिंह, नरेंद्र सहित)। (2024)। दिल्ली में 2007–2022 के दौरान AirGAM मॉडल का उपयोग करके PM_{2.5} के दीर्घकालिक मौसम-समायोजित और असमायोजित रुझान। *एटमोस. एनवायरन. X*, 22: 100255 (14 पृष्ठ)।
4. जाधव, अश्विन विजय और अन्य (दुम्का, उमेश चंद्र सहित)। (2024)। भारत में सतही सौर मंदन का स्थानिक-कालिक मूल्यांकन: बहु-स्तरीय बादलों और वायुमंडलीय एयरोसोल के प्रभाव। *क्लाइमेट*, 12: 48 (17 पृष्ठ)।
5. चेतना, ढाका और अन्य (सिंह, नरेंद्र सहित)। (2024)। दिल्ली में PM₁₀ प्रदूषण के कालिक पैटर्न और रुझानों को समझना: एक बहु-वर्षीय विश्लेषण (2015–2022)। *एनवायरन. मॉनिट असेस*, 196: 500 (18 पृष्ठ)।
6. रजवार, महेंद्र चंद, नजा, मनीष और श्रीवास्तव, प्रियंका और अन्य। (2024)। मध्य हिमालय पर हल्के गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन (C₂–C₅) का ऑनलाइन अवलोकन: भारत-गंगा के मैदानी क्षेत्र का प्रभाव। *एटमोस. पॉल्यू. रिस.*, 15: 102078 (15 पृष्ठ)।
7. राजपूत, आकांक्षा, सिंह, नरेंद्र, सिंह, जयदीप, और रस्तोगी, शांतनु। (2024)। जीवीएएक्स क्षेत्र अभियान से मध्य हिमालय के जटिल भूभाग पर सीमा परत विश्लेषण की अंतर्दृष्टि। *एशिया-पैक. जर्नल एटमोस. साइंस*, 60: 143 (22 पृष्ठ)।
8. थिलकन, वी. और अन्य (नजा, मनीष सहित)। (2024)। मॉडलिंग प्रणाली में सुधार करके क्षेत्रीय कार्बन बजट अनुमान में भारत पर CO₂ अवलोकनों का उपयोग करने की क्षमता। *एटमोस. केम. फिज.*, 24, 5315–5335।
9. राजपूत, आकांक्षा, सिंह, नरेंद्र, सिंह, जयदीप, कुमार, आशीष, और रस्तोगी, शांतनु। (2024)। 206.5 मेगाहर्ट्ज रडार और डब्ल्यूआरएफ मॉडल के साथ हिमालय में दो विशिष्ट वर्षा प्रणालियों के गतिशील और सूक्ष्मभौतिक पहलू। *अर्थ स्पेस साइंस*, 11: e2023EA003213, (21 पृष्ठ)।
10. जाधव, अश्विन विजय, भवर, रोहिणी एल., दुम्का, उमेश चंद्र और अन्य। (2024)। एक उप-उष्णकटिबंधीय स्टेशन – पुणे, भारत पर सतह तक पहुँचने वाले सौर विकिरण में गिरावट पर मौसम संबंधी स्थितियों का प्रभाव। *एनर्जी सस्टेन. डेवलप.*, 80: 101444 (11 पृष्ठ)।
11. बेलिकोव, दिमित्री ए. और अन्य (नजा, मनीष सहित)। (2024)। CH₄ प्रवाह व्युत्क्रमण पर नैनीताल (भारत) और कोमिला (बांग्लादेश) में अवलोकनों के प्रभाव का मूल्यांकन। *प्रोग. अर्थ प्लैनेट. साइ.*, 11: 36 (17 पृष्ठ)।
12. किमोटी, एस., भट्ट, वी., कुमार, एस., गुप्ता, ए., और दुम्का, यू. सी.। (2024)। कार्बन उत्सर्जन अंश विश्लेषण (सीईएफए) के संदर्भ में यूरोपीय ऊर्जा एक्सचेंज-जीरो कार्बन फ्रेट इंडेक्स (ईईएक्स-जेडसीएफआई) आकलन का सांख्यिकीय व्यवहार। *सस्टेनेबल फ्यूचर्स*, 7, 100164 (10 पृष्ठ)।
13. पाटगिरी, डी., राठी, आर., यादव, वीरेंद्र, और अन्य। (2024)। भू-चुंबकीय रूप से शांत रात में O(1D) 630.0 और O(1S) 557.7 एनएम ऑल-स्काई एयरग्लो छवियों में एक मध्य-अक्षांश प्लाज्मा क्षीण संरचना का एक दुर्लभ एक साथ पता लगाना। *जियोफिज. रिस. लेट.*, 51(14), e2023GL106900 (11 पृष्ठ)।
14. गोस्वामी, एम. और अन्य (सिंह, नरेंद्र सहित)। (2024)। भारत के उत्तराखंड राज्य में COVID–19 लॉकडाउन के दौरान परिवेशी वायु गुणवत्ता का मौसमी भिन्नता मूल्यांकन। *मौसम*, 75 (3), 703–714।
15. लतीफ, मोहम्मद तालिब, और अन्य (नजा, मनीष सहित)। (2024)। एशियाई मानसून क्षेत्र में COVID–19 महामारी के कारण परिवेशी वायु प्रदूषण परिवर्तनों का गहन विश्लेषण। *साइ. टोटल एनवायर.*, 941, 173145 (26 पृष्ठ)।
16. रजवार, महेंद्र चंद, नजा, मनीष, कांत, वाई., रावत, प्रज्ज्वल, तोमर, विक्रान्त, तिवारी, आर. के. और लाल, एस.। (2024)। हिमालय की तलहटी में ओजोन परिवर्तनशीलता, इसकी निर्माण क्षमता और फसलों का नुकसान। *एयर क्वालि. एटमोस. हेल्थ*, 17, 2263–2276।
17. शेरॉन, राहुल, दुम्का, यू. सी., तिवारी, आर. और हुड्डा, आर. के.। (2024)। स्वसहसंबंधित समय श्रृंखला में प्रवृत्ति विश्लेषण के लिए प्रीव्हाइटनिंग विधि का एक उन्नत संस्करण। *एटमोस्फियर*, 15, 1159 (15 पृष्ठ)।
18. दिंवकल, बुद्धिराजा और अन्य (दुम्का, यू. सी. सहित)। (2024)। उत्कृष्ट डाई अधिशोषण गतिकी के लिए कच्चे चारकोल का निम्न तापमान भौतिक सक्रियण। *फुलेरीन्स, नैनोट्यूब्स एंड कार्बन नैनोस्ट्रक्चर्स*, 33 (5), 441–455।
19. रावत, प्रज्ज्वल, नजा, मनीष, रजवार, महेंद्र सी. और अन्य (कुमार, मुकेश सहित)। (2024)। हिमालय की तलहटी पर NO₂, SO₂, HCHO और CHOCHO का दीर्घकालिक

अवलोकन: MAX-DOAS, TROPOMI, और GOME-2 से अंतर्दृष्टि। *एटमॉस. एनवायरन.*, 336, 120746 (14 पृष्ठ)।

20. विचारे, गीता और अन्य (यादव, वीरेंद्र सहित)। (2024)। निम्न-अक्षांश अरोरा: 23 अप्रैल 2023 के सौर तूफान से अंतर्दृष्टि। *एस्ट्रोफिज. जर्नल*, 977, 171 (14 पृष्ठ)।

21. पाटीदार, कल्पना, अलुहायब, अब्दुल्ला एच., यूनिस्, अला एम., दुम्का, यू. सी. और अंबादे, बलराम। (2024)। मछली के जठरांत्र संबंधी मार्ग में माइक्रोप्लास्टिक संदूषण की जांच: मीठे पानी की विभिन्न प्रजातियों का एक तुलनात्मक अध्ययन। *फिजिक्स एंड केमिस्ट्री ऑफ द अर्थ, पार्ट्स A/B/C*, 136, 103760 (9 पृष्ठ)।

22. पाटगिरी, डी. और अन्य (यादव, वीरेंद्र सहित)। (2024)। ईएमटीआईडी मोर्चों के तीव्र ध्रुवीय विस्तार पर ई- और एफ-क्षेत्रों की युग्मित इलेक्ट्रोडायनामिक्स की भूमिका। *जेजीआर: स्पेस फिज.*, 129, e2024JA032991 (17 पृष्ठ)।

23. भट्टाचारजी, एस., नजा, मनीष, रावत, के. एस., और त्रिपाठी, वी. के.। (2024)। सर्दियों की वर्षा पर पश्चिमी विक्षोभ का प्रभाव: वीएचएफ रडार का उपयोग करके मध्य हिमालय पर अवलोकन। *एनवायरनमेंट एंड इकोलॉजी*, 42(4), 1615–1622।

24. रजवार, महेंद्र चंद, नजा, मनीष, रावत, प्रज्ज्वल, वेंकटरमणि, एस., तिवारी, आर. के.। (2024)। मध्य हिमालय और भारत-गंगा के मैदान में सुगंधित हाइड्रोकार्बन (C6-C8) के स्वास्थ्य प्रभाव, ओजोन और द्वितीयक कार्बनिक एयरोसोल निर्माण क्षमता। *एनवायरन. साइ. पॉल्यू. रेस.*, 32 (3): 1525–1540।

25. नायगम, लोर्ना और अन्य (नजा, मनीष सहित)। (2025)। सतह और GOSAT अवलोकनों से अनुमानित भारतीय भूमि कार्बन सिंक। *रिमोट सेंसिंग*, 17, 450 (21 पृष्ठ)।

26. रावत, विकास और सिंह, नरेंद्र और अन्य। (2025)। मध्य हिमालय में एयरोसोल ऊर्ध्वाधर वितरण, उपप्रकार और द्वितीयक कण निर्माण में अंतर्दृष्टि: एक COVID-19 लॉकडाउन परिप्रेक्ष्य। *एटमॉस. एनवायरन.*, 343, 121015 (17 पृष्ठ)।

27. पाटीदार, कल्पना और अन्य (दुम्का यू. सी. सहित)। (2025)। माइक्रोप्लास्टिक महामारी का आकलन: एशियाई

जलीय वातावरण में व्यापकता, पता लगाना और मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव। *फिजिक्स एंड केमिस्ट्री ऑफ द अर्थ, पार्ट्स A/B/C*, 137, 103800 (17 पृष्ठ)।

पुस्तक के अध्याय

1. शर्मा, किरण और अन्य (सिंह, नरेंद्र सहित)। (2024)। मध्य हिमालयी घाटी की तलहटी में ओजोन प्रदूषण का आकलन। 'क्लाइमेट क्राइसिस एंड सस्टेनेबल सॉल्यूशंस', 227–232 पृष्ठ।

परिपत्र/बुलेटिन/सम्मेलन की कार्यवाही

1. रावत, विकास और सिंह, नरेंद्र और अन्य। (2024)। उत्तर भारतीय बायोमास दहन घटना-2022 के दौरान मध्य हिमालय में एयरोसोल गतिकी की खोज। *IEEE-IGARSS*, 2024।

2. शाह, हर्षित और अन्य (नंजप्पा, नंदीश, शर्मा, सौरभ, बंगिया, टी., रेड्डी, कृष्णा और जायस्वार, मुकेश सहित)। (2024)। टीआईएफआर-एरीज मल्टी-ऑब्जेक्ट ऑप्टिकल से निकट अवरक्त स्पेक्ट्रोमीटर (TA-MOONS) के लिए पिक-अप आर्म प्रोटोटाइप का मैकेनिकल डिजाइन। *प्रोसि. ऑफ स्पार्ई*, 13096, 130968E (11 पृष्ठ)।

3. पुजारी, एस. एस. और अन्य (रेड्डी, कृष्णा बी., शर्मा, सौरभ, और उधवानी, पूर्वी सहित)। (2024)। टीआईएफआर-एरीज मल्टी-ऑब्जेक्ट ऑप्टिकल से निकट अवरक्त स्पेक्ट्रोमीटर (TA-MOONS) का फ्रंट ऑप्टिक्स डिजाइन। *प्रोसि. ऑफ स्पार्ई*, 13096, 130968E (13 पृष्ठ)।

4. ग्लॉसर, एड्रियन एम. और अन्य (डॉन, अर्जुन सहित)। (2024)। द लार्ज इंटरफेरोमीटर फॉर एक्सोप्लैनेट्स (LIFE): मध्य-अवरक्त नलिंग इंटरफेरोमेट्री के लिए एक अंतरिक्ष मिशन। *प्रोसि. ऑफ स्पार्ई*, 13095, 130951D (21 पृष्ठ)।

5. मिश्रा, दिव्या कीर्ति, राउत, सृजना, झा, बिभूति कुमार, चटर्जी, सुभमॉय, बनर्जी, दीपांकर। (2024)। मल्टीडेकेडल Ca II K स्पेक्ट्रोहीलियोग्राम का उपयोग करके सौर क्रोमोस्फीयर का विभेदक घूर्णन। *प्रोसि. IAU सिम्पोजियम नं. 365*, 31–35।

6. श्रीदेवी, अनु, झा, बिभूति कुमार, करक, बिद्य विनय और बनर्जी, दीपांकर। (2024)। ऑटो-टैब: द्विध्रुवी चुंबकीय क्षेत्रों

को ट्रैक करने के लिए एक एल्गोरिदम और ट्रैक किए गए बीएमआर से प्रारंभिक परिणाम। *प्रोसि. IAU सिम्पोजियम नं. 365*, 332–339।

7. झा, बिभूति कुमार, श्रीदेवी, अनु बी., करक, बिद्य विनय और बनर्जी, दीपांकर। (2024)। ऑटो-टैब का उपयोग करके द्विध्रुवी चुंबकीय क्षेत्र के झुकाव के शमन की खोज। *प्रोसि. IAU सिम्पोजियम नं. 365*, 345–349।

8. जोशी, संतोष आदि (पांडे, जीवन चंद्र, मिश्रा, कुंतल सहित)। (2024)। इंडो-बेल्जियम सहयोग की वैज्ञानिक क्षमता पर तीसरी बिना कार्यशाला की कार्यवाही। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 1–31।

9. उधवानी, पूर्वी, ओमर, अमितेश और रेड्डी, कृष्णा। (2024)। एरीज दूरबीन के लिए ग्राउंड लेयर एडेप्टिव ऑप्टिक्स (GLAO) का संयोजन और परीक्षण। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 89–95।

10. तेज, आनंदमयी, सिकाडी, ब्रूनो, अशोक, नागरहल्ली माधव और शर्मा, सौरभ। (2024)। 3.6-मीटर डॉट के साथ तारकीय प्रच्छादन: ग्रहीय वायुमंडलों की जांच। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 112–122।

11. पांचाल, एलेक्जेंडर और जोशी, योगेश चंद्र। (2024)। ग्रहणशील द्वितारा प्रणाली EPIC 211982753 का लक्षण वर्ण। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 134–145।

12. सिंह, गुरप्रीत, पांडे, जीवन चंद्र और यादव, उमेश। (2024)। अति-तेज घूर्णक LO Peg में कोरोनल मॉड्यूलेशन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 146–154।

13. उप्पल, नमिता आदि (जोशी, संतोष, सरकार, मृण्मय और दिलीप, अथुल सहित)। (2024)। गैलेक्सीय खुले समूहों का ऑप्टिकल ध्रुवीकरण अध्ययन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 155–169।

14. पंथी, अंजू आदि (पांडे, सिंधु सहित)। (2024)। UVIT/एस्ट्रोसैट का उपयोग करके नीले धातु-अल्प तारों का अध्ययन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 215–226।

15. दिलीप, अथुल, जोशी, संतोष और वेन, कर्टज डोनाल्ड। (2024)। नैनीताल-केप सर्वेक्षण परियोजना के लिए जांचे गए लक्ष्यों का टेस अन्वेषण। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 227–235।

16. पांडे, जीवन चंद्र, रावत, निकिता, राव, श्रीनिवास एम. और सिंह, साधना। (2024)। इंटरमीडिएट पोलर TX Col के

एक्स-रे अवलोकन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 243–249।

17. वैद्य, कौशर, आदि (पांडे, सिंधु सहित)। (2024)। एस्ट्रोसैट/यूवीआईटी (2024) का उपयोग करके NGC 7789 और NGC 2506 के ब्लू स्ट्रैगलर तारे। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 250–261।

18. सरकार, मृण्मय, जोशी, संतोष और डी, कैट पीटर। (2024)। एक δ Sct तारे HD 118660 में आयाम मॉड्यूलेशन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 285–293।

19. दत्तात्रेय, अरविंद कुमार, यादव, रमाकांत सिंह, सुब्रमण्यम, अन्नपूर्णा और सिंह, रवि शंकर। (2024)। NGC 362 में एक कम-दीप्ति वाले ब्लू स्ट्रैगलर तारे की यूवीआईटी/एस्ट्रोसैट जांच: साथी के रूप में एक अत्यंत कम-द्रव्यमान वाले श्वेत बौने का पता लगाना। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 300–307।

20. सिंह, साधना, पांडे, जीवन चंद्र, जोशी, विशाल। (2024)। खुले तारा समूह NGC 2345 की सदस्यता संभावना की ओर ध्रुवणमितीय दृष्टिकोण। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 308–314।

21. लता, स्नेह, दिलीप, अथुल आदि (जोशी, संतोष, पंवार, नीलम, और यादव, रमाकांत सिंह सहित)। (2024)। गैलेक्सीय गोलाकार समूह M15 में परिवर्ती तारों का पता लगाना। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 315–326।

22. राव, श्रीनिवास एम, पांडे, जीवन चंद्र, रावत, निकिता। (2024)। इंटरमीडिएट पोलर V709 Cas का समय विश्लेषण। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 327–332।

23. करमाकर, सुभाजीत, पांडे, जीवन चंद्र, आदि (रावत, निकिता, और सिंह, गुरप्रीत सहित)। (2024)। दो सक्रिय K-M प्रणालियों पर एक्स-रे फ्लेयर्स की एस्ट्रोसैट जांच: CC Eri और AB Dor। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 333–340।

24. करमाकर, सुभाजीत, आदि (पांडे, जीवन चंद्र)। (2024)। MIRA/ओलिवर ऑब्जर्विंग स्टेशन से देर-प्रकार के तारों की निकट-यूवी और ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपिक जांच। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 341–350।

25. जोशी, योगेश चंद्र और पांचाल, एलेक्जेंडर। (2024)। नौ संपर्क द्वितारों में कक्षीय अवधि परिवर्तनों की जांच। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 351–357।

26. राम, दिया आदि (जोशी, संतोष सहित)। (2024)। एम ड्वार्फ की चुंबकीय गतिविधि को समझना: ऑप्टिकल और निकट-अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 358–369।

27. अदसुरिया, जनका, आदि (जोशी, संतोष)। (2024)। एसजेड लिन का वृद्धि वक्र विश्लेषण। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 470–477।

28. अरोड़ा, भारती, बेकर, माइकल डी और पांडे, जीवन चंद्र (2024)। विशाल द्वितारों का बहु-तरंगदैर्घ्य दृश्य। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 478–490।

29. बनर्जी, गौरव, आदि (जोशी, संतोष सहित)। (2024)। भारत के हिमालयन चंद्र टेलीस्कोप का उपयोग करके गैलेक्सीय क्लासिकल बीई तारों के लिए बाल्मर डिफ्रैक्शन का अध्ययन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 504–513।

30. यादव, अभय प्रताप, आदि (जोशी, योगेश चंद्र और जोशी, संतोष सहित)। (2024)। चमकीले नीले परिवर्ती एएफ एंड और आर 127 में अस्थिरताओं और विस्फोटों का अध्ययन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 528–535।

31. परिदा, सुज्ञान, यादव, अभय प्रताप और जोशी, संतोष। (2024)। सुपरजायंट्स MWC 137 और MWC 314 के मॉडलों में अस्थिरताएँ। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 552–559।

32. घोष, अर्पण, शर्मा, सौरभ आदि (वर्मा, आयुषी और साहू, तारक चंद सहित)। (2024)। XZ Tau की हमारी स्पेक्ट्रो-फोटोमेट्रिक निगरानी के प्रारंभिक परिणाम। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 560–571।

33. वर्मा, आयुषी, शर्मा, सौरभ और देवांगन, लोकेश। (2024)। तारा-निर्माण स्थल AFGL 5157 के पास YSO कोर और सक्रिय क्षेत्रों का निष्कर्षण। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 582–588।

34. चक्रवर्ती, सौमिता, आदि (जोशी, संतोष सहित)। (2024)। गैलेक्सीय तारा निर्माण क्षेत्र Sh2-88 में युवा तारों की गणना। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 613–622।

35. घोष, सम्राट, आदि (जोशी, संतोष और लता, स्नेह सहित)। (2024)। IC 348 और वृषभ तारा निर्माण क्षेत्रों में कम द्रव्यमान वाले तारों और ब्राउन ड्वार्फ की फोटोमेट्रिक परिवर्तनशीलता। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 623–635।

36. भट्टाचार्य, सुमन, आदि (जोशी, संतोष सहित)। (2024)। MAXI J0709-159 की ऑप्टिकल और अवरक्त प्रकृति पर अंतर्दृष्टि: उच्च-द्रव्यमान एक्स-रे द्वितारों के लिए निहितार्थ। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 636–647।

37. रावत, निकिता, पांडे, जीवन चंद्र आदि (राव, श्रीनिवास एम. सहित)। (2024)। दो इंटरमीडिएट पोलरों का एक प्रारंभिक समय विश्लेषण: UU col और स्विफ्ट J0939.7-3224। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 648–656।

38. डिंपल, मिश्रा, कुंतल और यादव, लल्लन। (2024)। उच्च रेडशिफ्ट लघु GRBs की जांच: कोलैप्सार के हस्ताक्षर? *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 670–682।

39. गुप्ता, राहुल, पांडे, शशि भूषण आदि (रोर, अमित कुमार और आर्यन, अमर सहित)। (2024)। 3.6-मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप (डॉट) का उपयोग करके विचित्र गामा-रे बर्स्ट के हालिया अवलोकन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 683–699।

40. आर्यन, अमर, पांडे, शशि भूषण आदि (राहुल, गुप्ता और रोर, अमित कुमार सहित)। (2024)। एक घूमते हुए 25 M_☉ पॉप III तारे का विकास और अंतिम नियति। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 700–708।

41. रोर, अमित कुमार, पांडे, शशि भूषण आदि (गुप्ता, राहुल और आर्यन, अमर सहित)। (2024)। ऊर्जावान GRB 210610B को शक्ति देने वाला मैग्नेटार केंद्रीय इंजन? *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 709–718।

42. घोष, अंकुर, मिश्रा, कुंतल और डिंपल। (2024)। GRB 200613A के शीघ्र उत्सर्जन गुणधर्म। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 719–726।

43. मिश्रा, कुंतल, डिंपल और घोष, अंकुर। (2024)। TeV उत्सर्जन वाले GRBs के गुणधर्मों में अंतर्दृष्टि। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 727–737।

44. चंद, कृष्ण (2024)। उच्च-z ब्लेजर्स से पराबैंगनी उत्सर्जन की इंटरनाइट परिवर्तनशीलता। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 738–751।

45. जालान, प्रियंका, आदि (नेगी, विभोर सहित)। (2024)। बहु-प्रतिबिंबित क्वासरों की GraL स्पेक्ट्रोस्कोपिक पहचान। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 752–765।

46. झा, विवेक कुमार, जोशी, रवि, सारस्वत, जयेश और चंद, हुम। (2024)। कंटीन्यूम रिवरबर्शन मैपिंग का उपयोग करके

AGN अभिवृद्धि डिस्कॉ का अन्वेषण। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 766–779।

47. पांडे, शिवांगी, रक्षित, सुवेंदु, जालान, प्रियंका और चंद, कृष्ण। (2024)। कम-दीप्ति वाले AGN NGC 4395 का स्पेक्ट्रोस्कोपिक और फोटोमेट्रिक अध्ययन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 797–810।

48. ऐलावाधी, भव्या, दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, आदि (कुमार, ब्रजेश, मिश्रा, कुंतल, नेगी, विभोर, और प्रांशु, कुमार सहित)। (2024)। ILMT डेटा के लिए एक स्वचालित फोटोमेट्रिक पाइपलाइन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 820–827।

49. कुमार, प्रांशु, ऐलावाधी, भव्या आदि (दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, कुमार, ब्रजेश, मिश्रा, कुंतल, और नेगी, विभोर सहित)। (2024)। 4 मीटर ILMT के संदर्भ में स्वचालित क्षणिक पहचान। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 828–836।

50. दुकिया, नवीन, ऐलावाधी, भव्या आदि (दुबे, मोनालिसा, कुमार, ब्रजेश, मिश्रा, कुंतल, विभोर, नेगी, और कुमार, प्रांशु सहित)। (2024)। 4-मीटर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप के लिए एस्ट्रोमेट्रिक और फोटोमेट्रिक अंशांकन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 837–854।

51. कैट पीटर डी, बेकर, माइकल, डी और कुमार, ब्रजेश। (2024)। अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप के साथ स्पंदनशील तारों के अध्ययन की संभावनाएँ। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 855–862।

52. नेगी, विभोर, ऐलावाधी, भव्या, आदि (दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, कुमार, ब्रजेश, मिश्रा, कुंतल, और कुमार, प्रांशु सहित)। (2024)। ILMT अवलोकनों के लिए एक TDI ऑप्टिकल करेक्टर की आवश्यकता। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 863–871।

53. मिश्रा, कुंतल, ऐलावाधी, भव्या, आदि (जिसमें दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, कुमार, ब्रजेश, विभोर, नेगी, कुमार, प्रांशु शामिल हैं)। (2024)। ILMT सर्वेक्षण डेटा की पहुँच। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 872–879।

54. कुमार, ब्रजेश, भव्या, ऐलावाधी आदि (दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, मिश्रा, कुंतल, नेगी, विभोर, और प्रांशु, कुमार सहित)। (2024)। ILMT द्वारा खोजे गए सुपरनोवा की अनुवर्ती रणनीति। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 880–888।

55. दुबे, मोनालिसा, ऐलावाधी, भव्या, आदि (मिश्रा, कुंतल, दुकिया, नवीन, कुमार, ब्रजेश, नेगी, विभोर, और प्रांशु, कुमार सहित)। (2024)। विभिन्न निर्देशांक प्रणालियों में ILMT अवलोकनों का एक वर्ष लंबा प्रतिनिधित्व। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 889–894।

56. सुरदेज, जीन, ऐलावाधी, भव्या, दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन आदि (कुमार, ब्रजेश, मिश्रा, कुंतल, नेगी, विभोर, और प्रांशु, कुमार सहित)। (2024)। 4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप परियोजना। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 895–902।

57. हिक्सन, पॉल, ऐलावाधी, भव्या, आदि (दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, कुमार, ब्रजेश, मिश्रा, कुंतल, विभोर, नेगी, और कुमार, प्रांशु सहित)। (2024)। अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप द्वारा कक्षीय मलबे का आकस्मिक पता लगाना: प्रथम परिणाम। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 903–909।

58. सन, एथेन, ऐलावाधी, भव्या आदि (दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, कुमार, ब्रजेश, मिश्रा, कुंतल, नेगी, विभोर, और कुमार, प्रांशु सहित)। (2024)। SunPhot: अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप के साथ एक आगामी क्वासर परिवर्तनशीलता सर्वेक्षण की तैयारियाँ। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 910–917।

59. फू, जियुयांग, ऐलावाधी, भव्या आदि (दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, कुमार, ब्रजेश, मिश्रा, कुंतल, नेगी, विभोर, और प्रांशु, कुमार सहित)। (2024)। अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप के साथ LSB आकाशगंगाओं के सतही चमक गुणधर्म। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 918–923।

60. बलदीप, ग्रेवाल, ऐलावाधी, भव्या आदि (दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, मिश्रा, कुंतल, कुमार, ब्रजेश, नेगी, विभोर, और प्रांशु, कुमार सहित)। (2024)। ILMT के साथ परिवर्तियों का सर्वेक्षण। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 924–932।

61. अखुनोव, तलत, ऐलावाधी, भव्या, आदि (दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, कुमार, ब्रजेश, मिश्रा, कुंतल, नेगी, विभोर, और कुमार, प्रांशु सहित)। (2024)। 4-मीटर ILMT के साथ बहु-प्रतिबिंबित क्वासरों का अवलोकन। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 933–940।

62. सुरदेज, अन्ना पोस्पिजाल्स्का, ऐलावाधी, भव्या आदि

(दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, कुमार, ब्रजेश, मिश्रा, कुंतल, नेगी, विभोर, और प्रांशु, कुमार सहित)। (2024)। 4-मीटर ILMT के साथ क्षुद्रग्रहों का पता लगाना और पहचान। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 941–947।

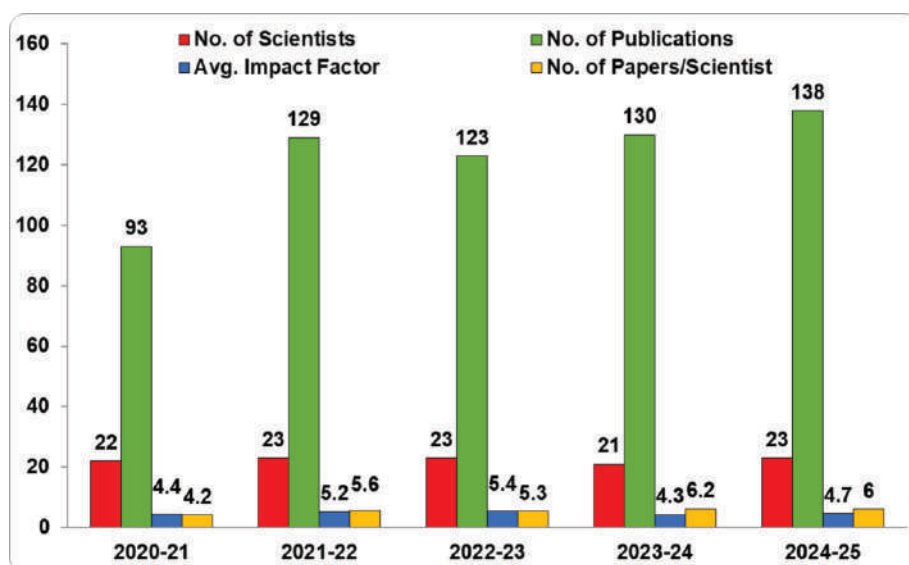
63. सागर, राम। (2024)। खगोल भौतिकी में इंडो-बेल्जियम सहयोग: स्थापना से भविष्य की संभावनाओं तक। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 1029–1041।

64. सुरदेज, जीन, ऐलावाधी, भव्या आदि (दुबे, मोनालिसा, दुकिया, नवीन, कुमार, ब्रजेश, मिश्रा, कुंतल, नेगी, विभोर, और प्रांशु, कुमार सहित)। (2024)। 4 मीटर

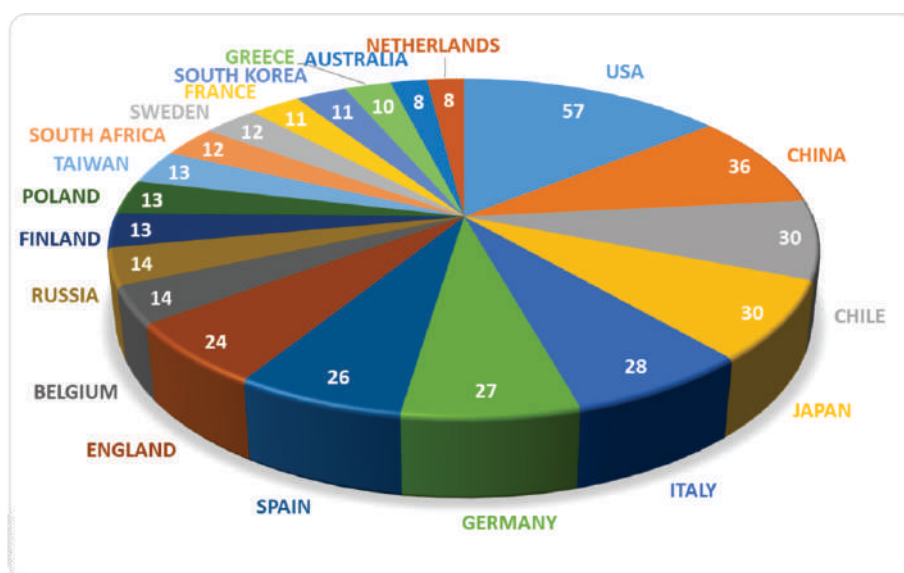
अंतर्राष्ट्रीय लिविड मिस्टर टेलीस्कोप: एक संक्षिप्त इतिहास और कुछ प्रारंभिक वैज्ञानिक परिणाम। *बुल. सो. आर. साइंस. लीज*, 93(2), 1054–1068।

65. भट्टाचार्य, समरेश, नजा, मनीष और रावत, किशन ADPT: एरीज ST रडार डेटा प्रसंस्करण उपकरण, *URSI-RCRS*, 1–5पृष्ठ।

66. भट्टाचार्य, समरेश, नजा, मनीष। (2025)। सक्रिय एपर्चर रडार के लिए उन्नत उच्च-शक्ति स्पंदित एम्पलीफायर के साथ TRM का संवर्द्धन। *प्रोसि. 2025 चौथी अंतर्राष्ट्रीय रेंज प्रौद्योगिकी सम्मेलन (ICORT)*, 4पृष्ठ।



आकृति 53. विगत 5 वर्षों के संदर्भित जर्नल में प्रकाशन।



आकृति 54. एरीज के सदस्यों ने इन देशों के संगठनों से संबद्ध शोधकर्ताओं के साथ मिलकर प्रकाशनों का सह-लेखन किया है (केवल शीर्ष 20 दिखाए गए हैं)।

एरीज स्टाफ द्वारा लोकप्रिय/आमंत्रित व्याख्यान/सम्मान**बृजेश कुमार**

- *सुपरनोवा विस्फोटों को समझना*, 19 दिसंबर, 2024, खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी पर परिचयात्मक कार्यशाला, 18–20 दिसंबर 2024, डॉल्फिन पीजी इंस्टीट्यूट ऑफ बायोमेडिकल एंड नेचुरल साइंसेज, देहरादून, उत्तराखंड।

चंद्र प्रकाश

- *सूर्य ऊर्जा से सौर ऊर्जा संयंत्र तक*, 18–23, नवंबर, 2024, एआईसीटीई प्रशिक्षण और शिक्षण (एटीएएल) अकादमी संकाय विकास कार्यक्रम, हल्दिया प्रौद्योगिकी संस्थान, पश्चिम बंगाल।
- *मानवजनित उत्सर्जन सौर ऊर्जा उत्पादन को प्रभावित करते हैं*, 18–23, नवंबर, 2024, एआईसीटीई प्रशिक्षण और शिक्षण (एटीएएल) अकादमी संकाय विकास कार्यक्रम, हल्दिया प्रौद्योगिकी संस्थान, पश्चिम बंगाल।
- *सेटेलाइट डेटा तक कैसे पहुंचें*, 18–23, नवंबर, 2024, एआईसीटीई प्रशिक्षण और शिक्षण (एटीएएल) अकादमी संकाय विकास कार्यक्रम, हल्दिया प्रौद्योगिकी संस्थान, पश्चिम बंगाल।

गोविंद नंदकुमार

- *आंतरिक मिल्की वे की रासायनिक विशेषता बताने के लिए एम विशालकाय तारों के निकट अवरक्त स्पेक्ट्रा का विस्तृत अन्वेषण*, 06 फरवरी, 2025, पीआरएल अहमदाबाद।
- *तारे: हमारी आकाशगंगा के कहानीकार*, 04 मार्च, 2025, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह, एरीज।

इंद्रनील चट्टोपाध्याय

- *एजीएन के सैद्धांतिक पहलू*, 22 जुलाई, 2024, कोबरा 2024, प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय, कोलकाता। (वार्ता)।
- *अभिवृद्धि प्रक्रियाएं/ब्लैक होल खगोल भौतिकी*, 09–10 अगस्त, 2024, बोलचाल, आईआईटी कानपुर, कानपुर।
- *अभिवृद्धि प्रक्रियाएं/ब्लैक होल खगोल भौतिकी*, 20 नवंबर, 2024, आईएसएसएसी, सेंट स्टीफंस कॉलेज।
- *सघन वस्तुओं पर अभिवृद्धि*, 10 मार्च, 2025, RETCO VI आईआईटी इंदौर।

जयश्रीकर पंत

- *3.6 मीटर देवस्थल एल्युमीनियम कोटिंग संयंत्र देवस्थल ऑप्टिकल दूरबीन के प्राथमिक दर्पण की कोटिंग प्रक्रिया*, 20–21 नवंबर, 2024, द्वितीय अखिल भारतीय वैज्ञानिक और तकनीकी राजभाषा संगोष्ठी, एरीज।
- *खगोलीय दूरबीनों और उपकरणों का परिचय*, 19 दिसंबर, 2024, खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी पर परिचयात्मक कार्यशाला, डॉल्फिन पीजी जैव चिकित्सा और प्राकृतिक विज्ञान संस्थान, देहरादून।

जीवन चंद्र पांडे

- *चुंबकीय प्रलयकारी चरों में अभिवृद्धि प्रवाह की खोज: बहु-तरंगदैर्घ्य अवलोकनों से अंतर्दृष्टि*, 26–28 अगस्त, 2024, खगोल भौतिकी अनुसंधान और प्रौद्योगिकी विकास में पहली भारत-थाई संगोष्ठी, चांग माई, थाईलैंड।
- *3.6-मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप के लिए उच्च-रिज़ॉल्यूशन स्पेक्ट्रोग्राफ की क्षमता*, 18–19 दिसंबर, 2024, एशिया प्रशांत खगोल विज्ञान सिडवेज कार्यशाला, एनसीयू, ताइपे ताइवान।
- *एरीज में खगोल विज्ञान*, 26 फरवरी, 2025, ARIES-NAOJ कार्यशाला, एरीज।

- चुंबकीय प्रलयकारी चरः बहु-तरंगदैर्घ्य अवलोकनों से अंतर्दृष्टि, 11–12 मार्च, 2025, ब्रह्मांड में चरम प्लाज्मा घटना पर पहली भारत-जापान कार्यशाला, एरीज।
- तारकीय संरचना, 22 अप्रैल – 3 मई, 2024, प्रेक्षणात्मक खगोल विज्ञान पर एरीज में प्रशिक्षण स्कूल (ATSOA)–2024।
- सूर्य और सूर्य जैसे तारे, 21–24 मई, 2024, 7वीं आदित्य सपोर्ट सेल कार्यशाला, एरीज।
- एस्ट्रोसैट: भारत की पहली अंतरिक्ष वेधशाला, 23 अगस्त, 2024, राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस समारोह पर सार्वजनिक वार्ता, एरीज।
- समय के साथ सूर्य, 20–21 नवंबर, 2024, द्वितीय अखिल भारतीय वैज्ञानिक और तकनीकी संगोष्ठी, एरीज।
- मेरी शोध समूह गतिविधियाँ, मार्च, 2025, एरीज इन हाउस मीटिंग (एआईएम), एरीज।
- दृष्टि, दूरबीन और ब्रह्मांड / दृष्टि, दूरबीन और ब्रह्मांड, 22 मार्च, 2025, एरीज स्थापना दिवस के अवसर पर सार्वजनिक वार्ता, शैले हॉल, नैनीताल।
- एरीज से ब्रह्मांड के रहस्यों की खोज, 28 फरवरी, 2025, विज्ञान दिवस पर सार्वजनिक वार्ता, एरीज।

कुंतल मिश्रा

- ग्राउंड-बेस्ड इंडियन (ऑप्टिकल) सुविधाएं, 1–2 अप्रैल, 2024, ट्रांसिएंट्स 2024, आईआईटी बॉम्बे, मुंबई।
- 4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप, 22 अप्रैल–3 मई, 2024, ATSOA, एरीज।
- ऑप्टिकल तरंगदैर्घ्य में आकाश सर्वेक्षण, 4 जुलाई, 2024, राष्ट्रीय स्नातक विज्ञान पहल (एनआईयूएस) शिविर, एचबीसीएसई, मुंबई।
- बहु-संदेशवाहक खगोल विज्ञान के साथ गुरुत्वाकर्षण का परीक्षण, 22–24 जुलाई, 2024 आईआईटी बॉम्बे, मुंबई।
- भारत: खगोल विज्ञान में नवीनतम विकास और भविष्य की योजनाएं, 9–13 सितंबर, 2024, 10वीं ब्रिक्स खगोल विज्ञान कार्यशाला और कार्य समूह (बीएडब्ल्यूजी 2024) की बैठक, फजान संघीय विश्वविद्यालय, कज़ान, रूसी संघ, सर्वेक्षण विज्ञान और बड़ा डेटा (राष्ट्रीय समन्वयक के रूप में भारत का प्रतिनिधित्व)।
- 4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप का अवलोकन, 20 सितंबर, 2024, ब्रह्मांड की स्थिति (एसओटीयू), टीआईएफआर, मुंबई में ब्रह्मांड विज्ञान और खगोल कण भौतिकी समूह की शुक्रवार संगोष्ठी श्रृंखला।
- 4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप का अवलोकन, 28 नवंबर, 2024, भौतिकी विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी) हैदराबाद।
- 4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप का अवलोकन, 29 नवंबर, 2024, भौतिकी विभाग, बिड़ला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंसेज (बिट्स) हैदराबाद (आमंत्रित वार्ता)।
- 4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप का अवलोकन, 4 फरवरी, 2025, खगोल भौतिकी, भूभौतिकी और समुद्र विज्ञान विभाग, लीज विश्वविद्यालय, बेल्जियम। (आमंत्रित वार्ता)।
- गामा किरण विस्फोटों में बहुत उच्च ऊर्जा उत्सर्जन, 11–12 मार्च, 2025, ब्रह्मांड में चरम प्लाज्मा घटना पर भारत-जापान कार्यशाला, एरीज, नैनीताल। (आमंत्रित वार्ता)।

मनीष कुमार नजा

- एरीज में वायु प्रदूषण एवं जलवायु परिवर्तन अध्ययन, 16 अप्रैल, 2024, ऑनलाइन बैठक, आईआईटी जोधपुर।
- एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून क्षेत्र में क्षोभमंडलीय ओजोन में परिवर्तनशीलता: एरीज, नैनीताल से ओजोनसोन्डे अवलोकन (2011–2023), 2–7 जून, 2024, STIPMEX, आईआईटीएम, पुणे।

- अल्पकालिक जलवायु बलों (एसएलसीएफ) पर कार्यप्रणाली रिपोर्ट पर स्कोपिंग मीटिंग पर 61वें आईपीसीसी सत्र की पहली समन्वय बैठक के दौरान रिपोर्ट प्रस्तुति, 24 जून, 2024, ब्रिस्बेन, ऑस्ट्रेलिया।
- हिमालय और उत्तर-पश्चिम भारत में वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का दीर्घकालिक और अभियान-आधारित मापन, 28–30 अगस्त, 2024, आकाश अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, आरआईएचएन, क्योटो, जापान।
- वायु प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन, भौतिकी पर पुनश्चर्या पाठ्यक्रम – भौतिक विज्ञान में अग्रणी, 11–14 दिसंबर, 2024, यूजीसी-मालवीय मिशन शिक्षक प्रशिक्षण केंद्र, भौतिकी विभाग, डीडीयू गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर।
- ग्रीनहाउस गैसों और पृथ्वी अवलोकन प्रणाली, भौतिकी पर पुनश्चर्या पाठ्यक्रम – भौतिक विज्ञान में अग्रणी, 11–14 दिसंबर, 2024, यूजीसी-मालवीय मिशन शिक्षक प्रशिक्षण केंद्र, भौतिकी विभाग, डीडीयू गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर।
- अतिथि वक्ता, 25 फरवरी, 2025, टॉपर्स कॉन्क्लेव 2025, कुमाऊं विश्वविद्यालय, नैनीताल।
- सदस्य, जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल (आईपीसीसी) स्कोपिंग बैठक में भारत सरकार के प्रतिनिधिमंडल, ब्रिस्बेन, ऑस्ट्रेलिया, 26–28 फरवरी 2024।



आकृति 5.5. डॉ० मनीष के. नजा, निदेशक, एरीज, प्रो. सतपाल एस. बिष्ट, कुलपति, एसएसजे विश्वविद्यालय, अल्मोड़ा और प्रो. दीवान एस. रावत, कुलपति, कुमाऊं विश्वविद्यालय, नैनीताल टॉपर्स कंसंक्लेव 2025 के दौरान दीप प्रज्वलित करते हुए।

- एरीज में अनुसंधान गतिविधियाँ और अवसर, 6–7 मार्च, 2025, विज्ञान में हालिया प्रगति पर 9वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, इन्वर्टिस विश्वविद्यालय, बरेली।
- हिमालय और संबंधित क्षेत्रों पर ट्रेस गैसों, एरोसोल और गतिकीय अध्ययन, 20–21 मार्च, 2025, AIM, एरीज।

- पूर्व चेतावनी अंतराल को एक साथ पाटना, 24 मार्च, 2025, विश्व मौसम विज्ञान दिवस, एनपीएल, नई दिल्ली।

मोहित कुमार जोशी

- विकसित भारत का मार्ग: राष्ट्रीय विकास के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी, 23 अगस्त, 2024, राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस, एसएसजे विश्वविद्यालय, अल्मोड़ा।
- आर्यभट्ट पुरस्कार, 20 अक्टूबर, 2024, सप्तर्षि पुरस्कार समारोह 2024, हिंदू रिसर्च फाउंडेशन, नागपुर।
- स्वदेशी एवं पारंपरिक ज्ञान प्रणाली, 8 फरवरी, 2025, उत्तराखंड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी कांग्रेस, UCOST, देहरादून।



आकृति 56. श्री मोहित कुमार जोशी सप्तर्षि पुरस्कार श्रृंखला 2024 में आर्यभट्ट पुरस्कार प्राप्त करते हुए।

नरेंद्र सिंह

- हिमालय, वायु प्रदूषण और आपदाएँ, 9 सितंबर, 2024, आपदा प्रबंधन और न्यूनीकरण रणनीतियों पर संगोष्ठी (हिमालय दिवस समागम-2024), डॉलिफन पीजी इंस्टीट्यूट ऑफ बायोमेडिकल एंड नेचुरल साइंस, देहरादून।
- धूल भरी आँधी और हिमालय पर उनका प्रभाव, 23-24 सितंबर, 2024, WMO SDS&WAS क्षेत्रीय संचालन समूह (R&G) की 10वीं अंतर्राष्ट्रीय बैठक और धूल एवं एरोसोल पर कार्यशाला, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, दिल्ली।
- क्या हम वायु को प्रदूषित कर रहे हैं? हिमालय जलवायु परिवर्तन का एक संकेतक है, 8-13 अक्टूबर, 2024, स्थानीय संसाधनों पर आधारित प्रायोगिक भौतिकी पर राष्ट्रीय कार्यशाला, DIET, बागेश्वर।
- हिमालय में जलवायु परिवर्तन और चरम मौसम की घटनाएँ, 15 अक्टूबर, 2024, जलवायु परिवर्तन और आपदा प्रबंधन (अंतःविषय) पर पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, इंदिरा गांधी राष्ट्रीय जनजातीय विश्वविद्यालय (IGNTU), अमरकंटक।
- वायु प्रदूषण, जलवायु परिवर्तन और आपदाएँ: हिमालयी परिप्रेक्ष्य, 26 नवंबर, 2024, संकाय प्रेरण कार्यक्रम (गुरु दक्ष), मालवीय मिशन शिक्षक प्रशिक्षण केंद्र (MMTTC), इंदिरा गांधी राष्ट्रीय जनजातीय विश्वविद्यालय (IGNTU), अमरकंटक।
- हिमालयी पर्यावरण की चिंताएँ: एक अवलोकनात्मक परिप्रेक्ष्य, 21 फरवरी, 2025, वर्तमान परिदृश्य में प्राचीन भारतीय ज्ञान प्रणालियों की प्रासंगिकता पर राष्ट्रीय कार्यशाला, लाल बहादुर शास्त्री राजकीय स्नातकोत्तर महाविद्यालय, हल्द्वी, नैनीताल।
- उत्तराखंड में जलवायु परिवर्तन: एक हिमालयी परिप्रेक्ष्य, 27-28 फरवरी, 2024, विकसित भारत के लिए विज्ञान और नवाचार में

वैश्विक नेतृत्व हेतु भारतीय युवाओं का सशक्तिकरण, UCOST, देहरादून।

प्रियंका श्रीवास्तव

- एरोसोल लोडिंग और बिजली गिरने की घटनाओं के बीच संबंध, वायुमंडलीय बिजली निगरानी, पूर्वानुमान और शमन पर कार्यशाला, 28–29 नवंबर, 2024, NRSC, हैदराबाद।

संतोष जोशी

- तारकीय परिवर्तनशीलता का अध्ययन, 26 अप्रैल, 2024, ATSOA, एरीज।
- फोटोमेट्रिक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीक का उपयोग करके सीपी सितारों का एस्टेरोसिस्मोलोजी, 20–21 मार्च, 2025, AIM, एरीज।
- 104-सेमी एसटी टेलीस्कोप पर अपडेट, 21 मार्च, AIM, एरीज।

समरेश भट्टाचार्य

- हिमालयी वायुमंडल का अनावरण: एरीज एसटी रडार, 20–21 नवंबर, 2024, द्वितीय अखिल भारतीय वैज्ञानिक और तकनीकी राजभाषा संगोष्ठी, एरीज।

सौरभ

- खगोल विज्ञान में ऑप्टिकल-एनआईआर डिटेक्टर, 22 अप्रैल – 3 मई, 2024, ATSOA, एरीज।
- तारा निर्माण और तारकीय विकास, 20–21 मार्च, 2025, AIM, एरीज।
- 3.6 मीटर DOT पर स्थिति रिपोर्ट, 20–21 मार्च, 2025, AIM, एरीज।

एस. कृष्णा प्रसाद

- फ्लेयर-संबद्ध कोरोनल लूप्स में संपीडक दोलन, 19 जुलाई, 2024, यूके राष्ट्रीय खगोल विज्ञान बैठक 2024, हल विश्वविद्यालय, यूके।
- फ्लेयर-संबद्ध कोरोनल लूप्स में संपीडक दोलन, 6 सितंबर, 2024, नॉर्थम्ब्रिया विश्वविद्यालय, यूके।
- एक बहु-तापीय कोरोनल लूप में धीमी मैग्नेटोअकॉस्टिक तरंगों का प्रसार और अवमंदन, 11 नवंबर, 2024, एशिया प्रशांत सौर भौतिकी बैठक (एएसपीएसएम) 6, ग्वांगझू, चीन।
- एक बहु-तापीय कोरोनल लूप में प्रसारित संपीडक तरंगों के गुण, 21 जनवरी, 2025, सूर्य, अंतरिक्ष मौसम और सौर-तारकीय कनेक्शन बैठक, भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान, बंगलुरु।
- सौर वायुमंडल में धीमी मैग्नेटोअकॉस्टिक तरंगों की उत्पत्ति, अनुपात और अपव्यय, 17 मार्च 2025, वायुमंडलीय तापन पर सौर ऑर्बिटर रिमोट सेंसिंग कार्य समूह की बैठक।
- सूर्य और आदित्य एल-1, 16 अगस्त, 2024, एमबीपीजी कॉलेज, हल्द्वानी।

सुवेदु रक्षित

- ब्रह्मांड विज्ञान का एक परिचय, 22 अप्रैल–3 मई, 2024, ATSOA, एरीज, नैनीताल।
- हृदय में राक्षस: एजीएन का उप-पीसी क्षेत्र, 26 दिसंबर, 2024, आयुका, पुणे।
- ब्रह्मांड के आश्चर्यों का अनावरण, 18 फरवरी, 2025, इन्वर्टिस विश्वविद्यालय, बरेली।

तरुण बांगिया

- एरीज के खगोलीय प्रेक्षणों में यांत्रिक अभियांत्रिकी का योगदान, 20 से 21 नवंबर, 2024, द्वितीय अखिल भारतीय वैज्ञानिक और तकनीकी राजभाषा संगोष्ठी।

वैभव पंत

- आंतरिक कोरोना में सीएमई की कीनेमेटिक्स और थर्मोडायनामिक गुण, 10–15 नवंबर, 2024, ASPSM 2024, ग्वांगझू चीन।
- सौर वायुमंडल में क्षय-रहित तरंगें, 7–8 नवंबर, 2024, अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संस्थान (ISSI), बीजिंग चीन।
- सौर वायुमंडल में अनुप्रस्थ दोलन, 13–21 जुलाई, 2024, COSPAR 2024, बुसान, दक्षिण कोरिया।
- कॉम्पैक्ट कोरोनाग्राफ का उपयोग करते हुए कोरोनाग्राफ अवलोकन, 17 अप्रैल, 2024, यू. आर. राव सैटेलाइट सेंटर (URSC), बेंगलोर।

वीरेंद्र यादव

- आम जनता से खगोल विज्ञान की बातें, 25 अप्रैल, 2024, ATSOA, एरीज।
- ट्यूटोरियल और ग्रेडिंग ड्यूटी, 2–10 मई, 2024, खगोल विज्ञान उन्मुखीकरण सह चयन शिविर, HBCSE, मुंबई।
- तारादर्शन की मूल बातें, 20 मई, 2024, YUVIKA, IIRS, देहरादून।
- खगोल विज्ञान और अंतरिक्ष अन्वेषण का महत्व, 14 अगस्त, 2024, राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस, देवस्थल वेधशाला, एरीज।
- अंतरिक्ष दूरबीनें – आकाश में आँखें, 20 अगस्त, 2024, राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस, शेमफोर्ड स्कूल, हल्द्वानी।
- हमें खगोल विज्ञान का अध्ययन क्यों करना चाहिए, 21 अगस्त, 2024, राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस, आर्यमान विक्रम बिड़ला शिक्षण संस्थान, हल्द्वानी।
- हम खगोल विज्ञान का अध्ययन क्यों करते हैं, 13 सितंबर, 2024, राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस, वायु सेना स्टेशन, भवाली, नैनीताल।
- कैरियर परामर्श और मार्गदर्शन, 8 फरवरी, 2025, जीआईसी जंगलियागांव, भीमताल, नैनीताल।
- आइए ग्रहों की परेड देखें, 12 फरवरी, 2025, एमबी राजकीय पीजी कॉलेज, हल्द्वानी।
- आइए सूर्य का अन्वेषण करें, 15 फरवरी, 2025, ASI वार्षिक बैठक के दौरान सार्वजनिक जनसंपर्क, केंद्रीय विद्यालय, एनआईटी राउरकेला।
- मौसमों के पीछे कारण, 28 फरवरी, 2025, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, एरीज।
- ज्ञान संसाधन केंद्र (केआरसी) और एरीज विज्ञान लोकप्रियकरण और आउटरीच कार्यक्रम (ASPOP), 21 फरवरी, 2025, AIM, एरीज।

