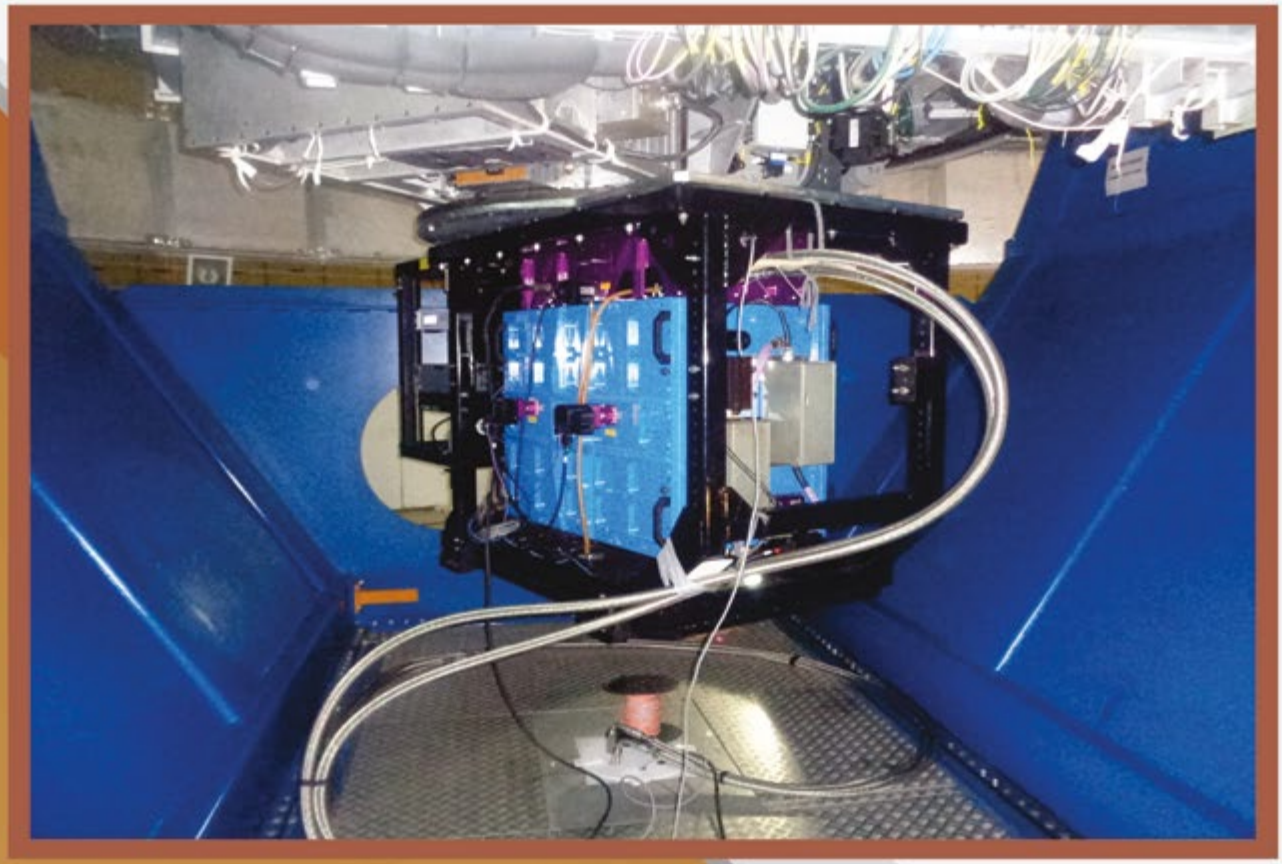
आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान



वार्षिक प्रतिवेदन 2018-19

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान

(डीएसटी, भारत सरकार के अंतर्गत एक स्वायत्तशासी संस्थान)

मनोरा पीक, नैनीताल–263001, भारत

वार्षिक प्रतिवेदन

2018 - 2019

(01 अप्रैल 2018 से 31 मार्च 2019)

एरीज, वार्षिक प्रतिवेदनः 2018–2019
संख्या 15, 109 पृष्ठ

सम्पादक : डॉ. कुंतल मिश्रा
सहायक सम्पादकः डॉ. आलोक सी. गुप्ता

सम्पादकीय सहायताः श्री अर्जुन सिंह
श्री प्रशांत कुमार

फोन : +91 (5942) 270700
ई पी ए बी एक्स : +91 (5942) 233727, 233734, 233735, 232655
फैक्स : +91 (5942) 233439
ई–मेल : krc@aries.res.in
यू आर एल : http://www.aries.res.in/

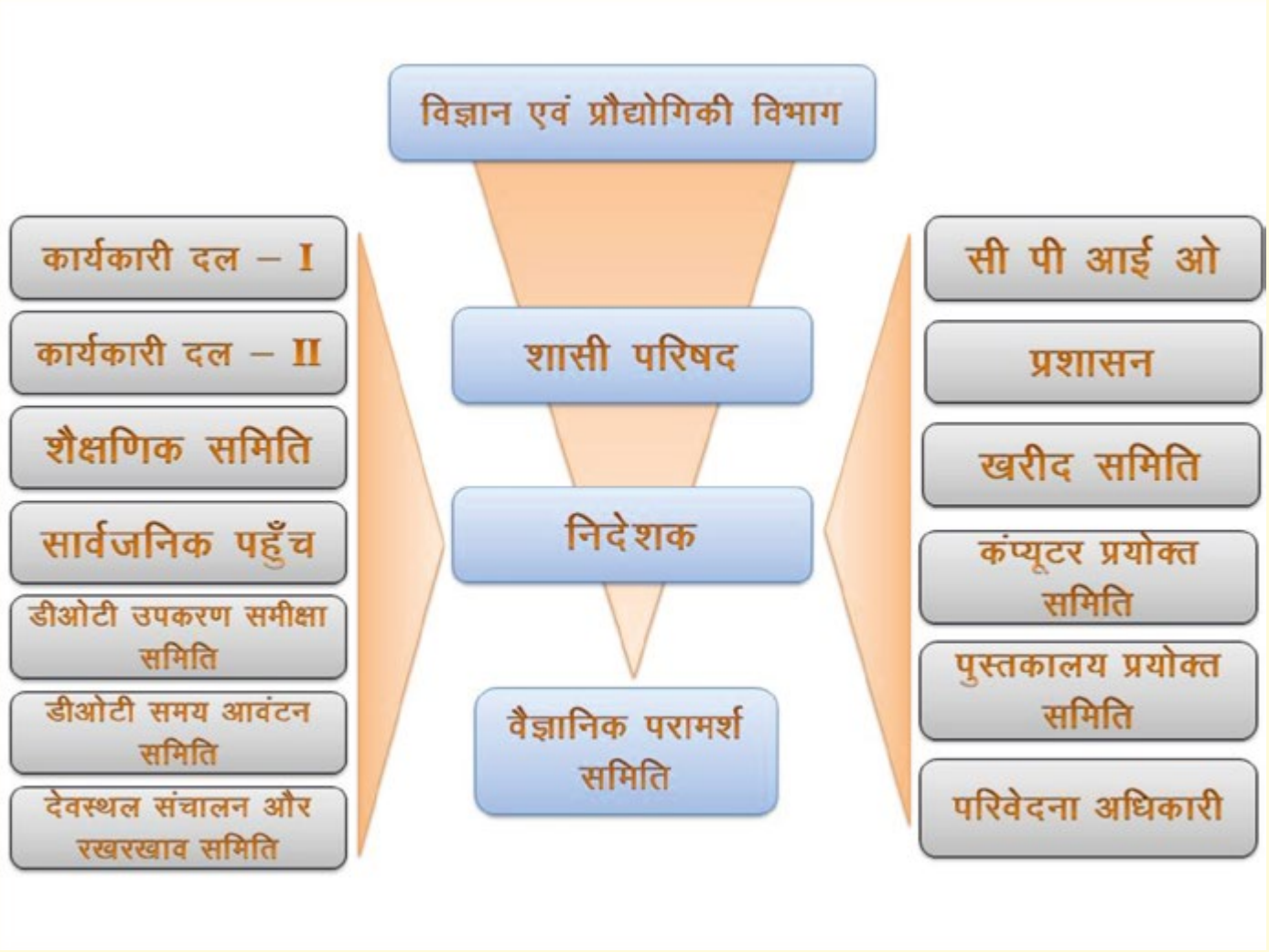
मुख्य आवरणः **3.6 मीटर डी ओ टी पर पूर्णतया संकलित और विद्युत संचालित टैन्सपेक (TANSPEC)।**

सितम्बर, 2019

विषय सूची

1. एरीज का संगठनात्मक ढांचा i
2. आम निकाय एवं शासी परिषद ii
3. वित्त समिति iii
4. सांविधिक समितियाँ iii
5. निदेशक की कलम से 1
6. अनुसंधान के मुख्य अंश
   (i) अनुसंधान कार्य दल – I (खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकि) 3
   (ii) अनुसंधान कार्य दल – II (सौर भौतिकी एवं वायुमंडलीय विज्ञान) 17
   (iii) प्रकाशनों की सूची 22
7. अंतर्राष्ट्रीय एवं राष्ट्रीय अनुसंधान परियोजनाएं 30
8. प्रमुख सुविधाओं पर अद्यतन
   (i) एरीज एसटी रडार (ASTRAD) 32
   (ii) आई एल एम टी (ILMT) 34
9. आगामी उपकरणों की स्थिति रिपोर्ट
   (i) एडी–एफ ओ एस सी (AD-FOSC) 37
   (ii) 4K x 4K सीसीडी इमेजर 39
   (iii) टैन्सपेक (TANSPEC) 39
   (iv) टीरकेम2 (TIRCAM2) 40
10. तीस मीटर टेलीस्कोप 41
11. वर्तमान प्रेक्षण सुविधाओं पर एक रिपोर्ट
   (i) 1.04 मीटर सम्पूर्णानंद टेलीस्कोप (ST) 42
   (ii) 1.3 मीटर देवस्थल फास्ट ऑप्टिकल टेलीस्कोप (DFOT) 43
   (iii) 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप 43
   (iv) 15 सेमी सौर दूरबीन 46
12. प्रयोगशालाओं से प्राप्त रिपोर्ट
   (i) इलैक्ट्रोनिक्स प्रयोगशालाएँ 47
   (ii) प्रकाशिकी प्रयोगशाला 50
   (iii) यांत्रिक अभियांत्रिकी अनुभाग 54
   (iv) कंप्यूटर प्रयोगशाला 57
13. ज्ञान संसाधन केंद्र (केआरसी)/पुस्तकालय 59
14. एरीज के शैक्षणिक कार्यक्रम 60
15. सार्वजनिक पहुंच कार्यक्रम 62
16. कर्मचारी कल्याण के लिए उपाय 65
17. एरीज के सदस्य 66
18. एरीज के सदस्यों द्वारा की गई यात्राएँ 68
19. एरीज में आए आगंतुक 70
20. संक्षिप्तिकरण 72
21. लेखों का लेखा परीक्षा विवरण 76

संगठनात्मक संरचना



आम निकाय एवं शासी परिषद

अध्यक्ष

प्रो. एस. के. जोशी
भूतपूर्व डी जी, सी एस आई आर और प्रो. एमेरिटस,
राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला,
डा. के. एस. कृष्णन मार्ग, पूसा,
नई दिल्ली – 110 012

सदस्यगण

प्रो. आशुतोष शर्मा
सचिव
विज्ञान एवं प्रौधौगिकी मंत्रालय
विज्ञान एवं प्रौधौगिकी विभाग
भारत सरकार,
नई दिल्ली - 110 016

मुख्य सचिव
उत्तराखण्ड सरकार
देहरादून - 248 001
उत्तराखण्ड

श्री बी. आनंद
अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार
विज्ञान एवं प्रौधौगिकी मंत्रालय
डीएसटी, भारत सरकार
नई दिल्ली - 110 016

प्रो. अविनाश सी. पांडे
निदेशक
आइ यू ए सी,
नई दिल्ली

प्रो. पी. सी. अग्रवाल
आधारभूत विज्ञान उत्कृष्टता केंद्र
मुम्बई विश्वविद्यालय
विद्यानगरी कैम्पस
मुम्बई - 400 098

प्रो. शिबाजी राहा
वरिष्ठ प्रोफेसर
बोस संस्थान, कोलकाता

प्रो. वी. पी. एन. नामपूरी
इंटरनैशनल स्कूल ऑफ फोटोनिक्स,
कोचिन विज्ञान एवं तकनीकी विश्वविद्यालय,
कोचिन - 682 022, केरल

प्रो. राजा राम यादव
कुलपति
वी बी एस पूर्वांचल विश्वविद्यालय, जौनपुर

डॉ. अनिल कुमार पाण्डेय *(30.11.2018 तक)*
डॉ. वहाब उद्दीन *(01.12.2018 से)*
(सदस्य सचिव)
प्रभारी निदेशक, एरीज
मनोरा पीक,
नैनीताल - 263 001

श्री रविंद्र कुमार
(गैर–सदस्य सचिव)
रजिस्ट्रार, एरीज
मनोरा पीक, नैनीताल - 263 001

वित्त समिति

अध्यक्ष

डॉ. अनिल कुमार पाण्डेय *(30.11.2018 तक)*
डॉ. वहाब उद्दीन *(01.12.2018 से)*
प्रभारी निदेशक, एरीज
मनोरा पीक,
नैनीताल - 263 001

सदस्यगण

श्री बी. आनंद
अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार
विज्ञान एवं प्रौधौगिकी मंत्रालय
डीएसटी, भारत सरकार
नई दिल्ली - 110 016

प्रो. पी. सी. अग्रवाल
आधारभूत विज्ञान उत्कृष्टता केंद्र
मुम्बई विश्वविद्यालय
विद्यानगरी कैम्पस
मुम्बई - 400 098

डॉ. बृजेश कुमार
वैज्ञानिक – एफ, एरीज
मनोरा पीक
नैनीताल - 263 001

श्री रविंद्र कुमार
(सदस्य सचिव)
रजिस्ट्रार, एरीज
मनोरा पीक, नैनीताल - 263 001

सांविधिक समीतियाँ

वैज्ञानिक परामर्श समीति (एस ए सी)–1 (खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी)

प्रो. एस. के. घोष
(अध्यक्ष)
एन सी आर ऐ, पुणे

प्रो. डी. के. ओझा
(सदस्य)
टी. आई. एफ. आर., मुम्बई

प्रो. बी. ईश्वर रेड्डी
(सदस्य)
आई. आई. ए., बैंगलोर

प्रो. आर. श्रीआनंद
(सदस्य)
आयूका, पुणे

प्रो. नन्दिता श्रीवास्तव
(सदस्य)
यू. एस. ओ., उदयपुर

प्रो. बिस्वाजीत पॉल
(सदस्य)
आर. आर. आई., बैंगलोर

प्रो. एच. पी. सिंह
(सदस्य)
दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

निदेशक
(सदस्य सचिव)
एरीज, नैनीताल

सांविधिक समीतियाँ

वैज्ञानिक परामर्श समीति (एस ए सी)–2 (वायुमण्डलीय विज्ञान)

प्रो. जी. बी. पंत
(अध्यक्ष)
निदेशक (सेवानिवृत्त),
आई.आई.टी.एम., पुणे

प्रो. एम. एम. सरीन
(सदस्य)
वरि. प्रो., (सेवानिवृत्त),
पी.आर.एल., अहमदाबाद

डॉ. आर. कृष्णन
(सदस्य)
आई.आई.टी.एम., पुणे

डॉ. के. कृष्णामूर्थी
(सदस्य)
निदेशक (सेवानिवृत्त),
एस.पी.एल., त्रिवेन्द्रम

प्रो. चन्द्रा वेंक्टारमन
(सदस्य)
आई.आई.टी., मुम्बई

निदेशक
(सदस्य सचिव)
एरीज, नैनीताल

डॉ. ए. के. पात्रा
(सदस्य)
एन.ए.आर.एल., गडानकी

डॉ. तरुण पंत
(सदस्य)
एस.पी.एल., त्रिवेन्द्रम

3.6 मीटर टेलीस्कोप परियोजना प्रबंधन बोर्ड (पी एन बी)

प्रो. पी. सी. अग्रवाल
(अध्यक्ष)
मुम्बई

प्रो. एस. अनंतकृष्णन
(उपाध्यक्ष)
पुणे विश्विद्यालय, पुणे

प्रो. आर. श्रीनिवासन
(सदस्य)
वीआईटी, बंगलोर

प्रो. एस. एन. टंडन
(सदस्य)
आईयूसीएए, पुणे

प्रो. टी. पी. प्रभु
(सदस्य)
आईआईए, बंगलोर

निदेशक
(सदस्य सचिव)
एरीज, नैनीताल

श्री एस. सी. तापड़े
(सदस्य)
ईसीआईएल, हैदराबाद

प्रो. ए. एस. किरणकुमार
(सदस्य)
एसएसी, अहमदाबाद

प्रो. प्रमेश राव
(सदस्य)
एनसीआरए, पुणे

प्रो. टी. जी. के. मूर्थि
(सदस्य)
इसरो, बंगलोर

समतापमंडल क्षोभमण्डल (एस टी) राडार परियोजना प्रबंधन समीति (पी एम सी)

प्रो. बी. एम. रेड्डी
(अध्यक्ष)
एनजीआरआई, हैदराबाद

डॉ. एम. सत्यनारायण
(सदस्य)
हैदराबाद

डॉ. पी. श्रीनिवासुलु
(सदस्य)
एनएआरएल, गडंकी

निदेशक
(सदस्य)
एरीज, नैनीताल

श्री जी. विश्वनाथन
(सदस्य)
इसरो ले आउट, बंगलोर

प्रो. आर. एन. केशवामूर्थि
(सदस्य)
बंगलोर

डॉ. बी. हरि गोपाल
(सदस्य)
एसईआरबी, नई दिल्ली

डॉ. मनीष नाजा
(संयोजक)
एरीज, नैनीताल

प्रो. ए. जयारमन
(सदस्य)
एनएआरएल, गडंकी, आंध्र प्रदेश

डॉ. वी. के अनंदन
(सदस्य)
आईएसटीआरएसी–इसरो, बंगलोर

डॉ. पी. संजीव राव
(सदस्य – सचिव)
डीएसटी, नई दिल्ली

निदेशक की कलम से

मैं यह व्यक्त करने के लिए बेहद संतुष्ट और प्रसन्न हूँ कि 2018–2019 के दौरान एरीज के सभी सदस्यों ने एक टीम के रूप में काम किया और खगोल विज्ञान, खगोल भौतिकी और वायुमंडलीय विज्ञान के वैज्ञानिक और तकनीकी गतिविधियों में महत्वपूर्ण प्रगति दिखाई।

देवस्थल में स्थित सबसे बडी भारतीय 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप (डीओटी) एरीज द्वारा संचालित राष्ट्रीय सुविधा है। डीओटी में प्रकाशकीय और निकट अवरक्त के लिए अत्याधुनिक बैक–एंड यंत्र लगे हैं जो ऑप्टिकल और निकट–अवरक्त बैंड में इमेजिंग और स्पेक्ट्रोस्कोपिक क्षमताएं प्रदान करते हैं। चक्र 2018ए (अप्रैल–मई) के दौरान, विज्ञान और परीक्षण प्रेक्षण, इमेजर, टीरकैम 2 (TIRCAM2), फेन्ट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ कैमरा के साथ एरीज शोधकर्ताओं द्वारा प्रस्तुत कुल 15 प्रस्तावों में किए गए। मानसून अवधि के दौरान (जून–सितंबर) दूरबीन का नियमित स्वास्थ्य संचालन एमोस (AMOS) द्वारा उपलब्ध कराए गए दिशा–निर्देशों के अनुसार दर्ज किया गया और जांचा गया। प्राइमरी दर्पण का तीसरा एल्युमिनेशन सितंबर 2018 में हुआ था। यह योजना एरीज टीम द्वारा बनाई गई थी और एल्युमिनेशन काम सफलतापूर्वक पूरा हुआ। ताजा एल्युमिनेशन किये दर्पण की तरंगदैर्ध्य 360 एनएम से 960 एनएम की सीमा में औसत परावर्तकता 85 प्रतिशत थी ।

टीरकैम 2, का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया और इसे 3.6 मीटर डी ओ टी टेलीस्कोप के मुख्य पोर्ट पर चालू किया गया। टीरकैम 2 के उत्साहजनक परिणाम से इस उपकरण को साइडपोर्ट – 1 पर स्थायी रूप से माउंट करने का निर्णय लिया गया। टीआईएफआर–एरीज टीम द्वारा डिजाइन और निर्माण के बाद, टीरकैम 2 को सफलतापूर्वक दिसंबर 2018 को साइडपोर्ट –1 पर माउंट किया गया।

टीआईएफआर– एरीज अवरक्त वर्णक्रममापी [टैन्सपेक (TANSPEC)], जो 3.6 मीटर डीओटी के लिए टीआईएफआर, एरीज और एमकेआईआर (हवाई) के सहयोग से बनाया गया है, एक अद्वितीय उपकरण होगा जो R ~ 2750 की विभक्त शक्ति के साथ 550 से 2540 एनएम तरंगदैर्ध्य कवरेज प्रदान करेगा। टैन्सपेक, एमकेआईआर (हवाई) से फरवरी–मार्च 2019 के दौरान देवस्थल भेज दिया गया। टैन्सपेक का प्रारंभिक परीक्षण, स्थापना और ऑन–स्काई परीक्षण टीआईएफआर – एरीज के वैज्ञानिक और इंजीनियरिंग टीम द्वारा 3.6 मीटर डीओटी पर मार्च–अप्रैल 2019 में सफलतापूर्वक किया गया। टैन्सपेक के साथ पहली प्रकाश छवियां 12 अप्रैल, 2019 को ली गई बाद में आकाश परीक्षण 15 मई, 2019 तक किया गया।

मुझे यह बताने में खुशी है कि एरीज में डिजाइन, विकसित और असेम्बल किए गए फेन्ट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ कैमरा का कार्य आन्तरिक रूप से पूर्ण किया गया। अप्रैल 2018 में विभिन्न इंजीनियरिंग और वैज्ञानिक परीक्षण, उपकरण को 3.6 मीटर डीओटी पर माउंट करके किये गये हैं।

2018–2019 के दौरान, 3.6 मीटर डीओटी सीसीडी इमेजर से ग्लोबुलर क्लस्टर, सुपरनोवा और जी आर बी मेजबान आकाशगंगा के लिऐ गये डेटा का विश्लेषण कर प्रकाशन के लिए विभिन्न अंतरराष्ट्रीय पत्रिकाओं में प्रस्तुत किया गया।

3.6 मीटर डीओटी पर अद्यतन अलग–अलग मंचों प्रस्तुत किया गया। विभिन्न पहलुओं से संबंधित आठ योगदान, संदर्भित पत्रिकाओं और सम्मेलन कार्यवाही में दिखाई दी। 3.6 मीटर डीओटी पर किये कार्य को द्वितीय इंडो–बेल्जियम बीना कार्यशाला और 37वें एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (एएसआई 2019) की बैठक के दौरान भी प्रस्तुत किया गया।

एरीज स्ट्रैटोस्फियर ट्रोपोस्फीयर रडार (एसट्रैड) के सभी 12 क्लस्टर की स्थापना और परीक्षण सफलतापूर्वक किया गया

है। नियमित रूप से एरीज स्ट्रैटोस्फियर ट्रोपोस्फीयर रडार से अवलोकन किया जाता है और गुब्बारे के साथ जन्मे रेडियोसॉन्डे अवलोकन से तुलना की जा रही है।

वैज्ञानिक अध्ययन पृथ्वी के चारों ओर केंद्रित वातावरण, सूर्य, सितारे और आकाशगंगा पर केंद्रित है। एरीज के वैज्ञानिक गैलेक्टिक और एक्स्ट्रा–गैलेक्टिक खगोल विज्ञान में योगदान देते है जबकि सौर भौतिकी अध्ययन में क्षणिक घटनाओं पर ध्यान केंद्रित किया जाता है जैसे कि भभूका और संबंधित प्रक्रियाएं।

वायु प्रदूषण से संबंधित निम्न वायुमंडलीय अध्ययन और जलवायु परिवर्तन, एरीज में वायुमंडलीय विज्ञान समूह के वैज्ञानिकों द्वारा किया गया। इस समूह ने ट्रेस गैसों के अवलोकनों, एरोसोल और मौसम संबंधी मानदंड की ओर भी योगदान दिया।

शैक्षणिक एवं सार्वजनिक पहुँच कार्यक्रमों के अन्तर्गत हम एरीज में स्कूल के छात्र–छात्राओं और आम जनता के लिये नियमित व्याख्यान, महत्वपूर्ण प्रस्तुतीकरण एवं वैज्ञानिक गतिविधियों को संचालित करते हैं। हम युवा प्रतिभाओं को, एरीज विज्ञान केन्द्र की सुविधाओं का उपयोग करने और खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी और वायुमण्डलीय विज्ञान में भविष्य बनाने के लिये प्रेरित करते हैं।

एरीज में तकनीकी टीम में इंजीनियर और अन्य इंजीनियरिंग कर्मचारी सक्रिय रूप से, 1.04 मीटर सम्पूर्णानंद टेलीस्कोप (एसटी), 1.3 मीटर देवस्थल फास्ट ऑप्टिकल टेलीस्कोप (डीएफओटी), 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप (डीओटी) और 4.0 मीटर अंतर्राष्ट्रीय तरल दर्पण टेलीस्कोप (आईएलएमटी) और एसट्रैड, वायुमंडलीय अन्य उपकरणो के अनुसंधान, विकास गतिविधि, रखरखाव, बैकेंड इंस्ट्रूमेंट्स और सॉफ्टवेयर विकास में शामिल थे।

इस रिपोर्ट के वर्ष के दौरान एरीज के कर्मचारियों में 33 वैज्ञानिक और इंजीनियर, 13 प्रशासनिक और सहायक स्टाफ, 34 वैज्ञानिक और तकनीकी कर्मचारी, 10 प्रयोगशाला सहायक, 8 पोस्ट–डॉक्टरल फेलो और 40 शोध छात्र रहे हैं। वर्ष 2018 में, 8 नए शोध छात्रों ने संस्थान में प्रवेश किया, जबकि 3 शोध छात्रों ने अपने शोध सिद्धांत प्रस्तुत किए और 2 शोध छात्रों को पीएचडी डिग्री से सम्मानित किया। एरीज संकाय ने उच्च प्रभाव वाली संदर्भित पत्रिकाओं और सम्मेलनों/संगोष्ठियों में क्रमशः 55 और 38 शोध पत्र प्रकाशित किये है। विभिन्न राष्ट्रीय विश्वविद्यालयों/संस्थानों के छात्रों ने एरीज के वैज्ञानिकों और इंजीनियरों के मार्गदर्शन में अपनी अल्पकालिक परियोजनाओं को पूरा किया। कई राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय सहयोगी परियोजनाएं भी की गईं।

हमने अपने एरीज कार्यालय और परिसर को स्वच्छ रखने में विशेष कदम उठाए हैं। अनुसूचित जाति और जनजातियों के साथ–साथ महिलाओं के हितों की रक्षा करके एक न्यायसंगत कार्य वातावरण बनाने में रचनात्मक और आवश्यक भूमिका प्रदान करने के लिए सभी प्रयास किए जा रहे हैं। भारत सरकार द्वारा निर्देशित सभी महत्वपूर्ण योजनाओं को लागू करने के लिए सभी आवश्यक कदम उठाए गए हैं और दिन–प्रतिदिन प्रशासनिक काम में आधिकारिक भाषा को लागू करने के लिए लगातार प्रयास किए जा रहे हैं। हम संस्थान में राष्ट्रीय एकीकरण को बनाए रखते हैं।

एरीज में वर्तमान अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी और आने वाली सुविधाओं के साथ, मेरा दृढ़ विश्वास है कि हमारा संस्थान अवलोकन क्षमताओं को बढ़ायेगा और विद्यामूलक उत्कृष्टता प्राप्त करता रहेगा।

वहाब उद्दीन

निदेशक प्रभारी

अनुसंधान की मुख्य विशेषताएं

एरीज के वैज्ञानिक मुख्य रूप से खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी, वायुमंडलीय विज्ञान और उपकरणो से संबंधित विषयों पर अनुसंधान करते हैं। संस्थान की शोध गतिविधियों को दो कार्यकारी समूहों में बांटा गया है। वे समूह हैं:

1. कार्यकारी समूह – I (डब्ल्यूजी I) – गांगेय और अतिरिक्त गांगेय खगोल विज्ञान
2. कार्यकारी समूह – II (डब्ल्यूजी II) – सौर भौतिकी और वायुमंडलीय विज्ञान

कार्यकारी समूह के सदस्य अकादमिक और तकनीकी मामलों पर गतिविधियों की वार्षिक योजना और निगरानी के लिए जिम्मेदार हैं। इस खंड में, 2018–19 की अवधि के दौरान संस्थान की वैज्ञानिक और उपकरण उपलब्धियों की एक संक्षिप्त विशिष्टता प्रस्तुत की गई है।

अनुसंधान कार्य समूह – I

गांगेय और अतिरिक्त गांगेय खगोल विज्ञान से संबंधित विषयों पर काम कर रहे सभी वैज्ञानिक डब्लूजी –1 के सदस्य हैं। समूह में 15 वैज्ञानिक शामिल हैं। समूह के सदस्य निकट पृथ्वी वस्तुओं, विशिष्ट सितारों, स्टार गठन, खुले क्लस्टर प्रणाली, गोलाकार क्लस्टर प्रणाली, बड़े मैगेलैनिक क्लाउड (एलएमसी), सक्रिय गैलेक्टिक नाभिक (एजीएन), क्वेजॉर, ब्लेजर, गामा किरण विस्फोट (जीआरबी), सुपरनोवा और संख्यात्मक सिमुलेशन के क्षेत्र में राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों के वैज्ञानिकों से सहयोग में सक्रिय रूप से शामिल हैं। सदस्यों द्वारा किए गए वैज्ञानिक प्रकाशनों की मुख्य विशेषताएं संक्षेप में नीचे प्रस्तुत की गई हैं।

गांगेय खगोल विज्ञान

1. एकल सितारे

केपलर फील्ड में ए–के (A-K) तारों के नमूने में स्पंदन और घुमाव का अध्ययन

केपलर अंतरिक्ष मिशन द्वारा देखे गए 1510 ए–के नमूने के तारों का समय–श्रृंखला फोटोमेट्रिक विश्लेषण किया। 513 नए घूर्णी चर की पहचान की गई और वर्णक्रमीय समारोह के रूप में उनके स्टार स्पॉट रोटेशन की अवधि प्रकार को मापा गया और उनके वितरण पर चर्चा की गई। अच्छी तरह से स्थापित अवधि–रंग संबंध, जो एफ5–के सितारों पर लागू होता है, इन सभी घूर्णी चर की जांच की गई और दिलचस्प रूप से यह पाया गया कि एक समान अवधि–रंग संबंध वर्णक्रमीय प्रकार ए7 के सितारों व प्रारंभिक–एफ के लिए भी प्रतीत होता है। यह परिणाम मूल अवधि–रंग संबंध के बहुत अनुरूप नहीं था। 350 नए गैर रेडियल स्पंदनशील चर जैसे कि ए– और एफ– प्रकार के δ स्कूटी, गामा डोरैडस और हाइब्रिड सितारों को विशेषित किया। यह केपलर क्षेत्र में ज्ञात उम्मीदवार गैर रेडियल पल्सेटर्स को 20 प्रतिशत बढ़ाता है। हाल ही में निर्मित दो ऊर्जा और दक्षता के बीच संबंध गैर–रेडियल पल्सेटर्स के बड़े नमूने लिए भी अध्ययन किया गया था, जो दिखाता है कि ऊर्जा के लघुगणक में वितरण ($\log(En)$) गैर–रेडियल पल्सेटर्स की पहचान के लिए कुछ हद तक एक संभावित उपकरण के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। दृश्य के माध्यम से प्रकाश वक्र और उनके अनुरूप आवृत्ति स्पेक्ट्रा के निरीक्षण से 23 नए उम्मीदवार लाल विशाल सौर–जैसे दोलक पाए गए जो पहले साहित्य में रिपोर्ट नहीं किए गए थे। बुनियादी भौतिक पैरामीटर जैसे द्रव्यमान, रेडियस, चमक इन सौर जैसे दोलकों का एस्टेरोसेस्मिक विश्लेषण उपयोग करके प्राप्त किए गए। [चौधरी, एस., **जोशी, एस.,** एंगेलब्रेक्ट, सी. ए., कैट, पीटर डे, **जोशी, वाई. सी.,** पॉल, के. टी. (2018). *एस्ट्रोफी. स्पेस साइंस, 363 :* 260 (18पेज)]।

विलंबित–प्रकार के तारों पर तारकीय चुंबकीय गतिविधियाँ

कई मुख्य–अनुक्रम और पूर्व–मुख्य–अनुक्रम सितारों का विभिन्न भू और अंतरिक्ष आधारित दूरबीनों से प्राप्त आंकड़ों का उपयोग करके अध्ययन किया गया। एक उत्कृष्ट टी तौरी तारा सीवी चा (CV Cha) का चामाईलियोन काले बादल में लंबे समय के ऑप्टिकल, यूवी और एक्स–रे डेटा का उपयोग कर अध्ययन किया गया। सीवी चा में देखी गई लघु अवधि परिवर्तनशीलता घूर्णी होने के कारण हो सकती है। सीवी चा के लिए 3.714 ± 0.001 दिनों की एक घूर्णी अवधि व्युत्पन्न की गयी। स्विफ्ट से प्राप्त यूवी प्रकाश वक्र भी परिवर्तनशीलता दिखाता है। *एक्सएमएम*–न्यूटन और स्विफ्ट कोई महत्वपूर्ण छोटी और दीर्घकालिक परिवर्तनशीलता नहीं दिखाते हैं। हालाँकि, *चन्द्रा* से प्राप्त प्रकाश वक्र चर प्रतीत होता है, जो कि छोटे पैमाने पर फ्लेयर्स के उद्भव के कारण हो सकता है। सभी प्रेक्षणों से एक्स–रे स्पेक्ट्रा को एक एकल 0.95 केइवी तापमान 0.5–7.5 केइवी ऊर्जा बैंड में $10^{30.4}$ अर्ग/सें. प्लाज्मा द्वारा समझाया गया। ऐसा लगता है कि ऑप्टिकल और यूवी बैंड में परिवर्तनशीलता सतह पर गर्म और ठंडे दोनों स्थानों की उपस्थिति के कारण हो सकती है जबकि एक्स–रे उत्सर्जन पर चुंबकीय प्रक्रिया हावी है। [**पाण्डे, जे. सी., कर्मकार, एस., जोशी, ए., शर्मा, एस., पाण्डे, एस. बी. और पाण्डे, ए. के.** (2019). *रिर्सच एस्ट्रोन. एंड एस्ट्रोफि., 19,* 7 (12पेज)]।

ग्रह प्रणालियों के साथ दो युवा सितारों ईपीआईसी 211901114 (EPIC 211901114) और के2– 33 को *केप्लर* स्पेस टेलीस्कोप से 70 दिनों में प्राप्त अवलोकन डेटा पर आधारित अध्ययन किया। अंतर–रोटेशन पैरामीटर के2– 33 के लिए अनुमानित $\Delta\Omega = 0.004 \pm 0.002$ रेड/दिन है। ईपीआईसी 211901114 की सतह पर आंशिक स्थानिक क्षेत्र अपनी कुल दृश्य सतह के 5 प्रतिशत तक पहुँच गया। के2–33 के लिए, यह इसकी कुल दृश्यमान सतह का औसत 3.8 प्रतिशत था। ईपीआईसी 211901114 और के2–33 पर फ्लेयर्स वाली गतिविधियाँ का अध्ययन भी किया गया। ईपीआईसी 211901114 में कुल 32 फ्लेयर्स और के2– 33 में 7 फ्लेयर्स पाए गए। फ्लेयर्स आवृत्तियों और आयाम का ईपीआईसी 211901114 और के2– 33 के लिए अनुमान उनके उत्थान और क्षय के चरण के लिए लगाया गया है। फ्लेयर्स हुई ऊर्जाओं का अनुमान ईपीआईसी 211901114 और के2– 33 के लिए क्रमशः $10^{32.1-33.4}$ और $10^{32.2-33.3}$ अर्ग था। इसके साथ ही, केप्लर अंतरिक्ष दूरबीन से प्राप्त डेटा का उपयोग करके 75 शांत सक्रिय बौनों का भी अंतर रोटेशन अध्ययन किया गया। [सवानोव, आई. एस., दिमित्रीन्को, ई. एस., **पाण्डे, जे. सी.** और **कर्मकार, एस.** (2018). *एस्ट्रोफि. बुले., 73,* 454–462]।

कॉम्पैक्ट बायनेरिज (चुंबकीय सीवी (CV) और एक्स–रे बायनेरी)

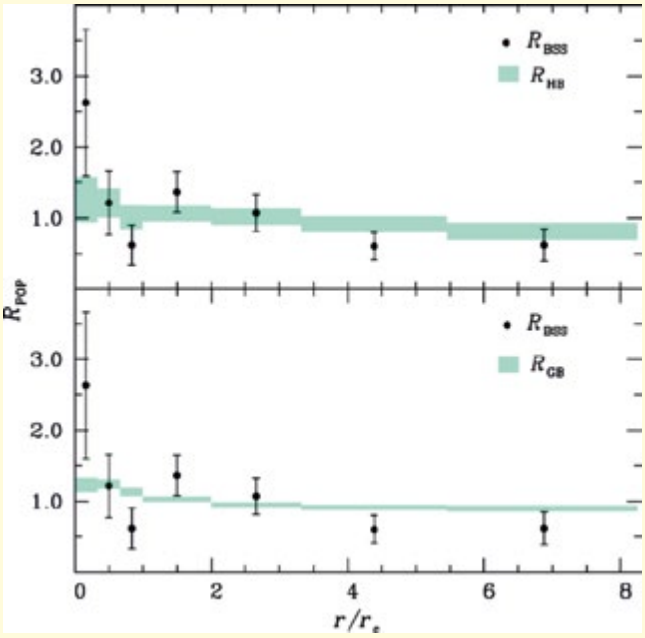
एक कम द्रव्यमान वाला एक्स–रे बाइनरी एमएक्सबी (MXB) 1658–298 का 2015–2017 में आउटबर्स्ट चरण के दौरान *स्विफ्ट*/एक्स–रे टेलीस्कोप और परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपिक टेलीस्कोप ऐरे (*NuSTAR*) का उपयोग करके अध्ययन किया गया। स्रोत ने इस आउटबर्स्ट के दौरान विभिन्न वर्णक्रमीय और अभिवृद्धि दर को दिखाया। परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपिक टेलीस्कोप ऐरे अवलोकन में स्रोत 2015 के दौरान कम/कठोर अवस्था में था और यह 2016 के दौरान उच्च/नरम स्थिति में था। एमएक्सबी 1658–298 में पहली बार एक नरम और कठोर वर्णक्रमीय आउटबर्स्ट के दौरान तुलना की जा रही है। कठोर स्पेक्ट्रम, एकल–तापमान वाले ब्लैक बॉडी कंपोनेंट के साथ–साथ कॉम्पटनाइज्ड डिस्क उत्सर्जन, या तीन–घटक मॉडल जो बहुरंगी डिस्क से बने हैं, एकल–तापमान वाला ब्लैक बॉडी और थर्मल कॉम्पटनकरण घटक के साथ वर्णित किया गया। कोमल अवस्था स्पेक्ट्रम को ब्लैक बॉडी या डिस्क ब्लैक बॉडी और कॉम्पटनाइजेशन घटक के साथ वर्णित किया जा सकता है जहां न्यूट्रॉन स्टार सतह (या सीमा परत) कॉमपिटाइजेशन सीड फोटॉन के लिए प्रमुख स्रोत है. [शर्मा, आर., जलील, ए., जैन, सी., **पाण्डे, जे सी,**. पॉल, बी. और दत्ता, ए. (2018). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस, 481,* 5560–5569]।

2. स्टार क्लस्टरर्स

गांगेय गोलाकार क्लस्टर एनजीसी (NGC) 6656 में नीले स्ट्रैगलर्स का रेडियल वितरण – गतिशील स्थिति का सुराग

नीले स्ट्रैगलर सितारों (बीएसएस), के स्थानिक वितरण का उपयोग करके, गांगेय गोलाकार क्लस्टर एनजीसी 6656 की गतिशील स्थिति का अध्ययन किया गया। बहु–तरंगदैर्ध्य का संयोजन उच्च–रिजॉल्यूशन स्पेस– और ग्राउंड– आधारित डेटा का उपयोग एक बड़े क्लस्टर क्षेत्र को कवर करने के लिए किया गया था। केंद्र गुरुत्वाकर्षण (C_{grav}) इस अध्ययन में निर्धारित किया गया, हबल स्पेस टेलीस्कोप और गाया डेटा रिलीज 2 उचित गति डेटा सेट से चयनित संभावित क्लस्टर सदस्यों का उपयोग कर क्लस्टर के अनुमानित घनत्व प्रोफाइल का निर्माण किया गया। अनुमानित घनत्व

प्रोफाइल जांच किए गए क्षेत्र को एक एकल किंग मॉडल द्वारा कोर (r_c) और ज्वार (r_t) के साथ क्रमशः 75''.2 ± 3''.1 और 35'.6 ± 1'.1 अच्छी तरह से पुनः पेश किया जाता है। त्रिज्या क्षेत्रफल 625'' में कुल मिलाकर, 90 बीएसएस की उचित–गति के आंकड़ों के आधार पर पहचान की गई। बीएसएस का औसत द्रव्यमान 1.06 ± 0.09 एम$_\odot$ और आयु सीमा 0.5 से 7 Gyr निर्धारित की। बीएसएस रेडियल वितरण एक बायोमॉडल प्रवृत्ति दिखाता है, केंद्र में एक चोटी के साथ, $r{\sim}r_c$ पर एक न्यूनतम बाहरी क्षेत्र में बढ़ती प्रवृत्ति को दिखाता है। बीएसएस रेडियल वितरण बाहरी क्लस्टर क्षेत्र में एक सपाट व्यवहार दिखाता है। A^+_{rh} पैरामीटर, एक वैकल्पिक क्लस्टर की गतिशील स्थिति का सूचक भी 0.038 ± 0.016 पाया गया। रेडियल वितरण और A^+_{rh} पैरामीटर के आधार पर, इस अध्ययन का निष्कर्ष निकालता कि एनजीसी 6656 एक मध्यवर्ती गतिशील आयु क्लस्टर है। [**सिंह, गौरव** और **यादव, आर. के. एस.** (2019). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस, 482,* 4874–4882]।



आकृति 1. बीएसएस रेडियल वितरण (भरे हुए घेरे) और संदर्भ आबादी दोगुनी सामान्यीकृत अनुपात को क्लस्टर केंद्र से दूरी, सामान्यीकृत r_c के साथ प्लॉट किया है। छायांकित ऊपरी और निचले पैनल में एचबी और जीबी आबादी क्रमशः वितरण को दर्शाता है, जो लगभग (~1) स्थिर है। छायांकित क्षेत्रों की चौड़ाई त्रुटि लाइनो का प्रतिनिधित्व करती है।

भू–आधारित इमेजिंग और गाया एस्ट्रोमेट्री का प्रयोग करके ओपन क्लसटर बर्कले 24 और सिजर्निक 27 के मास फंक्शन एवं गति का अध्यन

ओपन क्लस्टर बर्कले 24 (Be 24) और सिजर्निक 27 (Cz 27) का *यूबीवीआई* फोटोमेट्रिक अध्ययन किया गया। समूहों की त्रिज्या क्रमशः Be 24 और Cz 27 के लिय 2'.7 और 2'.3 के रूप में निर्धारित की गई। गाया डेटा रिलीज 2 (जीडीआर 2) कैटलॉग का उपयोग माध्य उचित गति का अनुमान लगाने के लिए किया गया था, समूहों के लिए उचित गति 0.35 ± 0.06 मास/वर्ष और 1.20 ± 0.08 मास/वर्ष बर्कले 24 के लिए और –0.52 ± 0.05 मास/वर्ष और 1.30 ± 0.05 मास/वर्ष सिजर्निक 27 के लिए आरए व डेक गति थी। मूलभूत मापदंडों का आकलन के लिए संभावित क्लस्टर सदस्यता उचित गति डेटा से चुना गया था। रंग अतिरिक्त *ई (बी – वी)* दो समूहों के लिए अनुमानित 0.45 ± 0.05 मैग और 0.15 ± 0.05 मैग थे। दो समूहों की परिमृति वक्रों के विश्लेषण से पता चलता है कि दोनों समूहों में ऑप्टिकल और नियर–आईआर बैंड में अन्तरातारकीय परिमृति सामान्य हैं। पराबैंगनी अतिरिक्त माप से बर्कले 24 और सिजर्निक 27 के लिए धात्विकता क्रमशः [Fe/H] = –0.025 ± 0.01 डेक्स और –0.042 ± 0.01 डेक्स के रूप में व्युत्पन्न थी। मुख्य अनुक्रम फिटिंग से निर्धारित दूरी 4.4 ± 0.5 केपीसी और 5.6 ± 0.2 केपीसी थी। Z=0.01 आइसोक्रोन्स के साथ अवलोकित CMD की तुलना करने पर बर्कले 24 और सिजर्निक 27 के लिए आयु क्रमशः 2.0 ± 0.2 गीगावर्ष और 0.6 ± 0.1 गीगावर्ष थी। इसके अतिरिक्त, द्रव्यमान कृत्य और गत्यात्मक अवस्था का इन दो समूहों के लिए संभावित क्लस्टर का उपयोग करते हुए पहली बार अध्ययन भी किया गया। डेटा अपूर्णता और फील्ड स्टार संदूषण शामिल होने के बाद द्रव्यमान कृत्य का आकलन किया गया। वर्तमान विश्लेषण दोनों समूहों को अब गतिशील रूप से आराम में दर्शाता है। [बिष्ट, डी., **यादव, आर. के. एस.,** गणेश, एस., दुर्गापाल, ए. के., रंगवाल, जी. और फेनबो, जे. पी. यू. (2019). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस, 482,* 1471–1484]।

गोलाकार क्लस्टर एम12 (एनजीसी 6218) का उचित गति अध्ययन

एंडरसन एट अल., द्वारा विकसित एस्ट्रोमेट्रिक तकनीकों का उपयोग करके ~14.60×16.53 आर्कमिन^2 क्षेत्र में गोलाकार क्लस्टर एम12 की कीनेमेटिकली ''मोटी–डिस्क'' में उचित गति (पीएम) निर्धारित की गयी। क्लस्टर की निकटता और विरलता प्रकृति इसे भूमि आधारित दूरबीन के लिए उपयुक्त लक्ष्य बनाती है। ईएसओ 2.2 मीटर टेलिस्कोप पर लगे

विस्तृत क्षेत्र इमेजर मोजेक के पुरातन चित्र ~11.1 वर्ष के समय अंतराल का विश्लेषण किया गया। दोनों में पीएम त्रुटि का औसत घटक ⩽ 20 मैग वाले सितारों के लिए ~0.7 मास/वर्ष है। सदस्यता संभावनाएं निर्धारित करने के लिए पीएम का इस्तेमाल क्षेत्र के सितारों और क्लस्टर के सितारों को अलग करने के लिए किया गया। 3725 सितारों की एक इलेक्ट्रॉनिक सदस्यता सूची सटीक निर्देशांक, पीएम और *बीवीआरआई* फोटोमेट्री के साथ प्रदर्शन की गयी। सूची के संभावित अनुप्रयोगों में से एक चर सितारों, नीले स्ट्रैगलर और एक्सरे की सदस्यता एकत्र कर क्लस्टर क्षेत्र में पूर्व जानकारी का प्रदर्शन किया गया। [सरिया, डी. पी., जियांग, इंग–ग्यूई और **यादव, आर. के. एस.** (2018). *रिसर्च एस्ट्रोन. और एस्ट्रोफि., 18*, 126 (12पेज)]।

3. सितारा–गठन

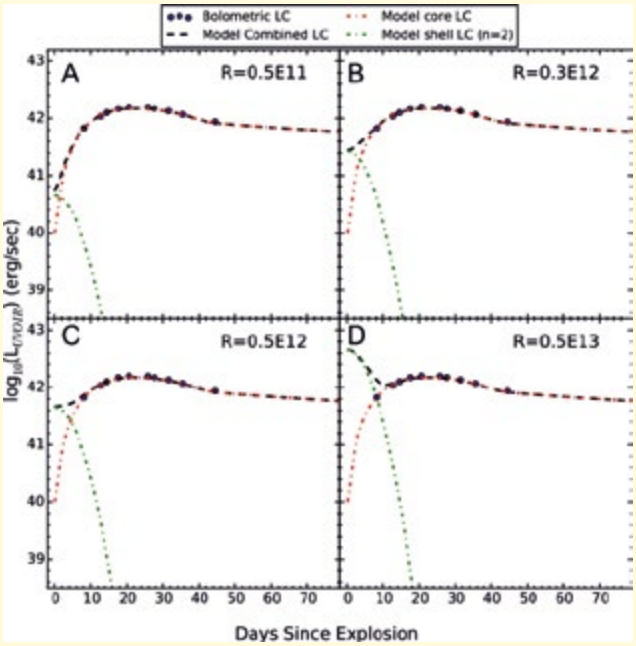
डब्ल्यू 4 (W4) क्लाउड कॉम्प्लेक्स में युवा वितरित अल्प द्रव्यमान सितारे और क्लस्टर के गठन को समझना