योगेश चंद्र जोशी

- गांगेय संरचना को जानने के लिए खुले समूहों की खोज, 15–19 फरवरी, 2025, 43 वीं भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद का वार्षिक सम्मेलन-2025, एनआईटी राउरकेला।
- रहने योग्य नई दुनिया की खोज, 24 अप्रैल 2024, विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उन्नत अध्ययन संस्थान (आईएएसएसटी), गुवाहाटी।

एरीज के सदस्यों द्वारा योगदानात्मक व्याख्यान

बृजेश कुमार

- ऑप्टिकल खगोल विज्ञान का एक सिंहावलोकन, 22 अप्रैल – 3 मई, 2024, ATSOA, एरीज।
- सफल अवलोकन प्रस्ताव लिखना – टीएसी से अपेक्षाएं, 3.6 मीटर DOT के लिए अवलोकन प्रस्ताव लिखने पर उपयोगकर्ता कार्यशाला, 29 जुलाई, 2024, एरीज।
- नैतिकता, शासन और स्थिरता, सतर्कता जागरूकता पर क्षमता निर्माण कार्यशाला, 28 अक्टूबर, 2024, एरीज, नैनीताल।

चंद्र प्रकाश

- वायुमंडलीय अनुसंधान में लिडार का अनुप्रयोग: हिमालय की तलहटी में बादल का पता लगाना, 17–20 दिसंबर, 2024, आईएएटीए-2024, दून विश्वविद्यालय, देहरादून। (वार्ता, सम्मेलन के एलओसी सदस्य)
- वायुमंडलीय अनुसंधान में लिडार के अनुप्रयोग, 10 जनवरी, 2025, विश्व हिंदी दिवस, एरीज, नैनीताल।

कुंतल मिश्रा

- जीआरबी वर्गीकरण पहली को समझना, 9–13 सितंबर, 2024, खगोल विज्ञान पर कार्यरत समूह की 10वीं ब्रिक्स (BAWG 2024) बैठक, कजान संघीय विश्वविद्यालय, कजान, रूसी संघ।
- 4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप (आईएलएमटी) से प्रारंभिक परिणाम, 15–19 फरवरी, 2025, 43 वीं भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद का वार्षिक सम्मेलन-2025, एनआईटी राउरकेला
- समय डोमेन खगोल विज्ञान, 4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप (आईएलएमटी), 20–21 मार्च, 2025, AIM, एरीज।

मनीष कुमार नजा

- पर्वतीय क्षेत्रों पर एरोसोल अध्ययन, 27–28 जून 2024, आईजीबीपी (एआरएफआई और नोबल) कार्यशाला, एसपीएल, त्रिवेंद्रम।

नीलम पंवार

- तारा-निर्माण क्षेत्रों में विकिरण प्रतिक्रिया का प्रभाव, 26 अगस्त, 2024, खगोल भौतिकी अनुसंधान और प्रौद्योगिकी विकास पर पहली भारत-थाई संगोष्ठी।
- एक तारकीय यात्रा: गैस बादलों से आग के गोलों तक, 19 दिसंबर, 2024, भौतिकी विभाग, डीआईएनबीएस, देहरादून।
- बहु-तरंगदैर्घ्य खगोल विज्ञान: एक व्यापक दृष्टिकोण, 20 दिसंबर 2024, भौतिकी विभाग, डीआईएनबीएस देहरादून।

प्रियंका श्रीवास्तव

- वायुमंडलीय एयरोसोल का विज्ञान: छोटे कण बड़े प्रभाव, 22 अप्रैल–3 मई, 2024, ATSOA, एरीज, नैनीताल।
- उपग्रहों, मॉडलों और पहले निरंतर साल भर के जहाज-आधारित मापों का उपयोग करके जापान के पूर्वी तट पर जीएचजी उत्सर्जन को बाधित करना, 22–25 अक्टूबर 2024, छठी URSI-RCRS 2024, भीमताल, भारत।
- मध्य हिमालय पर लगभग दो दशकों के जमीनी और अंतरिक्ष-आधारित एयरोसोल अवलोकनों से अंतर्दृष्टि, 22–25 अक्टूबर 2024, छठी URSI-RCRS 2024, भीमताल, भारत।

- मध्य हिमालय में उच्च-ऊँचाई वाले एक स्थल पर ऑनलाइन एयरोसोल मापों का उपयोग करके प्रदूषक स्रोतों की विशेषता बताने वाला नया दृष्टिकोण, 17–20 दिसंबर, 2024, IASTA राष्ट्रीय सम्मेलन 2024, दून विश्वविद्यालय, देहरादून, ।
- एयरोसोल और ट्रेस गैसों, 20–21 मार्च, 2025, AIM, एरीज ।

समरेश भट्टाचार्य

- एडीपीटी: एरीज एसटी रडार डेटा प्रोसेसिंग टूल, 22–25 अक्टूबर, 2024, छठी URSI-RCRS 2024, भीमताल, भारत ।
- मध्य हिमालय पर 206.5 मेगाहर्ट्ज एसटी रडार का उपयोग करके अध्ययन किए गए वायुमंडलीय सीमा परत की विशेषताएं: प्रारंभिक परिणाम, 22–25 अक्टूबर, 2024, छठी URSI-RCRS 2024, भीमताल, भारत ।
- सक्रिय एपर्चर रडार के लिए उन्नत उच्च-शक्ति स्पंदित एम्पलीफायरों के साथ टीआरएम का संवर्धन, 20–21 मार्च, 2025, ICORT 2025 ।

सौरभ

- 3.6 मीटर डीओटी पर निकट-अवरक्त उपकरण, 26–28 अगस्त, 2024, चियांग माई, थाईलैंड ।
- तारा निर्माण में फिलामेंटरी बादलों की भूमिका, 21 नवंबर, 2024, राष्ट्रीय हिंदी सम्मेलन ।
- एरीज 3.6 मीटर टेलीस्कोप और उसके निकट-अवरक्त उपकरण, 18–19 दिसंबर, 2024, खगोल विज्ञान संस्थान, एनसीयू, ताइवान ।
- एरीज अवलोकन सुविधाएं, 26 फरवरी 2025, एरीज नैनीताल ।
- 3.6 मीटर DOT और संबंधित उपकरणों पर शासी परिषद (जीसी) में प्रस्तुति, 25 सितंबर, 2024, एरीज ।
- DOT अवलोकन प्रस्ताव पर सत्र (TANSPEC और TIRCAM2), 29 जुलाई, 2024 एरीज ।
- 3.6 मीटर DOT बैठक पर डोमू प्रस्तुति, 19–20 अक्टूबर, 2024 एरीज ।

सुबेदु रक्षित

- बाह्य-गांगेय खगोल विज्ञान: एजीएन, 20–21 मार्च, 2025, AIM, एरीज ।

तरुण बंगिया

- 3.6 मीटर DOT उपकरणों के लिए एक निगरानी प्रणाली का विकास और प्रोटोटाइप परीक्षण, 15–19 फरवरी, 2025, ASI 2025, NIT, राउरकेला ।
- अंतरिक्ष विज्ञान अवलोकन के संबंध में इंजीनियरिंग, 28 फरवरी, 2025, ग्राफिक एरा हिल यूनिवर्सिटी, भीमताल, उत्तराखंड ।

योगेश चंद्र जोशी

- पारगमन करने वाले एक्सोप्लैनेट की जांच: अवलोकन अध्ययनों से अंतर्दृष्टि, 09 जनवरी, 2025 इसरो, बेंगलुरु ।
- पारगमन करने वाले एक्सोप्लैनेट की जांच: अवलोकन अध्ययनों से अंतर्दृष्टि, 14 फरवरी, 2024, गोवा ।
- गांगेय संरचना की जांच के लिए खुले समूहों की जांच, 26–28 अगस्त, 2024, खगोल भौतिकी अनुसंधान और प्रौद्योगिकी विकास पर पहली भारत-थाई संगोष्ठी (आईटीएसएटी 2024) एनएआरआईटी, थाईलैंड ।

अन्य संस्थानों के सदस्यों द्वारा एरीज में आमंत्रित व्याख्यान

डॉ. कौस्तुभ हाकिम, रॉयल ऑब्जर्वेटरी ऑफ बेल्जियम, प्रयोगशाला और प्रथम-सिद्धांत सिमुलेशन से चट्टानी एक्सोप्लैनेट और सब-नेप्च्यून में रासायनिक विविधता, 23 अप्रैल, 2024।

डॉ. सिडनी ए. बार्न्स, एआईपी, पॉट्सडैम, गाइरोक्रोनोलॉजी: ठंडे फील्ड इवाप्स की आयु का एक मार्ग, 26 अप्रैल, 2024।

डॉ. सतीश कुमार दुबे, आईआईटी दिल्ली, फाइलेरियासिस का पता लगाने के लिए एआई-सक्षम फील्ड पोर्टेबल लेंसलेस माइक्रोस्कोपी, 04 जून, 2024।

डॉ. अनु कुंडू, सेंटर फॉर स्पेस रिसर्च (सीएसआर), नॉर्थ-वेस्ट यूनिवर्सिटी (एनडब्ल्यू), पोटचेफस्ट्रूम, मिलीसेकंड पल्सर का बहुध्रुवीय चुंबकीय क्षेत्र, 11 जून, 2024।

डॉ. गोविंद नंदकुमार, लुंड यूनिवर्सिटी, आंतरिक आकाशगंगा की रासायनिक विशेषता बताने के लिए निकट अवरक्त स्पेक्ट्रा की खोज, 09 जुलाई 2024।

डॉ. शुभजीत करमाकर, नासा गोडार्ड स्पेस फ्लाइट सेंटर, क्या हम रहने योग्य सही दुनिया को देख रहे हैं?, 20 अगस्त, 2024।

डॉ. अश्वनी पांडे, विजिटिंग साइंटिस्ट, इंस्टीट्यूट ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, सीएसएस, चमकीले क्वासरों के लिए नए सैद्धांतिक Fell टेम्पलेट्स, 03 सितंबर, 2024।

प्रो. मनोज पुरवंकरा, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, ए पिंट ऑफ आईपीए एंड हेफे: जेडब्ल्यूएसटी के साथ नवजात तारों में झांकना, 19 सितंबर, 2024।

डॉ. एस. के. वार्णोय, डीएसटी, अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक सहयोग के दृष्टिकोण, 27 सितंबर, 2024।

डॉ. राहुल गुप्ता, नासा-जीएसएफसी, गामा-किरण विस्फोट: ब्रह्मांड के सबसे शक्तिशाली विस्फोटों का अनावरण, 22 अक्टूबर, 2024।

डॉ. दीपेन साहू, फिजिकल रिसर्च लेबोरेटरी, अहमदाबाद, आणविक कोर से तारे और ग्रह निर्माण तक, और हमारी खगोल-रासायनिक उत्पत्ति, 25 अक्टूबर 2024।

श्री हरीश गौतम भास्कर, टेक्नॉऑन-इज़राइल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, हाइफा, तीन पिंडीय प्रणालियों का अनुनादी और दीर्घकालिक विकास - ग्रहीय प्रणालियों और गुरुत्वाकर्षण तरंग स्रोतों के अनुप्रयोगों के साथ, 12 नवंबर, 2024।

डॉ. रिचर्ड फ्रेंच, स्पेस साइंस इंस्टीट्यूट, बोल्डर, कोलोराडो (यूएसए), शनि के लिए कैसिनी मिशन: खोज की एक अंतर्राष्ट्रीय यात्रा का एक अंदरूनी दृष्टिकोण, 13 नवंबर, 2024।

प्रो. जीन सुरदेज, लीज विश्वविद्यालय, बेल्जियम, प्रकृति के आश्चर्यों का अवलोकन - कैमरा ऑब्स्क्योरा से लेकर अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप 4मी. (आईएलएमटी) तक, 19 नवंबर, 2024।

प्रो. जीन सुरदेज, लीज विश्वविद्यालय, बेल्जियम, ऑप्टिकल गुरुत्वाकर्षण लेंस प्रयोग और गैया तथा आईएलएमटी के साथ कई छवियों वाले क्वासरों की खोज, 22 नवंबर, 2024।

डॉ. किशलय डे, एमआईटी (यूएसए), धूल से धूल तक: तारों और उनके अवशेषों के विस्फोटक जीवन चक्र को प्रकट करने के लिए अवरक्त सर्वेक्षणों का उपयोग, 26 नवंबर, 2024।

श्री दीपक हींगरा (आईआईटी कानपुर) और **श्री क्रिश्चियन वोहलर** (टीयू डॉर्टमंड), आईआईटी कानपुर और डॉर्टमंड यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी, चंद्रमा का अवलोकन: परिदृश्य, संरचना और सतह की बनावट, 18 नवंबर, 2024।

डॉ. मयूख पहाड़ी, आईआईटी हैदराबाद, चंद्रा गैर-नाभिकीय स्रोत लक्षण वर्णन: आस-पास की आकाशगंगा क्षेत्रों में एक बहु-तरंगदैर्घ्य बिंदु-स्रोत सर्वेक्षण, 10 दिसंबर, 2024।

डॉ. ज्योतिर्मय पॉल, एक्सेटर विश्वविद्यालय, यूके, *गहरी आकाश अन्वेषण के लिए ऑप्टिकल अवलोकन सुविधा का कार्याकल्प*, 02 दिसंबर, 2024।

डॉ. अंकुर घोष, सीएपीपी, जोहान्सबर्ग विश्वविद्यालय, *वीएचई जीआरबी की विकिरण पहली का विच्छेदन: बहु-तरंगदैर्घ्य मॉडलिंग से अंतर्दृष्टि*, 23 दिसंबर, 2024।

डॉ. राजेश कुमार, एनएसएफ नेशनल सेंटर फॉर एटमॉस्फेरिक रिसर्च, बोल्डर, सीओ, यूएसए, *वायु गुणवत्ता भविष्यवाणियों को आगे बढ़ाना: चुनौतियाँ, नवाचार और भविष्य के अवसर*, 24 दिसंबर, 2024।

श्री ए. एच. शेख, भौतिकी विभाग, गुवाहाटी विश्वविद्यालय, गुवाहाटी, असम, *तारा निर्माण और तारकीय विकास की जांच: खुले तारा समूहों और ब्लू स्ट्रैगलर तारों में बहु-तरंगदैर्घ्य और सांख्यिकीय अंतर्दृष्टि*, 02 जनवरी, 2025।

डॉ. पारुल, ब्लू स्कॉर्ज़ स्पेस लिमिटेड, लंदन, *मॉव: तारकीय गतिविधि और परिवर्तनशीलता की निगरानी के लिए समर्पित एक यूवी-विज़ उपग्रह*, 28 जनवरी, 2025।

डॉ. सुरेंद्र के ठाका, राजधानी कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, *पिछले डेढ़ दशक के दौरान दिल्ली एनसीआर में कणिका तत्वों में परिवर्तनशीलता और रुझान*, 27 जनवरी, 2025।

डॉ. प्रज्वल रावत, नासा लैंगली रिसर्च सेंटर, यूएसए, *भूस्थैतिक उपग्रहों और विमान अवलोकनों के साथ वायु गुणवत्ता अनुसंधान को आगे बढ़ाना*, 30 जनवरी, 2025।

डॉ. सोमनाथ बार, कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, इरविन, यूएसए, *भारतीय वन अग्नि गतिकी और ईंधन प्रबंधन की संभावित गुंजाइश*, 27 फरवरी, 2025।

डॉ. भिजुओ काजिनो, मौसम विज्ञान अनुसंधान संस्थान (एमआरआई), जापान, *उत्तर भारत पर पीएम2.5 पर मानसून के बाद फसल अवशेष जलाने का प्रभाव: एक उच्च-घनत्व वाले इन-सीटू सतह अवलोकन नेटवर्क का उपयोग करके उत्सर्जन का अनुकूलन*, 28 फरवरी, 2025।

प्रो. सौमित्र मुखर्जी, न्यू एनवायरनमेंट एंड एनर्जी रिसर्च, ग्रेटर नोएडा, उत्तर प्रदेश, *पृथ्वी के पर्यावरण पर बाह्य स्थलीय प्रभाव*, 13 मार्च, 2025।

डॉ. महावीर शर्मा, आईआईटी भिलाई, *जेडब्ल्यूएसटी के बाद पुर्नआयनीकरण और आकाशगंगा निर्माण*, 13 मार्च, 2025।

डॉ. मृदिका, भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान, *टैक्स प्रकार के सुपरनोवा की विशिष्ट विशेषताओं में अंतर्दृष्टि*, 18 मार्च, 2025।

प्रो. आनंदमयी तेज, आईआईएसटी, *ग्रहीय वायुमंडल की जांच*, 02 अप्रैल, 2025।

डॉ. प्रियंका वतुर्वेदी, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुंबई, *बृहस्पति से पृथ्वी तक – एक्सोप्लैनेट और उससे आगे*, 22 अप्रैल, 2025।

प्रो. टी. आर. शेषाद्री, दिल्ली विश्वविद्यालय, *आज का ब्रह्मांड: हम क्या समझते हैं और क्या नहीं?* 25 अप्रैल, 2025।



अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय अनुसंधान परियोजनाएं

परियोजना का नाम: समन्वित बहु-तरंगदैर्घ्य अवलोकनों के साथ बहु-संदेशवाहक क्षणिकों की प्रकृति को बाधित करना (CoNMuTraMO)

पीआई (एरीज): कुंतल मिश्रा

वित्तपोषण एजेंसी: डीएसटी-ब्रिक्स

परियोजना कोड: DST/ICD/BRICS/Call-5/CoNMuTraMO/2023 (G)

परियोजना का नाम: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी के लिए बेलगो-इंडियन नेटवर्क (BINA)-2

पीआई (एरीज): संतोष जोशी

सहयोगी संस्थान के पीआई: पीटर डी कैट, आरओबी, बेल्जियम

वित्तपोषण एजेंसी: डीएसटी, भारत सरकार

परियोजना कोड: DST/INT/BELG/P-09/2017

परियोजना का नाम: स्वच्छ वायु, सार्वजनिक स्वास्थ्य और सतत कृषि की दिशा में एक अंतःविषय अध्ययन: उत्तर भारत में फसल अवशेष जलाने का मामला।

पीआई (एरीज): नरेंद्र सिंह

वित्तपोषण एजेंसी: आरआईएचएन (मानवता और प्रकृति के लिए अनुसंधान संस्थान), जापान

परियोजना का नाम: इंडो-उज़्बेक प्रस्ताव: खुले तारा समूहों में चर तारों की खोज।

पीआई (एरीज): रमाकांत एस. यादव

सहयोगी संस्थान के पीआई: अलीशेर होजेव, उज़्बेकिस्तान विज्ञान अकादमी, ताशकंद।

वित्तपोषण एजेंसी: डीएसटी, भारत सरकार

परियोजना कोड: INT/Uzbek/P-19

परियोजना का नाम: स्काई सर्वे, ब्रिक्स टेलीस्कोप और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का उपयोग करके समय-डोमेन खगोलीय स्रोतों की खोज और अनुवर्ती अध्ययन

पीआई (एरीज): संतोष जोशी

सहयोगी संस्थान के पीआई: ओलेग मल्कोव इनासन, मॉस्को, केफेंग टैन, एनएओसी, चीन

वित्तपोषण एजेंसी: डीएसटी, भारत सरकार

परियोजना कोड: DST/ICD/BRICS/Call-5/SAPTARISI/2023(G)

परियोजना का नाम: एरीज टेलीस्कोप का उपयोग करके दूर के ब्रह्मांड का गुरुत्वाकर्षण लेंसिंग और सुपरनोवा अध्ययन

सह-पीआई (एरीज): कुंतल मिश्रा

सहयोगी संस्थान के पीआई: जीन सुरदेज, लीज विश्वविद्यालय, बेल्जियम

वित्तपोषण एजेंसी: एएनआरएफ

परियोजना कोड: VJR/2021/000030

परियोजना का नाम: ध्रुवीय प्लूम में धीमी और अनुप्रस्थ तरंगों के सह-अस्तित्व की जांच

पीआई परियोजना (एरीज): वैभव पंत

वित्तपोषण एजेंसी: रॉयल ऑब्जर्वेटरी ऑफ बेल्जियम

परियोजना का नाम: सौर वायुमंडल में तरंग ऊर्जा परिवहन की जांच (प्रोत्साहन)

पीआई (एरीज): वैभव पंत

वित्तपोषण एजेंसी: एसईआरबी (डीएसटी), भारत सरकार

परियोजना कोड: SRG/2022/001687

परियोजना का नाम: विशाल तारा-निर्माण परिसरों में विकिरण प्रतिक्रिया के प्रभाव की जांच

पीआई (एरीज): नीलम पंवार

वित्तपोषण एजेंसी: एसईआरबी (डीएसटी), भारत सरकार

परियोजना कोड: CRG/2021/005876

परियोजना का नाम: चमकदार नीले चर (एलबीवी) में स्थिरता और विस्फोट का अध्ययन
सहयोगी संस्थान के पीआई: अभय प्रताप यादव, एनआईटी, राउरकेला
सह-पीआई (एरीज): संतोष जोशी और योगेश सी. जोशी
वित्तपोषण एजेंसी: एसईआरबी (डीएसटी), भारत सरकार
परियोजना कोड: CRG/2021/007772-G

परियोजना का नाम: देश में विकसित स्पेक्ट्रोग्राफ और कैमरे का उपयोग करके 3.6 मीटर DOT पर स्पेक्ट्रो-पोलारिमेट्री के माध्यम से एजीएन में सुपरमैसिव ब्लैक होल
पीआई (एरीज): सुवेंदु रक्षित
वित्तपोषण एजेंसी: एसईआरबी (डीएसटी), भारत सरकार
परियोजना कोड: SRG/2021/001334

परियोजना का नाम: चुंबकित सौर वायुमंडल में तरंग अपव्यय: तापन और भूकंप विज्ञान पर प्रभाव
पीआई (एरीज): एस. कृष्णा प्रसाद
वित्तपोषण एजेंसी: एसईआरबी (डीएसटी), भारत सरकार
परियोजना कोड: SRG/2023/002623

परियोजना का नाम: क्या रेडियो चमकीले गामा किरण विस्फोटों को विशेष बनाता है?
सह-पीआई (एरीज): कुंतल मिश्रा
सहयोगी संस्थान के पीआई: एल. रश्मी, आईआईएसटी, तिरुवनंतपुरम
वित्तपोषण एजेंसी: एएनआरएफ
परियोजना कोड: CRG/2022/008253

परियोजना का नाम: सौर चक्र 24 और 25 के दौरान सौर कोरोनल जेट और संबंधित छोटे पैमाने की प्लेयरिंग प्रक्रियाओं का अन्वेषण।
पीआई (एरीज): वैभव पंत
वित्तपोषण एजेंसी: इसरो-रिस्पॉन्ड
परियोजना कोड: ISRO/RES/2/441/23-24

परियोजना का नाम: सौर पवन की उत्पत्ति की जांच (SOLWIND)
पीआई (एरीज): वैभव पंत
सहयोगी संस्थान के पीआई: लक्ष्मी प्रदीप चित्ता, मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट ऑफ सोलर सिस्टम रिसर्च, जर्मनी
वित्तपोषण एजेंसी: डीएसटी-डीएएडी
परियोजना कोड: DST/INT/DAAD/P-13/2023

परियोजना का नाम: मध्य हिमालय में एक उच्च ऊंचाई वाले स्थल पर ट्रेस गैसों का अवलोकन।
पीआई (एरीज): मनीष कुमार नजा
वित्तपोषण एजेंसी: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), भारत।

परियोजना का नाम: मध्य हिमालय पर एयरोसोल विशेषताओं का अध्ययन।
पीआई (एरीज): मनीष नाजा
सह-पीआई (एरीज): उमेश सी. दुम्का
वित्तपोषण एजेंसी: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), भारत।

परियोजना का नाम: वायुमंडलीय सीमा परत नेटवर्क और लक्षण वर्णन: सीमा परत प्रयोगों के लिए वेधशालाओं का नेटवर्क (एबीएलएन और सी: नोबल)।
पीआई (एरीज): नरेंद्र सिंह
वित्तपोषण एजेंसी: इसरो, वीएसएससी तिरुवनंतपुरम

3.6 मीटर DOT

1. 3.6 मीटर DOT के प्रेक्षण ऑकड़े

1.1 प्रस्ताव

2024—सी2: इस प्रेक्षण चक्र के लिए, कुल 41 प्रस्ताव प्राप्त हुए, जिनमें से 28 एरीज के, 12 भारतीय और 1 बेल्जियम श्रेणी में थे। DTAC द्वारा कुल 30 प्रस्तावों को प्रेक्षण समय आवंटित किया गया।

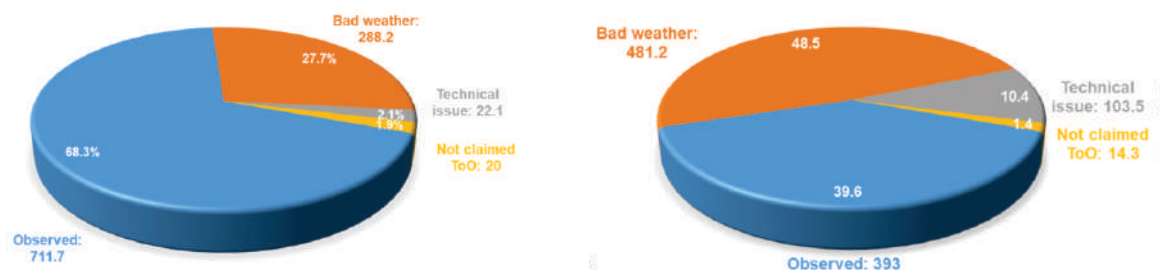
2025—सी1: इस चक्र में 52 प्रस्ताव प्राप्त हुए, जिनमें 31 एरीज के, 18 भारतीय और 3 बेल्जियम के थे। DTAC ने 52 में से 42 प्रस्तावों को प्रेक्षण समय आवंटित किया।

1.2 प्रेक्षण

प्रेक्षण चक्र — 2024—सी2 और 2025—सी1 के दौरान 3.6 मीटर DOT का प्रदर्शन आकृति में दर्शाया गया है। ये पाई-चार्ट वैज्ञानिक प्रेक्षणों के लिए उपयोग किए गए कुल समय और खराब मौसम या तकनीकी समस्याओं के कारण व्यर्थ हुए समय का प्रतिनिधित्व करते हैं। यह डेटा 1 अक्टूबर, 2024 से 10 मार्च, 2025 की अवधि का है।

2024—सी2 में, कुल उपलब्ध समय में से, 711.7 घंटे (68.3%) का सफलतापूर्वक प्रेक्षणों के लिए उपयोग किया गया। शेष समय खराब मौसम (27.7%), तकनीकी समस्याओं (2.1%), और उपयोग न किए गए ToO (1.9%) के कारण व्यर्थ हो गए।

इसके विपरीत, 2025—सी1 के दौरान, उपयोग किया गया प्रेक्षण समय 393 घंटे (39.6%) पर कम था। यह हानि मुख्य रूप से खराब मौसम (48.5%) के कारण थी। कुछ हानि तकनीकी समस्याओं (10.4%), और उपयोग न किए गए ToO (1.4%) के कारण भी हुई।



आकृति 57. अवलोकन चक्र (बाएं) 2024—सी2 और (दाएं) 2025—सी1 के लिए खराब मौसम और तकनीकी समस्याओं के कारण व्यर्थ गए और खोए गए कुल समय (घंटों की संख्या) को प्रदर्शित करने वाला पाई चार्ट।

1.3 सेवा मोड प्रेक्षण

3.6 मीटर DOT टीम ने 1 अक्टूबर 2024 — 31 मई 2025 के दौरान एरीज के अलावा अन्य संस्थानों के वैज्ञानिकों के लिए सेवा मोड प्रेक्षणों को सफलतापूर्वक शुरू किया। 2024—सी2 और 2025—सी1 में क्रमशः 2 और 23 सेवा मोड प्रेक्षण किए गए। इन प्रेक्षणों का अनुरोध पीआरएल (अहमदाबाद), आईआईए (बेंगलुरु), आईआईटी (कानपुर), और टीआईएफआर (मुंबई) सहित कई संस्थानों के शोधकर्ताओं द्वारा किया गया था। प्रस्तावों में डोमेन-विशिष्ट विशेषज्ञता की आवश्यकता थी और इसमें तारकीय प्रेक्षण, क्षुद्रग्रहों की स्पेक्ट्रोस्कोपी, और आकाशगंगाओं के अध्ययन सहित विविध वैज्ञानिक लक्ष्य शामिल थे। प्रतिकूल मौसम के कारण कुछ सत्रों के नुकसान के बावजूद, अधिकांश प्रेक्षण सफलतापूर्वक निष्पादित किए गए, जो 3.6 मीटर DOT का उपयोग करके सेवा मोड प्रेक्षण प्रदान करने में एक महत्वपूर्ण कदम है।

2. नई 3.6 मीटर DOT वेबसाइट

3.6 मीटर DOT के लिए एक समर्पित वेबसाइट विकसित की गई, जो पिछले एकल वेब पेज से एक महत्वपूर्ण उन्नयन

है। नया प्लेटफॉर्म दूरबीन प्रणाली के विस्तृत विनिर्देशों सहित दूरबीन के बारे में व्यापक जानकारी प्रदान करता है।

प्रत्येक बैक-एंड उपकरण का अपना समर्पित पृष्ठ है, जिसे विचारपूर्वक प्रेक्षक-अनुकूल बनाया गया था। प्रेक्षकों से संबंधित सभी प्रमुख पैरामीटर स्पष्ट रूप से एक ही दृश्य में प्रस्तुत किए गए हैं, जिससे प्रेक्षक अपने प्रस्तावों और प्रेक्षण रणनीतियों की कुशलतापूर्वक योजना बना सकते हैं। सभी उपकरणों के लिए मानक संचालन प्रक्रियाएं (SOPs) एक एकीकृत, सुलभ प्रारूप में तैयार की गईं और संबंधित पृष्ठों पर उपलब्ध हैं। उपकरणों की माउंटिंग और अनमाउंटिंग प्रक्रियाओं के लिए SOPs भी नई वेबसाइट पर उपलब्ध हैं।

इस वेबसाइट को नए DOPSES प्रस्ताव जमा करने वाली प्रणाली के साथ एकीकृत किया गया, जिससे प्रेक्षकों के लिए अपने प्रस्ताव प्रस्तुत करने की प्रक्रिया को सुव्यवस्थित किया जा सके। इसके अतिरिक्त, 3.6 मीटर DOT के लाइव मौसम स्टेशन के लिए एक नया विकसित वेब इंटरफेस वेबसाइट से जोड़ा गया। यह सुविधा उपयोगकर्ताओं को देवस्थल पर वास्तविक समय के साथ-साथ ऐतिहासिक मौसम की स्थिति की निगरानी



आकृति 58. 3.6 मीटर DOT के लिए नई वेबसाइट।

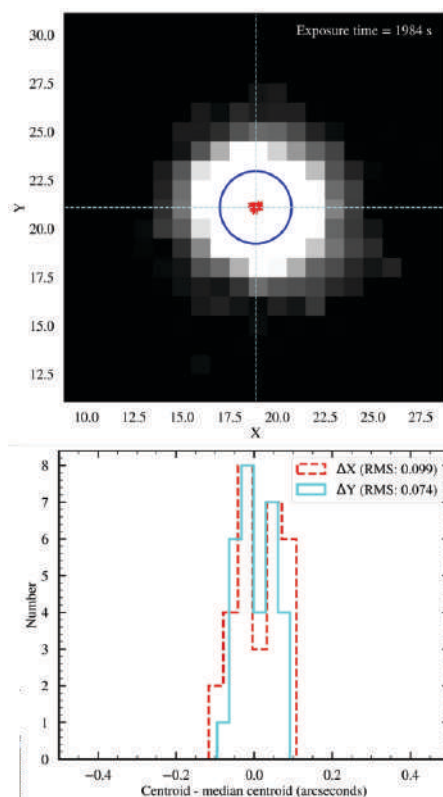
करने की भी सुविधा देती है – जो सेवा मोड प्रेक्षकों पर निर्भर दूरस्थ प्रेक्षकों के लिए एक आवश्यक उपकरण है।

यह वेबसाइट, 3.6 मीटर DOT पर लगे विभिन्न उपकरणों से ली गई छवियों की एक गैलरी भी प्रदान करती है, जो आम जनता को इसकी इमेजिंग क्षमताओं को दिखाती है। इस पृष्ठ में 3.6 मीटर DOT और देवस्थल स्थल से संबंधित कई अन्य श्रेणियों की तस्वीरें भी शामिल हैं। उक्त वेबसाइट में आंतरिक DOT डेटा संग्रह भी शामिल है।

आगतुक प्रेक्षकों के लिए, इस वेबसाइट में योजना और समन्वय को सुविधाजनक बनाने के लिए व्यापक संपर्क जानकारी के साथ एक विस्तृत “कैसे पहुंचें” मार्गदर्शिका भी शामिल है। इस वेबसाइट के कुछ वेबपेज के स्क्रीनशॉट आकृति 58 में दिखाए गए हैं।

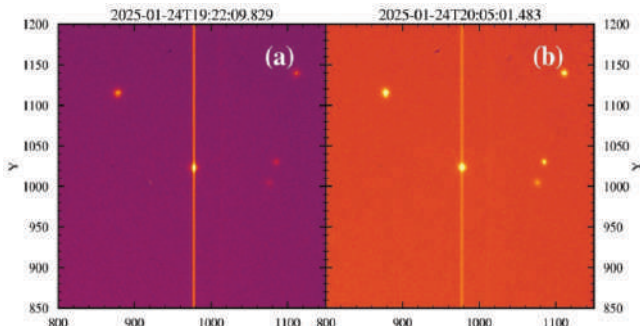
3. 3.6 मीटर DOT की ऑटो-गाइडिंग यूनिट

एक पुराने कैमरे का उपयोग करके दूरबीन की ऑटो-गाइडिंग यूनिट (AGU) को प्रेक्षकों के लिए सफलतापूर्वक लागू किया



आकृति 59. (बाएँ)काइनेटिक मोड में 1984 सेकंड के लिए क्लोज्ड-लूप गाइडिंग में देखा गया लक्ष्य तारा। नीला वृत्त पॉइंट स्प्रेड फंक्शन (PSF) के आकार को चिह्नित करता है, जिसमें सेंट्रोइड स्थितियां लाल क्रॉस के रूप में अध्यारोपित हैं। (दाएँ) लक्ष्य तारे के सेंट्रोइड शिफ्ट का हिस्टोग्राम। AGU ने सेंट्रोइड को 0.4" के भीतर बनाए रखा।

गया। इस कार्यान्वयन के लिए इसे प्रत्येक बैकएंड उपकरण के अनुसार ट्यून करने के लिए कई परीक्षण किए गए। AGU के उपयोग को प्रतिबंधित करने वाली मुख्य समस्याओं की पहचान की गई और उन्हें सुलझाया गया। AGU को संचालित करने के लिए एक विस्तृत, उपयोगकर्ता-अनुकूल SOP विकसित किया गया। इसका उपयोग जनवरी, 2025 से विज्ञान प्रेक्षकों के लिए किया जा रहा है। AGU ने डेटा की गुणवत्ता में, विशेष रूप से स्पेक्ट्रोस्कोपिक प्रेक्षकों में सुधार किया है। इमेजिंग और स्पेक्ट्रोस्कोपी दोनों मोड में AGU का प्रदर्शन आकृतियों 59 और 60 में दिखाया गया है।



आकृति 6.0. (a) स्पेक्ट्रोस्कोपिक एक्सपोजर से पहले स्लिट पर लक्ष्य तारा। (b) 4.3 मिनट के एक्सपोजर के बाद तारे की स्थिति।

3.1 जेनेरिक गाइडर कैमरा सॉफ्टवेयर मॉड्यूल

पुराने कैमरे के शटर और कूलिंग सिस्टम में कुछ समस्याएँ थीं। 3.6 मीटर DOT की गाइडिंग यूनिट में एक नया कैमरा लगाने की योजना बनाई गई। 3.6 मीटर DOT के साथ एक नए एंडोर गाइडर कैमरे का इलेक्ट्रिकल, मैकेनिकल और ऑप्टिकल एकीकरण का कार्य पूर्ण किया गया। AMOS टीम के सॉफ्टवेयर समर्थन के साथ संपूर्ण परिचालन एकीकरण प्रक्रिया में है।

4. DOT के लिए सहायक सॉफ्टवेयर विकास

प्रेक्षणों और दूरबीन संचालन का सहयोग करने के लिए सॉफ्टवेयर उपकरणों की आवश्यकता होती है। इसके लिए कई जीयूआई-आधारित एप्लिकेशन बनाए गए और प्रेक्षकों तथा वैज्ञानिक सहायकों को प्रेक्षणों के दौरान उनके काम को सुविधाजनक बनाने के लिए प्रदान किए गए। इनमें शामिल हैं:

- किसी भी प्रेक्षण क्षेत्र के लिए ऑटो गाइडिंग यूनिट (एजीयू) के साथ उपयोग किए जाने वाले गाइड सितारों का पता लगाने के लिए एक जीयूआई।
- सटीक दूरबीन ऑफसेट लागू करने के लिए सभी उपकरणों के लिए ऑफसेट कैलकुलेटर।
- फिल्टर के चयन के साथ-साथ प्रमुख मापदंडों की लॉगिंग के लिए अद्यतन एसपीआईएम फिल्टर व्हील सॉफ्टवेयर।
- आर्द्रता, ओसांक तथा वर्तमान पवन गति प्रदर्शित करने के लिये रंग संकेतिक चेतावनियाँ सहित मौसम स्टेशन सॉफ्टवेयर।
- FITS फाइलों से FWHM का अनुमान लगाने के लिए एक इंटरैक्टिव उपकरण, जो दूरबीन को फोकस करने में सहायता करता है।
- DOT के लिए प्रस्ताव प्रबंधन प्रणाली, DOPSES का एक उन्नत संस्करण।

4.1 गाइड स्टार फाइंडर

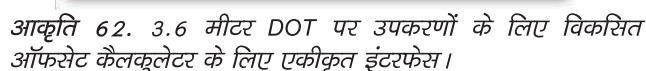
एजीयू इकाई की बेहतर कार्यक्षमता के साथ, दूरबीन द्वारा इंगित किसी भी लक्ष्य के लिए उपयुक्त गाइड सितारों की पहचान करने के लिए एक स्टैंडअलोन सॉफ्टवेयर उपकरण विकसित किया गया। यह सॉफ्टवेयर टेलीस्कोप कंट्रोल सिस्टम (टीसीएस) से वर्तमान लक्ष्य के आरए और डीसीसी को स्वचालित रूप से पुनः प्राप्त करता है और उपयोग में आने वाले उपकरण के देखने के क्षेत्र (FoV) के आधार पर, एक विन्यास योग्य दायरे के भीतर आस-पास के चमकीले सितारों की खोज करता है। यह संभावित गाइड सितारों की पहचान करने के लिए VizieR और GAIA दोनों कैटलॉग तक पहुँचता है। परिणामी सूची को वी-बैंड या जी-बैंड परिमाण के आधार पर क्रमबद्ध किया जाता है और इसमें प्रत्येक तारे का RA, DEC और लक्ष्य से कोणीय दूरी शामिल होती है। सॉफ्टवेयर को स्थापित कर दिया गया है और वैज्ञानिक सहायकों द्वारा एजीयू संचालन का सहयोग करने के लिए सक्रिय रूप से उपयोग किया जा रहा है।

Select	RA	DEC	V mag	G mag	Distance
1	0:56:54.92	+35:23:30.88	8.84	8.46	12.76
2	0:55:17.76	+35:05:06.05	9.69	9.52	14.5
3	0:57:06.30	+35:04:56.47	10.09	9.78	13.7
4	0:57:04.85	+35:06:36.74	10.7	10.59	12.45
5	0:56:36.22	+34:57:06.84	10.9	10.62	17.17
6	0:57:25.42	+35:12:19.17	11.94	11.72	14.49
7	0:56:09.70	+34:58:26.51	12.01	11.85	15.31
8	0:56:53.73	+35:04:12.45	12.43	12.22	12.4
9	0:56:11.81	+35:27:45.20	12.43	12.37	14.05
10	0:56:13.26	+35:30:27.93	12.48	12.25	16.75
11	0:57:00.47	+35:01:34.50	12.62	12.5	15.32
12	0:56:08.44	+35:27:21.33	12.74	12.49	13.7

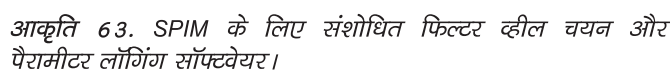
आकृति 6.1. देखे गए लक्ष्य के चारों ओर संभावित गाइड सितारों को खोजने के लिए एक नया जीयूआई।

4.2 ADFOSC एवं TANSPEC के लिए ऑफसेट कैलकुलेटर

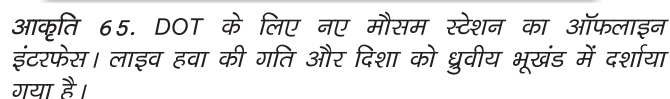
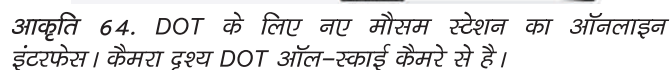
ADFOSC एवं TANSPEC की स्लिट्स में लक्ष्यों की सटीक स्थितिकरण के लिए, आकाश में वस्तु की किसी भी दिशा के बावजूद — उच्च परिशुद्धता वाले ऑफसेट कैलकुलेटरों का विकास किया गया इन उपकरणों को दूरबीन के लिए आवश्यक ऑफसेट का अनुमान लगाने और लागू करने के लिए डिज़ाइन किया गया। डीओटी ऑफसेट कैलकुलेटर के लिए एक एकीकृत इंटरफेस, जो वर्तमान में उपयोग में आने वाले सभी चार उपकरणों का समर्थन करता है, विकसित किया गया। सॉफ्टवेयर को स्थापित किया गया और यह संस्करण 4.0 में काम कर रहा है, जिसमें आगे के अपडेट की योजना है। यह बेहतर सटीकता के साथ स्रोत के स्थिति कोण के आधार पर घुमाए गए स्लिट स्थितियों के लिए ऑफसेट की गणना करता है। यह उपयोगकर्ता को एक पैरामीटर फाइल के माध्यम से उपकरण के ऑप्टिकल केंद्र को बदलने की भी अनुमति देता है।



VB-NET फ्रेमवर्क का उपयोग करके विकसित SPIM फिल्टर व्हील सॉफ्टवेयर को टीसीएस और मौसम स्टेशन दोनों से 15 मापदंडों की लॉगिंग को सक्षम करने के लिए संशोधित किया गया। इन लॉग किए गए मापदंडों का उपयोग संग्रह टीम द्वारा SPIM से कच्चे प्रेक्षण डेटा के हेडर को अद्यतन करने के लिए किया जाना है। यह वर्तमान में SPIM प्रेक्षणों के लिए स्थापित किया जा रहा है।

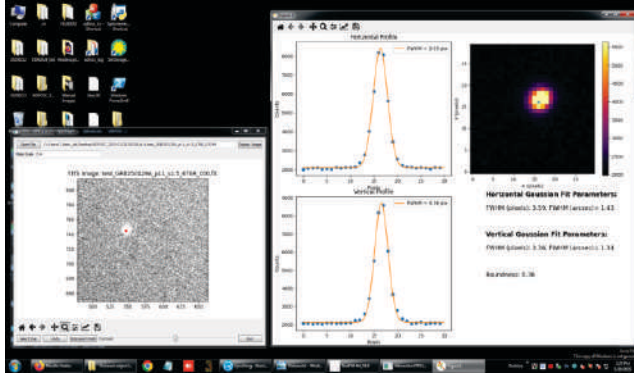


खगोलीय प्रेक्षणों के लिए महत्वपूर्ण वास्तविक समय की मौसम स्थितियों को प्रस्तुत करने के लिए एक मौसम प्रदर्शन इंटरफेस, जो ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों प्रकार में उपलब्ध है, विकसित किया गया। यह सॉफ्टवेयर डीओटी मौसम स्टेशन सर्वर से लाइव डेटा प्राप्त करता है और हवा की गति, दिशा, आर्द्रता, तापमान और वायुमंडलीय दबाव जैसे प्रमुख मापदंडों को प्रदर्शित करता है। उपयोगकर्ता जागरूकता बढ़ाने के लिए, इंटरफेस में प्रतिकूल परिस्थितियों को उजागर करने के लिए एक रंग-कोडित चेतावनी प्रणाली शामिल है। इसमें डीओटी ऑल-स्काई कैमरे से एक एकीकृत दृश्य भी शामिल है, जो आकाश का निरंतर दृश्य प्रदान करता है। प्रेक्षकों को सूचित निर्णय लेने में सहायता करने के लिए डिजाइन किया गया यह सॉफ्टवेयर, सक्रिय विकास के अधीन है और व्यापक पहुंच तथा सुव्यवस्थित संचालन सुनिश्चित करने के लिए DOT वेबसाइट के साथ एकीकरण के लिए योजना बनाई गई है।



दूरबीन को फोकस करना प्रत्येक प्रेक्षण सत्र की शुरुआत में किया जाने वाला एक महत्वपूर्ण कदम है। पहले, फुल विड्थ ऐट हाफ मैक्सिमम (FWHM) का अनुमान लगाना एक समय लेने वाला कार्य था, क्योंकि वैज्ञानिक सहायकों को हाथ से मापन के

लिए DS9 सॉफ्टवेयर पर निर्भर रहना पड़ता था। इसे सुव्यवस्थित करने के लिए, ADFOSC नियंत्रण पीसी पर एक नया इंटरैक्टिव टूल उपयोगकर्ता-अनुकूल इंटरफेस लागू किया गया। यह सॉफ्टवेयर उपयोगकर्ताओं को क्षेत्र की छवि में किसी भी तारे पर क्लिक करके तुरंत उसका FWHM प्राप्त करने में सहायता करता है, जिससे फोकसिंग प्रक्रिया की दक्षता में काफी सुधार होता है। ADFOSC क्षेत्र में एक चयनित तारे के लिए इंटरफेस और FWHM आउटपुट आकृति 66 में दिखाया गया है।



आकृति 66. इंटरैक्टिव FWHM अनुमान उपकरण का स्क्रीनशॉट। (बाएँ) क्षेत्र की छवि के भीतर उपयोगकर्ता-चयनित तारा। (दाएँ) सॉफ्टवेयर द्वारा गणना की गई संबंधित FWHM मान।

4.6 DOT ऑनलाइन प्रस्ताव प्रस्तुति और मूल्यांकन प्रणाली (DOPSES) साफ्टवेयर

DOPSES टीम, DTAC सदस्यों और उपयोगकर्ताओं की प्रतिक्रिया को शामिल करने के बाद कंप्यूटर अनुभाग द्वारा आंतरिक रूप से पायथन प्लेटफॉर्म पर एक नया DOPSES साफ्टवेयर विकसित किया जा रहा है।

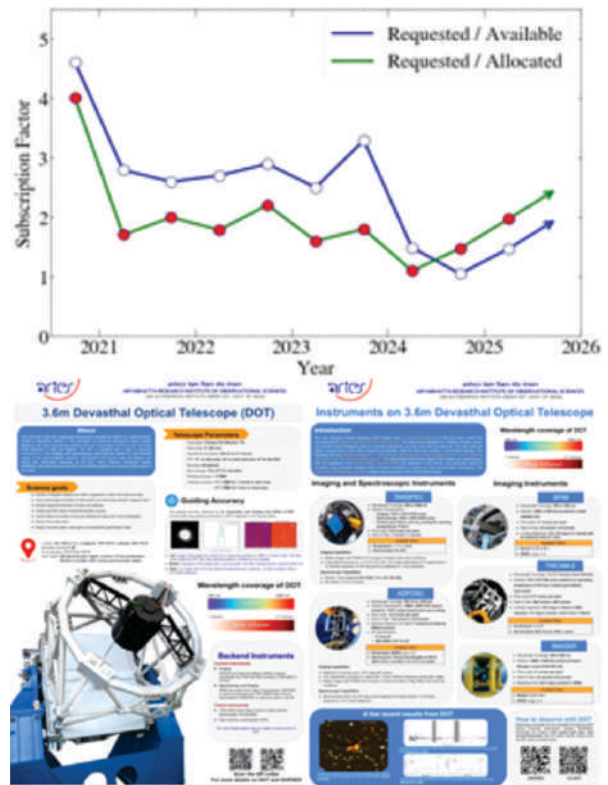
5. AFOSC और TANSPEC के लिए पॉइंटिंग मॉडल

आकाश में वस्तुओं को सटीक रूप से लक्षित करने के लिए एक सटीक पॉइंटिंग मॉडल महत्वपूर्ण है, विशेष रूप से TANSPEC और TIRCAM जैसे उपकरणों के लिए, जिनका देखने का क्षेत्र (FoV) छोटा (1 आर्कमिनट तक) होता है। यह अधिग्रहण और गाइडिंग यूनिट (एजीयू) के प्रभावी उपयोग के लिए भी उतना ही महत्वपूर्ण है, जिसका FoV भी समान है। यदि दूरबीन की पॉइंटिंग सटीकता इस सीमा से अधिक हो जाती है, तो एजीयू का प्रभावी ढंग से उपयोग नहीं किया जा सकता। ADFOSC और TANSPEC दोनों के लिए सटीक पॉइंटिंग मॉडल बनाने के लिए उपकरण सत्यापन और परीक्षण (आईवीटी) रातों का उपयोग किया गया। पॉइंटिंग डेटा एकत्र करने के लिए आकाश के सभी चार चतुर्थांशों में वितरित लगभग 100 सितारों का प्रेक्षण किया गया। इस डेटा को TPOINT सॉफ्टवेयर का उपयोग करके संसाधित किया गया ताकि 2 आर्कसेकंड से कम की रूट मीन स्क्वायर (RMS) सटीकता के साथ पॉइंटिंग मॉडल

विकसित किए जा सकें। ADFOSC और TANSPEC के लिए इन अंतिम रूप दिए गए पॉइंटिंग मॉडलों को प्रेक्षणों के दौरान उपयोग के लिए टीसीएस पीसी पर तैनात किया गया था। इन मॉडलों के कार्यान्वयन ने एजीयू की उपयोगिता में काफी सुधार किया है और ADFOSC और TANSPEC के स्लिट्स के भीतर स्रोतों को संरेखित करने के लिए मैनुअल ऑफसेट की मात्रा को कम कर दिया है। यह प्रक्रिया हर बार उपकरण को माउंट करने के बाद दोहराई जाती है।

6. कुल सदस्यता गुणांक

3.6 मीटर DOT के समग्र प्रदर्शन को बढ़ाने के हालिया प्रयास अत्यधिक सफल रहे हैं। वैज्ञानिक डेटा की गुणवत्ता में महत्वपूर्ण सुधार देखे गए हैं, विशेष रूप से एजीयू प्रणाली की बढ़ी हुई क्षमताओं के कारण, जो अब उपयोगकर्ताओं को लंबे समय तक एक्सपोजर करने में सहायता करता है, जिसके परिणामस्वरूप उच्च सिग्नल-टू-नॉइज अनुपात डेटा प्राप्त होता है। इसके अतिरिक्त, प्रेक्षण प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करने के लिए समर्पित सॉफ्टवेयर उपकरणों का विकास प्रभावी साबित हुआ है, जिसके परिणामस्वरूप ओवरहेड समय में काफी कमी आई है। इसने प्रेक्षकों को वैज्ञानिक प्रेक्षणों के लिए अपने आवंटित समय



आकृति 67. हाल के वर्षों में 3.6 मीटर DOT का बढ़ता सदस्यता कारक इसकी बढ़ती वैज्ञानिक मांग को उजागर करता है। दूरबीन की दृश्यता को और अधिक बढ़ाने तथा अधिक से अधिक प्रस्तावों को आकर्षित करने के लिए, एसआई की 43वीं वार्षिक बैठक में सुविधा को प्रदर्शित करने वाले पोस्टर प्रस्तुत किए गए।

का अधिक कुशलता से उपयोग करने में सक्षम बनाया है। इन प्रगतियों को प्रदर्शित करने के लिए, DOT की उन्नत क्षमताओं को उजागर करने वाले पोस्टर 15–19 फरवरी 2025 के दौरान राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, राउरकेला में भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद (एएसआई) की 43वीं बैठक में प्रस्तुत किए गए।

DOT के लिए समग्र सदस्यता कारक एक ऊपर की ओर बढ़ता हुआ प्रक्षेपवक्र आरम्भ कर रहा है, जो इस सुविधा में बढ़ती रुचि और विश्वास को दर्शाता है। इन निरंतर सुधारों के साथ, आने वाले चक्रों में अधिक संख्या में प्रस्ताव प्रस्तुतियाँ होने की उम्मीद है।

- नियमित DOMU और DTAC बैठकें आयोजित की गईं, और उनकी सिफारिशों को ध्यान में रखा गया।
- अक्टूबर 2024 से सितंबर 2025 की अवधि के लिए AMOS के साथ एक नया वार्षिक रखरखाव अनुबंध पर हस्ताक्षर किए गए, जिसमें प्रशासनिक सहायता, 80 घंटे की दूरस्थ तकनीकी सहायता शामिल है।
- 3.6 मीटर कोटिंग प्लांट का उन्नयन और रखरखाव: 3.6 मीटर DOT का M1 दर्पण वर्तमान में नग्न एल्यूमीनियम से लेपित है, जिसमें नियमित CO₂ स्नो क्लीनिंग के बावजूद धूल और आर्द्रता जैसे पर्यावरणीय कारकों के कारण 10–20% की वार्षिक परावर्तकता हानि होती है। परिणामस्वरूप, 2015 से हर दो साल में पुनः कोटिंग की आवश्यकता होती है। इसे संबोधित करने के लिए, एरीज संरक्षित एल्यूमीनियम कोटिंग्स का समर्थन करने के लिए कोटिंग सुविधा को उन्नत करने की योजना बना रहा है, जो लंबी स्थायित्व और कम रखरखाव आवृत्ति प्रदान करती है।
- दर्पण की परावर्तकता को पुनर्जीवित करने के लिए 2025 मानसून में 3.6 मीटर DOT के प्राथमिक दर्पण का पुनः एल्युमिनीकरण निर्धारित है। पुनः कोटिंग मिशन के सफल समापन को सुनिश्चित करने के लिए कोटिंग प्लांट के स्वास्थ्य रन, नमूना परीक्षण, बिल्डिंग क्रेन के साथ डमी दर्पण का पूर्वाभ्यास आदि जैसी उचित तैयारियां चल रही हैं।
- इनडोर धूल के स्तर को ट्रैक करने के लिए 3.6 मीटर DOT दूरबीन के फर्श पर एक PM2.5 धूल निगरानी उपकरण स्थापित किया गया था। यह प्रणाली सक्रिय रूप से डेटा लॉग कर रही है, जो वर्तमान में विश्लेषण के अधीन है।
- देवस्थल अभियांत्रिकी प्रयोगशाला: इसमें एक इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला, एक ऑप्टिक्स सुविधा, एक पर्यावरण नियंत्रित भंडारण कक्ष, कार्यालय स्थान और एक बैठक कक्ष शामिल हैं। वर्तमान में, सुविधा स्थापित करने के लिए विभिन्न उपकरण, वस्तुएं आदि खरीदी जा रही हैं।
- DOT सुविधा के भीतर सभी प्रमुख यांत्रिक प्रणालियों के लिए

एक व्यापक निवारक रखरखाव योजना निष्पादित की। 3.6 मीटर DOT के लिए मानसून के बाद विभिन्न गतिविधियों को पूरा किया। DOT डोम के एक रिल्ट दरवाजे की मोटर को उसके गियरबॉक्स से अलग करके मरम्मत की गई, जिससे संचालन बहाल हो गया।

- आवास और रात्रि संचालन के लिए पूर्व-निर्मित भवन: रात्रि कर्तव्यों में शामिल परियोजना वैज्ञानिकों (3) और वैज्ञानिक ऑपरेटरों (10) की आवास आवश्यकताओं को पूरा करने के साथ-साथ रात्रि प्रेक्षणों के दौरान प्रेक्षकों, ऑपरेटरों और सहायक कर्मचारियों के लिए, एक विश्राम क्षेत्र प्रदान करने के लिए, कुल चार पूर्व-निर्मित कमरों की योजना बनाई गई है।



आकृति 68. ऊपरी कतार इंजीनियरिंग भवन में तैयार किए गए कार्यालय स्थान को दिखाते हैं। निचले कतार पैनल रहने की जगह के लिए प्रीफैब के लिए चल रहे काम को दिखाते हैं।

मौजूदा उपकरणों से अपडेट

एडीएफओएससी (ADFOSC)

- प्रेक्षण प्रारम्भ होने से पहले, सीसीडी में वैक्यूम विफलता हुई। ADFOSC डेवर के लीक परीक्षण से एक टूटे हुए फील्ड करेक्टर लेंस का पता चला, जिसे तुरंत उपलब्ध अतिरिक्त लेंस से बदल दिया गया।

- दो अतिरिक्त स्पेयर फील्ड करेक्टर लेंस को खरीदने का आदेश दिया गया है। एक अतिरिक्त कंप्रेसर भी खरीदा जाना है।
- डबल-वोलास्टन प्रिज्म (SRG/SERB के तहत खरीदा गया) का उपयोग करके स्पेक्ट्रो-पोलारिमेट्रिक परीक्षण प्रेक्षण भी किए गए, जिसमें कई ध्रुवीकृत और अध्रुवीकृत मानक तारे शामिल थे।
- एक समर्पित स्पेक्ट्रो-पोलारिमेट्रिक डेटा रिकवरी पाइपलाइन विकास के अधीन है।
- कई उपयोगकर्ताओं द्वारा लंबे समय तक (>1 घंटा) एक्सपोजर वाले प्रेक्षणों के लिए ऑटोगाइडर का ADFOSC के साथ सफलतापूर्वक उपयोग किया गया।
- रात के प्रेक्षक की वास्तविक समय में सहायता के लिए एक विक्क-लुक स्पेक्ट्रा व्यूअर ऐप बनाया गया था। पिछले चक्रों के डेटा हेडर को अद्यतन किया जा रहा है।

एसपीआईएम (SPIM) साइड पोर्ट इमेजर

- वर्तमान में, एसपीआईएम पर जनवरी 2023 में खरीदा गया एंडोर का एक 4k×4k सीसीडी स्थापित है। इस सीसीडी को 10°C के शीतलक तापमान के साथ -80°C तक थर्मो-इलेक्ट्रिक रूप से ठंडा किया जा सकता है। 15 μm के पिक्सेल आकार के साथ, यह सीसीडी लगभग 6.5×6.5 आर्कमिनट का दृश्य क्षेत्र (FoV) प्रदान करता है। इसकी चरम क्वांटम दक्षता 95% से अधिक है और यह कई रीडआउट गति मोड (0.1, 1, 2, और 4 मेगाहर्ट्ज) प्रदान करता है। SPIM 350-1000 एनएम की तरंग दैर्घ्य सीमा को कवर करता है, जो इसे तारा-निर्माण क्षेत्रों, तारा समूहों, क्षणिक स्रोतों, सक्रिय गांगेय नाभिक, चर सितारों और अन्य के अध्ययन के लिए उपयुक्त बनाता है।
- पिछले प्रेक्षण चक्र के दौरान SPIM को 3.6 मीटर डीओटी के साइड पोर्ट पर लगाया गया था। अंशांकन परीक्षण किए गए, जिसमें फिल्टर मूवमेंट और बायस स्थिरता का आकलन शामिल था। इसके अतिरिक्त, सीसीडी लक्षण वर्णन, फोटोमेट्रिक अंशांकन, और साइट लक्षण वर्णन (विलुप्त गुणांक गणना सहित) किए गए। फिल्टर मूवमेंट के साथ एक समस्या की पहचान की गई और उसे गियर प्रतिस्थापन के माध्यम से हल किया गया। फिल्टर नियंत्रण के लिए एक नया ग्राफिकल यूजर इंटरफेस विकसित किया गया था। उपकरण को प्रेक्षण चक्र DOT-Cycle2025-C1 के दौरान प्रेक्षणों के लिए जारी किया गया था।

टीआईआरसीएएम2 (TIRCAM2):

- TIRCAM2 मध्य नवंबर, 2024 तक चालू था, जिसके बाद इसकी शीतलन दक्षता में गिरावट आई। इसे अगले उपकरण

परिवर्तन के दौरान पुनः पंपिंग के लिए निर्धारित किया गया था। हालाँकि, 16 नवंबर, 2024 को एडीएफओएससी परिवर्तन के दौरान, TIRCAM2 की हीलियम लाइनें क्षतिग्रस्त हो गईं, जिससे संदूषण हुआ। नतीजतन, यह आवश्यक शीतलन प्राप्त नहीं कर सका। सर्विसिंग के दौरान, लाइनों को बदल दिया गया, एक नया एडसोर्बर स्थापित किया गया, और हीलियम पंक्ति और रिकविलिंग की गई। इसे TIRCAM2 कोल्ड हेड से जोड़कर परीक्षण किया गया, लेकिन उपकरण अभी भी वांछित तापमान तक नहीं पहुंच सका। आगे के निरीक्षण के बाद, कंप्रेसर क्रायोहेड की सर्विसिंग की सिफारिश की गई। इसे आने वाले मानसून के दौरान निर्धारित किया जायेगा।

आगामी उपकरण

टीआईएफआर-एरीज मल्टी-ऑब्जेक्ट ऑप्टिकल से नियर इंफ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर (TA-MOONS)

- एरीज टीम ने टीआईएफआर की यात्रा के बाद अंतिम रूप दिए गए मैकेनिकल अवधारणाओं के साथ टेलीसेंट्रिक करेक्टर, प्रोब व्यूअर और अंशांकन प्रणाली का डिजाइन पूरा कर लिया है। बैकएंड टू-आर्म स्पेक्ट्रोग्राफ ऑप्टिकल डिजाइन में सुधार किया गया, और आगामी प्रारंभिक डिजाइन समीक्षा (PDR) ट्रेड-ऑफ अध्ययनों के लिए दो डिजाइन परिवार तैयार किए गए। लक्ष्य अधिग्रहण सिमुलेशन भी पूरा हो गया।
- टीआईएफआर ने जापान में एसपीआईई 2024 में प्रस्तुत और प्रकाशित फ्रंट ऑप्टिक्स डिजाइन को अंतिम रूप दिया और अनुकूलित किया। फ्रंट ऑप्टिक्स मैकेनिकल डिजाइन पूरा हो गया और इसे एसपीआईई 2024 में प्रस्तुत और प्रकाशित भी किया गया है। प्रोटोटाइप आर्म विकास के सभी सटीक गतिमान घटकों को पूरा कर लिया गया है, जिसमें एक कंप्लायंट मैकेनिज्म-चालित मोशन स्टेज के साथ-साथ सटीक रोटेशन स्टेज का इन-हाउस निर्माण शामिल है।
- टेलीडाइन H2RG डिटेक्टर को सरकारी स्वीकृतियों के साथ सफलतापूर्वक खरीद लिया गया।
- सभी महत्वपूर्ण मदों के प्रोटोटाइप सफलतापूर्वक पूरे कर लिए गए हैं, और निकट भविष्य में PDR प्रस्तावित है।

डॉट हाईरिजोल्यूशन स्पेक्ट्रोग्राफ (DOT-HRS):

- विक्रेता ने परियोजना विस्तार के लिए एरीज को एक आधिकारिक अनुरोध भेजा। एरीज ने विस्तार के लिए विक्रेता के अनुरोध की व्यापक समीक्षा करने और एचआरएस उपकरण विकास परियोजना पर इसके प्रभाव का आकलन करने के लिए राष्ट्रीय स्तर की एक समिति का गठन किया। इस समिति ने दिसंबर 2026 तक परियोजना विस्तार की सिफारिश की, और तदनुसार, एरीज और विक्रेता के बीच

संशोधित अनुबंध पर हस्ताक्षर किए गए। एरीज को मासिक अद्यतन रिपोर्ट और त्रैमासिक परियोजना समीक्षा के रूप में विक्रेता से नियमित अपडेट प्राप्त हो रहे हैं।

- स्पेक्ट्रोग्राफ वैक्यूम चेंबर और डिटेक्टर क्रायोस्टैट विक्रेता के कारखाने में प्राप्त हो गए थे, और लीक परीक्षण पास हो गया है। कई महत्वपूर्ण ऑप्टिकल घटक, जैसे स्पेक्ट्रोग्राफ कैमरा लेंस, स्लाइसर ऑप्टिक्स, कोलिमेटर मिरर, एशेल ग्रेटिंग, एडीसी ऑप्टिक्स, और बीम स्प्लिटर ऑप्टिक्स, आदि का निर्माण किया जा चुका है। अधिकांश ऑप्टिकल घटकों के लिए उपयुक्त AR, या परावर्तक कोटिंग, लागू की गई और परीक्षण किया गया। ट्रांसफर मिरर और स्लाइसर ऑप्टिक्स के लिए कोटिंग तीसरे पक्ष के विक्रेता के पास कतार में है और जल्द ही पूरा होने की उम्मीद है। विक्रेता ने संकेत दिया कि क्रॉस-डिस्पर्सर प्रिज्म सुधार अभी भी तीसरे पक्ष के स्थान पर लंबित है, और विक्रेता अद्यतन अनुसूची के अनुसार प्रिज्म परीक्षण और सुधार को पूरा करने के लिए किसी अन्य तीसरे पक्ष से उद्धरण प्राप्त कर रहा है। उसी प्रिज्म की कोटिंग के लिए किसी अन्य तीसरे पक्ष के विक्रेता को आरएफक्यू भेजा गया है। थर्मल कंट्रोल आईसीडी पूरा हो गया है, और विकिरण शील्ड के लिए हीटर और सेंसर तैयार किए गए हैं। सॉफ्टवेयर भाग में, नियंत्रण कार्य प्रगति पर है, तकनीकी कैमरे और सीसीडी कार्य नियंत्रण को एकीकृत किया गया है, और ओपीसी यूए सर्वर एकीकरण चल रहा है।
- स्पेक्ट्रोग्राफ असंबली की सुविधा के लिए एरीज द्वारा दूरबीन पियर के अंदर 3-टन क्षमता वाली जिब क्रेन स्थापित की गई। स्पेक्ट्रोग्राफ को रखने के लिए पियर के अंदर एक थर्मल कंट्रोल रूम बनाया गया था। वर्तमान में, एरीज के अनुरोध के अनुसार कुछ सूक्ष्म परिवर्तन और थर्मल कंट्रोल रूम का परीक्षण साइट पर चल रहा है।

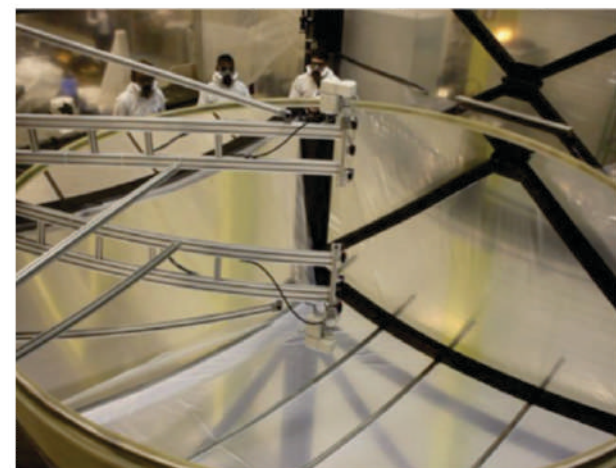
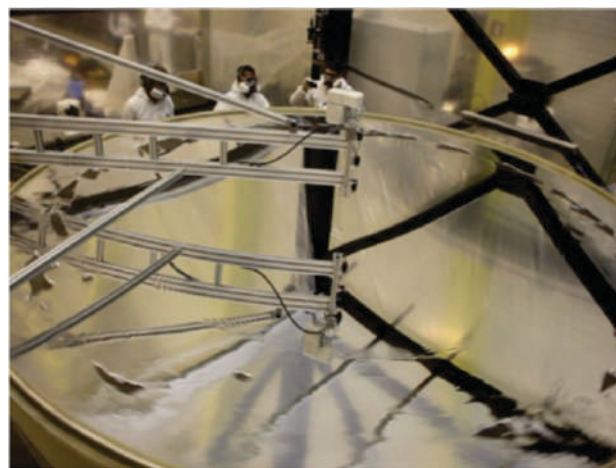
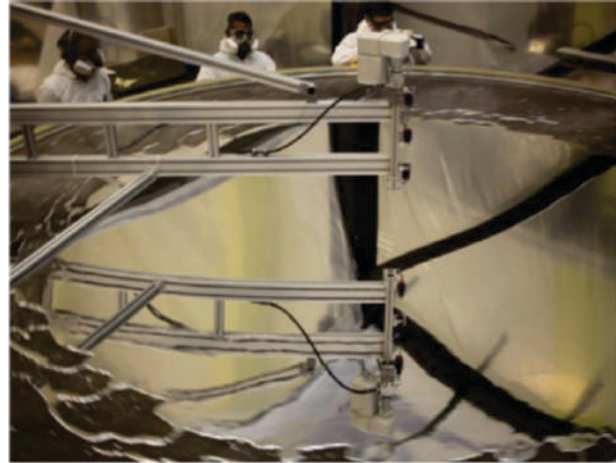
4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय तरल दर्पण टेलीस्कोप (ILMT)

4 मीटर ILMT भारत, बेल्जियम और कनाडा के बीच एक संयुक्त सहयोग है। यह दुनिया का एकमात्र तरल दर्पण टेलीस्कोप है जिसका वर्तमान में खगोलीय प्रेक्षणों के लिए उपयोग किया जा रहा है। अप्रैल 2022 में सफल प्रथम प्रकाश के बाद, दूरबीन लगातार आकाश का सर्वेक्षण कर रही है। पिछले एक साल में दूरबीन का प्रदर्शन संक्षेप में नीचे दिया गया है।

ILMT का संचालन

प्रेक्षण आमतौर पर मानसून के मौसम के बाद अक्टूबर में प्रारम्भ होते हैं। सीसीडी कैमरे (वैक्यूम दबाव, शीतलन, आदि), न्यूमेटिक प्रणाली (कंप्रेसर, वाल्व, आदि), सोकाबलेक इंटरफेस तंत्र (फिल्टर चयन, सीसीडी रोटेशन) और यूपीएस के लिए सिस्टम जांच की जाती है। दर्पण आरम्भ करने से पहले होने वाली मुख्य तैयारी गतिविधियों में (1) प्राथमिक दर्पण और एयर बेयरिंग का दिगंशीय संरेखण, (2) दर्पण को समतल करना और

(3) माइलर की स्थापना और दर्पण का निर्माण (आकृति 69) शामिल हैं। कटोरे के समतलन की निगरानी में सहायता के लिए रोटरी टेबल असंबली में एक नया सटीक टिल्ट मीटर लगाया गया था। दर्पण आरम्भ होने के बाद पहली रात को इंजीनियरिंग



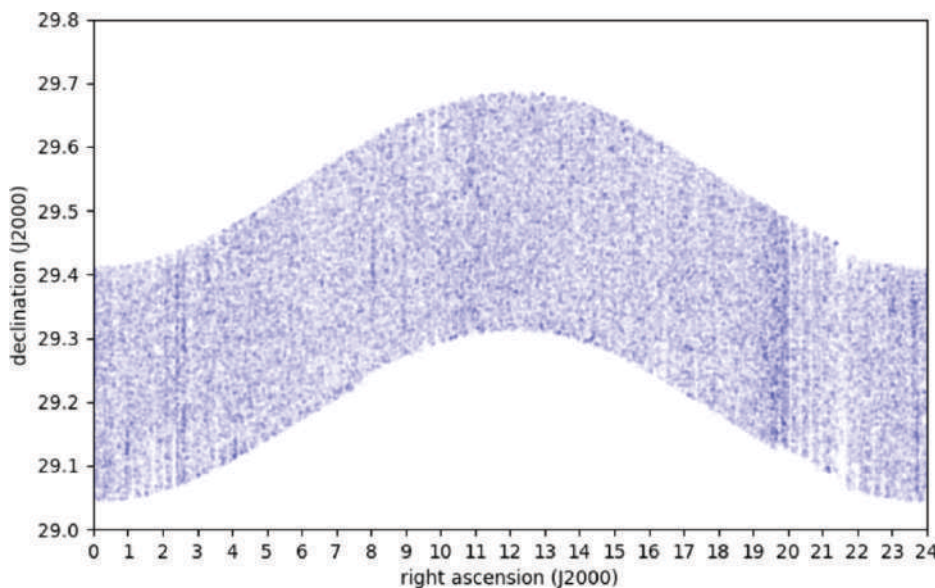
आकृति 69. पारा दर्पण निर्माण में तीन विशिष्ट चरण। दर्पण का घूर्णन (बाएँ) पारे को फैलाने के लिए तेज किया जाता है, (मध्य) पारे की सतह में किसी भी छेद को भरने के लिए तेजी से धीमा किया जाता है और फिर तेज किया जाता है, (दाएँ) नियंत्रण लूप को लगाकर सही गति पर बनाए रखा जाता है।

जांच और अंतिम समायोजन किए जाते हैं। सीसीडी कैमरे की टीडीआई स्कैन दर को अनुकूलित किया जाता है। प्रकाश रिसाव की जांच के लिए डार्क छवियां ली जाती हैं, और सर्वोत्तम फोकस निर्धारित करने के लिए तारे की छवियों का उपयोग किया जाता है। यदि आवश्यक हो तो सीसीडी के दिगंश को उसके स्तंभों को पूर्व-पश्चिम दिशा के साथ संरेखित करने के लिए समायोजित किया जाता है। डिफोकस की गई तारे की छवियां ऑप्टिकल करेक्टर के संरेखण की जांच करने में सहायता करती हैं। यदि आवश्यक हो, तो करेक्टर को पूर्व-पश्चिम और उत्तर-दक्षिण माइक्रोमीटर का उपयोग करके केंद्रित किया जाता है। एक बार फोकस बहाल हो जाने और ऑटोफोकस संलग्न हो जाने पर, वैज्ञानिक प्रेक्षण आरम्भ हो जाते हैं। प्रेक्षण के मौसम के दौरान, दर्पण कई महीनों तक लगातार चलता है, और धूल तथा कीड़ों को हटाने के लिए माइलर फिल्म को समय-समय पर संपीड़ित हवा से साफ किया जाता है।

डेटा अधिग्रहण और विश्लेषण

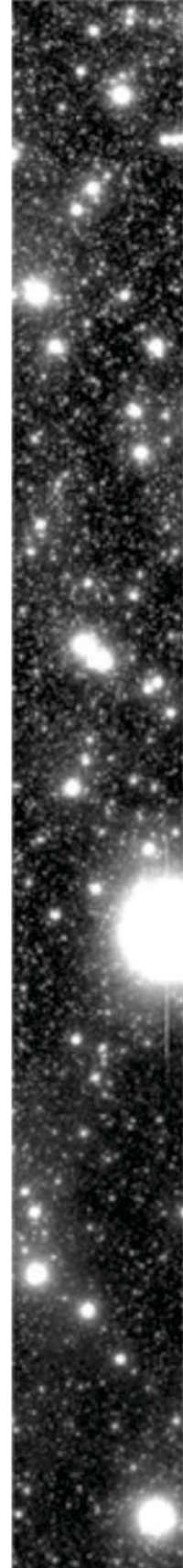
ILMT एक 4k×4k पिक्सेल टाइम-डिलेड इंटीग्रेशन (TDI) मोड सीसीडी कैमरे से सुसज्जित है, जिसमें 15 μm पिक्सेल (0.3276 आर्कसेक/पिक्सेल) हैं, जिसे स्पेक्ट्रल इंस्ट्रूमेंट्स द्वारा निर्मित किया गया है। यह 400–1100 एनएम वर्णक्रमीय रेंज में काम करता है और डार्क करंट को कम करने के लिए एक बंद-चक्र PT-3 क्रायो-कूलर का उपयोग करके -110°C तक ठंडा किया जाता है। दूरबीन तीन फिल्टर — g' , r' , और i' — का उपयोग करती है, जिनकी केंद्रीय तरंग दैर्घ्य क्रमशः 468.6 nm, 616.5 nm, और 748.1 nm है, प्रत्येक की विशिष्ट बैंडविड्थ लगभग 150 nm है। ये फिल्टर एसडीएसएस फोटोमेट्रिक प्रणाली से मेल खाते हैं।

एक एकल टीडीआई स्कैन 102.35 सेकंड तक चलता है, जो एक स्रोत को सीसीडी की सभी 4096 पंक्तियों को पार करने के लिए आवश्यक समय के अनुरूप है। विज्ञान प्रेक्षणों में ऐसे दस स्कैन की एक सतत श्रृंखला होती है, जो कैमरे के सॉफ्टवेयर द्वारा लगभग 17 मिनट तक सीमित होती है। प्रत्येक परिणामी छवि का माप 36864×4096 पिक्सेल होता है, जो लगभग 200.9×22.3 आर्कमिनट या 1.25 वर्ग डिग्री को कवर करता है (आकृति 70)। दूरबीन $+29^\circ 21' 41.4''$ झुकाव पर केंद्रित एक निश्चित आकाशीय पट्टी को स्कैन करती है। औसतन, प्रत्येक रात लगभग 36 वर्ग डिग्री की छवि ली जाती है, जो सालाना लगभग 115 वर्ग डिग्री तक जमा होती है। इससे प्रति रात लगभग 15 जीबी डेटा उत्पन्न होता है। आकृति 71 जून 2024 तक ILMT सर्वेक्षण के आकाश कवरेज को दर्शाता है।



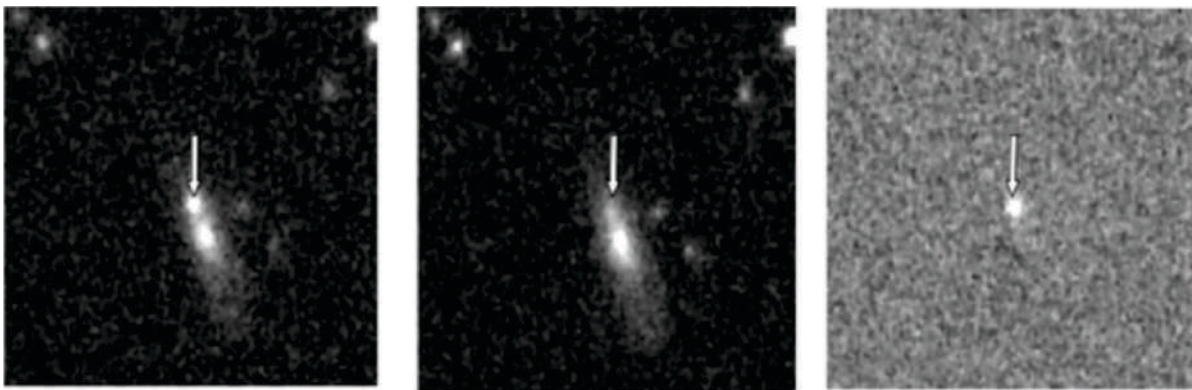
आकृति 71. 15 जून 2024 तक ILMT सर्वेक्षण का आकाश कवरेज। प्रत्येक बिंदु प्रारंभिक स्रोत कैटलॉग में 200 स्रोतों का प्रतिनिधित्व करता है।

आकृति 70. ~17 मिनट के दौरान टीडीआई मोड में रिकॉर्ड किए गए एकल सीसीडी फ्रेम का उदाहरण।



असंसाधित छवियों को यंत्रीय संबंधी प्रभावों को हटाने के लिए ओसीएस सॉफ्टवेयर द्वारा स्वचालित रूप से पूर्व-संसाधित किया जाता है। डार्क और प्लैट-फील्ड सुधार एक आयाम में लागू किए जाते हैं, क्योंकि टीडीआई कालमों के साथ पिक्सेल प्रतिक्रियाओं का औसत निकालता है। एस्ट्रोमेट्रिक अंशांकन 0.1 आर्कसेकंड से बेहतर की स्थिति सटीकता प्रदान करता है। फोटोमेट्रिक अंशांकन एपर्चर परिमाणों का अनुमान लगाकर और उन्हें पैन-स्टारआरएस-1 और गाया संदर्भ कैटलॉग के संबंध में अंशांकित करके प्राप्त किया जाता है। प्रेक्षण सत्रों में आकाश के एक ही हिस्से की छवियों को सह-जोड़ने से सीमित परिमाण में 1.8 मैग तक का सुधार होता है।

चूंकि ILMT आकाश में एक ही क्षेत्र का बार-बार प्रेक्षण करता है, यह ऑप्टिकल क्षणिकों का पता लगाने के लिए अत्यधिक प्रभावी है। एक स्वचालित पाइपलाइन (PyLMT) छवि घटाव करती है और क्षणिक वर्गीकरण के लिए एक कन्वेन्शनल न्यूरल नेटवर्क (सीएनएन) का उपयोग करती है। यह प्रणाली चर या क्षणिक स्रोतों की पहचान करती है, जिनमें वे भी शामिल हैं जो विस्तारित पिंडों जैसे कि एकाधिक छवियों वाले क्वेज़र या सुपरनोवा पर अध्यारोपित होते हैं। **आकृति 72** में PyLMT पाइपलाइन के साथ 'i' बैंड में एक सुपरनोवा SN 2024cjb का ILMT द्वारा पता लगाना दिखाता है।



आकृति 72. i'-बैंड में SN 2024cjb का आईएलएमटी द्वारा पता लगाना। (बाएँ) 16 फरवरी 2024 का SN 2024cjb का पता लगाना (मध्य) 9 फरवरी 2024 को रिकॉर्ड की गई छवि जो पिछले वाले से घटाए जाने वाले संदर्भ छवि का प्रतिनिधित्व करती है (दाएँ) घटाई गई छवि जिसमें एक सफेद तीर SN 2024cjb के स्थान को इंगित करता है।

ILMT का प्रदर्शन

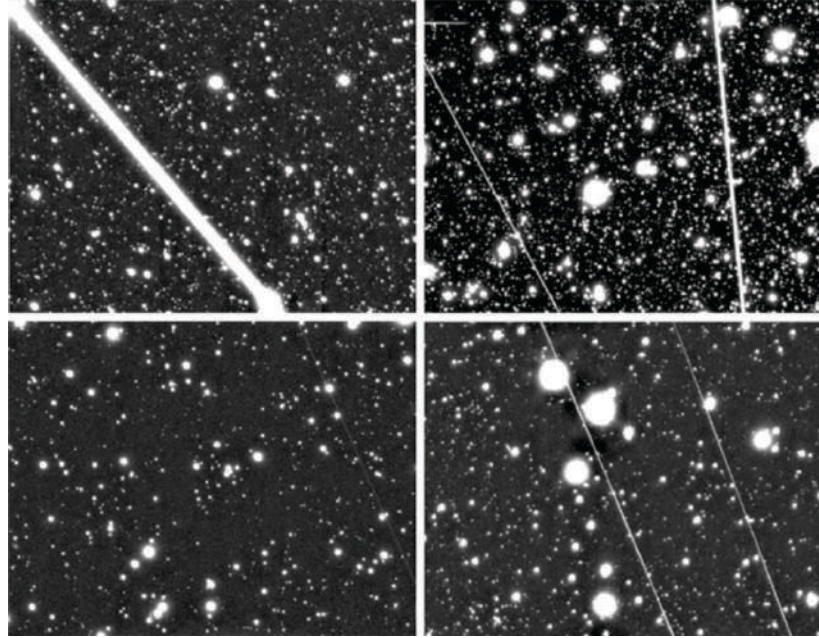
ILMT 76% परावर्तकता वाले पारे के दर्पण का उपयोग करता है – जो एल्यूमीनियम या चांदी से कम है – लेकिन सुसंगत प्रदर्शन बनाए रखता है क्योंकि दर्पण हर बार संचालित होने पर तैयार हो जाता है, पारंपरिक दर्पणों के विपरीत जो समय के साथ खराब हो जाते हैं। माइलर फिल्म दर्पण की सतह को स्थिर करती है लेकिन कुछ प्रकाश हानि और प्रकीर्णन का कारण बनती है, जिससे क्षमता लगभग 55–58% तक रह जाती है, जबकि कांच के दर्पणों के लिए यह ~87% है। इसके परिणामस्वरूप ~0.4 मैग की संवेदनशीलता हानि होती है।

छवि की गुणवत्ता मुख्य रूप से वायुमंडलीय प्रेक्षण द्वारा सीमित होती है, जिसका माध्य ~1.2 आर्कसेकंड है। रात की शुरुआत में, आंतरिक विक्षोभ प्रेक्षण को 2–3 आर्कसेकंड तक खराब कर सकता है, लेकिन जैसे ही घेराव ठंडा होता है, यह 1–2 आर्कसेकंड तक सुधर जाती है। ऑप्टिकल करेक्टर पूरे क्षेत्र में एक समान छवि गुणवत्ता सुनिश्चित करता है। प्रति 102 सेकंड के एक्सपोजर के लिए सीमित परिमाण 21.9 (g'), 21.7 (r'), और 21.5 (i') हैं, जिसमें आदर्श परिस्थितियों में >22 मैग तक पहुंचने की क्षमता है।

ILMT के साथ विज्ञान और डेटा की उपलब्धता

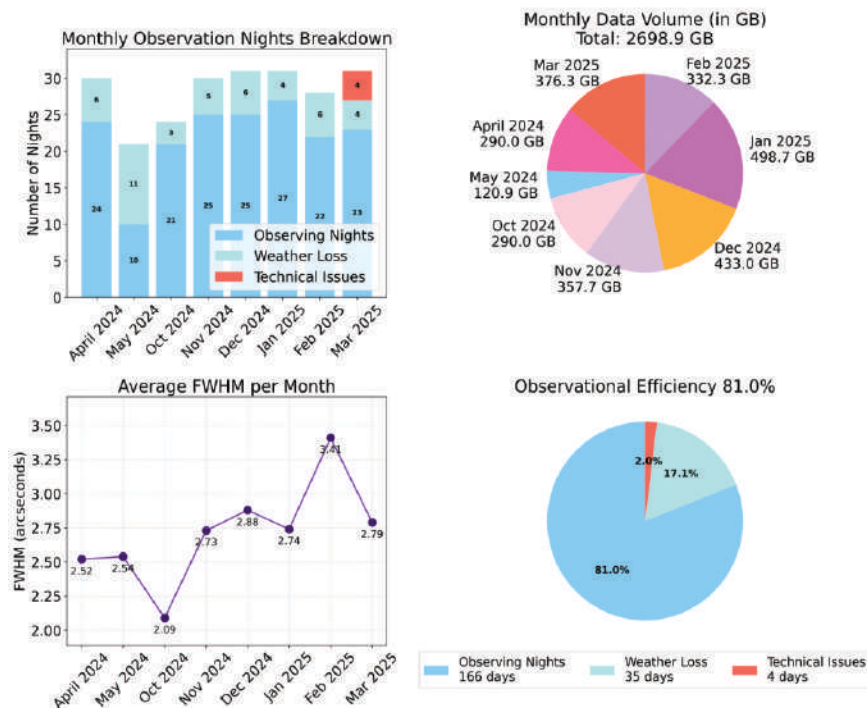
कुछ शोध कार्यक्रम, जैसे कि दीर्घकालिक सर्वेक्षण और फोटोमेट्रिक निगरानी, अक्सर पारंपरिक दूरबीनों के साथ अव्यावहारिक होते हैं, लेकिन ILMT जैसे समर्पित सर्वेक्षण उपकरणों के लिए अच्छी तरह से अनुकूलित होते हैं। चूंकि यह हर रात आकाश के एक ही क्षेत्र को स्कैन करता है, यह आकाश में किसी विशिष्ट लक्ष्य को लक्षित करने के बजाय एस्ट्रोमेट्रिक और फोटोमेट्रिक परिवर्तनशीलता पर ध्यान केंद्रित करने वाले अध्ययनों के लिए आदर्श है। ILMT से प्रारंभिक वैज्ञानिक परिणामों में सौर मंडल की वस्तुओं, कम सतह चमक वाली आकाशगंगाओं, और गांवेय तथा पार-गांवेय दोनों स्रोतों का पता लगाना शामिल है। एक अप्रत्याशित लेकिन मूल्यवान अनुप्रयोग कृत्रिम उपग्रहों और अंतरिक्ष मलबे का पता लगाना रहा है (**आकृति 73**) – पहले प्रेक्षण सत्र में 301 ट्रेक रिकॉर्ड किए गए, जिनमें से लगभग एक-तिहाई पहले से असूचीबद्ध वस्तुओं के अनुरूप थे, जिनकी चमक $V = 6.4$ से 19.5 तक और ऊंचाई निम्न-पृथ्वी से लेकर सिसलूनर कक्षाओं तक थी। ILMT सर्वेक्षण डेटा एरीजक्लाउड सेवा के माध्यम से वैज्ञानिक समुदाय के लिए

उपलब्ध है। वर्तमान में, इसमें अक्टूबर 2022 से दिसंबर 2023 तक के तीन मुख्य प्रेक्षण रन शामिल हैं। डेटा को प्रेक्षण तिथि के अनुसार व्यवस्थित किया गया है और एक नामकरण परंपरा का पालन करता है जिसमें तिथि, फिल्टर और स्थानीय नाक्षत्र समय (LST) शामिल है, जो पहले रिकॉर्ड किए गए पिंड के RA के अनुरूप है। अप्रैल 2024 और मार्च 2025 के बीच के डेटा आंकड़े आकृति 74 में दिखाए गए हैं।



आकृति 73. ILMT द्वारा पता लगाए गए छह सहसंबद्ध वस्तुओं द्वारा उत्पादित धारियाँ। ऊपर बाईं ओर से दक्षिणावर्त हैं – STARLINK 1450, FREJA, METEOR 2-15, SL-6 R/B, COSMOS 2063, SL-12 R/B।

Performance Report - April 2024 to March 2025



आकृति 74. वर्ष 2024-25 के लिए ILMT का प्रदर्शन।

1.3 मीटर देवस्थल फास्ट ऑप्टिकल टेलीस्कोप (DFOT)

देवस्थल में स्थित 1.3 मीटर DFOT, एरीज में विभिन्न वैज्ञानिक कार्यक्रमों के लिए फोटोमेट्रिक प्रेक्षण करने की प्राथमिक सुविधा के रूप में कार्य करता है। वर्तमान में, DFOT दो सीसीडी इमेजर से सुसज्जित है: एक $2k \times 2k$ सीसीडी इमेजर और एक 512×512 पिक्सेल फ्रेम ट्रांसफर इमेजर। इन इमेजरो का उपयोग प्रेक्षक की विशिष्ट आवश्यकताओं के आधार पर परस्पर विनिमय के रूप में किया जाता है। सब-मिलिमैग फोटोमेट्रिक स्थिरता प्राप्त करने की क्षमता के साथ, DFOT सूक्ष्म फोटोमेट्रिक भिन्नताओं का पता लगाने में सक्षम है।

DFOT में एक फिल्टर असेंबली है जो एक साथ आठ फिल्टर समायोजित कर सकती है। UBVRI, ugriz, Ha, SII, और OIII सहित 13 ब्रॉडबैंड और नैरोबैंड ऑप्टिकल फिल्टर उपलब्ध हैं। इसके अतिरिक्त, यह सुविधा प्रेक्षणों का समर्थन करने के लिए एक ऑटो-गाइडर इकाई और एक जीपीएस-सक्षम मौसम निगरानी प्रणाली से सुसज्जित है। DFOT के साथ किए गए प्राथमिक वैज्ञानिक कार्यक्रमों में गामा-किरण विस्फोट (जीआरबी), सुपरनोवा, एक्सोप्लैनेट और प्रच्छादन घटनाओं जैसे क्षणिकों की निगरानी शामिल है। इसका उपयोग तारा समूहों और आकाशगंगा में चर सितारों की खोज के साथ-साथ सक्रिय गांवेय नाभिक (एजीएन) और एक्स-रे बायनेरिज जैसी प्रासंगिक घटनाओं के प्रेक्षण के लिए भी किया जाता है। अन्य गतिविधियों में खुले और गोलाकार तारा समूहों की ऑप्टिकल इमेजिंग और आकाशगंगाओं का अध्ययन शामिल है।

DFOT के साथ प्रेक्षण के प्रस्तावों का मूल्यांकन संयुक्त समय आवंटन समिति (JTAC) द्वारा किया जाता है। वर्ष 2024-25 के लिए, कुल 240 प्रेक्षण रातें आवंटित की गईं। इन 172 रातों में वैज्ञानिक डेटा सफलतापूर्वक एकत्र किया गया, जबकि लगभग 49 रातें प्रतिकूल मौसम के कारण व्यर्थ हो गईं। शेष 19 रातें तकनीकी समस्याओं के कारण व्यर्थ गईं। इसके अलावा, DFOT प्रेक्षणों के आधार पर प्रमुख अकादमिक पत्रिकाओं में 15 से अधिक शोध पत्र प्रकाशित किए गए, साथ ही साथ कई परिपत्र और सम्मेलन की कार्यवाही भी प्रकाशित हुई।

104 सेमी सम्पूर्णनंद टेलीस्कोप (ST)

वर्ष 2024-25 के दौरान, 104 सेमी एसटी पर दो उपकरण लगाए गए थे: (i) 512×512 पिक्सेल सीसीडी के साथ ध्रुवणमितीय प्रेक्षणों के लिए AIMPOL और (ii) $4k \times 4k$ इमेजर। इस अवधि में 2024A चक्र के 2 महीने, पूरा 2024B चक्र, और 2025A चक्र के 2 महीने शामिल थे। कुल मिलाकर, 47 प्रस्तावों को प्रेक्षण के समय आवंटित किया गया था। आवंटित 168 रातों में से, 88 रातों पर प्रेक्षण किए गए और बाकी खराब मौसम से प्रभावित हुई। इस दूरबीन से प्राप्त डेटा का उपयोग करके, 5

सम्मेलन पत्र और 7 पूर्ण पत्र सहकर्मी-समीक्षित पत्रिकाओं में प्रकाशित किए गए हैं।

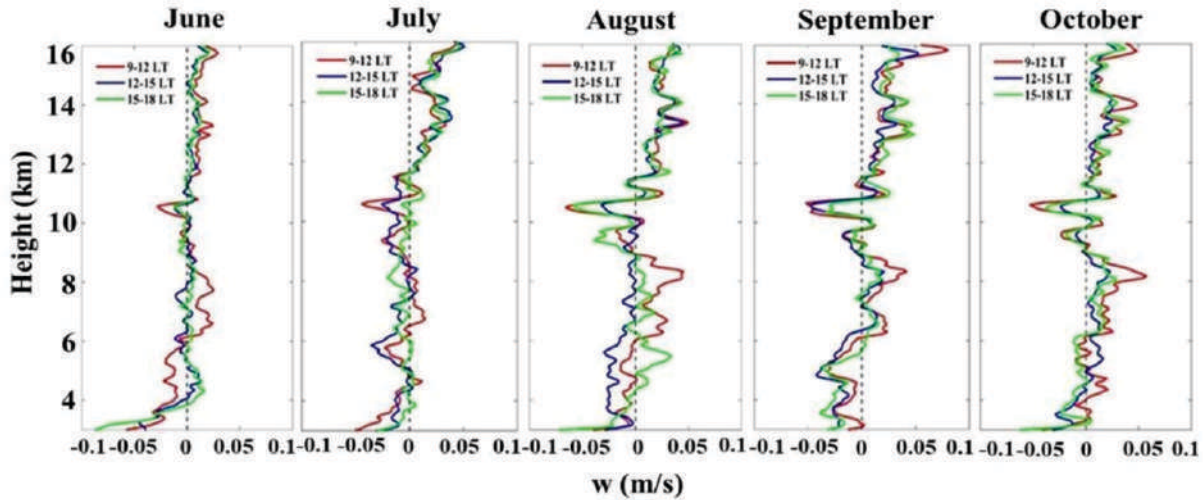
दूरबीन के प्रदर्शन में सुधार के लिए, 8-इंच फाइंडर टेलीस्कोप पर एक ऑटो गाइडर कैमरा लगाया और उसका परीक्षण किया गया। प्रारंभिक परीक्षणों ने 300 सेकंड के एक्सपोजर छवियों में बिना किसी तारे के निशान के अच्छी ट्रैकिंग दिखाई। ऑटो गाइडर के साथ आगे के परीक्षण आगामी चक्र में किए जाएंगे। दूरबीन भवन में पर्यावरण निगरानी के लिए एक प्रणाली स्थापित की गई थी ताकि हर दो सेकंड में तापमान और आर्द्रता को मापा जा सके और उन्हें प्रेक्षक कक्ष के कंप्यूटर पर प्रदर्शित किया जा सके। साइट पर परीक्षण किया गया एक जीपीएस सिस्टम देशांतर, अक्षांश, ऊंचाई और यूटीसी प्रदान करता है। भविष्य में इस सुविधा के रखरखाव और मरम्मत के लिए आवश्यक दस्तावेज और मैनुअल तैयार करने के लिए तार और घटक ट्रेसिंग सावधानीपूर्वक की जा रही है।

दूरबीन और डोम स्वचालन के हिस्से के रूप में, मैकेनिकल कार्यशाला में निर्मित एक मैकेनिकल कपलर के माध्यम से आरए अक्ष के लिए एक एनकोडर स्थापित किया गया था। यह 100 माइक्रोन के भीतर सटीकता प्रदान करता है। डीईसी एनकोडर खरीद लिया गया है और जल्द ही इसे स्थापित भी किया जाएगा।

एरीज स्ट्रैटोस्फियर ट्रोपोस्फियर रडार (AST-RAD)

ASTRAD को अप्रैल 2024 से मार्च 2025 तक विभिन्न वैज्ञानिक प्रेक्षणों के लिए, सहयोगी और व्यक्तिगत दोनों मोड में, विभिन्न वैज्ञानिक योजनाओं के अनुसार, जिसमें चरम मौसम की घटनाओं का अध्ययन भी शामिल है, बड़े पैमाने पर संचालित किया गया। नए प्रेक्षणों के अलावा, ऐतिहासिक डेटा का उपयोग वायुमंडलीय पवन क्षेत्र की विशेषता बताने के लिए किया गया, जो रडार से उच्च-रिजॉल्यूशन पवन डेटा का उपयोग करके मध्य हिमालयी क्षेत्र में इस तरह का पहला प्रयास है। इस प्रक्रिया के दौरान, एरीज, नैनीताल, और एसपीएल, त्रिवेन्द्रम ने ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान ऊर्ध्वाधर पवन पैटर्न की विशेषता बताने के लिए एक व्यापक सहयोगी कार्य किया।

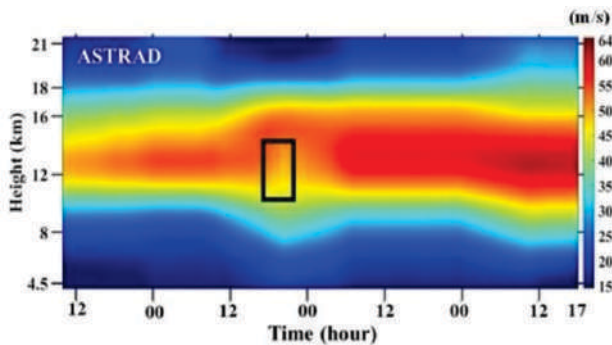
विश्लेषण से मध्य हिमालय पर सतह से ऊपरी क्षोभमंडल और निचले समताप मंडल तक वायु खंड की दो-चरणीय ऊर्ध्वाधर गति का पता चलता है। लगभग 4-6 किमी से नीचे अधोप्रवाह मौजूद हैं, इसके बाद 7-9 किमी के बीच सामान्य ऊर्ध्वप्रवाह, और 10-11 किमी के बीच लगातार अधोप्रवाह हैं। लगभग 12 किमी से ऊपर, जो संवहनी क्षोभसीमा (COT) के अनुरूप है, 9-18 एलटी के बीच सभी महीनों में लगातार ऊर्ध्वप्रवाह देखे जाते हैं।



आकृति 75. ASTHMA क्षेत्र के अंदर मध्य हिमालय पर 2022-23 के लिए एरीज स्ट्रैटोस्फियर ट्रोपोस्फियर रडार (ASTRAD) डेटा का उपयोग करके भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान ऊर्ध्ववाहक वायु गति का प्रत्यक्ष माप।

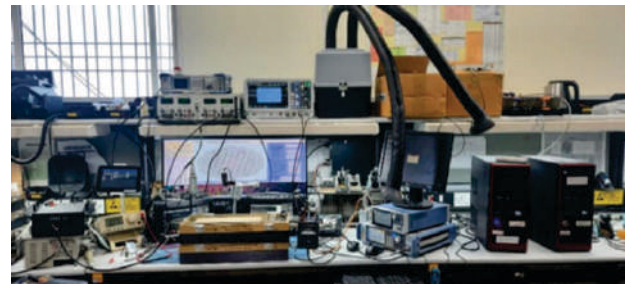
रडार प्रेक्षणों का उपयोग मध्य हिमालय पर पहली बार प्रत्यक्ष उच्च-रिजॉल्यूशन वायुमंडलीय पवन मापों के माध्यम से एक पश्चिमी विक्षोभ (WD) प्रकरण की विशेषता बताने और रिपोर्ट करने के लिए किया गया, जो इस क्षेत्र के मौसम में WD और उपोष्णकटिबंधीय पश्चिमी जेट (SWJ) के (आकृति 76) महत्व को उजागर करता है। दिनांक 1 से 4 मार्च 2024 तक की प्रेक्षण अवधि के दौरान, WD को लगभग 67 मीटर/सेकंड की तेज़ हवाओं और अस्थिर वायुमंडलीय स्थितियों से जुड़ा पाया गया, जिसमें 0.26 मीटर/सेकंड तक का ऊर्ध्वप्रवाह और 0.5 मीटर/सेकंड का अधोप्रवाह था। इन स्थितियों ने गैर-मानसून संवहनी घटनाओं को गति दी और वर्षा हुई। इसके अलावा, प्रेक्षणों ने उच्च गति वाली पवन कोर की ऊंचाई में एक बदलाव का संकेत दिया, जो समुद्र तल से लगभग 11 और 16 किमी के बीच बदल गया।

ASTRAD सुविधा का उन्नयन एक नियोजित तरीके से व्यवस्थित रूप से आगे बढ़ा है, जिसमें सक्रिय एपर्चर नेटवर्किंग, रडार नियंत्रण और डिजिटल सिग्नल प्रोसेसिंग पर ध्यान केंद्रित



आकृति 76. मार्च 2024 को 10 बजे से 4 मार्च 2024 को 17 बजे तक हवा की गति का समय और ऊंचाई भिन्नता, जिसमें उपोष्णकटिबंधीय पश्चिमी जेट (SWJ) की स्थिति को एक काले बॉक्स में चिह्नित अधिकतम हवा की गति की ऊंचाई में बदलाव के साथ दिखाया गया है।

किया गया है। चरण 1 में ट्रांसमिट रिसीव मॉड्यूल (टीआरएम) के उच्च-शक्ति प्रवर्धक (एचपीए) को इन-हाउस डिजाइन और निर्मित उन्नत एचपीए के साथ बदलना शामिल था (आकृति 77)। चरण 2, जिसका उद्देश्य 150 टीआरएम को नए एचपीए के साथ अपग्रेड करना है, आरम्भ हो गया है। इसी कार्य के हिस्से के रूप में, इन-हाउस डिजाइन की गई 150 नई एसएमपीएस-आधारित बिजली आपूर्तियाँ खरीदी गईं और समूहों में स्थापित की गईं। नए एचपीए इन-हाउस बनाए गए और पुराने टीआरएम में एकीकृत किए गए, जिसमें प्रत्येक इकाई को अंतिम अंशांकन से पहले प्रदर्शन सत्यापन के लिए प्रयोगशाला में परीक्षण किया गया।



आकृति 77. ASTRAD आरएफ प्रयोगशाला में नए एचपीए के साथ टीआरएम का परीक्षण किया जा रहा है।

एक उन्नत रडार नियंत्रक के लिए डिजाइन और योजना पूरी हो गई, और सिग्नल प्रोसेसिंग प्रणाली के साथ डेटा हैंडलिंग और प्रेक्षण शेड्यूलिंग में सुधार के लिए कार्यान्वयन चल रहा है। इन-हाउस डिजाइन और परीक्षण क्षमताओं द्वारा संचालित इन सभी उन्नयनों की योजना निजी क्षेत्र के भागीदारों के सहयोग से बनाई गई थी ताकि सुविधा की दीर्घकालिक स्थिरता और नवाचार सुनिश्चित हो सके।

ASTRAD की विभिन्न उप-प्रणालियों के उन्नयन कार्य के अलावा, एक अनुभाग के टीआरएम पीसीबी के आधुनिकीकरण

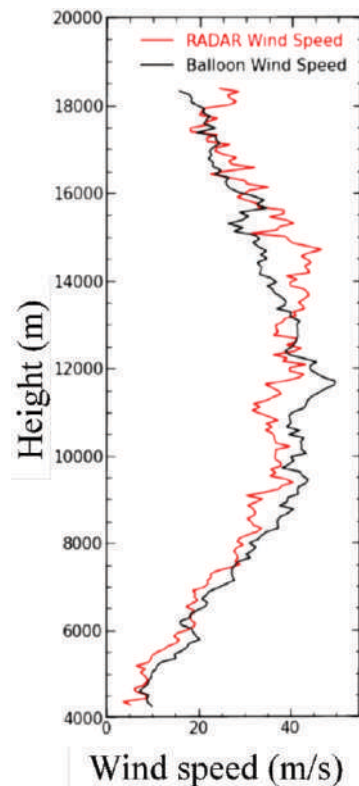
का पहला चरण पूरा हो गया था और इन-हाउस डिजाइन और उत्पादन सुविधा का उपयोग करके रडार एंटीना का उत्पादन करने की क्षमता विकसित की गई थी।



आकृति 78. ऊपर: आंतरिक डिजाइन, विकसित और निर्मित तीन तत्वों वाला यागी-उदा एंटीना, चरणबद्ध एंटीना सरणी (पृष्ठभूमि) के साथ परीक्षाधीन। (ऊपर) वाला एंटीना आंतरिक रूप से विकसित और निर्मित संशोधित BALUN (मध्य) के साथ एकीकृत है। विश्वसनीयता में सुधार के लिए TRM के सामान्य पथ को पुनः डिजाइन और एकल PCB डिजाइन के साथ उन्नत किया गया है (नीचे)।

विभिन्न उन्नयन और रखरखाव कार्यों के लिए विभिन्न मदों की नियोजित खरीद को निष्पादित किया गया, और संपूर्ण प्रणाली का निर्धारित रखरखाव और अंशशोधन कार्य सुचारु रूप से जारी रहा। अंशशोधन कार्य के बाद, एक मानक अभ्यास के रूप में, रडार से प्राप्त पवन उत्पाद की तुलना सत्यापन के लिए सह-स्थित गुब्बारा मापों से की गई, और 20 नवंबर 2024 को