यह सर्वविदित है कि अधिकांश सितारे प्रचुर समूहों में बनते हैं। हालांकि, हाल ही में स्पिट्जर के अवलोकन में दिखाया गया है कि एक महत्वपूर्ण संख्या में तारे वितरित मोड में भी बनते हैं जिसका मूल अच्छी तरह से समझा नहीं गया है। इस काम में, डब्ल्यू 4 कॉम्प्लेक्स में संकुल और वितरित स्टार बनाने की एक जांच की गयी। युवा तारकीय की पहचान और लक्षण वर्णन आबादी क्षेत्र के साथ जुड़े सजातीय अवरक्त डेटा सेट दो माइक्रोन ऑल स्काई सर्वे, GLIMPSE, MPIS और वाइडफील्ड इन्फ्रारेड सर्वे एक्सप्लोरर सर्वेक्षण का उपयोग कर किया गया। तारकीय सतह घनत्व और न्यूनतम फैले हुए युवा समूहों की पहचान की गई, नक्शे बनाए गए और स्पिट्जर छवियों का उपयोग कर विकिरणित संरचनाओं की पहचान की जैसे हाथी–ट्रंक संरचनाएं और क्षेत्र में स्तंभ। युवा तारकीय वस्तुओं (वाई एस ओ) का घनत्व वितरण तीन नए क्लस्टर और ~ 50 प्रतिशत एच II क्षेत्र में आद्यतारे वितरण प्रकट करता है। क्लस्टर कम द्रव्यमान प्रकृति के होते हैं लेकिन केंद्रीय क्लस्टर आईसी 1805 की तुलना में काफी युवा हैं। इस क्षेत्र में लगभग 38 ईटीएलएस की पहचान की गई थी, जिनमें से अधिकांश में एक या कुछ तारे होते हैं। इन तारों को कम द्रव्यमान (< 2 $M_{\odot}$) का पाया गया, आइसी 1805 क्लस्टर के बाहरी इलाके (> 17 पीसी) पर स्थित तारे वितरित जनसंख्या का हिस्सा हैं। यह तर्क दिया गया कि डब्ल्यू 4 के ईटीएलएस में स्टार का गठन डब्ल्यू 4 बुलबुले के विस्तार के ट्रिगर प्रभाव के कारण संभवतः चल रहा है यद्यपि परिदृश्य की पुष्टि के लिए उच्च–संकल्प फोटोमेट्रिक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा की आवश्यकता होगी फिर भी, इस के निहितार्थ की पुष्टि की समझ के लिए क्लाउड–परिसरों में निम्न–द्रव्यमान का गठन के रूप में अन्य तंत्रों जैसे अशांत विखंडन और गतिशील इजेक्शन पर चर्चा की गई। **[पंवार, एन.**, समल, एम. आर., पाण्डे, ए. के., सिंह, एच. पी., और **शर्मा, एस.** (2019). *एस्ट्रोन. जर., 157*: 112 (14पेज)**]**।

4. जीआरबी और सुपरनोवा

एसएन 2015एएस (SN 2015as): एक कम–चमकदारता बिना प्रारंभिक प्रकाश–वक्र चोटी के IIb प्रकार का सुपरनोवा

फोटोमेट्रिक (3 से 509 दिन पोस्ट–विस्फोट से) और स्पेक्ट्रोस्कोपिक (230 दिन तक की पोस्ट–विस्फोट) निगरानी हीलियम–रिच टाइप IIb सुपरनोवा (एसएन) 2015एएस का अभियान कई ऑप्टिकल दूरबीनों का उपयोग करके किया गया था। एसएन 2015एएस के (बी –वी) रंग विकास बारीकी से एसएन 2008एएक्स (SN 2015ax) जैसा दिखता है यह सुझाव देता है कि एसएन 2015एएस IIb



आकृति 2. शैल त्रिज्या के विभिन्न मूल्यों पर बॉयोमीट्रिक प्रकाश वक्र। दूसरे और तीसरे पैनल से पता चलता है कि त्रिज्या में एक छोटा बदलाव शैल के योगदान को बॉयोमीट्रिक प्रकाश वक्र में शामिल करता है।

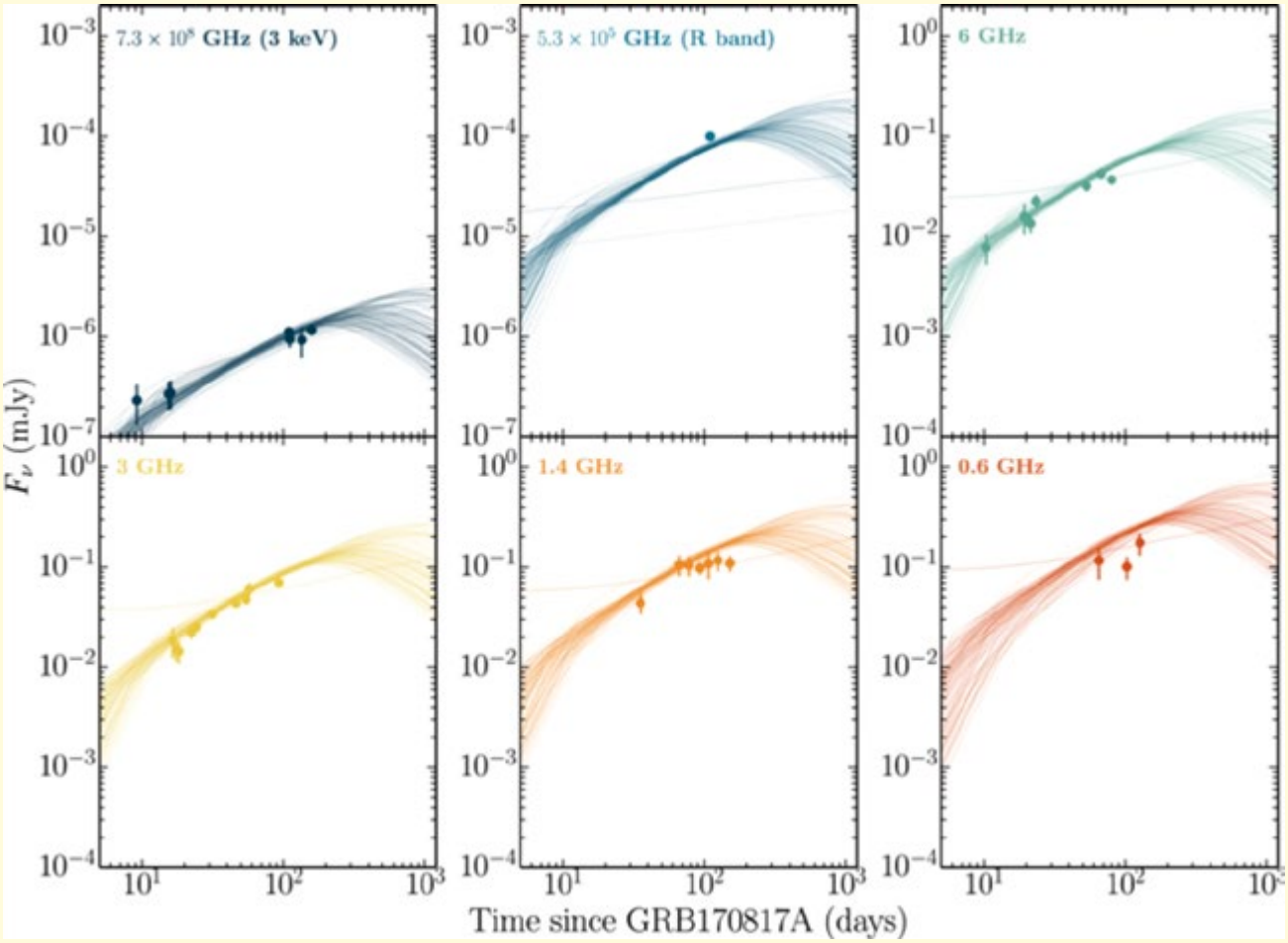
उपसमूह का है जो प्रारंभिक प्रकाश–वक्र फोटोमेट्रिक शिखर नहीं दिखाता है। एसएन 2015एएस का प्रकाश वक्र विस्फोट के लगभग 22 दिन के बाद अधिकतम बी–बैंड तक –16.82 ± 0.18 मैग के निरपेक्ष परिमाण में पहुंचता है। विस्फोट के 75 दिन बाद इसके स्पेक्ट्रम एसएन II से एसएन Ib तक पहुंचता है। हीलियम I लाइन के कारण पी सिगनी (P Cygni) विशेषताएं विस्फोट के लगभग 30 दिन बाद पर दिखाई देती है, यह दर्शाता है कि एसएन 2015एएस के पूर्वज को आंशिक रूप से छीन लिया गया था। अर्ध–बॉयोमीट्रिक विश्लेषणात्मक प्रकाश–वक्र मॉडलिंग सुझाव देता है कि एसएन 2015एएस के पूर्वज के पास एक मामूली द्रव्यमान (~0.1 एम$_{\odot}$), का लगभग कॉम्पैक्ट (0.05 × 10^{13} सेमी.) एच इनवनप पर एक घने, कॉम्पैक्ट लगभग (2 × 10^{11} सेमी.) अधिक बड़ी ~(1.2 एम$_{\odot}$) हीलियम कोर है। नेबुलर चरण स्पेक्ट्रा का विश्लेषण इंगित करता है कि O का ~0.44एम$_{\odot}$ विस्फोट से बाहर निकल गया है। नेबुलर लाइनें का तीव्रता अनुपात [CaII]/[O I] या तो मुख्य–अनुक्रम ~15 एम$_{\odot}$ मूल द्रव्यमान का पक्षधर है या 20 एम$_{\odot}$ द्रव्यमान वुल्फ–रेएट तारा पूर्वज के पक्षधर हैं। **[गंगोपाध्याय, ए., एट अल. (मिश्रा, के., सिंह, मृदविका, दस्तीदार, आर., कुमार, ब्रिजेश और पाण्डे, एस. बी.** सहित**)**. (2018). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस, 476,* 3611–3630**]**।

एसएन 2015बीए (SN 2015ba): एक लंबे पठार के साथ एक IIP प्रकार का सुपरनोवा

एक असामान्य प्रकार के IIP सुपरनोवा, एसएन 2015बीए जो आकाशगंगा आईसी 1029 में विस्फोटित हो गया, विस्फोट के एक सप्ताह के बाद से ~ 272 दिन तक ऑप्टिकल फोटोमेट्रिक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकन प्रस्तुत कर रहे हैं। एसएन 2015बीए एक चमकदार घटना है जिसका विस्फोट के बाद 50 दिन पर पूर्ण वी–बैंड परिमाण –17.1 ± 0.2 मैग के बाद 123 दिन तक और एक लंबा पठार है। विस्तार फोटोसफेयर और मानक मोमबत्ती के तरीके का उपयोग करके एसएन की दूरी 34.8 ± 0.7 Mpc होने का अनुमान है। उच्च वेग एच बाल्मर घटक एसएन 2015बीए के देर–पठार चरण स्पेक्ट्रा में समय के साथ स्थिर हैं जो इन चरणों में सर्कमस्टेलर परस्पर क्रिया की एक संभावित भूमिका का सुझाव देता है। दोनों हाइड्रोडायनामिकल और विश्लेषणात्मक मॉडलिंग एसएन 2015बीए के एक बड़े पूर्वज 24–26 एम$_{\odot}$ के पूर्व–विस्फोट द्रव्यमान के साथ का सुझाव देते हैं। हालांकि, एसएन 2015बीए के नेब्युलर स्पेक्ट्रा ऑक्सीजन का महत्वहीन स्तर प्रदर्शित करते हैं जो अन्यथा एक बड़े पूर्वज से अपेक्षित है। यह ओ–कोर द्रव्यमान और पूर्व सुपरनोवा शून्य–आयु मुख्य अनुक्रम तारे के द्रव्यमान मिश्रण में गैर–अखंड लिंक या सुपरनोवा उत्सर्ग में अनिश्चिताएँ का परिदृश्य हो सकता है। **[दस्तीदार, आर.,** एट अल., **(मिश्रा, के., सिंह, मृदविका, गंगोपाध्याय, ए., कुमार, ब्रिजेश और पाण्डे, एस. बी.** (2018). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस., 479,* 2421–2441**]**।

विशालकाय मीटर वेव रेडियो टेलीस्कोप के साथ जीडब्ल्यू170817/जी आर बी 170817ए (GW 170817/GRB 170817A) का कम आवृत्ति दृश्य

शॉर्ट गामा–रे विस्फोट (जीआरबी) 170817ए एक गुरुत्वाकर्षण–तरंग घटना के साथ जुड़ा हुआ पहला जीआरबी था। शीघ्र गामा–रे के असाधारण कम चमक और बाद के उत्सर्जन, दोनों विकिरण की उत्पत्ति घटकों पर अत्यधिक बहस की जाती है। सबसे चर्चित विस्फोट और आफ्टरग्लो के लिए मॉडल में एक नियमित जीआरबी जेट की धुरी से देखा और कोकून से उत्सर्जन किया एक ''चोक हो चुका'' जेट शामिल है। कम रडियो आवृत्ति 610 और 1390 मेगाहर्ट्ज पर विशालकाय मीटर वेव रेडियो टेलीस्कोप के साथ विस्फोट की सूचना के बाद 7 से 152 दिन की अवधि के अवलोकनों की सूचना दी है। लगभग 60 दिनों के बाद इन कम आवृत्तियों पर बाद के उत्सर्जन का उभरना शुरू हो गया। 1390 मेगाहर्ट्ज प्रकाश वक्र मुश्किल से 60 और 150 दिनों के बीच विकसित हुआ, लेकिन इसका विकास भी उच्च आवृत्तियों में $F\nu \propto t^{0.8}$ वृद्धि के साथ मामूली रूप से सुसंगत है। शीर्ष–टोपी और गाऊसी संरचित जीआरबी जेट मॉडल का उपयोग करके, रेडियो डेटा और अभिलेखीय एक्स–रे, ऑप्टिकल और उच्च–आवृत्ति रेडियो डेटा की मॉडलिंग की है। संरचित–जेट पैरामीटर स्पेस का मार्कोव चेन मोंटे कार्लो विश्लेषण किया गया। हालांकि अत्यधिक अपकृष्ट, पीछे की संभावना पर उपयोगी सीमा वितरण प्राप्त किया जा सकता है। देखने का कोण के लिए प्राप्त सीमाएँ गुरुत्वाकर्षण–तरंग संकेत से सुसंगत है। शीघ्र उत्सर्जन ऊर्जा बजट, बाद विस्फोट की लहर के परिमाण से कम थे। **[**रेसमी, एल., एट अल. (**मिश्रा, के.** सहित). (2018). *एस्ट्रोफि. जर., 867,* 57(10पेज)**]**।



आकृति 3. 610 और 1390 मेगाहर्ट्ज जीएमआरटी प्रकाश वक्र साहित्य के उच्च आवृत्ति डेटा के साथ (खोज : वृत्त : ऊपरी सीमाः त्रिकोण)। ओवरलैड से पीछे की श्रृंखला से 100 यादृच्छिक अहसास हैं जहां ऊर्जा अंशों को < 0.3 प्रतिबंधित किया है। कुछ प्रकाश वक्र धुव्रीय दिशाओं में सीमित रिजॉल्यूशन के कारण छोटे पैमाने पर एनडुलेशन दिखाते है। चूँकि डेटा का उच्च रेडियो आवृत्तियों पर वर्चस्व है, इसलिए समतलता मॉडल में जीएमआरटी 1390 मेगाहर्ट्ज प्रकाश वक्र अच्छी तरह से पुनः पेश नहीं किया गया है।

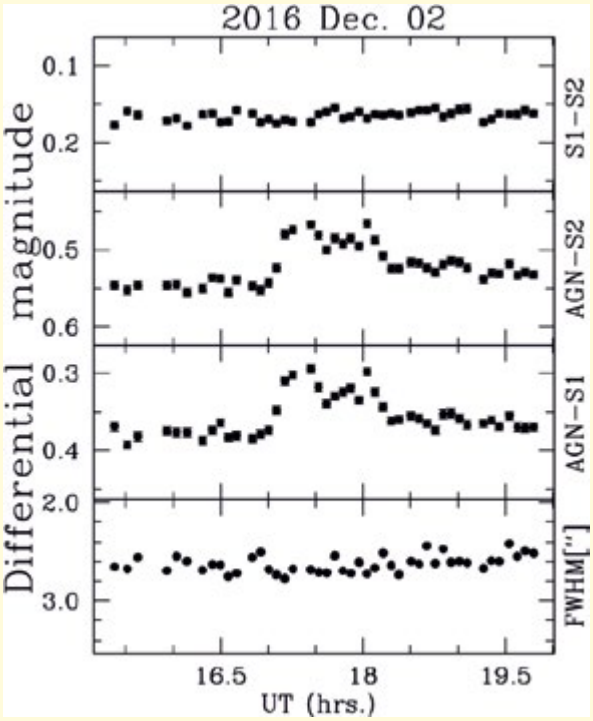
5. बाहरी आकाशगंगा, एजीएन और क्वासर्स

एक्स–रे उज्ज्वल क्वासर एसडीएसएस–जे092345+512710 (SDSS-J092345+512710) में CIV और Si IV चौड़ी अवशोषण लाइनों का विघटन

इस अध्ययन में CIV और Si IV की चौड़ी अवशोषण लाइनों का उच्च आयनीकरण रेडियो–लाउड, और एक्स–रे उज्ज्वल क्वासर एसडीएसएस–जे092345+512710 का एक सिंक्रनाइज कीनेमेटिक शिफ्ट (z_{em} ~ 2.1627 पर) सूचित किया है। यह क्वासर दो व्यापक अवशोषण घटकों (नीला v ~ 14,000 किमी/सें. पर और लाल घटक v ~ 4000 किमी/सें. में क्वासर से प्रणालीगत लाल शिफ्ट) को दर्शाता है। नीले घटक की CIV और Si IV BAL के अवशोषण प्रोफाइल बहिर्वाह वेग में कमी दिखाते हैं, औसत गिरावट दर 4.15 वर्ष के विश्राम फ्रेम समय में $-1.62^{\pm 0.05}$ सेमी/सें^{2} और $1.14^{\pm 0.22}$ सेमी/सें^{2} दर्शाते हैं। लाल घटक में कोई त्वरण जैसा चिन्हक नहीं देखा। यह नाटकीय परिवर्तनशीलता के अनुरूप है आमतौर पर उच्च वेगों में देखा जाता है। निगरानी अवधि के दौरान क्वासर ने कोई मजबूत निरंतर परिवर्तनशीलता नहीं दिखाई है और इस अध्ययन से पता चलता है कि अवलोकित परिवर्तनशीलत डिस्क विंड पैरामीटर्स में समय पर निर्भर परिवर्तनों से संबंधित हो सकती है, जैसे कि प्रारंभिक त्रिज्या, प्रारंभिक प्रवाह वेग, या द्रव्यमान बहिर्वाह की दर। **[जोशी, रवि** एट अल, (**चंद, एच.** सहित). (2019). *एस्ट्रोफि. जर., 871*, 43–49**]**।

तीन γ–रे अवलोकित संकरी रेखा सीफर्ट 1 आकाशगंगाओं की इंट्रा–नाइट ऑप्टिकल मॉनिटरिंग

तीन रेडियो– उच्च स्वर गामा–किरण अवलोकित संकीर्ण–रेखा सीफर्ट 1 (गामा–रे NLSy1) आकाशगंगा, ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता, इंट्रा–नाइट और/या सप्ताह–जैसे समय–पैमाने पर परिवर्तनशीलता, प्रत्येक के लिए ⩾ 3 घंटे लंबे निगरानी सत्र के आधार पर दी है। 1.4–गीगाहर्ट्ज के लिए रेडियो–लाउडनेस कारक ($R_{1.4GHZ}$)[1] इन आकाशगंगाओं, अर्थात् 1H 0323 + 342 (z = 0.0629), PKS J1222+0413 (z = 0.966), और PKS J 1505 + 0326 (z = 0.408) के लिए क्रमशः ~ 318, ~ 1534 और ~ 3364 हैं। सबसे दूर गामा–रे NLSy1, PKS J1222+0413 के लिए इंट्रा–नाइट ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता का पहली बार चरित्र चित्रण प्रस्तुत किया गया है। निकटतम गामा–रे NLSy1, 1H 0323 + 342 का ब्लेजर जैसा व्यवहार जिसमें पांच रातों से चार पर मजबूत इंट्रा–नाइट ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता दिखायी जो इसके हाल के पुनर्वर्गीकरण रेडियो इंटरमीडिएट ($R_{5\ GHz} \leqslant 25$) के मद्देनजर अप्रत्याशित थी विशेष रूप से दो ऑप्टिकल आउटबर्स्ट से प्रचंड इंट्रा–नाइट ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता जो ~ 1 घंटे रही, जिसका तेजी रोशन चरण ~ 1 घंटे का दोगुना समय ऑप्टिकल सिंक्रोट्रॉन प्रवाह मेजबान आकाशगंगा और सेफर्ट नाभिक द्वारा थर्मल ऑप्टिकल उत्सर्जन कटौती के बाद (रूढ़िवादी) दिखाया गया है। एक अधिक यथार्थवादी परिशोधन अच्छी तरह से फ्लक्स दोहरीकरण समय को काफी कम कर सकता है, जो अल्ट्रा फास्ट वीएचई (⩾ 100 जीइवी) फ्लेयर्स ब्लेजर PKS J1222+2016 और PKS J2155+304 के लिए सूचित रैपिडिटी के करीब है। थर्मल ऑप्टिकल उत्सर्जन द्वारा एक बड़ा संदूषण वास्तव में, NLSy1 के लिए सामान्य हो सकता है वे उच्च एडिंगटन दर अभिवृद्धिक हैं। यह अध्ययन आगे सुझाव देता है कि रेडियो जेट में सुपरल्यूमिनल गति इंट्रा–नाइट ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता का एक मजबूत निदान हो सकती है। **[ओझा, विनीत,** गोपाल–कृष्णा और **चंद, एच**. (2019). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस., 483,* 3036–3047 **]**।



आकृति 4. यह आकृति 1.3 मीटर डी एफ ओ टी से अवलोकित γ–रे अवलोकित संकरी रेखा सीफर्ट **1** आकाशगंगा, अर्थात 1H 0323 + 342 का इंट्रा–नाइट अंतर संबन्धी प्रकाश वक्र (डी एल सी) दिखाता है, एक ऑप्टिकल फ्लेयर, सिंक्रोट्रॉन जेट के साथ जुड़ा होने की संभावना प्रकट करता है।

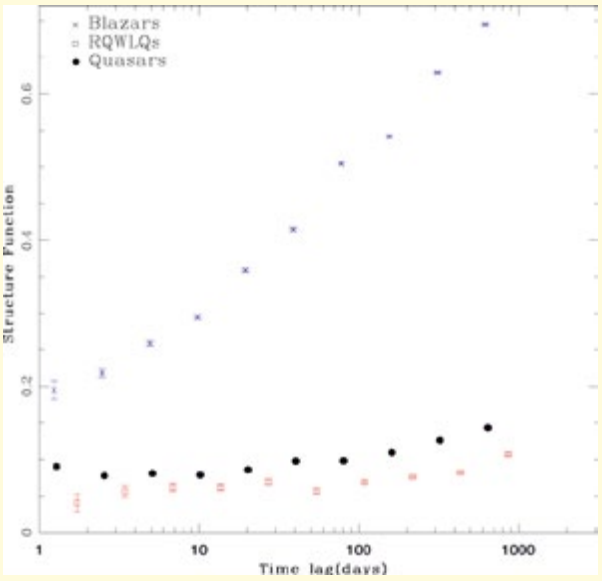
संकरी रेखा सीफर्ट 1 आकाशगंगाओं के केपीसी–स्केल रेडियो उत्सर्जन गुणों का अन्वेषण

हाल के वर्षों में, कई रेडियो–लाउड संकीर्ण–रेखा सीफर्ट 1 आकाशगंगाओं (RL-NLS1s) जिनमे सापेक्ष जेट है बहुत बड़े बेसलाइन सारणी (वीएलबीए) और गामा–रे अवलोकन से पता लगाने के साथ ध्यान खिचा है। इस कार्य में NLS1s में केपीसी–स्केल रेडियो गुणों की जांच करके रेडियो जेट की प्रकृति को समझने का प्रयास अभी तक का सबसे बड़ा ऑप्टिकली चयनित 11101 NLS1s नमूने से किया गया है। 1.4 गीगाहर्ट्ज FIRST, 1.4 गीगाहर्ट्ज NVSS, 327 मेगाहर्ट्ज WENNS, और 150 मेगाहर्ट्ज TGSS कैटलॉग का उपयोग कर पाया कि केवल ~ 4.5 प्रतिशत (498/11101) NLS1s, की रेडियो–पहचान में, बहुमत के साथ (407/498 ~ 81.7 प्रतिशत) RL-NLS1s मिलते हैं। इस अध्ययन से RL-NLS1s की उच्चतम संख्या मिलती है और यह केवल एक निचली सीमा हो सकती है। अधिकांश रेडियो अवलोकित NLS1s कॉम्पैक्ट (< 30 केपीसी) हैं, दोनों फ्लैट के साथ–साथ खड़ी रेडियो स्पेक्ट्रा का दर्शाते हैं, और 1.4 गीगाहर्ट्ज रेडियो चमक (10^{22} –10^{27} डब्ल्यू/हर्ट्ज) की एक विस्तृत श्रृंखला में वितरित हैं। रेडियो चमकदारता के उच्च अंत में हमारे NLS1s अक्सर ब्लेजर सा प्रदर्शन करते हैं, जैसे कि संपीडित रेडियो आकार, फ्लैट/उल्टे रेडियो स्पेक्ट्रम, रेडियो परिवर्तनशीलता और ध्रुवीकरण। मध्य–आईआर रंगों पर आधारित नैदानिक रेखा–चित्र सुझाव देते हैं कि NLS1s में रेडियो उत्सर्जन ज्यादातर सक्रिय गांगेय नाभिक (एजीएन) द्वारा संचालित होता है जबकि

परमाणु तारा बनना निम्न रेडियो चमकदारता के NLS1s में महत्वपूर्ण योगदान हो सकता है। रेडियो चमकदार बनाम रेडियो प्लॉट निष्कर्ष देता है कि NLS1s में रेडियो जेट या तो जल्दी विकासवादी चरण में हैं या संभवतः कम शक्ति या आंतरायिक एजीएन गतिविधि परमाणु क्षेत्र भीतर ही सीमित रहते हैं। [सिंह, वी. और **चंद, एच.** (2018). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस, 480,* 1796–1818]।

रेडियो–शांत कमजोर उत्सर्जन लाइन क्वासर का पोलिरिमेट्रिक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन

ऑप्टिकली चयनित रेडियो–शांत क्वासर का एक छोटा सा उपसमूह जो कमजोर या कोई उत्सर्जन रेखाएँ नहीं दिखता है मायावी रेडियो–शांत बीएल लैक ऑब्जेक्ट, हो सकती हैं या बस रेडियोक्वाइट, क्यूएसओ अभी भी गठन / परिरक्षित विस्तृत लाइन (बीएलआर) हो सकता है। उच्च ध्रुवीकरण (p > 3–4 प्रतिशत), बीएल लैक के हॉलमार्क का उपयोग यह परीक्षण करने के लिए किया जा सकता है कि क्या कुछ वैकल्पिक रूप से चयनित रेडियो–शांत कमजोर उत्सर्जन लाइन क्वासर्स (RQWLQs) एक भिन्नात्मक ध्रुवीकरण दिखाते हैं, बीएल लैक के रेडियो–शांत एनालॉग के रूप में



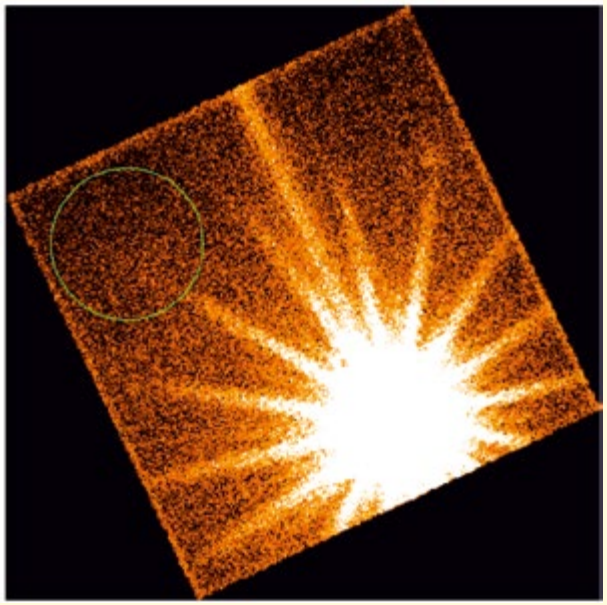
आकृति 5. RQWLQs (खुले वर्ग), QSO (भरा हुआ घेरा) और ब्लेजर (नीला तारा) के लिए संरचना–समारोह (एस एफ)। हमारे एसएफ विश्लेषण 40 RQWLQs के नमूने और अनुरूप नियंत्रण के नमूने 800 QSO और 120 ब्लेजर का उपयोग करता है। स्पष्ट रूप से, RQWLQs का एसएफ ब्लेजर एसएफ की तुलना में सामान्य QSO में कहीं बेहतर मेल खाता है। यह आधार का समर्थन करता है कि, एक वर्ग के रूप में, RQWLQs सामान्य QSO के करीब हैं और स्पष्ट रूप से ब्लेजर से अलग।

अर्हता प्राप्त करने के लिए पर्याप्त हैं। देखे गए छह RQWLQs उम्मीदवारों में से एक तुच्छ उचित गति, केवल दो में $p > 1$ प्रतिशत पायी गयी। इन दो RQWLQs J142505.59+035336.2 और J154515.77+ 003235.2, के लिए, क्रमश, हमने 1.03 ± 0.36 प्रतिशत और 1.59 ± 0.53 प्रतिशत, का ध्रुवीकरण पाया जो फिर से (रेडियो–शांत) बीएल लैक वर्गीकरण को सही ठहराने के लिए बहुत मामूली है। 40 RQWLQs के सेट की ऑप्टिकल वर्णक्रमीय सूचकांक की सांख्यिकीय तुलना, लाल शिफ्ट चमक मिलान नियंत्रण 800 QSO के नमूने और समतुल्य 120 ब्लेजर के नमूने का मिलान भी संचालन किया। RQWLQs का वर्णक्रमीय सूचकांक वितरण एक उच्च महत्व के स्तर पर, ब्लेजर से अलग पाया जाता है, और साधारण QSO के अनुरूप है। इसी तरह, यहां प्रस्तुत एक संरचना–फंक्शन विश्लेषण फोटोमेट्रिक प्रकाश वक्र संकेत करता है कि RQWLQs में ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता ड्राइविंग तंत्र QSO में ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता ऑपरेटिंग तंत्र के समान है और ब्लेजर से अलग है। ये निष्कर्ष आम दृश्य के अनुरूप है कि RQWLQs में केंद्रीय इंजन, जनसंख्या के रूप में, सामान्य QSO के समान है और प्राथमिक अंतरों में उनके बीच बीएलआर में अंतर से संबंधित हो सकता है। [**कुमार, पी., चंद, एच.,** श्रीआनंद, आर., स्टालिन, सी. एस. पेटिटजेन, पी. और गोपाल–कृष्णा. (2018). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस, 479,* 5075–5082]।

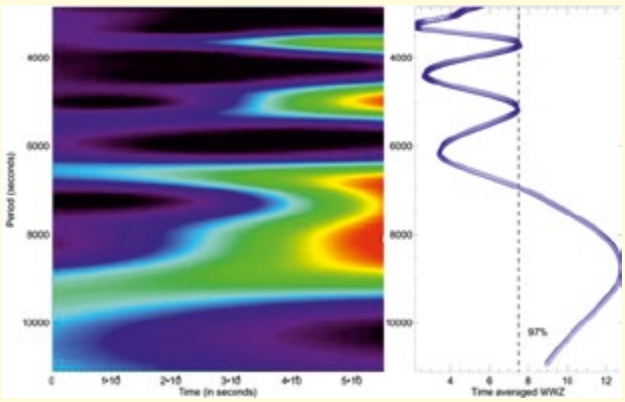
सक्रिय गांगेय नाभिक का अध्ययन

ईएसए (यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी) मल्टी–वेवलेंथ उपग्रह *एक्सएमएम* –न्यूटन और ईपीआईसी / पीएन (EPIC/pn) डिटेक्टर, जो 0.15 – 15 केइवी में काम करता का उपयोग कर एक संभावित ~ 1 घंटे का अर्ध पिरियोडिक दोलन (क्यूपीओ) ~ 55 केएस के एक्स–रे अवलोकन से संकीर्ण–रेखा सेफर्ट 1 आकाशगंगा एमसीजी–06–30–15 में पाया गया। प्रकाश वक्र में कुल 16 प्रतिशत मॉडुलेसन अनुमानित है। लोम्ब–स्कार्गल पीरियडोग्राम (एलएसपी) और भारित तरंगिका जेड–ट्रांसफॉर्म (WWZ) तकनीक का उपयोग कर 3670 सेकंड अर्ध–अवधि पायी। एलएसपी एक सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण (3σ) क्यूएसओ का पता लगाना इंगित करता है। एक WWZ विश्लेषण से पता चलता है कि यह संकेत मोटे तौर पर संभवतः 3670 सेकेंड की अवधि मौजूद है, और लगातार, अवलोकन के दौरान मौजूद है हालाँकि, एक संकेत 8735 सेकेंड का, लगातार अधिक है। विभिन्न एजीएन उत्सर्जन मॉडल जो संकीर्ण रेखा सेफर्ट 1 आकाशगंगाओं में इस अवधि में एक्स–रे क्यूपीओ का उत्पादन कर सकते हैं पर चर्चा की है, दोनों क्यूपीओ

खोज में दावा किया कि इस वर्ग के एजीएन की इसी तरह की अवधि थी। **[गुप्ता, ए. सी.**, एट अल. (2018). *एस्ट्रोन. एंड एस्ट्रोफि, 616,* एल6(1–5पेज)**]**।



आकृति 6. NLSy1 एमसीजी–06–30–15 की *एक्सएमएम*–न्यूटन ईपीआईसी / पीएन छवि और चयनित पृष्ठभूमि क्षेत्र वृत्त द्वारा निरूपित किया गया है।



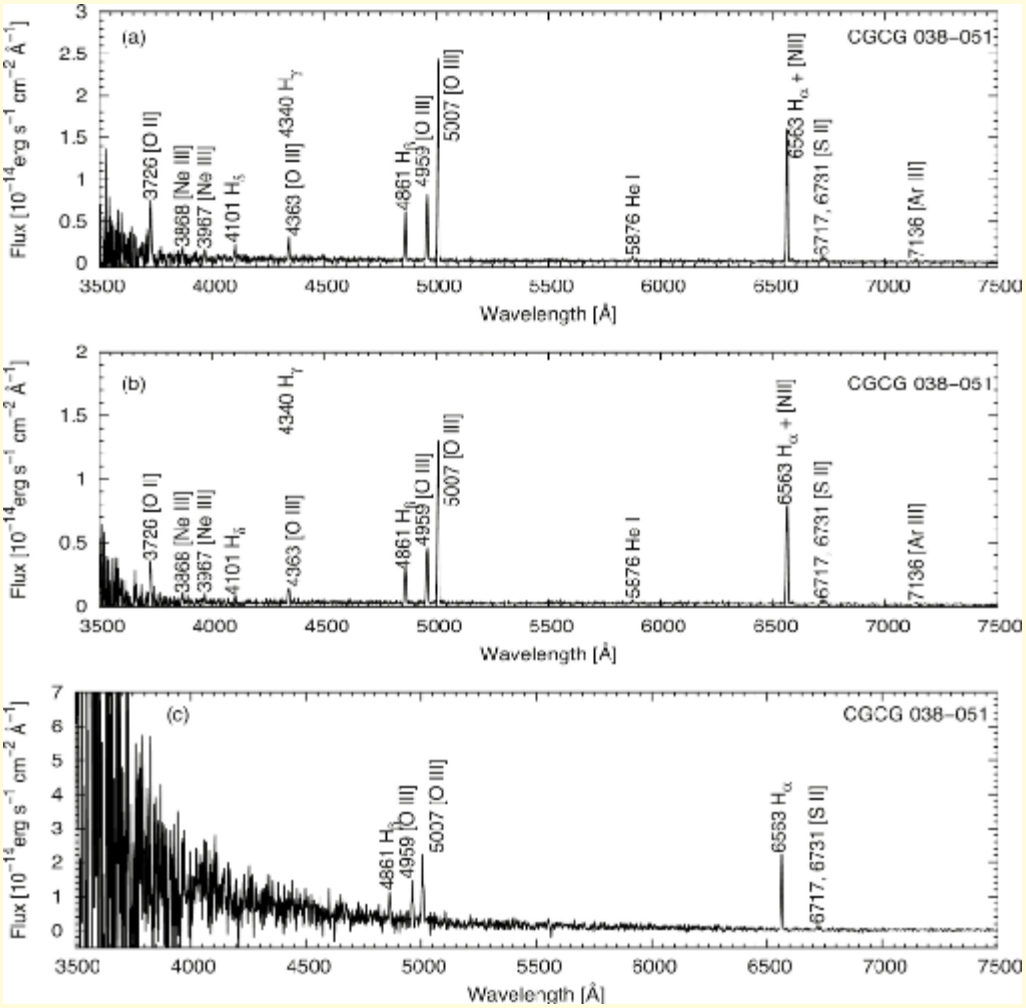
आकृति 7. वाम पैनलः रंग–स्केल WWZ शक्ति का वितरण (लाल सबसे तीव्र के साथ) समयावधि में। दायाँ पैनलः समय औसत WWZ शक्ति (नीला वक्र) अवधि के एक समारोह के रूप में। बिंदीदार काला वक्र 97 प्रतिशत वैश्विक महत्व का प्रतिनिधित्व करता है।

आकाशगंगाओं के समूहों में कण त्वरण और रेडियो उत्सर्जन में इंट्रा–क्लस्टर थर्मो–न्यूक्लियर सुपरनोवा की भूमिकाओं की जांच

सुपरनोवा प्रकार–आइए (SNIa) अवशेष में कॉस्मिक–रे कणों की आबादी पैदा करने की संभावना की इंट्रा–क्लस्टर माध्यम (आइसीएम) में चर्चा की गई। वर्तमान में बाधित मेजबान–रहित SNIa दरें समूहों में कुछ सौ केपीसी क्षेत्र में उनकी विशिष्ट सिंक्रोट्रॉन जीवन–समय 100 Myr, कॉस्मिक–रे इलेक्ट्रॉनों को भरने के लिए पर्याप्त पाया गया। SNIa पहले से ही कूल–कोर क्लस्टर में अतिरिक्त एफइ (Fe) के संभावित स्रोतों आईसीएम में अशांति और हीटिंग के लिये जाना जाता है। मिनी–प्रभामंडल से कुल रेडियो शक्ति का एक अच्छा अंश SNIa ऊर्जा आईसीएम में आवश्यक ऊर्जा रूपांतरण दक्षता <1 प्रतिशत से प्राप्त की जा सकती है। SNIa अवशेष में निम्न मच संख्या आघात त्वरण से अनुमानित रेडियो शक्ति अनुमानों में अनिश्चितता के अनुरूप है। रेडियो मिनी–हॉल्ट के कुछ अवलोकनीय गुण मोटे तौर SNIa परिदृश्य पर सुसंगत हैं। यह भी अनुमान लगाया जाता है कि रेडियो शक्तियाँ संभवतया मिनी हैलोज का होना तारा गठन समूह के इतिहास को बनाने और विलय करने के लिए जुड़ी हुई हैं। **[ओमर, ए.** (2019). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस, 484,* एल141–एल146**]**।

स्पेसिअली–रेसोल्वड ब्लू कॉम्पैक्ट बौनी आकाशगंगाओं का बहुतायत अध्ययन

स्पेसिअली – रेसोल्वड चार पास के बौने उल्फ–रेएट (डब्ल्यूआर) आकाशगंगाओ के ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकन को प्रस्तुत किया है। सबसे हाल ही में स्टार के फटने की घटनाओं में ये आकाशगंगाएँ 3 और 10 Myr के बीच पाई हैं। स्पेसिअली – रेसोल्वड स्टार बनाने वाले क्षेत्र की गैस चरण मेटेलिसिटि (12+लॉग(ओ / एच)) कई संकेतको का उपयोग करके निकाले गए हैं। आकाशगंगाओं के भीतर स्टार बनाने वाले क्षेत्र अनुमानों में अनिश्चितता के भीतर रासायनिक रूप से सजातीय पाए जाते हैं। नाइट्रोजन–संवर्धन डब्ल्यूआर क्षेत्रों में अपेक्षित रूप में नहीं पाया गया है। इसका अर्थ है सुपरनोवा विस्फोटों के कारण धातु–संवर्धन सबसे हाल के स्टार बनाने वाले एपिसोड में यहाँ पता नहीं लग रहा है। यह सुझाव दिया जाता है कि नव संश्लेषित धातु अभी भी गर्म गैस–चरण में निवासित है। पिछले एपिसोड, से धातु, अब तक ठंडा और अच्छी तरह से आकाशगंगाओं के पूरे विस्तार में मिलने से आकाशगंगाओं को रासायनिक रूप से सजातीय सामान्य एन / ओ अनुपात की बना रही है। ये आकाशगंगाएँ घने वातावरण आकाशगंगा के घनत्व 8–80 एमपीसी की रेंज में रह रही है। **[पासवान, ए., उमर, ए., और जायसवाल, एस.** (2019). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस, 482,* 3803–3821**]**।



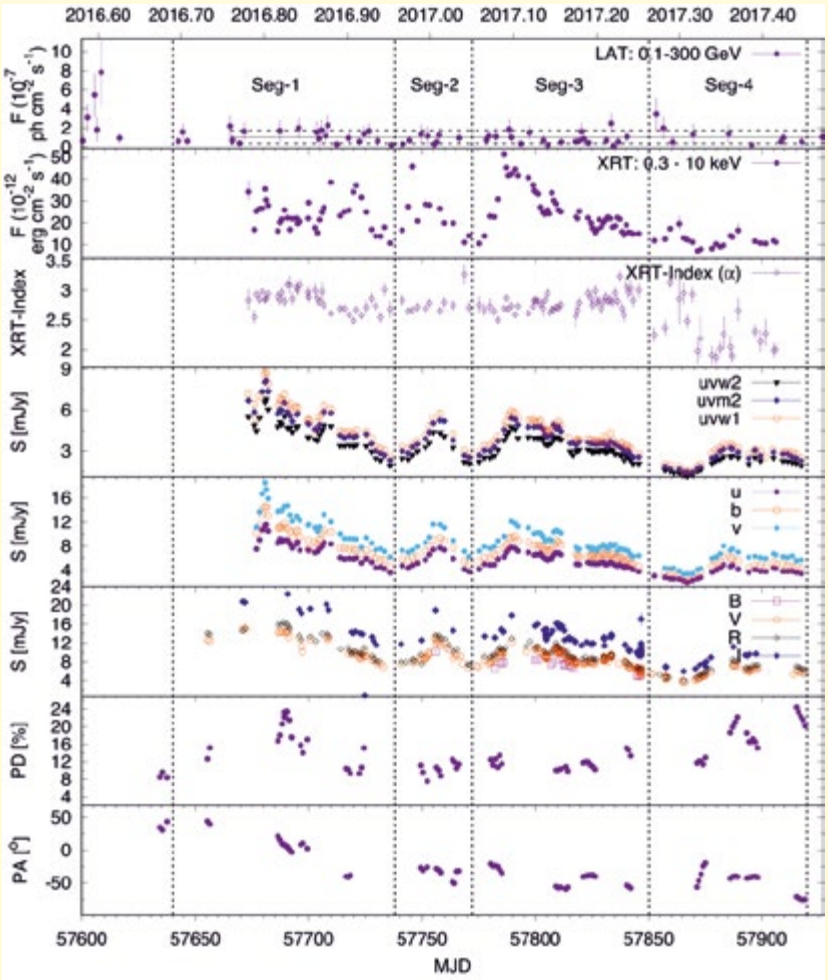
आकृति 8. 2 मीटर हिमालयन चंद्र टेलिस्कोप पर एफओएससी से प्राप्त नीले कॉम्पैक्ट बौने आकाशगंगा CGCG 038–051 में तीन सितारा–गठन परिसरों का ऑप्टिकल स्पेक्ट्रम।

6. ब्लेजार्स

ब्लेजार्स की बहु तरंगदैर्ध्य फ्लक्स और वर्णक्रमीय परिवर्तनशीलता

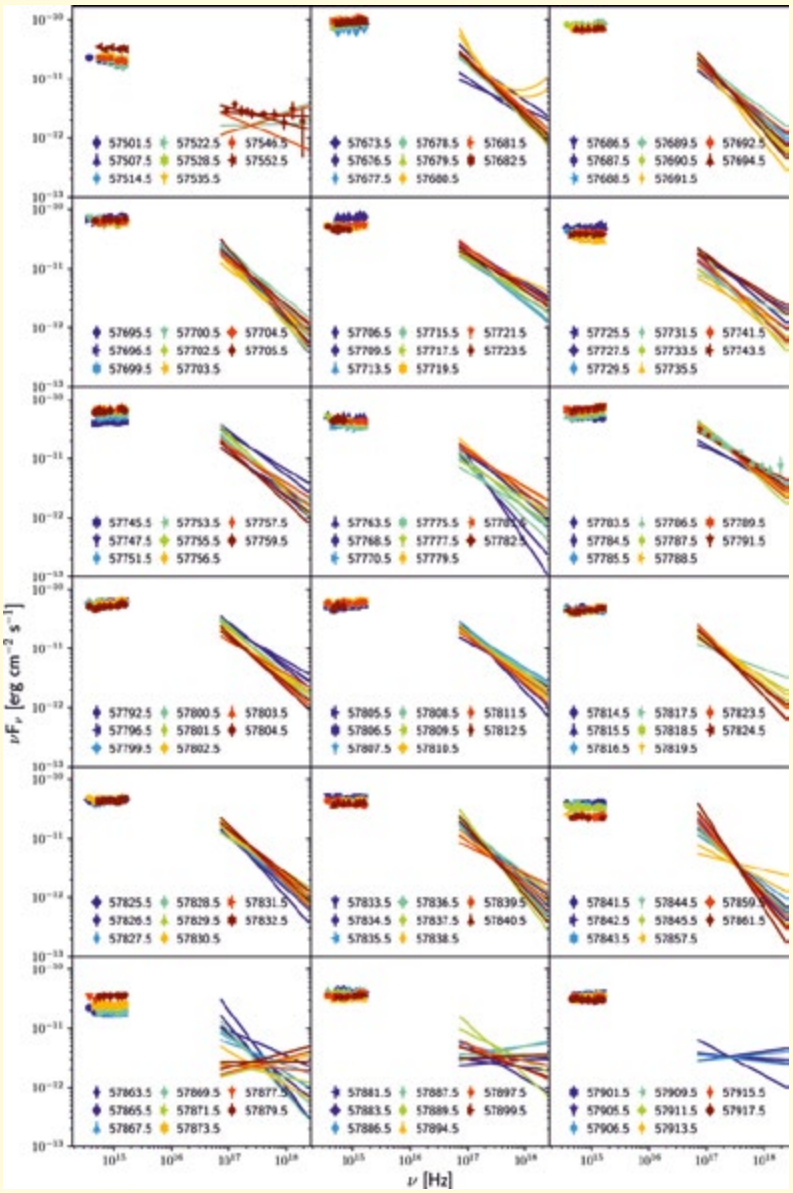
NuStar (न्यूक्लियर स्पेक्ट्रोस्कोपिक टेलीस्कोप ऐरे) एक नासा एक्स–रे उपग्रह है जो एक्स–रे ऊर्जा रेंज 3 – 79 केईवी में काम करता है। *NuStar* अवलोकनो का उपयोग करके छः टीईवी–उत्सर्जक उच्च–आवृत्ति वाले ब्लेजार्स का विस्तृत समय और वर्णक्रमीय अध्ययन किया गया। ऊर्जा सीमा 3–79 केईवी, में दो टीईवी ब्लेजार्स, 1ES 1101-232 और 1ES 1218+304, में इंट्रा डे फ्लक्स विविधताओं के मजबूत सबूत दिखे। एसीएफ विधि का उपयोग कर 1ES 1218+304 के प्रकाश वक्र में 23.5 केएस की इंट्राडे परिवर्तनशीलता अनुमान लगाया गया। ब्लेजर 1ES 1218+304 के विभिन्न मापदंडों को अनुमानित किया है जैसे चुंबकीय क्षेत्र ~ 0.3 गॉस, इलेक्ट्रॉन लोरेंत्ज कारक 2.16 × 10^6 और एक्स–रे उत्सर्जन क्षेत्र का आकार ~ 1.19 × 10^{16} सेमी. टीईवी ब्लेजार 1ES 0414+009 का स्पेक्ट्रम एक फोटॉन सूचकांक 2.77 के साथ अच्छी तरह से एक एकल शक्ति नियम द्वारा वर्णित है। अन्य पांच एचबीएल का स्पेक्ट्रा लॉग–पैराबोला मॉडल के साथ स्थानीय फोटॉन सूचकांकों (10 केईवी पर) ~ 2.23 – 2.67 और वक्रता पैरामीटर 0.27 – 0.43 के साथ कुछ बेहतर प्रतिनिधित्व करते है। **[पाण्डे, अश्वनी, गुप्ता, ए. सी.**, और वीटा, पी. जे. (2018). *एस्ट्रोफिजर.*, *859* : 49 (11पेज)**]**।

ओजे287 (OJ287) एक बाइनरी ब्लैक होल ब्लेजर है जो हर 12 साल में अर्ध आवधिक दोहरी शिखर विस्फोट दिखाता है। ओजे287 के उत्परिवर्तन–तरंगदैर्ध्य गुणों का निरीक्षण और अध्ययन करने के लिये, 2015 से एक अवलोकन अभियान समन्वित किया गया था। जुलाई 2016 –दिसंबर 2017 के दौरान बहु–तरंगदैर्ध्य अवलोकन किए गए। नासा फरमी–लार्ज एरिया टेलीस्कोप (एलएएटी) से दैनिक गामा किरण फ्लक्स कोई परिवर्तनशीलता नहीं होने के अनुरूप हैं। मजबूत ऑप्टिकल–टू–एक्स–रे परिवर्तनशीलता एक्स–रे पावर–लॉ स्पेक्ट्रल इंडेक्स में बदलाव < 2 से > 2 है, अक्सर भिन्नताओं के साथ ऑप्टिकल ध्रुवीकरण गुण में परिवर्तन के साथ जुड़ा है। बहुत उच्च ऊर्जा गतिविधि होने से पहले एलएटी स्पेक्ट्रम पूर्ववर्ती मौन अवस्था स्पेक्ट्रम के समान है, जबकि यह वीएचई गतिविधि के दौरान कठोर होता है और अतिरिक्त वीएचई स्पेक्ट्रम बाद के दौरान अनुरूप है। ऑप्टिकल फ्लक्स या रंग में कोई वास्तविक आईडीवी का पता नहीं लगा, लेकिन लंबे समय तक कई फ्लेयरिंग देखे गए। ऑप्टिकल ध्रुवीकरण की डिग्री में बड़े बदलाव और ध्रुवीकरण कोण में पर्याप्त दोलन का पता लगा। इस अवलोकन की शुरुआत में ध्रुवीकरण के आंशिक स्टोक्स पैरामीटर ने समय के साथ एक व्यवस्थित प्रवृत्ति दिखाई। इसके बाद अचानक परिवर्तन और फिर अन्त में एक स्पष्ट