की गई तुलनाओं में से एक में अच्छी समानता दिखी (आकृति 79)।



आकृति 79. 20 नवंबर, 2024 को एक ही साइट से प्रक्षेपित किए गए ASTRAD और एक गुब्बारे से प्राप्त हवा की गति की तुलना।

उच्च ऊंचाई जलवायु परिवर्तन प्रयोगशाला, देवस्थल

वायुमंडलीय एयरोसोल (कण), प्राकृतिक और मानवजनित दोनों प्रकार के वायुमंडलीय और खगोलीय विज्ञान में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये एयरोसोल पृथ्वी-वायुमंडल प्रणाली के विकिरण संतुलन में विक्षेप्य उत्पन्न करके तथा पर्यावरण के ह्रास के माध्यम से वायुमंडलीय विज्ञान को प्रभावित करते हैं। हमारे पर्यावरण पर इन एयरोसोल के प्रभावों और जलवायु परिवर्तन को बेहतर ढंग से समझने के लिए, उनके गुणों में बड़े स्थानिक-कालिक भिन्नताओं के कारण, विभिन्न स्थानों पर उनके भौतिक और रासायनिक गुणों की विशेषता बताना महत्वपूर्ण होता है। वायुमंडलीय मिश्रण परत के ऊपर और मुक्त क्षोभमंडल में उच्च ऊंचाई पर एयरोसोल प्रेक्षण पृष्ठभूमि स्तर के सूचक होंगे और दीर्घकालिक प्रभाव को समझने के लिए महत्वपूर्ण रूप से उपयोगी होंगे। इस संदर्भ में, पिछले दो दशकों में एयरोसोल प्रेक्षण आरम्भ किए गए हैं, और अब उच्च ऊंचाई वाली एयरोसोल प्रयोगशाला को अत्याधुनिक उपकरणों के साथ उन्नत करने और इसे देवस्थल में उच्च-ऊंचाई जलवायु परिवर्तन प्रयोगशाला के रूप में फिर से नामित करने की योजना है।

देवस्थल में नया बुनियादी ढांचा

लगातार बढ़ते अनुसंधान और विकास गतिविधियों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए देवस्थल वेधशाला में बुनियादी ढांचे का विस्तार किया गया। उत्तराखंड के माननीय राज्यपाल लेफ्टिनेंट जनरल गुरमीत सिंह (सेवानिवृत्त) ने 18 जून 2024 को देवस्थल का दौरा किया और नवनिर्मित इंजीनियरिंग लैब, मैकेनिकल वर्कशॉप और सूर्या हॉस्टल ब्लॉक का उद्घाटन किया। इस अवसर पर, माननीय राज्यपाल ने एरीज के पांच वैज्ञानिकों और कर्मचारियों को भी सम्मानित किया, जिन्होंने देवस्थल भूमि को एक विश्व स्तरीय खगोलीय वेधशाला के रूप में विकसित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।



आकृति 80. उत्तराखंड के माननीय राज्यपाल के दौरे और देवस्थल वेधशाला में एरीज कर्मचारियों के अभिनंदन की झलकियां।

अभियांत्रिकी प्रभाग, एरीज की डिजाइन, विकास, रखरखाव और उन्नयन संबंधी ज़रूरतों के लिए उत्तरदायी है, जिसका प्राथमिक ध्यान खगोलीय दूरबीनों, बैकएंड उपकरणों और वायुमंडलीय विज्ञान से संबंधित उपकरणों पर है। यह संस्थान के बुनियादी ढांचे के विकास और रखरखाव में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इस बहु-विषयक प्रभाग को चार अनुभागों में संगठित किया गया है: यांत्रिकी, ऑप्टिकी, इलेक्ट्रॉनिक्स एवं इलेक्ट्रिकल, और कंप्यूटर। प्रयोगशाला संसाधनों को जारी परियोजनाओं में अनुभागों के बीच लचीले ढंग से साझा किया जाता है। यह प्रभाग स्थल की गतिविधियों, प्रेक्षण सुविधाओं के निवारक रखरखाव, परियोजना निष्पादन और सिस्टम इंजीनियरिंग कार्यों के सुचारु प्रबंधन को सुनिश्चित करता है।

सहयोग:

- **शैक्षणिक संस्थान** – आईआईटी (कानपुर, हैदराबाद, बॉम्बे, जोधपुर), बीएचयू, आईआईएससी, टीआईएफआर।
- **इसट्रैक-इसरो, आईआरडीई-डीआरडीओ, और बीईएल गाजियाबाद** – एसएसए दूरबीनें, प्रेक्षण तकनीकें, सॉफ्टवेयर और सेंसर विकास में सहयोग।
- **भारतीय एमएसएमई (सूक्ष्म, लघु एवं मध्यम उद्यम)** – ऑप्टिक्स, मैकेनिकल घटक, नियंत्रक, ड्राइव, सॉफ्टवेयर और फैब्रिकेशन कार्य में भागीदारी।

यांत्रिकी (मैकेनिकल) अनुभाग

मैकेनिकल अनुभाग एक व्यापक कार्यशाला से सुसज्जित है, जिसमें विभिन्न प्रकार की मशीनें हैं, जिनमें एक सीएनसी वर्टिकल मशीनिंग सेंटर, पारंपरिक उपकरण जैसे लेथ, मिलिंग मशीन, रेडियल ड्रिलिंग मशीन, सरफेस ग्राइंडर, मैकेनिकल पावर हैकसॉ, एयर कंप्रेसर, टीआईजी वेल्डिंग मशीन, साथ ही साथ सामग्री और उपकरण हैंडलिंग के लिए मैनुअल तथा हेवी-ड्यूटी ट्रॉली शामिल हैं। उक्त अनुभाग के इंजीनियर जटिल मैकेनिकल प्रणालियों के कंप्यूटर-एडेड डिजाइन और निर्माण के लिए प्रो ई, एएनएसवाईएस और ऑटोकैड जैसे डिजाइन और सिमुलेशन सॉफ्टवेयर का उपयोग करने में कुशल हैं। वर्ष 2024-25 के दौरान की गई कुछ प्रमुख गतिविधियाँ नीचे वर्णित हैं:

1. **थर्मली नियंत्रित स्पेक्ट्रोग्राफ कक्ष:** 3.6 मीटर डीओटी (देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप) के लिए आगामी उच्च-रिजॉल्यूशन वाले स्पेक्ट्रोग्राफ को रखने के लिए, दूरबीन पियर के अंदर एक थर्मली नियंत्रित स्पेक्ट्रोग्राफ कक्ष का निर्माण और परीक्षण किया जा रहा है (**आकृति 81**)। इसमें दीवारों के लिए इन्सुलेट सामग्री के रूप में 100 मिमी मोटी नाइट्राइल रबर और छत तथा दरवाजों के लिए पीयूएफ (पॉलीयूरीथेन फोम) पैनल हैं। स्पेक्ट्रोग्राफ के प्रदर्शन के लिए आवश्यक स्थिर तापीय नियंत्रण (लगभग 1 डिग्री सेल्सियस) की आवश्यकता को पूरा करने के लिए कक्ष में एक उच्च-परिशुद्धता चिलर के साथ एक एचवीएसी प्रणाली स्थापित की गई है। सक्रिय तापीय नियंत्रण प्राप्त करने के लिए, चर प्रवाह प्रणाली के साथ एक स्मार्ट एयर हैंडलिंग यूनिट (एएचयू) का उपयोग किया गया है (**आकृति 82**)। इस एएचयू की क्षमता 1200 सीएफएम (क्यूबिक फीट प्रति मिनट) है और यह पीआईडी



आकृति 81. उपकरण असेंबली की सुविधा के लिए 3-टन जिब क्रेन के साथ थर्मली नियंत्रित स्पेक्ट्रोग्राफ कक्ष।

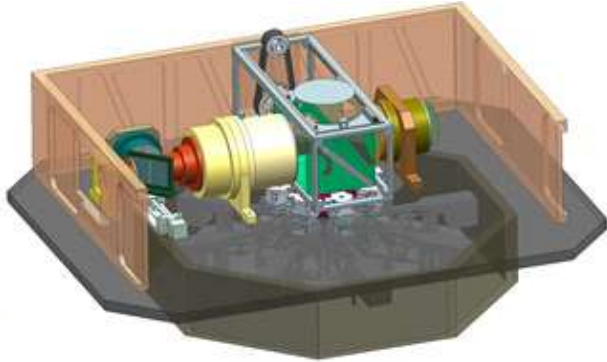
(प्रोपोर्शनल-इंटीग्रल-डेरिवेटिव) प्रवाह मॉड्यूलेशन से सुसज्जित है। यह तापमान और आद्रता सेंसर फीडबैक के आधार पर एयरफ्लो में वास्तविक समय या समयोचित के समायोजन करने में सहायता करता है, जिससे पूरे कमरे में वातानुकूलित हवा का एक सुसंगत और सजातीय वितरण सुनिश्चित होता है।



आकृति 82. स्मार्ट एएचयू (पीआईडी प्रवाह मॉड्यूलेशन के साथ 1200 सीएफएम)।

2. टीए-मून्स (टीआईएफआर-एरीज मल्टी-ऑब्जेक्ट ऑप्टिकल टू नियर इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर) परियोजना के लिए कैलीब्रेशन इकाई का मैकेनिकल डिजाइन:

अंशशोधन इकाई को टीए-मून्स के इनपुट चरण के पास सीमित मैकेनिकल आवरण के भीतर फिट करने के लिए कॉम्पैक्ट रूप से डिजाइन किया गया है। इसमें सटीक ऑप्टिकल माउंट, रोटरी चरण और फाइबर इंजेक्शन मॉड्यूल के साथ एक मैकेनिकल असेंबली शामिल है।



आकृति 83. टीए-मून्स के लिए अंश शोधन इकाई का अवधारणा डिजाइन।

3. विभिन्न उपकरणों और दूरबीनों के लिए लेंस माउंट, प्रिज्म होल्डर, एनकोडर माउंट, गाइडर कैमरा असेंबली, मार्किंग



आकृति 84. मैकेनिकल कार्यशाला में निर्मित विभिन्न मैकेनिकल माउंट।

ब्रेकेट, हाउसिंग कंपोनेंट्स आदि का डिजाइन और निर्माण।

4. एएसटीआरएडी (एरीज स्ट्रैटोस्फियर ट्रोपोस्फियर रडार) सुविधा के लिए 15 एंटीना सेट, पावर स्प्लिटर बॉक्स और टीआरएम (ट्रांसमिट रिसीव मॉड्यूल) इकाइयों का निर्माण किया गया।

5. महत्वपूर्ण दूरबीन अवसंरचना घटकों, जैसे कि चिलर प्रणाली, डोम तंत्र, लिफ्ट प्रणाली आदि का नियमित और आपातकालीन रखरखाव भी समर्थित किया गया।

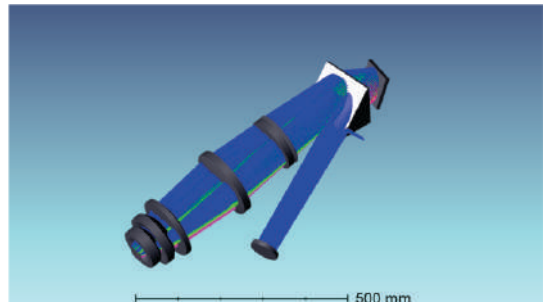
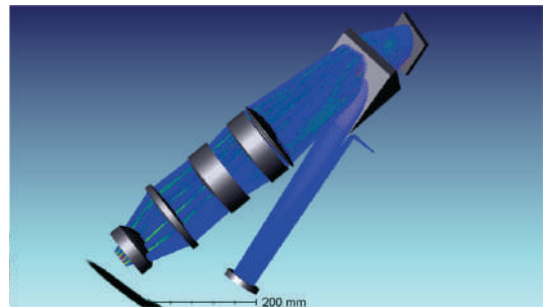
आप्टिकी (ऑप्टिक्स) अनुभाग:

ऑप्टिक्स अनुभाग को दो उपखंडों में विभाजित किया गया है: डिजाइन और विकास तथा प्रेक्षण सुविधा रखरखाव। यह प्रेक्षण सुविधाओं के सभी ऑप्टिकल घटकों को बनाए रखने के लिए जिम्मेदार है, जिसमें दूरबीन के दर्पणों की एल्यूमीनियम कोटिंग, छवियों की वैज्ञानिक गुणवत्ता सुनिश्चित करना और कमीशनिंग से पहले उपकरणों की असेंबली, एकीकरण और परीक्षण की देखरेख करना शामिल है। यह अनुभाग खगोलीय उपकरणों के ऑप्टिकल डिजाइन, विकास और विश्लेषण को भी संभालता है।

डिजाइन और विकास

टीए-मून्स ऑप्टिकल डिजाइन:

टीए-मून्स का ऑप्टिकल डिजाइन, जिसमें ऑप्टिकल चैनल स्पेक्ट्रोग्राफ, इन्फ्रारेड चैनल स्पेक्ट्रोग्राफ, प्रोब व्यूअर और अंशशोधन इकाइयों के नए संस्करण शामिल हैं, पूरा हो गया था। डिजाइनों के कई संस्करण किए गए, उदाहरण – वांछित प्रदर्शन प्राप्त करने के लिए परावर्तक, पारगम्य ग्रेटिंग्स,

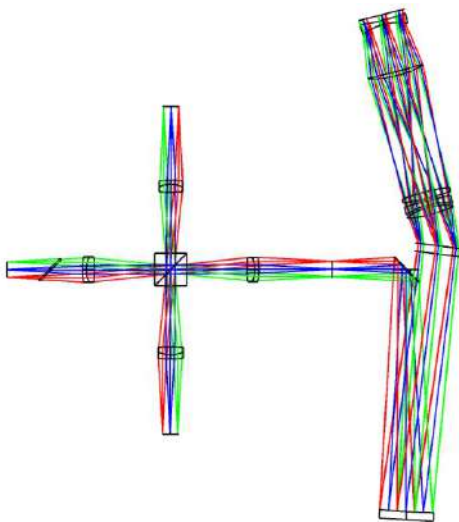


आकृति 85. दो स्पेक्ट्रोग्राफ चैनलों के ऑप्टिकल लेआउट।

गोलाकार/परवलयिक दर्पणों के साथ सफेद प्यूपिल डिजाइन और स्यूडो लिट्रो डिजाइन को अंतिम रूप दिया गया।

साइड पोर्ट एफओएससी का प्रारंभिक डिजाइन

3.6 मीटर डीओटी (देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप) के साइड पोर्ट पर स्थापित करने के लिए एक नए प्रस्तावित मंद पिंड स्पेक्ट्रोग्राफ का प्रारंभिक ऑप्टिकल डिजाइन किया गया है। इसमें एक गाइडिंग यूनिट, अधिग्रहण यूनिट, अंशांकन यूनिट, कोलिमेटर और कैमरा सिस्टम शामिल हैं। यह 1000.1500 की विभेदन क्षमता वाला एक मंद पिंड स्पेक्ट्रोग्राफ है, और इसे मौजूदा एफओएससी प्लेटफॉर्म के आधार पर डिजाइन किया गया है।

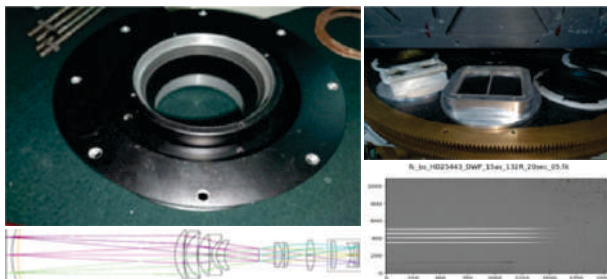


आकृति 86. साइड पोर्ट एफओएससी डिजाइन का ऑप्टिकल लेआउट।

एफओएससी स्पेक्ट्रो-पोलारिमीटर

एफओएससी के लिए डिजाइन किया गया एक डुअल वोलास्टन प्रिज्म खरीदा गया और इसे इसके माउंट के साथ असेंबल किया गया। एफओएससी के ब्रॉडबैंड फिल्टर व्हील के साथ सेटअप को एकीकृत करने के बाद तारकीय स्रोतों को कैचर किया गया।

एफओएससी स्पेयर सीसीडी के लिए क्रेक्टर लेंस:



आकृति 87. (बाएं) एफओएससी सं गोधक लेंस ऑप्टिकल लेआउट और उसके मैकेनिकल माउंट में लेंस, (दाएं) माउंट में वोलास्टन प्रिज्म और स्पेक्ट्रो-पोलारिमीट्रिक छवि।

एक अलग संशोधक लेंस डिजाइन किया गया और इसका मैकेनिकल माउंट बनाया गया।

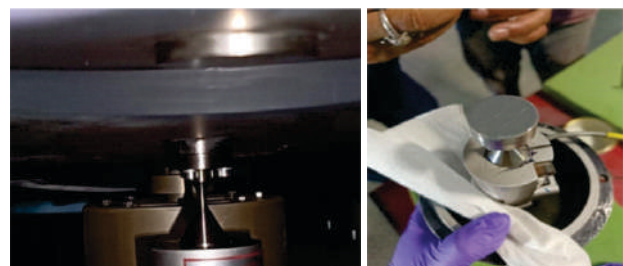
प्रेक्षण सुविधा का रखरखाव:

अक्षीय डिफाइनर पैड को फिर से चिपकाना:

3.6 मीटर डीओटी के प्राथमिक दर्पण की सतह से अक्षीय डिफाइनर #1 का दर्पण पैड उखड़ गया था। इस वजह से, 3.6 मीटर डीओटी के संचालन में रुकावट आ रही थी। दर्पण पैड को फिर से चिपकाने का कार्य अप्रैल 2024 के दूसरे सप्ताह में सफलतापूर्वक किया गया। उखड़े हुए पैड तक पहुंचने के लिए एडॉप्टर रोटेटर इंस्ट्रूमेंट सपोर्ट स्ट्रक्चर (ARISS), अक्षीय डिफाइनर #1, और आसन्न एक्चुएटर को दूरबीन से उतारा गया। दर्पण की सतह और इन्चार् पैड का निरीक्षण किया गया और अच्छी तरह से साफ किया गया। फिर से चिपकाने के बाद, पैड को अनुकूलतम क्योरिंग के लिए सात दिनों तक नियंत्रित वातावरण में रखा गया। गोंद की मजबूती की जांच दर्पण को लोड और अनलोड करके की गई, और अक्षीय डिफाइनर रु1 पर बल मान को ट्यून किया गया। 3.6 मीटर डीओटी के छवि गुणवत्ता परीक्षण ने पुष्टि की कि दूरबीन का प्रदर्शन बहाल हो गया है। इस बार, नई विधि अपनायी गयी, जिसने प्राथमिक दर्पण को उसके सेल से उतारे बिना पैड को फिर से चिपकाना संभव बना दिया। इस नए तरीके ने बहुमूल्य प्रेक्षण समय की बचत की।

एक्चुएटर का रखरखाव:

एक्टिव ऑप्टिक्स सिस्टम (एओएस) में तीन एक्चुएटर (102, 418 और 419) बायस बलों और खराब इलेक्ट्रॉनिक्स के कारण त्रुटियां दिखा रहे थे। इन खराब एक्चुएटर्स को उतारा गया, और उनके पीजो न्यूमेटिक वाल्व को स्पेयर वाल्व से बदल दिया गया। #418 और #419 एक्चुएटर्स के बायस वोल्टेज को निष्क्रिय करने के लिए M1 सेल में 1 मिमी आकार के उपयुक्त शिम रखे गए। #102 एक्चुएटर को एक स्पेयर से बदल दिया गया। मरम्मत कार्यों के बाद एओएस परीक्षण से पता चला कि सिस्टम ठीक काम कर रहा है।



आकृति 88. अक्षीय डिफाइनर #1 को फिर से चिपकाना।

वेवफ्रंट सेंसर सीसीडी को 3.6 मीटर डीओटी की ऑटो-गाइडर इकाई में लगाया गया था। पहले, इसे गाइडर सीसीडी तक कूलिंग लाइनों को बदलने के लिए उतारा गया था। पावर और यूएसबी लाइनें जोड़ी गईं। इसका ऑन-स्काई छवियों के साथ परीक्षण किया गया और अब यह ठीक से काम कर रहा है। गाइडर सीसीडी की मरम्मत की गई, फिर से लगाया गया और ऑन-स्काई स्थितियों के साथ परीक्षण किया गया, जिसके बाद क्लोज्ड-लूप गाइडर ट्रैकिंग का परीक्षण किया गया।

104 सेमी एसटी प्राथमिक दर्पण का पुनः एल्युमिनीकरण:

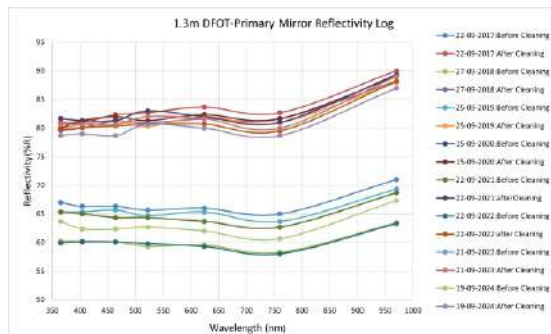
104 सेमी सम्पूर्णनंद टेलीस्कोप के प्राथमिक दर्पण का पुनः एल्युमिनीकरण सफलतापूर्वक किया गया। इस गतिविधि में दर्पण सेल का विघटन, दर्पण को दर्पण सेल से उतारना, पुरानी कोटिंग को हटाना और नई कोटिंग लगाना शामिल था। इसके बाद दर्पण को उसके सेल के साथ फिर से जोड़ा और पुनः संरेखित किया गया, और फिर, दर्पण सेल को दूरबीन के साथ फिर से एकीकृत किया गया।



आकृति 89. (बाएं) 104 सेमी. एसटी का प्राथमिक दर्पण कोटिंग कक्ष के अंदर लोड होने के लिए तैयार, (दाएं) नयी एल्यूमीनियम कोटिंग के बाद प्राथमिक दर्पण।

1.3 मीटर डीएफओटी (देवस्थल फास्ट ऑप्टिकल टेलीस्कोप) प्राथमिक दर्पण की सफाई:

प्रेक्षण सत्र की शुरुआत से पहले ऑप्टिकल रखरखाव के हिस्से के रूप में 1.3 मीटर डीएफओटी प्राथमिक दर्पण की यथा-स्थान



आकृति 90. सफाई से पहले और बाद में 1.3 मीटर डीएफओटी प्राथमिक दर्पण की परावर्तकता।

आसुत जल से सफाई की गई। संशोधक लेंस और फिल्टर को साफ किया गया और उनके संबंधित मैकेनिकल माउंट पर फिर से जोड़ा गया।

इलेक्ट्रॉनिक्स/इलेक्ट्रिकल अनुभाग:

एरीज में इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला अत्याधुनिक इलेक्ट्रॉनिक्स का उपयोग करके दूरबीनों और उपकरणों के इन-हाउस विकास और उन्नयन के लिए एक समर्पित अनुसंधान एवं विकास केंद्र के रूप में कार्य करती है। इस सुविधा को समय-समय पर वर्तमान पीढ़ी की तकनीक के साथ उन्नत किया जाता है और यह उद्योग-मानक प्रणालियों के डिजाइन का समर्थन करती है जिन्हें अनुप्रयोगों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए अनुकूलित किया जा सकता है। इलेक्ट्रिकल अनुभाग कार्यालय और आवासीय दोनों क्षेत्रों के लिए केंद्रीय यूपीएस प्रणाली, स्काडा-आधारित सबस्टेशन और बिजली वितरण नेटवर्क सहित विद्युत अवसंरचना की स्थापना और रखरखाव का प्रबंधन करता है।

सुविधाएं:

- मॉडलिंग और सिमुलेशन सॉफ्टवेयर और एम्बेडेड सिस्टम
- मोशन कंट्रोल सिस्टम के लिए प्रोटोटाइपिंग और एम्यूलेशन सेटअप
- सीएमओएस और सीसीडी इमेजिंग सिस्टम विकसित करने के लिए एफपीजीए प्लेटफॉर्म
- हार्डवेयर-इन-द-लूप (एचआईएल) और रैपिड कंट्रोल प्रोटोटाइपिंग सिस्टम
- डिबगिंग, सत्यापन और प्रदर्शन विश्लेषण उपकरण

प्रमुख जारी परियोजनाएं:

- प्रशिक्षण के लिए 3.6 मीटर डीओटी मोशन कंट्रोल सिस्टम प्रतिकृति का विस्तार, महत्वपूर्ण संचालन और रखरखाव के लिए विदेशी ओईएम पर निर्भरता को काफी कम करना।
- 1.3 मीटर डीएफओटी का स्वायत्त प्रेक्षण क्षमता के साथ उन्नयन, 3.6 मीटर डीओटी के भविष्य के इन-हाउस उन्नयन के लिए एक आधारीय रेखा स्थापित करना।
- खगोल विज्ञान और खगोलीय पिंड ट्रैकिंग के लिए नवीन सीएमओएस सेंसर इलेक्ट्रॉनिक्स का विकास।
- 60 सेमी. चौड़े क्षेत्र वाले खगोल सर्वेक्षण और एसएसए दूरबीन का विकास।
- उच्च-विपरीत (कांस्ट्रस्ट) स्पेकल इमेजिंग के लिए एक तेज सीएमओएस इमेजर का विकास।

- खगोल विज्ञान और एसएसए के लिए बीईएल और आईआरडीई-डीआरडीओ के साथ ग्राउंड-आधारित दूरबीनों और उपकरणों का विकास।
- अत्याधुनिक खगोल विज्ञान और एसएसए के लिए एआई-एमएल-आधारित सॉफ्टवेयर का विकास।
- रोबोटिक दूरबीनों के लिए मॉड्यूलर एचएमआई सॉफ्टवेयर का विकास।

1. TANSPEC उपकरण के लिए जीरो क्रॉसिंग SSR (सॉलिड स्टेट रिले) तंत्र का डिजाइन और कार्यान्वयन:

TANSPEC उपकरण के विश्वसनीय संचालन को सुनिश्चित करने के लिए तथा लगातार हो रहे विद्युत चुम्बकीय व्यतिकरण (इंटरफेरेंस) की समस्याओं को हल करने हेतु एक जीरो-क्रॉसिंग सॉलिड स्टेट रिले (SSR) तंत्र को डिजाइन और कार्यान्वित किया गया। यह समस्या तब उत्पन्न हुई जब नियॉन और आर्गन कैलीब्रेशन लैंप के लिए बिजली की आपूर्ति ने विद्युतरव उत्पन्न किया, जिससे नेटवर्क स्विच के साथ व्यतिकरण के कारण नियंत्रण जीयूआई बार-बार हैंग हो जाता था। इस समाधान में एक जीरो-क्रॉसिंग SSR को एकीकृत करना शामिल था, जो लैंप को ठीक उसी समय चालू और बंद करता है जब एसी पावर वेवफॉर्म शून्य वोल्ट को पार करता है। यह सुचारु स्विचिंग

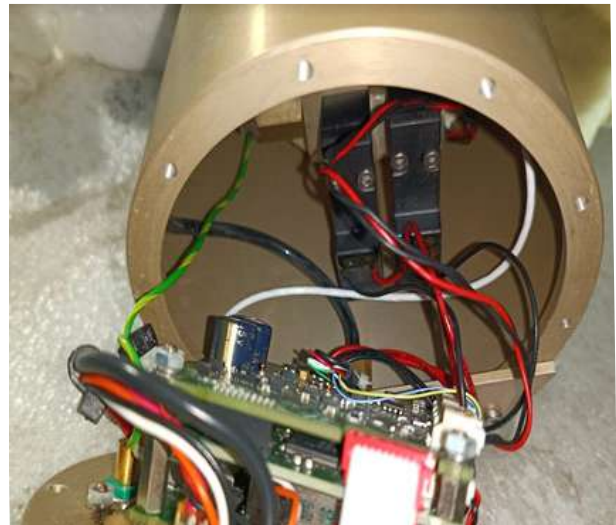


आकृति 91. TANSPEC उपकरण के बाड़े के अंदर लगा SSR रिले।

क्रिया अचानक होने वाले करंट सर्ज को समाप्त करती है, जिससे EMI में भारी कमी आती है और निर्बाध उपकरण नियंत्रण के लिए ईथरनेट नेटवर्क पर स्थिर, अबाधित संचार सुनिश्चित होता है।

2. 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप (DOT) के लिए खराब एक्चुएटर्स की मरम्मत:

3.6 मीटर DOT के निर्बाध और विश्वसनीय संचालन को



आकृति 92. 3.6 मीटर DOT के प्राथमिक दर्पण से जुड़ा एक एक्चुएटर।

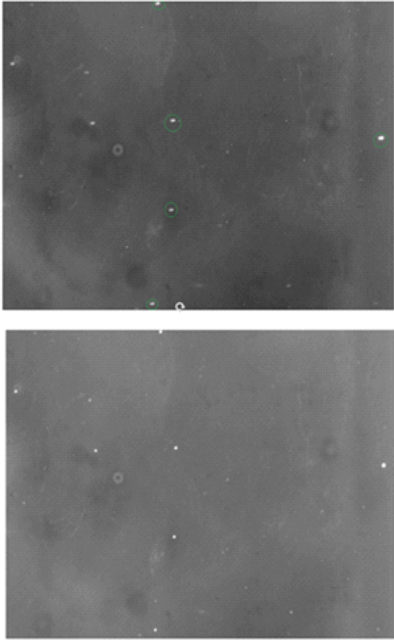
सुनिश्चित करने के लिए, इसके एक्चुएटर्स पर एक महत्वपूर्ण मरम्मत कार्य किया गया। मुख्य गतिविधि में एक्चुएटर्स के भीतर खराब दबाव वाल्वों को सत्यापित स्पेयर इकाइयों के साथ सावधानीपूर्वक बदलना शामिल था।

3. टिल्ट मीटर के लिए डेटा निगरानी और लॉगिंग प्रणाली की स्थापना एवं विकास

अंतर्राष्ट्रीय तरल दर्पण टेलीस्कोप (ILMT) सुविधा में दूरबीन की स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए टिल्ट मीटर के लिए एक नई निगरानी और लॉगिंग प्रणाली स्थापित की गई थी। यह प्रणाली लगातार पारे के कटोरे के झुकाव पर नजर रखती है, जो ILMT के प्रदर्शन के लिए महत्वपूर्ण है। VB-NET के साथ बनाया गया एक सरल कंप्यूटर प्रोग्राम (GUI) वास्तविक समय में झुकाव की रीडिंग दिखाता है और डेटा को टाइमस्टैम्प के साथ टेक्स्ट और ब्रेट फाइलों में स्वचालित रूप से सहेजता है। यह दीर्घकालिक प्रवृत्तियों के आसान विश्लेषण की अनुमति देता है और किसी भी मुद्दे का शीघ्रता से निवारण करने में सहायता करता है, जिससे दूरबीन की सटीकता बनाए रखने के लिए एक विश्वसनीय रिकॉर्ड प्रस्तुत होता है।

4. अंतर्राष्ट्रीय तरल दर्पण टेलीस्कोप (ILMT) के चार सीमेंटेड स्तंभों के लिए एक तापमान निगरानी और लॉगिंग प्रणाली को सफलतापूर्वक कार्यान्वित किया गया। इसका करेक्टर स्तंभों का उपयोग करके लगाया गया था, और स्तंभों का कोई भी तापीय विस्तार/संकुचन ऑप्टिकल संरेखण को बाधित कर सकता था। टिल्ट मीटर रीडिंग के साथ तापमान भिन्नताओं को सहसंबद्ध करके, यह प्रणाली बहुमूल्य अंतर्दृष्टि प्रदान करती है कि कैसे तापमान-प्रेरित बदलाव कटोरे की स्थिरता को प्रभावित करते हैं।

5. 104 सेमी एसटी के साथ एक नए खरीदे गए ऑटोगाइडर



आकृति 93. 300 सेकंड एक्सपोजर छवि (बाएं) बिना गाइडर के (दाएं) गाइडर के साथ।

कैमरे को इंटरफेस करने के लिए एक इन-हाउस इलेक्ट्रोमैकेनिकल रिले बॉक्स डिजाइन और विकसित किया गया। यह रिले बॉक्स बड़ी हुई सुरक्षा और प्रदर्शन के लिए विद्युत अलगाव प्रदान करते हुए कैमरे और दूरबीन के बीच विश्वसनीय संचार सुनिश्चित करता है।

6. 104 सेमी एसटी के लिए इसके संवेदनशील उपकरणों की सुरक्षा में सहायता करने हेतु एक आर्द्रता और तापमान निगरानी प्रणाली विकसित की गई। यह प्रणाली पर्यावरण को मापने के लिए सटीक DHT22 सेंसर का उपयोग करती है, जो अंतर्निहित वाई-फाई के साथ एक ESP8266 बोर्ड से जुड़े होते हैं। स्क्रीन

पर एक सरल ग्राफिकल इंटरफेस (जीयूआई) वास्तविक समय का डेटा दिखाता है और बाद की समीक्षा के लिए सभी रीडिंग को स्वचालित रूप से एक लॉग फाइल में सहेजता है।

7. संपूर्ण देवस्थल परिसर में आकाशीय बिजली और विद्युत उतार चढ़ाव से सुरक्षा हेतु सर्ज प्रोटेक्शन डिवाइसेस (एसपीडी) और डिजिटल ग्राउंडिंग प्रणाली की स्थापना सफलतापूर्वक पूर्ण की गई।

8. देवस्थल में अभियांत्रिकी प्रयोगशाला में एक निर्बाध विद्युत आपूर्ति (यूपीएस) और बैटरी बैंक प्रणाली की स्थापना और परीक्षण सफलतापूर्वक पूरा किया गया।

भू-आधारित ऑप्टिकल दूरबीनों का उपयोग करते हुए खगोल विज्ञान और एसएसए के बीच तालमेल:

हाल के वर्षों में, एरीज ने खगोल विज्ञान और अंतरिक्ष स्थितिजन्य जागरूकता (एसएसए) में मजबूत तालमेल को बढ़ावा देने के लिए इस्ट्रेक-इसरो, बंगलुरु और नवरत्न रक्षा पीएसयू बीईएल, गाजियाबाद जैसे राष्ट्रीय संगठनों के साथ कई समझौता ज्ञापन (एमओयू) किए हैं। इन सहयोगों का उद्देश्य खगोल विज्ञान और एसएसए के दोहरे उद्देश्यों की पूर्ति करने वाले उन्नत उपकरणों और प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए एरीज में प्रेक्षण सुविधाओं और साझेदार संस्थानों की उन्नत प्रयोगशालाओं और विशेषज्ञता का संयुक्त रूप से उपयोग करना है। गतिविधियों के दायरे में दूरबीनों का नवीनीकरण और आधुनिकीकरण, सॉफ्टवेयर और बैकएंड उपकरणों का विकास, और भू-आधारित प्रेक्षण दूरबीन अवसंरचना की स्थापना शामिल है। ये पहल छात्रों, परियोजना इंजीनियरों, शिक्षाविदों और घरेलू उद्योगों की सक्रिय भागीदारी से की जा रही हैं, जिससे महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों में क्षमता निर्माण और आत्मनिर्भरता सुनिश्चित हो रही है।



आकृति 94. एरीज और बीईएल गाजियाबाद के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर।

कंप्यूटर अनुभाग:-

एरीज का कंप्यूटर अनुभाग अत्याधुनिक आईटी सेवाएं और समाधान प्रदान करने के लिए समर्पित है जो संस्थान की प्राथमिकताओं के अनुरूप और प्रासंगिक हैं। यह अनुसंधान एवं विकास और गैर-अनुसंधान एवं विकास दोनों सुविधाओं के सुचारु कामकाज के लिए नवीनतम, परिष्कृत, कुशल और प्रभावी कम्प्यूटेशनल, नेटवर्क अवसंरचनात्मक सुविधाएं और सेवाएं प्रदान करता है। यह अनुभाग नेटवर्क उपकरणों, लैपटॉप, डेस्कटॉप, आवश्यक हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर उपकरणों के रखरखाव और उन्नयन का प्रबंधन करता है, साथ ही साथ सभी आईटी उपयोगकर्ताओं को दिन-प्रतिदिन के आधार पर बेहतर और प्रभावी सेवा प्रदान करता है। इंजीनियर और तकनीकी कर्मचारी कई परियोजनाओं और अनुसंधान एवं विकास पहलों में सक्रिय रूप से शामिल हैं, जो मुख्य रूप से सॉफ्टवेयर विकास, प्रोग्रामिंग सहायता, डेटाबेस प्रबंधन, हार्डवेयर/सॉफ्टवेयर अनुप्रयोग समस्या निवारण, नेटवर्किंग, डेटा संग्रह, भंडारण आदि जैसे क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करते हैं।

1. कंप्यूटर अनुभाग द्वारा प्रबंधित प्रमुख सुविधाएं इस प्रकार हैं:-

- **उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एचपीसी) प्रणाली – “सूर्यो”** जिसमें एक मास्टर नोड और छह कंप्यूटिंग नोड (300 कोर, 384GB रैम, इन्फिनिबैंड (आईबी) इंटरकनेक्ट) शामिल हैं, जो जटिल समानांतर सिमुलेशन, डेटा मॉडल, या शोध प्रयोगों को चलाने के लिए हैं।
- **उच्च-स्तरीय केंद्रीकृत सर्वर:** संगणना-गहन अनुसंधान एवं विकास और गैर-अनुसंधान एवं विकास कार्यों को संभालने के लिए।
- **जीपीयू सर्वर:** 4608 CUDA कोर का समर्थन करता है, जिसमें छवि प्रसंस्करण और एआई/एमएल अनुप्रयोगों के संचालन हेतु के लिए लगभग 16 TFlops की शिखर प्रदर्शन क्षमता उपलब्ध है।
- **समर्पित सर्वर/वर्कस्टेशन:** ईआरपी, डीओपीएसईएस, वेबओपेक, डेटा आर्काइव, रिपॉजिटरी आदि जैसे अनुप्रयोगों, सॉफ्टवेयर लाइसेंस और डेटाबेस की मेजबानी और प्रबंधन के लिए।
- **विशिष्ट सॉफ्टवेयर:** सांख्यिकीय विश्लेषण, मॉडलिंग और अन्य शोध-विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए मैथमेटिका, मैटलैब, एसिस, आईडीएल, ओरिजिन, क्रिएटिव क्लाउड, सिग्माप्लॉट, ऑटोडेस्क आदि जैसे उपकरण।
- **साइबर सुरक्षा सुविधाएं:** इनमें फायरवॉल, एंटी-वायरस उपकरण, डेटा सुरक्षा और प्रबंधन उपकरण आदि शामिल हैं।
- **क्लाउड सेवाएं और भंडारण:** संस्थागत वेबसाइटों की मेजबानी के लिए एडब्ल्यूएस और संस्थागत क्लाउड सेवाओं जैसे प्लेटफॉर्म, और फाइल साझाकरण और दस्तावेज प्रबंधन के लिए भंडारण।

- **एकीकृत स्वदेशी ईआरपी प्रणाली:** विभिन्न प्रशासनिक वर्कफ्लो को प्रबंधित और स्वचालित करने के लिए।
- **24/7 कंप्यूटिंग सुविधाओं तक पहुंच,** और पूरे परिसर में सुरक्षित उच्च गति वाले वायर्ड और वायरलेस इंटरनेट का उपयोग।
- उपयोगकर्ताओं के लिए मुद्रण और स्कैनिंग सुविधाओं के लिए आसान पहुंच के साथ उच्च गति वाले उन्नत एमएफपी (मोनो/कलर)।
- सुरक्षा बढ़ाने, गतिविधियों की निगरानी करने और डेटा की सुरक्षा के लिए सीसीटीवी अवसंरचना।
- आधुनिक ऑडियो-विजुअल (एवी) सिस्टम, डिजिटल संचार उपकरण और स्वचालन प्रणाली से सुसज्जित सम्मेलन कक्ष और सभागार।
- साइटों के बीच निर्बाध कनेक्टिविटी के साथ आईएसडीएन पीआरआई टेलीफोन सुविधाएं।

2. इन-हाउस ऑफिस ईआरपी पोर्टल

एक इन-हाउस विकसित ऑन-प्रिमाइसेस ईआरपी पोर्टल (<https://office.aries.res.in>) अक्टूबर 2024 में बुनियादी प्रबंधन कार्यात्मकताओं – कर्मचारी/मानव संसाधन, नोटशीट, कार्यालय आदेश, इंडेंट, और संसाधनों के साथ जारी किया गया। बाद में, पोर्टल को अतिरिक्त मॉड्यूल के साथ उन्नत किया गया, जिसमें वर्ष 2025 के दौरान विभिन्न चरणों में अवकाश प्रबंधन, दौरा प्रबंधन, उपस्थिति प्रबंधन और हेल्पडेस्क



आकृति 95. इन-हाउस विकसित ईआरपी पोर्टल का लेआउट।

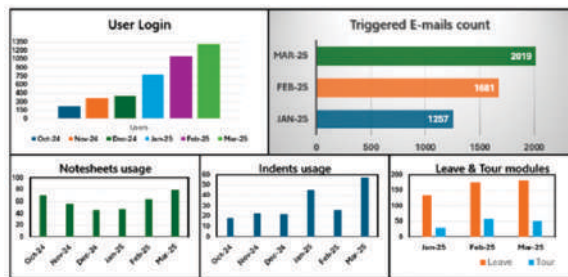
शामिल हैं।

विकसित कार्यालय ईआरपी प्रणाली की कुछ मुख्य विशेषताएं इस प्रकार से हैं:

- एरीज की प्रशासनिक और परिचालन आवश्यकताओं के अनुरूप पूरी तरह से कस्टम-निर्मित
- सभी कर्मचारियों के लिए उपयोगिता बढ़ाने के लिए द्विभाषी इंटरफेस
- भूमिका-आधारित कार्य, कार्य नियंत्रण, और पदानुक्रमित वर्कफ्लो

- अनुमोदन चक्रों के दौरान इनलाइन टिप्पणियां डालना
- वास्तविक समय की ट्रैकिंग
- प्लेटफॉर्म बदले बिना आगे-पीछे स्पष्टीकरण के लिए उपयोगी
- उपयोगकर्ता प्रबंधन और भूमिका मैपिंग के लिए आसान बैकएंड उपकरण
- बहु-स्तरीय अनुमोदन प्रक्रियाएं
- डेटाबेस में संवेदनशील रिकॉर्ड जैसे फाइलें, तस्वीरें, हस्ताक्षर, पासवर्ड आदि का एन्क्रिप्शन।
- रिपोर्ट, आदेश और नोटशीट का पीडीएफ/एक्सेल/सीएसवी निर्यात
- औपचारिक आउटपुट के लिए पूर्व-स्वरूपित एरीज लेटरहेड टेम्पलेट
- एपीआई के माध्यम से बायोमेट्रिक उपकरणों के साथ एकीकरण
- स्मार्टफोन के लिए उत्तरदायी इंटरफेस
- उन्नत नियंत्रण के लिए एरीज के आंतरिक बुनियादी ढांचे पर तैनात
- बाहरी निर्भरता कम करता है और डेटा संप्रभुता सुनिश्चित करता है
- स्केलेबल ढांचा भविष्य के मॉड्यूल के एकीकरण की अनुमति देता है
- हर कार्यवाही पर स्वचालित ईमेल सूचनाएं

3. इन-हाउस डीओटी प्रस्ताव प्रस्तुत करने और



आकृति 96. ईआरपी के कुछ प्रमुख पहलुओं के उपयोग के आँकड़े।

मूल्यांकन प्रणाली (DOPSES)

DOPSES एप्लिकेशन को बैकएंड डेटाबेस के रूप में पोस्टग्रेएसक्यूएल के साथ Django में विकसित किया गया। इसमें पुराने वाली एप्लीकेशन की तुलना में कुछ अतिरिक्त सुविधाएं होंगी। एप्लिकेशन को इन-हाउस संशोधित किया जा सकता है और इसे तीन प्रमुख भागों में विभाजित किया गया है:

- उपयोगकर्ता प्रबंधन (नया उपयोगकर्ता पंजीकरण/प्रोफाइल का निर्माण, आदि),

- आवेदन जमा करना (वस्तुओं का उल्लेख/उपकरण चयन/प्रेक्षण समय का अनुरोध, पहले प्रस्तुत प्रस्तावों को देखना, आदि), और
- समीक्षकों/टीएसी सदस्यों/टीएसी अध्यक्ष द्वारा प्रस्तुत आवेदनों का मूल्यांकन।
- एप्लिकेशन का बीटा संस्करण परीक्षण के लिए जारी कर दिया गया है। सभी सुधारों/सुझावों को लागू करने के बाद अंतिम संस्करण जारी किया जाएगा।



आकृति 97. DOPSES के बीटा संस्करण का एक स्क्रीनशॉट।

4. एरीज एसटी रडार डेटा एक्सेस पोर्टल

कंप्यूटर अनुभाग ने एक पोर्टल विकसित किया जिसके माध्यम से उपयोगकर्ता चयनित तिथियों के लिए एएसटीआरएडी (एरीज स्ट्रेटोस्फियर ट्रोपोस्फियर राडार) डेटासेट (टाइम सीरीज, स्पेक्ट्रा, मोमेंट, यूवीडब्ल्यू, और डब्ल्यूएस/डब्ल्यूडी) का चयन और डाउनलोड कर सकते हैं।

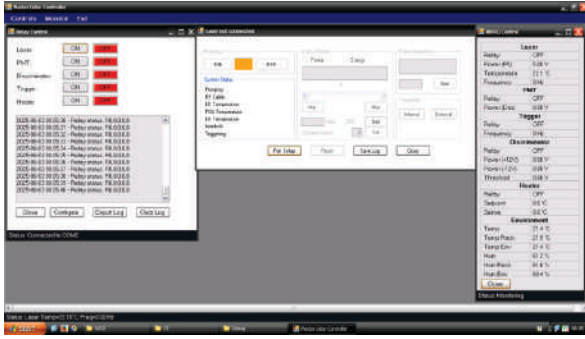


आकृति 98. एएसटीआरएडी डेटा पोर्टल का एक स्क्रीनशॉट।

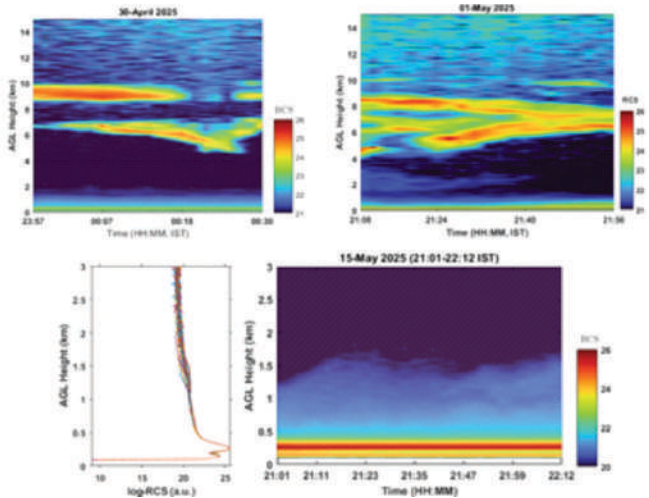
5. माइक्रो-पल्स लाइडार (एमपीएल) सुविधा

माइक्रो-पल्स लाइडार (एमपीएल) सुविधा को पुनर्जीवित करने के लिए अभियांत्रिकी सहायता प्रदान की गई, जो 2014 से गैर-परिचालित थी। इन समर्पित प्रयासों और एक इन-हाउस सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन के विकास के माध्यम से, प्रणाली को सफलतापूर्वक परिचालन स्थिति में बहाल कर दिया गया।

एमपीएल प्रणाली के लिए डेटा विश्लेषण कंप्यूटर अनुभाग द्वारा संभाला गया था। यह आकृति रेंज-करेक्टेड सिग्नल (आरसीएस) के विशिष्ट भूखंडों को दर्शाता है।



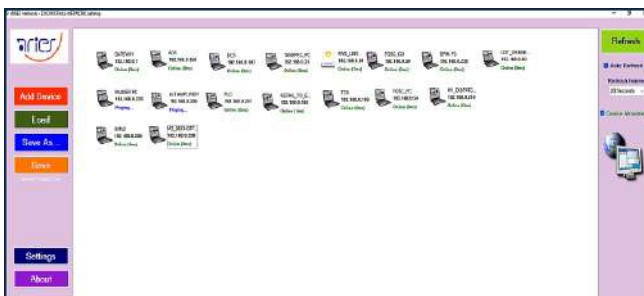
आकृति 99. एमपीएल के लिए इन-हाउस विकसित सॉफ्टवेयर के स्क्रीनशॉट।



आकृति 100. माइक्रो-पल्स लाइडार से रेंज-करेक्टेड सिग्नल (आरसीएस)।

5. वास्तविक समय या समयोचित नेटवर्क निगरानी सॉफ्टवेयर

- 3.6 मीटर डीओटी से जुड़े उपकरणों से जुड़े सभी पीसी के लिए वास्तविक समय या समयोचित नेटवर्क निगरानी।



आकृति 101. नेटवर्क निगरानी सॉफ्टवेयर का एक स्क्रीनशॉट।

- विफलता की निरंतर ट्रैकिंग और निगरानी सुनिश्चित करता है, जिससे सक्रिय रखरखाव संभव होता है।
- एकाधिक चाइल्ड फॉर्म के साथ मल्टी-डॉक्यूमेंट इंटरफेस (एमडीआई)।
- डिवाइस नियंत्रण, डेटा अधिग्रहण, डेटा विजुअलाइजेशन, डिवाइस की स्थिति, लॉग फाइल देखना, आदि।

7. देवस्थल बेस कैंप में टेलीफोन एक्सचेंज रूम का नवीनीकरण (उन्नत प्रणालियों के साथ)

देवस्थल बेस कैंप में एक आईपी-पीबीएक्स की स्थापना और कमीशनिंग पूरी हो गई, और निर्बाध एकीकरण और कनेक्टिविटी के लिए सभी 4 टेलीफोन एक्सचेंजों (2 देवस्थल में और 2 मनोरा पीक परिसरों में) के लिए संपूर्ण नेटवर्किंग की गई।

8. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) और मशीन लर्निंग (एमएल) प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाने वाले अत्याधुनिक शोध को सुविधाजनक बनाने के लिए, एक उच्च-स्तरीय केंद्रीकृत जीपीयू वर्कस्टेशन खरीदा गया। यह प्रणाली वर्तमान में प्रारंभिक सेट-अप और परीक्षण से गुजर रही है, और जल्द ही उपयोगकर्ताओं को उनके शोध कार्य का समर्थन और गति देने के लिए सुलभ कराई जाएगी।

9. ariesConnect मोबाइल एप्लिकेशन को उपयोगकर्ता अनुभव, पहुंच और संस्थागत कनेक्टिविटी में सुधार के उद्देश्य से उन्नत सुविधाओं की शुरुआत के साथ महत्वपूर्ण रूप से उन्नत किया गया।

10. "सूर्या" एचपीसी इंटरफेस

अनुभाग की टीम जटिल वैज्ञानिक और इंजीनियरिंग कम्प्यूटेशनल भार को संभालने के लिए स्थापित केंद्रीकृत बड़े पैमाने पर कंप्यूटिंग प्रणालियों का समर्थन और रखरखाव करती है। उच्च-स्तरीय "सूर्या" एचपीसी सुविधा और जीपीयू वर्कस्टेशन में उपयोगकर्ता खातों में काफी वृद्धि हुई। लगभग 8 सहकर्मी-समीक्षित प्रकाशनों की सूचना मिली है जो अपनी संगणना में एचपीसी सुविधा का उपयोग करते हैं। अवसंरचना विकास और रखरखाव गतिविधियों के एक भाग के रूप में, सूर्या एचपीसी सुविधा को चलाने के लिए स्थापित 2x20KV। मॉड्यूलर यूपीएस प्रणाली और 2x5 जट प्रिसिजन एयर कंडीशनर (पीएसी) इकाइयों का भी रखरखाव किया गया।

11. नेटवर्क सुरक्षा

नेटवर्क सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए, टीम नेटवर्क गतिविधि की निगरानी करती है और ऐसी रणनीतियों को लागू करती है जो संस्थान के डेटा और सूचना तक अनधिकृत पहुंच को रोकती हैं। उपयोगकर्ताओं के बीच साइबर खतरों और साइबर सुरक्षा के बारे में ज्ञान साझाकरण और जागरूकता लगातार की गई।

“साइबर जागरूकता दिवस” हर महीने के पहले बुधवार को मनाया गया।

12. उपयोगकर्ताओं को विशेष सॉफ्टवेयर से जोड़ना

उपयोगकर्ताओं के लिए सॉफ्टवेयर लाइसेंसिंग प्रक्रियाओं को सरल बनाया गया। इसने उपयोगकर्ताओं को एडोब सीसी, माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस, आईडीएल, मैटलैब, एसिस, ओरिजिनप्रो, सिग्माप्लॉट, मैथमेटिका, लाइटफील्ड, लैबव्यू, ऑटोकैड आदि जैसे उपयोगी सॉफ्टवेयर उपकरणों तक पहुंचने में कम बाधाओं का सामना करने में सक्षम बनाया।

13. आईपी-आधारित सीसीटीवी के माध्यम से बढ़ी हुई सुरक्षा

कंप्यूटर अनुभाग 93 आईपी-आधारित नाइट-विजन और आउटडोर सीसीटीवी (बुलेट और डोम) के एक नेटवर्क का भी प्रबंधन करता है, जो एरीज परिसरों की निगरानी और सुरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

शैक्षणिक समिति (एसी) शोध करने वाले छात्रों और अल्पकालिक परियोजना वाले छात्रों के शैक्षणिक मामलों का प्रबंधन करके एरीज में एक जीवंत शैक्षणिक वातावरण को बढ़ावा देने के लिए प्रतिबद्ध है। समिति के वर्तमान सदस्य नीचे सूचीबद्ध हैं:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. डॉ. योगेश सी. जोशी (अध्यक्ष) | 2. डॉ. कुंतल मिश्रा (सह-अध्यक्ष) |
| 3. डॉ. सौरभ | 4. डॉ. कृष्ण प्रसाद |
| 5. डॉ. सुवेंदु रक्षित | 6. डॉ. प्रियंका श्रीवास्तव |

शैक्षणिक समिति की प्रमुख गतिविधियाँ हैं:

1. संयुक्त प्रवेश स्क्रीनिंग परीक्षा (JEST)

एरीज, संयुक्त प्रवेश स्क्रीनिंग परीक्षा (JEST) में भाग लेने वाले 33 संस्थानों में से एक है, जो साल में एक बार आयोजित की जाती है। JEST भौतिकी, सैद्धांतिक कंप्यूटर विज्ञान, तंत्रिका विज्ञान, या कम्प्यूटेशनल बायोलॉजी में पीएचडी/एकीकृत पीएचडी कार्यक्रमों के लिए राष्ट्रीय पात्रता परीक्षा के रूप में कार्य करता है एवं विज्ञान और अभियांत्रिकी अनुसंधान बोर्ड (SERB) से मान्यता प्राप्त है। परीक्षा का समन्वय भाग लेने वाले संस्थानों द्वारा बारी-बारी से किया जाता है। शैक्षणिक समिति JEST परीक्षा की योजना और संगठन में एक सक्रिय भूमिका निभाती है, जिसमें एरीज द्वारा परीक्षा केंद्रों की पहचान की जाती है और मेजबान संस्थान द्वारा सहमति दी जाती है। उच्च रैंक वाले छात्रों को एरीज में पीएचडी छात्रों के रूप में चयन के लिए साक्षात्कार में भाग लेने की पेशकश की जाती है।

2. पीएचडी छात्र चयन

शैक्षणिक समिति (एसी) हर साल एरीज में पीएचडी छात्रों का चयन करने के लिए साक्षात्कार आयोजित करती है। एसी के सदस्य मई और जून के बीच आवेदनों की समीक्षा करते हैं और साक्षात्कार आयोजित करते हैं। भौतिकी/खगोल भौतिकी/पर्यावरण विज्ञान में मास्टर डिग्री और योग्य JEST, NET, या GATE स्कोर वाले उम्मीदवारों को साक्षात्कार के लिए आमंत्रित किया जाता है। आवश्यक मानदंडों को पूरा करने वाले इंस्पायर-योग्य छात्रों पर भी विचार किया जाता है। सफल उम्मीदवारों को जूनियर रिसर्च फेलो (JRF) के रूप में चुना जाता है और वे एक साल के ग्री-पीएचडी पाठ्यक्रम से गुजरते हैं, जिसके बाद एरीज में किसी एक वैज्ञानिक के मार्गदर्शन में चार साल का शोध कार्य किया जाता है। दो साल के बाद, एसी प्रत्येक छात्र के प्रदर्शन की एक व्यापक समीक्षा करती है, और तदनुसार, छात्र को सीनियर रिसर्च फेलो (SRF) के रूप में पदोन्नत किया जाता है। आमतौर पर, चयनित छात्रों को अपनी पीएचडी पूरी करने के लिए पांच साल के लिए फेलोशिप दी जाती है। शैक्षणिक वर्ष 2024-25 के लिए, साक्षात्कार दिनांक 16-18 मई, 2024 के दौरान हुए, और निम्नलिखित सात उम्मीदवार जेआरएफ के रूप में शामिल हुए।

- | | | |
|--------------------|-----------------------|------------------------|
| 1. श्री शुभम यादव | 2. श्री सौम्यदीप मंडल | 3. सुश्री अंकिता खानरा |
| 4. सुश्री प्रीति | 5. श्री हितेश पालीवाल | 6. सुश्री मानसी |
| 7. श्री पंकज पंवार | | |

3. एकीकृत एमटेक-पीएचडी (टेक.) कार्यक्रम

एरीज, कलकत्ता विश्वविद्यालय (सीयू) के अनुप्रयुक्त प्रकाशिकी और फोटोनिक्स विभाग के सहयोग से खगोलीय उपकरण में एक एकीकृत एमटेक-पीएचडी (टेक.) कार्यक्रम प्रदान करता है। डिग्री सीयू द्वारा प्रदान की जाती है। एमटेक कोर्सवर्क दो साल तक चलता है

और इसे चार सेमेस्टर में विभाजित किया गया है। एमटेक पूरा करने के बाद, छात्र चयन और न्यूनतम ग्रेड आवश्यकताओं को पूरा करने के अधीन पीएचडी (टेक.) कार्यक्रम के लिए पंजीकरण का विकल्प चुन सकते हैं। योग्य आवेदकों में सीयू से प्रकाशिकी और ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक्स/रेडियो भौतिकी और इलेक्ट्रॉनिक्स में तीन साल की बीटेक डिग्री (पोस्ट-बीएससी ऑनर्स) वाले, या एआईसीटीई-मान्यता प्राप्त संस्थान से इलेक्ट्रिकल/इंस्ट्रुमेंटेशन/इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार/कंप्यूटर विज्ञान/मैकेनिकल इंजीनियरिंग में बीटेक/बीई डिग्री वाले, साथ ही यूजीसी-मान्यता प्राप्त संस्थान से भौतिकी/इलेक्ट्रॉनिक विज्ञान/अनुप्रयुक्त गणित/अनुप्रयुक्त भौतिकी में एमएससी वाले उम्मीदवार शामिल हैं। शैक्षणिक वर्ष 2024-25 में, निम्नलिखित दो छात्र कार्यक्रम में शामिल हुए:

1. श्री महेंद्र शाह

2. सुश्री सुचंद्रा रे

4. एरीज का विजिटिंग स्टूडेंट प्रोग्राम (VSPA)

शैक्षणिक समिति (एसी) की प्रमुख पहलों में से एक एरीज का विजिटिंग स्टूडेंट प्रोग्राम (VSPA) है, जो विभिन्न संस्थानों के छात्रों के बीच विज्ञान और इंजीनियरिंग में रुचि को बढ़ावा देता है। चयनित छात्र एरीज के वैज्ञानिकों और इंजीनियरों की देखरेख में विशिष्ट परियोजनाओं पर काम करते हैं। यह कार्यक्रम पूरे शैक्षणिक वर्ष में चलता है तथा स्नातक एवं मास्टर स्तर के छात्रों के लिए अल्पकालिक और दीर्घकालिक दोनों प्रशिक्षण अवसर प्रदान करता है। एरीज हर महीने कार्यक्रम के लिए चुने गए छात्रों को स्थानीय आतिथ्य प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त, एरीज भारतीय विज्ञान अकादमी (IASc) द्वारा चुने गए छात्रों के लिए एक ग्रीष्मकालीन इंटरनशिप कार्यक्रम की मेजबानी करता है, जो 8 सप्ताह के लिए ₹25,000 का वजीफा प्रदान करता है। संस्थान राष्ट्रीय स्नातक विज्ञान पहल (NIUS)

कार्यक्रम में भी भाग लेता है, जहाँ स्नातक छात्रों को उनकी परियोजना अवधि के दौरान एरीज संकाय द्वारा मार्गदर्शन किया जाता है। वर्ष 2024-2025 के दौरान कुल 52 छात्रों ने एरीज में अल्पकालिक परियोजनाएं पूरी कीं।

5. एरीज ट्रेनिंग स्कूल इन ऑब्जर्वेशनल एस्ट्रोनॉमी (ATSOA)

एरीज हर गर्मियों में, एरीज ट्रेनिंग स्कूल इन ऑब्जर्वेशनल एस्ट्रोनॉमी का आयोजन करता है। यह स्कूल दूरबीन, तारा निर्माण और विकास, गांगेय और पार-गांगेय खगोल विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान के विभिन्न विषयों पर व्याख्यान प्रदान करता है। यह मुख्य रूप से एमएससी (भौतिकी/खगोल भौतिकी) के पहले या दूसरे वर्ष, एकीकृत एमएस (भौतिकी) के चौथे या पांचवें वर्ष, या बी.टेक (इंजीनियरिंग भौतिकी) के चौथे वर्ष के उन छात्रों के लिए लक्षित है जो प्रेक्षणत्मक खगोल विज्ञान में रुचि रखते हैं। हर साल भारतवर्ष के विभिन्न संस्थानों के लगभग 30-40 छात्र इस कार्यक्रम में भाग लेते हैं। स्कूल में एरीज संकाय, पीएचडी छात्रों और पोस्ट-डॉक्टरल फेलो के साथ चर्चा और बातचीत, साथ ही खगोलीय और वायुमंडलीय विज्ञान डेटा प्रसंस्करण पर व्यावहारिक सत्र शामिल हैं। प्रतिभागी एरीज की प्रेक्षण सुविधाओं का भी दौरा करते हैं, जिसमें एसटी रडार बैलून उड़ान का लाइव प्रदर्शन और भारत की सबसे बड़ी खगोलीय सुविधाओं में से एक से परिचित होने के लिए देवस्थल वेधशाला की एक दिवसीय यात्रा शामिल है। वर्ष 2024 में, कुल 35 छात्रों ने 22 अप्रैल से 3 मई 2024 तक दो सप्ताह के एटीएसओए कार्यक्रम में भाग लिया और अल्पकालिक परियोजनाओं को पूरा किया।



आकृति 102. एरीज संकाय और शोध छात्रों के साथ ATSOA-2024 के प्रतिभागियों का सामूहिक फोटो।

6. पीएचडी छात्र समीक्षा

शैक्षणिक समिति (एसी) अपना कोर्सवर्क पूरा होने पर प्रथम वर्ष के पीएचडी छात्रों के लिए समीक्षा आयोजित करती है। अगस्त 2024 में, एसी ने प्रथम वर्ष के छात्रों के लिए परीक्षा और परियोजना प्रस्तुतियाँ आयोजित कीं। एसी ने जूनियर रिसर्च फेलो (JRF) से सीनियर रिसर्च फेलो (SRF) में पदोन्नत होने वालों सहित वरिष्ठ शोध छात्रों के लिए भी समीक्षा की सुविधा प्रदान की।

7. पीएचडी थीसिस

वर्ष 2024-25 के दौरान एरीज के नौ छात्रों को उनकी पीएचडी की डिग्री प्रदान की गई।

आकांक्षा राजपूत को मई 2024 में पीएचडी डिग्री से सम्मानित किया गया। उनका शोध प्रबंध "एरीज स्ट्रेटोस्फेरिक ट्रोपोस्फेरिक (एसटी) रडार का उपयोग इन-सीटू और सहायक प्रेक्षकों के संयोजन में निम्न वायुमंडलीय अध्ययन" दीन दयाल उपाध्याय गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर को प्रस्तुत किया गया था। उन्होंने यह कार्य **डॉ. नरेंद्र सिंह** और प्रो. रविशंकर सिंह के अधीन किया।

अर्पित कुमार श्रीवास्तव को दिसंबर 2024 में पीएचडी डिग्री से सम्मानित किया गया। उनका शोध प्रबंध "सौर कोरोना में विभिन्न पैमानों पर क्षयहीन तरंगों का प्रेक्षण संबंधी अध्ययन" भारतीय विज्ञान संस्थान बंगलुरु को प्रस्तुत किया गया था। उन्होंने **प्रो. दीपांकर बनर्जी**, **डॉ. पियाली चटर्जी** और प्रो. प्रतीक शर्मा के अधीन अपना कार्य किया।

अरविन्द कुमार दत्तात्रेय को जून 2024 में पीएचडी डिग्री से सम्मानित किया गया। उनका शोध प्रबंध "गोलाकार समूहों में गर्म तारों की गणना की जांच" शीर्षक से दीन दयाल उपाध्याय गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर को प्रस्तुत किया गया था। उन्होंने अपना कार्य **डॉ. रमाकांत एस. यादव** और प्रो. रविशंकर सिंह के अधीन किया।

भव्या को अक्टूबर 2024 में पीएचडी डिग्री से सम्मानित किया गया। उनका शोध प्रबंध "विदेशी खगोलभौतिकीय क्षणिकों के अग्रदूतों की जांच" शीर्षक से दीन दयाल उपाध्याय गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर को प्रस्तुत किया गया था। उन्होंने अपना कार्य **डॉ. कुंतल मिश्रा** के अधीन किया।

गुरप्रीत सिंह को अक्टूबर 2024 में पीएचडी डिग्री से सम्मानित किया गया। उनका शोध प्रबंध "सौर-प्रकार के तारों पर गतिविधि चक्र और चमक" शीर्षक से दीन दयाल उपाध्याय गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर को प्रस्तुत किया गया था। उन्होंने अपना कार्य **डॉ. जीवन चंद्र पांडे** के अधीन किया।

महेंद्र सी. रजवार को अगस्त 2024 में पीएचडी डिग्री से सम्मानित किया गया। "मध्य हिमालय और संबद्ध क्षेत्रों में

परिवेशी वायु में गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन (एनएमएचसी) का अध्ययन" शीर्षक से उनका शोध प्रबंध दीन दयाल उपाध्याय गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर को प्रस्तुत किया गया था। उन्होंने यह कार्य **डॉ. मनीष नजा** और प्रो. राकेश कुमार तिवारी के अधीन किया।

राहुल को दिसंबर 2024 में पीएचडी डिग्री से सम्मानित किया गया। "भारत में विपरीत प्रदूषक वातावरण में कार्बनयुक्त एरोसोल का स्रोत विभाजन" शीर्षक से उनका शोध प्रबंध दीन दयाल उपाध्याय गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर को प्रस्तुत किया गया था। उन्होंने **डॉ. उमेश चंद्र दुम्का** और प्रो. राकेश कुमार तिवारी के अधीन अपना काम किया।

शुभम किशोर को अगस्त 2024 में पीएचडी डिग्री से सम्मानित किया गया। उनका शोध प्रबंध "TESS उपग्रह द्वारा ब्लेजर्स का प्रकाशीय अध्ययन" शीर्षक से दीन दयाल उपाध्याय गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर में प्रस्तुत किया गया। उन्होंने **डॉ. आलोक सी. गुप्ता** और प्रो. सुग्रीव नाथ तिवारी के मार्गदर्शन में अपना कार्य किया।

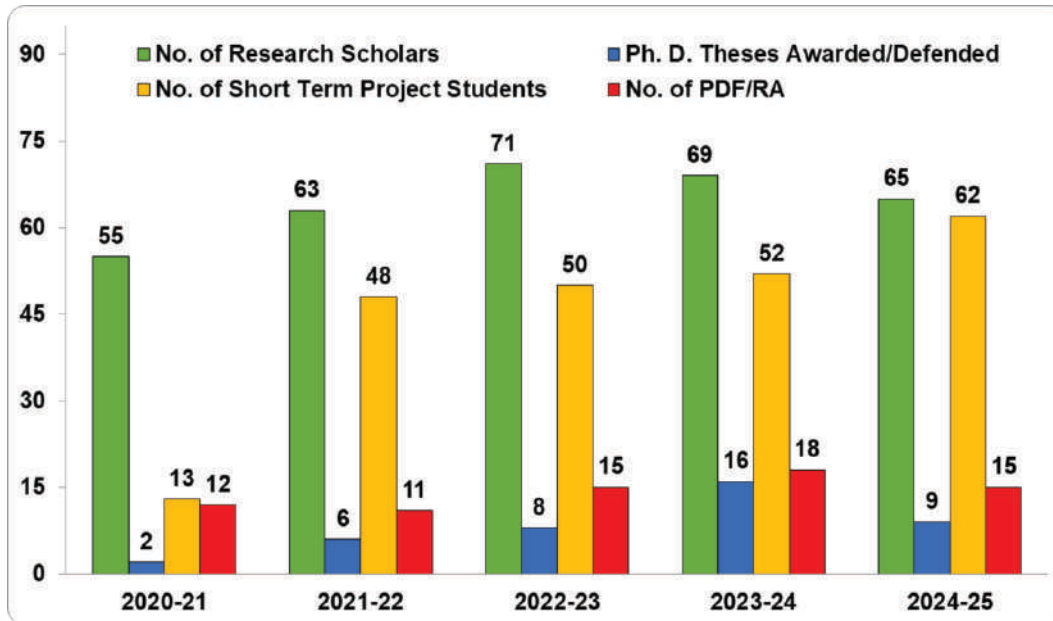
तुषार त्रिपाठी को अगस्त 2024 में पीएचडी डिग्री से सम्मानित किया गया। उनका शोध प्रबंध "मल्टी-बैंड ऑप्टिकल वेरिफेबिलिटी ऑफ पेक्युलियर ब्लेजर्स: बीएल लैकर्ट और एस5 0716+714" शीर्षक से दीन दयाल उपाध्याय गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर में प्रस्तुत किया गया। उन्होंने **डॉ. आलोक सी. गुप्ता** और प्रो. शांतनु रस्तोगी के मार्गदर्शन में अपना शोधकार्य किया।

8. एमटेक डिग्री

वर्ष 2024-2025 के दौरान एरीज के निम्नलिखित दो छात्रों को एमटेक की डिग्री प्रदान की गई।

अर्जुन डॉन को जुलाई 2024 में एम.टेक. थीसिस से सम्मानित किया गया। उनका शोध प्रबंध "देवस्थल का आकाश मॉडल (DSM) और DOT & HRS के लिए एक्सपोजर टाइम कैलकुलेटर" शीर्षक से कलकत्ता विश्वविद्यालय को प्रस्तुत किया गया था। उन्होंने **डॉ. जीवन चंद्र पांडे** के अधीन अपना कार्य किया।

सर्वेश कुमार यादव को जुलाई 2024 में एम.टेक. थीसिस से सम्मानित किया गया। उनका शोध प्रबंध "खगोलीय सर्वेक्षणों में क्षणिक पहचान और वर्गीकरण के लिए एक नवीन दृष्टिकोण" शीर्षक से कलकत्ता विश्वविद्यालय को प्रस्तुत किया गया था। उन्होंने **डॉ. कुंतल मिश्रा** के अधीन अपना कार्य किया।



आकृति 103. पिछले 5 वर्षों के दौरान एरीज द्वारा मानव संसाधन विकास।

शोध छात्रों और PDFs द्वारा दिए गए व्याख्यान/पोस्टर प्रस्तुति

आयुषी वर्मा

बाहरी गांगेय भुजा में तारा-निर्माण स्थलों की जांच, 15–19 फरवरी, 2025, भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद की 43वीं वार्षिक बैठक, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान राउरकेला। (व्याख्यान)

अमित कुमार

अल्ट्रा-लॉन्ग गामा-रे विस्फोट की उत्पत्ति की खोज: GRB 221009A से सीख, 15 – 19 फरवरी, 2025, भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद की 43वीं वार्षिक बैठक, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान राउरकेला। (पोस्टर)

अर्पण कृष्ण मित्रा

द्रव में घूमते ब्लैक होल, 13 – 14 दिसंबर, 2024, तीसरा हादेक कालोवे अंतर्राष्ट्रीय भौतिकी दिवस। (आमंत्रित व्याख्यान)

ब्रेन वर्ल्ड कॉस्मोलोजी में बैरो होलोग्राफिक डार्क एनर्जी, 15 – 19 फरवरी, 2025, भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद की 43वीं वार्षिक बैठक, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान राउरकेला। (पोस्टर)

घूमते ब्लैक होल के चारों ओर अभिवृद्धि डिस्क में p - p अंतःक्रिया के माध्यम से पायन उत्पादन और बाद में गामा किरण उत्पादन, 10 – 12 मार्च, 2025, RETCO-VI: सिद्धांत और अवलोकन 2025, IIT इंदौर। (मौखिक प्रस्तुति)

अधुल दिलीप

मध्यवर्ती आयु के खुले तारा समूह NGC 2126 की स्थलीय और अंतरिक्ष आधारित जांच, 15 – 19 जुलाई, 2024, 8वीं टेस/15वीं केपलर एस्टरोसिस्मिक साइंस कंसोर्टियम कार्यशाला, पोर्टो, पुर्तगाल। (पोस्टर)

21 – 26 जुलाई, 2024, एस्टरोसिस्मोलॉजी पर पोर्टो समर स्कूल: पिक्सल से तारकीय आयु तक। (प्रतिभागी)

भव्या

टाइप IIP सुपरनोवा में प्रारंभिक फ्लैश आयनीकरण हस्ताक्षर, 11 – 12 मार्च, 2025, ब्रह्मांड में चरम प्लाज्मा घटना पर

इंडो-जापान कार्यशाला, एरीज, नैनीताल। (व्याख्यान)

देवानंद पीयू

XMM-न्यूटन के साथ तेरह TeV उच्च ऊर्जा शिखर ब्लेजों की एक्स-रे स्पेक्ट्रमीय परिवर्तनशीलता”, 15 – 19 फरवरी, 2025, भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद की 43वीं वार्षिक बैठक, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान राउरकेला। (व्याख्यान)

दिव्या कीर्ति मिश्रा

सौर विशेषताओं का दीर्घकालिक परिवर्तन, 21 – 30 मई, 2024, 7वीं आदित्य-एल1 सपोर्ट सेल कार्यशाला। (व्याख्यान)

Ca II K ध्रुवीय नेटवर्क को प्रॉक्सी के रूप में उपयोग करके ध्रुवीय चुंबकीय क्षेत्रों का अनुमान, 6 – 15 अगस्त, 2024, IAUG, 2024 केप टाउन, दक्षिण अफ्रीका। (पोस्टर)

सूर्य के ऐतिहासिक ध्रुवीय चुंबकीय क्षेत्र के अनुमान के लिए प्रॉक्सी के रूप में Ca II K ध्रुवीय नेटवर्क, 1 – 4 अक्टूबर, 2024, अंतरिक्ष जलवायु 9 संगोष्ठी की संयुक्त संगोष्ठी, नागोया विश्वविद्यालय, नागोया, जापान। (व्याख्यान)

सूर्य के ऐतिहासिक ध्रुवीय चुंबकीय क्षेत्र के अनुमान के लिए प्रॉक्सी के रूप में Ca II K ध्रुवीय नेटवर्क, 5 – 9 अक्टूबर 2024, तीसरा भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन, IIT रुड़की। (व्याख्यान)

सूर्य में ध्रुवीय क्षेत्र का अनुमान लगाने के लिए प्रॉक्सी के रूप में Ca II K ध्रुवीय नेटवर्क, 14 – 18 अक्टूबर 2024, सौर चक्र परिवर्तनशीलता: समझने से भविष्यवाणी करने तक, एरीज, नैनीताल। (व्याख्यान)

मशीन लर्निंग तकनीक का उपयोग करके कोडाइकनाल सौर वेधशाला से हाथ से बने सौर-चार्ट में प्लाज्मा का स्वचालित पता लगाना, 20 – 24 जनवरी 2025, सूर्य, अंतरिक्ष मौसम, और सौर-तारकीय संबंध, IIA, बेंगलुरु। (पोस्टर)

मशीन लर्निंग तकनीक का उपयोग करके कोडैकनाल सौर वेधशाला से हाथ से बने सौर-चार्ट का उपयोग करके प्लाज्मा का स्वचालित पता लगाना, 15 – 19 फरवरी, 2025, भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद की 43वीं वार्षिक बैठक, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान राउरकेला। (व्याख्यान)

गुरप्रीत सिंह

शैडो मैप्स: तारकीय कोरोना के दूरस्थ पक्ष की इमेजिंग, 14 – 15 सितंबर, 2024, खगोलविदों की दूसरी हिमालयी बैठक (HMA), CUHP, हिमाचल प्रदेश। (व्याख्यान)

सौर-प्रकार के तारों के एक्स-रे फ्लेयर्स, 11 – 12 मार्च, 2025, ब्रह्मांड में चरम प्लाज्मा घटना पर इंडो-जापान कार्यशाला, एरीज, नैनीताल। (व्याख्यान)

जिंसेन जोस

गामा किरण उत्सर्जक संकीर्ण रेखा सेफर्ट 1 आकाशगंगा का स्पेक्ट्रोपोलारिमेट्रिक दृश्य, 14 – 15 सितंबर, 2024, खगोलविदों की दूसरी हिमालयी बैठक (HMA), CUHP, हिमाचल प्रदेश। (व्याख्यान)

ज्योति शेरोन

आंतरिक कोरोना में कोरोनल मास इजेक्शन का ऊष्मागतिकीय विकास, 5 – 10 मई, 2024, IAU संगोष्ठी, क्राको, पोलैंड। (पोस्टर)

कोरोनल मास इजेक्शन में ऊष्मागतिकीय विकास और विक्षोभ, 25 जुलाई, 2024, भौतिकी विभाग, IIT कानपुर। (आमंत्रित व्याख्यान)

अंतर्ग्रहीय कोरोनल मास इजेक्शन के विक्षोभ गुणों की जांच, 5 – 9 अक्टूबर, 2024, तीसरा भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन, IIT रुड़की। (व्याख्यान)

करण डोगरा

ब्लेजर 3C 454.3 की विविध समय-मानों पर बहु-बैंड ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता”, 22 – 26 जुलाई, 2024, ब्लेजर और अशांत AGN पर सम्मेलन: एक उच्च ऊर्जा दृश्य, प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय, कोलकाता। (व्याख्यान)

कार्तिक गोखे

10 – 29 नवंबर 2024, गुरुत्वाकर्षण-तरंग उपकरण शीतकालीन कार्यशाला, आयुका, पुणे। (प्रतिभागी)

खुशबू शर्मा

10 – 15 दिसंबर, 2024, मणिपाल खगोल-सांख्यिकी स्कूल (MASS-2024), MCNS, MAHE, मणिपाल। (प्रतिभागी)

गामा-रे बर्स्ट में शीघ्र उत्सर्जन चरण, 11 – 12 मार्च, 2025, ब्रह्मांड में चरम प्लाज्मा घटना पर इंडो-जापान कार्यशाला, एरीज, नैनीताल। (व्याख्यान)

महेंद्र राजवार

मध्य हिमालय और तलहटी क्षेत्रों में गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन में स्थानिक-सामयिक भिन्नताएँ (2017-2022): ओजोन निर्माण और स्वास्थ्य जोखिम में भूमिका, 21-24 मई, 2024, 52वाँ वैश्विक निगरानी वार्षिक सम्मेलन, बोल्लर। (व्याख्यान)

हिमालयी और IGP क्षेत्रों में ओजोन निर्माण व्यवस्थाओं को उजागर करना: एक उपग्रह-आधारित अध्ययन”, 22 – 25 अक्टूबर, 2024, URSI-RCRS 2024, GEHU, भीमताल। (व्याख्यान)

मध्य हिमालयी और संबंधित क्षेत्रों की परिवेशी वायु में गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन (NMHCs) का अध्ययन, 1 अक्टूबर, 2024, वैश्विक वायुमंडलीय रसायन विज्ञान प्रयोगशाला, NIES, जापान। (व्याख्यान)

उत्तरी भारत में ओजोन, द्वितीयक एरोसोल निर्माण और स्वास्थ्य जोखिमों में गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन (NMHCs) की भूमिका को उजागर करना: एक शीतकालीन मोबाइल अभियान से अंतर्दृष्टि, 12-13 मार्च, 2025, उत्तर-पश्चिमी भारत में वायु प्रदूषण और भविष्य के परिप्रेक्ष्य पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, IIT दिल्ली। (व्याख्यान)

ओजोन निर्माण में गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन (NMHCs) की भूमिका, 25 मार्च, 2025, ECR सेमिनार, IGAC-iCACGP ECR SSC, NIES, जापान। (व्याख्यान)

मोनालिसा दुबे

लंबे-पठार सुपरनोवा के पूर्वज के गुणधर्मों को उजागर करना, 11 – 12 मार्च, 2025, ब्रह्मांड में चरम प्लाज्मा घटना पर इंडो-जापान कार्यशाला, एरीज, नैनीताल। (व्याख्यान)

मृण्मय सरकार

डेल्टा स्कूटी तारे HD 118660 का एस्ट्रोसिस्मोलॉजी: टेस फोटोमेट्री और मॉडलिंग, 15 – 19 फरवरी, 2025, भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद की 43वीं वार्षिक बैठक, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान राउरकेला। (पोस्टर)

मुकेश कुमार

मध्य हिमालय पर ओजोन अधोमुखी परिवहन की घटनाओं की जांच: ओजोनसॉडे और रिमोट सेंसिंग डेटा से अंतर्दृष्टि, 22 – 25 अक्टूबर, 2024, URSI-RCRS 2024, GEHU, भीमताल। (व्याख्यान)

प्रखर सिंह

5 – 7 अक्टूबर, 2024, अंतरिक्ष मौसम विज्ञान और अवसर पर दूसरी कार्यशाला, IIT रुड़की। (प्रतिभागी)

आवर्ती सौर सक्रिय क्षेत्र जेट्स के ऊर्जावान और गतिकीय गुण: AIA और IRIS अवलोकनों के साथ बहु-तरंगदैर्घ्य विश्लेषण,

20 – 24 जनवरी, 2025, सूर्य, अंतरिक्ष मौसम और सौर-तारकीय संबंध, IIA, बेंगलुरु। (पोस्टर)

24 – 26 मार्च, 2025, 9वीं आदित्य-एल1 सपोर्ट सेल कार्यशाला, IIT गुवाहाटी। (प्रतिभागी)

प्रियेश कुमार त्रिपाठी

सघन वातावरण के माध्यम से अभिवृद्धि करते एकाकी ब्लैक होल, 15 – 19 फरवरी, 2025, भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद की 43वीं वार्षिक बैठक, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान राउरकेला। (व्याख्यान)

धारा अभिवृद्धि के माध्यम से ब्लैक होल के चारों ओर डिस्क का निर्माण, 10 – 12 मार्च, 2025, RETCO-VI: सिद्धांत और अवलोकन 2025, IIT इंदौर। (व्याख्यान)

धारा अभिवृद्धि के माध्यम से ब्लैक होल के चारों ओर डिस्क का निर्माण, 18 – 21 मार्च, 2025, YAM 2025, TIFR, मुंबई। (व्याख्यान)

संजीत देबनाथ

अधूर्णी ब्लैक होल पर परिवर्ती अभिवृद्धि प्रवाह का संख्यात्मक सिमुलेशन, 14 – 15 सितंबर, 2024, खगोलविदों की दूसरी हिमालयी बैठक (HMA), CUHP, हिमाचल प्रदेश। (व्याख्यान)

दोलनशील एडवेक्टिव श्यान अभिवृद्धि डिस्क: सिमुलेशन से गतिकीय गुण, 10 – 12 मार्च, 2025, RETCO-VI: सिद्धांत और अवलोकन 2025, IIT इंदौर। (व्याख्यान)

संमोय बंधोपाध्याय

किनारों के बिना सक्रिय समोच्चों का उपयोग करके सौर फिलामेंट्स का पता लगाना, 22 – 25 अक्टूबर, 2024, URSI-RCRS 2024, GEHU, भीमताल। (व्याख्यान)

इंटीग्रल एडेप्टिव थ्रेशोल्डिंग प्रेरित सौर फिलामेंट पहचान, 15 – 19 फरवरी, 2025, भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद की 43वीं वार्षिक बैठक, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान राउरकेला। (व्याख्यान)

सौर अस्पष्टता को सुलझाना: बड़े सौर छवि डेटा विश्लेषण के लिए AI और ML तकनीकों का उपयोग, 7 मार्च, 2025, कंप्यूटर विज्ञान और इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान (IIIT), नागपुर। (व्याख्यान)

शुभम किशोर

मध्य-नवंबर 2021 में OJ 287 में प्रचंड ऑप्टिकल फ्लेयर पर हालिया समझ, 14 – 15 सितंबर, 2024, खगोलविदों की दूसरी हिमालयी बैठक (HMA), CUHP, हिमाचल प्रदेश। (व्याख्यान)

सम्राट घोष

वृषभ में तीन युवा ब्राउन ड्वार्फ में गतिक फोटोमेट्रिक परिवर्तनशीलता: टेस डेटा के साथ ऑप्टिकल फ्लेयर्स का पता लगाना, 15 – 19 फरवरी, 2025, भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद की 43वीं वार्षिक बैठक, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान राउरकेला। (व्याख्यान)

तुषार त्रिपाठी

ब्लेजर S5 0716+714 की विविध समय-मान पर ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता, 14 – 15 सितंबर, 2024, खगोलविदों की दूसरी हिमालयी बैठक (HMA), CUHP, हिमाचल प्रदेश। (व्याख्यान)

उपासना बावेजा

सोलर ऑर्बिटर का उपयोग करके ध्रुवीय प्लूमों में एक साथ अनुदैर्घ्य और अनुप्रस्थ दोलनों की जांच, 13 – 21 जुलाई, 2024, COSPAR वैज्ञानिक सभा: कोरिया एयरोस्पेस प्रशासन। (व्याख्यान)

बायोसियन अनुमान का उपयोग करके वैश्विक कोरोनाल चुंबकीय क्षेत्र का अनुमान, 5 – 9 अक्टूबर 2024, तीसरा भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन, IIT रुड़की। (व्याख्यान)

सोलर ऑर्बिटर का उपयोग करके कोरोनाल प्लूमों में अनुदैर्घ्य और अनुप्रस्थ दोलनों के सह-अस्तित्व की जांच, 11 – 15 नवंबर, 2024, छठी एशिया प्रशांत सौर भौतिकी बैठक: राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान केंद्र, चीनी विज्ञान अकादमी। (व्याख्यान)

ध्रुवीय प्लूमों में अनुदैर्घ्य और अनुप्रस्थ तरंगों के सह-अस्तित्व की जांच, 15 – 19 फरवरी, 2025, भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद की 43वीं वार्षिक बैठक, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान राउरकेला। (व्याख्यान)

विकास रावत

उत्तरी भारतीय बायोमास दहन घटना-2022 के दौरान मध्य हिमालय में एरोसोल गतिकी की खोज, 7 – 12 जुलाई, 2024, IGARSS, 2024। (व्याख्यान)

विक्रान्त तोमर

मध्य हिमालय और भारत के प्रमुख शहरी केंद्रों पर क्षोभमंडलीय ओजोन में दशकीय परिवर्तनशीलताएँ, 9 – 13 सितंबर, 2024, iCACGP-IGAC सम्मेलन 2024, कुआलालंपुर, मलेशिया। (पोस्टर)

रिमोट सेंसिंग डेटा का उपयोग करके भारत के शहरी क्षेत्रों में वायु प्रदूषकों में दीर्घकालिक परिवर्तन, 21 – 25 अक्टूबर, 2024, URSI-RCRS, GEHU भीमताल। (व्याख्यान)

वायु प्रदूषकों का लगातार बोझ: भारत के प्रमुख महानगरों पर एक दीर्घकालिक प्रवृत्ति विश्लेषण, 20 – 23 दिसंबर, 2024, IASTA, दून विश्वविद्यालय, देहरादून। (व्याख्यान)

एक मध्य हिमालयी स्थल पर सतही ओजोन प्रवृत्तियों में दशकीय बदलाव: 2007 से 2022 तक विपरीत चरणों का खुलासा, 27 अप्रैल – 2 मई, 2025, PICO, EGU आम सभा 2025।

पोस्ट डॉक्टरेल फेलो/शोध सहयोगी (15)

अभिजीत रॉय (20-12-24 तक)
बलवीर सिंह (18-07-24 तक)
गुलाफसा बी चौधरी
कृष्ण मोहना (14-10-24 तक)
शर्मिला रानी (10-01-25 तक)

अमर देव चंद्रा
भारती पॉल
हरमीन कौर
संदीप कुमार मंडल
शिशिर कुमार सिंह

अर्पन के मित्रा
दिव्या पाण्डेय (16-09-24 तक)
कु. नीतु राय
सम्राट घोष
शुभाजीत देबनाथ

शोध छात्र (58)

अयुषी वर्मा
अमित कुमार रोर
अंशिका गुप्ता
अरविंद कुमार दत्तात्रै
बबलु मंडल
देवानंद पी यू
दिव्या कीर्ति मिश्रा
जतिन पराशर (08-07-24 तक)
करण डोगरा

अखिलेश राय
अनिक मंडल (14-08-24 तक)
अर्चना कुमारी
आशुतोष तोमर
भव्या
ध्रुव जैन
गुरुप्रीत सिंह
जिंसेन जोस
खुशबू शर्मा

अम्बिका सक्सेना
अंकिता खनरा
अर्पित श्रीवास्तव
अतुल दिलीप
देबलीना कार
दिव्यांशु जंघेल
हितेश पालीवाल
ज्योति
महादेव ए वी

महेंद्र सी रजवार
मुकेश कुमार
पवार पंकज दलवीरसिंह
प्रीतम दास
रोहन बोस
शिवांगी पाण्डेय
सौम्यादीप मंडल
सुनील कुमार
तुषार त्रिपाठी (31-07-24 तक)
विक्रान्त तोमर

ममता
नवीन दुकिया
प्रखर सिंह
प्रीयेश कुमार त्रिपाठी
ऋषि सी
शुभम किशोर
श्रीनिवास एम राव
सूरत चंद्र घोष
उपासना बावेजा

मनोजीत चक्रवर्ती
नितीन वशिष्ठ
प्रीति
राहुल
संजीत देबनाथ
शुभम यादव
सृजना राउथ
तारक चंद
विकास रावत

इंटीग्रेटेड एमटेक-पीएचडी (7)

अर्जुन डॉन
महेन्द्र शाह
तुषार गजानन उबरहांडे

कार्तिक घनश्याम गोखे
सर्वेश कुमार यादव

कुमार प्रांशु
सुचंद्रा राय

पुस्तकालय, दुनिया की शिक्षा और सूचना भंडारण और पुनर्प्राप्ति प्रणाली में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वे पुस्तकों, पत्रिकाओं, फिल्मों, रिकॉर्डिंग और अन्य माध्यमों से उस ज्ञान को उपलब्ध कराते हैं जो युगों से संचित होता आया है। वे ज्ञान को सीखने और ग्रहण करने की प्रक्रिया को प्रोत्साहित करते और बढ़ावा देते हैं। यह नवाचार, अनुसंधान और प्रगति की नींव के रूप में कार्य करता है। एरीज ज्ञान संसाधन केंद्र, या केआरसी, वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं, छात्रों और प्रकृति के रहस्यों को जानने का जुनून रखने वाले किसी भी व्यक्ति के लिए एक अमूल्य संपत्ति है। केआरसी संसाधनों का खजाना प्रदान करता है जो एरीज सदस्यों की विविध रुचियों और आवश्यकताओं को पूरा करता है।

केआरसी मुख्य रूप से खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी, वायुमंडलीय विज्ञान और इंजीनियरिंग से संबंधित पुस्तकें और पत्रिकाएँ प्राप्त करता है। संदर्भ पुस्तकें भी समय-समय पर प्राप्त की जाती हैं। यह वाई-फाई कनेक्टिविटी से सुसज्जित है। केआरसी राष्ट्रीय ज्ञान संसाधन कंसोर्टियम (एनकेआरसी) का सदस्य है।

भारत सरकार ने केंद्र सरकार और राज्य सरकारों द्वारा प्रबंधित सभी उच्च शिक्षा संस्थानों और केंद्र सरकार के अनुसंधान एवं विकास संस्थानों के छात्रों, संकाय और शोधकर्ताओं को अंतरराष्ट्रीय उच्च प्रभाव वाले विद्वानों के शोध लेखों और जर्नल प्रकाशनों तक देशव्यापी पहुंच प्रदान करने के लिए एक राष्ट्र एक सदस्यता (ओएनओएस) योजना को मंजूरी दी है। 1 जनवरी 2025 से, केआरसी में पत्रिकाओं की सदस्यता ओएनओएस के माध्यम से उपलब्ध है।

केआरसी संस्थान की गतिविधियों पर रिपोर्ट और आँकड़े प्रदान करने के लिए भी जिम्मेदार है। मुख्य प्रदर्शन संकेतक (केपीआई) डेटा के साथ मासिक, त्रैमासिक और वार्षिक रिपोर्ट तैयार की जाती हैं और नियमित रूप से डीएसटी और अन्य हितधारकों को प्रस्तुत की जाती हैं। केआरसी द्वारा आवश्यकतानुसार अन्य रिपोर्ट और जानकारी तैयार की जाती है।

केआरसी संसाधन विकास

2024-2025 की अवधि के दौरान, निम्नलिखित सूचना संसाधन जोड़े गए:

समीक्षित पत्रिकाओं में प्रकाशन	: 138
प्रदत्त शोध-प्रबंध	: 09
अवधि के अंत में संग्रह है:	
पुस्तकें	: 11,209
बाउंड वॉल्यूम की पत्रिकाएं	: 11,205

पुस्तकों और पत्रिकाओं के अलावा, अन्य पुरानी सामग्री जैसे स्लाइड, चार्ट, नक्शे, डिस्कट, सीडी-रोम आदि को भी केआरसी डेटाबेस में संरक्षित और संग्रहीत किया जाता है। ऑनलाइन कैटलॉग की उपयोगकर्ता-अनुकूल सुविधाएँ एरीज वेबसाइट पर वेब-ओपेक में भी उपलब्ध हैं। डीस्पेस, एक ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर का उपयोग एरीज के डिजिटल रिपॉजिटरी के लिए किया जाता है, जहाँ केआरसी शोध-प्रबंध, वैज्ञानिक दस्तावेज, शैक्षणिक रिपोर्ट, विशेष आयोजनों की तस्वीरें, समाचार पत्रों की कतरन आदि को संरक्षित करता है।

एरीज विज्ञान लोकप्रियकरण और जनसंपर्क कार्यक्रम (एसपीप)

“विज्ञान सभी के लिए है” – एरीज का इस नारे पर अटूट विश्वास है। इसलिए, यह वैज्ञानिकों की नैतिक जिम्मेदारी है कि वे विज्ञान को समाज तक पहुंचाएं। एरीज विज्ञान लोकप्रियकरण और जनसंपर्क कार्यक्रम (एसपीप) को संस्थान के उस उद्देश्य की पूर्ति के लिए तैयार किया गया है, जिसके अंतर्गत युवा छात्रों और आम जनता, विशेष रूप से इस दूरस्थ पहाड़ी क्षेत्र के लोगों को वैज्ञानिक ज्ञान का प्रसार किस प्रकार से किया जाता है, यह समझने का अवसर मिलता है।

एरीज विज्ञान केंद्र, आगंतुकों के लिए विज्ञान संचार और सार्वजनिक जनसंपर्क गतिविधियों के लिए समर्पित दूरबीनों, एक मिनी तारामंडल, विज्ञान प्रदर्शनियों, फिल्मों आदि से सुसज्जित है। देवस्थल परिसर में एस. के. जोशी विज्ञान केंद्र से जनता के लिए तारादर्शन आरम्भ करने हेतु एक बड़ी दूरबीन भी खरीदी गई है। इसके अलावा, एरीज के बाहर जैसे कि स्कूलों, कॉलेजों और अन्य स्थानों पर भी कई गतिविधियाँ आयोजित की गईं। वैज्ञानिकों और इंजीनियरों ने विभिन्न मंचों पर ऑनलाइन और ऑफलाइन मोड में कई लोकप्रिय वार्ताएं भी दीं। शोध कार्यों के महत्वपूर्ण निष्कर्षों को डीएसटी मीडिया सेल और स्थानीय प्रेस मीडिया के साथ विज्ञान कथाओं के रूप में संप्रेषित किया गया। नैनीताल और उसके आसपास के क्षेत्रों खगोल-पर्यटन को बढ़ावा देने के लिए कुमाऊं मंडल विकास निगम लिमिटेड (केएमवीएन) के साथ एक समझौते ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। डिजिटल जनसंपर्क के लिए सोशल मीडिया का उपयोग किया गया। पिछले वर्ष की गतिविधियों की मुख्य बातें नीचे दी गई हैं।



आकृति 104. एरीज और केएमवीएन के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर के दौरान मीडिया से बातचीत।

राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस: माननीय प्रधानमंत्री जी ने चंद्रयान-3 मिशन के विक्रम लैंडर के चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव के पास सफलतापूर्वक उतरने की ऐतिहासिक उपलब्धि के उपलक्ष्य में 23 अगस्त को राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस घोषित किया था। पहला राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस 13-23 अगस्त, 2025 के दौरान आस-पास के स्कूलों और कॉलेजों में भव्य तरीके से मनाया गया, जिसकी गतिविधियों का समापन 23 अगस्त को एरीज में हुआ। वैज्ञानिकों और इंजीनियरों ने लोकप्रिय व्याख्यान दिए और छात्रों के साथ बातचीत की। पोस्टर गैलरी अवलोकन, सनस्पॉट प्रदर्शन, राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस वीडियो की स्क्रीनिंग, कविता और तत्काल प्रश्नोत्तरी आदि का आयोजन किया गया। इन गतिविधियों में 1200 से अधिक छात्रों ने भाग लिया। एरीज के वैज्ञानिकों और इंजीनियरों को अन्य मंचों पर भी लोकप्रिय व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया। इन गतिविधियों की एक झलक **आकृति 105** में दी गई है। इस उत्सव को स्थानीय समाचार मीडिया में व्यापक कवरेज मिला।



आकृति 105. प्रथम राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस समारोह की झलकियाँ।

शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम: अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ – खगोल विज्ञान शिक्षा कार्यालय (IAU – OAE) भारत केंद्र द्वारा प्रायोजित एक शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम (TTP) का आयोजन एरीज और 'स्टेम एंड स्पेस' द्वारा संयुक्त रूप से 25–27 नवंबर 2024 के दौरान एरीज में किया गया। इस कार्यशाला ने उत्तर भारतीय क्षेत्र के 20 माध्यमिक और उच्च विद्यालय के शिक्षकों को खगोल विज्ञान की अवधारणाओं, संसाधनों, ऑनलाइन उपकरणों और कक्षाओं में अंतरिक्ष एवं खगोल विज्ञान की सामग्री के शिक्षण में सुधार के लिए शैक्षणिक रणनीतियों पर प्रशिक्षण प्रदान किया। यह कार्यशाला आकृति 106 में दिखाई गई है।



आकृति 106. IAU OAE शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम का समूह फोटो।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस: राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाने के लिए 28 फरवरी, 2025 को एरीज में लोकप्रिय और विज्ञान वार्ता का आयोजन किया गया। बारिश के कारण, आम जनता और स्कूली छात्रों के लिए यह क्रमशः 2 और 4 मार्च को ओपन डे में आयोजित किए गए। ओपन डे में सौर धब्बों का अवलोकन, वेधशाला सुविधाओं का भ्रमण, वैज्ञानिकों के साथ बातचीत, तारामंडल शो, आकाश दर्शन आदि आयोजित किए गए। इन गतिविधियों की एक झलक **आकृति 107** में दी गई है।



आकृति 107. राष्ट्रीय विज्ञान दिवस की गतिविधियों की झलकियाँ।

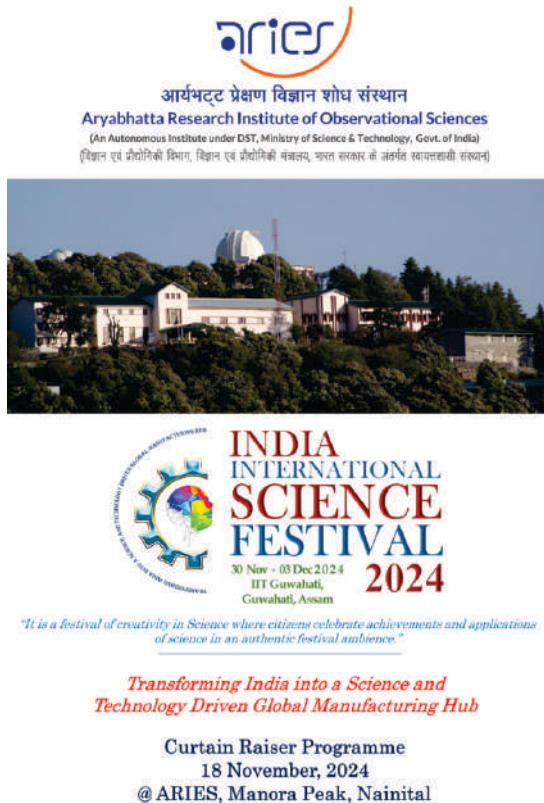
विशेष खगोलीय घटनाएँ: विशेष खगोलीय घटनाएँ, विज्ञान जनसंपर्क गतिविधियों को आयोजित करने का एक शानदार अवसर होती हैं क्योंकि वे जनता के बीच अत्याधिक रुचि पैदा करती हैं। पिछले साल ऐसी दो घटनाएँ हुईं — एक चमकीले धूमकेतु का दिखना जो अंधेरे स्थानों से नग्न आंखों से दिखाई दे रहा था और ग्रहों की परेड। आगंतुकों को एरीज में नियमित आकाश दर्शन सत्रों के दौरान इनके बारे में सूचित किया गया। 12 फरवरी 2025 को एमबी राजकीय पीजी कॉलेज, हल्द्वानी में जनता के लिए ग्रहों की परेड पर एक लोकप्रिय वार्ता और आकाश दर्शन कार्यक्रम आयोजित किया गया (**आकृति 108**)। ग्रहों की परेड पर एक लोकप्रिय लेख नैनीताल में स्थानीय प्रिंट मीडिया और ओडिशा में विज्ञान जनसंपर्क के लिए काम कर रहे गैर सरकारी संगठन आवाहन द्वारा निकाली गई 'क्वेस्ट' पत्रिका में प्रकाशित हुआ था।



आकृति 108. एमबी राजकीय पीजी कॉलेज, हल्द्वानी में ग्रहों की परेड पर तारादर्शन कार्यक्रम।

स्मृति चिन्ह की दुकान: जनता की रुचि को देखते हुए विज्ञान केंद्र में एक नई पहल के रूप में एक स्मृति चिन्ह की दुकान स्थापित की गई। एरीज के लोगो और प्रमुख सुविधाओं वाली टी-शर्ट, की-चेन, बैज, सिरैमिक मग आदि जैसी वस्तुएँ बिना लाभ-हानि के आधार पर बिक्री के लिए उपलब्ध कराई गईं।

भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव: एरीज ने 30 नवंबर – 3 दिसंबर के दौरान गुवाहाटी में आईआईएसएफ 2024 में डीएसटी मंडप में एक स्टॉल प्रदर्शित किया, जिसके दौरान 1000 से अधिक छात्रों ने स्टॉल का दौरा किया और भारत में खगोल विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान अनुसंधान में संस्थान के योगदान के बारे में जाना (**आकृति 109 और 110**)। 18 नवंबर को स्कूलों और विश्वविद्यालयों के छात्रों के साथ एरीज में आईआईएसएफ के लिए एक कर्टेन रेज़र कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस तरह के आयोजन दूर-दराज़ के शहरों में लोगों के बीच संस्थान और उसकी गतिविधियों के बारे में जागरूकता बढ़ाने में सहायता करते हैं।



आकृति 109. बाएँ: कर्टेन रेज़र कार्यक्रम का एक फ्लायर। दाएँ: आईआईएसएफ 2024 एक्सपो में एरीज का स्टॉल।



आकृति 110. बाएँ: इसरो के अध्यक्ष डॉ० एस. सोमनाथ, एरीज के स्टॉल का अवलोकन करते हुए। दाएँ: विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के सचिव प्रो. अभय करंदीकर, एरीज के स्टॉल पर।

एएसआई वार्षिक बैठक के दौरान जनसंपर्क: एरीज की सुविधाओं के बारे में वैज्ञानिकों और युवा छात्रों के बीच जागरूकता पैदा करने के लिए, 15–19 फरवरी, 2025 के दौरान एनआईटी राउरकेला में भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद (एएसआई) की 43वीं वार्षिक बैठक में एक प्रदर्शनी स्टॉल लगाया गया। एएसआई की सार्वजनिक आउटरीच और शिक्षा समिति (एएसआई-पीओईसी) के हिस्से के रूप में, एक एरीज वैज्ञानिक ने राउरकेला और उसके आसपास के स्कूली छात्रों के लिए कई सार्वजनिक जनसंपर्क गतिविधियों के संचालन में सहायता की।

अन्य जनसंपर्क गतिविधियाँ: बड़ी संख्या में स्थानीय और गैर-स्थानीय स्कूलों और कॉलेजों, विशेष रूप से कई ग्रामीण और सरकारी स्कूलों ने शैक्षिक भ्रमण के लिए एरीज का दौरा किया। विज्ञान केंद्र से हर शाम मौसम साफ रहने पर आकाश दर्शन सत्र आयोजित किए जाते हैं। जनसंपर्क टीम ने कैडेटों के लिए आकाश दर्शन सत्रों के लिए पास के एनसीसी शिविर का भी दौरा किया। अशोका विश्वविद्यालय, सोनीपत के लोधा जीनियस प्रोग्राम के तहत मेधावी छात्रों और आर्यभट्ट फाउंडेशन, भोपाल के मेधावी छात्रों ने विस्तारित शैक्षिक यात्राओं के लिए एरीज का दौरा किया। त्रिपुरा के माननीय राज्यपाल श्री इंद्रसेन रेड्डी नल्लू ने 4 मई 2024 को एरीज का दौरा किया (आकृति 111)। कई अन्य गणमान्य आगंतुकों ने भी वर्ष के दौरान संस्थान का दौरा किया।



आकृति 111. त्रिपुरा के माननीय राज्यपाल श्री इंद्रसेन रेड्डी नल्लू एच-अल्फा दूरबीन के माध्यम से सनस्पॉट का अवलोकन करते हुए।

वैज्ञानिक बैठकें शिक्षा जगत का एक अभिन्न अंग हैं जहाँ वैज्ञानिक अपने शोध और नेटवर्क पर चर्चा करते हैं। 2024-25 के दौरान, एरीज ने दस सम्मेलनों/कार्यशालाओं/स्कूलों का आयोजन किया। इनकी एक झलक नीचे प्रस्तुत की गई है।