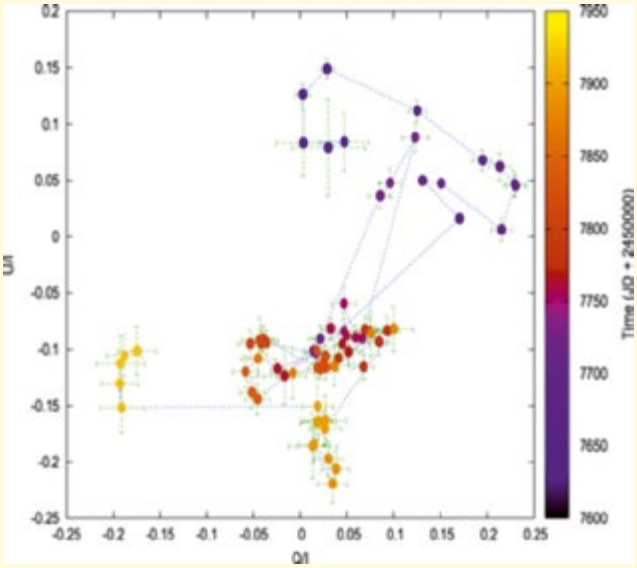


आकृति 9. अप्रैल 2016 से जुलाई 2017 के बीच गामा –किरण से ऑप्टिकल बैंड तक एक्स–रे फोटॉन स्पेक्ट्रल इंडेक्स (α), ऑप्टिकल ध्रुवीकरण कोण (पीए) और डिग्री (पीडी) के साथ ओजे 287 के प्रकाश वक्र। दैनिक गामा –रे अंक (एलएटी: 0.1 –300 जीईवी) फरमी–एलएटी अवलोकनों के हैं, जबकि एक्स–रे (एक्सआरटी : 0.3 –10केइवी), यूवी (यूवीडब्ल्यू 2, यूवीएम 2, यूवीएम 1), और ऑप्टिकल (यू, बी, वी) स्विफ्ट वेधशाला के विभिन्न बैंड से हैं। ऑप्टिकल बी, वी, आर, और आई डेटा नौ ग्राउंड–आधारित 1–2 मीटर वर्ग दूरबीनों से हैं। ऊर्ध्वाधर धराशायी लाइनें स्रोत के चार उच्च–गतिविधि अवधि को चित्रित करती हैं जबकि शीर्ष पैनल में क्षैतिज ठोस और धराशायी रेखा माध्य एलएटी प्रवाह और उस अवधि के लिए इसकी त्रुटि का प्रतिनिधित्व करती है जिस पर वे खींचे जाते हैं।

रूप से व्यवस्थित बदलाव है। बहुत उच्च ऊर्जा पर स्रोत की पहचान और अवधि जैसा कि VERITAS द्वारा देखा गया, ध्रुवीकरण परिवर्तन के साथ मेल खाता है। कुल मिलाकर, उच्च गतिविधि अवधि के दौरान ब्रॉड–बैंड स्पेक्ट्रल ऊर्जा वितरण (एसईडी) एक विशिष्ट ओजे287 एसईडी और एक उच्च ऊर्जा शिखर (एचबीएल) एसईडी का संयोजन है और दो–जोन लेप्टोनिक मॉडल में समझाया जा सकता है, दूसरे जोन ब्रॉड लाइन क्षेत्र से परे पार्सक स्केल में स्थित है, जो कि एचबीएल जैसे स्पेक्ट्रम के लिए जिम्मेदार है। [कुशवाहा, पी., एट अल. (**गुप्ता, ए. सी.** और **गौर, एच.** सहित) (2018). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस, 479,* 1672–1684; **गुप्ता, ए. सी.**, एट अल. **(गौर, एच.** और **पाण्डे, अश्वनी** सहित) (2019). *एस्ट्रोन. जर. , 157* : 95 (12पेज)]।

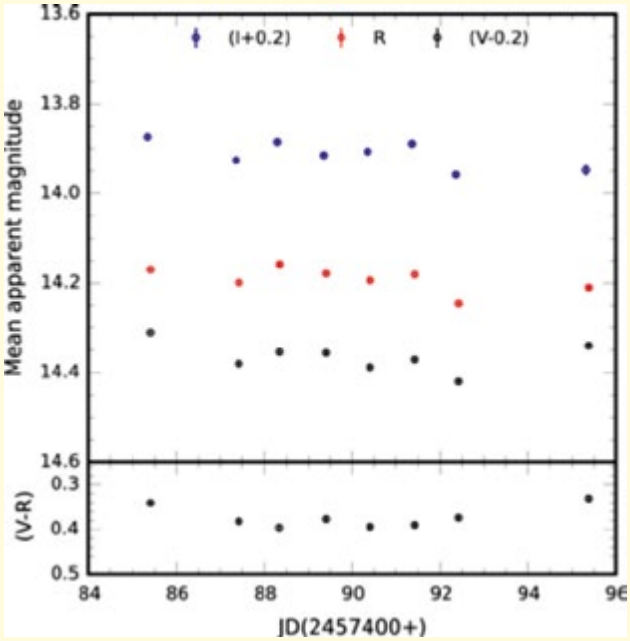


आकृति 10. एमजेडी 57500 और 57920 के बीच ओज 287 के दैनिक ऑप्टिकल से एक्स–रे एसईडी केवल कम से कम चार विभिन्न बैंड में पर्यवेक्षण वाले दिनों के लिए दिखाया गया है। ऑप्टिकल से यूवी से माप को वास्तविक डेटा बिंदुओं द्वारा दिखाय गया है, जबकि एक्स–रे स्पेक्ट्रम को 1σ रेंज में सबसे अच्छा फिटिंग स्पेक्ट्रम द्वारा दिखाया गया है, जो कि देखे गए एसईडी स्पेक्ट्रम, का एक अच्छा प्रतिनिधित्व है जैसा कि पहले और नौवें प्लॉट में संबंधित रंग में ओवरले एक्स–रे डेटा द्वारा दिखाया गया है।



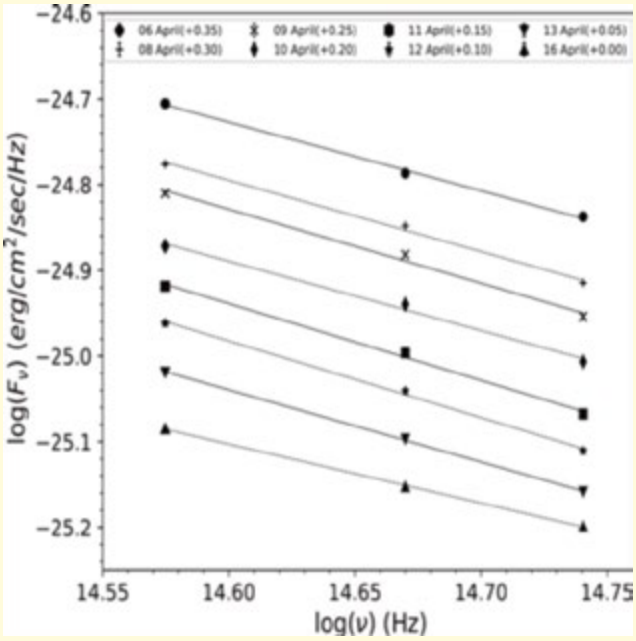
आकृति 11. इस अध्ययन में प्रस्तुत डेटा पर आंशिक ध्रुवीकरण विविधताएं।

टीईवी ब्लेजार पीजी 1553 + 113 के अप्रैल 2016 में आठ रातों में अर्ध– समकालिक ऑप्टिकल फोटोमेट्रिक वीआरआई बैंड में एरीज 1.04 मीटर एसटी और 1.3 मीटर डीएफओटी का उपयोग करते हुए अवलोकन किये। इंट्राडे फ्लक्स और



आकृति 12. ऊपरी पैनल पीजी 1553+113 का एसटीवी ऑप्टिकल (वीआरआई) प्रकाश वक्र को प्रदर्शित करता है उन्हें क्रमशःकाले (वी), लाल (आर), और नीले (आई) में दिखाया गया है,। निचला पैनल एसटीवी समय सीमा पर रंग (वी –आर) परिवर्तन को दर्शाता है।

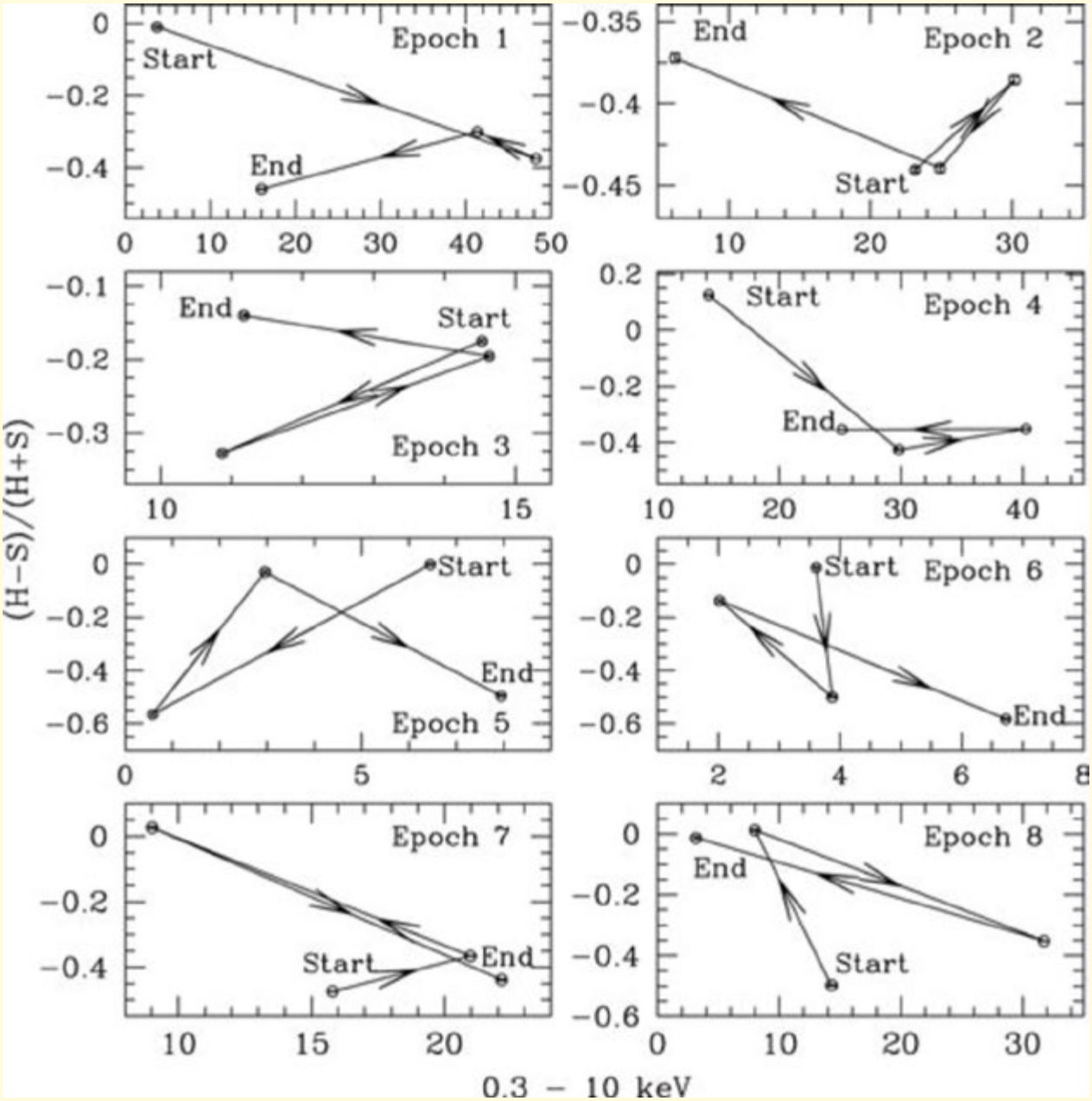
रंग विविधताएं दो सबसे शक्तिशाली परीक्षण खोजे गये : शक्ति–वर्धित एफ–परीक्षण और नेस्टेड एनोवा परीक्षण। स्रोत केवल एक रात में वी और आर दोनों में काफी वैरिएबल पाया गया (> 99 %) जबकि अवलोकन की अवधि के दौरान रंग में कोई अस्थायी भिन्नता नही देखी गई। ऑप्टिकल (वीआरआई) वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण में एक पावर–लॉ फिट करके एक औसत ऑप्टिकल स्पेक्ट्रल इंडेक्स 0.83 + 0.02, 0.21 की अधिकतम भिन्नता के साथ अनुमानित है। **[पाण्डे, अश्वनी, गुप्ता, ए. सी.,** विटा, पी. जे. और तिवारी, एस. एन. (2019). *एस्ट्रोफि जर., 871* : 192 (8पेज)**]**।



आकृति 13. वी, आर, और आई बैंड में पीजी 1553+113 का एसईडी।

चन्द्रा नासा का एक्स–रे उपग्रह है जो एक्सरे ऊर्जा सीमा 0.3 – 10 केईवी में काम करता है। टीईवी ब्लाजर एमआरके 421 (Mrk 421) की 15 साल (2000 – 2015) के आधार पर एक व्यापक इंट्राडे परिवर्तनशीलता का अध्ययन किया। विभिन्न इंट्राडे परिवर्तनशीलता पैरामीटर्स, जैसे आंशिक परिवर्तनशीलता आयाम 21.3 प्रतिशत तक, कर्तव्य चक्र 84 प्रतिशत, और परिवर्तनशीलता समय–पैमाने 5.5 से 30.5 केएस की रेंज में अनुमान किया। सॉफ्ट (0.3 – 2.0 केईवी) और कठोर (2.0 – 10 केईवी) शून्य अंतराल के साथ मजबूत सहसंबंध दिखाता है, यह दर्शाता है कि *चन्द्रा* द्वारा देखे गए सभी एक्स–रे उत्सर्जन के लिये बहुत इसकी तरह की इलेक्ट्रॉन आबादी जिम्मेदार है। एमआरके 421 के एक्स–रे

उत्सर्जन कठोरता अनुपात एक सामान्य वर्णक्रमीय व्यवहार, कठिन–जब–उज्जवल प्रवृत्ति के संकेत देते हैं। स्पेक्ट्रल इंडेक्स–फ्लक्स प्लॉट मॉडल एक्स–रे उत्सर्जन तंत्र पर सूचना और स्रोत के वर्णक्रमीय विकास के स्वतंत्र संकेत प्रदान करते हैं। **[अग्रवाल, वी.,** एट अल. (**पाण्डे, अश्वनी** और **गुप्ता, ए. सी.** सहित). (2018). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस, 480,* 4873–4883**]** ।



आकृति 14. लूप दिशाओं को चिह्नित करने वाले प्रारंभ और अंत बिंदुओं के साथ विभिन्न युगों में एमआरके 421 की वर्णक्रमीय विविधताएं। प्रत्येक युग समय जिसके दौरान प्रत्येक लूप के लिए डेटा अधिग्रहित किया गया था, जिसे , युग 1 से युग 8 तक माना जाता है: युग1: 29–05–2000 से 13–07–2004, युग 2: 8–11–2009 से 02–02–2010, युग 3: 04–02–2010 से 06–02–2010, युग 4: 13–03–2010 से 14–03–2010, युग 5: 14–03–2010 से 04–07–2011, युग 6: 05–07–2011 से 03–07–2012, युग 7: 07–02–2013 से 30–06–2013, और युग 8: 01–07–2013 से 25–06–2014 ।

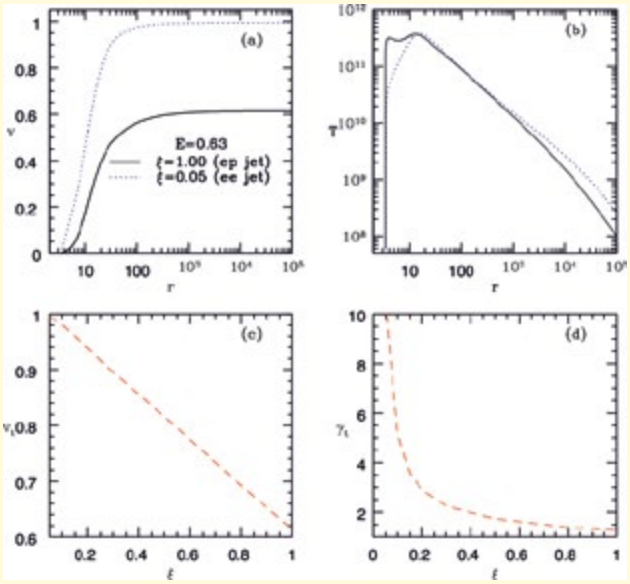
7. सैद्धांतिक और संख्यात्मक अध्ययन

सामान्य सापेक्षता जेट का एक कॉम्पटन–बिखरने वाले शासन के तहत विकिरण ड्राइविंग और हीटिंग

अंतर्निहित अभिवृद्धि डिस्क से गहन विकिरण की परस्पर क्रिया का स्थिर, सामान्य–सापेक्ष जेट के साथ अध्ययन किया गया। कॉम्पटन बिखरने के तहत विकिरण क्षेत्र बहिर्वाह जेट को गति और ऊर्जा प्रदान करता है। नतीजतन, जेट संवेग प्राप्त करता है और गर्म होता है। जेट्स को उनके आधार गुणों के अनुसार ए, बी और सी वर्गीकृत किया जा सकता है। अध्ययन में पाया गया कि ए–प्रकार के जेट शॉक ट्रांजीशन से गुजर सकते हैं। यह भी दिखाया गया है कि, कॉम्पटन–प्रकीर्णन, विकिरण जेट को बहुत छोटे से थर्मल ऊर्जा आधार पर (बी– और सी–टाइप जेट), शुरू कर सकता है, जैसे कि विकिरण बंधे पदार्थ (सामान्यीकृत बिमोली पैरामीटर *ई* < 1) भी सापेक्षतावादी ट्रान्सोनिक जेट के रूप में तेजी ला सकता है। थॉमसन–प्रकीर्णन शासन में यह रेडियेटिव जेट संचालित रूप से विपरीत है, जहां ट्रांसोनिक जेट केवल *ई* > 1 के लिए प्राप्त किए गए। यह भी देखा गया कि, एक दिए गए डिस्क चमकदारता के लिए, कॉम्पटन–प्रकीर्णन शासन में जेट थॉमसन–प्रकीर्णन डोमेन

आकृति 15. (ए) न्यू (v) और (बी) टी (T) प्रोफाइल आर (r) के एक समारोह के रूप $\xi = 0.05$ (बिंदीदार) और $\xi = 1.00$ (ठोस)। (सी) न्यू और (डी) गामा ξ के समारोह के रूप में। सभी वक्र के लिए, ई = 0. 63 और एल = 1.0।

के विपरीत एक न्यूनतम टर्मिनल गति प्रदर्शित करता है। आगे, अभिवृद्धि–डिस्क चमक और जेट प्लाज्मा रचना का अध्ययन किया जाता है। $e^- - p^+$ जेट्स को कुछ लोरेंत्ज कारक तक त्वरित किया जाता है, जबकि लेप्टोन डोमिनेटेड जेट के लिए न्यूनतम लोरेंत्ज कारक, मध्यम डिस्क प्रकाश व्यवस्था के लिए 10 से अधिक है और अत्यधिक चमकदार डिस्क के लिए कुछ दसियों तक जा सकता हैं। **[व्यास, एम. के.** और **चट्टोपाध्याय, आई.** (2019). *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस, 482,* 4203–4214**]**।



अनुसंधान कार्य समूह – II

सूर्य और वायुमंडलीय विज्ञान पर काम करने वाले सभी वैज्ञानिक डब्ल्यूजी –II के सदस्य हैं। समूह में 5 वैज्ञानिक है। सौर भौतिकी अनुसंधान समूह (एक वैज्ञानिक) मूल रूप से प्रेक्षणों और ट्रांसियंट्स के मॉडलिंग (जैसे, फ्लेयर्स और संबंधित प्लाज्मा प्रक्रियाएं, जेट, स्पिक्युल्स, आदि), अंतरिक्ष मौसम की घटनाएं, और सौर वातावरण में मैग्नेटो–हाइड्रोडायनामिक तरंगें पर केंद्रित है। वायुमंडलीय विज्ञान समूह (4 वैज्ञानिकों से मिलकर) मुख्य रूप से एरोसोल, ट्रेस गैसों, निम्न वायुमंडल गतिकी की जांच में लगे हुए हैं। सदस्यों द्वारा किए गए प्रकाशनों का संक्षिप्त विवरण है नीचे प्रस्तुत किया गया है।

1. सौर भौतिकी

एक एक्स–क्लास फ्लेयर की फोटोस्फेरिक डॉपलर वृद्धि और एच α विकास

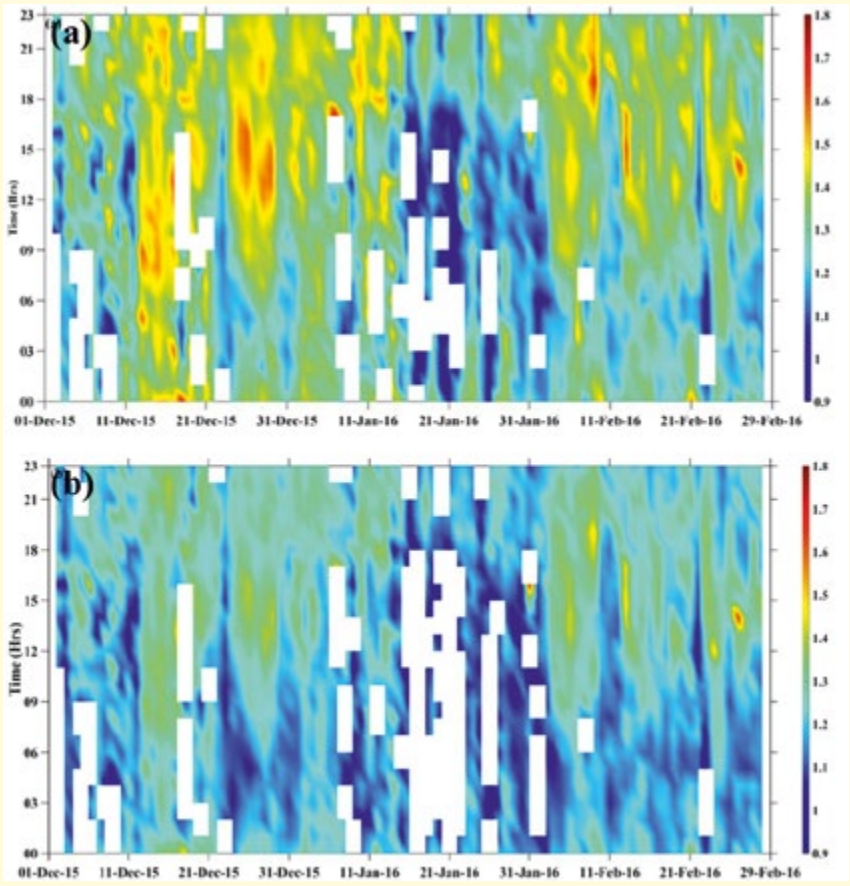
15 मई, 2013 को सक्रिय क्षेत्र 11748 में भड़की एक एक्स–क्लास, एच α फ्लेयर का फोटोस्फेरिक डॉपलर वृद्धि और एच α की तीव्रता के बीच संबंध स्थापित किया जा रहा है। फ्लेयर दो रिबन संरचना और अलगाव गति 10 किलोमीटर/सें को दर्शाता है। फ्लेयर रिबन और पोस्ट–फ्लेयर लूप्स के गठन की व्याख्या "CHSKP" (कारमाइकल–स्तुर्रोक्क– हीरायमां–कोप– पीनेउमन) पुनः संयोजन मॉडल द्वारा की जा सकती है। डॉप्लरग्राम्स में, चार वेग वृद्धि क्लस्टर देखे जाते हैं, जिसमें से केवल दो एच α फ्लेयर कर्नेल सह–स्थानिक रूप से गठबंधन किए जाते हैं। फ्लेयर के बाद हाइड्रोडायनामिक झटके के रूप में प्रोटॉन बीम इलेक्ट्रॉन बीम की तुलना में पहले वायुमंडल में प्रवेश करती है परिणामस्वरू प्रेक्षित स्रोतों से भूकंपीय तरंगों से

उच्च ऊर्जा उत्सर्जन अस्थायी रूप से 4 मिनट देरी से प्रवेश करते हैं। इसके विपरीत, अन्य दो कर्नेल फ्लेयर विकास से 2–3 आर्कसेक से स्थानांतरित हो गए। संरेखित कर्नेल का स्थानिक रूप से विलंबित समय सौर वातावरण में प्रोटॉन किरण की पैठ के रूप में व्याख्या की जा सकती है। एच α कर्नेल के संबंध में स्थानांतरित वेग वृद्धि लोरेंत्ज बल द्वारा संचालित ऊर्जा के युग्मन द्वारा समझाया जा सकता है। **[मोंगा, ए.,** चंद्रा, आर. और **उद्दीन, डब्ल्यू.** (2018). *न्यू एस्ट्रोनोमी,* 62, 85–93**]**।

2. वायुमंडलीय विज्ञान

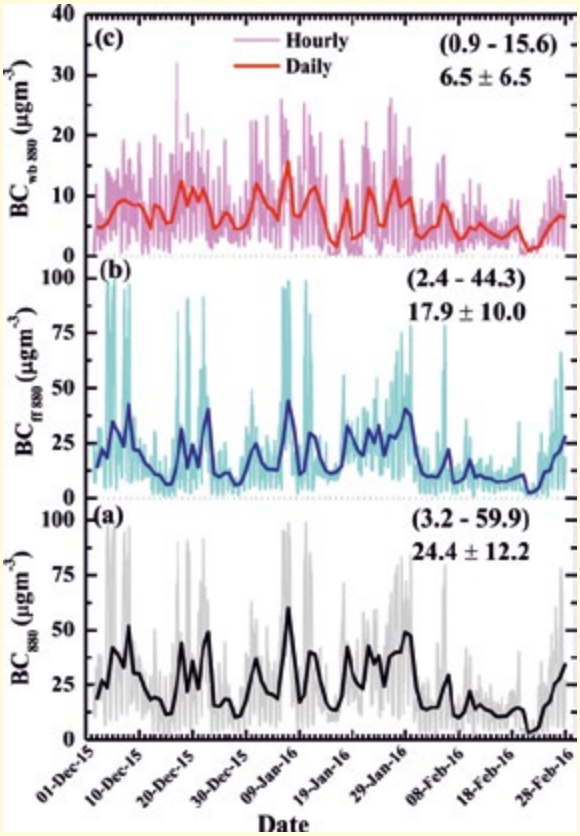
दिल्ली में सर्दियों के कोहरे प्रयोग के दौरान ब्लैक कार्बन एरोसोल का स्रोत अपचयन

सर्दियों में जीवाश्म–ईंधन दहन (BC_{ff}) और बायोमास (या लकड़ी) दहन (BC_{wb}) का ब्लैक कार्बन (BC) सांद्रता में योगदान का ''ऐथेलोमीटर मॉडल'' दृष्टिकोण से अध्ययन किया गया। 7–तरंगदैर्ध्य ऐथेलोमीटर के निरंतर माप दिसंबर 2015 से फरवरी 2016 तक दिल्ली में एक मल्टी–इंस्ट्रूमेंट अनुसंधान अभियान के हिस्से के रूप में ली गयी इससे उच्च ब्लैक कार्बन सांद्रता 24.4 ± 12.2 µजी/मी^{3} (3.2 से 59.9 µजी/मी^{3} तक की सीमा) का पता चलता है। BC_{ff} का योगदान औसत अंश 880 एनएम पर 72 प्रतिशत और 370 एनएम पर 56 प्रतिशत के साथ हावी है अतः बायोमास दहन स्रोतों के महत्वपूर्ण योगदान से वायु की गुणवत्ता और भी खराब हो जाएगी। दैनिक–औसत अवशोषण एंगस्ट्रॉम घातांक ($AAE_{370-880}$) बीसी उत्सर्जन दर में परिवर्तन के कारण 1.08 और 1.46 के बीच बदलता रहता है। जीवाश्म ईंधन और लकड़ी दहन स्रोतों और मिश्रण प्रक्रियाओं के बीच सापेक्ष शक्ति में बदलाव होता है। बीसी जीवाश्म/बीसी लकड़ी अनुपात का औसत 2.90 ± 1.47 के रूप में 880 एनएम पर, जबकि यह घटकर 370 एनएम पर 1. 45 ± 0.74 हो जाता है, यह एक महत्वपूर्ण तरंगदैर्ध्य निर्भरता और कम तरंगदैर्ध्य में BC_{wb} के बड़े योगदान का



आकृति 16. अभियान अवधि के दौरान दिल्ली में 880 एनएम पर केंद्रित बीसी जीवाश्म (ए) और बीसी लकड़ी (बी) की दैनिक– रूप–रेखा।

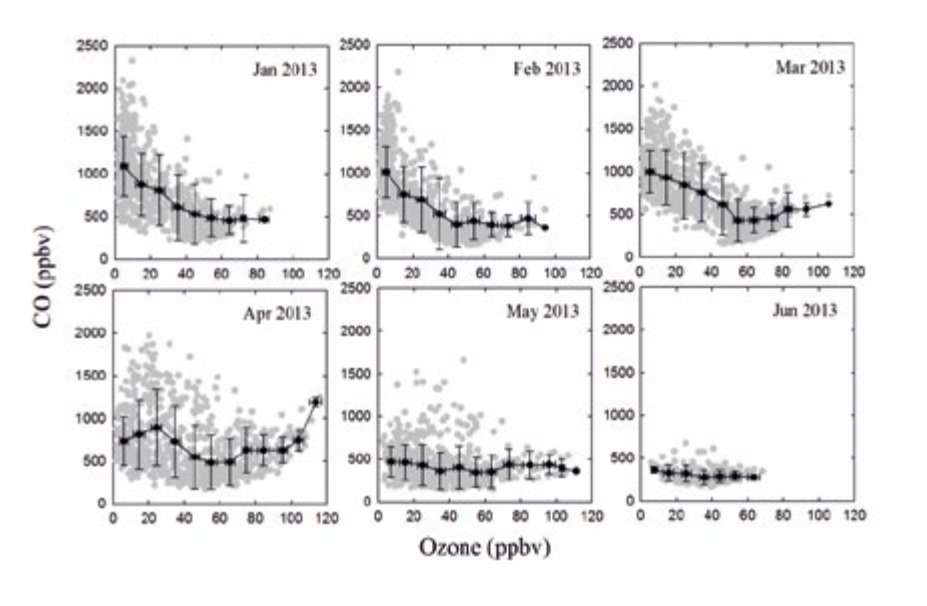
सुझाव देता है। बीसी, बीसी जीवाश्म और बीसी लकड़ी सांद्रता प्रतिदिन उल्लेखनीय विविधताओं का प्रदर्शन करते हैं। अधिकतम सुबह और शाम/रात के घंटे में और कम दोपहर के आसपास, मुख्य रूप से मिक्सलेयर ऊंचाइ में परिवर्तन के द्वारा संचालित होता है। उच्चतम बीसी, बीसी जीवाश्म और बीसी लकड़ी सांद्रता कमजोर हवाओं (< 2 मीटर/सें.) के साथ जुड़े हुए हैं, जो दिल्ली महानगर क्षेत्र के भीतर स्थानीय उत्सर्जन स्रोतों के प्रभुत्व का खुलासा है। ''एथेलोमीटर मॉडल'' की स्थिरता का एक संवेदनशीलता विश्लेषण तरंगदैर्ध्य जोड़े और एइइ मूल्यों को बदलकर बीसी स्रोत के मूल्यांकन करने के लिए किया। परिणामों से पता चलता है कि ''एथेलोमीटर मॉडल बीसी लकड़ी का अनुमान लगाने में अधिक संवेदनशील है, जबकि बीसी जीवाश्म घटक में परिवर्तन बहुत कम हैं। **[दुम्का, यू. सी.**, एट अल. (**सिंह, एन.** सहित) (2018). *वायुमंडलीय पर्यावरण, 194*, 93–109**]**।



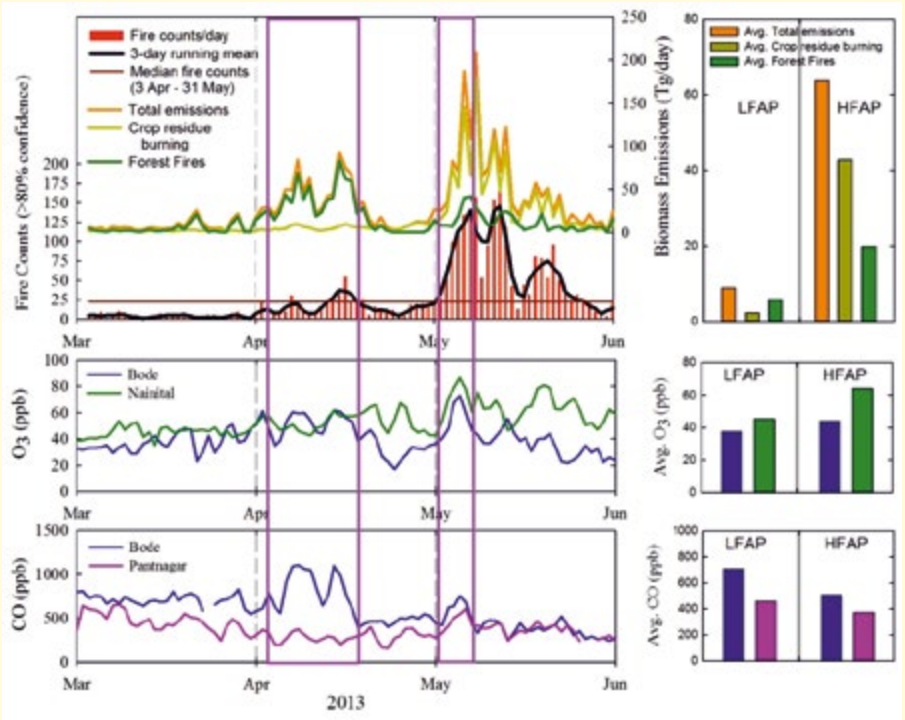
आकृति 17. दिल्ली में दिसंबर 2015 से फरवरी 2016 के दौरान बीसी (ए), बीसी जीवाश्म (बी) और बीसी लकड़ी (सी) सांद्रता एनएम 880 पर प्रति घंटा और दैनिक भिन्नता। रेंज (कोष्ठक में), माध्य मान मानक विचलन प्रत्येक आरेख में दिए गए हैं।

मध्य हिमालय और इसकी तलहटी क्षेत्र में ट्रेस गैसें

एक बहुराष्ट्रीय क्षेत्र अभियान सुस्कैट–एबीसी के तहत नैनीताल, बोडे, और एक कम ऊंचाई वाली आईजीपी साइट पंतनगर में स्थानीय से लेकर क्षेत्रीय स्तर तक हिमालयी क्षेत्र में वायु की गुणवत्ता को प्रभावित करने की प्रक्रियाओं को समझने के लिये ट्रेस गैसों का एक साथ अवलोकन किया गया। बोडे में प्रतिदिन भिन्नताएं दिन में ओजोन में बिल्डअप दिखा जबकि कार्बन मोनो आक्साईड (CO) में सुबह और शाम अधिकता दिखी। इसी तरह के बदलाव (निचले स्तरों के साथ) पंतनगर में भी देखे गए लेकिन नैनीताल में इस तरह के बदलाव नहीं देखे गये। बोडे में प्रति घंटा ओजोन स्तर 80 पीपीबीवी से अधिक की कई घटनाओं का अवलोकन किया गया। प्रति घंटा औसत ओजोन और सीओ के स्तर में सर्दियों के दौरान मजबूत नकारात्मक सहसंबंध दिखा, लेकिन यह नकारात्मक सहसंबंध धीरे–धीरे कमजोर हो जाता है, सबसे कम (r^2 = 0.12) के साथ मई में **(आकृति 18)** दिखा। पृष्ठभूमि ओजोन और सीओ को बीओडी में मिश्रण अनुपात क्रमशः 14 पीपीबीवी और 325 पीपीबीवी के बारे में अनुमान लगाया गया। बोडे में ओजोन परिवर्तन की दर में सुबह के दौरान शाम को घटने की तुलना में (5–6 पीपीबीवी/घंटा), अधिक तेजी से वृद्धि हुई (~ 17 पीपीबीवी/घंटा), बोडे में एक अर्ध शहरी प्रकार के वातावरण की व्यापकता का सुझाव देता है। वसंत के दौरान निम्न सीओ स्तर सुझाव देता है कि क्षेत्रीय परिवहन भी वसंत में काठमांडू घाटी में स्थानीय के ऊपर सीटू ओजोन उत्पादन वृद्धि में सराहनीय योगदान देता है। क्षेत्रीय प्रदूषण उत्तर–पश्चिम में जलने वाले कृषि फसल अवशेषों के परिणामस्वरूप आईजीपी ने ओजोन और सीओ स्तर में एक साथ मई, 2013 के पहले सप्ताह के दौरान बोडे और नैनीताल में वृद्धि की **(आकृति 19)**। बायोमास जलन से ओजोन और संबंधित गैसों में वृद्धि की पुष्टि एक वैश्विक मॉडल और नैनीताल से बैलून अवलोकनों द्वारा भी हुई हैं। सतह ओजोन विविधताओं और विभिन्न स्थानों के बीच गैर–मीथेन हाइड्रोकार्बन संरचना की तुलना ने काठमांडू घाटी और आईजीपी उत्सर्जन स्रोतों में अंतर का संकेत दिया। ये परिणाम उजागर करते हैं कि हिमालयी क्षेत्र में हवा की गुणवत्ता प्रबंधन में क्षेत्रीय स्रोतों पर विचार महत्वपूर्ण है। **[भारद्वाज, पी.**, एट अल. (**नाजा, एम.** सहित). (2018). *वायुमंडलीय रसायन भौतिकी., 18*, 11949–11971**]**।



आकृति 18. बोडे में जनवरी 2013 से जून 2013 तक ओजोन और सीओ के बीच संबंध। ग्रे डॉट्स प्रति घंटा औसत डेटा हैं और काले भरे डॉट्स ओजोन के संबंध में औसतन 10 पीपीबीवी बिंदु हैं। माध्य मान के चारों ओर प्रसार एक सिग्मा मान है।



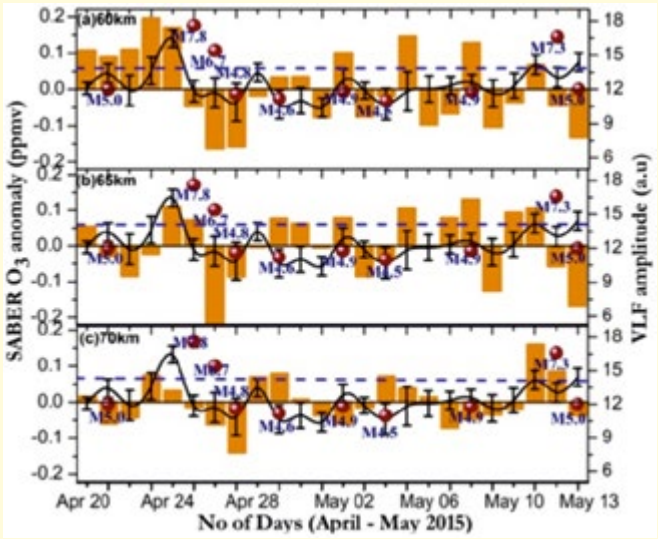
आकृति 19. शीर्ष वामः अग्नि अवधि (3 अप्रैल –31 मई 2013) के लिए एमओडीआईएस (MODIS) दैनिक अग्नि समय की श्रृंखला। कुल बायोमास जलन उत्सर्जन, फसल अवशेष बोडे के आसपास जलने वाले उत्सर्जन और जंगल की आग के उत्सर्जन को भी दिखाया गया है। शीर्ष दायांः बोडे क्षेत्र पर दो आग गतिविधि अवधि के लिए औसत बायोमास दहन उत्सर्जन। केंद्रः बोडे और नैनीताल में सतह ओजोन मिश्रण अनुपात की श्रृंखला (लाइन प्लॉट–वाम) और औसत सीओ मिश्रण अनुपात की श्रृंखला दो फायर पीरियड के दौरान (बार प्लॉट–राइट के रूप में) क्रमशः अप्रैल और मई में दो आग की घटनाओं को भी उजागर (वायलेट बक्से में) दिखाया गया है।

मैक्स–डीओएएस (MAX-DOAS) उपकरण का उपयोग करते हुए फॉर्मेल्डिहाइड और ग्लाइऑक्साल्यूजिंग के मैक्स–डीओएएस अवलोकन

सतत बहु–अक्ष अंतर ऑप्टिकल अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी (मैक्स–डीओएएस) अवलोकन पंतनगर (29.03° नार्थ, 79. 47° ई), एक भारत–गंगा में स्थित अर्ध–शहरी स्थल, में पहली बार जनवरी 2017 से दिसंबर 2017 तक किया गया। जापानी मैक्स–डीओएएस प्रोफाइल पुर्नप्राप्ति एल्गोरिथम, संस्करण 2 का उपयोग आठ घटकों के अलग ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल को पुनः प्राप्त करने के लिए किया गया। यहाँ हम फॉर्मल्डिहाइड (HCHO), ग्लाइक्सल (CHOCHO) और नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO_2) सांद्रता की सबसे निचली परत (0–1 किमी.) के लिए पुनः प्राप्त ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल को रिपोर्ट करते हैं। CHOCHO का HCHO सांद्रता अनुपात (R_{GF}) एक महत्वपूर्ण ट्रेसर, अस्थिर कार्बनिक यौगिक (वीओसी) में उत्सर्जन परिवर्तन के संकेत का अनुमान लगाया गया। वसंत और शरद ऋतु के दौरान HCHO और CHOCHO सांद्रता में बायोमास दहन के कारण वृद्धि देखी गयी। पंतनगर के लिए वार्षिक माध्य R_{GF} अनुमानतः 0.029 ± 0.008 है। केंद्रीय थाईलैंड में समान मैक्स–डीओएएस अवलोकन और साहित्य में रिपोर्ट अवलोकन के साथ तुलना कर हमने पाया कि R_{GF} बायोमास जलने के प्रभाव में < ~0.04 हो जाता है। मजबूत एंथ्रोपोजेनिक वीओसी उत्सर्जन स्रोतों के लिए पंतनगर में लोअर R_{GF} देखा गया, जो सैटेलाइट अवलोकन और अन्य अध्ययन से प्राप्त परिणाम के साथ संगत है। [होके 1, एच. एम. एस., इरी, एच., दामीआनी, ए., **रावत, प्रज्जवल** और **नाजा, एम.** (2018). *सोला, 14,* 159–164]।

भूकंप से पहले उप–आयनोस्फेरिक और मेसोस्फेरिक ओजोन के वीएलएफ सिग्नल में विविध परिवर्तन

अप्रैल और मई 2015 के बीच, भारतीय उपमहाद्वीप से नेपाल गोरखा भूकंप की आयनमंडलीय प्रतिक्रिया, जो सबसे शक्तिशाली और विनाशकारी प्राकृतिक आपदाएँ पिछले 80 वर्षों में हिमालयी क्षेत्र में हुयी, का विश्लेषण किया गया। यहाँ, पहली बार उप–आयनोस्फेरिक और मेसोस्फेरिक ओजोन के वीएलएफ सिग्नल में दोनों 25 अप्रैल, 2015 से पहले (Mw = 7.8) भूकंप और उसके बाद का सबसे बड़ा आफ्टरशॉक 12 मई, 2015 (Mw = 7.3) विविध परिवर्तन विसंगतियों में एक मजबूत कड़ी दिखाता है, को रिपोर्ट किया गया। प्रेक्षणों से पता चलता है वीएलएफ सिग्नल एम्प्लीट्यूड/शिफ्ट टर्मिनेटर समय (TT) में डी–क्षेत्र में गोरखा नेपाल भूकंप से पहले दृढ़ता से मेसोस्फेरिक ओजोन विसंगति से सकारात्मक (ऋणात्मक) असामान्य भिन्नता के साथ जुड़ा हुआ है **(आकृति 20)**। यह अधिभूत है कि एक साथ वीएलएफ तरंगों और मेसोस्फेरिक ओजोन के निरंतर अवलोकन, अत्यंत भूकंप–प्रवण क्षेत्र जैसे हिमालयी के आसपास के क्षेत्र में पूर्व भूकंप की पहचान करने के लिए महत्वपूर्ण उपकरण माना जा सकता है। इस संदर्भ में, वर्तमान रिपोर्ट भूकंप की तैयारी के दौरान लिथोस्फियर–वायुमंडल–आयनमंडल युग्मन में एक नया आयाम खोलती है। [**फणीकुमार, डी. वी.**, एट अल. (**नाजा, एम.** समेत). (2018). *नेचर (वैज्ञानिक रिपोर्ट), 8* : 9381 (1–19पेज)]।



आकृति 20. SABER मेसोस्फेरिक ओजोन विसंगति का अस्थायी परिवर्तन माध्य वीएलएफ आयाम (स्पलाइन इंटरपोलेटेड सॉलिड ब्लैक लाइन) के साथ और ईक्यू (लाल घेरे) का परिमाण तीन अलग–अलग क्षेत्रों (ए) 60 किमी., (बी) 65 किमी. और (सी) 70 किमी., के लिए क्रमशः 20 अप्रैल – 13 मई 2015 के दौरान। ब्लू डॉटेड लाइन 95 प्रतिशत महत्व स्तर दिखाती है।

प्रकाशनों की सूची

संदर्भित पत्रिकायें

1. घोषाल, बी, एट अल. (**अग्रवाल, ए.** और **गुप्ता, ए. सी.** सहित) (2018). 2012 से 2015 के दौरान विशिष्ट रेडियो आकाशगंगा आइसी 310 की टीएसीटीआईसी से बहुत ऊर्जा गामा–किरण उत्सर्जन के लिय खोज। *न्यू एस्ट्रोन०मी, 60,* 42–47.

2. **गंगोपाध्याय, ए.,** एट अल. (**मिश्रा, के., सिंह, मृदवेका, दस्तीदार, आर, कुमार, बृजेश** और **पंडे, एस. बी** सहित) (2018). एसएन 2015एएसः बिना प्रारंभिक शिखर एक कम चमक ।।बी टाइप सुपरनोवा प्रकाश–वक्र। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 476,* 3611–3630.

3. **सिंह, कुलदीप** और **चट्टोपाध्याय, आई.** (2018). परिवर्तनशील चर समीकरण से चुम्बकीय अभिवृद्धि प्रवाह का अध्ययन। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 476,* 4123–4138.

4. नंदी, ए., एट अल. (**चट्टोपाध्याय, आई.** सहित) (2018). 1999 के दौरान एक्सटीई जे1859+226 के आउटबर्स्ट की अभिवृद्धि प्रवाह की गति – ब्रॉडबैंड स्पेक्ट्रा की मॉडलिंग और स्रोत द्रव्यमान की बाधिता। *एस्ट्रोफी. अंतरिक्ष विज्ञान, 363*: 90 (1–12 पेज).

5. मकर्तीचियन, डी. ई., एट अल. (**जोशी, एस.** सहित). (2018). ग्रहण द्विआधारी स्टार आरजेड कैस : मल्टीमोड दोलन स्पेक्ट्रम की अभिवृद्धि–चालित परिवर्तनशीलता। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 475,* 4745–4767.

6. दत्ता, एस., एट अल. (**जोशी एस.** सहित). (2018). गैलेक्टिक एच।। क्षेत्र एनजीसी 2282 की ओर ऑप्टिकल फोटोमीट्रिक चर सितारे। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 476,* 2813–2824.

7. **पांडे, ए., गुप्ता, ए. सी.** और विट्टा, पी. जे. (2018). *NuStar* से छह टीईवी ब्लेजर की एक्स रे प्रवाह और वर्णक्रमीय परिवर्तनशीलता। *एस्ट्रोफी जर., 859*: 49(11पेज).

8. **मोंगा, ए.,** चंद्रा, आर. और **उद्दीन, डब्ल्यू.** (2018). फोटोस्फेरिक डॉपलर वृद्धि और एच α एक एक्स–क्लास फ्लेयर का विकास। *न्यू एस्ट्रोनोमी, 62,* 85–93.

9. **ओमर, ए.** और **पासवान, ए.** (2018). तारा–गठन की प्रारंभिक आकाशगंगा में सुदूर अवरक्त रेडियो और चुंबकीय क्षेत्र में ताकत में सहसंबंध। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 477,* 3552–3566.

10. ली, यूटॉन्ग, हू, शाओमिंग, वाइटा, पी. जे. और **गुप्ता, ए. सी.** (2018). केप्लर ब्लाजर डब्ल्यू2आर 1926 + 42 की परिवर्तनशीलता के गुण का सांख्यिकीय विश्लेषण। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 478,* 172–182.

11. वर्नियर, जे–पी., एट अल. (**कुमार, एस.** सहित). (2018). बीएटीएएल : एशियाई ट्रोपोपॉज एरोसोल परत का गुब्बारा माप अभियान। *अमेरिकन मौसम विज्ञान सोसायटी, बीएएमएस, 99,* 955–973.

12. **व्यास, एम. के.** और **चट्टोपाध्याय, आई.** (2018). श्वार्स्ल्ड स्पेस–टाइम में रेडियेटिभ रूप से संचालित सापेक्षवादी जेट, एस्ट्रोन. एंड एस्ट्रोफि., 614, 551 (14पेज).

13. **फणीकुमार, डी. वी.**, एट अल. (**नाजा, एम.** सहित). (2018). पूर्व 2015 को गोरखा नेपाल भूकंप से वीएलएफ सबआयनोस्फेरिक संकेत और मेसोस्फेरिक ओजोन विसंगतियाँ। *नेचर (वैज्ञानिक रिपोर्ट), 8* : 9381 (1–9 पेज).

14. कुशवाहा, पी., एट अल. (**गुप्ता, ए. सी.** और **गौर, एच.** सहित). (2018). कभी–कभी आश्चर्य में डालने वाला ब्लेजार ओजे287 : बहु तरंगदैर्ध्य अध्ययन और एक्स–रे में नया घटक की उपस्थिति। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 479,* 1672–1684.

15. कासकौटिस, डी. जी., एट अल. (**दुमका, ए. सी.** सहित). (2018). कैस्पियन सागर – हिंदू कुश सूचकांक में दीर्घकालिक परिवर्तनशीलता और रुझानः मध्य पूर्व और दक्षिण–पश्चिम एशिया में वायुमंडलीय परिसंचरण पैटर्न, तापमान और वर्षा पर प्रभाव। *ग्लोबल और प्लैनेटरी बदलाव, 169,* 16–33.

16. **दास्तीदार, आर.,** एट अल. (**मिश्रा, के., सिंह, मृदविका, गंगोपाध्याय, ए., कुमार, बी.** और **पाण्डे, एस. बी.** सहित). (2018). एसएन 2015बीएः एक लंबे पठार के साथ ।। पी प्रकार का सुपरनोवा, *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 479,* 2421–2441.

17. **कुमार, पी., चंद, एच.,** श्रीआनंद, आर., स्टालिन, सी. एस. पेटिटजेन, पी. और गोपाल–कृष्णा. (2018). रेडियोक्वायट कमजोर उत्सर्जन लाइन क्वासर्स का पोलिमेट्रिक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 479,* 5075–5082.

18. मेहता, एम., **सिंह, एन**. और अंशुमाली. (2018). स्तंभ और लंबवत रूप से वैश्विक रुझान के साथ एरोसोल के वितरित गुण धूल, प्रदूषित धूल और धुएं पर 10 साल के लंबे सीएएलआइओपी से प्रेक्षण। *रिमोट सेंसिंग ऑफ इनवायरमेंट, 208,* 120–132.

19. **भारद्वाज, पी.,** एट अल. (**नाजा, एम.** सहित). (2018). सूकेट – एबीसी क्षेत्र अभियान के दौरान काठमांडू घाटी और आसपास के व्यापक क्षेत्र में सतह ओजोन और कार्बन मोनोऑक्साइड में भिन्नताः स्थानीय और क्षेत्रीय स्रोतो की भूमिका। *वायुमंडलीय रसायन भौतिकी, 18,* 11949–11971.

20. **गुप्ता, ए. सी.**, एट अल. (2018). संकीर्ण रेखा सेफर्ट्स 1 आकाशगंगा एमसीजी–06–30–15 में 1 घंटा अवधि के अर्ध–आवधिक दोलन संभव। *एस्ट्रोन. और एस्ट्रोफी., 616,* एल 6 (1–5पेज).

21. **अग्रवाल, वी.,** एट अल. (**पाण्डे, ए. और गुप्ता, ए. सी.** सहित). (2018). चंद्रा से टीइवी ब्लेजार एमआरके 421 की एक्स–रे इंट्राडे परिवर्तनशीलता। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 480,* 4873–4883.

22. **दुमका, यू सी.**, एट अल. (सिंह, एन. सहित). (2018). सर्दियों के दौरान दिल्ली में बायोमास जलने का आकलन और ब्लैक कार्बन सांद्रता में जीवाश्म ईंधन का योगदान। *वायुमंडलीय वातावतण, 194,* 93–109.

23. सावानोव, आई. एस., दिमित्रीन्को, ई. एस., **कर्मकार, एस.** और **पाण्डे जे. सी.** (2018). युवा बौनों की ग्रहों की प्रणाली के साथ गतिविधिः ईपीआईसी 211901114 और के2–33 । *एस्ट्रोन०मी रिपोर्ट, 62,* 532–541.

24. गोयल, ए., एट अल. (**गोपीनाथन, एम., जोशी, ए.** और **पाण्डे, जे. सी**. सहित) (2018). दशकों से लेकर घंटों तक समय–सीमा पर बीएल लैक ऑब्जेक्ट ओजे 287 की बहु तरंगदैर्ध्य परिवर्तनशीलता की स्टोकेस्टिक मॉडलिंग। *एस्ट्रोफि. जर, 863*: 175 (20पेज).

25. डे, एल., एट अल. (**गोपीनाथन, एम.**, **जोशी, ए.** और **पांडे, जे. सी.** सहित). (2018). ओजे 287 में सापेक्ष ब्लैक होल बाइनरी की उपस्थिति को प्रमाणित करना, इसकी सामान्य सापेक्षता शताब्दी फ्लेयर का उपयोग करते हुएः कक्षीय मापदंडों में सुधार। *एस्ट्रोफि. जर., 866*: 11 (20पेज).

26. रेशमी, एल., एट. अल. (**मिश्रा, के.** सहित). (2018). विशाल मीटरवेभ रेडियो दूरबीन से जी डब्ल्यू 170817 / जीआरबी170817 का कम आवृत्ति दृश्य। *एस्ट्रोफि. जर., 867*: 57 (10पेज).

27. सिंह, पी. आर., **कुमार, सरवन** और सिंह, ए. के. (2018). जमीन और उपग्रह डेटा का उपयोग कर सिंगरौली के आसपास कोयले से चलने वाले थर्मल पावर प्लांट (भारत) से उन्नत ब्लैक कार्बन सांद्रता और वायुमंडलीय प्रदूषण। *जर. एनवायर. रिस. पब्लिक हेल्थ, 15*, 2472 (1–17 पेज).

28. सावनोव, आई. एस., दिमित्रीन्को, ई. एस. **पाण्डे, जे. सी.** और **कर्मकार, एस.** (2018). तारों के विभिन्न घूर्णन पर। *एस्ट्रोफि बुल., 73*, 454–462.

29. सरिया, डी. पी., जियांग, इंग–ग्यूई और **यादव, आर. के. एस.** (2018). गोलाकार क्लस्टर एम12 (एनजीसी 6218) का एक उचित गति का अध्ययन। *रिस. एस्ट्रोन. और एस्ट्रोफी., 18*, 126 (12 पेज).

30. सिंह, वी. और **चंद, एच.** (2018). नैरोलाइन सीफर्ट 1 आकाशगंगा के केपीसी–स्केल रेडियो उत्सर्जन गुण की जांच। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 480,* 1796–1818.

31. मैकहार्डी, आई. एम., एट अल. (**चंद, एच.** सहित). (2018). *स्विफ्ट* के साथ एनजीसी 4593 की एक्स–रे / यूवी / ऑप्टिकल परिवर्तनशीलताः विस्तारित पुनर्संसाधन द्वारा एक्स–रे का पुनः प्रसंस्करण। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 480,* 2881–2897.

32. चौधरी, एस., **जोशी, एस**., एंजेलब्रैचट, सी. ए., कैट, पीटर डी., **जोशी, वाई. सी**. और पॉल, के. टी. (2018). केपलर फील्ड में ए–के के तारों के नमूने में पल्सेशन तथा रोटेशन का अध्ययन। *एस्ट्रोफी. स्पेस साइंस, 363*: 260 (18पेज).

33. तनवीर, एन. आर., एट अल., (**मिश्रा, के.** सहित). (2018). जीआरबी 120923ए के स्पेक्ट्रोस्कोपिक रेडशिफ्ट z 7.8 पर गुण। *एस्ट्रोफि. जर., 865,* 107 (16 पेज).

34. शर्मा, आर., जलील, ए., जैन, सी., **पाण्डे, जे. सी.** पॉल, बी. और दत्ता, ए. (2018). एम एक्स बी 1658 −298 के कम / कठोर और उच्च / नरम अवस्था में वर्णक्रमीय गुण। *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस., 481*, 5560−5569.

35. होक, एच. एम. एस., इरी, एच., दामीआनी, ए., **रावत, प्रज्जवल** और **नाजा, एम.** (2018). भारत−गंगा के मैदानी क्षेत्र में एमएएक्स−डीओएएस द्वारा पहला एक साथ फॉर्मलडिहाइड और ग्लाइक्सल का अवलोकन। *सोला, 14,* 159−164.

36. ब्रुनामोंटी, एस., एट अल. (**सिंह, दीपक** और **नाजा, एम.** सहित). (2018). स्ट्रेटो क्लिम 2016−2017 के दौरान हिमालय के दक्षिणी ढलानों पर तापमान, जल वाष्प, ओजोन और एरोसोल बैकस्कैटर की बैलून−जनित माप। *वायुमंडलीय रसायन भौतिकी, 18,* 15937−15957.

37. **दुमका, यू. सी.**, एट अल. (2019). दक्षिणी दिल्ली में एक ग्रामीण स्थल पर बाहरी इलाके में साल भर की जीवाश्म ईंधन और लकड़ी जलने वाले ब्लैक कार्बन घटक की परिवर्तनशीलता। *वायुमंडलीय अनुसंधान, 216,* 11−25.

38. **जोशी, रवि** एट अल. (**चंद, एच.** सहित) (2019). एक्स−रे उज्ज्वल क्वासर एसडीएसएस जे092345 + 512710 में CIV और Si IV के व्यापक अवशोषण लाइनों का अवत्वरण। *एस्ट्रोफि. जर., 871*, 43−49.

39. **व्यास, एम. के.** और **चट्टोपाध्याय, आई.** (2019). कॉम्पटन−बिखरने के तहत सामान्य सापेक्ष जेट विकिरण ड्राइविंग और ताप। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 482,* 4203−4214.

40. **सिंह, गौरव** और **यादव, आर. के. एस.** (2019). गांगेय गोलाकार क्लस्टर एनजीसी 6656 में नीले स्ट्रैग्लर्स का रेडियल वितरण−गतिशील स्थिति का सुराग। *मन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन. सोस. ,482*, 4874−4882.

41. रश्की, ए., एट अल. (**दुमका, यू. सी.** सहित). (2019). ग्रीष्मकालीन − जुलाई 2016 के दौरान अरब सागर में मानसून, शमल और लेवर हवाओं का धूल जमाव पर प्रभाव। *ईओलियन रिसर्च, 36,* 27−44.

42. बिष्ट, डी., **यादव, आर. के. एस.**, गणेश, एस., दुर्गापाल, ए. के., रंगवाल, जी. और फेनबो, जे. पी. यू. (2019). जमीन आधारित इमेजिंग और गाया एस्ट्रोमेट्री का उपयोग कर खुले समूहों बर्कले 24 और जेरनिक 27 का मास फंक्शन और गतिशीलता का अध्ययन। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 482,* 1471−1484.

43. **पाण्डे, जे. सी., कर्माकर, एस., जोशी, ए., शर्मा, एस., पाण्डे, एस. बी.** और **पाण्डे, ए. के.** (2019). एक टी तौरी स्टार सीवी चा का बहु तरंगदैर्ध्य दृश्य। *रिस. एस्ट्रोन. और एस्ट्रोफी., 19*, 7 (12 पेज).

44. **ओझा, विनीत**, गोपाल−कृष्ण और **चाँद, एच.** (2019). तीन γ−किरण संकरी रेखा सीफर्ट 1 आकाशगंगाओं की इंट्रा−नाइट ऑप्टिकल मॉनिटरिंग। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 483*, 3036−3047.

45. **सरकार, एस.** और **चट्टोपाध्याय, आई.** (2019). ब्लैक होल के चारों ओर गोलाकार प्रवाह के लिए सामान्य सापेक्ष दो−तापमान अभिवृद्धि के समाधान। *अंतर्राष्ट्रीय जर्नल. आधुनिक भौतिकी. डी, 28,* 1950037 (25पेज).

46. **पाण्डे, अश्वनी, गुप्ता, ए. सी.**, वीटा, पी. जे. और तिवारी, एस. एन. (2019).टीईवी ब्लेजार पीजी1553+113 की ऑप्टिकल फ्लक्स और स्पेक्ट्रल विविधता। *एस्ट्रोफि. जर., 871*: 192 (8पेज).

47. **दुमका, यू. सी.**, एट अल. (2019). शीतकालीन शोध अभियान के दौरान दिल्ली में एरोसोल और प्रदूषक विशेषताएं। *पर्यावरण विज्ञान पोल रेस, 26,* 3771−3794.

48. **गुप्ता, ए. सी.**, एट अल. (**गौर, एच.** और **पाण्डे, ए.** सहित). (2019). 2016−2017 में ओजे 287 की ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता विशेषता। *एस्ट्रोन. जर., 157*: 95 (12पेज).

49. निंगोबम, एस. एस., लार्सन, ई. जे. एल., **दुमका, यू. सी.**, एस्टेलेस, वी., कैम्पैनेली, एम. और स्टीव, सी. (2019). जमीन आधारित एकईआरओएनईटी और स्काईनेट का एरोसोल वृद्धावस्था साइटों से माप का उपयोग कर लंबे समय (1995−2018) तक एरोसोल ऑप्टिकल गहराई की व्युत्पन्नता। *वायुमंडलीय प्रदूषण अनुसंधान, 10,* 608−620.

50. **कुमार, आशीष**, **सिंह, एन**. और सिंह, ए. (2019). संयुक्त क्लाउडसैट और सीएएलआईपीएसओ माप का उपयोग करते हुए उत्तर भारत में बादलों के वितरण पर अवलोकन। *रिमोट सेंसिंग लेट., 10*, 590–597.

51. **कुमार, आशीष** (2019). माइक्रोस्ट्रिप लाइनों पर एक फिल्टर डिजाइन करने के लिए एक सरल तरीका। *एप्लाइड इंजीनियरिंग पत्र., 4*, 19–23.

52. **पंवार, एन**., सामल, एम. आर., **पाण्डे, ए. के.** सिंह, एच. पी. और **शर्मा, एस.** (2019). डब्ल्यू 4 बादल परिसर में वितरित कम द्रव्यमान वाले युवा सितारों का गठन समझना। *एस्ट्रोन. जर., 157*: 112 (14पेज).

53. चांद, वी., एट अल. (**मिश्रा, के.** सहित) (2019). जीआरबी171010ए में एस्ट्रोसैट–सीजेडटीआई से चर प्रांप्ट उत्सर्जन ध्रुवीकरण का पता। *एस्ट्रोफि. जर., 874* : 70 (23पेज).

54. **पासवान, ए., ओमर, ए.,** और **जायसवाल, एस.** (2019). बौना– वोल्फ रे आकाशगंगा के स्टार बनाने वाले क्षेत्रों की ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 482*, 3803–3821.

55. **ओमर, ए.** (2019). इंट्राक्लस्टर सुपरनोवा की आकाशगंगा समूहों में रेडियो मिनी–हेलो भूमिका। *मन. नॉट. रॉय एस्ट्रोन. सोस., 484*, एल141–एल146

परिपत्र / बुलेटिन / सम्मेलन की कार्यवाही

1. कैट, पी. डी., सूरजदेव, जे., **ओमर, ए.,** बेकर, एम. डी. और **जोशी, एस.** (2018). 3.6–मी डीओटी और 4–मी आईएलएमटी टेलीस्कोप के साथ यंत्र और विज्ञान. *बुलेटिन डी ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लिज, 87*, 1–14.

2. **पाण्डे, एस. बी., यादव, आर. के. एस., नंजप्पा, एन. यादव, एस., रेड्डी, बी. के., साहू, एस.** और श्रीनिवासन, आर. (2018). 3.6–मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप के लिए पहली रौशनी उपकरण : 4के × 4के सीसीडी इमेजर। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 42–57.

3. **सिंह, मृदविका**, एट अल.(**मिश्रा, के., दस्तीदार आर., गंगोपाध्याय, ए., कुमार, बी. पाण्डे, एस. बी**. सहित). (2018). एक अजीब प्रकार का उपवर्ग आईए सुपरनोवा ए. के.ए. प्रकार आईएएक्स। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 340–346.

4. **सनवाल, बी. बी., पाण्डे, ए. के., उद्दीन, डब्ल्यू., कुमार, बी**. और **जोशी, एस.** (2018). एरीज का प्रारंभिक पचास वर्षों का इतिहासः प्रकाशकीय प्रेक्षणों के लिए एक प्रमुख राष्ट्रीय भारतीय सुविधा। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 15–28.

5. **कुमार, बी., ओमर, ए., गोपीनाथन, एम., पाण्डे, ए. के., एट अल**. (25 लेखकों सहित). (2018). 3.6–मीटर ऑप्टिकल टेलीस्कोप परियोजनाः पूर्णता और पहले परिणाम। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 29–41.

6. ओझा, डी., एट अल. (**शर्मा, एस, पाण्डे, ए. के., बेग, टी.** और **कुमार, बी.** सहित). (2018). 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप पर इन्फ्रारेड उपकरणों (TIRCAM 2 और TANSPEC) से सितारा गठन अध्ययन के लिए संभावनायें। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 58–67.

7. **दस्तीदार, आर., कुमार, बी.,** साहू, डी. के., **मिश्रा, के., सिंह, एम., गंगोपाध्याय, ए.,** अनुपमा, जी. सी. और **पाण्डे, ए. बी.** (2018). ।।पी प्रकार के एस.एन.ई के पूर्वजों का कोर–पतन : केस स्टडी पीएनवाई जे01315945+3328458। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 356–359.

8. **गंगोपाध्याय, ए., मिश्रा, के.,** पादोरेलो, ए., साहू, डी. के., **सिंह, एम., दस्तीदार, आर.,** अनुपमा, जी. सी., **कुमार, बी.** और **पाण्डे, एस. बी**. (2018). सुपरनोवा प्रकार ।।बी के प्रकाश वक्र और वर्णक्रमीय विकास। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 351–355.

9. **सिंह, जी.** और **यादव, आर. एस.** (2018). गोलाकार क्लस्टर एनजीसी 4590 का उचित गति अध्ययन। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 238–241.

10. **ओझा, वी., चंद, एच.** और गोपाल–कृष्ण. (2018). एक्स रे उज्ज्वल संकीर्ण–रेखा सीफर्ट 1 आकाशगंगा की इंट्रा–नाइट ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता गुण। *बुलेटिन डे*

ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87, 387–390.

11. **चंद, एच**, एट अल. (**जालान, पी., ओझा, वी., मिश्रा, एस., ओमर, ए., कुमार, परवीन** और **कुमार, एस. आर.** सहित) (2018). एरीज 1.3–मीटर और 3.6–मीटर दूरबीन का उपयोग करके एजीएन के केंद्रीय इंजन और वातावरण का परीक्षण। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 291–298.

12. **मिश्रा, के.** और फ्रूचटर, ए. एस. (2018). रेडियोधर्मी जीआरबी–एसएनई के देर से प्रकाश वक्र का क्षय। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 347–350.

13. **कुमार, पी.**, एट अल. (**चंद, एच.** सहित). (2018). रेडियोक्विक कमजोर उत्सर्जन लाइन क्वासर्स का स्पेक्ट्रोस्कोपिक और पोलिरिमेट्रिक अध्ययन। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 316–320.

14. सुरदेज, जे. एट अल. (**चंद, एच., पाण्डे, ए. के., जयसवार, एम. के.** और **ननजप्पा, एन.** सहित). (2018). 4–मीटर इंटरनेशनल लिक्विड मिरर टेलिस्कोप। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 68–79.

15. **कुमार, ब्रजेश**, एट अल. (**पाण्डे, एस. बी.** सहित). (2018). सुपरनोवा अध्ययनः 4–मीटर इंटरनेशनल लिक्विड मिरर टेलिस्कोप का संदर्भ। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 80–87।

16. शर्मा, के., **जोशी, एस.** और सिंह, एच. पी. (2018). स्वचालित पद्धति का उपयोग करते हुए एएम तारे की कम विभक्त स्पेक्ट्रोस्कोपिक जांच। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 121–124.

17. चक्रधारी, एन. के. और **जोशी, एस.** (2018). नैनीताल केप सर्वे प्रोजेक्टः रासायनिक रूप से अजीब सितारों में धड़कन के लिए एक खोज। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 150–153.

18. दास, एम. के., भतराजु एन. के. और **जोशी, एस.** (2018). एचडी 73045 लाइट कर्व डेटा का विश्लेषण। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 158–162.

19. **कर्माकर, एस.** और **पाण्डे, जे. सी.** (2018). एक एफ–प्रकार अल्ट्रा–फास्ट रोटेटर केआइसी 6791060: स्टारस्पॉट मॉडुलेशन और फ्लेयर्स। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 163–166.

20. **जोशी, ए.** और **पाण्डे, जे. सी.** (2018). आईपीएचएएस जे025827.88+ 635234.9 आईपीएचएएस जे051814. 33+ 294113.0: दो संभावित ग्रहण मध्यवर्ती पोलर। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 176–184.

21. **अरोड़ा, बी.** और **पाण्डे, जे. सी.** (2018). टकराने वाली हवा बाइनरी डब्ल्यूआर 25 के एक्स–रे अवलोकन। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 193–197.

22. **लता, एस.** और **पाण्डे, ए. के.** (2018). युवा खुले स्टार समूहों में चर सितारे। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 224–228.

23. बिष्ट, डी., एट अल. **(यादव, आर. के. एस.** सहित). (2018). खुले कलस्टर का उपयोग मिल्कीवे के द्वितीय गेलेक्टिक चतुर्थांश का अध्ययन। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 229–233.

24. दुर्गापाल, ए., बिष्ट, डी. और **यादव, आर. के. एस.** (2018). 2एमएएसएस जे एच के डेटा का उपयोग कर ओपन स्टार क्लस्टर के एस्ट्रोफिजिकल पैरामीटर। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 234–237.

25. मोंडल, एस., एट अल. (**जोशी, एस.** सहित). (2018). कम द्रव्यमान वाले और भूरे रंग के बौने तारें में परिवर्तनशीलता गुणों को समझना। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 242–252.

26. **शर्मा, एस., पाण्डे, ए. के.**, पांडे, आर. और सिन्हा, टी. (2018). एनजीसी7538 एच।। क्षेत्र में ट्रिगर तारा–गठन। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 253–256.

27. **साहा, पी., गोपीनाथन, एम.,** पूर्वाकरा, एम., **शर्मा, एन**. और सोम, ए. (2018). एसएफओ 18 में एक अति एम्बेडेड प्रोटॉस्टरः आईआरएएस 05417+ 0907। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 257–261.

28. **सिन्हा, टी., शर्मा, एस., पाण्डे, आर.** और **पाण्डे, ए. के.** (2018). युवा क्लस्टर स्टॉक 18 में पूर्व–मुख्य अनुक्रम चर। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 266–270.

29. **शर्मा, ई.**, सोआम, ए. और **गोपीनाथन, एम.** (2018). एल1157 अंधेरे आणविक बादल के ऑप्टिकल पोलिरिमेट्री और आणविक लाइन अध्ययन। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 266–270.

30. **मिश्रा, एस., चंद, एच.,** गोपक–कृष्णा और जोशी, आर. (2018). ब्लेजार दृष्टि के साथ की एमजी ।। अवशोषक घटना पर फिर से गौर करना। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 325–329.

31. **जालान, पी., चंद, एच.** और श्रीआनंद, आर. (2018). अनुप्रस्थ और अनुदैर्ध्य निकटता प्रभाव। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 330–333.

32. **मिश्रा, ए.,** कंथरिया, एन. जी. और दास, एम. (2018). विशाल कम सतह चमक आकाशगंगाएं। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 365–370.

33. रक्षित, एस., स्टालिन, सी.एस., **चंद एच.** और झांग, एक्स. (2018). संकीर्ण रेखा सीफर्ट 1 आकाशगंगाओं के गुण। *बुलेटिन डे ला सोसाइटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, 87*, 379–386.

34. **जोशी, वाई. सी.** (2018). ओपन स्टार क्लस्टर और गेलेक्टिक संरचना। *कार्यवाही आइएयू संगोष्ठी, 12*, 227–228.

35. सावानोव, आई. एस., दिमित्रीन्को, ई. एस., **पाण्डे, जे. सी.** और **कर्माकर, एस.** (2018). केप्लर अवलोकन से अल्ट्रा–फास्ट रोटेटर्स। *इनासान विज्ञान कार्यवाही*, 116–119 .

36. **कर्माकर, एस., पाण्डे, जे. सी.,** एट अल. (2018). चार एक सक्रिय एफ–प्रकार के अल्ट्रा–फास्ट रोटेटर केआईसी 6791060 पर 4 वर्ष का स्टार स्पॉट विकास। *प्रोसीडिंग्स आइएयू संगोष्ठी, 13*, 229–232.

37. **कुमार, आशीष, सिंह, एन.** और अंशुमाली (2019). उत्तरी भारत पर राडार–लीडार (डीएआरडीए आर) का उपयोग कर क्लाउड प्रकार के वितरण पर अध्ययन। *यूआरएसआइ एपी–आरएएससी क०न्फि. 2019,* नई दिल्ली, भारत, 09 – 15 मार्च 2019.

38. **सिंह, एन., कुमार, आशीष,** अंशुमाली, **चंद्र प्रकाश** और पाण्डे, सी. पी. (2019). हिमालयी क्षेत्र पर उपग्रह और जमीन आधारित एयरोसोल माप पर अध्ययन। *यूआरएसआइ एपी–आरएएससी क०न्फि. 2019*, नई दिल्ली, भारत, 09 – 15 मार्च 2019.

पीएच. डी. शोध प्रबन्ध

सम्मानित

1. भारतीय उपमहाद्वीप में ट्रोपोस्फेरिक ट्रेस गैसों का अध्ययन, **पीयूष भारद्वाज**, (पर्यवेक्षक और सह पर्यवेक्षकः **मनीष नाजा** और एच. सी. चंदोला), *कुमाऊँ विश्वविद्यालय*, जुलाई, 2016 (22–10– 2018 को पुरस्कृत).

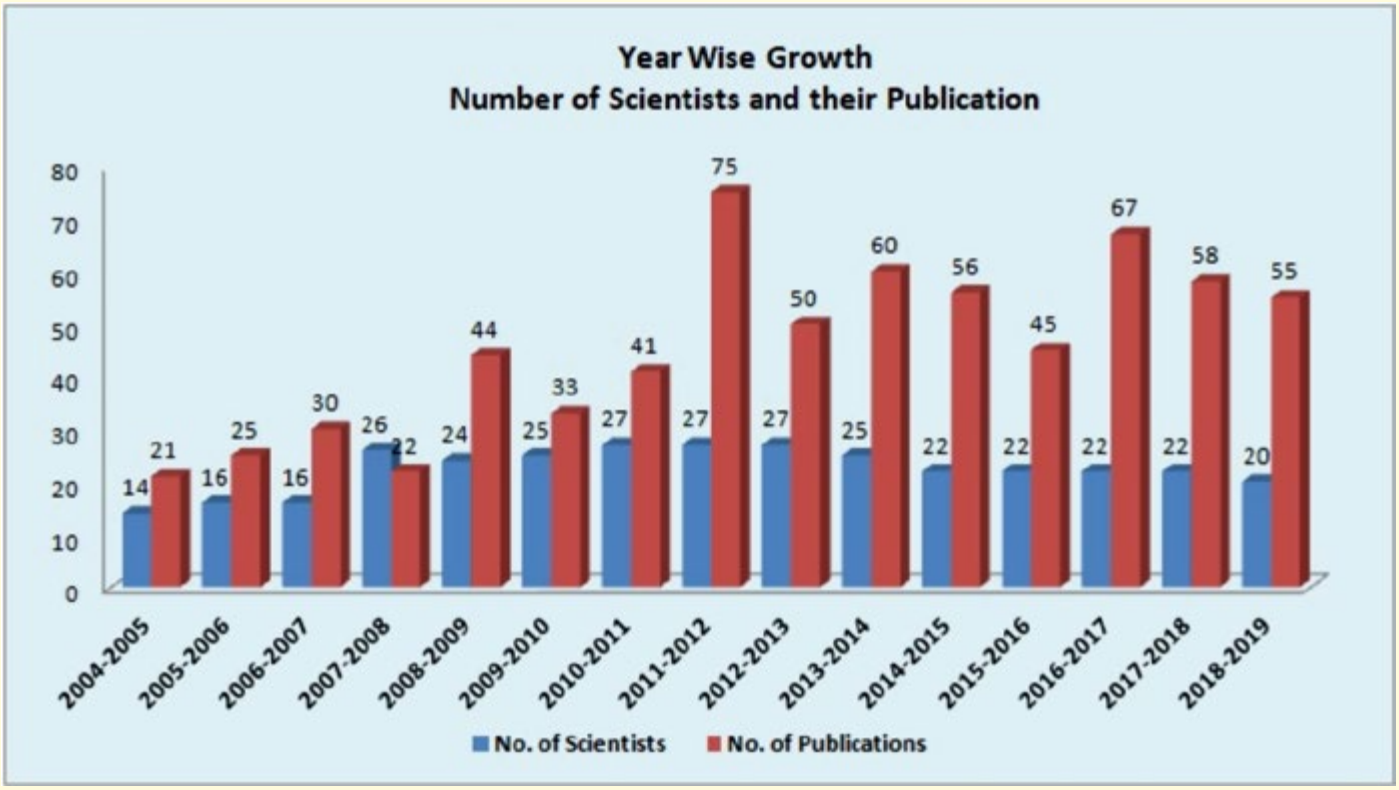
2. देर–प्रकार के तारों में चुंबकीय गतिविधियों का विकास, **सुभाजीत कर्माकर,** (पर्यवेक्षकः **डॉ. जीवन सी. पाण्डे),** *पं. रविशंकर शुक्ल विश्वविद्यालय*, जुलाई, 2017 (28–08–2018 को पुरस्कृत).

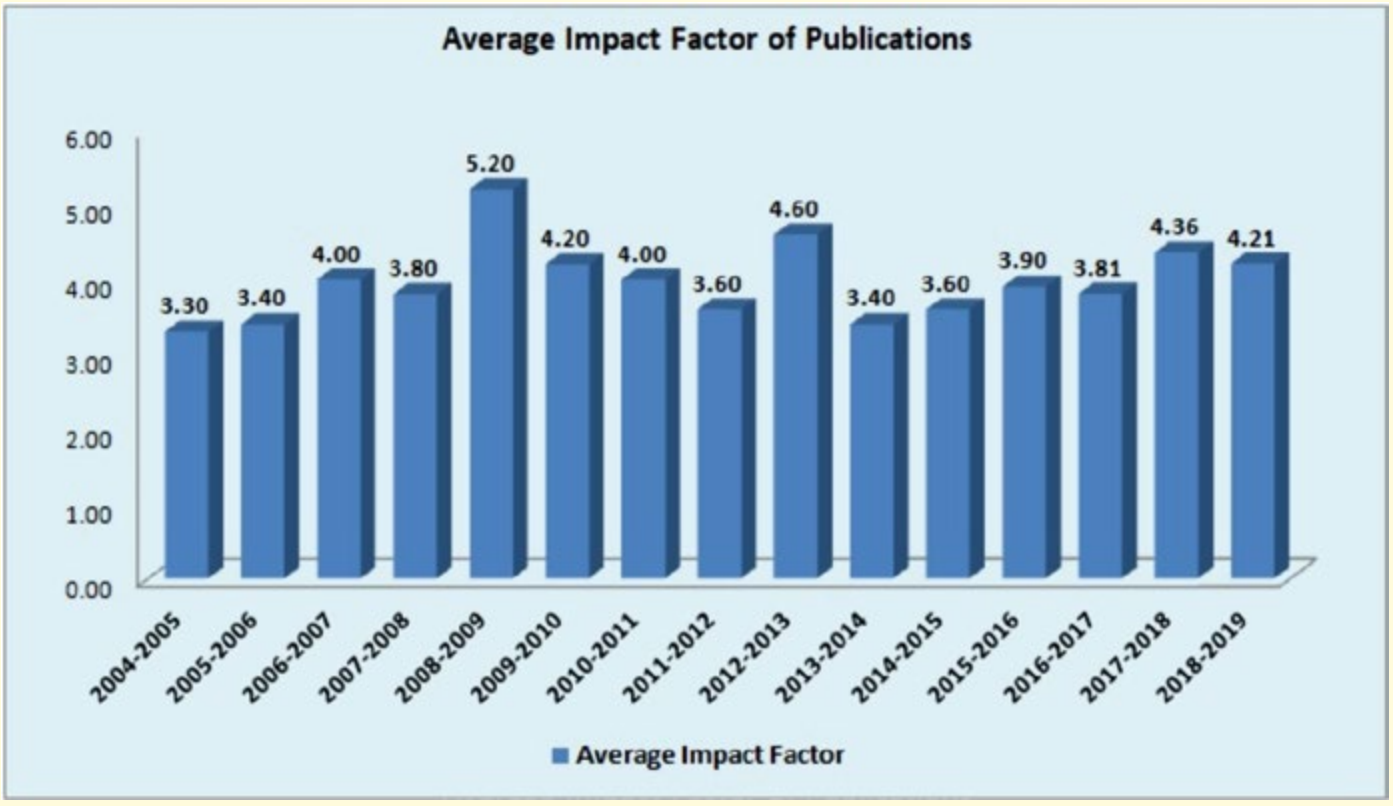
प्रस्तुत

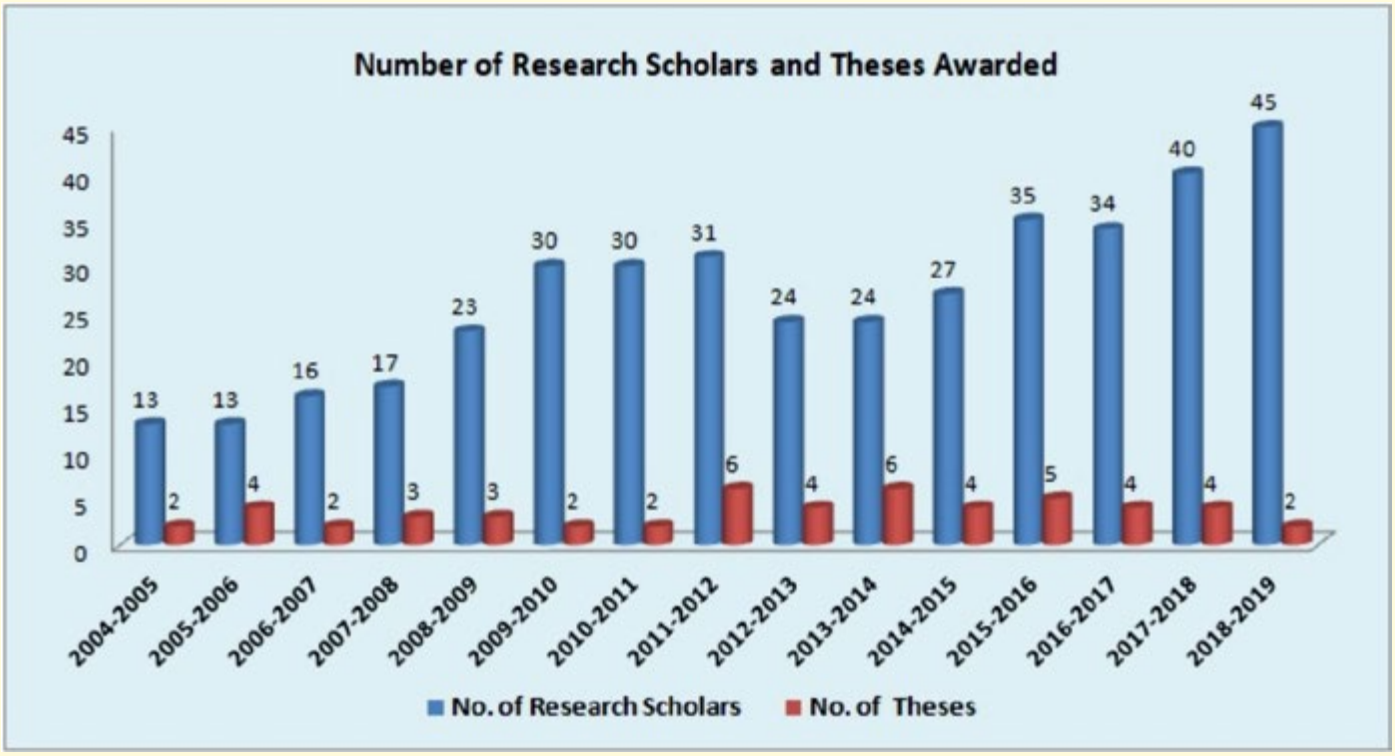
1. चुंबकीय प्रलयकारी चरों का बहु–तरंगदैर्ध्य अध्ययन, **आरती जोशी**, (पर्यवेक्षकः **डॉ. जीवन सी. पाण्डे** और प्रो. एच. पी. सिंह), *दिल्ली विश्वविद्यालय*, मई, 2018.

2. सापेक्षतावादी क्षेत्र में खगोल भौतिकीय जेटः थर्मल और विकिरण ड्राइविंग, **मुकेश कुमार व्यास,** (पर्यवेक्षकः **इंद्रानील चट्टोपाध्याय),** *दिल्ली विश्वविद्यालय*, अगस्त, 2018.

3. हाइड्रोजन की कमी वाले सुपरनोवा के ऑप्टिकल अध्ययन, **मृदविका सिंह,** (पर्यवेक्षकः **डॉ. कुंतल मिश्रा**), *पं. रविशंकर शुक्ल विश्वविद्यालय*, जनवरी, 2019.


Year Wise Growth
Number of Scientists and their Publication
80
70
60
50
40
30
20
10
0
14
21
16
25
16
30
26
22
24
44
25
33
27
41
27
75
27
50
25
60
22
56
22
45
22
67
22
58
20
55
2004-2005
2005-2006
2006-2007
2007-2008
2008-2009
2009-2010
2010-2011
2011-2012
2012-2013
2013-2014
2014-2015
2015-2016
2016-2017
2017-2018
2018-2019
No. of Scientists
No. of Publications


Average Impact Factor of Publications
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
3.30
3.40
4.00
3.80
5.20
4.20
4.00
3.60
4.60
3.40
3.60
3.90
3.81
4.36
4.21
2004-2005
2005-2006
2006-2007
2007-2008
2008-2009
2009-2010
2010-2011
2011-2012
2012-2013
2013-2014
2014-2015
2015-2016
2016-2017
2017-2018
2018-2019
Average Impact Factor



सारांश

1.	संदर्भित पत्रिकाओं में प्रकाशनों की कुल संख्या	55
2.	परिपत्र/बुलेटिन में प्रकाशनों की कुल संख्या	38
3.	पीएचडी थिसिस पुरस्कृत	2
4.	पीएचडी थिसिस की प्रस्तुति	3

अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय अनुसंधान परियोजनाए

वर्ष 2018–2019 में बाहर की फंडिंग एजेंसियों से निम्न अनुसंधान परियोजनाएं चल रही थीं।

परियोजना का शीर्षक: सुपर विशाल ब्लैक होल्स का अवलोकन चिह्नक: बहु–तरंगदैर्ध्य दृश्य में टीईवी ब्लेजर।
पीआई (एरीज): आलोक सी. गुप्ता
सहयोगी संस्थान के पीआई: एम. ओस्ट्रोव्स्की, एस्ट्रोनॉमिकल ऑब्जर्वेटरी, जगियेलोनियन यूनिवर्सिटी, क्राको, पोलैंड
फंडिंग एजेंसी: डीएसटी, भारत सरकार
परियोजना कोड: DST/INT/POL/P–19/2016

परियोजना का शीर्षक: विस्तृत क्षेत्र के ऑप्टिकल अवलोकनों के साथ स्टार क्लस्टर गठन के आवश्यक यांत्रिकी की पहचान करना।
पीआई (एरीज): अनिल के. पाण्डे
सहयोगी संस्थान के पीआई: एन. कोबायाशी, किसो वेधशाला, जापान
फंडिंग एजेंसी: डीएसटी, भारत सरकार
परियोजना कोड: DST/INT/JSPS/P-233/2016

प्रोजेक्ट का शीर्षक: इंटरनेशनल लिक्विड मिरर टेलिस्कोप।
पीआई (एरीज): हुम चंद
सहयोगी संस्थान के पीआई: जीन सुरदेज, लेगे विश्वविद्यालय, बेल्जियम
फंडिंग एजेंसी: एरीज , बेल्जियम और कनाडा
प्रोजेक्ट कोड: CSNOF-09

परियोजना का शीर्षक: बेल्गो–इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स (बीना)।
पीआई (एरीज): संतोष जोशी
सहयोग संस्थान के पीआई: पीटर डी कैट, बेल्जियम
फंडिंग एजेंसी: डीएसटी, नई दिल्ली
प्रोजेक्ट कोड: DST/INT/Belg/P-02/2014

परियोजना का शीर्षक: एफ से एम–प्रकार के बड़े सितारों तक फ्लेर्स।
पीआई (एरीज): जीवन सी. पाण्डे
सहयोगी संस्थान के पीआई: इगोर एस. सवानोव, इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोनॉमी, मॉस्को, रूस
फंडिंग एजेंसी: डीएसटी, भारत सरकार
प्रोजेक्ट कोड: INT/RUS/RFBR/P-271

परियोजना का शीर्षक: हॉट जुपिटर पर्यावरण और भौतिक स्थितियों की जांच: न्यूमेरिकल मॉडलिंग बनाम अवलोकन।
पीआई (एरीज): योगेश सी. जोशी
सहयोगी संस्थान के पीआई: नवीन द्विवेदी, अंतरिक्ष अनुसंधान संस्थान, ग्राज, ऑस्ट्रिया
फंडिंग एजेंसी: डीएसटी, भारत सरकार

परियोजना का शीर्षक: चरम खगोलीय घटना की मौलिक विशेषताओं का परीक्षण।
पीआई (एरीज): एस. बी. पाण्डे

सहयोगी संस्थान के पीआईः आयूका पुणे, आईआईटी मुंबई, आइकेआइ मास्को रूस, एसएएओ और दक्षिण अफ्रीका के अन्य संस्थान
फंडिंग एजेंसीः डीएसटी, भारत सरकार और ब्रिक्स संकाय
प्रोजेक्ट कोडः DST/IMRCD/BRICS/PILOTCALL1/PROFCHEAP/2017G

परियोजना का शीर्षकः रेडियो चमकीले गामा किरणों विस्फोट के बाद चमकने की भौतिकी।
सह–पीआई (एरीज): कुंतल मिश्रा
सहयोगी संस्थान के पीआईः लेक्समी रेशमी, आईआईएसटी, तिरुवंतपुरम
फंडिंग एजेंसीः डीएसटी, भारत सरकार
प्रोजेक्ट कोडः EMR/2016/007127

परियोजना का शीर्षक: मध्य हिमालय में उच्च ऊंचाई वाले स्थान पर ट्रेस गैसों का अवलोकन।
पीआई (एरीज): मनीष नाजा
फंडिंग एजेंसीः भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), भारत।

परियोजना का शीर्षकः केंद्रीय हिमालय पर एरोसोल विशेषताओं का अध्ययन।
पीआई (एरीज)): मनीष नाजा
सह–पीआई(एरीज) उमेश सी. दुमका
फंडिंग एजेंसीः भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), भारत।

परियोजना का शीर्षक: वायुमंडलीय सीमा परत नेटवर्क और विशेषताः सीमा परत प्रयोग के लिए वेधशालाओं का नेटवर्क (एबीएलएन और सीः नोबल)
पीआई (एरीज): नरेंद्र सिंह
फंडिंग एजेंसीः इसरो, वीएसएससी त्रिवेंद्रम

परियोजना का शीर्षक: देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप – एजीएन प्रतिध्वनि मॉनिटरिंग (डॉट–एआरएम): एजीएन ब्लैकहोल द्रव्यमान और व्यापक लाइन क्षेत्र का परीक्षण.
पीआई (एरीज): हुम चंद
सह–पीआई (एरीज) अमितेश उमर
फंडिंग एजेंसीः DST/SERB

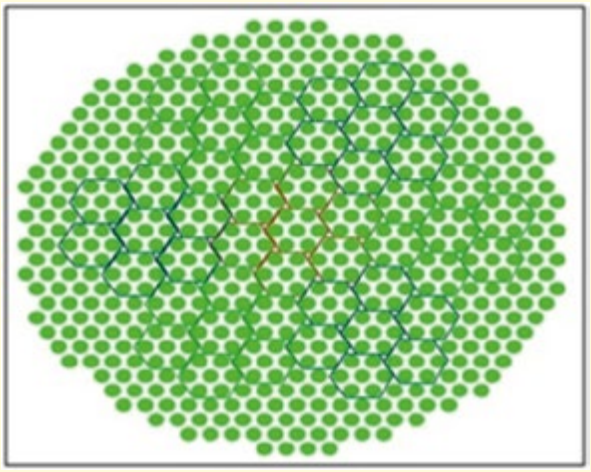
परियोजना का शीर्षकः मैग्नेटिक फील्ड्स एज प्रोब्स ऑफ एस्ट्रोफिजिकल फेनोमेना
सह–पीआई (एरीज)): हुम चंद
पीआई (डीयू): प्रो. टी. आर. शेषादरी
फंडिंग एजेंसीः DST/SERB

प्रमुख सुविधाओं पर अद्यतन

एरीज एसटी राडार (ASTRAD)

एरीज स्ट्रैटोस्फियर ट्रोपोस्फीयर रडार (एएसटीआरएडी) का 206.5 मेगाहर्ट्ज आर्वत्ति पर हवा की ऊर्ध्वाधर प्रोफाइलिंग प्रेक्षण के लिए एरीज नैनीताल में परिचालन किया गया है। 2018–19 के दौरान इसकी गति विधियां हैं:

- एएसटीआरएडी के सभी 12 क्लस्टर सेटअप किए गए और एरीज नैनीताल **(आकृति 21)** में सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया।

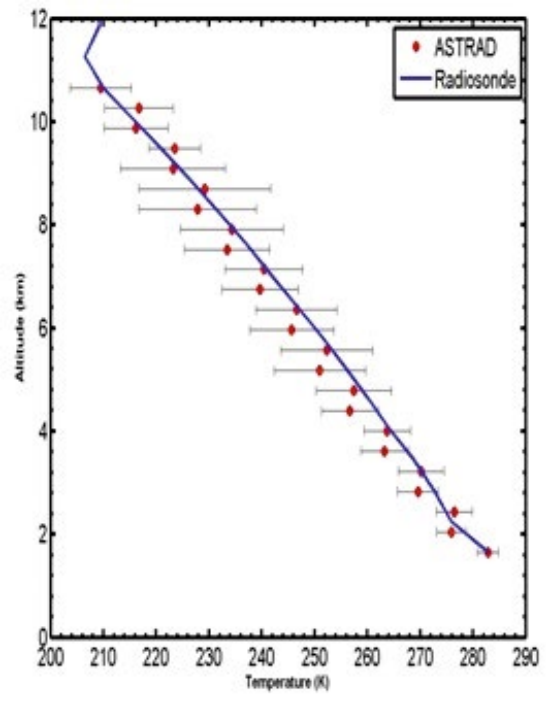


आकृति 21. एरीज एसटी राडार के सभी 12 समूहों की तत्परता (हरा रंग)। एक क्लस्टर में 49 टीआरएम होते हैं और इस तरह कुल 588 टीआरएम बनते हैं।

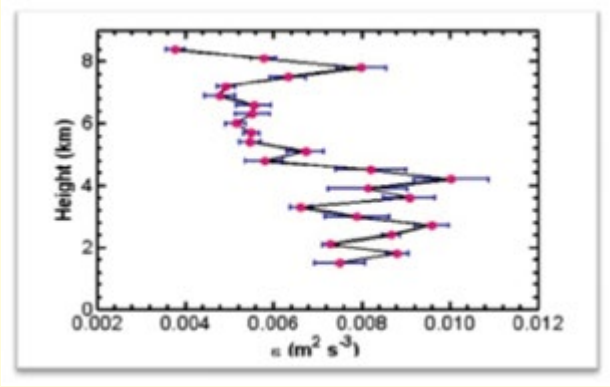
- एसटी राडार से प्रेक्षण तापमान प्रोफाइल (ब्रंट वैसाला की आवृत्ति चोटी के द्वारा) भी व्युत्पन्न करने के लिए किया जाता है। व्युत्पन्न तापमान प्रोफाइल गुब्बारे प्रेक्षण (जीपीएस रेडियोसॉन्डे) से प्राप्त तापमान प्रोफाइल से अच्छी तरह सहमत हैं **(आकृति 22)**।

- इसके अलावा, तापमान प्रोफाइल में अच्छे समझौते के बाद, अशांति मापदंडों का ऊर्ध्वाधर वितरण (काइनेटिक ऊर्जा अपव्यय दर, संवेग के लिए ,एडी डिफ्यूसिटी, किमी और बाहरी लंबाई पैमाने के लिए अशांति, एलबी) भी व्युत्पन्न हैं **(आकृति 23)**।

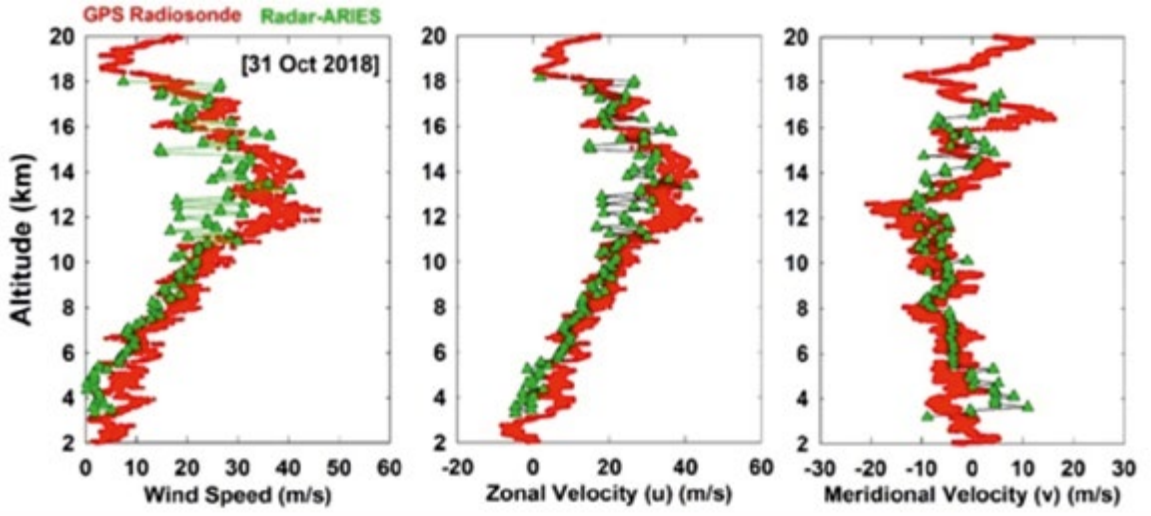
- **गुब्बारा जनित रेडिओसॉन्डेस के साथ तुलना:** एरीज एसटी राडार से प्राप्त हवाओं की तुलना करने के लिए एरीज ने दो बैलून उड़ानें (31 अक्टूबर और 2 नवंबर, 2019) को की। एसटीआरएडी ने लगभग 18 किमी के लिए प्राप्त उचित अच्छा डेटा को एरीज से लॉन्च किया गया जीपीएस रेडियोसॉन्डे गुब्बारा नैनीताल, से प्राप्त पवन डेटा के साथ अच्छी तरह से तुलना की है **(आकृति 24)**।