- 1) एरीज में 7वीं आदित्य-एल1 सपोर्ट सेल (AL1SC) कार्यशाला (21-30 मई, 2024)।
 - 2) IIT इंदौर में 8वीं आदित्य-एल1 सपोर्ट सेल (AL1SC) कार्यशाला (27-29 सितंबर, 2024)।
 - 3) एरीज में सौर चक्र परिवर्तनशीलता: समझ से भविष्यवाणी तक पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला (14-18 अक्टूबर, 2024)।
 - 4) ग्राफिक एरा हिल यूनिवर्सिटी, भीमताल में रेडियो विज्ञान पर 6वां URSI-क्षेत्रीय सम्मेलन (RCRS) (22-25 अक्टूबर, 2024)।
 - 5) दून विश्वविद्यालय, देहरादून में भारतीय एरोसोल विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संघ (IASTA) सम्मेलन 2024 (17-20 दिसंबर, 2024)।
 - 6) एरीज में ARIES-NAOJ कार्यशाला (26 फरवरी, 2025)।
 - 7) एरीज में ब्रह्मांड में चरम प्लाज्मा परिघटना पर भारत-जापान कार्यशाला (11-12 मार्च, 2025)।
 - 8) HBCSE, मुंबई में प्रथम आदित्य-एल1 सपोर्ट सेल (AL1SC) शिक्षक प्रशिक्षण कार्यशाला (3-5 मार्च, 2025)।
 - 9) IIT गुवाहाटी में 9वीं आदित्य-एल1 सपोर्ट सेल (AL1SC) कार्यशाला (24-26 मार्च, 2025)।
- इनमें से कुछ मुख्य अंश नीचे प्रस्तुत हैं।

आदित्य-एल1 कार्यशालाएँ

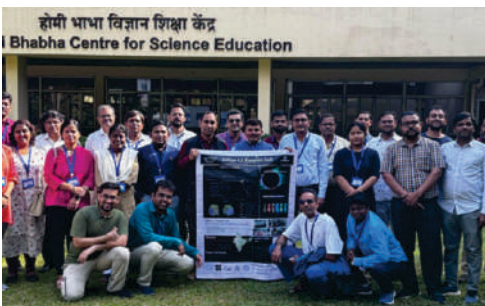
आदित्य-एल1 सपोर्ट सेल (AL1SC) – इसरो और एरीज की एक संयुक्त पहल – देश भर में विशेष प्रशिक्षण कार्यशालाओं की एक श्रृंखला के माध्यम से सौर भौतिकी में क्षमता निर्माण और एक शोध समुदाय विकसित करने में सक्रिय रूप से लगी हुई है। इन आयोजनों का प्राथमिक उद्देश्य छात्रों, युवा शोधकर्ताओं और शिक्षकों को आदित्य-एल1 मिशन के डेटा का प्रभावी ढंग से उपयोग और विश्लेषण करने के लिए आवश्यक ज्ञान और कौशल से लैस करना है।



एरीज में 7वीं AL1SC कार्यशाला।



IIT इंदौर में 8वीं AL1SC कार्यशाला।



एचबीसीएसई, मुंबई में पहली AL1SC शिक्षक प्रशिक्षण कार्यशाला।



IIT गुवाहाटी में 9वीं AL1SC कार्यशाला।

आकृति 112. AL1SC कार्यशालाओं और शिक्षक प्रशिक्षण कार्यशाला की झलकियाँ।

पिछले वर्ष के दौरान, चार AL1SC कार्यशालाएँ आयोजित की गईं – एरीज में 7वीं AL1SC कार्यशाला (21–30 मई, 2024), आईआईटी इंदौर में, 8वीं AL1SC कार्यशाला (27–29 सितंबर, 2024), होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केन्द्र (एचबीसीएसई), मुंबई में पहली AL1SC शिक्षक प्रशिक्षण कार्यशाला (3–5 मार्च, 2025) और आईआईटी गुवाहाटी में 9वीं AL1SC कार्यशाला (24–26 मार्च, 2025)। इन कार्यशालाओं में लगभग 100 एमएससी/इंटीग्रेटेड एमएससी/इंटीग्रेटेड पीएचडी/बीटेक/एमटेक छात्रों और 30 शिक्षकों को प्रशिक्षित किया गया।

सौर चक्र परिवर्तनशीलता: समझने से लेकर भविष्यवाणी करने तक, 14–18 अक्टूबर, 2024

सौर और अंतरिक्ष भौतिकी के विभिन्न उपक्षेत्रों के सिद्धांतकारों, पर्यवेक्षकों, मॉडलरों और इंजीनियरों को एक साथ लाने के उद्देश्य से “सौर चक्र परिवर्तनशीलता: समझने से लेकर भविष्यवाणी करने तक” पर एक अंतर्राष्ट्रीय बैठक का आयोजन किया गया। इसने सौर गतिविधि की दीर्घकालिक परिवर्तनशीलता को समझने में हुई प्रगति पर चर्चा करने, वर्षों से विकसित सौर गतिविधि के लिए विभिन्न भविष्यवाणी विधियों को साझा करने, अंतरिक्ष मौसम पर सौर गतिविधि के प्रभाव पर चर्चा करने, विभिन्न अवलोकनों से डेटा को क्रॉस-कैलिब्रेट करने और सैद्धांतिक मॉडलों को बेहतर ढंग से समझने और बाधित करने के लिए विभिन्न मॉडलों में डेटा का उपयोग करने के विभिन्न विचारों का आदान-प्रदान करने के लिए एक मंच प्रदान किया। इसमें भारत और विदेश के 70 से अधिक शोधकर्ताओं ने भाग लिया। इसे आंशिक रूप से SCOSTEP/PRESTO और विज्ञान और अभियांत्रिकी अनुसंधान बोर्ड (SERB) द्वारा समर्थित किया गया था।



आकृति 113. एरीज में सौर चक्र परिवर्तनशीलता बैठक के प्रतिभागी।

छठवाँ URSI-RCRS, 22–25 अक्टूबर, 2024

रेडियो विज्ञान में विद्युत चुम्बकीय क्षेत्रों और तरंगों के सभी पहलुओं का ज्ञान और अध्ययन शामिल है। अंतर्राष्ट्रीय रेडियो विज्ञान संघ (यूनियन रेडियो-साइंटिफिक इंटरनेशनल या URSI), अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान परिषद (ICS) के तहत एक गैर-सरकारी और गैर-लाभकारी संगठन, रेडियो विज्ञान के क्षेत्रों में अध्ययन, अनुसंधान, अनुप्रयोगों, वैज्ञानिक आदान-प्रदान और संचार को प्रोत्साहित और समन्वयित करता है। URSI (URSI-RCRS 2024) के क्षेत्रीय रेडियो विज्ञान सम्मेलन का छठा संस्करण एरीज और ग्राफिक एरा हिल यूनिवर्सिटी (GEHU) द्वारा संयुक्त रूप से भीमताल परिसर में आयोजित किया गया था। RCRS भारतीय रेडियो विज्ञान सोसाइटी (InRaSS) का एक द्विवार्षिक प्रमुख सम्मेलन है, जो भारत और पड़ोसी देशों में रेडियो विज्ञान का प्रसार करने और इस क्षेत्र में उत्कृष्टता को बढ़ावा देने के मिशन के साथ एक गैर-सरकारी और गैर-लाभकारी संगठन है। RCRS रेडियो विज्ञान में URSI के

10 वैज्ञानिक आयोगों के व्यापक अनुसंधान क्षेत्रों को कवर करता है। देश भर के लगभग 400 शोधकर्ताओं ने इस सम्मेलन में भाग लिया और मौसम विज्ञान, एरोनॉमी, प्लाज्मा में तरंग प्रसार, अंतरिक्ष मौसम, खगोल विज्ञान, संचार, इंस्ट्रुमेंटेशन, जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों आदि के क्षेत्रों में अपने शोध निष्कर्ष प्रस्तुत किए। सम्मेलन के पहले दिन 'आयनोस्फेरिक मापन तकनीक और इंस्ट्रुमेंटेशन' और 'एंटीना मापन' पर दो कार्यशालाएँ भी आयोजित की गईं।



आकृति 114. URSI-RCRS 2024 का उद्घाटन समारोह।



आकृति 115. URSI-RCRS 2024 के उद्घाटन समारोह के दौरान गणमान्य व्यक्ति।



आकृति 116. URSI-RCRS 2024 के प्रतिभागियों का सामूहिक फोटो।



आकृति 117. URSI-RCRS 2024 के दौरान सांस्कृतिक कार्यक्रम की झलकियाँ।

IASTA 2024 सम्मेलन, 17–20 दिसंबर, 2024

भारत-गंगा के मैदान को दुनिया का एयरोसोल हॉटस्पॉट कहा जाता है। एरीज और दून विश्वविद्यालय, देहरादून ने संयुक्त रूप से दून विश्वविद्यालय परिसर में भारतीय एयरोसोल विज्ञान और प्रौद्योगिकी संघ (IASTA) सम्मेलन 2024 की मेजबानी की, ताकि भारत में एयरोसोल पर वैज्ञानिक ज्ञान, हाल के शोध परिणामों और संसाधनों का आदान-प्रदान किया जा सके। इस सम्मेलन का मुख्य विषय वायु गुणवत्ता, मानव स्वास्थ्य और जलवायु परिवर्तन पर एयरोसोल के प्रभाव था, जिसमें देश भर और विदेश से 250 से अधिक शोधकर्ताओं ने भाग लिया। इस सम्मेलन के हिस्से के रूप में, दून घाटी पर ध्यान केंद्रित करते हुए उत्तराखंड की बिगड़ती वायु गुणवत्ता पर एक पैनल चर्चा और आवश्यक हस्तक्षेप का भी आयोजन किया गया।



आकृति 118. IASTA 2024 के उद्घाटन समारोह के दौरान दीप प्रज्वलन।



आकृति 119. IASTA 2024 के प्रतिभागियों का सामूहिक फोटो।

एरीज-एनएओजे कार्यशाला, 26 फरवरी, 2025

एरीज द्वारा जापान की राष्ट्रीय खगोलीय वेधशाला (एनएओजे) के साथ एक अर्ध-दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। इसका उद्देश्य जापान और भारत की खगोलीय वेधशालाओं, जैसे 8 मीटर सुबारु दूरबीन और 3.6 मीटर DOT, का उपयोग करके दीर्घकालिक तकनीकी और वैज्ञानिक सहयोग पर चर्चा शुरू करना था।



आकृति 120. एरीज-एनएओजे कार्यशाला का सामूहिक फोटो।

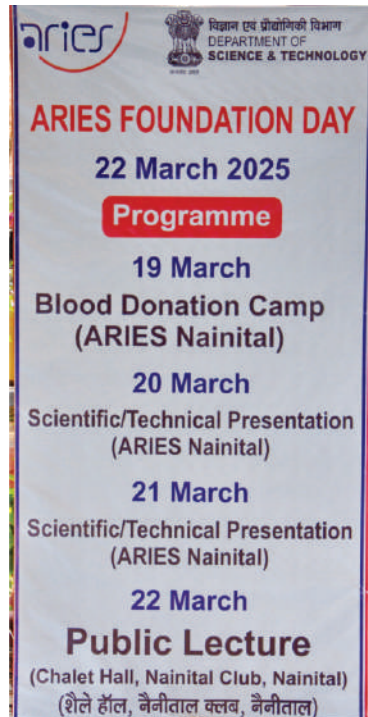
ब्रह्मांड में चरम प्लाज्मा घटना पर भारत-जापान कार्यशाला, 11-12 मार्च, 2025

ब्रह्मांड में चरम प्लाज्मा घटना पर पहली भारत-जापान कार्यशाला का आयोजन एरीज में बहु-संदेशवाहक खगोल भौतिकी पर चर्चा के लिए एक मंच बनाने के उद्देश्य से किया गया था। इस कार्यशाला में की जाने वाली वार्ता में सुपरनोवा और उनके अवशेष, प्रलयकारी परिवर्तनशील, गामा-किरण विस्फोट, पल्सर, पल्सर पवन नेबुला, और ब्रह्मांडीय किरणों के बहिर्वाह गुण आदि जैसी क्षणिक पिंडों के बहु-संदेशवाहक गुणों को शामिल किया गया था। आवेशित कणों की ऊर्जा और उनके सापेक्षतावादी बहिर्वाह इन पिंडों में ब्रॉडबैंड उत्सर्जन उत्पन्न करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और हमें ब्रह्मांडीय किरणों की गांगेय उत्पत्ति का पता लगाने में भी सहायता करते हैं। इस कार्यशाला में कुल 22 प्रतिभागियों ने भाग लिया था।



आकृति 121. एरीज में भारत-जापान कार्यशाला का सामूहिक फोटो।

एरीज की स्थापना 22 मार्च 2004 को हुई थी। इस अवसर को यादगार बनाने के लिए, 4 दिवसीय उत्सव कार्यक्रम का आयोजन किया गया, जिसका समापन स्थापना दिवस पर हुआ। 19 मार्च को सोबन सिंह जीना बेस अस्पताल, हल्द्वानी और एक स्थानीय गैर सरकारी संगठन 'हल्द्वानी ऑनलाइन संस्था' के सहयोग से एक रक्तदान अभियान आयोजित किया गया। इसमें पहली बार रक्तदान करने वालों सहित कुल 44 एरीज सदस्यों ने अभियान में रक्तदान किया और इस नेक काम में योगदान दिया (आकृति 122)।



आकृति 122. (बाएँ) एरीज स्थापना दिवस कार्यक्रम (दाएँ) एरीज में रक्तदान अभियान।

इसके बाद 20-21 मार्च, 2025 के दौरान एरीज सदस्यों की 2 दिवसीय वैज्ञानिक-तकनीकी बैठक एरीज इन-हाउस मीटिंग (AIM) 2025 हुई। बैठक के दौरान, वैज्ञानिकों और इंजीनियरों ने अपने समूह द्वारा की गई पिछले वर्ष की अनुसंधान और विकास गतिविधियों पर ध्यान केंद्रित करते हुए व्याख्यान दिए। सुधार के क्षेत्रों की पहचान करने और



आकृति 123. एरीज इन-हाउस मीटिंग (AIM) 2025 और सांस्कृतिक संध्या की झलकियाँ।

संस्थान की गतिविधियों और प्रेक्षण सुविधाओं के लिए भविष्य का मार्ग प्रशस्त करने के लिए चर्चाएँ की गईं। 21 मार्च की शाम को सांस्कृतिक कार्यक्रम आयोजित किए गए। बैठक और सांस्कृतिक संध्या की झलकियाँ आकृति 123 में दर्शाई गई हैं।

22 मार्च को नैनीताल क्लब में एक सार्वजनिक कार्यक्रम का आयोजन किया गया। कार्यवाही को आरम्भ करते हुए, डॉ. मनीष के. नजा, निदेशक, एरीज ने गणमान्य व्यक्तियों का स्वागत किया और एरीज के इतिहास की झलक प्रदान की। एम्स, नई दिल्ली के प्रसिद्ध पूर्व नेत्र सर्जन पद्म श्री डॉ. जे. एस. तितियाल इस कार्यक्रम के मुख्य अतिथि रहे। प्रो. डी. एस. रावत, कुलपति, कुमाऊं विश्वविद्यालय, नैनीताल सम्मानित अतिथि रहे। डॉ. तितियाल ने "नेत्र विकार, रोकथाम और निदान" पर एक सार्वजनिक व्याख्यान दिया। एरीज में खगोल विज्ञान शोध को डॉ. जीवन पांडे, वैज्ञानिक और अध्यक्ष, खगोल विज्ञान प्रभाग, एरीज ने अपने लोकप्रिय व्याख्यान में सारांशित किया। स्कूली छात्रों के लिए एक विज्ञान प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता आयोजित की गई। उक्त कार्यक्रम का समापन छात्रों और जनता के लिए दूरबीन के माध्यम से सुरक्षित रूप से सौर धब्बों के अवलोकन के साथ हुआ।



आकृति 124. एरीज स्थापना दिवस पर सार्वजनिक कार्यक्रम की झलकियाँ।

हाल के वर्षों में एरीज में हिंदी का प्रयोग काफी बढ़ा है। राजभाषा प्रभाग का उद्देश्य है कि सभी कार्यालयीन कार्यों में हिंदी का अधिकतम प्रयोग किया जाए। यह संविधान की भावना के अनुरूप है। यह कहने की आवश्यकता नहीं है कि लोगों की भाषा में सरकारी काम करने से विकास में तेजी आती है और प्रशासन में पारदर्शिता आती है।

वर्तमान युग में, किसी भी भाषा के विकास के लिए उसे सूचना प्रौद्योगिकी से जोड़ना आवश्यक है। प्रौद्योगिकी के विस्तार और लोगों तक इसकी बढ़ती पहुंच के साथ, एरीज के लगभग सभी प्रभागों में, यहाँ तक कि कुछ वैज्ञानिक और तकनीकी क्षेत्रों में भी हिंदी का उपयोग बढ़ाना आसान हो गया है। यह संस्थान हिंदी में वैज्ञानिक और तकनीकी साहित्य तैयार करवाने और इसे जनता के लिए उपलब्ध कराने के लिए आवश्यक कदम उठा रहा है। संस्थान में राजभाषा विभाग और अन्य संगठनों द्वारा विकसित कई उपकरणों का उपयोग टाइपिंग, अनुवाद, रिपोर्ट, प्रेस विज्ञप्ति आदि के लिए किया गया है।

एरीज ने 20–21 नवंबर, 2024 के दौरान मनोरा पीक, नैनीताल में द्वितीय अखिल भारतीय वैज्ञानिक एवं तकनीकी राजभाषा संगोष्ठी का आयोजन किया। यह संगोष्ठी डीएसटी द्वारा प्रायोजित थी। सभी डीएसटी संस्थानों के वैज्ञानिकों और इंजीनियरों ने विज्ञान आउटरीच उद्देश्यों में इसके उपयोग को प्रोत्साहित करने और फैलाने के लिए हिंदी में अपना वैज्ञानिक कार्य प्रस्तुत किया। डीएसटी और अन्य एआई के राजभाषा अधिकारी और वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारियों ने भी सम्मेलन में भाग लिया (आकृति 125)।



आकृति 125. द्वितीय अखिल भारतीय वैज्ञानिक एवं तकनीकी राजभाषा संगोष्ठी का समूह चित्र।

राजभाषा विभाग ने माननीय गृह एवं सहकारिता मंत्री के नेतृत्व में 14–15 सितंबर 2024 को भारत मंडपम, नई दिल्ली में चौथा अखिल भारतीय राजभाषा सम्मेलन बहुत ही सफलतापूर्वक आयोजित किया। एरीज के सदस्यों ने भी इस आयोजन में भाग लिया। इसके बाद, एरीज में 17–30 सितंबर तक हिंदी पखवाड़ा मनाया गया (आकृति 126)। हिंदी के प्रयोग को प्रोत्साहित करने के लिए कर्मचारियों और छात्रों (हिंदी और अहिंदी भाषी वर्ग में) के लिए कई प्रतियोगिताएँ आयोजित की गईं। 30 सितंबर, 2024 को समापन समारोह के दौरान पुरस्कार वितरित किए गए।

एरीज नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, नराकास (हल्द्वानी) का सदस्य है और 2024–25 के दौरान कार्यालय के कार्यों में हिंदी के कार्यान्वयन के लिए नवंबर 2024 में द्वितीय पुरस्कार प्राप्त किया (आकृति 127)। नराकास हल्द्वानी के अंतर्गत कुल 45 कार्यालय पंजीकृत हैं। संस्थान की राजभाषा टीम और अन्य सभी कर्मचारियों को इस तरह के सम्मान से प्रेरणा और प्रोत्साहन मिलता है।

एरीज के सदस्यों ने नराकास द्वारा की जाने वाली गतिविधियों में नियमित रूप से भाग लिया। प्राथमिक उद्देश्य सभी सरकारी कार्यों में हिंदी का उपयोग करना है। तिमाही और वार्षिक रिपोर्ट समय पर मंत्रालय को प्रस्तुत की गईं। राजभाषा विभाग द्वारा जारी सभी सरकारी आदेशों और वार्षिक कार्यक्रमों का एरीज में ठीक से पालन किया गया।



आकृति 126. प्रोफेसर दिपांकर बनर्जी और डॉ० मनीष के. नजा हिंदी पखवाड़ा उत्सव के दौरान दीप प्रज्वलित करते हुए।



आकृति 127. डॉ० मनीष के. नजा, निदेशक, एरीज और श्री मोहित जोशी, राजभाषा अधिकारी, द्वितीय पुरस्कार नराकास ट्रॉफी प्राप्त करते हुए।

एरीज महत्वपूर्ण दिवसों और आयोजनों के लिए अनुपालन निर्देशों का पूरी निष्ठा से पालन करता है। कर्मचारियों और छात्रों की कल्याण के लिए कई पहलें की गई हैं, जैसे परिसर में चिकित्सा और मनोरंजन सुविधाएँ, जागरूकता कार्यक्रम, परिसर का सौंदर्यीकरण आदि। संस्थान ने सभी सदस्यों, विशेषकर नारी शक्ति, अनुसूचित जाति और जनजाति तथा दिव्यांगजनों के लिए बिना किसी भेदभाव के एक सुरक्षित और समतापूर्ण कार्य वातावरण सुनिश्चित किया है। किसी भी शिकायत का कुशलतापूर्वक समाधान किया जाता है। कुछ उपायों का वर्णन नीचे किया गया है।

अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस: 21 जून, 2024 को एक प्रमाणित योग प्रशिक्षक के साथ सभी के लिए एक योग सत्र के साथ अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया गया। प्रतिभागियों को उनके लाभों के साथ कई योगासन सिखाए गए।



आकृति 128. अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस के अवसर पर एरीज में योग सत्र।

वृक्षारोपण अभियान: परिसर की हरी-भरी हरियाली को बनाए रखने के लिए, एरीज के सदस्यों द्वारा उत्तराखंड के स्थानीय त्योहार हरेला के अवसर पर जुलाई 2024 में "एक पेड़ माँ के नाम" वृक्षारोपण अभियान चलाया गया।



आकृति 129. एरीज में एक पेड़ माँ के नाम वृक्षारोपण अभियान।

स्वच्छता अभियान: 14 सितंबर – 1 अक्टूबर 2024 के दौरान स्वच्छता पखवाड़ा और स्वच्छता ही सेवा अभियान आयोजित किया गया, जिसमें मनोरा पीक के साथ-साथ देवस्थल परिसरों के आसपास विस्तृत सफाई के कदम उठाए गए। एरीज के सदस्यों ने भी सफाई के प्रयासों में भाग लिया। कर्मचारियों को स्वच्छता की शपथ दिलाई गई। 27 सितंबर 2024 को, श्री ए. एस. किरण कुमार, पूर्व अध्यक्ष, इसरो और अध्यक्ष, शासी निकाय, एरीज, श्री प्रदीप कुमार सिंह, निदेशक, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने सफाई अभियान में भाग लिया और "एक पेड़ माँ के नाम" के तहत पेड़ भी लगाए। उन्होंने लोगों को प्रेरित करने और जनभागीदारी बढ़ाने के लिए स्वच्छता का संदेश दिया। श्री प्रदीप ने एरीज के सदस्यों के साथ गांधी ग्राम टकुला, नैनीताल का दौरा किया जो महात्मा गांधी की विरासत है और महर्षि विद्या मंदिर स्कूल, टकुला में छात्रों और शिक्षकों को शपथ दिलाई।



आकृति 130. (बाएँ) श्री ए. एस. किरण कुमार एक पौधा लगाते हुए। (दाएँ) श्री प्रदीप कुमार सिंह स्कूली छात्रों और शिक्षकों को स्वच्छता की शपथ दिलाते हुए।



आकृति 131. एरीज में स्वच्छता पखवाड़ा और स्वच्छता ही सेवा अभियान का अवलोकन।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह: संस्थान ने 28 अक्टूबर – 3 नवंबर 2024 के दौरान “राष्ट्र की समृद्धि के लिए सत्यनिष्ठा की संस्कृति” विषय पर सतर्कता जागरूकता सप्ताह मनाया। यह पहल निवारक सतर्कता के प्राथमिक उपकरणों में से एक है जिसका ध्यान जागरूकता पैदा करने और सार्वजनिक शासन में सत्यनिष्ठा बनाए रखने के लिए सभी की प्रतिबद्धता की पुष्टि करने पर है।



आकृति 132. डॉ० बृजेश कुमार, सतर्कता अधिकारी, एरीज, एरीज के सदस्यों को सतर्कता की शपथ दिलाते हुए।

भारतीय संविधान के 75 वर्ष: भारत के संविधान को अपनाने की 75वीं वर्षगांठ “हमारा संविधान, हमारा स्वाभिमान” विषय पर संविधान की प्रस्तावना का सामूहिक वाचन करके मनाई गई। एरीज के सदस्यों के लिए संविधान पर एक वीडियो भी दिखाया गया।



आकृति 133. एरीज में भारतीय संविधान के 75 वर्ष पूरे होने के उपलक्ष्य में आयोजित समारोह की झलकियां।

एरीज में सूचना का अधिकार (आरटीआई) प्रकोष्ठ: एरीज में सीपीआईओ और एसीपीआईओ नामित हैं और वे आरटीआई प्रकोष्ठ की सभी गतिविधियों को कुशलतापूर्वक संभालते हैं। आरटीआई अधिनियम का उद्देश्य नागरिकों को सरकार से सवाल करने के लिए सक्षम बनाना है। यह अधिनियम सरकारी संगठनों के कामकाज में पारदर्शिता और जवाबदेही को बढ़ावा देता है। सूचना का अधिकार अधिनियम 2005 सरकारी जानकारी के लिए नागरिक अनुरोधों पर समय पर प्रतिक्रिया देना अनिवार्य बनाता है।

एरीज में, सूचना का अधिकार केंद्रीय सूचना आयोग (सीआईसी) द्वारा शासित होता है। सरकार द्वारा एक डिजिटल पोर्टल स्थापित किया गया है, जो नागरिकों के लिए प्रथम अपीलीय अधिकारियों, पीआईओ आदि के विवरण पर त्वरित खोज के लिए एक प्रवेश द्वार के रूप में कार्य करता है, इसके अलावा भारत सरकार के तहत विभिन्न सार्वजनिक प्राधिकरणों द्वारा वेब पर प्रकाशित आरटीआई से संबंधित सूचना प्रकटीकरण तक पहुंच भी प्रदान करता है। संस्थान ऑनलाइन आरटीआई पोर्टल के साथ-साथ ऑफलाइन मोड के माध्यम से भी आरटीआई आवेदन प्राप्त करता है। 2024-25 के दौरान कुल 63 आरटीआई अनुरोध प्राप्त हुए और सभी का निस्तारण कर दिया गया।

यह अधिनियम संस्थान के लिए अपने संगठन, कार्यों, कर्तव्यों और अन्य मामलों के विवरण के संबंध में स्वतः प्रकटीकरण करना अनिवार्य बनाता है, जैसा कि अधिनियम की धारा 3 में प्रदान किया गया है। यह जानकारी एरीज की वेबसाइट पर, धारा 3 की उप-धारा (3) के अनुसार उपलब्ध है और इसे आसानी से एक्सेस किया जा सकता है। धारा 3 की आवश्यकताओं को पूरा किया गया है और संस्थान के संबंध में अधिकतम जानकारी वेबसाइट पर उपलब्ध है। यह सीपीआईओ को दो तरह से सहायता करता है – पहला, अधिनियम के तहत आवेदनों की संख्या कम हो जाती है और दूसरा, यह सीपीआईओ के काम को सुगम बनाता है क्योंकि अधिकांश जानकारी एक ही स्थान पर उपलब्ध होती है।

वेबसाइट पर स्वतः प्रकटीकरण उपलब्ध हैं और समय-समय पर अपडेट किए जाते हैं। आरटीआई प्रकटीकरण का स्व-मूल्यांकन किया गया और नामित अधिकारियों द्वारा तीसरे पक्ष का ऑडिट पूरा किया गया।

एरीज में, आरटीआई अधिनियम के दिशानिर्देशों का ठीक से पालन किया गया, ताकि नागरिकों को लाभ मिल सके। तिमाही और वार्षिक रिपोर्ट समय पर मंत्रालय को प्रस्तुत की गईं। सक्षम अधिकारियों द्वारा जारी किए गए सभी सरकारी आदेशों और वार्षिक कार्यक्रमों का एरीज में ठीक से पालन किया गया।

चिकित्सा सुविधा: संस्थान ने सभी कर्मचारियों, उनके आश्रित परिवार के सदस्यों और छात्रों को सीजीएचएस दरों पर इनडोर और आउटडोर दोनों उपचारों के लिए कैशलेस उपचार प्रदान

करने के लिए हल्द्वानी में कई अस्पतालों को पैनल में शामिल किया है। यदि इन अस्पतालों के बाहर उपचार लिया जाता है तो सीजीएचएस दरों के अनुसार चिकित्सा बिलों की प्रतिपूर्ति के लिए भी एक तंत्र है। मनोरा पीक परिसर में एक डिस्पेंसरी उपलब्ध है जो प्राथमिक चिकित्सा, जेनेरिक दवाओं और आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले चिकित्सा उपकरणों से सुसज्जित है। एरीज द्वारा दो डॉक्टरों को नियुक्त किया गया है, जो नियमित रूप से संस्थान का दौरा करते हैं।

मनोरंजन: मनोरा पीक परिसर में एक व्यायामशाला और दो बैडमिंटन कोर्ट हैं। क्लब हाउस टेबल टेनिस और अन्य इनडोर खेलों की सुविधाओं से सुसज्जित है। वॉलीबॉल और क्रिकेट की सुविधाएं भी उपलब्ध हैं। एरीज क्रिकेट टीम समय-समय पर नैनीताल क्षेत्र में क्रिकेट प्रतियोगिताओं में भाग लेती है। एरीज कर्मचारी कल्याण समिति सभी एरीज सदस्यों के लिए एक वार्षिक खेल बैठक आयोजित करती है और विजेताओं को गांधी जयंती पर आयोजित एक सांस्कृतिक कार्यक्रम में पुरस्कार प्रदान किए जाते हैं।



आकृति 134. वार्षिक खेल प्रतियोगिता 2024 के लिए पुरस्कार वितरण।

कैंटीन: कैंटीन बिना लाभ-हानि के आधार पर चलाई जाती है। पौष्टिक और स्वच्छता से तैयार भोजन और नाश्ता रियायती दरों पर उपलब्ध हैं। संस्थान में एक डिपार्टमेंटल स्टोर भी है जो परिसर में रहने वाले कर्मचारियों और उनके परिवार के सदस्यों की सेवा करता है।

समूह बीमा: भारतीय जीवन बीमा निगम के सहयोग से एरीज में एक समूह बीमा योजना चालू है। संस्थान के नियमित कर्मचारी इस योजना के लाभार्थी हैं।

आरक्षण नीति: संस्थान सभी भर्तियों में अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति/अन्य पिछड़ा वर्ग के निर्धारित प्रतिशत को बनाए रखने में भारत सरकार के सभी नियमों और मानदंडों का पालन करता है।

एरीज का स्टाफ

अकादमिक (24)



डा० मनीष कुमार नजा
निदेशक
(22.10.24 से)



प्रो० दिपांकर बनर्जी
निदेशक
(09.10.24 तक)



अलोक चंद्र गुप्ता



बृजेश कुमार



हरितिमा गौड़
(इंस्पायर संकाय सदस्य)



गोविन्द नंदकुमार
(04.11.24 से)



इंद्रनील चट्टोपाध्याय



जगदीश चंद्र जोशी



जीवन चंद्र पाण्डेय



कृष्णा प्रसाद सयमंथुला



कुंतल मिश्रा



नरेंद्र सिंह



नीलम पंवार



प्रियंका श्रीवास्तव



रमाकांत सिंह यादव



संतोष जोशी



शशिभूषण पाण्डेय



सौरभ



स्नेहलता



सुवेंदु रक्षित



उमेश चंद्र दुमका



वैभव पंत



वीरेंद्र यादव



योगेश चंद्र जोशी

अभियंता (12)



आशीष कुमार



कृष्णा रेड्डी बी०



चंद्र प्रकाश



जयश्रीकर पंत



मोहित कुमार जोशी



मुकेश बी० जैसवार



नंदीश नन्जप्पा



संजीत साहु



समरेश भट्टाचार्य



शोभित यादव



तरुण बांगिया



त्रिपुरारी एस० कुमार

प्रशासन एवं सहायक (12)



रजनीश मिश्र
(रजिस्ट्रार)



भरत सिंह
(सहायक रजिस्ट्रार)



अभिषेक कुमार शर्मा



अमर सिंह मीणा



बसंत भट्ट



हंसा कार्की



हिमांशु विद्यार्थी



मंजय यादव



प्रवीण सोलंकी



राजीव कुमार जोशी



राम दयाल भट्ट



वीरेंद्र सिंह

वैज्ञानिक एवं तकनीकी (27)



अभिजीत मिश्रा



अनंत राम शुक्ला



अर्जुन सिंह



अशोक कुमार सिंह
(30.09.24 तक)



बाबु राम



सी० अर्जुन रेड्डी



दरबान सिंह नेगी



हरीश चंद्र तिवारी (31.01.25 तक)



हेमंत कुमार



इमांदी साई भास्कर



जावेद आलम



कन्हैया प्रसाद



कांति राम मैथानी



ललित मोहन दालाकोटी



मनोज कुमार महतो



नवीन चंद्र आर्या



नितिन पाल



पवन तिवारी



पूजा जोशी (22.08.24 तक)



प्रदीप चक्रवर्ती



राजदीप सिंह



राजेंद्र प्रसाद



रवींद्र कुमार यादव



संजय कुमार सिंह



श्याम लाल (30.06.24)



श्रीकांत यादव



उदय सिंह

एमटीएस/प्रयोगशाला सहायक/परिचारक



अमित यादव



मोहित कुमार



पवन जोशी



पूरन सिंह अधिकारी



राकेश कुमार



सुरेश चंद्र आर्या

वैज्ञानिक



डॉ. गोविंद नंदकुमार
वैज्ञानिक – सी



डॉ. प्रियंका श्रीवास्तव
वैज्ञानिक – सी

पोस्ट डॉक्टरल फेलो/शोध सहयोगी



डॉ. गुलाफशा बी चौधरी



डॉ. हरमीन कौर



कु. नितु रॉय



डॉ. संदीप कुमार मंडल



डॉ. सुभाजित देबनाथ

शोध छात्र



सुश्री अंकिता खानरा



श्री हितेश पालीवाल



सुश्री मानसी



सुश्री प्रीति



श्री शुभम यादव



श्री सोम्यादीप मंडल

इंटीग्रेटेड एमटेक-पीएचडी छात्र



सुश्री महेन्द्र शाह



सुश्री सुचंद्रा रे

A&A	खगोल विज्ञान और खगोलभौतिकी
ADFOSC	एरीज देवस्थल फेंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ और कैमरा
AGN	सक्रिय आकाशगंगा नाभिक
AGU	ऑटो-गाइडिंग यूनिट
AI/ML	आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) और मशीन लर्निंग (एमएल)
AIA	वायुमंडलीय इमेजिंग असेंबली
AL1SC	आदित्य-L1 सपोर्ट सेल
ALMA	अटाकामा लार्ज मिलीमीटर/सबमिलीमीटर ऐरे
AMOS	एडवांस्ड मैकेनिकल एंड ऑप्टिकल सिस्टम्स
AMSR	एडवांस्ड माइक्रोवेव स्कैनिंग रेडियोमीटर
ASI	भारतीय ज्योतिर्विज्ञान परिषद
ASI-POEC	एएसआई की सार्वजनिक आउटरीच और शिक्षा समिति
ASPOP	एरीज विज्ञान लोकप्रियकरण और आउटरीच कार्यक्रम
ASPSM	एशिया प्रशांत सौर भौतिकी बैठक
ASTRAD	एरीज समतापमंडल क्षोभमंडल रडार
ATSOA	अवलोकनात्मक खगोल विज्ञान में एरीज प्रशिक्षण स्कूल
BEL	भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड
BHL	बोंडी-हॉयल-लिटिलटन
BLS	ब्रॉड-लाइन सेफर्ट
BMR	द्विध्रुवी चुंबकीय क्षेत्र
BNS	बाइनरी न्यूट्रॉन तारे
CAPE	संवहनी उपलब्ध संभावित ऊर्जा
CCD	चार्ज-कपल्ड डिवाइस
CGHS	केंद्रीय सरकार स्वास्थ्य योजना
CIC	केंद्रीय सूचना आयोग
CIGALE	कोड इन्वेस्टिगेटिंग गैलेक्सी एमिशन
CMOS	कॉम्प्लिमेंटरी मेटल-ऑक्साइड-सेमीकंडक्टर
CNC	कंप्यूटर न्यूमेरिकल कंट्रोल
CNN	कन्वोल्यूशनल न्यूरल नेटवर्क
CSM	परितारकीय पदार्थ
CUDA	कंप्यूट एकीकृत डिवाइस आर्किटेक्चर
CWC	सतत वेवलेट ट्रांसफॉर्म
DFOT	देवस्थल फास्ट ऑप्टिकल टेलीस्कोप
DOMU	डॉट संचालन, रखरखाव और उन्नयन

DOSPES	डॉट ऑनलाइन प्रस्ताव प्रस्तुत करने और मूल्यांकन प्रणाली
DOT	देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप
DST	विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग
DTAC	डॉट समय आवंटन समिति
EMI	विद्युत चुम्बकीय हस्तक्षेप
EMSTO	विस्तारित मुख्य-अनुक्रम टर्न-ऑफ
ESO	यूरोपीय दक्षिणी वेधशाला
ETGs	प्रारंभिक प्रकार की आकाशगंगाएँ
FBM	भिन्नात्मक ब्राउनियन गति
FOSC	फेंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ और कैमरा
FPGA	फील्ड-प्रोग्रामेबल गेट ऐरे
FWHM	आधी अधिकतम पर पूरी चौड़ाई
GARCH	सामान्यीकृत ऑटोरिग्रेसिव कंडीशनल हेटेरोस्केडैस्टिसिटी
GEHU	ग्राफिक एरा हिल यूनिवर्सिटी
GHG	ग्रीनहाउस गैसों
GOSAT-GW	ग्रीनहाउस गैसों और जल चक्र के लिए वैश्विक अवलोकन उपग्रह
GRB	गामा-किरण फटना
GUI	ग्राफिकल यूजर इंटरफेस
HBCSE	होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र
HCT	हिमालयन चंद्र टेलीस्कोप
HFOSC	हिमालयन फेंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ कैमरा
HFS	हब-फिलामेंट सिस्टम
HMI	हेलियोसेस्मिक और मैग्नेटिक इमेजर
HPA	उच्च-शक्ति एम्पलीफायर
HPC	उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग
HST	हबल स्पेस टेलीस्कोप
HYSPLIT	हाइब्रिड सिंगल-पार्टिकल लैंग्वेजियन इंटीग्रेटेड ट्रेजेक्टरी
IAS	भारतीय विज्ञान अकादमी
IASST	विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उन्नत अध्ययन संस्थान
IASTA	भारतीय एरोसोल विज्ञान और प्रौद्योगिकी संघ
IAU-OAE	अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ-खगोल विज्ञान शिक्षा कार्यालय
ICS	भारतीय विज्ञान परिषद
IGP	सिंधु-गंगा का मैदान
ILMT	अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप

IMBH	मध्यवर्ती द्रव्यमान ब्लैक होल
INRASS	भारतीय रेडियो विज्ञान सोसायटी
INTEGRAL	अंतर्राष्ट्रीय गामा-किरण खगोल भौतिकी प्रयोगशाला
IPCC	जलवायु परिवर्तन पर अंतर सरकारी पैनल
IR	अवरक्त
IRDE-DRDO	इंस्ट्रूमेंट्स रिसर्च एंड डेवलपमेंट एस्टेब्लिशमेंट – रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन
IRS	भारतीय सुदूर संवेदन
ISM	अंतरातारकीय माध्यम
ISRO	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
ISSI	अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संस्थान
IXPE	इमेजिंग एक्स-रे पोलारिमीट्री एक्सप्लोरर
JEST	संयुक्त प्रवेश स्क्रीनिंग टेस्ट
JRF	जूनियर रिसर्च फेलो
JWST	जेम्स वेब स्पेस टेलीस्कोप
KMVN	कुमारुं मंडल विकास निगम
KPI	मुख्य प्रदर्शन संकेतक
KRC	ज्ञान संसाधन केंद्र
LBV	चमकीला नीला चर
LICT	लाइट कर्व इन्वर्जन तकनीक
LMC	बड़ा मैगेलैनिक बादल
LST	स्थानीय नाक्षत्र समय
LVK	लीगो-विग्रो-कागरा
MHD	मैग्नेटो हाइड्रोडायनामिक्स
MMT	मल्टी-मिरर टेलीस्कोप
MoU	समझौता ज्ञापन
MRI	मौसम विज्ञान अनुसंधान संस्थान
MSF	विशाल तारा निर्माण
MSME	सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यम
NAOJ	जापान की राष्ट्रीय खगोलीय वेधशाला
NaRakaS	नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति
NASA	राष्ट्रीय वैमानिकी और अंतरिक्ष प्रशासन
NGC	न्यू जनरल कैटलॉग
NGO	गैर-सरकारी संगठन
NIR	निकट-अवरक्त

NIUS	स्नातक विज्ञान पर राष्ट्रीय पहल
NKRC	राष्ट्रीय ज्ञान संसाधन संघ
NLS	संकीर्ण-रेखा सेफर्ट
NMHC	गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन
NSBH	न्यूट्रॉन तारा – ब्लैक होल
NSC	नाभिकीय तारा समूह
NUSTAR	न्यूक्लियर स्पेक्ट्रोस्कोपिक टेलीस्कोप ऐरे
NWU	नॉर्थ वेस्ट यूनिवर्सिटी
OFP	ओजोन निर्माण क्षमता
PDR	प्रारंभिक डिजाइन समीक्षा
PGC	मुख्य आकाशगंगा कैटलॉग
PRL	भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला
PWN	पल्सर पवन नीहारिका
QPO	अर्ध-आवधिक दोलन
RIHN	मानवता और प्रकृति का अनुसंधान संस्थान
RMS	रूट मीन स्क्वायर
SCADA	पर्यवेक्षी नियंत्रण और डेटा अधिग्रहण
SCOSTEP/PRESTO	सौर स्थलीय भौतिकी पर वैज्ञानिक समिति / चर सौर-स्थलीय युग्मन की भविष्यवाणी
SDO	सौर गतिकी वेधशाला
SDSS	स्लोन डिजिटल स्काई सर्वे
SED	वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण
SERB	विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड
SLCF	अल्पकालिक जलवायु कारक
SMBH	सुपरमैसिव ब्लैक होल
SMC	छोटा मैगेलैनिक बादल
SN	सुपरनोवा
SOAFP	द्वितीयक कार्बनिक एरोसोल क्षमता
SOP	मानक संचालन प्रक्रियाएं
SPD	सर्ज प्रोटेक्शन डिवाइस
SPIM	साइड पोर्ट इमेजर
SRF	सीनियर रिसर्च फेलोशिप
SSA	अंतरिक्ष स्थितिजन्य जागरूकता
SSR	सतही सौर विकिरण
ST	संपूर्णानंद टेलीस्कोप

SWJ	उपोष्णकटिबंधीय पश्चिमी जेट
TANSO	कुल मानवजनित और प्राकृतिक उत्सर्जन मानचित्रण स्पेक्ट्रोमीटर
TANSPEC	टीआईएफआर-एरीज नियर इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर
TCS	टेलीस्कोप नियंत्रण प्रणाली
TDE	ज्वारीय विघटन घटनाएँ
TDI	टाइम डिले इंटीग्रेशन
TESS	ट्रांजिटिंग एक्सोप्लैनेट सर्वे सैटेलाइट
TeV	टेरा इलेक्ट्रॉनवोल्ट
TIFR	टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान
TIG	टंगस्टन इनर्ट गैस वेल्डिंग
TOLIC	नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति
TPOINT	टेलीस्कोप पॉइंटिंग एनालिसिस सिस्टम
TRM	ट्रांसमिट रिसीव मॉड्यूल
TROPOMI	क्षोभमंडलीय निगरानी उपकरण
TTT	शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम
TTV	पारगमन समय भिन्नता
UPS	निर्बाध विद्युत आपूर्ति
URSC	यू. आर. राव सैटेलाइट सेंटर
URSI	अंतर्राष्ट्रीय रेडियो वैज्ञानिक संघ
URSSI-RCRS: URSI	क्षेत्रीय रेडियो विज्ञान सम्मेलन
USA	संयुक्त राज्य अमेरिका
UV	पराबैंगनी
VSSC	विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र
VSPA	एरीज का विजिटिंग स्टूडेंट प्रोग्राम
WD	पश्चिमी विक्षोभ
WR	वोल्फ-रायट
WRF	मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान
WWZ	भारित वेवलेट ट्रांसफॉर्म
XMM	एक्स-रे मल्टी-मिरर मिशन
YSO	युवा तारकीय पिंड
ZCFI	जीरो कार्बन फ्रेट इंडेक्स

लेखों के लेखापरीक्षा विवरण 2024—2025

स्वतंत्र लेखा परीक्षक का प्रतिवेदन वित्तीय वर्ष – 2024–2025

यूडीआईएन: 25411796BMKOYJ5681

दिनांक: 24 सितंबर, 2025

प्रति,
पंजीयक,
आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज),
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) के अधीनस्थ,
भारत सरकार, मनोरा पीक,
नैनीताल – 263139
उत्तराखंड

वित्तीय विवरणों के लेखापरीक्षा पर प्रतिवेदन

(1) विचार:

हमने "आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज), नैनीताल" ('संस्थान') (पैन: AAAAA8701B) के वित्तीय विवरणों का लेखा-जोखा किया है, जिसमें 31 मार्च, 2025 को समाप्त हुए वर्ष के लिए तुलन पत्र, आय और व्यय का विवरण तथा रसीद एवं भुगतान का विवरण, और साथ ही साथ महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों का सारांश भी सम्मिलित है।

हमारे विचार में, और हमारे पास उपलब्ध सर्वोत्तम जानकारी तथा संस्थान द्वारा प्रदान किए गए स्पष्टीकरण के अनुसार, संलग्न वित्तीय विवरण संस्थान को लागू भारतीय कानूनों और विनियमों के तहत आवश्यक जानकारी प्रदान करते हैं और भारतीय लेखा सिद्धांतों के अनुरूप 31 मार्च, 2025 को संस्थान की वित्तीय स्थिति एवं उस वर्ष के वित्तीय प्रदर्शन का सटीक तथा निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हैं।

(2) उपरोक्त विचार के लिए आधार:

हमने इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया (ICAI) द्वारा जारी लेखा परीक्षा मानकों (SAs) के अनुसार लेखा परीक्षण किया। उन मानकों के अंतर्गत हमारी जिम्मेदारियों का वर्णन, हमारी रिपोर्ट के 'वित्तीय विवरणों के लेखा परीक्षा के लिए लेखा परीक्षक की जिम्मेदारियां' के खंड में दिया गया है। हम आईसीएआई द्वारा जारी आचार संहिता एवं वित्तीय विवरणों के लेखा परीक्षा के लिए प्रासंगिक नैतिक आवश्यकताओं के अनुसार संस्थान से स्वतंत्र हैं और हमने इन आवश्यकताओं और आचार संहिता के अनुसार अपनी अन्य नैतिक जिम्मेदारियों को पूरा भी किया है। हमें विश्वास है कि हमारे द्वारा प्राप्त लेखा परीक्षा के प्रमाण, पर्याप्त एवं उपयुक्त हैं तथा वित्तीय विवरणों पर हमारे विचार प्रदान करने का वे हमें एक उचित आधार प्रदान करते हैं।

(3) प्रमुख लेखापरीक्षा के मामले:

प्रमुख लेखापरीक्षा मामले वे होते हैं, जो हमारे पेशेवर निर्णय में, 31 मार्च, 2025 को समाप्त हुए वित्तीय वर्ष के लिए संस्थान के वित्तीय विवरणों के लेखापरीक्षा में सबसे अधिक महत्वपूर्ण थे। ये मामले, हमारे सम्पूर्ण वित्तीय विवरणों के लेखापरीक्षा के संदर्भ में देखे गए थे और इसके आधार पर हमने अपनी राय बनाई थी, और हम इन मामलों पर अपनी एक अलग राय प्रदान नहीं कर रहे हैं।

हमने नीचे वर्णित मामलों को अपनी रिपोर्ट में संप्रेषित किए जाने वाले प्रमुख लेखापरीक्षा मामलों के रूप में निर्धारित किया है। हमने इन मामलों के संबंध में, हमारी रिपोर्ट के वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा के लिए लेखापरीक्षक की जिम्मेदारियाँ खंड में वर्णित जिम्मेदारियों को पूरा किया है।

उसी प्रकार से, हमारी लेखापरीक्षा में वित्तीय विवरणों के महत्वपूर्ण गलत विवरण के जोखिमों के हमारे आकलन का जवाब देने के लिए तैयार की गई प्रक्रियाओं का प्रदर्शन शामिल था। हमारी लेखापरीक्षा प्रक्रियाओं के परिणाम, नीचे दिए गए मामलों को संबोधित करने के लिए की गई प्रक्रियाओं सहित, संलग्न वित्तीय विवरणों पर हमारी लेखापरीक्षा राय के लिए आधार प्रदान करते हैं।

(a) लेखांकन की संग्रहण प्रणाली से विचलन:

वित्तीय विवरण ऐतिहासिक लागत सिद्धांत के आधार पर तैयार किए गए हैं, जब तक कि अन्यथा न कहा गया हो, और आम तौर पर ICAI लेखांकन मानकों और सामान्य वित्तीय नियमों (GFRs) 2017 के अनुसार लेखांकन की संग्रहण विधि पर आधारित हैं। हालांकि, कुछ लेन-देन नकद आधार पर दर्ज किए जाते हैं, जैसा कि नीचे वर्णित है:

- i. वेतन से संबंधित विभिन्न उगाही से जुड़े लेनदेन प्रबंधन के निर्णय के अनुसार नकद आधार पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किए जाते हैं।
- ii. कर्मचारियों को दिए गए अग्रिमों पर ब्याज से संबंधित लेनदेन प्रबंधन के निर्णय के अनुसार नकद आधार पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किए जाते हैं।
- iii. कर्मचारियों को टेलीफोन खर्च की प्रतिपूर्ति से संबंधित लेनदेन प्रबंधन के निर्णय के अनुसार नकद आधार पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किए जाते हैं।
- iv. जीएसटी कानूनों के तहत टीडीएस से संबंधित लेनदेन प्रबंधन के निर्णय के अनुसार नकद आधार पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किए जाते हैं।
- v. सभी प्रोजेक्ट बैंक खातों (निदेशक एरीज खाते सहित) पर उपार्जित ब्याज से संबंधित लेन-देन को नकद आधार पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किया जाता है; और
- vi. अदालत के मामलों से संबंधित सभी कानूनी खर्चों से जुड़े लेनदेन, प्रबंधन के निर्णय के अनुसार नकद आधार पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किए जाते हैं।

इसके अलावा, यह देखा गया है कि संस्थान वर्ष के दौरान मुख्य रूप से नकद आधार पर काम करता है, केवल वर्ष के अंत में समायोजन प्रविष्टियाँ दर्ज करता है, जिन्हें बाद में उलट दिया जाता है। यह प्रथा लेखांकन की संग्रहण प्रणाली से विचलित होती है और इससे वित्तीय परिणामों में विकृति, संपत्तियों और देनदारियों का कम या अधिक मूल्यांकन हो सकता है, और वित्तीय विवरणों की सही और निष्पक्ष प्रस्तुति को प्रभावित करती है।

एरीज ने ऑडिट टिप्पणी को स्वीकार करते हुए (सितंबर 2025) कहा कि उसने 01-04-2025 से उपर्युक्त लेनदेन के लिए संग्रहण लेखा प्रणाली लागू कर दी है।

(b) व्यापक अचल संपत्ति रजिस्टर का रखरखाव न करना:

लेखापरीक्षा के दौरान, यह देखा गया कि संस्थान ने एक व्यापक संपत्ति, संयंत्र और उपकरण (अचल संपत्ति) रजिस्टर का रखरखाव नहीं किया है, जिसमें प्रत्येक संपत्ति की लागत, संचित मूल्यह्रास, और लिखित मूल्य से संबंधित शीर्ष-वार, मद-वार और वर्षधृति-वार विवरण प्रस्तुत किया गया हो। संस्थान द्वारा बनाए गए रजिस्टर सामान्य वित्तीय नियम, 2017 (GFRs) के नियम 194 की आवश्यकताओं का अनुपालन नहीं करते हैं, जो यह अनिवार्य करते हैं कि सरकारी अनुदान प्राप्त करने वाले सभी संगठनों को संपत्ति के पूरे विवरण के साथ एक संपत्ति रजिस्टर बनाए रखना चाहिए, जिसमें स्थान और पहचान शामिल है।

संपत्ति, संयंत्र और उपकरण का सत्यापन इसके बजाय 'टैली - ईआरपी-9' सॉफ्टवेयर में रखे गए लेखांकन रिकॉर्ड से उत्पन्न संपत्ति की अनुसूची के माध्यम से किया गया। जबकि अनुसूची समग्र जानकारी प्रदान करती है, यह नियंत्रण, जवाबदेही और प्रकटीकरण के लिए आवश्यक विवरणों के साथ एक सांविधिक संपत्ति रजिस्टर के उद्देश्य को पूरा नहीं करती है।

(c) मध्यस्थता अधिनिर्णय के लिए प्रावधान न करना – AS 29 के तहत आकस्मिक देयता:

संस्थान के खिलाफ मेसर्स विद्यावती कंस्ट्रक्शन कंपनी द्वारा दायर एक कानूनी दावे के संबंध में मध्यस्थता न्यायाधिकरण के समक्ष एक मुकदमा लंबित था। उक्त कानूनी दावा वित्तीय वर्ष 2021-2022 के दौरान संस्थान के खिलाफ पारित कर दिया गया, जिससे मध्यस्थता न्यायाधिकरण द्वारा ₹1,05,65,018/- प्लस ब्याज की मांग उत्पन्न हुई। संस्थान ने मध्यस्थता न्यायाधिकरण के आदेश के खिलाफ देहरादून वाणिज्यिक न्यायालय में अपील दायर की है, जो वर्तमान में विचाराधीन है।