आकृति 22. एसटी रडार डेटा का उपयोग करके अनुमानित तापमान प्रोफाइल (लाल) और एरीज, नैनीताल में सीटू गुब्बारा जनित जीपीएस रेडियोसॉन्डे (नीला) उपयोग करके प्राप्त तापमान प्रोफाइल के साथ तुलना।



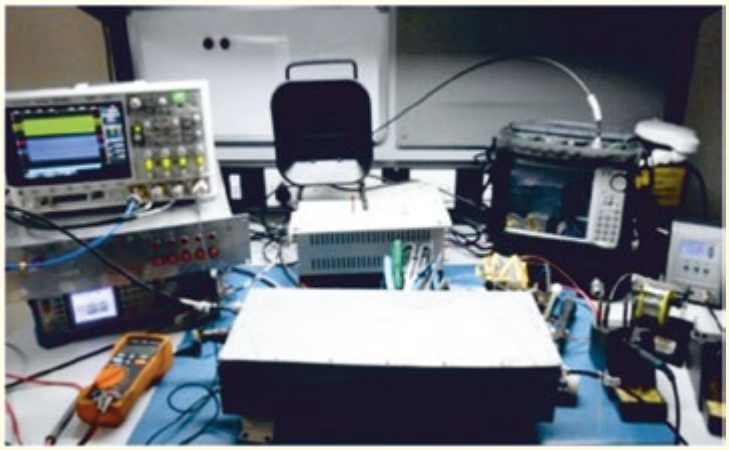
आकृति 23. एसटी रडार डेटा का उपयोग कर गतिज ऊर्जा अपव्यय दर का लंबरूप प्रोफाइल।



आकृति 24. 12 क्लसटर्स के साथ एसटी राडार हवाएं (हरा त्रिकोण) और एरीज में गुब्बारा जनित जीपीएस रेडियोसॉन्डे (लाल वृत्त) के साथ इसकी तुलना। एसटीआरएडी का उपयोग करके 18 किमी तक डेटा प्राप्त किया गया है।

एरीज टीआरएम के इन–हाउस डिजाइन और विकास पर भी काम कर रहा है। यांत्रिक बाड़े और ताप सिंक को एरीज कार्यशाला में बनाया गया है। टीआरएम का एकीकरण और परीक्षण रडार सुविधा की आरएफ प्रयोगशाला में किया गया है **(आकृति 25)**। टीआरएम ने सभी महत्वपूर्ण प्रदर्शन मापदंडों, थर्मल अपव्यय सहित और आवश्यक शिखर शक्ति और लाभ हासिल की जो रडार सिस्टम के लिए एक सक्रिय तत्व एपर्चर पर्याप्त है। विकसित टीआरएम की वास्तुकला वर्तमान में काम कर रहे टीआरएम के समान हैं जो विफलता पर आसानी से प्रतिस्थापित कर सकते हैं।

- कई छात्रों ने एसटीआरएडी का उपयोग करके परियोजनाएं की हैं और राडार की प्रणाली और बुनियादी संचालन से परिचित हुये। यह प्रशिक्षण मानव संसाधन का पवन प्रोफाइल रडार का उपयोग करके अनुसंधान करने के क्षेत्र में विकास का हिस्सा है।



आकृति 25. इन–हाउस विकसित टीआरएम के एरीज आरएफ प्रयोगशाला में परीक्षण। थर्मल अपव्यय परीक्षण भी किया गया।

4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय तरल दर्पण दूरबीनः स्टेटस रिपोर्ट

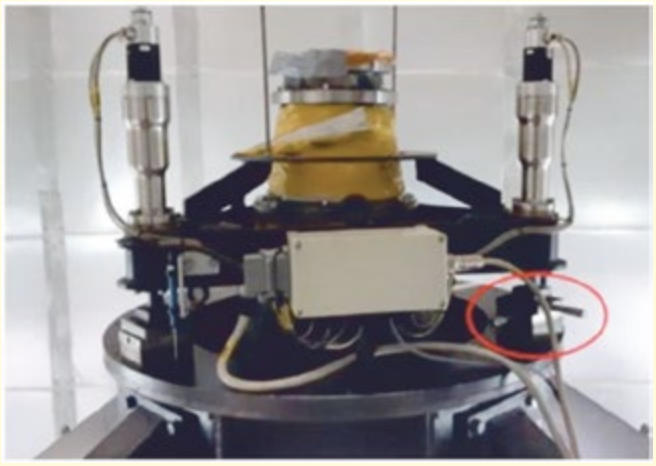
एरीज एक 4 मीटर अंतर्राष्ट्रीय तरल दर्पण दूरबीन (आईएलएमटी) परियोजना इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड जियोफिजिक्स (लीज विश्वविद्यालय), कनाडा के खगोलीय संस्थानों क्यूबेक (लवल विश्वविद्यालय), मॉन्ट्रियल (मॉन्ट्रियल विश्वविद्यालय), टोरंटो (टोरंटो और यॉर्क विश्वविद्यालय), वैंकूवर (ब्रिटिश कोलंबिया विश्वविद्यालय) और विक्टोरिया (विक्टोरिया विश्वविद्यालय) के सहयोग से स्थापित कर रहा है।

जीनिथ–पॉइंटिंग प्रेक्षणें के लिए तरल दर्पण दूरबीन, (एलएमटी) परम्परागत दूरबीन से कम लागत और ऑपरेशन की सादगी से अच्छी खगोलीय साइट पर एक सा ही प्रदर्शन दे सकते हैं। 4 मी. आईएलएमटी आकाश की एक संकीर्ण पट्टी (लगभग आधा डिग्री) के फोटोमेट्रिक और एस्ट्रोमेट्रिक परिवर्तनशीलता सर्वेक्षण, जीनिथ–पॉइंटिंग सबसे अच्छी छवि स्थितियों (वायुमंडलीय सीइग और एक्सटिंक्शन होने) के लिए पूरी तरह समर्पित होगी। हर रात एक लंबी रिकॉर्ड की गई सीसीडी इमेज की तुलना एक संदर्भ से की जाएगी और किसी भी क्षणिक स्रोत या उच्च चर वस्तु का आसानी से पता लगाया जाएगा। अनुवर्ती रणनीति 3.6 मीटर डीओटी के साथ भी लागू किया जा सकता है। पहला प्रकाश 2019 के अन्त के दौरान अपेक्षित है।

पिछले वित्तीय वर्ष 2017–2018 तक, आईएलएमटी भवन, वायवीय प्रणाली के लिए संरचना, यांत्रिक संरचना, नियंत्रण प्रणाली और वायु वहन शक्ति की आपूर्ति की स्थापित करना पहले से ही पूरी थी। इस वित्तीय वर्ष (2018–2019) में प्राप्त मुख्य महत्त्वपूर्ण कार्य इस प्रकार हैं:

1. प्राथमिक दर्पण के केंद्र और सुधारक लेंस का संरेखण

ऑप्टिकल सुधारक लेंस केंद्र कई यांत्रिक संरचनाओं घिरा हुआ, की स्थिति का निर्धारण प्राइम फोकस और इसकी क्षैतिजता सुनिश्चित करना कठिन नहीं पाया। प्रारंभ में एक लेजर पॉइंटर को सुधारक लेंस संरचना की ओर लंबवत दर्पण की ओर इशारा करते हुए स्थापित किया गया था। तब सुधारक लेंस पर स्लाइडर्स का उपयोग सुधारक लेंस के रैखिक गतियों को प्रेरित किया गया। स्लाइडर को एडजस्ट करके, लेजर बिंदु की गति का पता लगाया गया और दर्पण में लेजर डॉट के विस्थापन और स्लाइडर गति के बीच सहसंबंध स्थापित किया गया **(आकृति 26)**। यह पाया गया कि, दर्पण के केंद्र और सुधारक लेंस को 1 मिमी से बेहतर परिशुद्धता के साथ संरेखित किया गया।

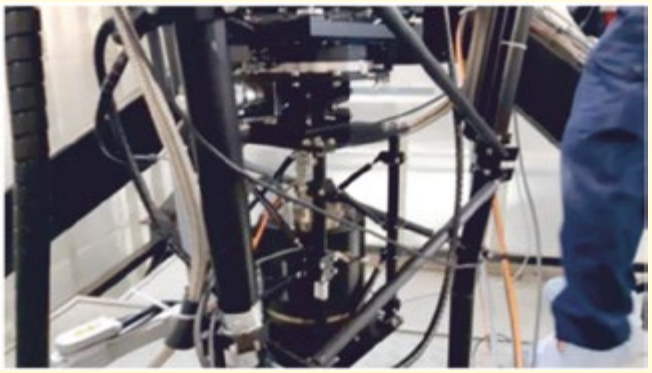


आकृति 26. सुधारक लेंस सेटअप पर दो ऑर्थोगोनल स्लाइडर्स अपने केंद्र के एक रेखीय गतियों को प्रेरित करना।

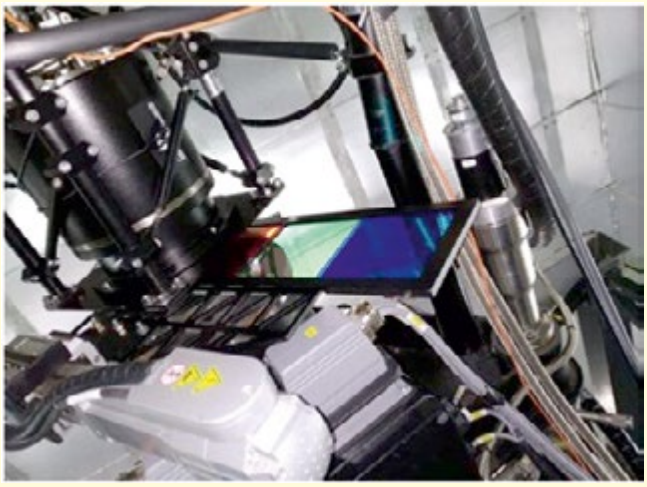
2. सीसीडी और उसके सुधारक इंटरफेस की सीपना

पिछले साल, बेल्जियम में इसकी मरम्मत के बाद सीसीडी–सुधारक इंटरफेस, इस साल साइट पर आया **(आकृति 27)**। इसकी सफल स्थापना के बाद सीसीडी स्थापित करने का प्रमुख कार्य भी किया गया था। इसके लिए, सीसीडी के अंदर वैक्यूम भी ताजा किया गया था और फिर एनएफ–50 शीतलन गैस को फिर से सीसीडी कंप्रेसर के अंदर भरा जिसके लिए सेटअप स्पेक्ट्रल इंस्ट्रूमेंट्स, यूएसए **(आकृति 28)** से उधार लिया गया। अंत में एसडीएसएस ब्रॉड बैंड जी, आर, आई बैंड फिल्टर के लिए एक फिल्टर ट्रे लगाई गई **(आकृति 29)**।

आकृति 27.यांत्रिक इंटरफेस (बाईं ओर) और सीसीडी कैमरा (दाईं ओर) को पकड़ने के लिए इंटरफेस घटक।



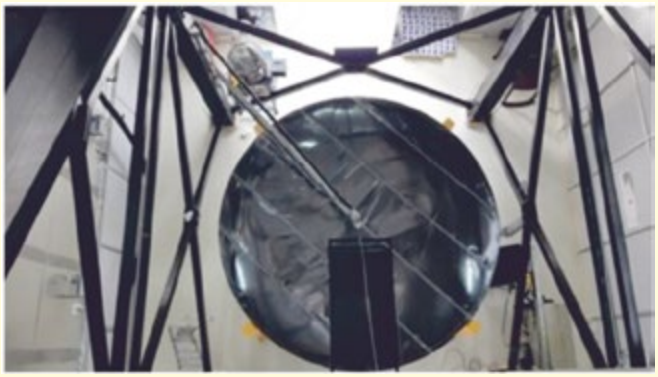
आकृति 28. आईएलएमटी सीसीडी इमेजर को सोसाबेलेक मैकेनिकल इंटरफेस के अंदर रखा गया है।



आकृति 29. मुख्य फोकस में सोसाबेलेक मैकेनिकल इंटरफेस पर एसडीएसएस ब्रॉडबैंड फिल्टर के साथ ट्रे की स्थापना।

3. पारा वाष्प निकालने और माइलर कवर सेटअप की स्थापना

पारा वाष्प निकालने वाला एक शक्तिशाली पंप से बना है और सक्रिय चारकोल फिल्टर को आईएलएमटी भवन के अंदर पारा वाष्प संदूषण को कम करने लिये स्थापित किया गया है **(आकृति 30)**। इसके अलावा, ऑप्टिकल गुणवत्ता का एक माइलर कवर सेटअप को भी दर्पण की सतह पर पारा ऑक्सीकरण परत, धूल, कीड़े और मलब, पारा वाष्प को रोकने के साथ–साथ सुरक्षा के लिए स्थापित किया गया है **(आकृति 31)**।



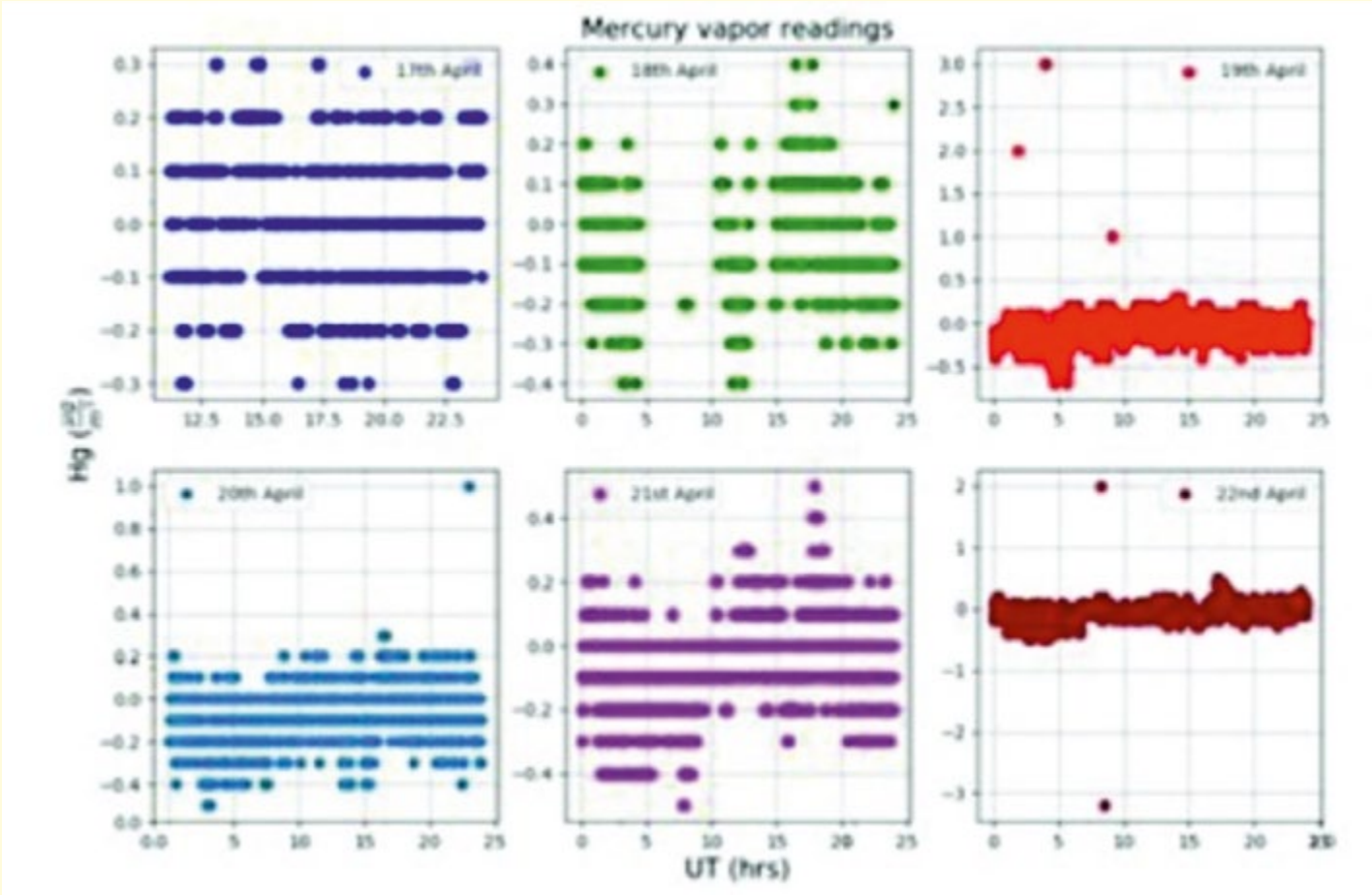
आकृति 31. प्राइमरी दर्पण पर ऊपरी रुप से माइलर इंसुलेशन।

4. पारा से भरा हुआ प्राथमिक दर्पण का घुमाव

इस वर्ष की गर्मियों में, 19 अप्रैल 2019 को प्राथमिक दर्पण में पारा भी डाला गया। पारा डालने के इसके तुरंत बाद, पारा सतह बंद करने के लिए गहन प्रयास किए गए। कुछ समय बाद दर्पण की परिधि के पास छेद व्यवस्थित रूप से दिखाई दे रहे थे। 4.1 मीटर व्यास के प्राथमिक दर्पण के ऊपर निरंतर पारा परत बनाने के लिए न्यूनतम औसत 3 मिमी की मोटाई की पारा परत की आवश्यकता है। बाद में पता चला कि हमारे पास पारे की मात्रा 3मिमी मोटाइ के लिए थोड़ी कम थी। इसलिए हमारे पास आईएलएमटी दर्पण के ऊपर एक स्थिर पारा परत बनाने के लिए कम से कम 5 लीटर पारा की कमी है। परिणामस्वरूप, अतिरिक्त 15 लीटर पारा खरीद का निर्णय लिया गया, पारा, सितंबर 2019 में आने का कार्यक्रम है, ताकि आईएलएमटी अगले प्रेक्षण ऋतु (यानी आने वाले महीने के दौरान अक्टूबर–दिसंबर 2019) में प्रेक्षण के लिए सक्षम हो सके।

आकृति 30. एक भूरे रंग पर स्थित पारा वाष्प निकालने वाल प्लेटफॉर्म कार्बन फिल्टर से भरा है। एक छोर काली पाइप के निस्सारित्र से जुड़ा हुआ है और दूसरा छोर प्राथमिक दर्पण के केंद्र के पास जाता है।

इसके अलावा, टेलीस्कोप भवन के अंदर 17–22 अप्रैल, 2019 को पारा वाष्प की निगरानी भी की गई थी। आम तौर पर, जब पारा वाष्प सांद्रता 25 माइक्रो ग्राम प्रति क्यूबिक मीटर से कम है, कोई हर दिन मास्क पहने बिना 8 घंटे की शिफ्ट के दौरान काम कर सकता है। पारा वाष्प सांद्रता आईएलएमटी टेलीस्कोप भवन **(आकृति 32)** में 4 माइक्रो ग्राम प्रति क्यूबिक मीटर से अधिक नहीं थी।

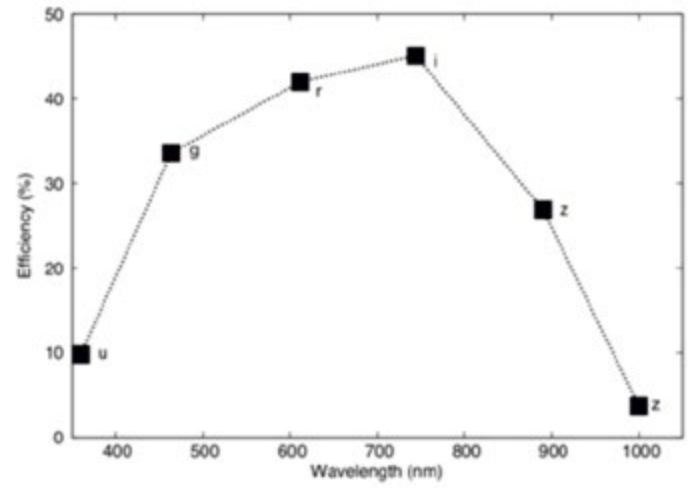


आकृति 32. टेलीस्कोप भवन के अंदर 17–22 अप्रैल, 2019 को पारा वाष्प की निगरानी भी की गई थी।

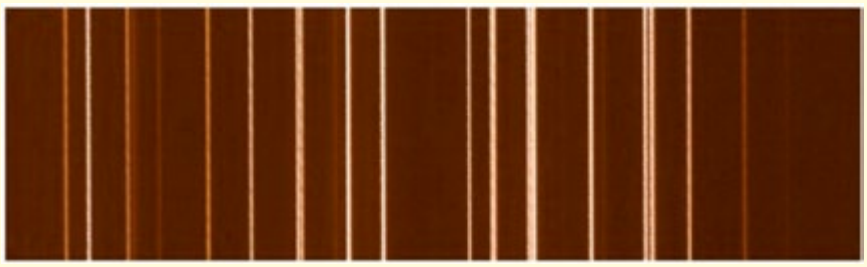
आगामी उपकरणों पर वस्तु–स्थिति विवरण

एरीज देवस्थल फेन्ट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ और कैमरा (AD-FOSC)

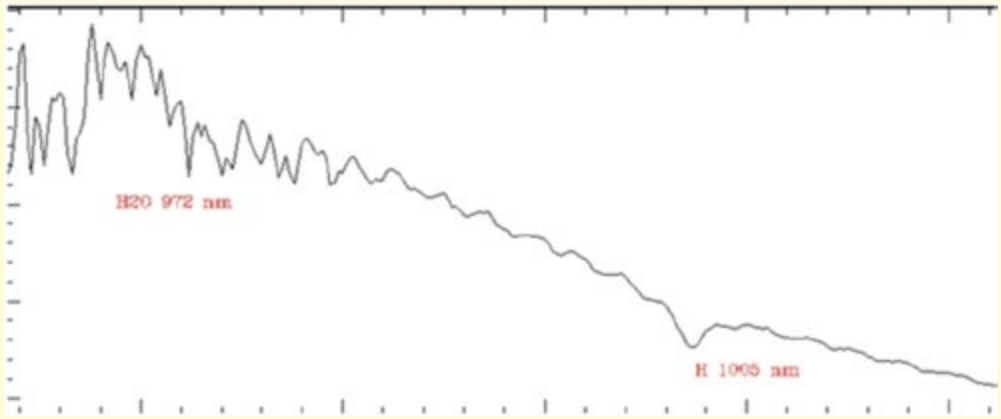
एरीज देवस्थल फेन्ट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ और कैमरा (एडी–एफओएससी) जिसे एरीज नैनीताल में घर में अनुसंधान और विकास गतिविधियों के माध्यम से पूरा किया गया, विभिन्न विज्ञान प्रेक्षणें के लिए अप्रैल 2018 में 3.6 मीटर डॉट पर स्थापित किया। एडी–एफओएससी कम रिजॉल्यूशन वाला ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोग्राफ के साथ इमेजर है। विभिन्न ऑप्टिकल तत्व जैसे ब्रॉडबैंड और नैरोबैंड फिल्टर, ग्रिम्स और प्रिज्म और स्लिट्स को मोटराइज्ड फिल्टर पहिया के माध्यम से ऑप्टिकल पथ में रख सकते हैं। इसमें वर्णक्रमीय अंशांकन और फ्लैट–फील्डिंग के लिए एक मोटर चालित स्पेक्ट्रल और सातत्य लैंप इकाई का उपयोग किया है। स्पेक्ट्रोग्राफ एक बड़े–प्रारूप (~ 62 मिमी) बंद–चक्र क्रायोजेनिक रूप से ठंडा 4के×4के सीसीडी कैमरा का उपयोग करता है, जो कि एरीज में ही संकलित किया। इस उपकरण का उपयोग करके निम्नलिखित मोड में विज्ञान संचालन संभव हैः (1) ब्रॉडबैंड और नैरोबैंड फिल्टर, का उपयोग करके डीप फोटोमेट्रिक इमेजिंग, (2) लॉन्ग–स्लिट / स्लिट–रहित स्पेक्ट्रोस्कोपी ग्रिम्स और प्रिज्म का उपयोग करके, (3) मिलि–सेकंड में फास्ट इमेजिंग (जीपीएस–सहायता प्राप्त) एकल रंग–बैंड में प्रिज्म–स्पेक्ट्रोस्कोपी (बहु–रंग) मोड इलेक्ट्रॉन–गुणा करने वाला फ्रेम–ट्रांसफर सीसीडी कैमरा का उपयोग कर, (4) अंतर छवि मोशन मॉनिटर (डीआईएमएम) वायुमंडलीय सीइंग मापने के लिए (5) स्वायत्त आकाश की निगरानी जबकि विज्ञान अवलोकन जारी हैं। अधिकतम 4के×4के सीसीडी के साथ उपलब्ध दृश्य क्षेत्र 13.6′×13.6′ है और फ्रेम–ट्रांसफर सीसीडी से 1.8′×1.8′ है। स्लिट की लंबाई 8′ है और चौड़ाई 0.4″ और 2.0″ के बीच है। तीन अलग–अलग ग्रिम्स संबंधित ग्रिम्स के केंद्र तरंग दैर्ध्य पर प्रथम ऑर्डर में 0.23, 0.16 और 0.10 एनएम / पिक्सेल (15 माइक्रोन) के पास फैलाव प्रदान करते हैं।



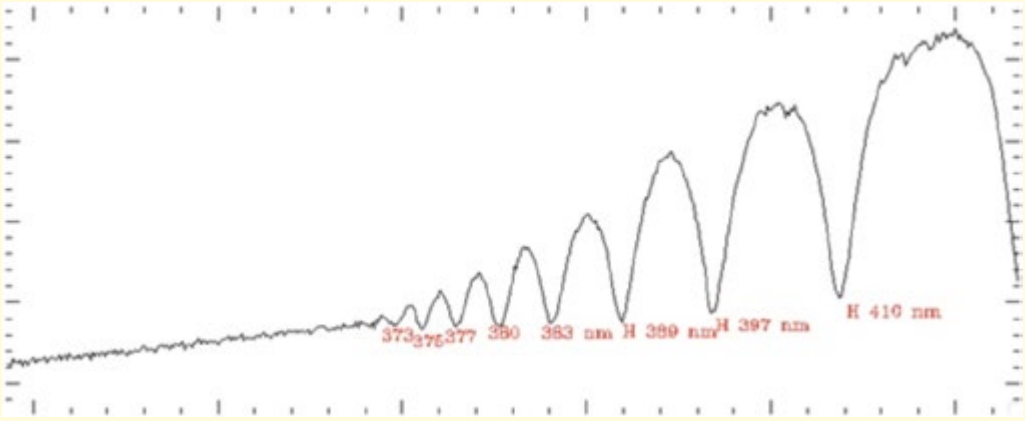
आकृति 33. विभिन्न रंग बैंडों में एडी–एफओएससी की अपेक्षित चरम दक्षता।



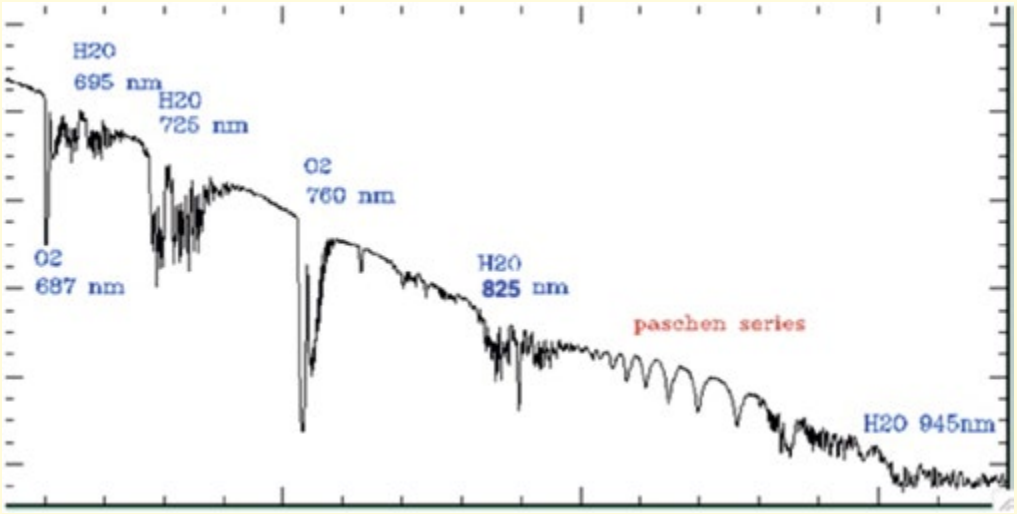
आकृति 34. एडी–एफओएससी से प्राप्त आर्गन की वर्णक्रमीय रेखाओं को दर्शाने वाला स्लिट स्पेक्ट्रम।



आकृति 35. हाइड्रोजन पास्चेन श्रृंखला (एन = 7 से 3 संक्रमण) का पता लगाने वाले एक चमकते सितारे के एडी–एफओएससी स्पेक्ट्रम का हिस्सा (0.3 एनएम/पिक्सेल रिजॉल्यूशन के साथ पहले क्रम में) निकट अवरक्त क्षेत्र में एडी–एफओएससी की संवेदनशीलता कटऑफ के पास 1005 एनएम लाइन पर।



आकृति 36. हाइड्रोजन बामर श्रृंखला रेखाएं का पता लगाने वाले एक चमकीले तारे का एडी–एफओएससी स्पेक्ट्रम का हिस्सा (0.05 एनएम/पिक्सेल रिजॉल्यूशन के साथ दूसरे क्रम में) नीले क्षेत्र में एडी–एफओएससी की संवेदनशीलता कटऑफ के पास।



आकृति 37. एक चमकीले तारे के स्पेक्ट्रम में H_2O और O_2 के पृथ्वी के वायुमंडलीय अवशोषण रेखायें/बैंड, जिसे एडी–एफओएससी से देखा है।

4के×4के सीसीडी इमेजर

सीसीडी इमेजर द्वारा लिए गए डेटा का विश्लेषण ग्लोबुलर क्लस्टर, सुपरनोवा जैसी वस्तुएं, गामा–रे विस्फोट की होस्ट आकाशगंगाओं का विश्लेषण किया गया और वर्ष 2018–19 के दौरान 2–3 शोध विभिन्न अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं को प्रस्तुत किए गए। इमेजर अब सभी तरह से नियमित प्रेक्षण के लिये तैयार है।

निकट भविष्य में एक नए सीसीडी कैमरे की खरीद की भी योजना है और स्वदेशी रूप से विकसित नियंत्रक आदि का उपयोग करके सीसीडी कैमरा को अधिक उपयोगकर्ता के अनुकूल और समस्या निवारण आदि आसान बनाना है, जीसी से उचित अनुमोदन के साथ, आईयूसीएए के सहयोग से स्वदेशी रूप से विकसित नियंत्रक और सीसीडी कैमरा एक वर्ष के भीतर प्राप्त करने के प्रयास हैं।

टीआईएफआर –एरीज नियर इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर (टैन्सपेक)

टीआईएफआर–एरीज नियर इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर (टैन्सपेक) टीआईएफआर, एरीज और एमकेआईआर, हवाई के सहयोग से 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप (डॉट) के लिए बनाया जा रहा है। यह एक अनूठा स्पेक्ट्रोग्राफ होगा जो 0.6 से 2.5 माइक्रोन तक एक साथ तरंग दैर्ध्य कवरेज और रेसोल्विंग शक्ति आर ~2000–3000 प्रदान करता है। स्पेक्ट्रोग्राफ दो मोड्स में काम करता है जो स्पेक्ट्रम को 2के × 2के H2RG सरणी पर इमेज करता है। क्रॉस– डिस्पर्सेड (एक्सडी) मोड में एक ग्रेटिग और दो प्रिज्म के संयोजन रेजोल्यूशन आर ~ 2000–3000 पर सभी ऑर्डर H2RG एरे पर पैक करने के लिए उपयोग किया। इसका कम रेजोल्यूशन प्रिज्म मोड प्रवाह क्षमता प्रेक्षण के लिए (आर ~ 150) भी है। टैन्सपेक में एक स्वतंत्र इमेजिंग कैमरा (बिल्ट–इन स्लिट व्यूअर) 1के × 1के H1RG डिटेक्टर के साथ है। मिरर किए गए स्लिट के पीछे से परावर्तित किरण को फिल्टर पहिया जिसमें व्यापक बैंड आर आई वाई, जे, एच, के एस होते हैं और संकीर्ण बैंड H2 और BrG फिल्टर हैं, कैमरे के माध्यम से प्रतिबिंबित किया जाता है और टेलीस्कोप (आइआर मार्गदर्शक) का मार्गदर्शन करने के लिए इस कैमरे का दृश्य क्षेत्र 1×1 आर्कमिन^2 है, साथ ही फोटोमेट्री के लिए इमेजिंग क्षेत्र उपयोग किया जाता है। यह दूरबीन पर उपकरण संरेखण के लिए एक पुतली दर्शक के रूप में कार्य करता है। अंशांकन के लिए, एकीकृत गोले से एक समान फ्लैट क्षेत्र से टेलिस्कोप से बीम समान f/9 बीम के रूप में देवार के बाहर क्षेत्र इमेज किया जाएगा। वेवलेंथ अंशांकन आर्गन और नियॉन लैंप द्वारा किया जाएगा। स्पेक्ट्रोस्कोपी संवेदनशीलता (100–σ 1 घंटे में, 1''सीइग) 15.4 मेग होने की उम्मीद है, जबकि प्रिज्म मोड में यह होगा जे–बैंड में 17.3 मैग होगी।

टैन्सपेक का उपयोग स्थानीय सितारा गठन से लेकर एक्स्ट्रा–गैलेक्टिक एस्ट्रोनॉमी तक एक विस्तृत श्रृंखला के अध्ययन के लिए किया जाएगा। 0.6 से 2.5 माइक्रोन तक तरंग दैर्ध्य का एक साथ कवरेज टैन्सपेक को एक अद्वितीय उपकरण और जिन अध्ययनों के लिए एक साथ ऑप्टिकल और निकट अवरक्त वेवबैंड में लाइनें माप की आवश्यकता होती है, आदर्श है।

स्थितिः

टैन्सपेक के सफल कारखाने परीक्षण नवंबर–दिसंबर 2018 के दौरान किए गए। इसके बाद की हर स्टेज की 3.6 मीटर डीओटी पर टैन्सपेक की स्थापना और परीक्षण गतिविधियों से संबंधित रिपोर्ट नीचे दी गयी हैं।

(1) **टैन्सपेक की शिपिंग** (21 फरवरी– 10 मार्च 2019)

इसे 20 फरवरी 2019 को एमकेआईआर (यूएसए) द्वारा भारत भेज दिया गया था। यह 7 मार्च 2019 को आईजीआई, दिल्ली पहुंचा। सौरभ (एरीज) और राजेश जाधव (टीआईएफआर) 7 मार्च 2019 को कस्टम क्लीयरेंस और दिल्ली से देवस्थल के लिए परिवहन की व्यवस्था पूरा करने के लिए दिल्ली पहुंचे। टैन्सपेक के कस्टम क्लीयरेंस से संबंधित औपचारिकताएं 8 मार्च को पूरी हो गयी। वहाँ टैन्सपेक पर कस्टम कर्तव्यों की 100 प्रतिशत छूट थी। टैन्सपेक बॉक्सों की लोडिंग दो ट्रकों में 9 मार्च 2019 को की गयी। ट्रकों की आवाजाही दिल्ली से 10 मार्च (सुबह 3 बजे) शुरु हुई और यह उसी दिन शाम को देवस्थल स्थल पर पहुंची। टैन्सपेक बॉक्सों की अनलोडिंग और भंडारण डॉट एक्सटेंशन बिल्डिंग में उसी रात किया गया।

(2) प्रारंभिक जमीनी परीक्षण (28 मार्च –7 अप्रैल 2019)

टैन्सपेक के जमीनी परीक्षण एमकेआईआर से डगलस टॉमी के आने के बाद 28 मार्च 2019 से शुरू किया गया। एरीज/टीआईएफआर इंजीनियरिंग और वैज्ञानिक टीम भी 3.6 मीटर डीओटी पर टैन्सपेक की स्थापना और परीक्षण के लिए शामिल थी।

(क) बक्से खोलना और प्रारंभिक निरीक्षण (28 मार्च –31 मार्च 2019)

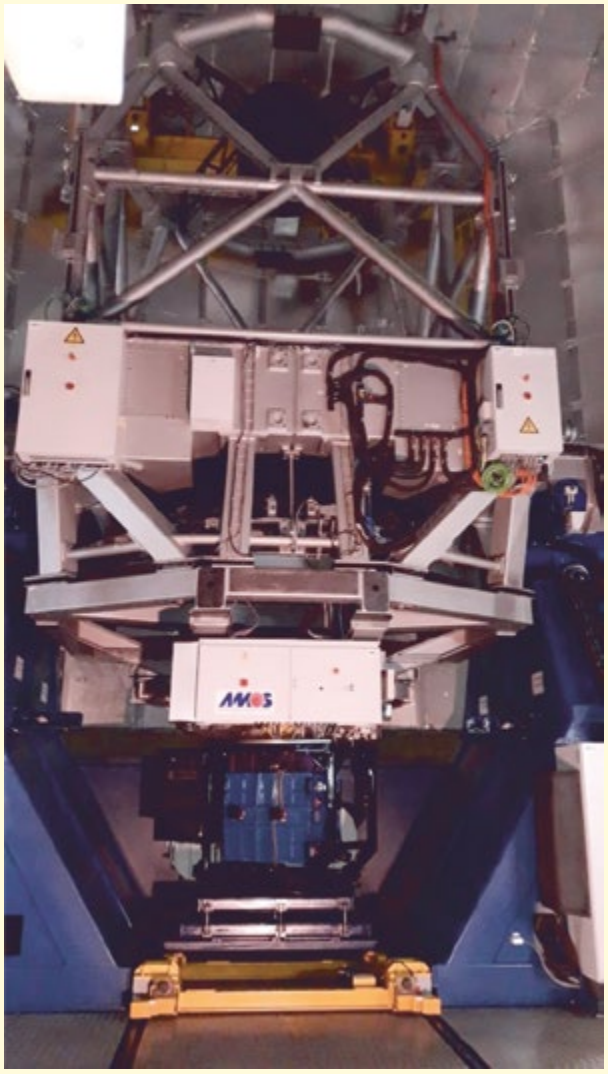
(ख) टैन्सपेक का निर्माण (1–2 अप्रैल 2019)

(ग) टैन्सपेक पर समन्वायोजन ट्रॉली का परीक्षण (01 अप्रैल 2019, इनडोर गतिविधि)

(घ) चिलर–यूनिट का निर्माण (1 –8 अप्रैल 2019, इन–हाउस गतिविधि)

(ड) स्पेक्ट्रोग्राफ के देवार की वैक्यूमिंग (३० मार्च –1 अप्रैल 2019)।

(3) 3.6 मीटर डीओटी पर टैन्सपेक का आरोहण (2 – 12, अप्रैल 2019)



आकृति 38. 3.6 मीटर डीओटी पर पूरी तरह से संकलित और संचालित टैन्सपेक।

(क) एक्सटेंशन भवन से दूरबीन मंजिल के लिए संचलन (2 अप्रैल 2019)

(ख) दूरबीन पर समन्वायोजन (2 अप्रैल 2019)

(ग) टैन्सपेक पर एआरसी और केबल की स्थापना (3 अप्रैल 2019)

(घ) हीलियम लाइन स्थापना (4 – 5 अप्रैल 2019)

(ड) स्पेक्ट्रोग्राफ का ठंडा होना (6–11 अप्रैल 2019)

(च) 3.6 मीटर डीओटी पर टैन्सपेक का संतुलन (12 अप्रैल 2019)

(4) आकाश प्रेक्षण (12 अप्रैल – 15 मई 2019)

12 अप्रैल, 2019 को, टैन्सपेक से पहली प्रकाश छवियों ली गयी। बाद में 12 अप्रैल से 15 मई, 2019 तक टैन्सपेक का 3.6 मीटर डीओटी पर कई स्पष्ट रातों को परीक्षण किया गया।

3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप पर टीआईएफआर निकट अवरक्त इमेजिंग कैमरा–।। (टीरकैम2),

टीआईएफआर नियर इन्फ्रारेड इमेजिंग कैमरा– II (टीरकैम2), एक बंद–चक्र हीलियम क्रायो–कूल्ड इमेजिंग कैमरा है जिसमें रेथियॉन 512 × 512 पिक्सल के आइएनएसबी अलादीन III चतुर्थांश फोकल विमान सरणी जो 1–5 माइक्रोन तरंग दैर्ध्य में फोटॉन संवेदनशीलता से लैस है। यह यंत्र 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप (डीओटी) पर निकट अवरक्त साइट अंशांकन और विज्ञान प्रेक्षण के लिए उपयोग किया जाता है। कैमरा पिक्सेल स्केल 0.169 आर्कसेक पर ~ 86.5× 86.5 आर्कसेक का फील्ड ऑफ व्यू डॉट के अक्षीय पोर्ट पर देता है।

पिछले शैक्षणिक सत्र में टीरकैम2 का उपयोग वैज्ञानिक अवलोकन किया गया है, और हाल ही में (जनवरी, 2019) इसे 3.6 मीटर डीओटी के साइड पोर्ट में माउंट किया गया है। अवलोकनों का विवरण और अनुमानित पैरामीटर पेपर में प्रस्तुत किए जाते हैं: टीआईएफआर निकट इन्फ्रारेड इमेजिंग कैमरा–2 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप, बेग, टी. एट अल.। एरीज/टीआईएफआर टीम द्वारा टीरकैम2 के माउंटिंग व संरचना जरूरी संशोधन किए।

तीस मीटर दूरबीन – एक स्थिति रिपोर्ट

एरीज इस परियोजना की शुरुआत से ही, संस्थापक पीआइ संस्थानों में से एक के रूप में शामिल है। हाल ही में कई अन्य संस्थानों के भाग लेने से परियोजना संबंधी गतिविधियाँ अब विकसित हो चुकी है। अब अधिकांश गतिविधियाँ भारत टीएमटी समन्वय केंद्र (आईटीसीसी) द्वारा आईआईए, बैंगलोर द्वारा केंद्रीय नियंत्रित हैं। इस वर्ष के दौरान, अधिकांश एरीज कर्मचारी 3.6 मीटर डीओटी संबंधित गतिविधिया में शामिल थे। हालाँकि, 2018–19 के दौरान एरीज वैज्ञानिक कई टीएमटी परियोजना से संबंधित टेलीकांफ्रेंसिंग और नियमित बैठकों में शामिल होने में कामयाब रहे और साप्ताहिक MAC I-TMT और SAC बैठकों के दौरान सक्रिय रूप से भाग लिया। इसके अलावा, निदेशक एरीज और समन्वयक टीएमटी से संबंधित गतिविधियों और SAC के एरीज सदस्य के रूप में नियमित रूप से परियोजना से संबंधित विभिन्न तकनीकी और प्रशासनिक पहलू पर निर्णय लेने के लिए परियोजना प्रबंधन बोर्ड की बैठकें में भाग लिया। एरीज वैज्ञानिकों ने चल रहे वैज्ञानिक और कई अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान विकास की गतिविधियाँ में टीमें के सदस्य के रूप में वर्ष 2018–19 के दौरान भाग भी लिया।

आकृति 39. तीस मीटर टेलीस्कोप के कलाकार का प्रतिपादन (चित्र स्रोतः www.google.com)

मौजूदा प्रेक्षण सुविधाओं से रिपोर्ट

1.04 मीटर सम्पूर्णानंद टेलीस्कोप (एसटी)

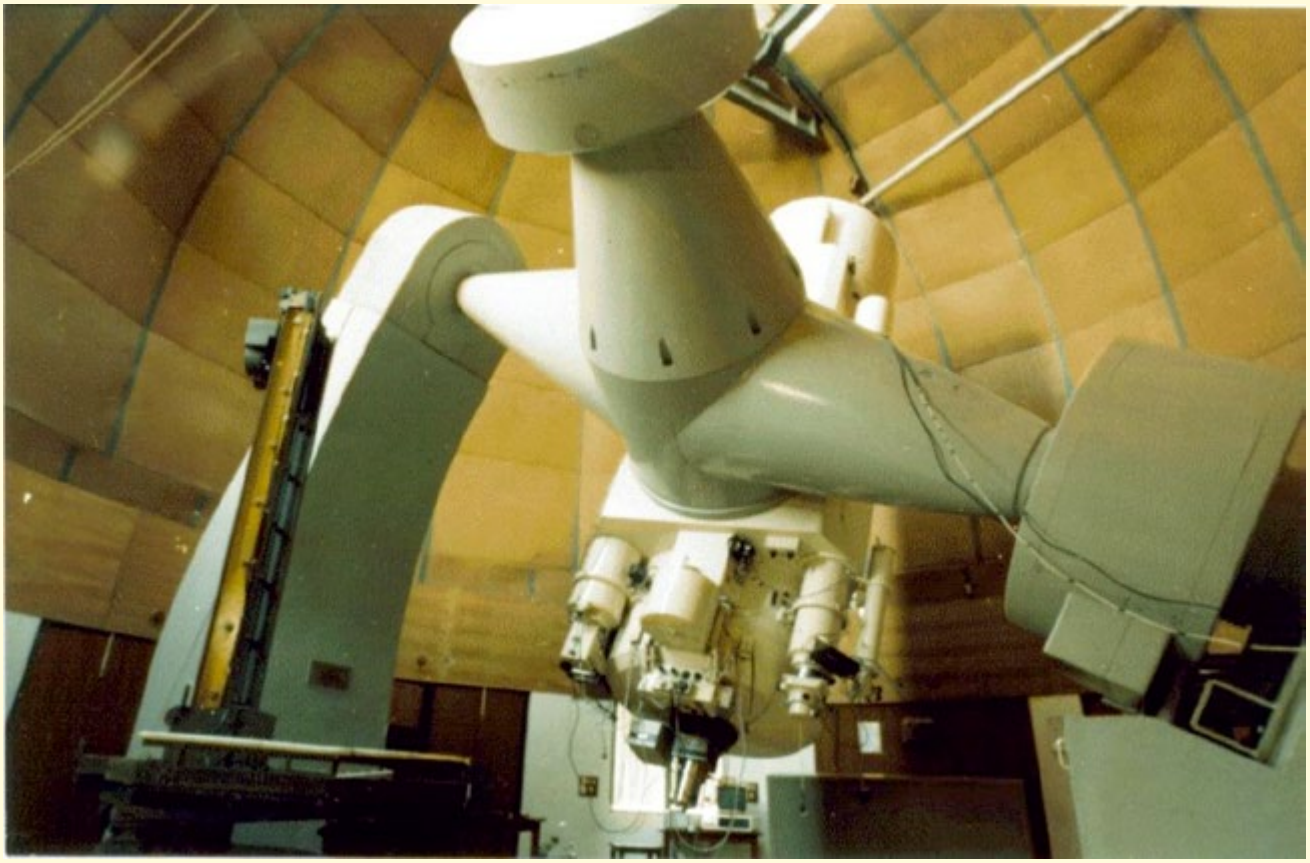
मनोरा पीक में स्थित 1.04 मीटर एसटी का उपयोग 1972 से पीएचडी छात्रों और एरीज के संकाय सदस्यों द्वारा मुख्य प्रेक्षण सुविधा के रूप में किया जा रहा है। निवारक रखरखाव एरीज के वैज्ञानिक और तकनीकी कर्मचारियों द्वारा किया जाता है।

1.04 मीटर एसटी पर उपयोग किए जाने वाले प्रमुख बैक–एंड यंत्र 1के × 1के सीसीडी और एरीज इमेजिंग पोलारिमीटर (एआईएमपीओएल) हैं। प्रेक्षण के लिए एक पायलॉन 1300 × 1340 सीसीडी भी प्रयोग किया जाता है। किए जा रहे प्रमुख वैज्ञानिक कार्यक्रमों में स्टार क्लस्टर, युवा सितारा बनाने वाले क्षेत्रों, एच II क्षेत्र, एजीएन में ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता, गामा रे विस्फोट के ऑप्टिकल समकक्ष, सुपरनोवे और एक्स–रे स्रोतों के अध्ययन शामिल है।

2018–19 में की गयी गतिविधियों

1 अक्टूबर 2018 से मार्च 2019 तक सीसीडी और एआईएमपीओएल के लिए कुल 184 प्रेक्षण रातों को आवंटित किया गया था। 84 रातों स्पष्ट थी और स्पष्ट रात में पर्यवेक्षकों द्वारा डेटा एकत्र किया गया था। 1.04 मीटर एसटी के साथ लिया गया आंशिक डेटा सेट 2018–19 के दौरान प्रस्तुत दो पीएचडी सिद्धांतों में उपयोग किया है।

2. एक नया अधिग्रहीत 4096×4096 सीसीडी, टेलीस्कोप पर प्रदर्शन का मूल्यांकन परीक्षण के लिए मार्च 2019 में दूरबीन पर लगाया गया। उपयोगी डेटा प्राप्त किया गया था जिसका विश्लेषण किया जा रहा है। सीसीडी अब नियमित प्रेक्षण के लिए उपलब्ध है।



आकृति 40. 1.04 मीटर सम्पूर्णानंद टेलीस्कोप।

1.3 मीटर देवस्थल फास्ट ऑप्टिकल टेलीस्कॉप (डीएफओटी)

हर मानसून के बाद, प्रेक्षण चक्र से पहले और प्रेक्षण चक्र के दौरान, एक नियमित रखरखाव/जांच दर्पण की सफाई के साथ–साथ कैमरे/उपकरण, पॉइंटिंग मॉडल को अपडेट किया जाता है। 1.3 मीटर दूरबीन पर भारी मानसून, उच्च आर्द्रता, बारंबार बिजली चमकने, और चल रहे निर्माण कार्य अवधि के दौरान अतिरिक्त सावधानी बरती जाती है।

1. प्रेक्षणीय संबलः एक प्रेक्षणीय सहायक अस्थायी आधार पर भर्ती किया गया। दो स्थायी वैज्ञानिक सहायक भी प्रेक्षण के दौरान दूरबीन संचालन के लिए उपलब्ध हैं। दूरबीन के सुचारू और कुशल संचालन और अपरिचित या कम अनुभवी पर्यवेक्षकों के भ्रामक कार्य से बचने के लिए यह सक्षम है। पिछले एक वर्ष के दौरान कोई बड़ी खराबी रिपोर्ट नही की गई है।

2. अवसंरचनात्मक कार्यः 1.3 मीटर टेलीस्कोप भवन के बुनियादी ढांचे को विकसित करने के लिए कई कदम उठाए गए हैं। टीसीएस कमरा और टेलीस्कोप फ्लोर में हवा में आवश्यक नमी बनाए रखने के लिए डीह्यूमिडीफायर्स तैनात किया गया। टेलीस्कोप के फर्श को पहुँच से बैरिकेडिंग द्वारा अलग किया गया, रेलिंग के बीच और रोल आफ छत के अंतराल में इन्सुलेशन फोम लगाने और टेलिस्कोप को पतले कपड़े के साथ प्लास्टिक की चादरों से कवर किया।

3. मरम्मत कार्यः टेलीस्कोप प्राथमिक दर्पण पार्श्व समर्थन पैड गलुइंग मिशन सफलतापूर्वक पूरा किया गया था। आवश्यक फिल्टर को सुचारू रूप से बदलने के लिए एक नए विश्वसनीय, मजबूत फिल्टर बदलने वाले मौजूदा फिल्टर यूनिट के आंतरिक हार्डवेयर को बदल दिया गया। 1.3 मीटर का पहले का मौसम स्टेशन, कुछ अज्ञात कारणों के कारण खराब था जिन्हें बाद में सुधारा/दुरुस्त किया गया और मौसम केंद्र कार्यात्मक बनाया गया था। अवलोकन का समय सही रिकॉर्डिंग के लिए दूरबीन नियंत्रण प्रणाली में एक नया जीपीएस लगाया गया। 1.3 मीटर सुविधा बैकअप बिजली की आपूर्ति सिस्टम बैटरी बैंक को एक नए के साथ बदल दिया जो बैकअप बिजली आपूर्ति समय बढ़ाता है।

4. 1.3 मीटर टेलीस्कोप से प्रेक्षणः 2018–19 के दौरान 247 आवंटित रातों में से कुल 161 स्पष्ट रातों को प्रेक्षण लिए गए। 1.3 मीटर टेलिस्कोप के साथ अधिग्रहीत डेटा के परिणामस्वरूप कुल 58 प्रकाशन संदर्भित पत्रिकाएँ में हुए हैं।

3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप

एरीज देवस्थल में राष्ट्रीय सुविधा के रूप में भारत की सबसे बड़ी 3.6 मीटर व्यास की ऑप्टिकल दूरबीन संचालित करता है। इस सुविधा में आधुनिक 3.6 मीटर ऑप्टिकल नई तकनीक दूरबीन, उपकरणों का एक सूट, एक कोटिंग प्लांट के साथ एक वेधशाला, एक नियंत्रण कक्ष और एक डाटा सेंटर शामिल है। 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कॉप (डीओटी) में ऐसे उपकरण हैं जो दृश्यमान और निकट अवरक्त बैंड पर इमेजिंग क्षमताओं को प्रदान करते हैं। खगोलीय विषयों की एक विस्तृत विविधता के ऑप्टिकल अध्ययन के अलावा, इसका उपयोग रेडियो क्षेत्र में जीएमआरटी और एस्ट्रोसेट द्वारा यूवी/एक्स–रे में पहचाने गए स्रोतों के अनुवर्ती अध्ययनों के लिए किया जा रहा है।

3.6 मीटर डीओटी परियोजना 2016 में पूरी की गई। दूरबीन मार्च 2016 से नियमित संचालन में है। दिन–प्रतिदिन संचालन वैज्ञानिक, इंजीनियरिंग, तकनीकी, सुविधा के प्रशासनिक पहलू, रखरखाव और संवर्धन गतिविधियां, एरीज के वैज्ञानिकों, इंजीनियरों और सहायक कर्मचारियों से युक्त डीओटी–टीम द्वारा निष्पादित और खगोलविद प्रभारी, डीओटी (एडीओटी) के समग्र नियंत्रण और पर्यवेक्षण के तहत काम करती है। एडीओटी, निदेशक, एरीज के मार्गदर्शन और पर्यवेक्षण के तहत काम करती है। डॉट टीम की एरीज निदेशक के साथ आंतरिक चर्चा 58 अवसरों पर प्रत्येक एक घंटे के लिए हुई।

एक देवस्थल संचालन और रखरखाव समिति (डीओएमसी) एरीज के तेरह सदस्यों के साथ, दूरबीन के संचालन की समीक्षा करने के लिए, सुविधा और बढ़ाने में सक्रिय भाग लेने के लिए, सुविधा की राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय उपयोगकर्ताओं के साथ संपर्क के लिए गठित की गई है। डीओएमसी की अध्यक्षता एडीओटी द्वारा की जाती है। उपरोक्त सभी गतिविधियों में एडीओटी को सहायक एडीओटी द्वारा सहायता प्रदान की जाती है। दो इंजीनियर–प्रभारी डीओटी की इलेक्ट्रॉनिक्स और यांत्रिक संबंधित गतिविधियाँ में नेतृत्व करते हैं। डीओएमसी ने 22 मई और 7 अगस्त 2018 को दो अवसरों पर संचालन और रखरखाव से संबंधित मामले पर चर्चा के लिए मुलाकात की।

देवस्थल में सभी अवलोकन सुविधाओं के संचालन और रखरखाव पर सलाह देने के लिए देवस्थथल परिचालन सलाहकार समिति (ओएसीडी) का गठन प्रो. एस. अनंतकृष्णन की अध्यक्षता में और निदेशक एरीज की सह–अध्यक्षता में किया गया है। 5–6 अप्रैल 2018 के दौरान एक अवसर पर ओएसीडी की मुलाकात हुई। 3.6 मीटर डीओटी सुविधा की गतिविधियों की समीक्षा, प्रो. पी. सी. अग्रवाल की अध्यक्षता और प्रोफेसर एस. अनंतकृष्णन की सह अध्यक्षता में दस सदस्यीय परियोजना प्रबंधन बोर्ड (पीएमबी) द्वारा समय–समय पर की जाती है। पीएमबी अध्यक्ष ने 25–27 जुलाई 2018 के दौरान एक अवसर पर गतिविधियाँ की समीक्षा की। 3.6 मीटर डीओटी पर समय आवंटन प्रोफेसर टी. पी. प्रभु की अध्यक्षता में डीओटी टाइम आवंटन समिति (डीटीएसी) के छह सदस्यीय राष्ट्रीय समिति द्वारा किया जाता है।

वर्तमान वित्तीय वर्ष 2018–2019 के दौरान की गई गतिविधियाँ का सारांश नीचे दिया गया है।

चक्र 2018 ए (अप्रैल–मई) का सफल समापनः टेलिस्कोप को 18 मार्च 2018 को तैयार किया गया था, और परीक्षण के साथ–साथ विज्ञान प्रेक्षण के लिए इमेजर, टीरकैम2 और एडी–एफओएससी उपयोग किया गया। अजीमथ मोटर के प्रतिबंधित कामकाज को देखते हुए साथ ही टेलीस्कोप के संचालन पर एक विशेष सलाह पर तकनीकी टीम की देखरेख में, यह तय किया गया था केवल एरीज के उपयोगकर्ताओं के लिए दूरबीन खोलें। उपकरणें के लिए वैज्ञानिकों और इंजीनियरों के प्रस्ताव आमंत्रित किये। प्रस्तावों के मूल्यांकन के बाद दूरबीन पर समय, निदेशक एरीज द्वारा आवंटित किया गया, इमेजर को 18 मार्च से 03 अप्रैल 2018 के दौरान लगाया गया। विज्ञान के साथ–साथ परीक्षण प्रेक्षण तीन प्रस्तावो के लिए किए गए। एडी–एफओएससी उपकरण 4 अप्रैल से 7 मई 2018 के दौरान लगाया गया। 5 प्रस्तावों के प्रेक्षण किये गये। टीरकैम2 को 31 मई 2019 तक आरोहित किया गया। टीरकैम2 के कुल सात प्रस्तावों पर अमल किया गया।

मानसून के दौरान दूरबीन की मरम्मत और स्वास्थ्यः मानसून अवधि के दौरान टेलिस्कोप को उच्च आर्द्रता से संरक्षित करने की आवश्यकता है इसलिए जून से मध्य अगस्त 2018 के दौरान 3.6 मीटर डीओटी को पार्क किया गया और विज्ञान के प्रेक्षण के लिए उपलब्ध नही कराया गया। घूर्णन और गैर–घूर्णन अंतराल भाग के बीच फोम भरा और इमारत के अंदर डीहयुमीडिटिफाएर्स स्थापित किए गए। दूरबीन के कुछ हिस्से, अर्थात अजीमुथ ऊंचाई, रोटेटर, एडेप्टर, सेंसर आर्म फोकस और टर्नटेबल, एम 2 हेक्सापॉड, और एम 1 दर्पण को पाक्षिक रूप से दूरबीन के अच्छे स्वास्थ्य के लिए चलाया गया। मानसून अवधि के दौरान दूरबीन के स्वास्थ्य की लगभग आधा दर्जन अवसर पर जाँच की गई।

3.6 मीटर डीओटी के प्राथमिक दर्पण (एम 1) का तीसरा एल्युमिनेशन

सक्षम अधिकारियों से अनुमोदन के बाद प्राथमिक दर्पण का तीसरा एल्युमिनेशन सितंबर 2018 में किया। तैयारी गतिविधियों 15 अगस्त 2018 से शुरू हुयी। यह एरीज के तकनीकी (इंजीनियरों और वैज्ञानिका) द्वारा निष्पादित एक प्रमुख गतिविधि थी। प्राथमिक (एम 1) दर्पण का पहले फरवरी 2015 में और फिर मार्च 2017 में दूसरा एल्युमिनेशन किया था और यह कोटिंग का तीसरा प्रयास था। यह ध्यान रहे कि एम 1 की दूसरी कोटिंग देवस्थल स्थल पर मौजूद टेलिस्कोप निर्माता (एएमओएस) इंजीनियरों के मार्गदर्शन देखरेख में और पूरी हुई। एम 1 की तीसरी कोटिंग की योजना पूरी तरह एरीज टीम द्वारा बनाई गई और निष्पादित की गई। दर्पण की सफाई, धुलाई और कोटिंग 6–9 सितंबर 2018 के दौरान की गयी। ताजे एल्युमिनीक्रत दर्पण ने औसत 360 एनएम से 960 एनएम के बीच 85 प्रतिशत की परावर्तकता दी **(आकृति 41)**।

साइड पोर्ट –1 पर टीरकैम2 की स्थापनाः टीरकैम2 साधन का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है और दूरबीन के मुख्य अक्षीय पोर्ट में कमीशन किया गया। इस उपकरण को स्थायी रूप से साइड पोर्ट –1 पर माउंट करने का निर्णय लिया गया। टीआईएफआर–एरीज टीम द्वारा डिजाइन और निर्माण को अंतिम रूप दिया गया। टीरकैम2 को सफलतापूर्वक दिसंबर 2018 में दूरबीन में माउंट किया **(आकृति 42)**।

अजीमुथ मोटर की मरम्मतः अजिमुथ मोटर 23 नवंबर 2017 के बाद से खराबी है। हालांकि अजिमुथ गति के त्वरण को कम करके टेलिस्कोप को कार्यात्मक बनाया गया, तकनीकी रूप से जितनी जल्दी हो सके अजिमुथ मोटर को बदलना आवश्यक है। एरीज ने 23 अगस्त 2018 को मैसर्स मेकॉन के साथ खरीद ऑर्डर जारी किया। मैसर्स मेकॉन

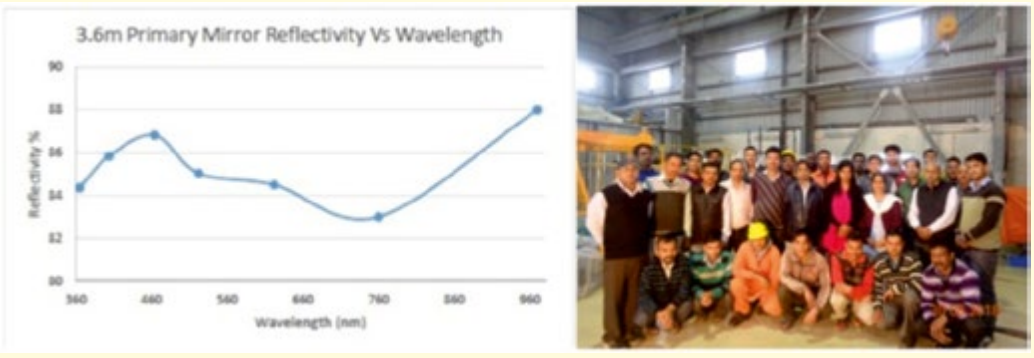
कारखाने में मोटर निर्माण की निगरानी के लिए, कारखाने में स्वीकृति, और देवस्थल साइट में टेलिस्कोप में नई मोटर की स्थापना के लिए एरीज द्वारा एक तकनीकी समिति का गठन किया गया है। नवंबर 2018 के दौरान, एरीज और एएमओएस के प्रतिनिधियों ने डिजाइन चित्र और परीक्षण प्रक्रियाओं की समीक्षा की। नई मोटर संक्षारण सुरक्षा उपायों को इसमें शामिल किया जाने पर चर्चा की गई। एरीज और एएमओएस के प्रतिनिधि दो अवसरों पर अजीमुथ मोटर की मरम्मत संबंधित मामले पर चर्चा करने के लिए 1 मई 2018 और 23 मार्च 2019 को मिले।

रखरखाव और मरम्मत गतिविधियाँ:

इलेक्ट्रोनिक्स और कंप्यूटर संबंधित: एरीज टीम द्वारा मैनुअल में प्रदान की गई मैट्रिक्स के अनुसार दैनिक निवारक रखरखाव गतिविधियों का प्रदर्शन किया जा रहा है। 3.6 मीटर डीओटी के लिए सभी मौसम प्रणाली को पूरी तरह से डिजाइन, विकसित और दूरबीन के साथ इंटरफेस किया। विश्वसनीय माप के लिए तापमान और आर्द्रता सेंसर, हर साल मानसून के तुरंत बाद प्रतिस्थापित किये जा रहे है। एक अतिरिक्त समान, सभी मौसम स्टेशन को अक्टूबर 2018 में विकसित किया गया और तैयार रखा गया। ARISS के यूएमएसी नियंत्रकों ने समस्याएं दीं। इस मुद्दे को एरीज टीम ने एएमओएस के साथ परामर्श में भाग लिया। डब्ल्यूएफएस और एजीयू कैमरे नवंबर 2018 में काम करने बंद हो गए। एरीज टीम ने कैमरों को हटा कर समस्या की जड़ का पता लगाने के लिए जाँच की। कुछ पुर्जों जैसे कि यूएमएसीएस, पीएलसी ड्राइव और मोटर्स की चालू वर्ष के दौरान खरीद की गई। भंडारण, परीक्षण के लिए प्रयोगशाला की आवश्यकता और समय–समय पर पुर्जों को सक्रिय करने का प्रस्ताव किया गया है और बैठकों में चर्चा की गई। स्पेयर की संख्या बड़ी है और परीक्षण, रखरखाव और उन्हें सीखने के लिए विशेष सेटअप की आवश्यकता है। इस लैब को जल्द से जल्द स्थापित करने की योजना है। दूरबीन के टीसीएस और एओएस के लिए नए औद्योगिक पीसी की खरीद की और टेलीस्कोप हार्डवेयर के साथ इंटरफेस किया गया। डेटा संग्रह प्रणाली एफटीपी सुविधा के साथ सेटअप है। सभी उपकरण टीम के सदस्यों को उपयोग करने के लिए उपयोगकर्ता नाम/पासवर्ड आवंटित किए जाते हैं।

यांत्रिक, संरचनात्मक और संबंधित: 3.6 मीटर गुंबद के साथ स्लिट ताले का निर्माण, संयोजन और परीक्षण स्वदेशी रूप से सफलतापूर्वक पूरा किया गया। गुंबद और दूरबीन के रखरखाव के लिए कैंची लिफ्ट की निविदा और आदेश किया। मैकेनिकल टीम ने टैन्सपेक जो मार्च 2019 में साइट पर पहुंचा, को दूरबीन में प्राप्त करने के लिए तैयारी की गई। मैकेनिकल टीम ने डीओटी के विभिन्न तकनीकी मुद्दे को हल करने में भाग लिया, जैसे डॉट मिरर के अक्षीय निश्चित में सुधार और अजीमुथ रोटेशन समस्या का सामना करना। एनक्लोजर में चार 10 एमटी क्षमता ईओटी ओवरहेड क्रेन का यांत्रिक रखरखाव किया। 11 मीटर पर निकास फैन्स के दरवाजे के दोषपूर्ण टॉवर बोल्ट को बदल दिया। गुंबद के बाहर फैन लूवर, फैन हुड के रखरखाव के लिए मचान खड़ा किया गया।

विविध गतिविधियाँ: 3.6 मीटर डीओटी सुविधा पर अद्यतन वित्तीय वर्श के दौरान विभिन्न मंचों पर प्रस्तुत किया गया। कुल मिलाकर, आठ योगदान विभिन्न सुविधा से संबंधित पहलू पर सम्मेलन कार्यवाही और रेफरी जर्नल्स में दिखाई दिए। 3.6 मीटर डीओटी सुविधा पर काम द्वितीय इंडो–बेल्जियम बीना कार्यशाला में 9–12 अक्टूबर 2018 के दौरान आयोजित रॉयल वेधशाला बेल्जिय में प्रस्तुत किया। कार्यवाही बुलेटिन रॉयल साइंस सोसायटी लीज में प्रकाशित है। 3.6 मीटर डीओटी गतिविधियों से संबंधित प्रस्तुति, 18 से 22 फरवरी के दौरान आयोजित भारतीय खगोलीय सोसायटी की 37 वीं बैठक में भी की गयी।



आकृति 41. ताजा कोटेड 3.6 मीटर डीओटी के प्राथमिक दर्पण की परावर्तनता। एरीज कोटिंग टीम की एक तस्वीर दाहिने पैनल में दिखायी गयी है।

आकृति 42. साधन 3.6 मीटर डीओटी के साइडपोर्ट–1 पर स्थापित टीरकैम2। पीला इंस्ट्रूमेंट स्ट्रक्चर को मुख्य अक्षीय पोर्ट पर रखा गया है।

15 सेमी. सौर टेलीस्कोप

एरीज में मुख्य सौर अवलोकन सुविधा 15 सेमी, एफ/15 कूडे सौर टॉवर टेलीस्कोप एचα फिल्टर और सीसीडी कैमरा (1के × 1के, 13 माइक्रोन, 16 बिट, 10 मेगाहर्ट्ज पढ़ने की दर, फ्रेम स्थानांतरण, पीछे से प्रकाशित) से लैस है। इसमें 0.58'' प्रति पिक्सेल का स्थानिक विभेदन है। यह एक स्वचालित एचα फ्लेयर गश्त प्रणाली है, जो फ्लेयर मोड अवलोकनों में छवियों का तेज अनुक्रम लेता है। सौर विस्फोटक घटनाओं (जैसे सौर फ्लेयर्स, तंतु और प्रमुखता विस्फोट, आवेश आदि) के अवलोकन नियमित रूप से दूरबीन से किये गये। दूरबीन को पूरे सौर ग्रहण के दौरान कोरोना का निरीक्षण करने के लिए FeX 6374 Å, FeXIV5303 Å, FeXI 7892 Å फिल्टर से लैस किया गया है। दूरबीन विशेष रूप से दिन के पूर्वाह्न के दौरान एक उचित अच्छी साइट में स्थित है। कुल स्पष्ट निरीक्षण दिवस लगभग 200 प्रति वर्ष हैं।

आकृति 43. सौर प्रेक्षण के लिए 15 सेमी. कूडे सौर टॉवर दूरबीन।

लैब से रिपोर्ट

इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशालाएँ

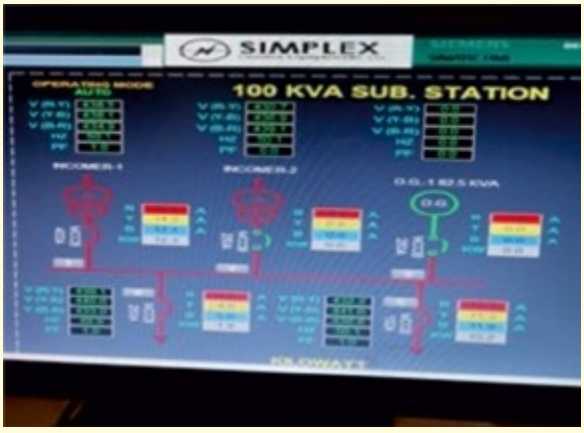
इलेक्ट्रॉनिक्स सेक्शन संस्थान में विभिन्न प्रेक्षण सुविधाओं की स्थापना और रखरखाव की आवश्यकता को पूरा करने के लिए एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके अलावा, तकनीकी अनुभाग के सदस्य इन–हाउस विकासात्मक कार्य जैसे विभिन्न मोर्चों में दूरबीन नियंत्रण प्रणाली, आरएफ इंजीनियरिंग आदि विकसित करने के लिए आत्मनिर्भरता की संस्कृति में लगातार संलग्न हैं। अनुभाग के सदस्यों द्वारा की गई प्रमुख गतिविधियाँ का संक्षिप्त विवरण।

(अ). देवस्थल साइट पर स्काडा आधारित सबस्टेशन की स्थापनः एरीज देवस्थल साइट पर स्थित सभी प्रेक्षण सुविधाओं के लिए गुणवत्ता बिजली प्रदान करने के लिए एक आधुनिक स्काडा आधारित सबस्टेशन सिस्टम (100केवीए और 400केवीए) विकसित और स्थापित किया गया है। सबस्टेशन स्वचालित लोड प्रबंधन, वितरण, कम्प्यूटरीकृत रिमोट कंट्रोल, निगरानी और इवेंट लॉगिंग सुविधा से लैस है। सबस्टेशन सिस्टम में दो इकाइयाँ मास्टर और स्लेव मोड में 1.5 किमी की दूरी में कॉन्फिगर की गई हैं। दोनों सबस्टेशन विद्युत रूप से आपस में जुड़े हैं और LAN नेटवर्क के माध्यम से जुड़े हुए हैं।

आकृति 44. देवस्थल में 400केवीए, स्काडा आधारित सबस्टेशन।

आकृति 45. स्काडा आधारित ऑपरेशन पैनल (400केवीए)।

आकृति 46. देवस्थल पर 100केवीए, स्काडा आधारित सबस्टेशन।



आकृति 47. स्काडा आधारित ऑपरेशन पैनल (100केवीए)।

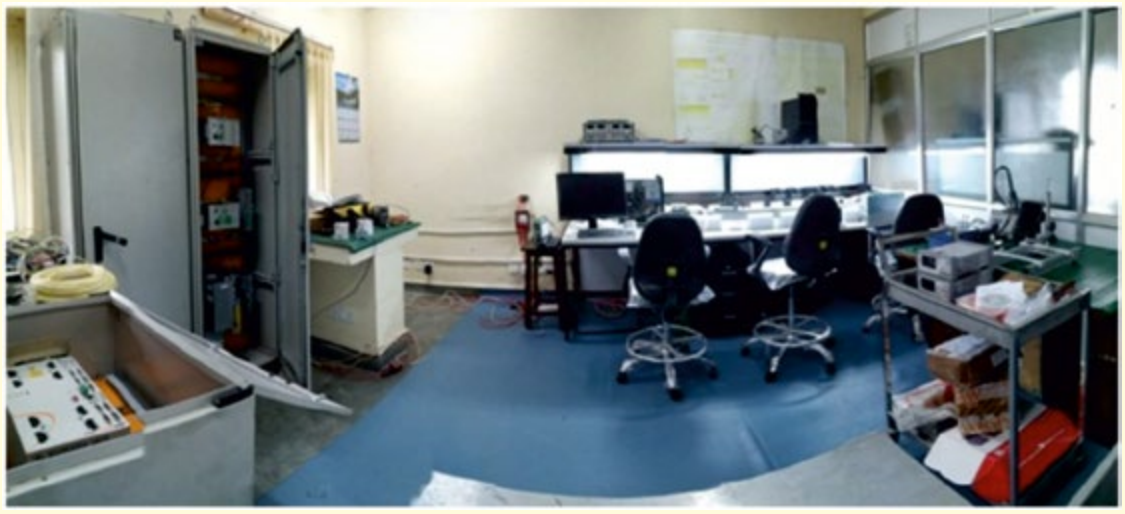
आकृति 48. देवस्थल में 400केवीए, 160केवीए और 82.5 केवीए डीजी सेट।

(ब). टेलीस्कोप और उपकरणों के एकीकृत डिजाइन और विकास कार्य के लिए नयी इलेक्ट्रॉनिक्स लैब: एक नयी आर्द्रता नियंत्रित ईएसडी सुरक्षित प्रयोगशाला भंडारण, समय–समय पर सक्रिय और विशेष रूप से परिष्कृत इलेक्ट्रॉनिक्स की पूर्ण रेंज के विभिन्न पहलुओं को सीखने, मेक्ट्रोनिक्स और 3.6 मीटर डीओटी के ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक्स पुर्जों के लिए विकसित हो रही है। यह ईएसडी सुरक्षित लैब केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिक्स लैब का विभाजन करके बनायी गयी है। प्रयोगशाला ईएसडी से सुरक्षित कार्यक्षेत्र, कुर्सियाँ, स्लीपर और उपकरण मिश्रित संकेत औसीलस्कोप, उन्नत समारोह जनरेटर, निर्देश योग्य उच्च सटीकता बिजली की आपूर्ति, एलसीआर मीटर, उच्च सटीकता बेंच टॉप मल्टीमीटर, सीरियल डिकोडर और प्रोटोकॉल विश्लेषक, परीक्षण कैमरे, सटीक ड्रिलिंग और काटने के उपकरण आदि जैसी सुविधाओं के साथ तीन चरण यूपीएस आपूर्ति, औद्योगिक पीसी इंटरफेसिंग पोर्ट्स आदि के साथ है।

(स). 1.04 मीटर सम्पूर्णानंद टेलीस्कोप के लिए प्रदर्शन और ऑपरेटिंग कंसोल का उन्नयन: एक जीयूआई आधारित कंप्यूटर नियंत्रित ऑपरेटिंग कंसोल 1.04 मीटर दूरबीन के लिए सफलतापूर्वक विकसित और स्थापित किया गया है। पुराने टेलिस्कोप कंसोल को बगैर परेशान किए विकास कार्य कराए गए हैं। पुराने कंसोल यानी पुराने टेलिस्कोप कंसोल और नया कंप्यूटर आधारित जीयूआई नियंत्रण पुराने के साथ समानांतर काम करेगा। दो पूर्ण एनकोडर का उपयोग दूरबीन के आरए और डैक निर्देशांक पदों को पढने के लिए किया जा रहा है। एम्बेडेड पीआइसी माइक्रो कंट्रोलर जो एक सी कोड पर चलता है के साथ इंटरफेस करने के लिए जीयूआई विजुअल बेसिक प्लेटफॉर्म पर विकसित किया गया है।

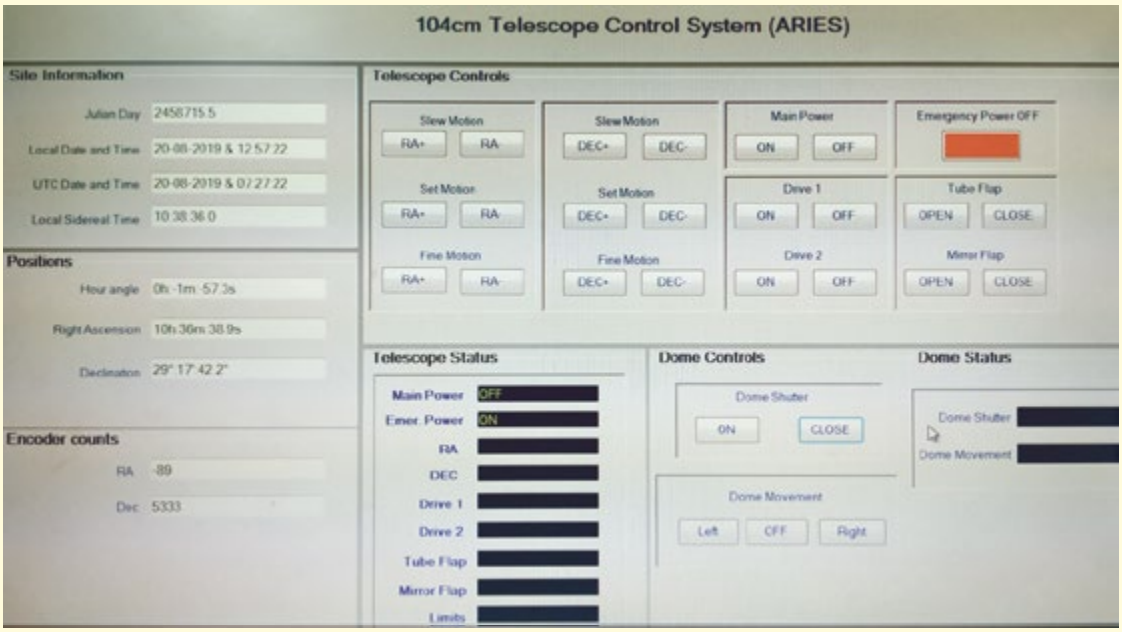
(द). अंतर्राष्ट्रीय तरल दर्पण टेलीस्कोप(आईएलएमटी) परियोजना के लिए विकास कार्य:

- सीसीडी और दूरबीन के सुधारक के बीच सीसीडी के ऑप्टिकल फोकस को दूर से समायोजित करने के लिए एक जीयूआई आधारित सॉफ्टवेयर संचालित यांत्रिक इंटरफेस विकसित किया गया है। सॉफ्टवेयर का उपयोग कर विभिन्न पदों यानी फोकलाइजेशन, रोटेशन और लाइन फिल्टर के लिए दूर से हम एक कमांड दे सकते हैं। इसके अलावा, हम भी मोटर्स की स्थिति फोकस और सीमा स्विच की स्थिति की निगरानी जीयूआई पर कर सकते हैं।

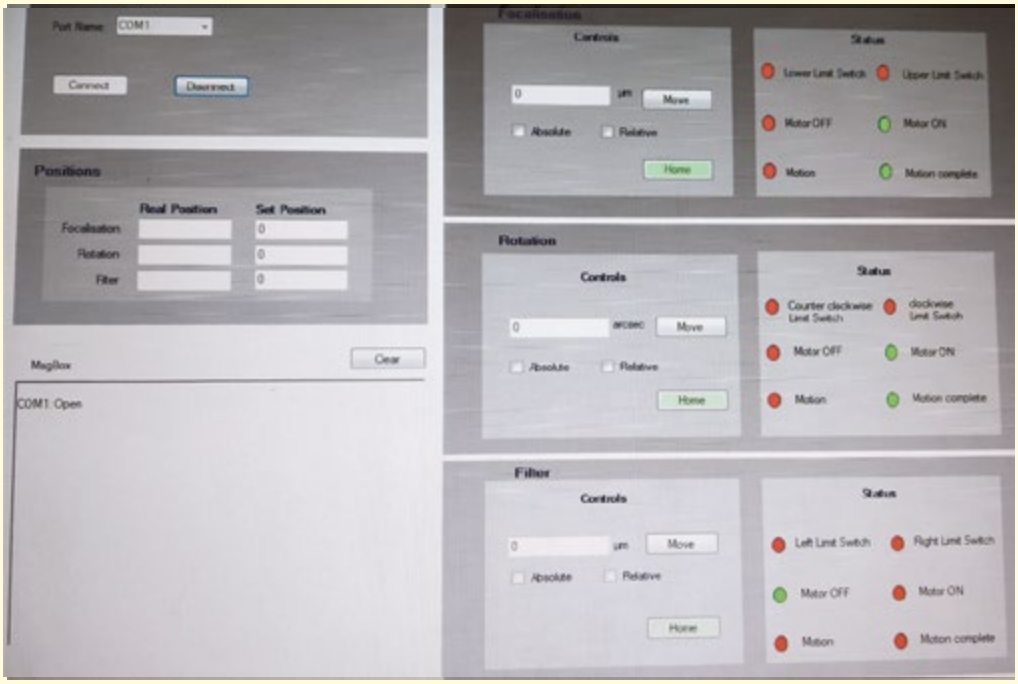


आकृति 49. 3.6 मीटर डीओटी गतिविधियों के लिए इलेक्ट्रॉनिक प्रयोगशाला।

• **आईएलएमटी भवन की रिमोट ऑपरेशन और निगरानी के लिए आन्तरिक विकास:** जैसा कि हम जानते हैं कि लिक्विड मिरर टेलिस्कोप पारे का उपयोग मिरर बनाने में करता है और पारे के संपर्क में आने से थोड़ी मात्रा में भी गंभीर स्वास्थ्य नुकसान हो सकता है। इस मुद्दे से बचने के लिए, कंप्यूटर द्वारा दूर से छत के कवर को संचालित करना महत्वपूर्ण है। इसलिए, एक पीआइसी माइक्रोकंट्रोलर सीएएन प्रोटोकॉल इलेक्ट्रॉनिक बोर्ड, और रिले बोर्ड विकसित किए गए हैं।



आकृति 50. 1.04 मीटर टेलीस्कोप को संचालित करने के लिए जीयूआई।



आकृति 51. सीसीडी और करेक्टर के बीच मैकेनिकल इंटरफेस को संचालित करने के लिए जीयूआई।

(ध). एरीज एस टी रडार (एएसटीआरएडी): रिपोर्ट किए गए वर्ष में रडार के सभी बारह क्लस्टर (588 मॉड्यूल) सक्रिय और संचालित रहे हैं। अनुभाग के सदस्यों ने प्रणाली का अंशांकन, परीक्षण, सत्यापन और सक्रियकरण निष्पादित किया। इसके बाद, विकिरण के बाद प्राप्त पवन डेटा, बैलून–जनित जीपीएस रेडियोसोन्डेन्ड के साथ मान्य किया गया। 18 किमी तक एक बहुत अच्छा समझौता रहा है। इस अनुभाग ने सिग्नल प्रोसेसिंग और सिस्टम के सत्यापन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। सक्रियकरण कार्य के अलावा, ट्रांसमिट रिसीव मॉड्यूल (टीआरएम) के प्रोटोटाइप जैसी आरएफ इकाइयाँ का इन–हाउस विकास फलतापूर्वक किया गया है।

(न). अप–ग्रेडेशन/विकासात्मक और नयेपन के समानांतर स्थापना कार्य के साथ अनुभाग ने मनोरा पीक और देवस्थल में संपत्ति के अवलोकन और रखरखाव में महत्वपूर्ण समय समर्पित किया है। एक समर्पित सच ऑनलाइन यूपीएस प्रणाली अनुभाग द्वारा कंप्यूटर अनुभाग के तहत डेटा नेटवर्क सुविधा स्थापित की है।

प्रकाशिकी प्रयोगशाला

प्रकाशिकी अनुभाग सक्रिय रूप से विभिन्न परियोजनाओं से संबंधित गतिविधियाँ के इंस्ट्रूमेंटेशन में शामिल है। प्रकाशिकी प्रयोगशाला में उपलब्ध सुविधाएं/उपकरणों का उपयोग करके विभिन्न प्रणालियों/उप–प्रणालियों का परीक्षण, सत्यापन किया गया।

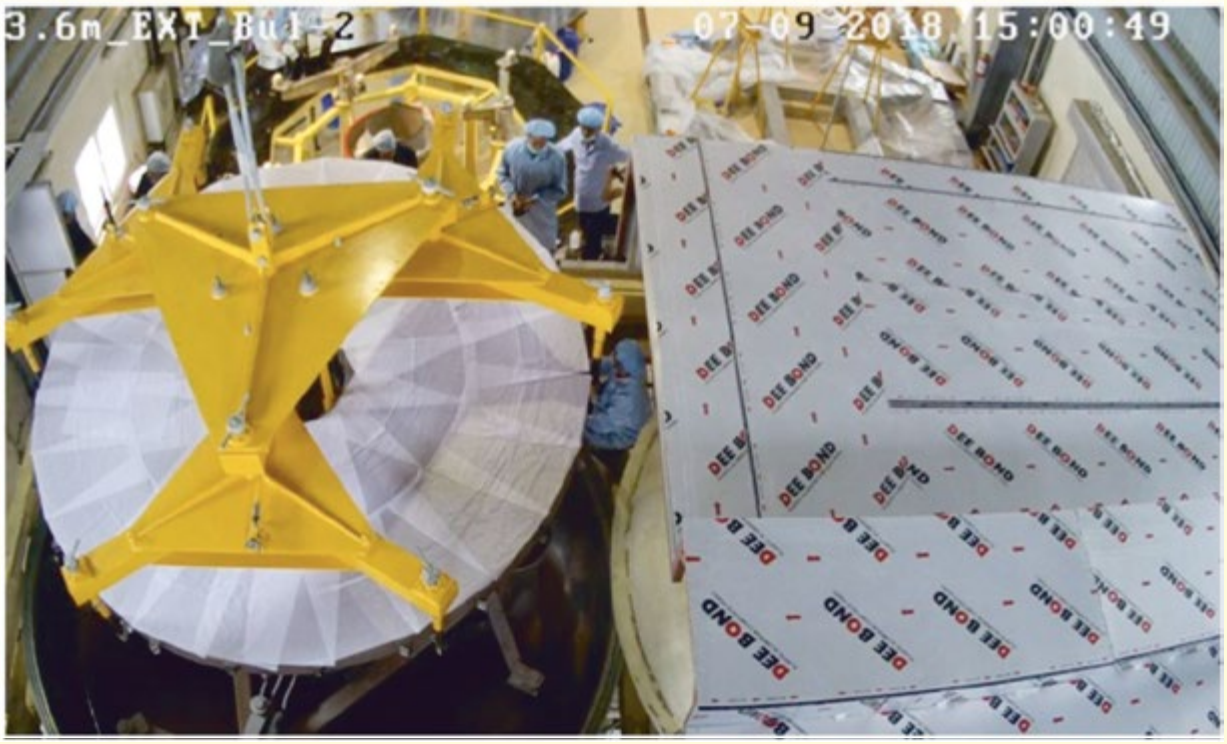
(अ). प्राथमिक दर्पण सफाई, पुराने कोटिंग हटाने और 3.6 मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप की पुनः कोटिंग: डीओटी के 3.6 मीटर प्राथमिक दर्पण का तीसरा एलुमिनाइजेशन 6–9 सितंबर, 2018 के दौरान किया गया। 3.6 मीटर डीओटी के प्राथमिक दर्पण को वाशिंग यूनिट में दोपहर 06 सितंबर, 2018 को स्थानांतरित कर दिया गया। प्राथमिक दर्पण सफाई और पुरानी कोटिंग हटाने की प्रक्रिया 07 सितंबर को 08:30 बजे पूर्वाह्न शुरू हुई और 2:45 बजे अपराह्न समाप्त हुई। उसके बाद, प्राथमिक दर्पण, मिरर हैंडलिंग टूल का उपयोग करके कोटिंग कक्ष में स्थानांतरित किया गया। 3:30 अपराह्न पर कोटिंग चेंबर बंद किया और चेंबर 5×10^{-4} मिलिबार दबाव के लिए खाली किया। कोटिंग चेंबर को फिर से 08 सितंबर, 2018 को 4.8×10^{-6} मिलिबार दबाव तक खाली कर दिया गया और आयन बीम की सफाई (30 मिनट) और स्पटरिंग (100 मिनट) तक किया गया।

आकृति 52. गीला कपास पैड और साबुन के घोल के साथ दर्पण की सतह को कवर किया।

आकृति 53. कॉटन पैड और साबुन के घोल का उपयोग करके दर्पण की सफाई करना।

आकृति 54. पुराने एल्यूमीनियम को परत हटाने के लिए केओएच घोल डालना।

आकृति 55. लिंट फ्री तौलिये का उपयोग करके दर्पण की सतह को सुखाना।



आकृति 56. दर्पण को कोटिंग कक्ष के अंदर रखना।

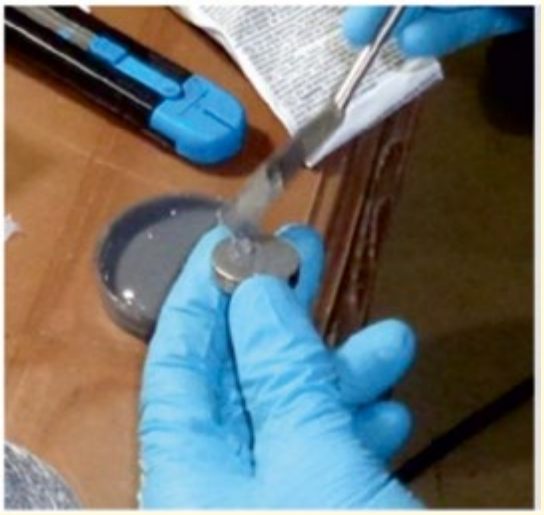
कोटिंग चैंबर 09 सितंबर, 2018 को खोला गया और दर्पण कोटिंग का निरीक्षण किया गया और परावर्तन मूल्यों को मापा गया। परावर्तन मूल्य 365–970 एनएम की तरंग दैर्ध्य रेंज के लिए 84–88 प्रतिशत थी।

(ब). 3.6 मीटर डीओटी प्राथमिक दर्पण को सेल में लगाना/निकालना: विस्तार भवन में प्राथमिक दर्पण सेल को एकीकरण स्टेन्ड में आराम देने के बाद प्रकाशिकी टीम ने मुख्य भूमिका ली। एएमओएस द्वारा दिया प्रक्रिया के अनुसार दर्पण सेल से विघटित किया गया। पहले एपर्चर स्टॉप हटा दिए गए थे तब बाहरी और आंतरिक प्रतिबंध हटा दिए गए। पार्श्व समर्थन और पार्श्व लीवर काट दिया गया। तब अक्षीय पैड काट दिए गए थे। सेंट्रल गाइड स्थापित किया और दर्पण एकीकरण उपकरण का उपयोग करके और विस्तार भवन क्रेन का उपयोग करके दर्पण वाशिंग यूनिट में स्थानांतरित कर दिया गया। दर्पण कोटिंग के बाद, दर्पण को वापस दर्पण सेल में एकीकृत किया गया। दर्पण सेल में वापस दर्पण का एकीकरण एक बहुत ही परिष्कृत प्रक्रिया और बहूत सावधानी से निष्पादित करने की आवश्यकता है। प्राथमिक दर्पण अपने सेल में एकीकरण 03 अक्टूबर 2018 को शुरू किया गया था। प्राथमिक दर्पण की स्थिति संपर्क बिंदु का वी–अंडाकार के साथ तीन आंतरिक एकीकरण मोमबत्तियाँ क्रमशः संदर्भ पैड केंद्रित कर निरीक्षण करके पुष्टि की गई। दर्पण की ऊँचाई दर्पण सेल के लेटरल डिफाइनिंग (एलडी) सपोर्ट के तीन स्थानों पर मापा गया। मापा हाइट्स (एकीकरण पर दर्पण के साथ) एलडी1, एलडी2 और एलडी3 से क्रमशः 242, 241.9 और 241.9 मिमी हैं। मार्च 2017 में पिछले कोटिंग मिशन के दौरान, शिम्स की मोटाई 0.2–0.3 मिमी तीन संयोजक (# 2, # 3 और # 4) के नीचे डाली गई थी। ऑप्टिकल संरेखण के दौरान भी एएफपी1 में 0.5 मिमी मोटाई के शिम डाला गया था और बाद में अक्टूबर 2017 में, एएफपी3 में शिम की मोटाई 1.1 मिमी थी। इस ताजा दर्पण एकीकरण के दौरान सभी चर्चा के बाद इन शिमों को एएमओएस से पुष्टि के बाद हटा दिया गया। बल का मान 69 एक्ट्यूएटर, लेटरल लीवर, एक्सियल और डिफाइनिंग सपोर्ट आदि पर ठीक पाए गए और कोई असामान्य बल नहीं देखा गया। अपने सेल में प्राथमिक दर्पण का सफल एकीकरण के उपरांत मैकेनिकल टीम ने दर्पण सेल दूरबीन में लगाने के लिए कार्यभार संभाला। टेलीस्कोप ऑप्टिकल संरेखण भी प्रकाशिकी टीम द्वारा सफलतापूर्वक किया गया।

आकृति 57. दर्पण एकीकरण उपकरण (पीला) और विस्तार भवन क्रेन का उपयोग करके दर्पण सेल से 3.6 मीटर दर्पण उठाना।

आकृति 58. प्राथमिक दर्पण को पृथक करने के बाद दर्पण सेल (एक्ट्यूएटर्स, रेडियल सपोर्ट आदि) का निरीक्षण।

(स). 3.6 मीटर डीओटी प्राथमिक दर्पण पर अक्षीय पैड चिपकाना: प्राथमिक दर्पण में तीन अक्षीय स्थिर बिंदु (एएफपी) हैं दर्पण और दर्पण सेल के निरीक्षण के दौरान यह देखा कि अक्षीय स्थिर पैड में से एक (एएफपी–1) दर्पण की पिछली सतह से उखडा है। प्रकाशिकी टीम ने वांछित स्थान पर पैड को वापस चिपकाया। नए पैड की सतह को रेत कागज का उपयोग करके रगड़ा गया और बाद में अलकोहल, एसीटोन और अन्य रसायन का उपयोग करके प्रकाशिकी रूप से साफ किया गया। पैड को साफ करने के बाद सतह, गोंद सामग्री के दो भागों को मिलाकर गोंद तैयार किया। गोंद को पैड की सतह पर लगाया गया और फिर अतिरिक्त गोंद को हटाने के लिए पैड को डेक के नीचे धकेल दिया। फिर समर्थन प्रणाली का उपयोग करके पैड दर्पण की सतह पर चिपकाया।



आकृति 59. अक्षीय पैड पर गोंद लगाना।

आकृति 60. दर्पण सतह पर चिपकने के बाद अक्षीय पैड।

(द). 1.3 मीटर प्राथमिक दर्पण सफाई: 1.3 मीटर दूरबीन के प्राथमिक दर्पण की वार्षिक स्वस्थानी सफाई 27 सितंबर, 2018 को की गई। सफाई से पहले प्राथमिक दर्पण के परावर्तन मापा 365 एनएम के लिए 60 प्रतिशत और 970 एनएम के लिए 63 प्रतिशत थी। पूरी तरह से सफाई प्रक्रिया के बाद परावर्तन मूल्यों को 79 प्रतिशत 365 एनएम के लिए और 88 प्रतिशत 970 एनएम के लिए सुधार किया गया। करेक्टर लेंस अपने माउंट से निकाला और साबुन के घोल और आसुत जल से साफ किया। सफाई के बाद, करेक्टर को इकट्ठा कर वापस अपने यांत्रिक माउंट पर लगाया। एसडीएसएस (यू, जी, आर, आई, जेड) और बी वी आर आइ फिल्टर को भी साफ किया गया।

(ध). 1.3 मीटर रेडियल पैड ग्लूइंग: प्राथमिक दर्पण के सफाई के दौरान यह देखा गया कि प्राथमिक दर्पण इसकी संदर्भ स्थिति से स्थानांतरित हो गया है। विस्तार से जांच के बाद पता चला कि प्राथमिक दर्पण के रेडियल पैड में से एक उखडा था। रेडियल पैड को फिर से बनाने के लिए, एमसीएलए असेंबली का उपयोग करके दर्पण सेल को नीचे लाया गया और विश्राम स्टैंड पर रखरखाव के लिए रखा. उसके बाद रेडियल काउंटर वजन असेंबली को हटा दिया गया और उखडे पैड को अच्छी तरह से साफ किया गया। दर्पण की सतह को भी प्रकाशिकी रूप से साफ किया गया ताकि पैड और सतह के बीच अच्छी बॉन्डिंग हो। गोंद मिश्रण तैयार किया गया और एक लेपनी का उपयोग करके पतली परत लागू की गई। रेडियल पैड को स्थिति देने के लिए एक यांत्रिक उपकरण का उपयोग किया जाता है। तब रेडियल काउंटर वेट असेंबली इस तरह से लगाइ कि रेडियल समर्थन के लीवर हमेशा तनाव में रहे ताकि रेडियल पैड पर लगातार दबाव बना रहे। यह व्यवस्था दर्पण सतह के साथ रेडियल पैड का अच्छा संबंध बनाने में सहायक थी। रेडियल पैड ग्लूइंग के बाद, 1.3 मीटर टेलीस्कोप का प्रकाशिकी संरेखण भी सफलतापूर्वक किया गया।

(न). एफओएससी में ऑप्टिक्स टीम का योगदान

- एक सहायक सीसीडी कैमरा, दूरबीन की इमेजिंग एफ/9 बीम (एडी–एफओएससी मुख्य सीसीडी इमेजिंग एफ/4.3 बीम के अलावा) एडी–एफओएससी पर लगाया गया है। इसे कई तरह से उपयोग किया जा सकता है जैसे बाहरी ऑटो गाइडिंग, सीइंग की वास्तविक समय माप, तेज इमेजिंग आदि।

- दो कम फैलाव (100–200) ग्रेटिग + प्रिज्म प्रयोगात्मक आधार पर एडी–एफओएससी प्रणाली में शामिल किए है। एक बहुत ही कम फैलाव (~10) वेज–प्रिज्म सिस्टम को भी शामिल किया गया और अप्रैल 2018 के दौरान आकाश पर सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया। इसके अलावा, एक डीआईएमएम माप सेटअप को भी सीइग से संबंधित प्रयोगों के लिए शामिल किया गया है।

- अंशांकन इकाई को नए एकीकृत गोले और अंशांकन लैंप (Hg-Ar, Ne) के साथ अपग्रेड किया गया है। यह सेटअप से अत्यधिक स्थानिक रूप से समान आंतरिक प्रकाश स्रोत, वर्णक्रमीय अंशांकन व फ्लैट क्षेत्र प्रदान करने की उम्मीद है।

- एफओएससी प्रकाशिकी जैसे लेंस, प्रिज्म, फिल्टर की सफाई की और लगाया और उतारा गया।

(त). देवस्थल कोटिंग प्लांटः

मार्च 2018 के बाद निम्नलिखित गतिविधियों की गयी।

- स्पटरिंग पावर और स्पटरिंग समय के विभिन्न संयोजनों के साथ नमूनों के दर्पणों पर कोटिंग चक्र का प्रदर्शन किया गया। इस अभ्यास का उद्देश्य कोटिंग संयंत्र के मापदंडों को ठीक करना है ताकि इष्टतम परावर्तन मिले।