संस्थान ने वित्तीय वर्ष 2024-25 के लिए अपनी लेखा पुस्तकों में उक्त देयता के संबंध में कोई प्रावधान नहीं किया है। हालांकि, इस मामले पर वर्ष के दौरान किए गए ₹1,34,700/- के कानूनी खर्चों को आय और व्यय खाते में डाल दिया गया है।

अपील लंबित होने के कारण, देयता मामले के परिणाम पर आकस्मिक है। अधिनिर्णीत राशि (₹1,05,65,018/- प्लस ब्याज) के लिए प्रावधान न करना लेखांकन मानक (AS) 29 – प्रावधान, आकस्मिक देयताएं और आकस्मिक संपत्तियां की आवश्यकताओं के अनुसार नहीं है। अपीलीय प्राधिकारी के निर्णय के लंबित रहने तक, हम संस्थान के खातों पर उक्त देयता के अंतिम वित्तीय प्रभाव पर टिप्पणी करने में असमर्थ हैं।

(d) बकाया आयकर मांगों और विभाग के रिकॉर्ड में सुधार न होना:

आयकर विभाग द्वारा जारी आदेशों से संकेत मिलता है कि आकलन वर्ष 2016-17 और 2018-19 से संबंधित आयकर मामले संस्थान के पक्ष में निपटा दिए गए हैं। हालांकि, आयकर विभाग के पोर्टल पर उपलब्ध रिकॉर्ड के अनुसार, संस्थान के खिलाफ कुछ बकाया मांगें अभी भी दिखाई दे रही हैं, जिनका विवरण इस प्रकार है:

आकलन वर्ष	मांग संदर्भ संख्या	राशि (₹.)	24-09-2025 तक उपार्जित ब्याज
2016-17	2018201637043232274T	2,67,81,900	2,49,99,333
2018-19	2020201837025496342T	7,43,02,340	4,18,76,271
2018-19	2020201837025496342T	1,87,830	1,05,168
Total		10,12,72,070	6,69,80,772

हालांकि उपरोक्त मामले संस्थान के पक्ष में तय किए जा चुके हैं, फिर भी आयकर पोर्टल पर ऐसी मांगों का लगातार दिखना यह दर्शाता है कि विभाग के रिकॉर्ड में आवश्यक सुधार/हटाया नहीं किया गया है। ऐसी मांगों के समापन/हटाने के लिए आवश्यक प्रक्रिया अभी शुरू की जानी है।

लेखापरीक्षा के अधीन वर्ष के दौरान, आयकर विभाग ने वित्तीय वर्ष 2023-24 के लिए संस्थान को देय आयकर रिफंड से ₹6,04,330/- की राशि समायोजित की है। विभाग भविष्य में भी ऐसी बकाया मांगों

के प्रति भविष्य के रिफंड को तब तक समायोजित कर सकता है जब तक कि उन्हें पोर्टल से सुधारा/हटाया नहीं जाता।

इसके अलावा, संस्थान ने आयकर अधिकारियों द्वारा जारी नोटिसों के अनुसार ₹92,40,698/- का आयकर अग्रिम रूप से जमा किया था। चूंकि मामले अब संस्थान के पक्ष में निपटा दिए गए हैं, प्रबंधन को सलाह दी जाती है कि वे उपरोक्त अग्रिम-जमा के साथ-साथ पहले से समायोजित राशियों की वापसी के लिए आयकर विभाग के साथ आवश्यक कदम उठाएं।

आयकर विभाग द्वारा पुष्टि/सुधार के अभाव में, हम ऐसी बकाया मांगों की शुद्धता और प्रभाव पर टिप्पणी करने में असमर्थ हैं। निपटान लंबित रहने तक, भविष्य के रिफंड के समायोजन या संस्थान पर अतिरिक्त देयता के निर्माण की संभावना से इंकार नहीं किया जा सकता है।

एरीज ने लेखा परीक्षा अवलोकन को स्वीकार करते हुए कहा कि संस्थान ने आयकर पोर्टल से मांगों को हटाने और जमा की गई राशि की वसूली की प्रक्रिया शुरू कर दी है।

(e) कानूनी मामला लंबित होने के कारण एनपीएस अंशदान जमा न करना:

यह देखा गया कि श्री रविंदर कुमार, पूर्व-पंजीयक के संबंध में राष्ट्रीय पेंशन योजना (एनपीएस) के प्रति ₹18,98,728/- की वैधानिक देयता (जिसमें नियोक्ता और कर्मचारी दोनों का हिस्सा शामिल है) को इस मामले में एक कानूनी मामला लंबित होने के कारण 31 मार्च 2025 तक एनपीएस अधिकारियों को जमा नहीं किया गया है।

एनपीएस अधिकारियों से प्रेषण/स्पष्टीकरण के अभाव में, हम संस्थान पर पड़ने वाले संभावित वित्तीय और कानूनी प्रभाव पर टिप्पणी करने में असमर्थ हैं। उक्त देयता को या तो जमा किया जाना चाहिए था या कानूनी मामले के निपटान तक आकस्मिक देयता नोट के साथ वर्तमान देनदारियों के तहत उचित रूप से प्रकट किया जाना चाहिए था।

(f) जीएसटी के तहत अयोग्य इनपुट टैक्स क्रेडिट को वापस न करना:

यह देखा गया है कि संस्थान, मुख्य रूप से अनुसंधान-संबंधी गतिविधियों में संलग्न होने के कारण, अधिसूचना संख्या 12/2017-केंद्रीय कर (दर) दिनांक 28.06.2017 (एक शैक्षिक या अनुसंधान संस्थान द्वारा प्रदान की जाने वाली शिक्षा/अनुसंधान-संबंधी सेवाएं) के संदर्भ में जीएसटी कानूनों के तहत छूट प्राप्त है। सीजीएसटी अधिनियम, 2017 की धारा 17(2) के प्रावधानों के अनुसार, जिसे सीजीएसटी नियम, 2017 के नियम 42 के साथ पढ़ा जाता है, जहां वस्तुओं या सेवाओं का उपयोग आंशिक रूप से छूट प्राप्त आपूर्ति और आंशिक रूप से कर योग्य आपूर्ति के लिए किया जाता है, संस्थान को छूट प्राप्त आपूर्ति के लिए आनुपातिक इनपुट टैक्स क्रेडिट (ITC) को वापस करना आवश्यक है।

लेखापरीक्षा के दौरान, यह पाया गया कि ₹20,36,500/- (सीजीएसटी: ₹49,890/-; एसजीएसटी: ₹19,86,610/-) का जीएसटी इनपुट टैक्स क्रेडिट काफी समय से उपयोग नहीं किया गया और वापस नहीं किया गया है। ऐसे अयोग्य आईटीसी को वापस न करना न केवल उपरोक्त प्रावधानों का उल्लंघन करता है, बल्कि संस्थान को क्रेडिट से वंचित होने, सीजीएसटी अधिनियम, 2017 की धारा 50 के तहत ब्याज लगाने, और सीजीएसटी अधिनियम, 2017 की धारा 73/74 के तहत दंड के जोखिम में भी डालता है।

प्रबंधन को सलाह दी जाती है कि वह नियम 42 के तहत निर्धारित तंत्र के अनुसार अयोग्य आईटीसी की पहचान, गणना और उसे वापस करने के लिए तत्काल सुधारात्मक कदम उठाए, और दंडात्मक

परिणामों से बचने के लिए GSTR-3B और वार्षिक रिटर्न (GSTR-9) में सटीक और समय पर रिपोर्टिंग सुनिश्चित करें।

(g) स्क्रेप की बिक्री पर जीएसटी न लगाना और भुगतान न करना:

यह देखा गया कि संस्थान ने वित्तीय वर्ष 2024-25 के दौरान स्क्रेप की बिक्री से ₹7,00,887/- लाख कमाए। हालांकि, इन लेन-देनों पर वस्तु एवं सेवा कर (जीएसटी) न तो लगाया गया और न ही चुकाया गया। इसके अलावा, उक्त टर्नओवर को संस्थान द्वारा दायर GSTR-1 या GSTR-3B रिटर्न में रिपोर्ट नहीं किया गया था।

सीजीएसटी अधिनियम, 2017 की धारा 9 के अनुसार, जिसे अनुसूची II और संबंधित जीएसटी अधिसूचनाओं के साथ पढ़ा जाता है, स्क्रेप की बिक्री एक कर योग्य बाह्य आपूर्ति है जिस पर जीएसटी देय है। ऐसे लेन-देनों पर जीएसटी न लगाना और भुगतान न करना, साथ ही सांविधिक रिटर्न में रिपोर्ट न करना, सीजीएसटी अधिनियम, 2017 का अनुपालन न करना है। यह संस्थान को सीजीएसटी अधिनियम, 2017 की धारा 50 के तहत ब्याज और धारा 73/74 के तहत दंड के साथ अतिरिक्त कर देयता के जोखिम में डालता है।

एरीज ने लेखा परीक्षा अवलोकन को स्वीकार करते हुए कहा कि संस्थान ने वित्तीय वर्ष 2024-25 के दौरान की गई ₹7,00,887/- की स्क्रेप बिक्री के संबंध में 15 सितंबर 2025 को ₹1,06,916/- का जीएसटी और ₹21,366/- का विलंब शुल्क जमा कर दिया है। यह जमा हमारे लेखापरीक्षा प्रश्न के अनुपालन में किया गया है जो ऐसे लेन-देनों पर जीएसटी न लगाने और भुगतान न करने से संबंधित था।

(h) ग्रेच्युटी और अवकाश नकदीकरण के लिए परिभाषित लाभ दायित्वों को मान्यता न देना (AS 15 का अनुपालन न करना):

यह देखा गया कि संस्थान ग्रेच्युटी और अवकाश नकदीकरण खर्चों का लेखा-जोखा केवल कर्मचारियों की सेवानिवृत्ति के समय कर रहा है, बजाय इसके कि इन्हें एक अंशशास्त्रीय आधार पर परिभाषित सेवानिवृत्ति लाभ दायित्वों के रूप में मान्यता दी जाए। वर्ष के दौरान, संस्थान ने विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) से प्राप्त अनुदानों में से ₹82,07,733/- की ग्रेच्युटी और ₹52,99,631/- का अवकाश नकदीकरण का भुगतान किया। एस 15 (संशोधित) — कर्मचारी लाभ — ग्रेच्युटी और अवकाश नकदीकरण को परिभाषित लाभ योजनाओं के रूप में मान्यता देना अनिवार्य करता है। परिभाषित लाभ दायित्वों का वर्तमान मूल्य एक अंशशास्त्री की सहायता से प्रोजेक्टेड यूनिट क्रेडिट विधि का उपयोग करके निर्धारित किया जाना चाहिए। देनदारियों को वित्तीय विवरणों में वार्षिक रूप से मान्यता दी जानी चाहिए, न कि केवल सेवानिवृत्ति के समय।

ग्रेच्युटी और अवकाश नकदीकरण देनदारियों को केवल सेवानिवृत्ति पर मान्यता देने की वर्तमान प्रथा एस 15 के अनुपालन में नहीं है। इसके परिणामस्वरूप कर्मचारी लाभ देनदारियों का कम मूल्यांकन और वार्षिक व्यय में विकृति होती है। डीएसटी अनुदानों से किए गए भुगतान (₹82.08 लाख ग्रेच्युटी और ₹53.00 लाख अवकाश नकदीकरण) दर्ज किए गए हैं, लेकिन वित्तीय विवरणों में कोई अंशशास्त्रीय देयता को मान्यता नहीं दी गई है।

अंशशास्त्रीय मूल्यांकन लंबित होने तक, हम 31 मार्च 2025 तक ग्रेच्युटी और अवकाश नकदीकरण के प्रति देयता की शुद्धता और पूर्णता पर टिप्पणी करने में असमर्थ हैं।

संस्थान को प्रत्येक रिपोर्टिंग तिथि पर एक अंशशास्त्रीय मूल्यांकन करना चाहिए और एस 15 के अनुसार परिभाषित लाभ दायित्वों के वर्तमान मूल्य को मान्यता देनी चाहिए। वैकल्पिक रूप से, संस्थान

अनुपालन और उचित प्रावधान सुनिश्चित करने के लिए एलआईसी जैसे निधि प्रबंधकों की अनुमोदित समूह ग्रेज्युटी, अधिवर्षिता और अवकाश नकदीकरण योजनाओं की सदस्यता ले सकता है।

(ii) पिछले वर्षों से संबंधित असमायोजित बैंक शेष अंतर को 'बाहरी डेबिट' खाते में स्थानांतरित किया जाना:

हमारी लेखापरीक्षा के दौरान, हमने पाया कि बचत बैंक खाता संख्या 10860840253 – एसबीआई (निदेशक) बैंक खाते में बैंक विवरण के अनुसार शेष और लेखा पुस्तकों के अनुसार अंतिम शेष के बीच ₹16,62,316.20/- का अंतर है। उक्त अंतर पिछले वित्तीय वर्षों से संबंधित है और अभी तक इसका समाधान नहीं किया गया है। प्रबंधन ने इस अंतर को 'बाहरी डेबिट' नामक एक अलग खाते में स्थानांतरित कर दिया है (जिसे संपत्ति शीर्ष के तहत दिखाया गया है) ताकि ऐसे अंतरों को रखा जा सके। प्रबंधन ने यह दर्शाया है कि अंतर के कारण का पता लगाने और जल्द से जल्द शेष का समाधान करने के प्रयास किए जा रहे हैं।

हमारी राय में, जब तक ऐसा समाधान नहीं किया जाता है और अंतर के अंतर्निहित कारण की पहचान नहीं हो जाती, तब तक 'बाहरी डेबिट' खाते के शेष को वसूली योग्य या संपत्ति के तहत सही ढंग से वर्गीकृत नहीं माना जा सकता है। तदनुसार, वित्तीय विवरण अनसुलझे अंतर की सीमा तक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण को प्रतिबिंबित नहीं कर सकते हैं।

(j) कानूनी सेवाओं पर रिवर्स चार्ज के तहत जीएसटी का भुगतान न करना (बाद में अनुपालन किया गया):

लेखापरीक्षा के अधीन वर्ष के दौरान, संस्थान ने उन सेवाओं पर खर्च किया है जिन पर रिवर्स चार्ज तंत्र के तहत जीएसटी देय है। हालांकि, संस्थान द्वारा ऐसी सेवाओं पर जीएसटी का भुगतान नहीं किया गया है। ऐसी सेवाओं का विवरण इस प्रकार है:

क्र. सं.	सेवा का नाम	व्यय राशि (₹.)
1.	अधिवक्ता द्वारा कानूनी सेवाएँ	₹7,76,250/-

हमारी लेखापरीक्षा टिप्पणी के अनुसरण में, संस्थान ने प्राप्त की गई कानूनी सेवाओं के संबंध में 15 सितंबर 2025 को ₹1,39,724 का जीएसटी और ₹19,482 का विलंब शुल्क जमा किया, जिससे चूक को नियमित किया गया।

(k) उपार्जन आधार के बजाय नकद आधार पर अग्रिमों पर ब्याज का लेखांकन:

संस्थान की लेखा नीति के अनुसार, ब्याज सहित अग्रिमों की वसूली नकद आधार पर दर्ज की जाती है। नीति को उपार्जन आधार में बदलने की सलाह दी जाती है ताकि समय-समय पर संशोधित सामान्य वित्तीय नियमों में निर्धारित दरों को लागू करके अग्रिमों पर ब्याज दर्ज किया जा सके। उदाहरण के लिए, वित्तीय वर्ष 2024-25 के लिए कंप्यूटर अग्रिम पर ब्याज दर @ 9.1% है।

(i) स्रोत पर कटौती (टीडीएस) और अन्य कर कानूनों का अनुपालन न करना:

निम्नलिखित उदाहरणों में यह देखा गया है कि आपूर्तिकर्ताओं को भुगतान करते समय टीडीएस नहीं काटा गया था:

i. माल की खरीद पर धारा 194Q के तहत टीडीएस की कटौती न करना:

धारा 194Q यह अनिवार्य करती है कि कोई भी खरीदार जिसका पिछले वित्तीय वर्ष में टर्नओवर ₹10 करोड़ से अधिक हो, उसे एक निवासी विक्रेता से माल की खरीद पर 0.1% की दर से टीडीएस काटना आवश्यक है यदि ऐसी खरीद का मूल्य एक वित्तीय वर्ष में ₹50 लाख से अधिक हो। संस्थान ने एसएमपीएस बिजली आपूर्ति इकाइयों की खरीद के लिए मेसर्स राटो कम्युनिकेशन एंड इलेक्ट्रॉनिक्स प्राइवेट लिमिटेड को ₹52,75,950/- का भुगतान किया है। हालांकि, भुगतान के समय आयकर अधिनियम की धारा 194Q के तहत स्रोत पर कर (टीडीएस) नहीं काटा गया था।

ii. अनिवासी को भुगतान पर धारा 195 के तहत टीडीएस की कटौती न करना:

संस्थान ने 31-12-2024 को प्रो. जीन सुरदेज (बेल्जियम निवासी) को ₹15,32,693/- का मानदेय बिना स्रोत पर कर कटौती @10%/20% के भुगतान किया, जैसा कि धारा 195 के अनुसार आवश्यक है। इसके अलावा, कटौती न करने के कारण धारा 201 के तहत ब्याज की देयता उत्पन्न होती है।

iii. अनिवासियों को भुगतान के संबंध में फॉर्म 15CA/15CB दाखिल न करना:

आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 195 के अनुसार, अनिवासियों को किए गए प्रेषणों को फॉर्म 15CA में रिपोर्ट करना आवश्यक है और, जहां लागू हो, भुगतान से पहले फॉर्म 15CB के माध्यम से प्रमाणित किया जाना चाहिए। जांच करने पर, यह पाया गया कि संस्थान ने विभिन्न उदाहरणों में इस आवश्यकता का अनुपालन नहीं किया था। इनमें 31 दिसंबर 2024 को प्रो. जीन सुरदेज को मानदेय के लिए ₹15,32,693/- का भुगतान, और यूरोपीय दक्षिणी वेधशाला (1 अप्रैल 2024 को ₹91,354, 4 अप्रैल 2024 को ₹33,657, और 13 अगस्त 2024 को ₹17,404), IOP पब्लिशिंग लिमिटेड (5 जून 2024 को ₹3,51,289), और GB ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस (13 अगस्त 2024 को ₹1,81,591) जैसी विदेशी संस्थाओं को पुस्तकालय खर्च के लिए कुल ₹6,75,295 का भुगतान शामिल है। इन मामलों में निर्धारित फॉर्म 15CA/15CB प्रस्तुत न करना सांविधिक प्रावधानों का अनुपालन न करना है।

उपरोक्त गैर-अनुपालनों से अवगत कराए जाने पर, एरीज ने लेखा परीक्षा अवलोकन को स्वीकार किया है और सूचित किया है कि उसने तब से अनिवासियों को प्रेषण करने से पहले, जैसा लागू हो, फॉर्म 15CA/15CB जमा करने की प्रथा शुरू कर दी है।

(m) आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 11(2) के तहत संचित निधियों का उपयोग न करना:

आयकर अधिनियम, 1961 (अधिनियम) की धारा 11(2) के प्रावधान यह निर्धारित करते हैं कि 'जहां उप-धारा (1) के खंड (क) या खंड (ख) में निर्दिष्ट आय का पचासी प्रतिशत, उस उप-धारा के स्पष्टीकरण के साथ पड़ा जाता है, पिछले वर्ष के दौरान भारत में धर्मार्थ या धार्मिक उद्देश्यों के लिए लागू नहीं किया गया है, या लागू नहीं माना गया है, लेकिन भारत में ऐसे उद्देश्यों के लिए आवेदन के लिए, या तो पूर्ण या आंशिक रूप से, संचित या अलग रखा गया है, ऐसी संचित या अलग रखी गई आय को आय प्राप्त करने वाले व्यक्ति के पिछले वर्ष की कुल आय में शामिल नहीं किया जाएगा, बशर्त कि निम्नलिखित शर्तों का अनुपालन किया जाए, अर्थात् -

a) ऐसा व्यक्ति निर्धारित प्रपत्र में और निर्धारित तरीके से निर्धारण अधिकारी को एक विवरण प्रस्तुत करता है, जिसमें उस उद्देश्य का उल्लेख होता है जिसके लिए आय संचित या अलग रखी जा

रही है और उस अवधि का उल्लेख होता है जिसके लिए आय संचित या अलग रखी जानी है, जो किसी भी मामले में पांच वर्ष से अधिक नहीं होगी;

b) इस प्रकार संचित या अलग रखा गया धन उप-धारा (5) में निर्दिष्ट रूपों या तरीकों में निवेश या जमा किया जाता है;

c) खंड (a) में निर्दिष्ट विवरण पिछले वर्ष के लिए आय की विवरणी प्रस्तुत करने के लिए धारा 139 की उप-धारा (1) के तहत निर्दिष्ट देय तिथि से कम से कम दो महीने पहले प्रस्तुत किया जाता है।

बशर्ते कि खंड (a) में निर्दिष्ट पांच वर्षों की अवधि की गणना में, वह अवधि जिसके दौरान किसी भी अदालत के आदेश या निषेधाज्ञा के कारण आय उस उद्देश्य के लिए लागू नहीं की जा सकी जिसके लिए इसे इस प्रकार संचित या अलग रखा गया है, को बाहर रखा जाएगा।

अधिनियम की धारा 11(3)(ख) आगे कहती है कि उप-धारा (2) में निर्दिष्ट कोई भी आय जो—

a)

b)

c) उस उप-धारा के खंड (a) में निर्दिष्ट अवधि के दौरान उस उद्देश्य के लिए उपयोग नहीं की जाती है जिसके लिए इसे इस प्रकार संचित या अलग रखा गया है।

d)

को ऐसे व्यक्ति की पिछले वर्ष की आय माना जाएगा—

i.

ii.

iii. उस अवधि का अंतिम पिछला वर्ष होने के नाते, जिसके लिए आय संचित या अलग रखी गई है, लेकिन उस उद्देश्य के लिए उपयोग नहीं की गई है जिसके लिए इसे खंड (c) के तहत इस प्रकार संचित या अलग रखा गया है।

iv.

आयकर विभाग में दाखिल किए गए पिछले वर्षों के आयकर रिकॉर्ड से पता चलता है कि संस्थान ने कुल ₹6,50,02,953 की राशि संचित या अलग रखी है और लेखापरीक्षा के तहत तुलन पत्र की तारीख तक उस उद्देश्य के लिए उपयोग नहीं की है जिसके लिए ऐसी संचय किए गए थे। संस्थान ने आयकर रिटर्न में घोषित किया है कि इस प्रकार संचित की गई राशि को अधिनियम की धारा 11(5) में निर्दिष्ट तरीकों में निवेश या जमा किया गया है। ऐसे संचयों का विवरण नीचे दिया गया है:

वर्ष	राशि (रु.)	संदर्भ	संचय की अवधि की समाप्ति
2020-21	2,48,28,000	फॉर्म संख्या-10 दिनांक 03.12.2021	31-03-2026
2021-22	4,01,74,953	फॉर्म संख्या-10 दिनांक 28.10.2022	31-03-2027

इस संबंध में, प्रबंधन को सलाह दी जाती है कि उपरोक्त संचित और निवेशित निधियों का उपयोग उस उद्देश्य के लिए किया जाए जिसके लिए इसे आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 11(2) (a) के तहत निर्धारित समय सीमा पर या उससे पहले संचित किया गया है, अन्यथा पूरी उपयोग न की गई राशि को संबंधित फॉर्म 10 में घोषित अंतिम वर्ष की आय माना जाएगा।

(n) आयकर विभाग को धारा 12A/12AB के तहत व्यापार/गतिविधि के अतिरिक्त स्थान की सूचना न देना:

लेखापरीक्षा के दौरान, यह पाया गया कि आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज), नैनीताल, जो आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 12A/12AB के तहत पंजीकृत एक सोसायटी है और अधिनियम की धारा 12 के तहत छूट प्राप्त है, का पंजीकृत कार्यालय मनोरा पीक, नैनीताल में है। संस्थान ने देवस्थल में एक दूसरा स्थान भी स्थापित किया है, जहाँ बुनियादी ढांचे, दूरबीन और संबंधित वैज्ञानिक सुविधाओं पर महत्वपूर्ण व्यय किया गया है। हालांकि, यह देखा गया है कि संस्थान ने इस अतिरिक्त व्यापार/गतिविधि के स्थान के बारे में आयकर विभाग को सूचित नहीं किया है। आयकर अधिनियम, 1961 के तहत आवश्यकताओं के अनुसार, विशेष रूप से धारा 12A(1)(b) को आयकर नियम, 1962 के नियम 17। के साथ पढ़ा जाता है, धारा 12A/12AB के तहत पंजीकृत किसी ट्रस्ट या संस्थान के उद्देश्यों, नियमों, विनियमों, या गतिविधि/व्यापार के स्थान में किसी भी परिवर्तन की सूचना आयकर विभाग को निर्धारित तरीके (फॉर्म 10A/10AB) में देना आवश्यक है। इस आवश्यकता का अनुपालन न करने से संस्थान को यह जोखिम हो सकता है कि आयकर विभाग गैर-रिपोर्ट किए गए स्थान (देवस्थल) पर किए गए व्यय को धर्मार्थ उद्देश्यों के लिए आय के आवेदन के रूप में मान्यता न दे, जिससे अधिनियम की धारा 11 के तहत छूट की उपलब्धता संभावित रूप से प्रभावित हो सकती है।

हम अनुशंसा करते हैं कि एरीज अपनी छूट की स्थिति को सुरक्षित रखने और यह सुनिश्चित करने के लिए कि देवस्थल में किए गए सभी व्यय को आयकर अधिनियम के तहत धर्मार्थ उद्देश्यों के लिए आय के आवेदन के रूप में विधिवत माना जाए, निर्धारित प्रपत्र में सूचना दाखिल करने के लिए तुरंत आवश्यक कदम उठाए।

उपरोक्त गैर-अनुपालन से अवगत कराए जाने पर, एरीज ने तुरंत लेखा परीक्षा अवलोकन को स्वीकार कर लिया और आयकर विभाग को निर्धारित सूचना प्रस्तुत करके सुधारात्मक कार्रवाई की है, जिसमें देवस्थल को संस्थान की गतिविधि के एक अतिरिक्त स्थान के रूप में औपचारिक रूप से रिपोर्ट किया गया है।

हमारी राय इन मामलों के संबंध में संशोधित नहीं है।

(4) वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की जिम्मेदारियां:

संस्थान का प्रबंधन इन वित्तीय विवरणों की तैयारी और निष्पक्ष प्रस्तुति के लिए जिम्मेदार है जो भारत में आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों और विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा विधिवत अनुमोदित एरीज के नियमों और विनियमों के प्रावधानों के अनुसार संस्थान की वित्तीय स्थिति और वित्तीय प्रदर्शन का सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं।

इस जिम्मेदारी में संस्थान की संपत्तियों की सुरक्षा और धोखाधड़ी और अन्य अनियमितताओं को रोकने और पता लगाने के लिए पर्याप्त लेखांकन रिकॉर्ड का रखरखाव भी शामिल है; उचित लेखांकन नीतियों का चयन और अनुप्रयोग उचित और विवेकपूर्ण निर्णय और अनुमान लगाना; और पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रणों का डिजाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव, जो लेखांकन रिकॉर्ड की सटीकता और पूर्णता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी ढंग से काम कर रहे थे, जो वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुति के लिए प्रासंगिक हैं जो एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं और धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण भौतिक गलत बयानी से मुक्त हैं।

वित्तीय विवरण तैयार करने में, प्रबंधन संस्थान की एक चालू प्रतिष्ठान के रूप में जारी रहने की क्षमता का आकलन करने, जैसा लागू हो, चालू प्रतिष्ठान से संबंधित मामलों का खुलासा करने और चालू प्रतिष्ठान के आधार पर लेखांकन का उपयोग करने के लिए जिम्मेदार है, जब तक कि प्रबंधन या तो संस्थान को समाप्त करने का इरादा न रखता हो या परिचालन बंद करने का, या ऐसा करने के अलावा कोई यथार्थवादी विकल्प न हो।

प्रबंधन संस्थान की वित्तीय रिपोर्टिंग प्रक्रिया की देखरेख के लिए भी जिम्मेदार है।

(5) वित्तीय विवरणों के लेखापरीक्षा के लिए लेखापरीक्षक की जिम्मेदारियाँ:

हमारा उद्देश्य यह उचित आश्वासन प्राप्त करना है कि क्या समग्र रूप से वित्तीय विवरण धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण भौतिक गलत बयानी से मुक्त हैं, और एक लेखापरीक्षक की रिपोर्ट जारी करना है जिसमें हमारी राय शामिल है। उचित आश्वासन एक उच्च स्तर का आश्वासन है, लेकिन यह गारंटी नहीं है कि एसए के अनुसार किया गया एक लेखापरीक्षा हमेशा एक भौतिक गलत बयानी का पता लगाएगा जब यह मौजूद हो। गलत बयानी धोखाधड़ी या त्रुटि से उत्पन्न हो सकती है और इसे भौतिक माना जाता है यदि, व्यक्तिगत रूप से या कुल मिलाकर, वे इन वित्तीय विवरणों के आधार पर उपयोगकर्ताओं के आर्थिक निर्णयों को यथोचित रूप से प्रभावित करने की उम्मीद की जा सकती है।

एसए के अनुसार एक लेखापरीक्षा के हिस्से के रूप में, हम पूरे लेखापरीक्षा में पेशेवर निर्णय का प्रयोग करते हैं और पेशेवर संदेह बनाए रखते हैं।

हम यह भी करते हैं:

- वित्तीय विवरणों की भौतिक गलत बयानी के जोखिमों की पहचान और मूल्यांकन करते हैं, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो, उन जोखिमों के प्रति उत्तरदायी लेखापरीक्षा प्रक्रियाओं को डिजाइन और निष्पादित करते हैं, और हमारी राय के लिए एक आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उपयुक्त लेखापरीक्षा साक्ष्य प्राप्त करते हैं। धोखाधड़ी से होने वाली भौतिक गलत बयानी का पता न लगा पाने का जोखिम त्रुटि से होने वाले जोखिम से अधिक होता है, क्योंकि धोखाधड़ी में मिलीभगत, जालसाजी, जानबूझकर चूक, गलतबयानी, या आंतरिक नियंत्रण का उल्लंघन शामिल हो सकता है।
- उपयोग की गई लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों और संबंधित खुलासों की तर्कसंगतता का मूल्यांकन करते हैं।
- परिस्थितियों के अनुसार उपयुक्त लेखापरीक्षा प्रक्रियाओं को डिजाइन करने के उद्देश्य से लेखापरीक्षा से संबंधित आंतरिक नियंत्रण की समझ प्राप्त करते हैं, लेकिन संस्थान के आंतरिक नियंत्रण की प्रभावशीलता पर राय व्यक्त करने के उद्देश्य से नहीं।
- प्रबंधन द्वारा चालू प्रतिष्ठान के आधार पर लेखांकन के उपयोग की उपयुक्तता पर निष्कर्ष निकालते हैं और प्राप्त लेखापरीक्षा साक्ष्य के आधार पर, क्या घटनाओं या स्थितियों से संबंधित एक भौतिक अनिश्चितता मौजूद है जो संस्थान की एक चालू प्रतिष्ठान के रूप में जारी रहने की क्षमता पर महत्वपूर्ण संदेह डाल सकती है। यदि हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि एक भौतिक अनिश्चितता मौजूद है, तो हमें अपनी लेखापरीक्षक की रिपोर्ट में वित्तीय विवरणों में संबंधित खुलासों पर ध्यान आकर्षित करने की आवश्यकता है या, यदि ऐसे खुलासे अपर्याप्त हैं, तो हमारी राय को संशोधित करने की। हमारे निष्कर्ष हमारी लेखापरीक्षक की रिपोर्ट की

तारीख तक प्राप्त लेखापरीक्षा साक्ष्य पर आधारित हैं। हालांकि, भविष्य की घटनाएँ या स्थितियाँ संस्थान को एक चालू प्रतिष्ठान के रूप में जारी रहने से रोक सकती हैं।

- खुलासे सहित, वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति, संरचना और नियंत्रण का मूल्यांकन करते हैं, और क्या वित्तीय विवरण अंतर्निहित लेन-देन और घटनाओं को इस तरह से प्रस्तुत करते हैं जो निष्पक्ष प्रस्तुति प्राप्त करता है।

भौतिकता वित्तीय विवरणों की गलत बयानी का वह परिमाण है, जो व्यक्तिगत रूप से या कुल मिलाकर, यह संभावित बनाता है कि वित्तीय विवरणों के यथोचित जानकारी उपयोगकर्ता के आर्थिक निर्णयों को प्रभावित किया जा सकता है। हम (i) हमारी लेखापरीक्षा कार्य के दायरे की योजना बनाने और हमारे काम के परिणामों का मूल्यांकन करने में; और (ii) वित्तीय विवरणों में किसी भी पहचानी गई गलत बयानी के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए मात्रात्मक भौतिकता और गुणात्मक कारकों पर विचार करते हैं।

हम शासन के साथ अन्य मामलों के अलावा, लेखापरीक्षा के नियोजित दायरे और समय और महत्वपूर्ण लेखापरीक्षा निष्कर्षों के बारे में संवाद करते हैं, जिसमें हमारे लेखापरीक्षा के दौरान पहचानी गई आंतरिक नियंत्रण में कोई भी महत्वपूर्ण कमियाँ शामिल हैं।

हम शासन को एक बयान भी प्रदान करते हैं कि हमने स्वतंत्रता के संबंध में प्रासंगिक नैतिक आवश्यकताओं का अनुपालन किया है, और उनके साथ उन सभी संबंधों और अन्य मामलों पर संवाद करते हैं जो यथोचित रूप से हमारी स्वतंत्रता पर प्रभाव डाल सकते हैं और जहां लागू हो, संबंधित सुरक्षा उपाय।

शासन के साथ संप्रेषित मामलों से, हम उन मामलों का निर्धारण करते हैं जो 31 मार्च, 2025 को समाप्त हुए वित्तीय वर्ष के लिए वित्तीय विवरणों के लेखापरीक्षा में सबसे महत्वपूर्ण थे और इसलिए प्रमुख लेखापरीक्षा मामले हैं। हम इन मामलों का वर्णन अपनी लेखापरीक्षक की रिपोर्ट में करते हैं जब तक कि कानून या विनियमन इन मामलों के सार्वजनिक प्रकटीकरण को प्रतिबंधित न करें।

(6) अन्य विषय:

इस तथ्य पर ध्यान आकर्षित किया जाता है कि 31 मार्च, 2025 को समाप्त हुए वर्ष के लिए संबंधित आंकड़े संस्थान के पहले जारी किए गए लेखापरीक्षित वित्तीय विवरणों पर आधारित हैं।

हमारी राय इन मामलों के संबंध में संशोधित नहीं है।

(7) अन्य विनियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट:

इसके अतिरिक्त, हम रिपोर्ट करते हैं कि: —

a) हमने प्रबंधन प्रतिनिधित्व पत्र के अधीन, अपने ज्ञान और विश्वास के अनुसार लेखापरीक्षा के उद्देश्य के लिए आवश्यक सभी जानकारी और स्पष्टीकरण प्राप्त किए हैं;

b) हमारी राय में, संस्थान द्वारा कानून के अनुसार आवश्यक उचित लेखा पुस्तकों का रखरखाव किया गया है, जैसा कि उन पुस्तकों की हमारी परीक्षा से प्रतीत होता है, प्रबंधन प्रतिनिधित्व पत्र और इस लेखापरीक्षा रिपोर्ट के पैरा (3) में रिपोर्ट किए गए प्रमुख लेखापरीक्षा मामलों के अधीन; और

c) प्रबंधन प्रतिनिधित्व पत्र के अधीन, इस रिपोर्ट में प्रस्तुत किए गए संस्थान के तुलन पत्र, आय और व्यय का विवरण, तथा रसीद एवं भुगतान का विवरण लेखा पुस्तकों के अनुरूप हैं।

स्थान: हल्द्वानी दिनांक: 24 सितंबर, 2025	के लिए, आर एस कफलटिया एंड एसोसिएट्स चार्टर्ड एकाउंटेंट्स सीए. राम शंकर कफलटिया एफसीए प्रोप्राइटर एफआरएन— 024191C एमआरएन— 411796 यूडीआईएन: 25411796BMKOYJ5681
---	---

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 तक की बैलेंस शीट

(राशि रूप्यों में)

क्रमांक	विवरण	अनुसूची	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
			31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
	<u>पूंजी निधि और देनदारियां</u>			
1	पूंजी कोष	1	1,24,88,01,305.97	1,29,46,28,084.56
2	भंडार और अधिशेष	2	(70,62,874.05)	(70,62,874.05)
3	गैर-वर्तमान देनदारियां:			
	निर्धारित/बंदोबस्ती निधि	3	8,94,90,787.06	9,84,24,472.06
	कर्मचारी कल्याण कोष	3A	5,27,944.00	3,80,009.00
	परियोजना निधि	3B	1,14,59,568.70	1,15,08,162.49
4	सुरक्षित ऋण और उधार	4	-	-
5	असुरक्षित ऋण और उधार	5	-	-
6	आस्थगित क्रेडिट देनदारियां	6	-	-
7	क्यूरेट देनदारियां और प्रावधान	7	3,39,57,240.70	3,40,23,053.70
	कुल देनदारियां		1,37,71,73,972.38	1,43,19,00,907.76
	<u>संपत्ति</u>			
9	संपत्ति, संयंत्र और उपकरण	8	1,15,95,18,772.68	1,17,87,72,319.88
10	निवेश - एंडोमेंट फंड से	9	3,35,16,937.00	3,26,05,958.00
11	निवेश - अन्य	10	27,05,948.00	25,75,930.00
12	वर्तमान संपत्ति, ऋण, अग्रिम ईटी।	11	18,14,32,314.70	21,79,46,699.88
13	विविध व्यय (जिस हद तक बट्टे खाते में नहीं डाला गया या समायोजित नहीं किया गया)		-	-
	कुल संपत्ति		1,37,71,73,972.38	1,43,19,00,907.76
14	महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां	24		
15	आकस्मिक देनदारियां और खर्चों पर नोट्स	25		

सम तिथि की हमारी अलग लेखा परीक्षा रिपोर्ट के अनुसार संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्दवानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय का विवरण

(राशि रुपये में)

क्रमांक	विवरण	एचसीएच	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
			31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
	(A) आय:			
1	बिक्री/सेवाओं से आय	12	7,00,887.00	-
2	अनुदान/सब्सिडी - स्थापना	13	14,44,37,462.00	17,48,56,025.00
	अनुदान/सब्सिडी - अन्य व्यवस्थापक व्यय	13A	14,88,00,000.00	14,44,00,000.00
3	परियोजना अनुदान		-	-
4	शुल्क/सदस्यता	14	-	-
5		15	13,13,889.00	12,42,845.00
6	रॉयल्टी, प्रकाशन आदि से होने वाली आय।	16	-	-
7	अर्जित ब्याज	17	58,54,397.00	54,91,702.00
8	अन्य आय	18	99,05,882.88	91,84,415.00
9	समाप्त स्टॉक में वृद्धि/(डिक्रीज) माल और कार्य प्रगति पर है	19	(1,02,120.42)	4,32,081.35
	कुल (A)		31,09,10,397.46	33,56,07,068.35
	(B) व्यय:			
10	स्थापना व्यय	20	22,40,18,591.00	21,42,79,939.00
11	अन्य प्रशासनिक व्यय आदि।	21	10,89,45,906.59	11,27,87,604.55
12	परियोजनाओं पर व्यय	22	-	-
13	ब्याज व्यय	23	33,03,466.00	37,38,096.00
	कुल (B)		33,62,67,963.59	33,08,05,639.55
	शेष आय से अधिक होना / (व्यय) (A - B)		(2,53,57,566.13)	48,01,428.80
14	मूल्यहास (Sch 9 के अनुरूप)	8	(14,23,69,212.46)	(14,81,83,528.75)
15	विशेष रिजर्व में स्थानांतरण (प्रत्येक निर्दिष्ट करें)		-	-
16	सामान्य रिजर्व से स्थानांतरण		-	-
	शेष अधिशेष होना/(घाटा)		(16,77,26,778.59)	(14,33,82,099.95)
	कॉर्पस/कैपिटल फंड में ले जाया गया			
18	महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां	24		
19	आकस्मिक देनदारियां और खातों पर नोट्स	25		

सम तिथि की हमारी अलग लेखा परीक्षा रिपोर्ट के अनुसार संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

सीए रमा शंकर काफलटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 तक की बैलेंस शीट का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची 1 - पूंजी निधि			(राशि रुपये में)
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		क्रेडिट	क्रेडिट
1	वर्ष की शुरुआत में शेष राशि	1,29,46,28,084.56	1,30,05,74,347.51
2	जोड़ें: पूंजी निधि में योगदान	12,19,00,000.00	17,17,00,000.00
3	जोड़ें/(कटौती): आय और व्यय खाते से हस्तांतरित शुद्ध आय का शेष / - (व्यय)	(16,77,26,778.59)	(14,33,82,099.95)
4	जोड़ें/(कटौती): अप्रयुक्त अनुदान	-	(3,42,64,163.00)
	वर्ष के अंत में शेष राशि	1,24,88,01,305.97	1,29,46,28,084.56

अनुसूची 2 - भंडार और अधिशेष			
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	वर्तमान वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		क्रेडिट	क्रेडिट
1	पूंजी आरक्षित :		
	पिछले खाते के अनुसार	-	-
	वर्ष के दौरान अतिरिक्त / (डिड्यूशन)	-	-
2	पुनर्मूल्यांकन रिजर्व:		
	पिछले खाते के अनुसार	-	-
	वर्ष के दौरान अतिरिक्त / (डिड्यूशन)	-	-
3	विशेष भंडार:		
	पिछले खाते के अनुसार	-	-
	वर्ष के दौरान अतिरिक्त / (डिड्यूशन)	-	-
4	सामान्य रिजर्व:		
	अंतिम खाते के अनुसार (31.03.2024)	(70,62,874.05)	(56,76,772.05)
	वर्ष के दौरान परिवर्धन	-	(13,86,102.00)
	वर्ष के दौरान (डिड्यूशन)	-	-
	कुल	(70,62,874.05)	(70,62,874.05)

सम तिथि की बैलेंस शीट के साथ संलग्न

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

सीए रमा शंकर काफलटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

आईआईटी प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 तक की बैलेंस शीट का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियाँ

क्रमांक	विवरण	अनुसूची 3 - निर्धारित/बंदोबस्ती निधि				(राशि रुपये में)	
		फंड वाइज ब्रेकअप				वर्तमान वर्ष कल	पिछले वर्ष का कुल योग
						For the year ended 31st March 2025	For the year ended 31st March 2024
		जीपीएफ फंड	जीपीएफ रिजर्व	पेंशन फंड	पेंशन रिजर्व	(क्रेडिट)	(क्रेडिट)
A	फंड का अधिशेष	5,68,81,673.00	48,79,418.56	1,46,84,108.56	2,19,79,271.94	9,84,24,472.06	8,77,57,428.06
	कुल (A)	5,68,81,673.00	48,79,418.56	1,46,84,108.56	2,19,79,271.94	9,84,24,472.06	8,77,57,428.06
B	अतिरिक्त:						
	a) कर्मचारी का योगदान	45,85,220.00				45,85,220.00	51,06,780.00
	b) अर्जित न्याज	33,03,466.00				33,03,466.00	37,38,096.00
	c) अग्रिमों की वसूली					-	-
	d) रिजर्व से स्थानांतरित					-	-
	e) ब्याज योगदान					-	-
	f) बंदोबस्ती अधिशेष					-	-
	g) देय पेंशन					-	-
	h) अन्य क्रेडिट			5,08,704.00		5,08,704.00	1,07,67,285.00
	कुल (B)	78,88,686.00	-	5,08,704.00	-	83,97,390.00	1,96,12,161.00
C	उपयोग/भुगतान:						
	a) पूंजीगत भुगतान:						
	जीपीएफ फंड में स्थानांतरित	1,25,46,545.00				1,25,46,545.00	52,97,306.00
	b) राजस्व भुगतान:						
	#NAME?			47,84,530.00		47,84,530.00	36,47,811.00
	#NAME?					-	-
	#NAME?					-	-
	#NAME?					-	-
	#NAME?					-	-
	कुल (C)	1,25,46,545.00	-	47,84,530.00	-	1,73,31,075.00	89,45,117.00
	शुद्ध शेष [A + B - C]	5,22,23,814.00	48,79,418.56	1,04,08,282.56	2,19,79,271.94	8,94,90,787.06	9,84,24,472.06

* वितीय वर्ष 2024-25 के दौरान ₹ 53,45,708/- के अवकाश नकदीकरण और ₹ 82,07,733/- के उपदान के भुगतान के लिए पेंशन निधि बहाल की गई, जिसका भुगतान पेंशन निधि से किया गया था।

सम तिथि की बैलेंस शीट के साथ संलग्न

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफलटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एनएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 तक की बैलेंस शीट का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

क्रमांक	अनुसूची 3 ए - कर्मचारी कल्याण निधि विवरण	(राशि रुपये में)	
		वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		ऋण	ऋण
1	वर्ष की शुरुआत में शेष राशि	3,80,009.00	2,98,530.00
2	<u>जोड़ना</u> स्टाफ का योगदान प्राप्त हुआ	2,93,797.00	1,34,245.00
	बैंक ब्याज	12,548.00	9,093.00
3	कुल कर्मचारी कल्याण निधि मूल्य (1 + 2)	6,86,354.00	4,41,868.00
4	<u>हटाना:</u> कर्मचारी कल्याण व्यय	1,58,410.00	61,859.00
	कुल कर्मचारी कल्याण व्यय (4)	1,58,410.00	61,859.00
	वर्ष के अंत में शेष राशि [3 - 4]	5,27,944.00	3,80,009.00

सम तिथि की बैलेंस शीट के साथ संलग्न

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफाल्टिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 तक की बैलेंस शीट का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

क्रमांक	अनुसूची 3 बी- परियोजना निधि	(राशि रुपये में)	
		वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
	विवरण	(क्रेडिट)	(क्रेडिट)
1	एसटी रडार परियोजना	23,35,007.00	22,73,139.00
2	बेकर जन स्किमिडिट टेलीस्कोप	15,22,718.00	-
3	इसरो-जीबीपी-एबीएलएन एंड सी परियोजना	12,79,076.00	21,32,580.00
4	एसआरजी/2023/002623 (एसईआरबी)	8,90,445.00	9,60,107.00
5	सर्व (एसआरएस) / 22-23 / 113	8,04,236.00	6,15,894.00
6	डीएसटी/इंस्पायर फेलोशिप परियोजना	(4,62,000.00)	-
7	एसआरजी/2022/001687	4,33,741.00	4,43,755.00
8	परियोजना निधि खाता (एसआरई-एसईआरबी)	2,64,519.21	2,64,284.00
9	आदित्य-एल 1 परियोजना	2,43,541.00	2,43,379.50
10	वज्र संकाय योजना	2,07,335.00	-
11	इसरो - एटीसीटीएम परियोजना	2,00,311.54	8,50,401.54
12	सीआरजी/2021/005876 सर्व	1,83,419.00	-
13	परियोजना खाता (UCOST)	1,60,081.45	1,60,078.45
14	परियोजना खाता एनपीडीएफ/2022/001040/एसईआरबी	1,48,537.00	2,24,474.00
15	ईएमआर-2016-1723 परियोजना	29,877.00	29,877.00
16	परियोजना निधि खाता (भारत-थाई पी-15/2019 परियोजना)	121.50	94,363.50
17	(इसरो-एआरएफआई परियोजना)	36.00	-
18	एस्ट्रो-सैट-प्रोजेक्ट	-	7,714.50
19	विविध परियोजना अनुदान	32,18,567.00	32,08,115.00
	कुल	1,14,59,568.70	1,15,08,162.49

सम तिथि की बैलेंस शीट के साथ संलग्न

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

**आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल**

31 मार्च 2025 तक की बैलेंस शीट का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची 4 - सुरक्षित ऋण और उधार		(राशि रुपये में)	
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(क्रेडिट)	(क्रेडिट)
1	केंद्र सरकार	-	-
2	राज्य सरकार	-	-
3	वित्तीय संस्थान		
	a) सावधि ऋण	-	-
	b) अर्जित और देय ब्याज	-	-
4	बैंक:		
	a) सावधि ऋण	-	-
	अर्जित और देय ब्याज	-	-
	b) अन्य ऋण	-	-
	अर्जित और देय ब्याज	-	-
5	अन्य संस्थान और एजेंसियां	-	-
6	डिबेंचर और बॉन्ड	-	-
7	अन्य	-	-
	कुल	-	-

सम तिथि की बैलेंस शीट के साथ संलग्न

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफाल्टिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 तक की बैलेंस शीट का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची 5 - असुरक्षित ऋण और उधार		(राशि रुपये में)	
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(क्रेडिट)	(क्रेडिट)
1	केंद्र सरकार	-	-
2	राज्य सरकार (निर्दिष्ट करें)	-	-
3	वित्तीय संस्थान	-	-
4	बैंक:		
	a) सावधि ऋण	-	-
	b) अन्य ऋण (निर्दिष्ट करें)	-	-
5	अन्य संस्थान और एजेंसियां	-	-
6	डिबेंचर और बॉन्ड	-	-
7	सावधि जमा	-	-
8	अन्य (निर्दिष्ट करें)	-	-
	कुल	-	-

अनुसूची 6 - आस्थगित क्रेडिट देनदारियां		(राशि रुपये में)	
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(क्रेडिट)	(क्रेडिट)
1	पूँजीगत उपकरणों और अन्य परिसम्पत्तियों के प्रतिग्रहण (हाइपोथेकेशन) द्वारा सुरक्षित स्वीकृतियां	-	-
2	अन्य	-	-
	कुल	-	-

सम तिथि की बैलेंस शीट के साथ संलग्न

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 तक की बैलेंस शीट का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष	
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए		31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए	
		(क्रेडिट)	(क्रेडिट)	(क्रेडिट)	(क्रेडिट)
	A. वर्तमान देनदारियां:				
1	स्वीकृतियां	-	-	-	-
2	विविध सेनदार (YAM)	21,558.00	21,558.00	21,558.00	21,558.00
3	प्राप्त अधिम राशि - वैज्ञानिक बैठक	-	-	-	-
4	अर्जित ब्याज लेकिन देय नहीं:				
	a) सुरक्षित ऋण/उधार	-	-	-	-
	b) असुरक्षित ऋण/उधार	-	-	-	-
5	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाते पर ब्याज - 253				
	वित्तीय वर्ष 2023-24	46,66,704.00	-	40,83,681.00	-
	वित्तीय वर्ष 2023-24	-	-	40,54,223.00	-
	वित्तीय वर्ष 2022-23	-	46,66,704.00	-	81,37,904.00
6	वैधानिक दायित्व:				
	a) रिवर्स चार्ज और स्क्रीप के तहत GST	-	-	98,542.00	-
	b) GST TDS देय	3,61,911.00	-	6,11,190.00	-
	c) देय TDS	2,16,755.00	-	3,72,599.00	-
	d) नम उपकर (मार्च 2023)	11,329.00	-	64,160.00	-
	e) NPS (कर्मचारी का योगदान)	(9,96,047.00)	-	(2,00,402.00)	-
	f) NPS (नियोक्ता का योगदान)	(26,541.00)	-	(26,541.00)	-
	g) आर.कुमार का एनपीएस (कर्मचारी योगदान)	8,41,951.00	-	8,41,951.00	-
	h) आर.कुमार का एनपीएस (नियोक्ता योगदान)	10,56,777.00	14,66,135.00	10,56,777.00	28,18,276.00
7	अन्य वर्तमान देनदारियां:				
	a) जमा राशि पर ब्याज	2,32,934.00	-	40,000.00	-
	b) प्रदर्शन सुरक्षा जमा	9,96,102.00	-	7,93,989.00	-
	c) ईएमडी अब्दुल्ला	50,000.00	-	-	-
	d) अन्य प्रतिभूतियां - माही ट्रेडर्स	42,395.00	-	53,787.00	-
	e) अन्य प्रतिभूतियां - कांडपाल बिल्डकेयर	1,03,009.00	-	28,577.00	-
	f) ईएमडी आयन साइंस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड	45,000.00	-	-	-
	g) बकाया खर्च*	2,34,83,778.00	-	1,92,18,597.00	-
	h) समूह बीमा	(2,070.00)	-	(1,020.00)	-
	i) जी. एन. पाठक - पेंशनभोगी	39,774.00	-	39,774.00	-
	j) एल एस कंपल - पेंशनर	12,071.00	-	12,071.00	-
	k) श्याम गिरी - पेंशनभोगी	7,243.00	-	7,243.00	-
	l) ओम स्पेसविटी सेंस	12,602.00	-	-	-
	m) कर्मचारी कल्याण देय	150.00	-	150.00	-
	n) आकस्मिक व्यय (CSIR)	88,438.00	-	88,438.00	-
	o) अशोक कंस्ट्रक्शन	1,74,000.00	-	1,74,000.00	-
	p) CGM कंप्यूटर	-	-	20,000.00	-
	q) पीआर सेंस	-	-	20,600.00	-
	r) आकस्मिक परियोजना देय	2,037.00	-	59,993.00	-
	s) घुमाव टीए बिल	1,855.00	-	1,855.00	-
	t) पर्यावरण-SA	-	-	48,000.00	-
	u) राहुल सिरोही	50,500.00	-	50,500.00	-
	v) बाहरी क्रेडिट*	24,63,025.70	2,78,02,843.70	23,88,761.70	2,30,45,315.70
	कुल (A)		3,39,57,240.70		3,40,23,053.70
	B. प्रावधान :				
1	करारीपण	-	-	-	-
2	उपदान	-	-	-	-
3	संचित अवकाश नकदीकरण	-	-	-	-
4	अन्य (निर्दिष्ट करें)	-	-	-	-
	कुल (B)		-		-
	कुल (A+B)		3,39,57,240.70		3,40,23,053.70

* अलग सूची संलग्न।

सम तिथि की बैलेंस शीट के साथ संलग्न

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

सीए रमा शंकर काफलटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

(रजिस्ट्रार) (निदेशक)

(एन)डि. एम.ए. (सी.)