- स्पटरिंग टाइम के साथ कोटिंग मोटाइ में बदलाव आता है। अतः विविध स्पटरिंग समय पर नमूनों की कोटिंग मोटाई को मापा गया ताकि दर्पण कोटिंग मोटाइ के लिए स्पटरिंग समय को अनुकूलित किया जाय। कोटिंग की मोटाई मास्क के इस्तेमाल और हटाए गए मास्क के मामले में भी बदल जाती है।

सर्वोत्तम परिणाम के लिए पैरामीटर प्राप्त करने के लिये विभिन्न पैरामीटर और विविध कोटिंग मोटाई और परावर्तन के मापा की एक तालिका बनाई गई। उपरोक्त कार्य का उद्देश्य देवस्थल कोटिंग प्लांट की परावर्तकता के प्रदर्शन का आकलन करना है। मानसून, 2018 में प्राथमिक दर्पण कोटिंग दौरान कोटिंग संयंत्र मापदंडों को ट्यून करने के लिए इन परिणामों का एक आधार का गठन किया।

(थ). अन्यः

- Co_2 बर्फ सफाई तंत्र का उपयोग कर 3.6 मीटर प्राथमिक दर्पण की समय–समय पर स्वस्थानी सफाई की जाती है।

- डमी दर्पण का उपयोग करके, दर्पण एकीकरण उपकरण और विस्तार भवन क्रेन का लोड परीक्षण किया गया।

- एफओएससी, 1.3 मीटर दूरबीन, 3.6 मीटर दूरबीन आदि के लिए ऑप्टिकल डिजाइन विश्लेषण, विभिन्न चरणों में मुद्दों को समझने और सुधारने के लिए किया गया।

- 3.6 मीटर प्राथमिक दर्पण की कोटिंग और सफाई से संबंधित कई वस्तुओं की खरीद की गई।

- फिल्टर, छोटे प्रकाशिकी आदि की सफाई और परीक्षण किया।

- प्रकाशिकी टीम सक्रिय रूप से मार्गदर्शक और डब्ल्यूएफएस कैमरा लगाने उतारने, उनका शटर प्रतिस्थापन और परीक्षण में शामिल थी।

- 3.6 मीटर देवस्थल कोटिंग प्लांट का नियमित संचालन किया गया।

- ऑप्टिक्स टीम 3.6 मीटर डीओटी टेलीस्कोप के मुख्य पोर्ट पर टैन्सपेक तथा साइउ पोर्ट पर टीरकैम 2 के असेंबली, एकीकरण और सत्यापन में शामिल थी।

यांत्रिक अभियांत्रिकी अनुभाग

खगोलीय और वायुमंडलीय यंत्र की कड़े आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, अनुसंधान और विकास के लिए, एरीज में एक काफी अच्छी तरह से सुसज्जित यांत्रिक अनुभाग स्थापित किया गया है। यांत्रिक अनुभाग सक्रिय रूप से डिजाइन, विकास और रखरखाव गतिविधियों में शामिल है जैसे कि 3.6 मीटर दूरबीन से संबंधित गतिविधियां, इमेजर और एडी–एफओएससी उपप्रणाली का विकास, 1.3 मीटर दूरबीन रखरखाव, 1.04 मीटर टेलीस्कोप गुंबद स्वचालन, सीसीडी अनुलग्नक, एन्कोडर माउंटिंग, ऑप्टिकल संरेखण और मौजूदा सुविधाओं का आधुनिकीकरण।

यांत्रिक अनुभाग सीएनसी मशीन और पारंपरिक मशीनों, पोर्टेबल सीएमएम निरीक्षण, लंबवत मशीनिंग सेंटर, खराद, मिलिंग, रेडियल ड्रिलिंग, सतह ग्राइंडर, मैकेनिकल पावर हैक्सॉ, टूल ग्राइंडर, एयर कंप्रेसर, बढ़ई से संबंधित मशीन, पावर टूल्स, एकल चरण और तीन चरण वेल्डिंग मशीन, गैस

कटर उपकरण, टीआईजी वेल्डिंग इत्यादि और एक पोर्टेबल सीएमएम मशीन भौतिक वस्तुओं की असतत अंक संवेदन द्वारा एक जांच के साथ वस्तु की सतह ज्यामिति को मापने के लिए सुसज्जित है। हमारे इंजीनियर डिजाइन, सिमुलेशन और मैकेनिकल सिस्टम के कंप्यूटर सहायक विनिर्माण के लिए प्रो. ई., यूनीग्राफिक्स, ऑटो कैड और मास्टर कैम सॉफ्टवेयर के साथ अच्छी तरह से परिचित हैं।

प्रमुख योगदान संक्षेप में

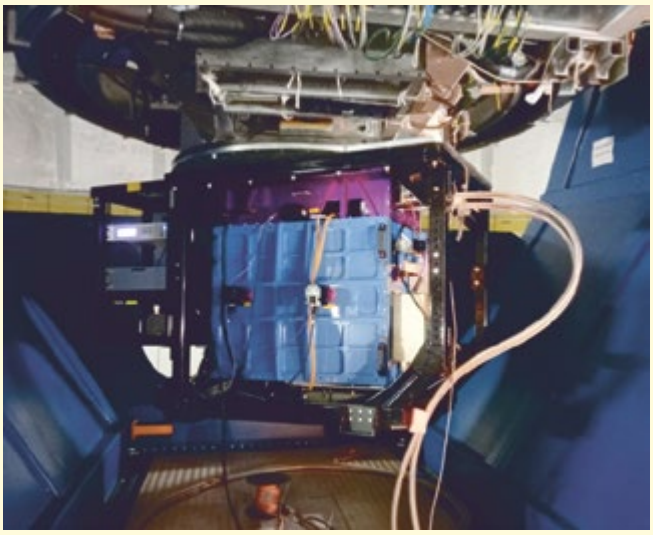
(क). टैन्सपेक स्पेक्ट्रोग्राफ इंस्टॉलेशन

स्पेक्ट्रोग्राफ का निर्माण मौना किया अवरक्त (Mauna Kia Infrared), हवाई द्वारा किया गया था और 3.6 मीटर की सुविधा के लिए आपूर्ति की। यह उपकरण लगभग 650 किलोग्राम है और डमी वेट 1150 किलोग्राम हैं, पूरा सेटअप

आकृति 61. पूरा सेटअप को क्रेन और हैच ट्रॉली की मदद से टेलिस्कोप फ्लोर तक उठाना।

एनक्लोजर में इकट्ठा किया गया था सभी ऑप्टिकल और इलेक्ट्रिकल सिस्टम का निर्माण और संरेखित कर आवश्यकता के अनुसार पूरे सेटअप को क्रेन और हैच ट्राली की मदद से दूरबीन के फर्श पर उठा लिया गया। अंत में, पूरे सेटअप को 3.6 मीटर दूरबीन की अक्षीय पोर्ट में नव निर्मित टैन्सपेक ट्रॉली से स्थापित किया गया।

प्रकाशिकी और डिटेक्टर उपकरण को 73 केल्विन के नीचे रखने के लिए बंद–चक्र ठंडा करने की आवश्यकता होती है। बंद–चक्र कूलर ब्रुक्स 9600 हीलियम कंप्रेसर है और कार्यशाला टीम ने कंप्रेसर के लिए घर में चिलर का निर्माण किया और कंप्रेसर से दूरबीन फर्श तक हीलियम लाइनें निर्माण की।

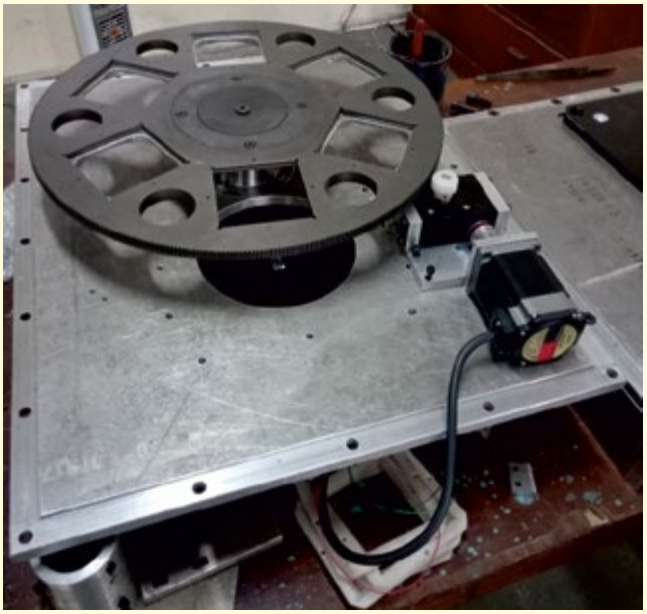


आकृति 62. 3.6 मीटर डीओटी पर लगा टैन्सपेक उपकरण।

(ख). 1.04 मीटर 4के × 4के फिल्टर इकाई

फिल्टर यूनिट एल्युमिनियम मिश्र धातु से बनी बॉक्स संरचना है और इसमें ब्रॉडबैंड फिल्टर हैं, फिल्टर ड्राइव तंत्र और संबल 4के × 4के सीसीडी डिटेक्टर ऊंचाई पर कम लचीलापन करते हैं।

पूरा डिजाइन और विकास घर के अंदर सीएनसी और पारंपरिक मशीनों का उपयोग कर किया गया। पूरे सेटअप को नए 4के × 4के सीसीडी के साथ स्थापित किया गया और प्रतिबल वजन की सहायता से यंत्र को संतुलित किया गया और सफलतापूर्वक चल रहे प्रेक्षण चक्र के साथ उपकरण का परीक्षण किया।



आकृति 63. फिल्टर इकाई का पूरा डिजाइन और विकास, सीएनसी और पारंपरिक मशीनों का उपयोग करके घर में किया।

आकृति 64. 1.04 मीटर एसटी पर नया 4के × 4के सीसीडी के साथ स्थापित पूरा सेटअप।

(ग). 3.6 मीटर डीओटी सुविधा

3.6 मीटर दूरबीन के तीसरे एम 1 कोटिंग मिशन के लिए प्राथमिक दर्पण सेल और एआरआईएसएस–ऑक्टागन असेंबली के विघटन और एकीकरण का कार्य एरीज मैकेनिकल टीम द्वारा स्वतंत्र रूप से पहली बार किया **(आकृति 65)**। प्रक्रियाओं की एक विस्तृत समझ, जनशक्ति, सामग्री और औजारों आदि की इस तरह के भारी और जटिल प्रदर्शन के लिए योजना का सटीक संचालन किया गया। एक एआरआईएसएस–ऑक्टागन यंत्र फिर से के लिए दूरबीन के साथ विघटित और एकीकृत, डब्ल्यूएफएस कैमरे और गाइड शटर के प्रतिस्थापन मिशन के लिए किया। एएमओएस इंजीनियरों के साथ टेलिस्कोप संरेखण के लिए विस्तृत तकनीकी चर्चा की गई और उन्हें आवश्यक संबंधित मुद्दों तकनीकी यांत्रिक रिपोर्ट, वीडियो इत्यादि चित्रों के रूप में जानकारी प्रदान की। 3.6 मीटर दूरबीन के एम 1 सेल के केंद्र उपकरण और गाइड पिन का निरीक्षण और मापन किया। गुंबद के लिए मैनुअल स्लिट ताला व्यवस्था डिजाइन को अंतिम रूप दिया गया, यांत्रिक कार्यशाला में घर में निर्मित कर अंदर से लगाया। मैकेनिकल टीम ने माउंटिंग और अनमाउंटिंग में विभिन्न उपकरणों जैसे एफ–ओएससी, टैन्सपेक, टीरकैम2 में सहयोग किया। साइड पोर्ट इंस्ट्रूमेंट माउंटिंग के लिए उपकरण की व्यवस्था का कॉन्सेप्ट डिजाइन तैयार किया। डीओटी के लिए पुर्जों की खरीद शुरू की गई। कनेक्टर्स जैसे कुछ पुर्जों का आगमन हुआ, स्वप्रेरित इलेक्ट्रिक कैंची लिफ्ट के लिए आदेश दिया और अन्य पुर्जों खरीद प्रक्रिया में है। छवि की गुणवत्ता में गिरावट के लिए शिम तैयार किए गए थे और एम 1 अक्षीय के लिए उनके फिटमेंट में यांत्रिक समर्थन प्रदान किया गया। टैन्सपेक साधन बक्से के भंडारण का प्रारुप तैयार किया। मेकैनिकल टीम गुंबद क्रेन के ब्रेकिंग ब्रेक सिस्टम का प्रतिस्थापन में शामिल थी। मानसून की अवधि के दौरान (कोहरे के प्रवेश से बचने के लिए) 3.6 मीटर टेलीस्कोप गुंबद सर्कल और निकास पंखे आदि में फोम हटाया और गुंबद कार्यात्मक बनाया गया। गुंबद के लिए नायलॉन बोल्ट, नट और वाशर आदि सामग्री विकसित किए गए और फिट किए गए। मैकेनिकल इंजीनियरिंग में डिग्री और डिप्लोमा करने वाले कुछ छात्रां ने अपने ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण को एरीज के यांत्रिक अनुभाग में किया।

आकृति 65. दर्पण युक्त प्राथमिक दर्पण सेल 28 अगस्त, 2018 को विघटित किया गया।

कंप्यूटर प्रयोगशाला

कंप्यूटर डिवीजन एरीज की रीढ़ है जो वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, छात्रों, तकनीकी और प्रशासनिक कर्मचारियों सहित अपने स्टाफ सदस्यों के लिए सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के माध्यम से विभिन्न कंप्यूटिंग और नेटवर्क सेवाएं प्रदान करता है। कंप्यूटर सेंटर पूरे कैंपस कंप्यूटर नेटवर्क का प्रबंधन करता है जिसमें विभाग/अनुभाग, मुख्य प्रशासनिक भवन, हॉस्टल और गेस्ट हाउस शामिल हैं। कंप्यूटर डिवीजन सर्वर, स्टोरेज डिवाइस, वर्क स्टेशन, डेस्कटॉप और लैपटॉप कंप्यूटर, प्रिंटर, प्लॉटर्स, स्कैनर, सी प्रोजेक्टर, वीडियो कॉन्फ्रेंस, डीएसएलएएम, सॉफ्टवेयर और नेटवर्क (वायर्ड और वायरलेस) आधारभूत संरचना का प्रबंधन करता है।

डिवीजन परिसर R&D परियोजनाओं (3.6 मीटर डीओटी, 1.3 मीटर DFOT, एसटी–रडार इत्यादि) को कंप्यूटिंग सेवाएं प्रदान करने के अलावा परिसर विस्तृत लैन/वैन समाधान और इंटरनेट/इंट्रानेट समाधान की सुरक्षित नेटवर्क सेवाएं भी प्रदान करता है। आईटी समूह शोध प्रौद्योगिकियों को तैनात करने में सबसे आगे रहा है ताकि संकाय अनुसंधान/कार्य के अपने चुने हुए क्षेत्र में हो सके।

डिवीजन ने बीएसएनएल से 34 एमबीपीएस आईएलएल कनेक्शन वाले सभी उपयोगकर्ताओं को अपनी सेवा बढ़ा दी है। हमारे पास एनआईसी द्वारा प्रदान किए गए एनकेएन (राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क) लिंक भी हैं। वर्तमान एरिया नेटवर्क सुविधा प्रबंधन प्रणाली को नवीनतम तकनीक जैसे वेबमेल, बैंड चौड़ाई प्रबंधन और फायरवॉल के साथ अपग्रेड किया गया है।

देवस्थल में कंप्यूटर, स्टोरेज सिस्टम, सर्वर, वर्कस्टेशंस, प्रिंटर, वीडियो कॉन्फ्रेंस का एक अग्रिम सेटअप स्थापित किया गया है। नैनीताल और देवस्थान के बीच हमारे पास एक पीटीपी माइक्रोवेव लिंक है। पिछले 10 वर्षों से इस लिंक का उपयोग करके देवस्थल में इंटरनेट और टेलीफोन सुविधाएं उपलब्ध कराई जा रही हैं। हाल ही में हमने देवस्थल में एक नया 10 एमबीपीएस आईएलएल स्थापित किया है।

तकनीकी गतिविधियाँ:

- वायर्ड और वायरलेस नेटवर्किंग समाधान और सेवाएं।
- सॉफ्टवेयर विकास और डेटा बेस प्रबंधन।
- विंडोज और लिनक्स सर्वर प्रशासन।
- सभी वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, कर्मचारियों और एआरईईएस के छात्रों के लिए इंटरनेट कनेक्टिविटी।
- इंफ्रास्ट्रक्चर खरीद, सेट–अप, स्थापना, प्रबंधन और रखरखाव।
- सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर प्रतिष्ठानों, प्रिंटर, स्कैनर और अन्य सभी कंप्यूटर संबंधित उपकरणों सहित ई–प्रशासन सेवाएं।
- वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, तकनीकी और प्रशासनिक कर्मचारियों और छात्रों सहित एरीज स्टाफ सदस्यों के लिए ई–मेल सेवा।
- वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग / संगोष्ठियों / प्रशिक्षण स्कूलों /वैज्ञानिक कार्यशाला में तकनीकी सहायता।
- इंट्रानेट का डिजाइन और रखरखाव।
- नेटवर्क सुरक्षा।
- वेब सेवाओं में वेबसाइट (वेबसाइट विकास, प्रशासन और रखरखाव) ।
- नैनीताल और देवस्थल के बीच प्वाइंट टू पॉइंट लिंक (माइक्रोवेव लिंक) का प्रबंधन।
- नैनीताल और देवस्थल में जैव मैट्रिक उपस्थिति प्रणाली का प्रबंधन।

सुविधाएं

- वेब, ईमेल, डीएचसीपी, डीएनएस आदि जैसी सेवाओं के लिए सर्वर / वर्कस्टेशन।
- सभी कर्मचारियों और छात्रों के लिए ईमेल सेवाएं।
- वाई–फाई इंटरनेट प्रबंधन प्रणाली।
- वीपीएन नेटवर्क सेवा प्रबंधन प्रणाली।
- केंद्रीकृत भंडारण प्रणाली।
- केंद्रीकृत मुद्रण सुविधा।
- उच्च गति रूटर और स्विच के साथ नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली।
- फायरवॉल के साथ नेटवर्क सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली।
- उपयोगकर्ताओं के लिए विभिन्न उन्नत और विशेष उद्देश्य सॉफ्टवेयर।
- देवस्थल में एक नया 30 टीबी केंद्रीकृत डेटा स्टोरेज सिस्टम स्थापित किया गया है। इसका उपयोग देवस्थल में चल रही सभी सुविधाओं के लिए डेटा को सुरक्षित रूप से संग्रहीत करने के लिए किया जा रहा है।
- संगोष्ठी/कार्यशाला/प्रशिक्षण स्कूलों/ स्काइप/ वेबएक्स आदि के लिए।
- एक नया एलएफडी (बड़ा प्रारूप प्रदर्शन) स्थापित किया गया है।

भविष्य की योजना

- एक हाइपर अभिसरण प्रणाली की योजना गतिशील गणना/भंडारण प्रावधान के साथ संकाय के लिए लागत प्रभावी वर्चुअल सर्वर आधारभूत संरचना प्रदान करने की है। हाइपर–अभिसरण एक प्रकार का आधारभूत संरचना प्रणाली है जो गणना, भंडारण, नेटवर्किंग और वर्चुअलाइजेशन संसाधनों को कड़ाई से एकीकृत करता है और अन्य प्रौद्योगिकियों को एक कमोडिटी हार्डवेयर बॉक्स में जोड़ा जाएगा।
- कार्यालय के रिकॉर्ड का डिजिटलीकरण।
- कार्यालय को सुचारू रूप से चलाने के लिए ई–ऑफिस प्रबंधन।
- नैनीताल और देवस्थल दोनों कार्यालयों में फायरवॉल का उन्नयन।
- कार्यालय के अपडेट के प्रदर्शन के लिए डेटा/वीडियो वॉल।

ज्ञान संसाधन केंद्र

एक प्रगतिशील संस्थान का निशान इसकी पुस्तकालय की ताकत से तय किया जाता है, जिसे उचित रूप से ''लाइब्रेरी एक बढ़ता हुआ जीव'' लाइब्रेरी विज्ञान का पांचवां कानून पुस्तकालय विज्ञान पर एक विशेषज्ञ प्रोफेसर एसआर रंगनाथन द्वारा कहा गया है। 1954 में वेधशाला की शुरुआत के बाद से, इसकी लाइब्रेरी लगातार वर्षों से बढ़ रही है और अब देश के किसी भी तरह के वैज्ञानिक शोध संस्थानों के बीच सर्वश्रेष्ठ पुस्तकालयों में से एक माना जाता है। संस्थान में एक अच्छी तरह से संग्रहीत स्वचालित पुस्तकालय है जिसे नॉलेज रिसोर्स सेंटर (केआरसी) के नाम से जाना जाता है। यह वाई–फाई कनेक्टिविटी के साथ सुविधा प्रदान की जाती है। एरीज केआरसी मुख्य रूप से खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी एवं वायुमंडलीय विज्ञान से संबंधित किताबें और पत्रिकाओं को प्राप्त करता है। केआरसी समय–समय पर संदर्भ पुस्तकें भी प्राप्त करता है। एरीज केआरसी फोरसा (खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी में संसाधन साझाकरण के लिए फोरम) का सदस्य है, जिसे 1979 में भारतीय खगोल विज्ञान पुस्तकालयों द्वारा स्थापित किया गया था। एरीज केआरसी, राष्ट्रीय ज्ञान संसाधन कंसोर्टियम (एनकेआरसी) का भी सदस्य है। एनकेआरसी डीएसटी और सीएसआईआर संस्थानों को सब्स्क्राइब किए गए ऑनलाइन डेटाबेस की निःशुल्क पहुंच प्रदान करता है।

केआरसी संसाधन विकास

2018 – 2019 की अवधि के दौरान, निम्नलिखित जानकारी संसाधन जोड़े गए:

पुस्तकें: 11

पत्रिकाओं के लिए सदस्यता: 74 (प्रिंट+ऑनलाइन)+पूर्ण पाठ डेटाबेस

संदभित पत्रिकाओं में प्रकाशन: 55

शोध प्रबन्ध पुरस्कृत: 02

अवधि के अंत में संग्रह है पुस्तकें: 11003

पत्रिकाओं के सीमित खंड: 11,205

पुस्तकों और पत्रिकाओं के अलावा, अन्य सामग्री जैसे स्लाइड, चार्ट, मैप्स, डिस्केट्स, सीडी–रोम आदि भी केआरसी में उपलब्ध है। ऑनलाइन की नई सुविधाएँ एरीज के होम पेज में वेब–ओपेक पर कैटलॉग उपलब्ध है। DSpace, एक ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर का उपयोग एरीज डिजिटल रिपॉजिटरी के लिए किया जाता है जहां केआरसी वैज्ञानिक दस्तावेज, शैक्षणिक रिपोर्ट संरक्षित है।

आकृति 66. केआरसी मुख्य वाचन हॉल।

एरीज के शैक्षणिक कार्यक्रम

एरीज की शैक्षिक समिति (एसी) संस्थान के शैक्षिक वातावरण में सुधार करने के लिए आगे बढ़ रही है। समिति के वर्तमान सदस्य हैं:

डॉ मनीष नाजा (अध्यक्ष)

डॉ स्नेह लता

डॉ नरेंद्र सिंह

डॉ योगेश जोशी

डॉ सौरभ

श्री रामदयाल, एसी के सचिव हैं, श्री अर्जुन सिंह और प्रशांत कुमार भी एसी की सहायता करते हैं।

2018–2019 की प्रमुख शैक्षणिक गतिविधियां नीचे सूचीबद्ध हैं:

(क). संयुक्त प्रवेश स्क्रीनिंग परीक्षा (जेईएसटी) (JEST)

शैक्षिक समिति ने एरीज की ओर से जेईएसटी की समग्र योजना में सक्रिय रूप से भाग लिया। एसी के सदस्यों में से एक (डॉ नरेंद्र सिंह) ने नैनीताल केंद्र में जेईएसटी 2019 की परीक्षा आयोजित करने की जिम्मेदारी ली और परीक्षा 17 फरवरी, 2019 को आयोजित की गई।

(ख). पीएचडी प्रवेश साक्षात्कार

एरीज में जूनियर रिसर्च फैलो (जेआरएफ) के रूप में पीएचडी छात्रों का चयन करने के लिए हर साल साक्षात्कार आयोजित करता है। डॉ. सौरभ और अन्य एसी सदस्यों ने सभी आवेदनों की जांच की और साक्षात्कार 11–15 जून 2018 के दौरान आयोजित किया। छात्र जो भौतिकी/खगोल भौतिकी में एमएससी हैं और जेईएसटी/नेट/गेट, अर्हता प्राप्त हैं, साक्षात्कार में उपस्थित होने के लिए आमंत्रित किये जाते है। जिन अभ्यर्थियों ने साक्षात्कार में सफलतापूर्वक अर्हता प्राप्त की है उन्हें जेआरएफ के रूप में चुना जाता है और उन्हें प्री–पीएचडी पाठ्यक्रम के काम से गुजरने के लिए एरीज में शामिल किया जाता है। वर्ष 2018 में, 8 छात्र एरीज में शामिल हो गए हैं।

(ग). ग्रीष्मकालीन परियोजना छात्र

ग्रीष्मकालीन परियोजना इंटर्नशिप शैक्षिक समिति के महत्वपूर्ण कार्यक्रमों में से एक है। इसमें, हम विभिन्न विश्वविद्यालयों/संस्थानों के स्नातक/मास्टर स्तर के छात्रों को प्रशिक्षण प्रदान करना चाहते हैं और संस्थान में किए जा रहे अत्याधुनिक अनुसंधान और विकास गतिविधियों की झलक प्रदान करते हैं।

(घ). एरीज पोस्ट ग्रेजुएट स्कूल के कोर्स वर्क का आयोजन

शैक्षिक समिति ने एरीज में शामिल छात्रों के लिए खगोल विज्ञान/खगोल भौतिकी, और वायुमंडलीय विज्ञान में विस्तृत पाठ्यक्रम कार्य संरचना बनाई है। समिति चार भागें में शिक्षण कक्षाओं का आयोजन करती है और इसके बाद मूल शोध के विशेष क्षेत्र में तीन महीने की परियोजना होती है।

व्यापक पाठ्यक्रम के काम के बाद कठिन परीक्षा होती है. प्रत्येक प्रशिक्षक एसी की देखरेख में परीक्षा लेता है, और एसी द्वारा किए गए मानदंडों के अनुसार छात्रों का मूल्यांकन करता है। परियोजना से संबंधित मूल्यांकन, संबंधित समितियों और विशेषज्ञों को आमंत्रित करना, और परियोजना वार्ता की व्यवस्था, एसी द्वारा निष्पादित की जाती है। 2018–2019 में, एसी ने प्रथम वर्ष बैच की परीक्षा और परियोजना प्रस्तुतियों का आयोजन किया और निम्नलिखित छात्रों ने प्री पीएचडी पाठ्यक्रम के काम पर सफलतापूर्वक पार की, और एरीज के मुख्य पीएचडी कार्यक्रम में प्रवेश किया:

1. अमित कुमार
2. विनीत धीमान
3. प्रज्जवल रावत
4. विभोर नेगी
5. आदित्य जायसवाल
6. अंकुर
7. जयदीप

(ङ). पीएचडी थीसिस से सम्मानित / प्रस्तुत किया गया

दो छात्रों को पीएचडी डिग्री से सम्मानित किया गया और तीन छात्रों ने अपनी पीएचडी थीसिस अप्रैल, 2018–मार्च, 2019 के दौरान जमा की है।

(च). पोस्ट डॉक्टरल फेलो

एरीज में 2018–2019 के दौरान आठ पोस्ट डॉक्टरल फैलो हैं।

(छ). वार्षिक छात्र / पोस्टडॉक समीक्षा का आयोजन

प्रत्येक वर्ष जुलाई / अगस्त महीने के दौरान, निदेशक के मार्गदर्शन में एसी विशेषज्ञों का गठन करता है, परीक्षकों का चयन करता है, और अपनी वार्षिक समीक्षा करने के लिए संस्थान के जूनियर और वरिष्ठ शोध फेलो का विवरण प्रस्तुत करता है। उनकी फैलोशिप (जेआरएफ से एसआरएफ), थीसिस जमा करना, उन्नयन इत्यादि करने की सिफारिशें समिति द्वारा आयोजित महत्वपूर्ण समीक्षा प्रक्रिया पर आधारित हैं। 2018 में समीक्षा प्रक्रिया के बाद निम्नलिखित छात्रों को एसआरएफ में पदोन्नत किया गया है:

1. कृष्ण चंद
2. अरपन घोष
3. अलक्षेंदर पांचाल
4. प्रियंका श्रीवास्तव
5. साधना सिंह

(ज). ओरिएंटेशन कार्यक्रम 2018

प्रत्येक वर्ष शैक्षिक समिति नए छात्रों का स्वागत करने के लिए ओरिएंटेशन कार्यक्रम आयोजित करती है, और एरीज के सफल और निवर्तमान छात्रों को प्री–पीएचडी पाठ्यक्रम प्रमाण पत्र वितरित करती है। ओरिएंटेशन कार्यक्रम 2018, 31 जुलाई 2018 **(आकृति 67)** को आयोजित किया गया।

आकृति 67. नये शामिल जेआरएफ, पास आउट जेआरएफ और प्री पीएचडी कोर्स वर्क वालें के, 31 जुलाई 2018 को आयोजित ओरिएंटेशन प्रोग्राम के दौरान ग्रुप फोटो।

सार्वजनिक पहुँच गतिविधियाँ

आम लोगों में खगोल विज्ञान और बुनियादी विज्ञान के बारे में सामान्य जागरूकता बढ़ाने के लिए एरीज ने कई सार्वजनिक पहुँच कार्यक्रम आयोजित किए। नैनीताल और आसपास के स्थान स्कूलों और कॉलेजों से भरे हुए हैं और देश के इस हिस्से में प्राथमिक शिक्षा के लिए प्रमुख केंद्र हैं। इस प्रयोजन के लिए, एरीज विज्ञान केंद्र में उपलब्ध संसाधन (एक व्याख्यान कक्ष, प्रोजेक्टर से सुसज्जित है और लगभग 40 छात्रों के बैठने की व्यवस्था और एक प्रदर्शनी हॉल, विज्ञान मॉडल और पोस्टर प्रदर्शित करने के लिए), एक छोटा 14 इंच का टेलीस्कोप (लाइव नाइट स्काई दृश्य अवलोकन की सुविधा आम जनता के लिए) और एक 5 मीटर तारामंडल का उपयोग खगोल विज्ञान के लोकप्रियकरण के लिए किया गया।

संस्थान ने प्रतिदिन लगभग एक दर्जन आगंतुकों और प्रति माह 3–4 शैक्षिक दौरे पर एरीज वैज्ञानिक सुविधाओं का प्रदर्शन किया और लोकप्रिय वार्ता (शैक्षिक दौरों के लिए) या स्लाइड शो (सामान्य आगंतुक के लिए) आयोजित किया। इसके अलावा आवश्यक होने पर प्रिंट और इलेक्ट्रॉनिक मीडिया का भी इस्तेमाल खगोलीय से संबंधित ईवेंट की जानकारी के लिए वर्ष के दौरान सार्वजनिक आउटरीच गतिविधियों के एक भाग के रूप में किया गया। आसपास के स्कूलों और कॉलेजों में लोकप्रिय व्याख्यान की भी व्यवस्था की गई।

उपरोक्त के तहत लगभग 9000 आगंतुक विज्ञान केंद्र का दौरा कर लाभान्वित हुए, जिसमें से लगभग 60 प्रतिशत देश के विभिन्न स्कूलों/कॉलेजों के छात्र थे। स्थानीय क्षेत्र के विभिन्न कॉलेजों और स्कूलों के छात्रों को विशेष रूप से विज्ञान और संबंधित गतिविधियों को बढ़ावा देने, उनके मनोरंजन के लिये आमंत्रित किया गया। हाई–स्कूल और इंटरमीडिएट के छात्रों के लिए कॉलेज में कई लोकप्रिय भाशण दिए।

लोकप्रिय विज्ञान कार्यक्रम

खगोल विज्ञान, खगोल भौतिकी और वायुमंडलीय विज्ञान में अपनी मुख्य शोध गतिविधियों के अलावा, एरीज लगातार आम जनता के लिए प्रौद्योगिकी, विशेष रूप से खगोल विज्ञान के प्रसार में लगा हुआ हैं। इससे संबंधित, इस साल आयोजित किए गए लोकप्रिय विज्ञान कार्यक्रम नीचे वर्णित हैं।

आर्यभट फाउंडेशन

आर्यभट फाउंडेशन विज्ञान के प्रति मध्य प्रदेश द्वारा किए गए प्रयासों पर आधारित सामाजिक सेवा संगठन है। राज्य सालाना राज्य स्तर पर स्कूली छात्रों के लिए खगोल विज्ञान प्रश्नोत्तरी का आयोजन करता है जिसमें लगभग 5000 छात्र राज्य के विभिन्न स्कूलों से भाग लेते हैं। चयनित मेधावी छात्रों में से, तीन छात्रों के एक समूह को एरीज में जाने के लिए चुना जाता है। इस यात्रा के दौरान, छात्रों ने वैज्ञानिकों और अनुसंधान विद्वानों से खगोल विज्ञान और एरीज की खगोलीय सुविधा के बारे में अधिक जानने की बातचीत की। यह यात्रा आम तौर पर हर साल मई के महीने में आयोजित होती है।

HIMWAT's की कार्यशाला

HIMWAT's एक चंपावत (उत्तराखंड) आधारित गैर सरकारी संगठन, उत्तराखंड के सामाजिक, शैक्षणिक और पर्यावरणीय मुद्दे के क्षेत्र में काम करता है। एरीज द्वारा प्रदान संसाधनों के साथ स्कूली बच्चों के लिए इस वर्ष इसे 3–5 जून 2018 के दौरान एक कार्यशाला का आयोजन किया। जिसमें एरीज के दो वैज्ञानिकों ने भाग लिया और खगोल विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान पर लोकप्रिय भाशण दिये गये।

UNISED's का एरीज में एक दिवसीय कार्यक्रम

UNISED (भौतिकी विभाग आईआईटी कानपुर की एक सोसायटी) विज्ञान और शैक्षिक विकास के लिए काम करती है, एरीज में 17 मई 2018 को एक दिवसीय प्रदर्शनी का आयोजन किया गया। छात्रों ने विकासशील मॉडल, पोस्टर प्रदर्शनी में भाग लिया, जो एक पुरस्कार वितरण के साथ संपन्न हुई।

टेलीस्कोप और खगोल विज्ञान कार्यशाला की मूल बातें

सेंट जोसेफ कॉलेज के अनुरोध पर, एरीज ने 24 से 28 सितंबर, 2018 के दौरान ''टेलीस्कोप की मूल बातें और

एस्ट्रोनॉमी'' पर एक पांच दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया। कक्षा 11 और 12 के 25 छात्रों ने इस कार्यशाला में भाग लिया। कार्यशाला में 14–इंच दूरबीन के माध्यम से, हैंड्स–ऑन ट्रेनिंग ऑन ए दूरबीन, और दूरबीन के रखरखाव पर व्याख्यान, टिप्पणियों की एक श्रृंखला शामिल थी।

सार्वजनिक पहुँच दिवस समारोह

इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल 2018, के अग्रदूत कार्यक्रम के रूप में एरीज ने 18 सितंबर, 2018 को सरकारी स्कूल के छात्रों के लिए एक दिन के लिए एक कार्यक्रम आयोजित किया। प्रतिभागियों ने वैज्ञानिकों के साथ बातचीत की और वैज्ञानिकों ने खगोल विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान में हाल ही में देश के भीतर अग्रिम पंक्ति के अनुसंधान की दिशा में प्रगति के बारे में बताया।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह

यह कार्यक्रम 28 फरवरी 2019 को एरीज में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर आयोजित किया गया इसका विषय ''लोगों के लिए विज्ञान और लोग विज्ञान के लिए'' था। इस कार्यक्रम में, राजीव गांधी नवोदय विद्यालय, सियाट, कोटबाग के लगभग 80 छात्रों ने भाग लिया।

प्रेक्षणीय खगोल विज्ञान पर एरीज प्रशिक्षण स्कूल (एटीएसओए) (ATSOA)

प्रेक्षणीय खगोल विज्ञान पर एरीज प्रशिक्षण स्कूल (एटीएसओए) एरीज का एक वार्षिक कार्यक्रम है। एटीएसओए 05–15 मार्च, 2019 के दौरान एरीज मनोरा पीक नैनीताल में युवा भारतीय विश्वविद्यालय/कॉलेज के एमएस सी. अंतिम वर्ष या ताजा पीएचडी छात्रों को ऑप्टिकल डोमेन में खगोल भौतिकी अवलोकन से संबंधित डेटा–विश्लेषण का स्वतंत्र रूप से आवश्यक विशेषज्ञता/कौशल प्रदान करने के लिए आयोजित किया गया था। विभिन्न विश्वविद्यालयों और संस्थानों से लगभग 30 प्रतिभागियों ने इस साल इस स्कूल में भाग लिया। 1 मीटर वर्ग की एरीज दूरबीन का उपयोग करने के अनुभव पर ध्यान केंद्रित किया गया था। प्रतिभागियों को लगभग दो दर्जन व्याख्यान एरीज संकायों द्वारा, एरीज दूरबीन का उपयोग करने के लिए और छोटे पैमाने पर अवलोकन परियोजनाएं, वास्तविक खगोलीय डेटा पर प्रत्यक्ष अनुभव देने के लिए अनुसंधान विद्वानों द्वारा पर्यवेक्षण किया गया। अंत में, प्रतिभागियों ने स्कूल के दौरान किए गए परियोजना कार्य पर प्रस्तुतियाँ दी।

विज्ञान से संबंधित प्रदर्शनियों में भाग लेना

एरीज ने दो प्रमुख विज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रदर्शनियों अर्थात् भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएफएस), लखनऊ 05–08 अक्टूबर, 2018 और महिलाएं सशक्तीकरण 2019 (द मेगा एक्सपो) शिमला 12–14 मार्च, 2019 में देश के विभिन्न हिस्सों में अवलोकन संबंधी सुविधाएं और विभिन्न गतिविधियाँ प्रदर्शन के लिए भाग लिया। इन दो प्रदर्शनियों में एरीज के वैज्ञानिकों, कर्मचारियों और संसाधन व्यक्तियों के एक समूह ने छात्रों और आम जनता को संस्थान की वैज्ञानिक परियोजनाएं और फ्रंट लाइन अनुसंधान गतिविधियों के बारे में अपडेट किया।

आकृति 68. डॉ. ए. के. पाण्डे, निदेशक, एरीज आर्यभट्ट फाउंडेशन के छात्रों के साथ बातचीत करते हुये।

आकृति 69. HIMWATS कार्यशाला के दौरान रात्रि आकाश देखने का कार्यक्रम।

आकृति 70. डॉ. ए. के. पाण्डे, निदेशक, एरीज के साथ UNISED के कार्यक्रम के दौरान छात्र।

आकृति 72. आईआईएसएफ प्रदर्शनी, लखनऊ में एरीज स्टाल।

आकृति 71. डॉ. नरेंद्र सिंह ने एरीज की गतिविधियों और सुविधाओं के बारे में प्रो. आशुतोष शर्मा, सचिव, डीएसटी, भारत सरकार को आईआईएफएस प्रदर्शनी के दौरान, लखनऊ में जानकारी दी।

आकृति 73. डॉ. एस. बी. पाण्डे ने शिमला में महिला सशक्तीकरण 2019 (द मेगा एक्सपो) के दौरान एरीज की सुविधाओं की व्याख्या की।

आकृति 74. एरीज में सार्वजनिक आउटरीच दिवस समारोह का समूह फोटो।

कर्मचारी कल्याण उपाय

स्वास्थ्य सुविधाः

संस्थान में मेडिकल प्रतिपूर्ति प्रणाली है जिसके माध्यम से सभी कर्मचारियों और उनके आश्रित परिवार के सदस्यों के लिए दोनों आंतरिक एवं बाहरी उपचार के खर्च पर बिलों की प्रतिपूर्ति सीजीएचएस दरों के अनुसार की जाती है। एरीज ने कैशलैस आधार पर साईं अस्पताल, हल्द्वानी (जिला–नैनीताल), बृजलाल अस्पताल, हल्द्वानी (जिला–नैनीताल) और कृष्णा हॉस्पिटल और रिसर्च सेंटर, हल्द्वानी (जिला– नैनीताल) के साथ टाई अप किया है और जिसके माध्यम से बिल सीजीएचएस दरों के अनुसार खर्च पर प्रतिपूर्ति की जाती है। एरीज द्वारा एक चिकित्सक को नियुक्त किया जाता है जो एक सप्ताह में दो बार संस्थान का दौरा करता है। डिस्पेंसरी में रेस्ट बेड और प्रैशर मशीन जैसी सुविधाएं आसानी से उपलब्ध हैं।

कैंटीन सुविधाः

संस्थान में एरीज द्वारा कैंटीन का संचालन बिना किसी हानि या लाभ के किया जाता है। कैंटीन में, भोजन, स्नैक्स और पेय पदार्थों को स्वच्छ स्थिति में तैयार किया जाता है और कर्मचारियों, छात्रों और मेहमानों को सब्सिडी दरों पर परोसा जाता है।

इसके अलावा, संस्थान में एक डिपार्टमेंटल स्टोर भी है जो परिसर में रह रहे कर्मचारियों और उनके परिवार के सदस्यों को सेवा प्रदान करते हैं।

सामूहिक बीमाः

संस्थान के कर्मचारियों के लिए समूह बीमा योजना का संचालन भारतीय जीवन बीमा निगम के सहयोग में किया जा रहा है। संस्थान के सभी नियमित कर्मचारी इस योजना के सदस्य हैं।

आरक्षण नीतिः

संस्थान इस संबंध में भारत सरकार के नियमों के अनुसार, सभी नई भर्तियों में अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति/अन्य पिछड़ा वर्ग के लिए आरक्षण के निर्धारित प्रतिशत को प्रभावित करने के लिए पोस्ट–आधारित रोस्टरों का पालन कर रहा है।

राजभाषा नीतिः

आधिकारिक भाषा के सफल कार्यान्वयन को सुनिश्चित करने के लिए सक्रिय प्रयास किए जा रहे हैं। समय समय पर भारत सरकार द्वारा जारी किए गए नियमों और निर्देशों के अनुसार एक नोडल अधिकारी को आधिकारिक भाषा के कार्यान्वयन के लिए नामित किया गया है।

कार्यस्थल पर महिला के यौन उत्पीड़न की रोकथामः

विषय पर निर्देशों के अनुपालन में आवश्यक तंत्र रखा गया है। वर्ष के दौरान कोई शिकायत नहीं मिली है।

सूचना के अधिकार अधिनियम का कार्यान्वयनः

आरटीआई नियम के प्रावधानों को लागू किया गया है।

एरीज के सदस्य

शैक्षणिक (20)

वहाब उद्दीन *(01-12-18 से)*
(प्रभारी निदेशक)
अनिल के. पाण्डेय *(30-11-18 से)*
बृजेश कुमार
इंद्रानील चट्टोपाध्याय
मनीष नाजा
रमाकांत सिंह यादव
सौरभ
योगेश सी. जोशी
आलोक सी. गुप्ता
डी. वी. फनीकुमार
जीवन सी. पाण्डेय
नरेंद्र सिंह
संतोष जोशी
स्नेहलता
अमितेश ओमर
हुम चंद
कुंतल मिश्रा
नीलम पंवार *(23-05-19 से)*
शशि भूषण पाण्डेय
उमेश सी. दुमका

इंजिनियरिंग (13)

आशीष कुमार
जयश्रीकर पंत
नंदिश नन्जप्पा
समरेश भट्टाचारजी
त्रिपुरारी एस. कुमार
बी. कृष्णा रेड्डी
मोहित के. जोशी
पुरुषोत्तम *(22-06-18 तक)*
शोभित यादव
चंद्र प्रकाश
मुकेशकुमार बी. जैसवार
संजीत साहु
तरुण बांगिया

प्रशासन एवं सहायता (13)

रविंद्र कुमार
(रजिस्ट्रार)
अभिषेक कुमार शर्मा
हिमाँशु विद्यार्थी *(12-01-18 से)*
मोहन सिंह बिष्ट *(12-01-18 से)*
राजेंद्र प्रसाद जोशी
भरत सिंह
(सहायक रजिस्ट्रार)
आनंद सिंह बिष्ट *(30-06-18)*
महेश चंद्र पाण्डेय
प्रवीण सोलंकी
विरेंद्र कुमार सिंह
हंसा कार्की
मंजय यादव
राजीव कुमार जोशी

विज्ञान एवं तकनीकी (34)

अभिजित मिश्रा
अर्जुन सिंह
भारत भूषण
दरवान सिंह नेगी
हरीश चंद्र तिवारी
जावेद आलम
ललित मोहन दालाकोटी
नितिन पाल
प्रशांत कुमार
अनंत राम शुक्ला
अशोक कुमार सिंह
बिपिन चंद्र पंत *(31-03-19 तक)*
गिरिश कुमार *(17-09-18 तक)*
ईश्वरी दत्त जोशी *(31-01-19 तक)*
कन्हैया प्रसाद
मनोज कुमार महतो
पवन तिवारी
राजदीप सिंह
अनिल कुमार जोशी
बाबू राम
सी. अर्जुना रेड्डी
गिरिजा नंदन पाठक
हेमंत कुमार
कांति राम मैथानी
नवीन चंद्र आर्या
प्रदीप चक्रवर्ती
राजन प्रधान

राजेंद्र प्रसाद
श्रीकांत यादव
विनोद कुमार शाह
रविंद्र कुमार यादव
तिलेश्वर महतो
संजय कुमार सिंह
उदय सिंह

प्रयोगशाला सहायक/अटैंडेंट (10)

अशोक
लक्ष्मण सिंह कनवाल
रामदयाल भट्ट
सुरेश चंद्र आर्या
बसंत बल्लभ भट्ट
मोहन सिंह राणा
श्याम गिरी
हरीश चंद्र आर्या *(31-05-18 तक)*
राकेश कुमार
श्याम लाल

पोस्ट डॉक्टरल फेलो/रिसर्च एसोसिएट (08)

अभिषेक पासवान *(26-07-18 तक)*
मृद्विका सिंह *(26-02-19 से)*
नेहा शर्मा *(08-06-18 तक)*
सराबंती बल्लव
आरती जोशी *(06-08-18 से)*
मुकेश कुमार व्यास *(01-10-18 से)*
सरवन कुमार *(20-06-18 तक)*
सुभाजीत कर्माकर *(03-07-18 तक)*

शोध विद्यार्थी (40)

आभा मोंगा
अमर आर्यन
अंजशा गंगोपाध्याय
आरती जोशी *(05-08-18 तक)*
डिंपल
जयदीप सिंह
मोहन सिंह *(01-11-18 तक)*
मुकेश कुमार व्यास *(30-09-18 तक)*
परवीन कुमार
प्रियंका श्रीवास्तव
राकेश पांडे
सपना मिश्रा
विभोर नेगी
विवेक कुमार झा
आदित्य जयसवाल
एलेक्जेंडर पंचाल
अंकुर घोष
अश्विनी पांडे
गौरव सिंह
कृष्ण चंद
मृद्विका सिंह *(25-02-19 तक)*
निकिता रावत
प्रज्जवल सिंह रावत
राजकिशोर जोशी
राया दस्तीदार
शिल्पा सरकार
विनीत ओझा
आकांक्षा राजपूत
अमित कुमार
अर्पण घोष
भारती अरोड़ा
जयानंद मौर्या
कुलदीप सिंह
महेन्द्र चन्द्र रजवार
पंकज सनवाल
प्रियंका जालान
राहुल गुप्ता
साधना सिंह
तिरथेन्दु सिन्हा
विनीत धीमान

एरीज सदस्यों के दौरे

अंतर्राष्ट्रीय दौरे

डॉ. आलोक सी. गुप्ता	एस एच ए ओ, शंघाई, चीन	21 अप्रैल – 20 मई, 2018
		29 सितंबर – 13 अक्टूबर, 2018
		03 जनवरी – 02 फरवरी, 2019
	हांग्जो, चीन	08 – 11 मई, 2018
	गुआंगजो विश्वविद्यालय, चीन	09 – 12 अक्टूबर, 2018
	क्राकोव विश्वविद्यालय, पोलेंड	14 – 27 अक्टूबर, 2018
	सी ए एम के, वर्साव, पोलेंड	27 अक्टूबर – 01 नवम्बर, 2018
सुश्री सपना मिश्रा	आई ए पी, पेरिस	22 जून – 04 जुलाई, 2018
डॉ. योगेश चन्द्र जोशी	रॉयल वेधशाला बेल्जियम, ब्रूसेल्स	08 – 14 अक्टूबर, 2018
डॉ. संतोष जोशी	रॉयल वेधशाला बेल्जियम, ब्रूसेल्स	08 – 14 अक्टूबर, 2018
डॉ. कुतंल मिश्रा	कैलिफोर्निया विश्वविद्या., डेविस, कैलिफोर्निया	01 अक्टूबर,2018 – 31 मार्च, 2019

राष्ट्रीय दौरे

डॉ. ब्रिजेश कुमार	दिल्ली	01 मई, 2018
		23 मार्च, 2019
	आई आई ए, बैंगलोर	11 अगस्त, 2018
		04 दिसम्बर, 2018
	क्रिस्ट विश्वविद्या., बैंगलोर	18 – 22 मार्च, 2019
डॉ. इन्द्रानील चट्टोपाध्याय	दिल्ली विश्वविद्या., दिल्ली	10 – 11 जून, 2018
		29 – 30 जुलाई, 2018
	एस एन बोस, कलकत्ता	14 – 17 नवम्बर, 2018
	आई ए सी एस, कलकत्ता	25 – 27 फरवरी, 2019
डॉ. आलोक सी. गुप्ता	आयूका, पुणे	22 – 24 जून, 2018
	टी आई एफ आर, मुंबई	24 – 26 जून, 2018
डॉ. कुंतल मिश्रा	आयूका, पुणे	06 – 09 अगस्त, 2018
डॉ. तरूण बांगिया	एन सी आर ए, पुणे	14 – 15 सितम्बर, 2018
	क्रिस्ट विश्वविद्या., बैंगलोर	19 – 21 फरवरी, 2019