[illegible]

ਸਾਝ-2 ਸਰ ਯਾਰੀ-

समूह विधि की बैठकें गीत के साथ संलग्न
होना चाहिए। कागजों पर एक एकात्मिक
चर्चा प्रकाशित करें।

श्रीम रमण बंकर कागजों पर, एक ही
संवादन।

[एक संवादन - 02.03.2025]
[एक संवादन - 4.1.2025]
स्वान - 8.2.2025
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

प्रादीव, मन्त्रालय के लिए और उनकी ओर से

यथिस्त्वाग

[निदेशक]

**आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल**

31 मार्च 2025 तक की बैलेंस शीट का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची 9 - निर्धारित/बंदोबस्ती निधि से निवेश		(राशि रुपये में)	
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(डेबिट)	(डेबिट)
1	सरकारी प्रतिभूतियों में	-	-
2	अन्य स्वीकृत प्रतिभूतियां	-	-
3	शेयर	-	-
4	डिबेंचर और बॉन्ड	-	-
5	सहायक कंपनियां और संयुक्त उद्यम	-	-
6	अन्य (निर्दिष्ट किया जाना है):		
	a) अनुसूचित बैंक (SBI) के साथ FDR (GPF A/C)	3,35,16,937.00	3,26,05,958.00
	b) एफडीआर (पेंशन फंड ए/सी) अनुसूचित बैंक (यूबीआई) के साथ	-	-
	c) अर्जित ब्याज	-	-
कुल		3,35,16,937.00	3,26,05,958.00

अनुसूची 10 - निवेश - अन्य			
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(डेबिट)	(डेबिट)
1	सरकारी प्रतिभूतियों में	-	-
2	अन्य स्वीकृत प्रतिभूतियां	-	-
3	शेयर	-	-
4	डिबेंचर और बॉन्ड	-	-
5	सहायक कंपनियां और संयुक्त उद्यम	-	-
6	अन्य (निर्दिष्ट किया जाना है):		
	अनुसूचित बैंक (एसबीआई) के साथ एफडीआर (एसटी रडार परियोजना)	27,05,948.00	25,75,930.00
कुल		27,05,948.00	25,75,930.00

सम तिथि की बैलेंस शीट के साथ संलग्न

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफलटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 तक की बैलेंस शीट का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष	
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए		31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए	
		(डेबिट)	(डेबिट)	(डेबिट)	(डेबिट)
1	A. वर्तमान संपत्ति सूची: a) तैयार माल b) कार्य प्रगति पर हैं c) उपभोग्य वस्तुएं स्टोर और स्पेयर्स - लेखन सामग्री कंप्यूटर सहायक उपकरण डाक टिकट ईंधन (पीओएल)	14,40,761.62 4,83,572.81 7,74,662.20 1,746.00 8,07,327.30	- - - - 35,08,069.93	17,10,361.22 2,66,907.41 8,63,877.20 10,039.00 7,59,005.52	- - - - 36,10,190.35
2	विविध देनदार: a) छह महीने > बकाया ऋण b) अन्य	- -	- -	- -	- -
3	हाथ में नकद शेष (चेक/ड्राफ्ट सहित)	-	-	-	-
4	बैंक शेष: a) अनुसूचित बैंकों के साथ: चालू खाते जमा खाते (एनसी) बचत खाता * निदेशक खाता पेंशन फंड खाता जीपीएफ खाता कैटीन खाता कर्मचारी कल्याण निधि खाता प्रोजेक्ट बैंक खाता b) गैर-अनुसूचित बैंकों के साथ:	- 41,72,074.00 5,68,82,742.80 6,74,94,320.70 50,06,187.30 2,21,726.99 5,27,794.00 58,77,984.49 -	- - - - 14,01,82,830.28 -	- 39,00,032.00 8,44,42,752.74 7,25,65,948.72 1,26,87,536.30 2,15,851.99 3,80,009.00 74,64,024.49 -	- - - - 18,16,56,155.24 -
5	डाकघर-बचत खाते	-	-	-	-
	कुल (A)		14,36,90,900.21		18,52,66,345.59

* अलग सूची संलग्न।

सम तिथि की बैलेंस शीट के साथ संलग्न

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 तक की बैलेंस शीट का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची 11 (बी) - चालू परिसंपत्ति, कृण, अग्रिम आदि।		(राशि रुपये में)			
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष	
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए		31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए	
		(डेबिट)	(क्रेडिट)	(डेबिट)	(क्रेडिट)
1	<u>B. कृण, अग्रिम और अन्य परिसंपत्तियां</u>				
	<u>कृण:</u>				
	a) कर्मचारी	1,02,41,915.00		79,36,565.00	
	b) अन्य (निर्दिष्ट करें)	-	1,02,41,915.00	-	79,36,565.00
2	<u>अग्रिम और अन्य राशियां</u> (नकद या वस्तु के रूप में वसूली योग्य)				
	a) पूंजीगत खातों पर (EE (PWD))	7,69,200.00		7,69,200.00	
	b) प्री-पेड खर्च	18,25,653.00		14,91,802.00	
	c) बाहरी डेबिट*	21,05,001.20		3,91,921.00	
	d) TDS प्राप्त	16,44,940.00		10,13,122.00	
	e) सुरक्षा जमा	54,212.00		54,212.00	
	f) डीएसटी अनुसंधान और विकास	18,90,483.00		18,90,483.00	
	g) मीटिंग एडवांस (IUSSTF अवार्ड)	2,53,206.29		2,53,206.29	
	h) आयकर जमा	92,40,698.00	1,77,83,393.49	92,40,698.00	1,51,04,644.29
3	<u>पर अर्जित आय:</u> <u>निवेश - एंडोमेंट फंड</u>				
	i) एफडीआर ब्याज (जीपीएफ खाता)	6,53,182.00		5,23,735.00	
	ii) एफडीआर ब्याज (पेंशन फंड खाता)	24,64,563.00	31,17,745.00	25,29,485.00	30,53,220.00
	b) निवेश - अन्य				
	i) एफडीआर ब्याज (एसटी रडार परियोजना)	64,828.00		52,778.00	
	ii) एफडीआर ब्याज (इसरो परियोजना)	-	64,828.00	-	52,778.00
	c) कृण और अग्रिम	48,427.00	48,427.00	48,427.00	48,427.00
	d) अन्य (निर्दिष्ट):-				
	i) बचत बैंक खातों पर ब्याज	64,85,106.00	64,85,106.00	64,84,720.00	64,84,720.00
4	<u>प्राप्त दावे</u>	-	-	-	-
	<u>कुल (B)</u>		3,77,41,414.49		3,26,80,354.29
	<u>कुल (A+B)</u>		18,14,32,314.70		21,79,46,699.88

*संलग्न अलग सूची के अनुसार

सम तिथि की बैलेंस शीट के साथ संलग्न

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्दवानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियाँ

अनुसूची 12 - बिक्री/सेवाओं से आय		(राशि रुपये में)	
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(क्रेडिट)	(क्रेडिट)
1	बिक्री से आय		
	a) तैयार माल की बिक्री	-	-
	b) कच्चे माल की बिक्री	-	-
	c) स्क्रेप की बिक्री	7,00,887.00	-
2	सेवाओं से आय		
	a) भ्रम और प्रसंस्करण शुल्क	-	-
	b) पेशेवर/परामर्श सेवाएं	-	-
	c) एजेंसी कमीशन और ब्रोकरेज	-	-
	d) रखरखाव सेवाएं (उपकरण/संपत्ति)	-	-
	e) अन्य (निर्दिष्ट करें)	-	-
	कुल	7,00,887.00	-

अनुसूची 13 - अनुदान/सब्सिडी		(राशि रुपये में)	
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(क्रेडिट)	(क्रेडिट)
1	केंद्र सरकार के अनुदान:		
	सहायता अनुदान "सामान्य"	14,88,00,000.00	14,44,00,000.00
	सहायता अनुदान "वेतन"	14,44,37,462.00	17,48,56,025.00
2	राज्य सरकार के अनुदान	-	-
3	सरकारी एजेंसियाँ	-	-
4	अन्य (निर्दिष्ट करें)	-	-
	कुल	29,32,37,462.00	31,92,56,025.00

जो इस दिनांक के आय एवं व्यय विवरण के साथ संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

**आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल**

31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियाँ

अनुसूची 14 - शुल्क/सदस्यताएँ		(राशि रुपये में)	
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(क्रेडिट)	(क्रेडिट)
1	प्रवेश शुल्क	-	-
2	वार्षिक शुल्क/सदस्यताएँ	-	-
3	संगोष्ठी/कार्यक्रम शुल्क	-	-
4	परामर्श शुल्क	-	-
5	अन्य (निर्दिष्ट करें)	-	-
कुल		-	-

जो इस दिनांक के आय एवं व्यय विवरण के साथ संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़) मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

क्रमांक	विवरण	निर्धारित तिथि से निवेश		निवेश - अन्य		कुल	(राशि रुपये में)
		वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष		
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए		
1	व्याज	(क्रेडिट)	(क्रेडिट)	(क्रेडिट)	(क्रेडिट)		
2	समाप्ति:	-	-	-	-	-	-
3	किराया	-	-	-	-	-	-
4	अन्य (निर्दिष्ट करें)	-	-	-	-	-	-
	एफडीआर पर व्याज (जीपीएफ खाता)	11,56,033.00	10,60,052.00	-	-	11,56,033.00	10,60,052.00
	एफडीआर पर व्याज (पेंशन फंड खाता)	-	-	-	-	-	-
	एफडीआर पर व्याज (इसरो प्रोजेक्ट खाता)	-	48,711.00	-	-	-	48,711.00
	#NAME?	1,57,856.00	1,34,082.00	-	-	1,57,856.00	1,34,082.00
	कुल	13,13,889.00	12,42,845.00	-	-	13,13,889.00	12,42,845.00
	निवेश के लिए हस्तांतरण	13,13,889.00	12,42,845.00	-	-	13,13,889.00	12,42,845.00

जो इस दिनांक के आय एवं व्यय विवरण के साथ संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

सीए रमा शंकर काफलटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

(रजिस्ट्रार) (निदेशक)

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची 16 - रॉयल्टी, प्रकाशन आदि से आय।		(राशि रुपये में)			
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष	
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए		31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए	
1	रॉयल्टी से आय	-	-	-	-
2	प्रकाशनों से आय	-	-	-	-
3	अन्य (निर्दिष्ट करें)	-	-	-	-
	कुल	-	-	-	-

अनुसूची 17 - अर्जित ब्याज		(राशि रुपये में)			
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष	
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए		31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए	
1	सावधि जमा पर:				
	a) अनुसूचित बैंकों के साथ	-	-	-	-
	(निवेश से आय के रूप में अलग से दिखाया गया है)				
	b) गैर-अनुसूचित बैंकों के साथ	-	-	-	-
	c) अन्य	-	-	-	-
2	बचत खातों पर:				
	a) अनुसूचित बैंकों के साथ				
	जीपीएफ खाता (एसबीआई - 300)	2,80,326.00		3,12,122.00	
	पेंशन फंड खाता (एसबीआई - 311)	642.00		252.00	
	पेंशन फंड ए/सी (यूबीआई - 535)	20,120.00		21,031.00	
	पेंशन फंड खाता (एसबीआई - 253)	50,04,211.00		46,16,678.00	
	कैटीन बैंक खाता	5,878.00		5,746.00	
	b) गैर-अनुसूचित बैंकों के साथ	-		-	
	c) अन्य	-	53,11,177.00	-	49,55,829.00
3	ऋण पर:				
	a) कर्मचारी/कर्मचारी				
	एचबीए ब्याज	4,15,124.00		3,67,089.00	
	कार एडवांस ब्याज	81,960.00		91,790.00	
	कंप्यूटर एडवांस ब्याज	46,136.00		72,631.00	
	एम.साइकिल एडवांस ब्याज	-	5,43,220.00	4,363.00	5,35,873.00
	b) अन्य - आयकर रिफंड पर ब्याज	-	-	-	-
	कुल		58,54,397.00		54,91,702.00

जो इस दिनांक के आय एवं व्यय विवरण के साथ संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची 18 - अन्य आय		(राशि रुपये में)			
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष	
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए		31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए	
		(क्रेडिट)	(क्रेडिट)	(क्रेडिट)	(क्रेडिट)
1	परिसंपत्तियों की बिक्री/निपटान पर लाभ	-	-	-	-
2	प्राप्त निर्यात प्रोत्साहन	-	-	-	-
3	विविध सेवाओं के लिए शुल्क:				
	a) बिजली शुल्क	4,74,053.00		4,67,942.00	
	b) चिकित्सा योगदान	12,21,000.00		8,90,450.00	
	c) जल शुल्क	1,73,822.00		1,81,973.00	
	d) हाउस लाइसेंस शुल्क	7,76,024.00	26,44,899.00	6,37,855.00	21,78,220.00
4	विविध आय:				
	a) ईएमडी सिक्योरिटी जब्त और एलडी	6,61,818.00		2,07,610.00	
	b) प्रोजेक्ट ओवरहेड शुल्क	5,01,771.00		11,44,682.00	
	c) आरटीआई रसीदें	58.00		6,268.00	
	d) कैटीन, गेस्ट हाउस और हॉस्टल रसीदें	52,77,488.08		49,36,031.00	
	e) ट्यूशन फीस वसूली	1,92,000.00		2,32,000.00	
	f) भर्ती शुल्क	-		7,500.00	
	g) यात्रा अनुदान	58,012.00		-	
	h) अन्य आय	5,69,836.80		4,72,104.00	
	i) टीए एडवांस की वसूली		72,60,983.88	-	70,06,195.00
	कुल		99,05,882.88		91,84,415.00

जो इस दिनांक के आय एवं व्यय विवरण के साथ संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची 19 - इन्वेंट्री में वृद्धि/(कमी)		(राशि रुपये में)			
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष	
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए		31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए	
		(क्रेडिट)	(क्रेडिट)	(क्रेडिट)	(क्रेडिट)
1	स्टॉक बंद करना तैयार माल कार्य प्रगति पर है उपभोग्य वस्तुएं	- - 35,08,069.93	35,08,069.93	- - 36,10,190.35	36,10,190.35
2	कम: स्टॉक खोलना तैयार माल कार्य प्रगति पर है उपभोग्य वस्तुएं	- - 36,10,190.35		- - 31,78,109.00	
	शुद्ध वृद्धि/(कमी) [1-2]		(1,02,120.42)		4,32,081.35

जो इस दिनांक के आय एवं व्यय विवरण के साथ संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्दवानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

**आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल**

31/03/2025 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची 20 - स्थापना व्यय		(राशि रुपये में)	
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(डेबिट)	(डेबिट)
1	वेतन और पारिश्रमिक	10,95,49,837.00	10,52,15,887.00
2	भत्ते और बोनस	4,91,62,840.00	4,25,31,434.00
3	एनपीएस में योगदान	1,31,83,137.00	1,22,09,249.00
4	अन्य (निर्दिष्ट करें)		
	चिकित्सा व्यय	57,38,258.00	51,23,852.00
	छात्रवृत्ति	2,88,06,621.00	2,62,13,082.00
	अवकाश नकदीकरण	53,45,708.00	62,28,268.00
	अवकाश यात्रा रियायत	12,86,246.00	11,02,843.00
	ग्रेच्युटी खर्च	83,48,854.00	46,45,039.00
	ट्यूशन फीस की प्रतिपूर्ति	25,97,090.00	2,43,000.00
5	पूर्व अवधि के खर्च		
	अवकाश नकदीकरण (पूर्व अवधि)	-	54,97,517.00
	ग्रेच्युटी व्यय (पूर्व अवधि)	-	52,69,768.00
	कुल	22,40,18,591.00	21,42,79,939.00

जो इस दिनांक के आय एवं व्यय विवरण के साथ संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफाल्टिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफाल्टिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्दवानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियाँ

क्रमांक	विवरण	अनुसूची 21 - अन्य प्रशासनिक व्यय	
		वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(डेबिट)	(डेबिट)
1	मरम्मत एवं रखरखाव	1,00,83,963.00	1,51,93,219.00
2	उपभोज्य व्यय	56,38,031.00	1,11,87,273.00
3	अन्य प्रशासनिक व्यय *	1,35,40,395.00	1,43,48,302.00
4	बैठक व्यय *	32,78,834.00	29,21,797.00
5	विज्ञापन व्यय	61,171.00	7,12,702.00
6	एमसी खर्च	21,04,177.00	15,21,797.00
7	ASTRAD वार्षिक लाइसेंस शुल्क	7,18,531.00	7,03,715.76
8	ऑडिट शुल्क	45,000.00	60,930.00
9	बैंक शुल्क	9,909.87	1,57,145.34
10	बीएसएनएल लीज रेंट	26,41,270.00	15,23,181.00
11	सफाई कार्य व्यय	3,84,316.00	59,493.00
12	कंसल्टेंसी/आईआईएसएफ एक्सपो/आईएलएमटी हायरिंग/ट्रेनिंग	70,799.00	38,23,593.00
13	वाहन व्यय	26,42,950.00	25,99,495.00
14	कस्टम ड्यूटी/कस्टम क्लीयरेंस शुल्क	-	15,17,961.00
15	औषधालय व्यय	6,000.00	28,481.00
16	बिजली का खर्च	98,98,342.00	85,83,823.00
17	माल ढुलाई और कार्टेज	35,214.00	14,634.00
18	आतिथ्य व्यय	35,454.00	-
19	बीमा शुल्क	82,941.00	1,82,123.32
20	कानूनी शुल्क / व्यावसायिक शुल्क / परामर्श शुल्क	7,76,250.00	5,12,010.00
21	पुस्तकालय व्यय (पत्रिकाएं)	21,68,810.72	35,83,041.22
22	लाइसेंस शुल्क नवीनीकरण (ILMT)	-	1,93,576.00
23	जनशक्ति व्यय	4,13,93,216.00	2,88,11,983.00
24	कार्यालय व्यय	14,08,028.00	2,64,369.00
25	पीओएल (ईंधन) व्यय	39,92,203.00	39,48,518.00
26	मृदण और स्टेशनरी व्यय	7,54,315.00	2,45,544.00
27	पंजीकरण व्यय	50,578.00	3,27,059.00
28	टेलीफोन खर्च	4,85,300.00	4,40,013.00
29	यात्रा व्यय	61,21,023.00	89,91,407.91
30	कार्यशाला का खर्च	5,18,885.00	3,30,418.00
	कुल	10,89,45,906.59	11,27,87,604.55

*संलग्न अलग सूची के अनुसार।

जो इस दिनांक के आय एवं व्यय विवरण के साथ संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफ़लटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

**आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल**

31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची 22 - अनुदान पर व्यय			(राशि रुपये में)
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(डेबिट)	(डेबिट)
1	संस्थानों को दिया गया अनुदान	-	-
2	संस्थानों को दी जाने वाली सब्सिडी	-	-
	कुल	-	-

अनुसूची 23 - ब्याज व्यय			(राशि रुपये में)
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(डेबिट)	(डेबिट)
1	फिक्स्ड लोन पर	-	-
2	अन्य ऋणों पर (बैंक शुल्क सहित)	-	-
3	अन्य (निर्दिष्ट करें)	-	-
	जीपीएफ खाता पर अर्जित ब्याज	33,03,466.00	37,38,096.00
	कुल	33,03,466.00	37,38,096.00

जो इस दिनांक के आय एवं व्यय विवरण के साथ संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

(रजिस्ट्रार) (निदेशक)

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

एसएच 11(ए)(4) का अनुलग्नक: 31.03.2025 तक बैंक खातों की सूची

(राशि रुपये में)

क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		(डेबिट)	(डेबिट)
1	निदेशक (एसबीआई) बैंक खाता 10860840253 और रक्षा मंत्रालय	5,68,82,742.80	8,44,42,752.74
2	निदेशक का भारतीय रिज़र्व बैंक निदेशक खाता संख्या 1069560101	-	-
3	जीपीएफ (एसबीआई) खाता 10860840300	50,06,187.30	1,26,87,536.30
4	एसबीआई (कैटीन) बैंक खाता 32320085086	2,21,726.99	2,15,851.99
5	एसबीआई (कर्मचारी कल्याण कोष) बैंक खाता - 39589660093	5,27,794.00	3,80,009.00
6	एलसी खाता संख्या 00000041084215005	41,72,074.00	39,00,032.00
7	पेंशन फंड खाते:		
	पेंशन फंड (एसबीआई) खाता - 10860840311 और रक्षा मंत्रालय	6,74,94,320.70	7,17,87,942.70
	पेंशन फंड (यूबीआई) खाता - 534702010000535	-	7,78,006.02
	कुल (7)	6,74,94,320.70	7,25,65,948.72
8	प्रोजेक्ट बैंक खाता		
	एसबीआई (इसरो-जीबीपी-एआरएफआई) बैंक खाता 30192927780	1,345.00	1,309.00
	एसबीआई (इसरो एटीसीटीएम प्रोजेक्ट) बैंक खाता 30310168038	1,32,555.54	7,82,645.54
	एसबीआई (इसरो-जीबीपी-एबीएलएन और सी) बैंक खाता 30318931	12,79,076.00	21,82,580.00
	एसबीआई (एसटी रडार प्रोजेक्ट) बैंक खाता 30357703902	23,35,007.00	22,73,139.00
	एसबीआई (थाई प्रोजेक्ट) बैंक खाता 38832273131	121.50	94,363.50
	यूसीओ (यूसीओएसटी प्रोजेक्ट) बैंक खाता 28720110011577	81.45	78.45
	एसबीआई (प्रोजेक्ट खाता) 00000040993525190	-	7,714.50
	एसबीआई (परियोजना खाता) 41079416912	-	25,125.50
	एसबीआई बैंक खाता एसईआरबी/एसआरएस/113 42557691842	8,04,236.00	6,15,894.00
	एसबीआई परियोजना खाता (42482471194)	4,33,741.00	4,43,755.00
	एसबीआई परियोजना खाता (42719584862)	8,90,445.00	9,60,107.00
	एसबीआई एसईआरबी एनपीडी खाता संख्या 42482475892	1,376.00	77,313.00
	कुल (8)	58,77,984.49	74,64,024.49
	कुल योग (1+2+3+4+5+6+7+8)	14,01,82,830.28	18,16,56,155.24

संलग्न सम तिथि की बैलेंस शीट के एसएच 11 (ए) (4) के साथ संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से
Nainital

सीए रमा शंकर काफलटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

एसएच 7 का अनुलग्नक: 31.03.2025 तक बकाया खर्चों की सूची

क्रमांक	विवरण	31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
1	इंटरनेट सेवा शुल्क	56,565.00	77,802.00
2	लेखापरीक्षा शुल्क	45,000.00	45,000.00
3	बीएसएनएल लीज रेंट	1,49,720.00	-
4	कैंटीन का खर्च	-	2,83,743.00
5	ठेकेदार कर्मचारी वेतन	3,14,145.00	1,22,799.00
6	संविदा वेतन (यूपीएनएल)	32,307.00	5,23,317.00
7	संविदात्मक वेतन -जीत सिन्धोरिटीज	14,30,950.00	-
8	डीए	33,75,729.00	32,25,800.00
9	टीए पर डीए	1,27,838.00	1,16,775.00
10	डीए-एरियर	3,98,193.00	5,34,758.00
11	ई-एचआरए	3,03,660.00	-
12	बिजली व्यय (देवस्थल) अप्रैल माह का भुगतान	1,28,444.00	-
13	बिजली व्यय (देवस्थल) अप्रैल माह का भुगतान	24,104.00	-
14	बिजली व्यय (मनोरा पीक) अप्रैल महीने का भुगतान	1,54,599.00	-
15	बिजली व्यय (मनोरा पीक) अप्रैल महीने का भुगतान	2,73,852.00	-
16	बिजली व्यय (ट्रजिट कैंप)	80,053.00	-
17	कर्मचारियों का योगदान - एनपीएस	7,95,469.00	-
18	नियोक्ता योगदान - एनपीएस	11,05,648.00	10,68,585.00
19	अतिरिक्त कार्य भत्ता	382.00	370.00
20	छात्रवृत्ति	28,65,516.00	26,60,419.00
21	एचआरए	27,888.00	2,64,906.00
22	पुस्तकालय व्यय	81,585.00	-
23	जनशक्ति व्यय (आर्यन सुरक्षा सेवाएं)	-	5,61,325.00
24	एनएसडीएल मेटेनेंस शुल्क	2,054.00	2,092.00
25	भुगतान/वेतन	63,69,300.00	64,51,600.00
26	पेंशन व्यय	24,95,069.00	23,73,233.00
27	सुरक्षा व्यय (यूपीएनएल)	6,71,400.00	6,72,523.00
28	सर्विटर इंटेलिजेंस सर्विसेज (जनशक्ति)	17,37,206.00	-
29	सौर ऊर्जा की खपत	14,205.00	-
30	टीडीएस रिटर्न फाइलिंग शुल्क	18,913.00	-
31	टेलीफोन खर्च	7,860.00	-
32	टेलीफोन व्यय (कर्मचारी)	29,972.00	-
33	परिवहन भत्ता	2,41,200.00	2,33,550.00
34	वेतन	1,23,772.00	-
35	पानी का खर्च	1,180.00	-
	कुल	2,34,83,778.00	1,92,18,597.00

सम तिथि की तुलन पत्र के अनुसूची 7 के साथ संलग्न है।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

सीए रमा शंकर काफलटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

नीताल के लिए और उनकी ओर से

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

SCH-7 (7) (V) का अनुलग्नक: 31.03.2025 को समाप्त वर्ष के लिए बाहरी क्रेडिट की सूची

दिनांक	संबंधित खाता प्रमुख	विवरण	वर्तमान वर्ष 31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	पिछला वर्ष 31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
30-03-2023	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	राजेश मद्कर राव से प्राप्त राशि संग्रह का कारण ज्ञात नहीं है	0	16923
31-03-2023	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	निदेशक के बैंक खाते 253 और संबंधित MODs की अंतिम शेष राशि में, एरीज़ की लेखा बहियों और बैंक विवरण के अनुसार, अंतर है। बैंक विवरण के अनुसार शेष राशि: खाता 253: ₹ 2,14,55,827, MOD खाते: ₹ 6,76,64,350.21, कुल: ₹ 8,91,20,177.20। एरीज़ की लेखा बहियों के अनुसार शेष राशि: कुल (MOD सहित): ₹ 8,77,38,008.51	1382168.7	1382168.7
13-06-2023	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	विज्ञान और इंजीनियरिंग बोर्ड से प्राप्त राशि (ट्रांसफर एनईएफटी* RBISOPFMS01 *RB11652310584961 *विज्ञान और इंजीनियरी-) 4697218044300 से	49528	49528
29-09-2023	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	ट्रांसफर एनईएफटी होने के नाते* UBIN0566420*001063806210 *देय बिल - अन्य 4697186044303 से स्थानांतरण	37500	37500
31-03-2024	आरबीआई निदेशक खाता 1013	बैंक खाते में प्राप्त राशि लेखा पुस्तकों में दर्ज नहीं (वित्त वर्ष 2023-24)	777695	777695
31-03-2024	बैंक ऑफ महाराष्ट्र-5293	इस्पायर प्रोजेक्ट्स (आयुषी और तुषार) में डीएसटी को अतिरिक्त प्रेषण	33293	33293
31-03-2024	एसबीआई बैंक खाता 27780	इसरो-जीबोपी-एआरएफआई परियोजना में डीएसटी को अतिरिक्त प्रेषण	91654	91654
15-05-2024	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	अभी तक पता नहीं चला है	1180	0
13-09-2024	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	अभी तक पता नहीं चला है	44590	0
21-10-2024	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	अभी तक पता नहीं चला है	11970	0
06-11-2024	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	अभी तक पता नहीं चला है	621	0
31-12-2024	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	अभी तक पता नहीं चला है	7210	0
31-01-2025	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	अभी तक पता नहीं चला है	7416	
31-01-2025	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	अभी तक पता नहीं चला है	2000	0
28-02-2025	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	अभी तक पता नहीं चला है	7416	0
29-03-2025	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	अभी तक पता नहीं चला है	8784	0
		कुल	24,63,025.70	23,88,761.70

बैलेंस शीट की अनुसूची 7 (V) के साथ संलग्न

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, मैनीताल

SCM-11 (B) (2) (C) का अनुलग्नक: 31.03.2025 को समाप्त वर्ष के लिए बाहरी डेबिट की सूची

दिनांक	संबंधित खाता प्रमुख	विवरण	वर्तमान वर्ष 31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	पिछला वर्ष 31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
23-09-2022	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	आईएलटीपी परियोजना खाता संख्या 31286509555 पर अर्जित ब्याज भारतकोष में स्थानांतरित कर दिया गया था। राशि को बकाया भुगतान के रूप में प्रारंभिक शेष राशि में नहीं दिखाया गया था।	48,812.00	48,812.00
31-03-2024	आरबीआई निदेशक खाता 1013	विभिन्न पार्टियों को भुगतान की गई राशि पुस्तकों में दर्ज नहीं की गई (वित्त वर्ष 2022-23)	3,43,109.00	3,43,109.00
01-04-2024	एसबीआई (इसरो-जीवीपी-एबीएलएन परियोजना) बैंक खाता - 30318931302	01-04-2024 तक बैंक खाते की शेष राशि में अंतर	50,000.00	0.00
31-12-2024	एफडीआर (जीपीएफ) एसबीआई खाता - 36793953362	पता नहीं चल रहा है	382.00	0.00
31-01-2025	एफडीआर (जीपीएफ) एसबीआई खाता - 36793953362	पता नहीं चल रहा है	382.00	0.00
31-03-2025	एसबीआई (निदेशक) बैंक खाता - 10860840253	01.04.2023 को बैंक खाते के 3576000 रुपये (डॉ.) और 01-04-2024 को 1913683.80 (करोड़) रुपये के शुरुआती बैलेंस में अंतर	16,62,316.20	0.00
		कुल	21,05,001.20	3,91,921.00

बैलेंस शीट की अनुसूची SCM-11 (b) (2) (c) में संलग्न

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, मैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफलटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

[निदेशक]

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल

SCH-21 (3) का अनुलग्नक: 31.03.2025 को समाप्त वर्ष के लिए अन्य प्रशासनिक व्यय की सूची

क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		डेबिट	डेबिट
1	कैंटीन का खर्च	81,43,616.00	1,02,94,482.00
2	पानी का खर्च	12,24,176.00	9,43,755.00
3	कीट नियंत्रण व्यय	2,13,770.00	1,59,576.00
4	इंटरनेट शुल्क	20,79,939.00	10,81,776.00
5	पारिश्रमिक	8,53,355.00	6,12,138.00
6	रिटर्न फाइलिंग शुल्क - जीएसटी/टीडीएस	89,826.00	1,62,750.00
7	एनपीएस सेवा शुल्क	8,801.00	5,531.00
8	बागवानी खर्च	49,420.00	-
9	गेस्ट हाउस का खर्च	67,828.00	60,758.00
10	शैक्षणिक व्यय	5,27,326.00	4,92,538.00
11	नैनी रिजॉर्ट (लीज रेंट)	1,66,868.00	-
12	कपड़े धोने का खर्च	57,027.00	29,297.00
13	पीएच.डी. पंजीकरण व्यय	-	4,63,760.00
14	इंटरनेट खर्च	-	0.00
15	डाक खर्च	36,829.00	21,040.00
16	संविधान दिवस समारोह का खर्च	6,510.00	-
17	एलसी खोलने/विस्तार शुल्क	-	11,011.00
18	इंटरनेट खर्च	-	10,000.00
19	सेवा शुल्क	15,104.00	(110.00)
	कुल	1,35,40,395.00	1,43,48,302.00

सम तिथि के आय और व्यय विवरण की अनुसूची 21 (3) के साथ संलग्न है।

एसएच 21 (4) का अनुलग्नक: 31.03.2025 को समाप्त वर्ष के लिए बैठक व्यय की सूची			
क्रमांक	विवरण	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		31 मार्च 2025 को समाप्त वर्ष के लिए	31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए
		डेबिट	डेबिट
1	ATSOA 2020 बैठक खर्च	-	58,171.00
2	हिंदी कार्यक्रम का खर्च	2,72,006.00	4,58,118.00
3	सार्वजनिक आउटरीच कार्यक्रम	7,83,162.00	6,67,809.00
4	वैज्ञानिक बैठक व्यय	20,48,175.00	13,37,699.00
5	ASI-2020 बैठक व्यय	1,75,491.00	4,00,000.00
	कुल	32,78,834.00	29,21,797.00

आय एवं व्यय विवरण के उसी दिनांक के अनुसूची 21 (4) के साथ संलग्न।

के लिए आर.एस.काफलटिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

सीए रमा शंकर काफालटिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

आर्यभट्ट प्रेरण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़)
मनोरा पीक, नैनीताल
31 मार्च, 2025 को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्त और भुगतान का विवरण

क्रम	रसीद	वर्तमान वर्ष		भुगतान	वर्तमान वर्ष		
		2024-2025	2024-25		2024-2025	2024-25	
I	<u>प्रारंभिक शेष</u> a) बैंक बैलेंस b) कैश-इन हैंड	18,16,56,155.24	18,16,56,155.24	I	<u>अचल संपत्ति</u> बिल्डिंग पूंजीगत कार्य प्रगति पर है कंप्यूटर/परिधीय विद्युत प्रतिष्ठान फर्नीचर और फिक्स्चर वाहन पुस्तकालय पुस्तकें कार्यालय उपकरण अन्य अचल संपत्तियां संचय, मशीनरी और उपकरण	1,89,57,575.00 3,81,37,060.26 92,98,407.00 1,89,03,000.00 41,93,371.00 7,18,000.00 2,42,954.00 3,93,753.00 53,73,153.00 2,80,83,112.00	12,43,00,385.26
II	<u>पूंजी खाता</u> कैपिटल फंड		12,19,00,000.00	II	<u>वर्तमान संपत्ति</u> भूगुण और अचल अन्य वर्तमान सम्पत्ति	79,07,916.00 17,12,316.20	96,20,232.20
III	<u>गैर-वर्तमान देनदारियां</u> परियोजना निधि कर्मचारी कल्याण कोष निर्धारित/बंदोबस्ती निधि	17509043.21 3,06,345.00 50,93,924.00	2,29,09,312.21	III	<u>वर्तमान देनदारियां</u> वर्तमान देनदारियां और प्रावधान वैधानिक देनदारियां	3,35,61,072.00 2,50,08,263.00	5,85,69,335.00
IV	<u>वर्तमान देनदारियां</u> वर्तमान देनदारियां और प्रावधान वैधानिक देनदारियां	1,51,82,043.80 2,44,39,706.00	3,96,21,749.80	IV	<u>निवेश</u> निवेश - बंदोबस्ती निधि		764.00
V	<u>निवेश</u> निवेश-अन्य			V	<u>गैर-वर्तमान देनदारियां</u> परियोजना निधि कर्मचारी कल्याण कोष निर्धारित/बंदोबस्ती निधि	1,25,65,470.00 1,58,410.00 1,73,31,075.00	3,00,54,955.00
VI	<u>वर्तमान संपत्ति</u> भूगुण और अचल अर्जित ब्याज प्राप्त हुआ	1,02,13,410.00	1,02,13,410.00	VI	<u>अप्रत्यक्ष व्यय</u> स्थापना व्यय अन्य प्रशासनिक व्यय	24,17,69,215.00 9,56,90,862.59	33,74,60,077.59
VII	<u>अप्रत्यक्ष आय</u> अनुदान/सब्सिडी व्याज अन्य आय	31,38,00,000.00 52,11,104.00 96,79,291.08	32,86,90,395.08	VII	<u>अप्रत्यक्ष आय</u> अनुदान/सब्सिडी अर्जित ब्याज अन्य आय	2,05,62,538.00 1,190.00 23,363.00	2,05,87,081.00
VIII	<u>अप्रत्यक्ष व्यय (वसूली)</u> स्थापना व्यय अन्य प्रशासनिक व्यय	1,51,73,681.00 6,66,133.00	1,58,39,814.00	VIII	<u>समापन शेष</u> a) बैंक बैलेंस b) कैश-इन हैंड (अंतिम राशि)	14,01,82,830.28 -	14,01,82,830.28
	<u>कुल</u>		72,08,30,836.33		<u>कुल</u>		72,08,30,836.33

सम तिथि की हमारी अलग लेखा परीक्षा रिपोर्ट के अनुसार संलग्न है।

ए.ए.एस.काफिल्टिया एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

सीए रमा शंकर काफिल्टिया, एफसीए
संचालक
[एफआरएन - 024191सी]
[एमएनआर - 411796]

स्थान : हल्द्वानी
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

एरीज़, नैनीताल के लिए और उनकी ओर से

(रजिस्ट्रार)

(निदेशक)

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान भोध संस्थान (एरीज) मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 को समाप्त हुए वर्ष के लिए लेखांकन का हिस्सा बनाने वाली अनुसूचियाँ

अनुसूची 24 – महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियाँ:

1. लेखांकन सिद्धांत और लेखा नीतियाँ:

- वित्तीय विवरण ऐतिहासिक लागत सिद्धांत के आधार पर तैयार किए जाते हैं, जब तक कि अन्यथा न कहा गया हो, और निम्नलिखित को छोड़कर लेखांकन की उपाजर्ज विधि (ACCRUAL) के आधार पर तैयार किए जाते हैं: –
- वेतन से विभिन्न वसूलियों से संबंधित लेन-देन को प्रबंधन के निर्णय के अनुसार नकद आधार (CASH basis) पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किया जाता है।
- कर्मचारियों को दिए गए अग्रिमों पर ब्याज से संबंधित लेन-देन को प्रबंधन के निर्णय के अनुसार नकद आधार पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किया जाता है।
- कर्मचारियों को टेलीफोन खर्चों की प्रतिपूर्ति से संबंधित लेन-देन को प्रबंधन के निर्णय के अनुसार नकद आधार पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किया जाता है।
- जीएसटी कानूनों के तहत टीडीएस से संबंधित लेन-देन को प्रबंधन के निर्णय के अनुसार नकद आधार पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किया जाता है।
- सभी प्रोजेक्ट बैंक खातों (निदेशक एरीज खाते सहित) पर उपाजर्जित ब्याज से संबंधित लेन-देन को प्रबंधन के निर्णय के अनुसार नकद आधार पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किया जाता है; और
- अदालत के मामलों से संबंधित सभी कानूनी खर्चों से जुड़े लेन-देन, प्रबंधन के निर्णय के अनुसार नकद आधार पर लेखा पुस्तकों में दर्ज किए जाते हैं।

2. भण्डारण सूची का मूल्यांकन:

- चूंकि संस्थान केवल अनुसंधान गतिविधियों में संलग्न है और किसी भी निर्माण, व्यापार और/या व्यावसायिक गतिविधियों में संलग्न नहीं है, यह तैयार माल, कच्चे माल आदि की कोई भण्डारण सूची नहीं रखता है।
- संस्थान की भण्डारण सूची में केवल 'उपयोगी वस्तुएं' (Consumable items) शामिल होती हैं और इसमें स्टोर्स और स्पेयर्स, ईंधन, स्टेशनरी, कंप्यूटर सहायक उपकरण और डाक टिकट शामिल हैं।
- भण्डारण सूची को संस्थान की लेखा नीति के अनुसार लागत पर मूल्यांकित किया जाता है।
- भण्डारण की सूची संस्थान के खरीद और वितरण विभाग द्वारा बनाए गए रिकॉर्ड के आधार पर तैयार की जाती है। भण्डारण सूची अच्छी स्थिति में है और पूरी तरह से उपयोगी है।
- संस्थान द्वारा स्वामित्व वाली सभी भण्डारण सूची, चाहे जहां भी स्थित हो, को दर्ज किया गया है।
- 31 मार्च 2025 को संस्थान की भण्डारण सूची की भौतिक जांच पूरी कर ली गई है और कार्यालय रिकॉर्ड में दर्ज की गई है।

3. निवेश:

- संस्थान का निवेश केवल अनुसूचित बैंकों में सावधि जमा (फिक्स्ड डिपॉजिट) के रूप में होता है। भविष्य निधि और स्ट्राडार (STRADAR) परियोजना निधि की राशि अनुसूचित बैंकों की सावधि जमा योजनाओं में जमा की जाती है और तुलनपत्र में निवेश के रूप में दिखाई जाती है।
- इन निवेशों का मूल्य संस्थान की लेखांकन नीति के अनुसार लागत पर किया गया है।
- तुलनपत्र में दर्शाए गए सभी निवेश संस्थान के हैं और इनमें किसी अन्य व्यक्ति की ओर से किए गए कोई निवेश शामिल नहीं हैं।
- संस्थान के सभी निवेशों पर इसका स्पष्ट स्वामित्व है। संस्थान के निवेशों पर कोई शुल्क नहीं है सिवाय उन रिकॉर्डों के जो संस्थान के रिकॉर्ड में मौजूद हैं।

4. संपत्ति, संयंत्र और उपकरण:

- (a) संपत्ति, संयंत्र और उपकरण का शुद्ध पुस्तक मूल्य, जिस पर ये संस्थान के तुलनपत्र में दर्शाए गए हैं, निम्नलिखित आधार पर निर्धारित किए जाते हैं:—
- सभी पूंजीगत खर्चों को शामिल करने के बाद, लेकिन कोई भी खर्च राजस्व पर आदेय नहीं होने के साथ
 - बेचे गए, फेंके गए, नष्ट किए गए या नष्ट हुए आइटमों से संबंधित लागत और संचित मूल्यहास को समाप्त करने के बाद;
 - आयकर अधिनियम, 1961 के अनुसार संस्थान की सभी संपत्तियों, संयंत्रों और उपकरणों पर वर्ष के अंत तक उचित मूल्यहास प्रदान करने के बाद;
 - संबंधित कार्य की समाप्ति पर सभी पूंजीगत कार्य-प्रगति को ध्यान में रखते हुए; और
 - संपत्ति, संयंत्र और उपकरण की उचित एवं निष्पक्ष तस्वीर प्रस्तुत करने के लिए आवश्यक समायोजन करने के बाद।
- (b) संस्थान अपनी अचल संपत्ति प्रबंधन प्रणाली को मज़बूत करने की प्रक्रिया में है और भविष्य में उचित नियंत्रण और अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए जीएफआर के प्रावधानों के अनुरूप एक व्यापक अचल संपत्ति रजिस्टर विकसित करने और बनाए रखने का इरादा रखता है।

5. मूल्यहास:

- (a) मूल्यहास 'लिखित मूल्य' (Written Down Value) विधि पर आयकर अधिनियम, 1961 में निर्दिष्ट दरों के अनुसार प्रदान किया जाता है, सिवाय उन लागत समायोजनों के मूल्यहास के जो विदेशी मुद्रा दायित्वों के स्थिर संपत्तियों की अधिग्रहण के लिए रूपांतरण के कारण उत्पन्न होते हैं, जिन्हें संबंधित संपत्तियों की अवशिष्ट अवधि के दौरान मूल्यहासित किया जाता है।
- (b) वर्ष के दौरान स्थिर संपत्तियों में किए गए जोड़-घटाव के संबंध में, मूल्यहास आयकर नियमों के अनुसार विचार किया जाता है और प्रति-प्रणांक (pro-rata) के आधार पर नहीं।

6. विविध खर्च:

संस्थान की नीति है कि अवशिष्ट राजस्व खर्च को उस वर्ष से 5 वर्षों की अवधि में निरस्तीकरण किया जाए जिसमें यह खर्च किया गया था।

7. सरकारी अनुदान / सब्सिडी:

- संस्थान को उसके सभी वित्तीय खर्चों को पूरा करने और कुछ संबंधित परियोजनाओं को पूरा करने के लिए केंद्र सरकार से अनुदान प्राप्त होता है।
- संस्थान को पूंजीगत व्यय, स्थापना व्यय, और सामान्य व्यय को पूरा करने और कुछ प्रासंगिक परियोजनाओं को पूरा करने के लिए सरकारी अनुदान प्राप्त होता है।
- पूंजीगत व्यय को पूरा करने के लिए प्राप्त सरकारी अनुदान को पूंजी निधि के रूप में माना जाता है और सभी पूंजीगत प्रकृति के खर्च इस निधि से पूरे किए जाते हैं।
- राजस्व व्यय जैसे कि स्थापना व्यय और सामान्य व्यय को पूरा करने के लिए प्राप्त सरकारी अनुदान इन खर्चों को पूरा करने के लिए उपयोग किया जाता है, और अनुदान का शेष (अधिशेष/घाटा) रिजर्व और अधिशेष खाते में स्थानांतरित किया जाता है।
- सरकारी अनुदान/सब्सिडी का लेखा-जोखा प्राप्ति के आधार पर किया जाता है।

8. विदेशी मुद्रा लेन-देन

- विदेशी मुद्रा में दर्शाए गए लेन-देन का लेखा-जोखा, लेन-देन की तारीख पर प्रचलित विनिमय दर पर किया जाता है।
- चालू संपत्तियां, विदेशी मुद्रा ऋण और चालू देनदारियों को वर्ष के अंत में प्रचलित विनिमय दर पर परिवर्तित किया जाता है और परिणामस्वरूप हुए लाभ/हानि को स्थिर संपत्तियों की लागत में समायोजित किया जाता है, यदि विदेशी मुद्रा दायित्व स्थिर संपत्तियों से संबंधित हो, और अन्य मामलों में इसे राजस्व में माना जाता है।

9. सामान्य भविष्य निधि (GPF):

जीपीएफ नियम उन कर्मचारियों पर लागू होते हैं जिन्हें 1 जनवरी 2004 से पहले संस्थान में नियुक्त किया गया था। जीपीएफ नियमों के अनुसार, वेतनधारी कर्मचारियों के मासिक वेतन से न्यूनतम 6% का अंशदान काटा जाता है। इस योजना में नियोक्ता का कोई योगदान नहीं होता है, इसे 01.01.2004 से पहले नियुक्त कर्मचारियों के लिए सरकार की गैर-अंशदायी पेंशन योजना माना जाता है।

जीपीएफ नामक एक निधि, जिसमें उपर्युक्त अंशदान और उस पर समय-समय पर सरकार द्वारा निर्धारित दरों पर अर्जित ब्याज का संचित शेष होता है, यह संस्थान की एक समिति द्वारा संचालित की जाती है जो इस संबंध में उचित रिकॉर्ड रखती है। उक्त निधि की राशि को एक अनुसूचित बैंक में रखा जाता है।

10. एनपीएस (नियोक्ता और कर्मचारी अंशदान):

एरीज, नैनीताल विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के अधीन एक स्वायत्त संस्थान है और पूरी तरह से भारत सरकार द्वारा वित्त पोषित है, और यह सेवानिवृत्ति लाभों के संबंध में सरकारी नियमों का पालन करता है। सरकार द्वारा प्रारम्भ की गई नई पेंशन योजना (एनपीएस) को इस संस्थान द्वारा 01-01-2004 के बाद नियुक्त किए गए कर्मचारियों के लिए सक्षम प्राधिकारी की स्वीकृति के साथ अपनाया गया है। इस योजना में, कर्मचारी का अंशदान 10% बेसिक, महंगाई भत्ता (D.A.) के आधार पर काटा गया और 31 मार्च 2019 तक नियोक्ता का 10% अंशदान किया गया। सरकार ने O.M. संख्या 1/3/2016-PR दिनांक 31 जनवरी 2019 के तहत नियोक्ता के अंशदान को 10% से बढ़ाकर 14% कर दिया, जो कि स्वायत्त निकायों के लिए वित्त मंत्रालय, भारत सरकार के व्यय विभाग के O.M. संख्या F. No. 1(3)/EV/2020 दिनांक 26 अगस्त 2021 के माध्यम से लागू किया गया। एरीज ने भी 1 अप्रैल 2019 से बढ़े हुए नियोक्ता अंशदान की संशोधित योजना को लागू किया है।

11. सेवानिवृत्ति लाभ:

- कर्मचारियों की मृत्युसेवानिवृत्ति पर देय ग्रेच्युटी की देयता सरकार के नियमों के अनुसार सेवानिवृत्ति के समय दी जाती है।
- सेवानिवृत्ति के समय कर्मचारियों को संचित छुट्टी नकदीकरण लाभ सरकार के नियमों के अनुसार प्रदान किए जाते हैं।

12. पट्टा:

पट्टा किराया, पट्टा की शर्तों के संदर्भ में व्यय किया जाता है।

स्थान: एरीज, नैनीताल
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

रजिस्ट्रार,
एरीज, नैनीताल

निदेशक,
एरीज, नैनीताल

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान भोद्य संस्थान (एरीज)

मनोरा पीक, नैनीताल

31 मार्च 2025 को समाप्त हुए वर्ष के लिए लेखांकन का हिस्सा बनाने वाली अनुसूचियाँ

अनुसूची 25 – संभावित देनदारियाँ और खाते पर टिप्पणियाँ

क्र. सं.	विवरण	वर्तमान वर्ष (रुपये में)	पिछला वर्ष (रुपये में)
1.	संभावित देनदारियाँ		
1.1	संस्थान के विरुद्ध दावे, जिन्हें कर्ज के रूप में स्वीकार नहीं किया गया है	1,05,65,018.00	1,05,65,018.00
1.2	निम्न से संबंधित –		
	बैंक द्वारा/संस्थान की ओर से दिए गए बैंक गारंटी	शून्य	शून्य
	संस्थान की ओर से बैंक द्वारा खोले गए क्रेडिट पत्र	शून्य	शून्य
	बैंकों के साथ डिस्काउंट किए गए बिल	शून्य	शून्य
1.3	विवादित मांगे निम्न से संबंधित:		
	आयकर	10,12,72,070.00	10,17,36,510.00
	बिक्री कर/वैट/जीएसटी	शून्य	शून्य
	नगर निगम कर	शून्य	शून्य
2.	पूँजीगत प्रतिबद्धताएं:		
	पूँजी खाते पर पूरे होने वाले अनुबंधों का अनुमानित मूल्य (अग्रिमों को घटाकर)	शून्य	शून्य
3.	पट्टा दायित्व:		
	भविष्य के पट्टे के लिए दायित्व (वित्तीय पट्टा व्यवस्था)	शून्य	शून्य
	संयंत्र और मशीनरी के लिए व्यवस्था	शून्य	शून्य

4. वर्तमान परिसंपत्तियाँ, ऋण और अग्रिम:

प्रबंधन की राय में, सामान्य व्यावसायिक परिस्थितियों में वर्तमान परिसंपत्तियों, ऋण और अग्रिम की वसूली का मूल्य, तुलन पत्रक में दिखायी गई कुल राशि के कम से कम बराबर है।

5. कराधान:

इस तथ्य को ध्यान में रखते हुए कि संस्थान की आय, आयकर अधिनियम 1961 की धारा 12 के तहत मुक्त है और इस प्रकार वित्तीय वर्ष 2024–2025 के लिए आयकर अधिनियम 1961 के तहत कोई कर योग्य आय नहीं है, आयकर के लिए प्रावधान आवश्यक नहीं समझा गया है और इस कारण 31 मार्च 2025 तक कोई प्रावधान नहीं किया गया है।

6. विदेशी मुद्रा लेन-देन:

क्र. सं.	विवरण	वर्तमान वर्ष (रुपये में)	पिछला वर्ष (रुपये में)
6.1	सीआईएफ के आधार पर आयातित वस्तुओं का मूल्य		
a.	तैयार माल की खरीद	शून्य	शून्य
c.	कच्चा माल और घटक (परिवहन में शामिल)	शून्य	शून्य
i.	पूँजीगत माल	8,96,603.00	शून्य
ii.	भण्डार, स्पेयर और उपभोग्य	21,48,729.72	36,00,151.35
6.2	विदेशी मुद्रा में व्यय:		
a.	यात्रा	शून्य	शून्य
b.	विप्रेषित धन और ब्याज भुगतान	शून्य	शून्य
c.	अधिशुल्क	शून्य	शून्य
d.	जानकारी संबंधी खर्च	शून्य	शून्य
e.	पेशेवर परामर्श खर्च	शून्य	शून्य
f.	अन्य व्यय:		
	बिक्री पर कमीशन	शून्य	शून्य
	कानूनी और पेशेवर खर्च	शून्य	शून्य
	विविध व्यय	शून्य	शून्य
6-3	आय:	शून्य	शून्य
	एफओबी आधार पर निर्यात का मूल्य	शून्य	शून्य
7.	लेखापरीक्षक को भुगतान:		
a.	वैधानिक लेखापरीक्षकों के रूप में	45,000.00	45,000.00
b.	सलाहकार या अन्य क्षमताओं में:		
	1. कराधान मामलों में	शून्य	शून्य
	2. प्रबंधन सेवाओं में	शून्य	शून्य
	3. प्रमाणीकरण में	शून्य	शून्य
C.	अन्य किसी मामले में	शून्य	शून्य
8.	सम्भाव्य देनदारियां जो शामिल नहीं की गई हैं	1,05,65,018.00	1,05,65,018.00

9. पिछले वर्ष के लिए संबंधित आंकड़े जहाँ भी आवश्यक थे, वहाँ पर पुनः समूहित/पुनर्व्यवस्थित किए गए हैं।

10. अनुसूची 1 से 25 तुलन पत्रक के साथ संलग्न की गई हैं और यह 31 मार्च 2025 की तिथि तक समाप्त हुए वर्ष के लिए आय और व्यय के खाते का अभिन्न हिस्सा हैं।

स्थान: एरीज, नैनीताल
दिनांक: 24 सितंबर, 2025

रजिस्ट्रार,
एरीज, नैनीताल

निदेशक,
एरीज, नैनीताल