सुश्री शिल्पा सरकार	पी आर एल, अहमदाबाद	24 – 28 सितम्बर, 2018
	एस एन बोस, कलकत्ता	14 – 17 नवम्बर, 2018
	एस पी पी विश्ववि., पुणे	29 – 31 जनवरी, 2019
डॉ. सरवन कुमार	आई आई एफ एम, भोपाल	24 – 28 अक्टूबर, 2018
डॉ. सौरभ	आई आई एस टी, तिरूवन्नतपुरम	03 – 07 जनवरी, 2019
		22 – 24 मार्च, 2019
डॉ. योगेश सी. जोशी	आई आई एस टी, तिरूवन्नतपुरम	04 – 06 जनवरी, 2019
	आई आई ए, बैंगलोर	07 – 09 जनवरी, 2019
		16 – 17 फरवरी, 2019
	मौलाना आजाद विश्वविद्या., हैदराबाद	21 – 24 जनवरी, 2019
	आयूका, पुणे	29 – 31 जनवरी, 2019
	क्रिस्ट विश्वविद्या., बैंगलोर	16 – 17 फरवरी, 2019
डॉ. संतोष जोशी	दिल्ली विश्वविद्या., दिल्ली	30 जनवरी – 10 फरवरी, 2019

एरीज में आए आगंतुक

विदेश से

श्री विक्रम प्रधान	लेग्यू विश्वविद्या., बेल्जियम	14 – 17 मई, 2018 22 – 24 मार्च, 2019
डॉ. आरती गोयल	जेजीलोनियन विश्वविद्या., क्रैको, पोलेंड	23 सितम्बर –06 अक्टूबर, 2018
प्रो. डब्लयू. पी. चेन	ताईवान	09 सितम्बर –17 अक्टूबर, 2018
प्रो. कासू ओग्युरा	जापान	17 – 20 नवम्बर, 2018
डॉ. पंकज कुशवाहा	आई ए जी–यू एस पी, एस ए ओ, पालो	19 – 29 नवम्बर, 2018
डॉ. रवि जोशी	के आई ए ए, चीन	22 – 23 नवम्बर, 2018
सुश्री निबेदिता कलिता	एन ए आर आई टी, थाईलैंड	02 – 07 दिसम्बर, 2018
डॉ. राहुल शर्मा	स्पेन	23 – 26 दिसम्बर, 2018
श्री आर्दश रंजन	आई ए पी, पेरिस	24 – 26 जनवरी, 2019
डॉ. राजीव कुमार	चीन	08 जनवरी – 07 फरवरी, 2019
सुश्री एंजेल प्रियाना नोएल	जेजीलोनियन विश्वविद्या., क्रैको, पोलेंड	28 फरवरी – 14 मार्च, 2019
प्रो. जीन सुरदेज	लेग्यू विश्वविद्या., बेल्जियम	22 – 24 मार्च, 2019
प्रो. एलेन लेकावेलियर	आई ए पी, पेरिस	24 – 31 मार्च, 2019
प्रो. इ. मार्टिन	फ्रांस	24 – 27 मार्च, 2019

अन्य भारतीय संस्थानों से

प्रो. एस. अनंथाकृष्णन	पुणे	05 – 08 अप्रैल, 2018
प्रो. एस. एन. टंडन	पुणे	05 – 08 अप्रैल, 2018
डॉ. शान्तिकुमार सिंह	आई आई ए, बैंगलोर	23 – 28 अप्रैल, 2018
डॉ. विमल सिंह	डी आर डी ओ, दिल्ली	23 – 28 अप्रैल, 2018
डॉ. टी. के. मंडल	एन. पी. एल, नई दिल्ली	06 – 07 मई, 2018
डॉ. एन. के. चक्राधारी	पं. रविशंकर शुक्ला विश्वविद्या., रायपुर	05 – 17 मई, 2018
श्री नन्दकिशोर मोरे	बीबीए सेंट्रल विश्वविद्या., लखनऊ	21 – 23 मई, 2018
श्री आर. आर. शाह	पी आर एल, अहमदाबाद	10 – 11 जून, 2018

श्री विशाल जोशी	पी आर एल, अहमदाबाद	10 – 11 जून, 2018
सुश्री नीलम प्रसाद	पी आर एल, अहमदाबाद	10 – 11 जून, 2018
श्री कपिल कुमार	पी आर एल, अहमदाबाद	10 – 11 जून, 2018
श्री एस. के. समीन कादर	एन ए आर एल, तिरूपति	29 – 31 जुलाई, 2018
प्रो. ए. के. पात्रा	एन ए आर एल, तिरूपति	04 – 05 सितम्बर, 2018
प्रो. के. कृष्णामूर्थी	आई आई एस सी, बैंगलोर	04 – 06 सितम्बर, 2018
प्रो. आर. कृष्णन	आई आई टी एम, पुणे	04 – 06 सितम्बर, 2018
प्रो. एम. एम. सरीन	पी आर एल, अहमदाबाद	04 – 06 सितम्बर, 2018
प्रो. जी. बी. पंत	आई आई टी एम, पुणे	04 – 08 सितम्बर, 2018
श्री सुरेश तिवारी	आई आई टी एम, पुणे	23 – 24 सितम्बर, 2018
डॉ. सरवन कुमार	आई आई टी एम, पुणे	20 – 22 अक्टूबर, 2018
सुश्री एकता शर्मा	आई आई ए, बैंगलोर	09 – 11 नवम्बर, 2018
डॉ. ब्रजेश कुमार	आई आई ए, बैंगलोर	12 – 14 नवम्बर, 2018 12 – 14 मार्च, 2019
डॉ. मानस समल	पी आर एल, अहमदाबाद	25 नवम्बर – 02 दिसम्बर, 2018
डॉ. जस्सी जोस	आई आई एस ई आर, तिरूपती	26 – 27 नवम्बर, 2018
श्री सम्राट घोष	एस एन बोस, कलकत्ता	10 – 11 दिसम्बर, 2018
श्री अलिक पंजा	एस एन बोस, कलकत्ता	10 – 11 दिसम्बर, 2018
डॉ. सुचीता श्रीवास्तव	आई आई आर एस, देहरादून	27 – 28 दिसम्बर, 2018
डॉ. भुवन जोशी	उदयपुर सौर्य वेधशाला, वेधशाला	25 – 29 दिसम्बर, 2018
डॉ. शिल्पा पाण्डे	बी एस आई पी, लखनऊ	17 – 18 जनवरी, 2019
प्रो. मुस्तफा शाह	कश्मीर विश्वविद्यालय, कश्मीर	28 फरवरी – 02 मार्च, 2019
प्रो. अजीत मौर्या	दून विश्वविद्यालय, देहरादून	15 – 17 मार्च, 2019

संक्षिप्तिकरण

एसी	शैक्षणिक समिति
एडीएफओसी	एरीज देवस्थल मंद वस्तु स्पेक्ट्रोग्राफ और कैमरा
एडीओटी	खगोल विज्ञानी, देवस्थल ऑप्टिकल दूरबीन
एएफपी	अक्षीय निश्चित अंक
एजीएन	सक्रिय गांगेय नाभिक
ए जी यू	ऑटो गाइड यूनिट
एआईएमपीओएल	एरीज इमेजिंग पोलारीमीटर
एएमओएस	उन्नत मैकेनिकल और ऑप्टिकल सिस्टम
एओएस	सक्रिय ऑप्टिक्स सिस्टम
एआरआईएसएस	एडाप्टर–रोटेटर इंस्ट्रूमेंट सपोर्ट स्ट्रक्चर
एएसटीआरएडी	एरीज स्ट्रैटोस्फियर ट्रोपोस्फीयर रडार
एटीएसओए	अवलोकन खगोल में एरीज ट्रेनिंग स्कूल
बीसी	काला कार्बन
बीएसएनएल	भारत संचार निगम लिमिटेड
बीएसएस	नीला स्ट्रगलर तारा
सीएएन	नियंत्रक क्षेत्र जाल–तंत्र
सीसीडी	चार्ज कपल डिवाइस
सीसीटीवी	बंद–सर्किट टेलीविजन
सीएमएम	निर्देशांक मापने की मशीन
सीएनसी	कम्प्यूटरीकृत न्यूमेरिकल कंट्रोल
डीएफओटी	देवस्थल तेजी ऑप्टिकल दूरबीन
डीजी	डीजल जेनरेटर
डीएचसीपी	डायनामिक होस्ट कॉन्फिगरेशन प्रोटोकॉल
डीआईएमएम	डिफरेंशियल इमेज मोशन मॉनिटर
डीएनएस	डोमेन नाम प्रणाली

डीओएमसी	देवस्थल संचालन और रखरखाव समिति
डीओटी	देवस्थल ऑप्टिकल दूरबीन
डीएसएलएएम	डिजिटल सब्सक्राइबर लाइन एक्सेस मल्टीप्लेक्स
डीटैक	डीओटी समय आवंटन समिति
ईओटी	इलेक्ट्रिक ओवरहेड यात्रा
ईएसडी	इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज
ईटीएलएस	एलिफेंट–ट्रंक–लाइक–स्ट्रक्चर
एफटीपी	फाइल स्थानांतरण प्रोटोकॉल
जीएटीई	ग्रेजुएट एप्टीट्यूड टेस्ट इन इंजीनियरिंग
जीएमआरटी	विशालकाय मीटर वेव रेडियो दूरबीन
जीपीएस	वैश्विक स्थान निर्धारक प्रणाली
जीआरबी	गामा रे विस्फोट
एचबीएल	उच्च ऊर्जा शिखर
आईसीएम	इंट्रा–क्लस्टर माध्यम
आईजीपी	भारत–गंगा के मैदान
आईआईए	भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान
आईआईएफएस	भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव
आईआईटी	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान
आईएलएल	इंटरनेट लीज्ड लाइन
आईएलएमटी	अंतरराष्ट्रीय तरल दर्पण दूरबीन
आईएनओवी	इंट्रा–नाइट ऑप्टिकल भिन्नता
जेस्ट	संयुक्त प्रवेश स्क्रीनिंग टेस्ट
जेआरएफ	जूनियर रिसर्च फेलो
केआरसी	ज्ञान संसाधन केंद्र
एलएएन	स्थानीय क्षेत्र अंतरजाल
एलएटी	बड़ा क्षेत्र दूरबीन

एलसीआर	उपपादन, क्षमता और प्रतिरोध
एलएमसी	बड़े मैगेलैनिक बादल
एलएसपी	लोम्ब–स्कार्गल पीरियडोग्राम
मैक्स–डीओएएस	मल्टी–एक्सिस डिफरेंशियल ऑप्टिकल अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी
एमसीएलए	दर्पण सेल उठाने के लिये असेंबली
नेट	राष्ट्रीय पात्रता परीक्षा
एनजीओ	गैर सरकारी संगठन
एनआईसी	राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र
एमकेआईआर	मौना किया इन्फ्रारेड
एनआईसी	राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क
एनएलएसवाई 1	संकीर्ण–रेखा सीफर्ट 1
न्यू स्टार	नाभिकीय स्पेक्ट्रोस्कोपिक टेलीस्कोप ऐरे
ओएसीडी	देवस्थल के लिए संचालन सलाहकार समिति
ओपीएसी	ऑनलाइन पब्लिक एक्सेस कैटलॉग
पीएलसी	प्रोग्रामेबल लॉजिक कंट्रोलर
पीएम	उचित गति
पीएमबी	परियोजना प्रबंधन बोर्ड
पीटीपी	प्वाइंट टू प्वाइंट
क्यूपीओ	अर्ध–आवधिक आसवन
क्यूएसओ	क्वैसी–स्टेलर ऑब्जेक्ट
आरएफ	रेडियो फ्रीक्वेंसी
आरक्यूडब्ल्यूएलक्यू	रेडियो–क्विक कमजोर उत्सर्जन लाइन क्वासर्स
एसएसी	वैज्ञानिक सलाहकार समिति
एससीएडीए	पर्यवेक्षी नियंत्रण और डेटा अधिग्रहण
एसईडी	स्पेक्ट्रल ऊर्जा वितरण
एसएन	सुपरनोवा

एसआरएफ	सीनियर रिसर्च फेलो
एसटी	स्ट्रैटोस्फियर ट्रोपोस्फीयर (वायुमंडलीय सुविधा)
एसटी	सम्पूर्णानंद टेलीस्कोप (खगोलीय सुविधा)
एसटीवी	अल्पकालिक परिवर्तनशीलता
टैन्सपेक	टीआईएफआर – एरीज पास इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर
टीसीएस	दूरबीन नियंत्रण प्रणाली
टीआईएफआर	टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च
टीरकैम2	टीआईएफआर पास इन्फ्रारेड इमेजिंग कैमरा – 2
टीएमटी	तीस मीटर दूरबीन
टीआरएम	संचारण और प्राप्त करना मॉड्यूल
यूएमएसी	यूनिवर्सल मोशन और ऑटोमेशन कंट्रोलर
यूपीएस	निर्बाध विद्युत आपूर्ति
यूवी	पराबैंगनी
वीएचई	बहुत उच्च–ऊर्जा
वीएलएफ	बहुत कम आवृत्ति
वीओसी	वाष्पशील कार्बनिक यौगिक
डब्ल्यूएएन	विस्तृत क्षेत्र नेटवर्क
डब्ल्यूएफएस	वेव फ्रंट सेंसर
डब्ल्यूजी	कार्य दल
डब्ल्यूडब्ल्यूजेड	भारित वेवलेट जेड–ट्रांसफॉर्म
एक्सएमएम	एक्स–रे बहु दर्पण मिशन
वाईएसओ	युवा तारकीय वस्तु

लेखों का लेखा परीक्षा विवरण
(2018–2019)

मनोज वत्सल एंड कंपनी
चार्टर्ड अकाउंटेंट

फार्म सं 10बी
(नियम 17बी देखें,)
चौरिटेबल या धार्मिक ट्रस्टों या संस्थानों के मामले में आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 12 ए (बी) के तहत ऑडिट रिपोर्ट

हमने उस वर्ष के लिए आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान , एएएएए8701बी (ट्रस्ट और संस्था के नाम और पैन,) की बैलेंस शीट की जांच की है और उस वर्ष के लिए लाभ और हानि खाता जो उक्त ट्रस्ट या संस्था के उस खाते की किताबों के अनुरुप हैं,

हमने उन सभी सूचनाओं और स्पष्टीकरणों को प्राप्त किया है जो हमारे ज्ञान और विश्वास के लिए सर्वोत्तम थे जो लेखापरीक्षा के उद्देश्यों के लिए आवश्यक थे। हमारी राय में, खाते की उचित पुस्तकें प्रधान कार्यालय आर उपर्युक्त संस्था की शाखाएँ हैं द्वारा रखी गई हैं और हमारे द्वारा अब तक देखी गई, जो किताबों की हमारी परीक्षा से प्रकट होती हैं, और ऑडिट के प्रयोजनों के लिए पर्याप्त उचित रिटर्न प्राप्त हुए हैं। नीचे दी गई टिप्पणियों के अधीन हमारे द्वारा शाखाओं का दौरा नहीं किया गया है:
हमने भारत में आम तौर पर स्वीकार किए गए ऑडिटिंग स्टैन्डर्ड के अनुसार अपना ऑडिट किया।

ऑडिट में वित्तीय विवरण में मात्रा और प्रकटीकरण का समर्थन करने वाले परीक्षण के आधार पर जांच शामिल है। हमने उन खातों के लिए आवश्यक सभी जानकारी प्राप्त की है जो हमारे सामने रखी गई थीं।

हमारी राय में और हमारी सबसे अच्छी जानकारी के लिए, और हमाको दी गई जानकारी के अनुसार उक्त खाते एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं: –

1. 31/03/2019 तक उपरोक्त संस्था के मामलों की स्थिति की बैलेंस शीट के मामले में
2. 31/03/2019 को समाप्त होने वाले अपने लेखा वर्ष के लाभ या हानि के लाभ और हानि खाते के मामले में

निर्धारित ब्योरे को अनुलग्नक किया जाता है।

मनोज वत्सल एंड कंपनी के लिए
चार्टर्ड अकाउंटेंट
मनोज जोशी
एसआर। साथी
सदस्यता संख्या: 025757
पंजीकरण संख्या: 010155सी

जगह: हलद्वानी
दिनांक: 30. 09. 2019
यूडीआइएन: 19025757AAAACK4456

हॉल 1 डी, द्वितीय तल दुर्गा सिटी सेंटर, हल्द्वानी (263141) उत्तराखंड लैंड लाइन 05946–228558, सेल–09837170647, ई–मेल: manojvatsalca@gmail.com
कार्यालय: – / हल्दवानी / देहरादून /न्यू देहली / लखनऊ

अनुलग्नक
ब्योरेवार रिपोर्ट
धर्मार्थ या धार्मिक उद्देश्यों के लिए आय का उपयोग।

1.	उस वर्ष के दौरान भारत में धर्मार्थ या धार्मिक उद्देश्यों के लिए लागू पिछले वर्ष की आय की राशि।	196385078
2.	क्या संस्थान ने धारा 11 (1) के स्पष्टीकरण के खंड (2) के तहत विकल्प का प्रयोग किया है? यदि ऐसा है, तो पिछले वर्ष के दौरान भारत में धर्मार्थ या धार्मिक उद्देश्यों के लिए आय की राशि का विवरण लागू किया गया है। नहीं	नहीं
3.	धर्मार्थ या धार्मिक उद्देश्यों के लिए आवेदन के लिए संचित या निर्धारित आय की मात्रा, इस हद तक कि इस तरह के उद्देश्यों के लिए ट्रस्ट के अधीन संपत्ति से प्राप्त आय का 15 प्रतिशत से अधिक नहीं है।	16840320
4.	धारा 11 (1) (सी) (विवरण दें,) के तहत छूट के लिए पात्र आय की राशि	नहीं
5.	उपरोक्त आइटम 3 में निर्दिष्ट राशि के अलावा, धारा 11 (2) 0 के तहत निर्दिष्ट उद्देश्यों के लिए संचित या अलग आय की राशि	0
6.	क्या उपरोक्त आइटम 5 में उल्लिखित आय की राशि को धारा 11 (2) (बी) में निर्धारित तरीके से निवेश या जमा किया गया है? यदि हां, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है।	एन ए
7.	. क्या आय के किसी भी भाग को जिसके संबंध में किसी विकल्प का प्रयोग स्पष्टीकरण के खंड (2) के तहत धारा 11 (1) से पहले किसी वर्ष में किया गया था, उसे धारा 11 (बी) के तहत पिछले वर्ष की आय माना जाता है? यदि हां, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है।	एन ए
8.	. क्या, पिछले वर्ष के दौरान, आय का कोई भी हिस्सा किसी भी पहले वर्ष में धारा 11 (2) के तहत निर्दिष्ट प्रयोजनों के लिए संचित या अलग:-	
a.	धर्मार्थ या धार्मिक पूजा के प्रस्तावों के अलावा अन्य प्रयोजनों क लिए लागू किया गया है या उपयोग के लिए अलग या जमा किया जाना बंद हो गया है, या	नहीं
b.	।। धारा 11 (2) (बी) (आई) या ६ जमा किसी भी सुरक्षा में निवेश किए जाने से रह गया है। (पसप), या	नहीं
c.	उस प्रयोजन के लिए उपयोग नहीं किया गया है जिसके लिए इसे संचित किया गया था या उस अवधि के दौरान अलग किया गया था जिसके लिए इसे संचित या अलग करना था, या वर्ष में तुरंत। उसके बाद की समाप्ति? यदि हां, तो इसका विवरण	नहीं

II. धारा 13 (3), में निर्दिष्ट व्यक्तियों के लाभ के लिए आय या संपत्ति का आवेदन या उपयोग।

1.	क्या संस्था की आय या संपत्ति का कोई हिस्सा उधार दिया गया था, या जारी रखा गया है, पिछले वर्ष में किसी भी व्यक्ति को धारा 13 (3) में संदर्भित किया गया था (बाद में इस व्यक्ति के रूप में इस संदर्भ में संदर्भित किया गया)? यदि हां, तो राशि का ब्योरा, ब्याज की दर और सुरक्षा की प्रकृति, यदि कोई हो, का विवरण दें। नहीं	नही
2.	क्या पिछले वर्ष के दौरान किसी भी व्यक्ति के उपयोग के लिए कोई भी भूमि, भवन या संस्था की अन्य संपत्ति बनाई गई थी, या जारी रखी गई थी? यदि हां, तो संपत्ति का ब्योरा दें और किराए या मुआवजे की राशि, यदि कोई हो।	नही
3.	. क्या वेतन भत्ते के माध्यम से पिछले वर्ष के दौरान किसी ऐसे व्यक्ति को कोई भुगतान किया गया था या अन्यथा? यदि ऐसा है तो विवरण दें,	नही
4.	क्या पिछले वर्ष के दौरान संस्था की सेवाएं किसी ऐसे व्यक्ति को उपलब्ध कराई गई थीं? यदि ऐसा है, तो पारिश्रमिक या प्राप्त मुआवजे के साथ, यदि कोई हो, का विवरण दें।	नही
5.	किसी भी व्यक्ति से पिछले वर्ष के दौरान किसी भी शेयर, सुरक्षा, या अन्य संपत्ति को संस्था की ओर से खरीदा गया था या नहीं? यदि हां, तो भुगतान किए गए विचार के साथ एक साथ विवरण दें।	नही
6.	किसी भी व्यक्ति को पिछले वर्ष के दौरान किसी भी शेयर, सुरक्षा, या अन्य संपत्ति को संस्था की ओर से बेचा गया था या नहीं? यदि हां, तो प्राप्त विवरण के साथ एक साथ विवरण।.	नही
7.	क्या संस्था की कोई आय या संपत्ति पिछले वर्ष के दौरान किसी ऐसे व्यक्ति के पक्ष में दी गई थी? यदि हां, तो आय का मूल्य या संपत्ति के मूल्य के साथ एक साथ ब्योरा दें।	नही
8.	किसी अन्य व्यक्ति को किसी अन्य तरीके से लाभान्वित करने के लिए पिछले वर्ष के दौरान संस्था की आय या संपत्ति का उपयोग किया गया या लागू किया गया? यदि हां, तो विवरण दें।	नही

III. पिछले वर्ष (ओं) के दौरान किसी भी समय आयोजित किया गया निवेश उन चिंताओं में है, जिसमें धारा 13 (3) में निर्दिष्ट व्यक्तियों की पर्याप्त रुचि है।

क्रम स.	संबन्ध का नाम और पता	जहां संबन्ध एक कंपनी नंबर और शेयरों के वर्ग की है	निवेश का नाममात्र मूल्य	निवेश से आय	चाहे कॉलम 4 में राशि पिछले वर्ष के दौरान संबन्ध की पूंजी के 5% से अधिक है। हॉ नही

मनोज वत्सल एंड कंपनी के लिए
चार्टर्ड अकाउंटेंट
मनोज जोशी
एसआर। साथी
सदस्यता संख्याः 025757
पंजीकरण संख्याः 010155सी

जगहः हलद्वानी
दिनांकः 30. 09. 2019
यूडीआइएनः 19025757AAAACK4456

हॉल 1 डी, द्वितीय तल दुर्गा सिटी सेंटर, हल्द्वानी (263141) उत्तराखंड लैंड लाइन 05946–228558, सेल–09837170647, ई–मेलः manojvatsalca@gmail.com
कार्यालयः – / हल्दवानी / देहरादून /न्यू देहली / लखनऊ

मनोज वत्सल एंड कंपनी
चार्टर्ड अकाउंटेंट
स्वतंत्र लेखा परीक्षकों की रिपोर्ट

सेवा
आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान ,
भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अंतर्गत
मनोमा पीक, 263139 नैनीताल, उत्तराखंड

वित्तीय विवरण पर रिपोर्ट

हमने आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान , मनोरा पीक, नैनीताल, 263139 उत्तराखंड के वित्तीय विवरणों का ऑडिट किया है, जिसमें 31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट, आय और व्यय का विवरण और रसीद और भुगतान 01–04–2018 से 31–03–2019 तक और महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों के साथ–साथ और अन्य स्पष्टीकरण संबंधी जानकारी का सारांश दिया है

वित्तीय विवरणों के लिये प्रबंधन की जिम्मेदारी

इन वित्तीय विवरणों की तैयारी के लिए प्रबंधन जिम्मेदार है। इस जिम्मेदारी में वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुतीकरण से संबंधित आंतरिक नियंत्रण का डिजाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव शामिल है, जो सामग्री के दुरुपयोग से मुक्त हैं, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो। वित्तीय नियम 2017 के दिशानिर्देशों के अनुसार खातों के वित्तीय विवरण और रिकॉर्ड बनाए रखने हैं और यह संस्थान की जिम्मेदारी है। वित्तीय वक्तव्यों को भी लेखांकन के दिशा निर्देशों और लेखा मानकों का पालन करना चाहिए।

लेखा परीक्षक की जिम्मेदारी

हमारी जिम्मेदारी हमारी ऑडिट के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर एक राय व्यक्त करना है। हमने भारत के चार्टर्ड एकाउंटेंट्स संस्थान द्वारा जारी ऑडिटिंग के मानकों के अनुसार अपना ऑडिट किया। उन मानकों की आवश्यकता है कि हम नैतिक आवश्यकताओं और योजना का अनुपालन करते हैं और वित्तीय विवरणों को भौतिक गलत विवरण से मुक्त करने के लिए उचित आश्वासन प्राप्त करने के लिए ऑडिट करते हैं।

एक ऑडिट में वित्तीय विवरणों में मात्रा और प्रकटीकरण के बारे में ऑडिट साक्ष्य प्राप्त करने के लिए कार्यविधियाँ शामिल हैं। चयनित प्रक्रियाएं ऑडिटर के फैसले पर निर्भर करती हैं जिसमें वित्तीय विवरणों की सामग्री के गलत विवरण के जोखिम का मूल्यांकन शामिल है चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो। उन जोखिमों का आकलन करने के लिए, ऑडिटर कंपनी की तैयारी और वित्तीय विवरणों की निष्पक्ष प्रस्तुति के लिए आंतरिक नियंत्रण को प्रासंगिक मानता है ताकि ऑडिट प्रक्रियाओं को डिजाइन किया जा सके जो परिस्थितियों मे उपयुक्त हैं। लेखा परीक्षा न लेखा नीतियों की उपयुक्तता का मूल्यांकन करना भी शामिल है उपयोग किया जाता है और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों का तर्क, साथ ही वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति का मूल्यांकन करता है।

हम मानते हैं कि हमने जो ऑडिट साक्ष्य प्राप्त किए हैं, वह हमारी राय के आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उपयुक्त हैं, जो कि , विषय पर जोर देने वाले पत्र का विषय है

राय

हमारी राय में और हमारी सबसे अच्छी जानकारी के अनुसार और हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार उपरोक्त वित्तीय विवरण जानकारी देते ह जिस तरह से आवश्यक है और आमतौर पर भारत विषय में स्वीकार किए गए लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं। और प्रबंधन पत्र का जोर

(1) 31 मार्च 2019 को स्वायत्त समाज के मामलों की स्थिति की बैलेंस शीट के मामले में
(2) आय और व्यय खाते के मामले में उस वर्ष के लिए सरप्लस वर्ष समाप्त हो गया।

अन्य कानूनी और नियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट

हम रिपोर्ट करते हैं कि:

(1) हमने अपनी ऑडिट के उद्देश्यों और प्रबंधन पत्र के अधीन हमारे सूचना और विश्वास के लिए सभी जानकारी और स्पष्टीकरण प्राप्त किए हैं जो हमारे ऑडिट के उद्देश्यों के लिए आवश्यक थे।

(2) हमारी राय में कानून द्वारा आवश्यक खाते की उचित पुस्तकों को संस्था द्वारा अब तक रखा गया है क्योंकि यह उन पुस्तकों की हमारी परीक्षा से प्रकट होता है विषय और प्रबंधन के पत्र के अधीन

(3) इस रिपोर्ट द्वारा दी गई बैलेंस शीट और आय और व्यय का विवरण खाते की किताबों के साथ समझौता कर रहा है विषय और प्रबंधन पत्र के विषय में

हमारी राय में आय और व्यय की बैलेंस शीट और स्टेटमेंट आमतौर पर भारत में स्वीकार किए गए लेखांकन मानकों और सिद्धांतों का अनुपालन करते हैं जो कि प्रबंधन पत्र के जोर अधीन हैं

मनोज वत्सल एंड कंपनी के लिए
चार्टर्ड अकाउंटेंट
मनोज जोशी
एसआर। साथी
सदस्यता संख्या: 025757
पंजीकरण संख्या: 010155सी

जगह: हलद्वानी
दिनांक: 30. 09. 2019
यूडीआइएन: 19025757AAAACK4456

हॉल 1 डी, द्वितीय तल दुर्गा सिटी सेंटर, हल्द्वानी (263141) उत्तराखंड लैंड लाइन 05946–228558, सेल–09837170647, ई–मेल: manojvatsalca@gmail.com
कार्यालय: – / हल्दवानी / देहरादून / न्यू देहली / लखनऊ

मनोज वत्सल एंड कंपनी
चार्टर्ड अकाउंटेंट

वित्त वर्ष 2018–19 के लिए आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान, मनोरा पीक, नैनीताल, का उपयोगिता प्रमाण पत्र

आय और व्यय खाते के अनुसार सकल प्राप्तियां	रु 185,556,783.24	
जोड़ें: कैपिटल ग्रांट	रु 29,078,081.94	
जोड़ें: विविध परियोजनाओं अनुदान प्राप्त	रु 7,053,843.96	
कम: किस्त प्राप्त (परियोजना लेखा)	रु (1,409,467.00)	
कम: विविध प्रोजेक्ट्स ग्रांट ट्रांसफर	रु (7,053,843.96)	
कुल फंड प्राप्तियां	रु 213,225,398.18	
आय और व्यय खाते के अनुसार	रु 359,395,719.83	
कम: मूल्यह्रास	रु (180,924,892.26)	
कम: वर्ष 2018–19 के दौरान बकाया खर्च	रु (15,857,392.28)	
कम: परियोजना व्यय	रु (7,053,843.96)	
जोड़ें: पूंजीगत व्यय	रु 25,964,919.72	
अदा: वर्ष के दौरान कैपिटल डब्ल्यूआईपी	रु 2,832,498.00	
जोड़ें: पिछले वर्ष के बकाया खर्चों का भुगतान किया गया वर्ष 2018–19 के दौरान	रु 12,028,069.00	
कुल निधि उपयोग	**रु 196,385,078.05**	**92–102%**
पिछले वर्ष के दौरान लागू आय की राशि	**रु 196,385,078.05**	**92–102%**
आय की राशि 15% से अधिक नहीं है	**रु 16,840,320.13**	**7–898%**
15% से अधिक पर अधिशेष	**रु**	**0–000%**

मनोज वत्सल एंड कंपनी के लिए
चार्टर्ड अकाउंटेंट
मनोज जोशी
एसआर। साथी
सदस्यता संख्या: 025757
पंजीकरण संख्या: 010155सी

जगह: हलद्वानी
दिनांक: 30. 09. 2019
यूडीआइएन: 19025757AAAACK4456

हॉल 1 डी, द्वितीय तल दुर्गा सिटी सेंटर, हल्द्वानी (263141) उत्तराखंड लैंड लाइन 05946–228558, सेल–09837170647, ई–मेल: manojvatsalca@gmail.com
कार्यालय: – / हल्दवानी / देहरादून /न्यू देहली / लखनऊ

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान, नैनीताल
31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट

घनराशि रूपये

पूंजी निधि और देनदारियाँ	अनुसूची	2018-19	2017-18
पूंजी निधि	1	1,429,664,941.62	1,566,353,017.55
आरक्षित और अधिशेष	2	-	-
निर्धारित /बंदोबस्ती कोष	3	107,581,313.06	143,236,942.74
सुरक्षित ऋण और उधारी	4	-	-
असुरक्षित ऋण और उधार	5	-	-
निर्धारित क्रेडिट देनदारियां	6	-	-
वर्तमान उत्तरदायित्व और प्रावधान	7	38,225,602.28	47,199,015.00
संपूर्ण		**1,575,471,856.96**	**1,756,788,975.29**
संपत्ति			
नियत संपत्ति	8	1,313,424,884.70	1,462,986,310.01
निवेश - से चिह्नित /अक्षय निधि	9	99,001,864.00	36,490,984.00
निवेश- अन्य	10	18,564,224.00	9,176,482.00
वर्तमान संपत्ति, ऋण, अग्रिमों ईटीसी	11	144,481,084.26	248,135,199.28
विविध व्यय			
(जिस हद तक लिखित या समायोजित नहीं किया गया है)			
संपूर्ण		**1,575,471,856.96**	**1,756,788,975.29**
विशिष्ट लेखा नीतियां	24		
खाते में उत्तरदायी उत्तरदायित्व और नोट्स	25		

मनोज वत्सल एंड कंपनी के लिए
चार्टर्ड अकाउंटेंट
फर्म रेज संख्या 010155 सी

मनोज जोशी
एफसीए, DISA, DIRM (आईसीएआई)
एसआर। साथी
सदस्यता संख्या 025757

रजिस्ट्रार एरीज

निदेशक एरीज

दिनांक:
स्थान: नैनीताल

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान

31 मार्च 2019 को समाप्त अवधि / वर्ष के लिए आय और व्यय खाता

(राशि- रुपये)

आय	अनुसूची	2018-19	2017-18
बिक्री / सेवाओं से आय	12	-	-
अनुदान / सब्सिडी *	13	175,953,000.00	123,520,000.00
शुल्क / सदस्यता	14	-	-
निवेश से आय (निवेश पर आय) निर्धारित / समाप्ति से। फंड को फंड में स्थानांतरित किया गया)	15	-	-
रॉयल्टी, प्रकाशन इत्यादि से आय	16	-	-
अर्जित ब्याज	17	7,765,333.96	14,001,653.50
अन्य आय	18	1,838,449.28	1,308,316.00
तैयार माल के स्टॉक में बढ़ोतरी (कमी) और प्रगति में काम करता है	19	(897,873.34)	253,107.28
कुल (ए)		**184,658,912.90**	**139,086,878.76**
व्यय			
स्थापना खर्च	20	111,184,089.30	113,961,367.00
अन्य प्रशासनिक व्यय आदि.	21	67,286,738.27	57,158,720.95
अनुदान सब्सिडी आदि पर व्यय.	22	-	-
ब्याज	23	-	-
मूल्यह्रास (वर्ष अंत में नेट कुल अनुसूची 8 के अनुरूप) ***		180,924,892.26	209,246,534.98
कुल (बी)		**359,395,719.82**	**380,366,622.93**
व्यय पर आय से अधिक शेष राशि (ए-बी) *		(174,736,806.92)	(241,280,544.17)
पहले अवधि व्यय / आय		4,931,617.00	-
विशेष रिजर्व में स्थानांतरण (प्रत्येक निर्दिष्ट करें)		-	
जनरल रिजर्व से / के लिए स्थानांतरण			
बैलेंस सरप्लस / (डेफिसिट) कॉर्पस / कैपिटल फंड के लिए देखभाल		**(169,805,189.92)**	**(241,280,544.17)**
विशिष्ट लेखा नीतियां	24		
खातों में उत्तरदायी उत्तरदायित्व और नोट्स	25		

मनोज नरवाल एंड कंपनी के लिए
चार्टर्ड अकाउंटेंट
फर्म रेग संख्या 010155 सी

मनोज जोशी
एफसीए DISA, DIRM
(आईसीएआई)
पार्टनर साथी
सदस्यता संख्या [illegible]

रजिस्ट्रार एरीज

निदेशक एरीज

दिनांक:
स्थान: नैनीताल

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान

31 मार्च मार्च 2019 को समाप्त वर्ष के लिए रिसेप्शन और भुगतान खाता

(Amount- Rs)

प्राप्तियां	2018-19		भुगतान	2018-19	
I.प्रारंभिक शेष		204,458,136.74	I.व्यय		
हाथ में पैसे	21,213.00		a) स्थापना खर्च		115,307,477.20
बैंक-एसबी खाते में नकद	88,364,935.49		वेतन और भत्ता	87,493,876.30	
बैंक-यूबीआइ खाते में नकद	84,599,033.00		भविष्य निधि के लिए ब्याज		
एसबीआई के साथ एलसी खाते में राशि	3,876,641.00		एनपीएस में योगदान	5,869,565.00	
परियोजना लेखा	27,596,314.26		चिकित्सा प्रतिपूर्ति	1,930,879.00	
			ट्यूशन शुल्क प्रतिपूर्ति	1,617,145.00	
II.अनुदान प्राप्त हुआ		213,515,543.00	डिस्पेंसरी व्यय	445,015.00	
केंद्र सरकार			मानदेय	415,964.00	
वेतन	136,250,000.00		यात्रा रियायत छुट्टी	960,925.00	
सामान्य	39,703,000.00		पेंशन	5,615,614.90	
कैपिटल	32,008,000.00		फैलोशिप	10,958,473.00	
विशिष्ट परियोजना अनुदान-केंद्र सरकार	5,554,543.00				
			b) प्रशासनिक व्यय		99,065,141.29
III.निवेश पर ब्याज		4,488,928.00	विज्ञापन और प्रचार	378,760.00	
क) निर्धारित (बंदोबस्ती) निधि	2,935,792.00		एएसआई -2017		
ख) खुद के फंड	1,553,136.00		लेखा परीक्षकों के पारिश्रमिक	115,168.00	
			बैंक प्रभार	141,868.49	
IV. ब्याज प्राप्त हुआ		4,365,643.96	कंप्यूटर सहायक उपकरण और उपभोग्य	1,078,210.00	
			उपभोग्य व्यय	3,376,443.04	
सीएसआईआर यात्रा प्रतिपूर्ति	82,945.00		परामर्श शुल्क	630,719.00	
परियोजनाएं बैंक खाते	370,658.00		पंजीकरण	306,952.00	
			एएसटीईडी वार्षिक लाइसेंस शुल्क	721,000.00	
d) ऋण अग्रिम आदि			बागवानी व्यय	407,286.72	
एचबीए यूटी-I	10,020.00		बिजली	4,720,933.00	
एचबीए यूटी-I (इंट)	93,090.00		ईंधन (पीओएल)	2,231,983.48	
एचबीए इंट। एरीज	25,300.00		जल प्रभार	1,190,619.00	
ओएमसीए इंट।	12,171.00		एटीएसओए 2019	67,949.00	
कार एडवांस इंट।	26,000.00		बीमा शुल्क	335,363.00	
कंप्यूटर एड इंट। एरीज	25,989.00		व्यावसायिक फीस	341,130.00	
प्राप्त ब्याज (अनुदान A/C)	2,245,762.00		मरम्मत और रखरखाव उपकरण / एएमसी	1,264,698.00	
एलसी पर ब्याज	1,473,708.96		मरम्मत और रखरखाव दूसरों	794,496.00	
			मरम्मत और रखरखाव भवन	497,268.00	
V.अन्य आय		2,108,197.80	वाहन चलाना और रखरखाव	397,445.02	
विविध आय	1,175.80		जेस्ट	37,470.00	
विद्युत रसीदें	300,949.76		अवलोकन सुविधाएं	357,870.50	
गेस्ट हाउस किराया ए / बी	400,260.00		टेलीफोन और संचार शुल्क	272,364.00	
छात्रावास / दुकान किराया	52,680.00		डाक	56,747.00	
हाउस लाइसेंस शुल्क	394,057.00		छपाई और लेखन सामग्री	331,829.00	
आरटीआई रसीद	874.00		वाहन व्यय	2,967,484.00	
टेलीफोन रसीदें	1,222.00		यात्रा खर्च	5,435,448.00	
पानी की रसीदें	79,706.24		टीए एकमुश्त (एम / एस बामर लॉरी एंड सह। लि।	718,523.00	
आयकर रिफंड पर ब्याज	877,274.00		संगोष्ठी / बीआईएनजर / सीएनसी कार्यशालाओं पर	69,978.60	
			कैंटीन व्यय	2,731,152.00	
V.एफडीआर परिपक्व		70,349,763.00	सफाई कार्य	2,497,929.23	
एफडीआर ओल्ड पैंशन	10,349,763.00		आतिथ्य व्यय	64,510.00	
एफडीआर अनुदान	60,000,000.00		कानूनी शुल्क	702,565.00	
			जीपीएफ विदड्रॉल	7,994,302.00	
VII.कोई अन्य रसीद		5,587,700.00	हिंदी कार्यक्रम खर्च	24,000.00	
एस्ट्रोसैट कार्यशाला			सुरक्षा *	12,933,483.06	
बयाना प्राप्त किया	947,257.00		विविध व्यय	69,536.00	
निष्पादन सुरक्षा	1,021,465.00		उपभोग और रखरखाव 3.60 एम। टेलीस्कोप	922,551.50	
सुरक्षा जमाना	24,065.00		शासी परिषद / एफसी की बैठक	26,070.00	
अंतिम पुनर्प्राप्त कर्मचारी / अन्य	903,785.00		अन्य वैज्ञानिक निकायों की बैठक	97,090.00	
आयकर रिफंड	2,691,128.00		कार्यालय खर्च	2,868,659.70	
			पुराना पैंशन फंड खाता	30,864,591.00	
			आईआईएसएफ एक्सपो - 2017	500,000.00	
			प्रशिक्षण खर्च	448,742.00	
			परियोजना खर्च	7,053,843.96	
			II. निवेश और जमा किए गए		137,800,000.00
			निर्धारित / एंडोमेंट फंड से बाहर	69,300,000.00	
			b) अपने स्वयं के फंड से बाहर (निवेश दूसरों)	60,000,000.00	
			c) एफडीआर एसटी राडार परियोजनाएं	6,000,000.00	
			d) एफडीआर इसरो परियोजनाएं	2,500,000.00	

			IV. निश्चित संपत्ति पर व्यय & प्रगति में पूंजीगत कार्य		29,078,081.94
			a) निश्चित संपत्तियों की खरीद	26,269,582.94	
			b) पूंजी डब्ल्यूआईपी	2,808,499.00	
			V. अन्य भुगतान		20,867,856.00
			जीपीएफ अग्रिम / निकासी	90,600.00	
			प्रीपेड खर्च	1,606,275.00	
			कस्टम क्लीयरेंस शुल्क	105,101.00	
			निष्पादन सुरक्षा	1,431,016.00	
			विद्युत विभाग के साथ सुरक्षा	148,529.00	
			कर्मचारियों / कर / एचबीए / एलटीसी /अग्रिम	444,258.00	
			विविध अग्रिम	36,000.00	
			जीएलएसआई	24,507.00	
			ईएसटी में राशि वापसी	4,087.00	
			रनिंग सिक्योरिटी डिपॉजिट पेड	1,693,187.00	
			विविध परियोजना अनुदान व्यय	6,890,180.00	
			ईएमडी भुगतान	1,594,116.00	
			आयकर विभाग के पास जमा	6,800,000.00	
			V. समाप्ति के समय बकाया		102,755,356.07
			i) हाथ में पैसे	-	
			बैंक में नकद -SB खाता	81,940,836.80	
			बैंक -यूबीआई खाते में नकद	2,015,220.02	
			एसबीआई के साथ एलसी खाते में	9,899,581.96	
			परियोजना लेखा	8,899,717.29	
संपूर्ण		504,873,912.50	**संपूर्ण**		504,873,912.50

मनोज वत्सल एंड कंपनी के लिए
चार्टर्ड अकाउंटेंट
फर्म रेग संख्या 010150सी

मनोज जोशी
एफसीए, DISA, DIRM (आईसीएआई)
एसआर। साथी
सदस्यता संख्या 025757

रजिस्ट्रार एरीज

निदेशक एरीज

दिनांक:
स्थान: नैनीताल

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि रु)

अनुसूची 1– पूंजी निधि	2018-19		2017-18	
पूंजी निधि प्रारंभिक शेष		1,833,037,636.79		1,717,892,906.71
अनुदान अन्य प्रारंभिक परियोजनायें		6,547,740.00		16,377,879.24
अव्ययित अनुदान प्रारंभिक शेष		23,769,000.00		98,766,850.84
कुल		**1,863,454,376.79**		**1,833,037,636.79**
जोड़ः कैपिटल ग्रांट		23,079,091.34		23,769,000.00
पिछला वर्ष जोड़ समायोजन		19,028,048.56		
जोड़े परियोजना अनुदान (अव्ययित)				8,847,740.00
घटाये : व्ययित विविध परियोजना अनुदान		(7,053,843.96)		(10,302,869.00)
कुल		1,904,504,883.33		1,853,151,877.79
अनुदान : अन्य परियोजनायें– अनुदानक		7,053,843.96		10,302,869.00
अनुदान अन्य				
समापन बैलेंस कैपिटल खाता		**1,881,141,767.29**		**1,863,454,376.79**
अव्ययित अनुदानः अंत शेष		16,515,255.67		23,769,000.00
अव्ययित अनुदान वेतन	(4,370,742.30)		7,981,038.00	
अव्ययित अनुदान सामान्य	(4,364,102.09)		(23,140,554.00)	
अव्ययित अनुदान पूंजी	15,431,100.06		38,928,516.00	
अव्ययित अनुदान अन्य	9,809,000.00	8,343,853.00		8,847,740.00
जोड़े /घटायें: कुल आय का शेष/(व्यय) आय और व्यय लेखे से स्थानांतरित				
अंत शेष पूंजी लेखा		(297,101,358.24)		(22,745,776.81)
वर्ष के दौरान जोड़		(169,305,188.83)		(241,280,544.17)
अनुपयोगी वेतन ओपनिंग ग्रांट का उपयोग		4,341,882.30		
सामान्य का अधिक अव्ययित को लेखा		(13,784,248.47)		
पिछले वर्ष का प्रावधान उलट गया		1,113,201.00		
राजस्व पर ब्याज आय डीएसटी वित्त वर्ष 2016-17 में लौटी		-		(13,733,369.44)
बंदोबस्ती अधिशेष अंतरण निधि में स्थानांतरण		-		(19,335,869.72)
वर्ष के अंत में शेष		**1,429,564,941.62**		**1,566,353,017.55**

अनुसूची 2– आरक्षित और अधिशेष	2018-19		2017-18	
1 आरक्षित पूंजी				
अंतिम खाते के अनुसार				
वर्ष के दौरान जोड़				
कमः वर्ष के दौरान कटौती				
2. पुनर्मूल्यांकन रिजर्व				
अंतिम खाते के अनुसार				
वर्ष के दौरान जोड़				
कमः वर्ष के दौरान कटौती				
3. विशेष आरक्षित				
अंतिम खाते के अनुसार				
वर्ष के दौरान जोड़				
कमः वर्ष के दौरान कटौती				
4 सामान्य आरक्षित				
अंतिम खाते के अनुसार				
वर्ष के दौरान जोड़				
कमः वर्ष के दौरान कटौती				
TOTAL		-		-

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि-रु)

अनुसूची 3- आवंटित / अंतराल फंड	फंड– वाइज ब्रेक अप		योग	
	पुरानी पेंशन निधि	जीपीएफ फंड	2018-19	2017-18
ए प्रारंभिक शेष	79,571,847.46	44,329,425.56	123,901,273.02	120,867,930.82
रिजर्व और सरप्लस			19,335,669.72	
बी) निधि में जोड़:				
1 दान / अनुदान-योगदान (एनपीएस)			-	4,271,614.00
ii। धन के कारण किए गए निवेश से आय	-	-	-	6,741,794.00
iii। अन्य परिवर्धन- एसबी ब्याज	-	-	-	764,676.00
iv। ब्याज योगदान	1,500,000.00	2,965,850.00	4,465,850.00	5,429,835.00
v। कर्मचारी योगदान / प्राप्त	-	8,387,325.00	8,387,325.00	31,789,913.20
v।अक्षय निधि अधिशेष			8,477,375.78	19,335,669.72
				68,333,501.92
कम: सेवानिवृत्ति लाभ भुगतान किया		(14,514,177.00)	(14,514,177.00)	2,058,966.00
कम: जीपीएफ निकासी		(1,535,000.00)	(1,535,000.00)	5,987,482.00
कम: पेंशन	(36,835,400.90)		(36,835,400.90)	33,646,428.00
कम: एनपीएस को प्रेषित			-	4,271,614.00
कम सदस्य ब्याज रिजर्व में स्थानांतरित		(5,833,773.56)	(5,833,773.56)	
जोड़ें: जी पी एफ एडवांस समायोजित		313,775.00	313,775.00	
जोड़ें: पेंशन देय	-		1,418,396.00	
b)	(35,335,400.90)	(10,216,000.56)	(35,655,629.68)	22,369,011.92
कुल (ए + बी)	44,236,446.56	34,113,425.00	107,581,313.06	143,236,942.74
सी) धन के उद्देश्यों के लिए उपयोग / व्यय				
1 पूंजी व्यय				
- अचल सम्पत्ति				
- अन्य				
योग				
ii। राजस्व व्यय				
- वेतन, मजदूरी और भत्ते आदि				
- किराया				
- अन्य प्रशासनिक खर्च				
कुल				
कुल (सी)	-	-	-	-
साल के अंत में नेट बैलेंस (ए + बी - सी)				

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि- रु)

अनुसूची 4- सुरक्षित ऋण और उधार	2018-19		2017-18	
1. केंद्र सरकार	-	-	-	-
2. राज्य सरकार (निर्दिष्ट करें)	-	-	-	-
3. वित्तीय संस्थानों	-	-	-	-
ए) सावधि ऋण	-	-	-	-
बी) अर्जित ब्याज और देय	-	-	-	-
4. बैंक:				
ए) सावधि ऋण	-	-	-	-
- ब्याज अर्जित और देय	-	-	-	-
बी) अन्य ऋण	-	-	-	-
- ब्याज अर्जित और देय	-	-	-	-
5. अन्य संस्थानों और एजेंसियां	-	-	-	-
6. डिबेंचर और बांड	-	-	-	-
7. अन्य	-	-	-	-
कुल		-		-
नोट: एक वर्ष के भीतर देय राशि				

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि- रु)

	2018-19		2017-18	
अनुसूची 7 वर्तमान दायित्वों और प्रावधान				
ए। अन्य वर्तमान उत्तरदायित्व				
सुरक्षा और बयाना जमा **	178,151.00		4,903,151.00	
प्रतिधारण और प्रदर्शन सुरक्षा जमा	3,084,864.00		6,853,625.00	
डीडीओ डीएसटी	76,163.00		76,163.00	
बयाना पैसे ए / सी **	2,051,674.00		2,794,415.00	
कैंटीन सुरक्षा	2,000.00	5,392,852.00	2,000.00	14,579,354.00
जेआईसी FAR अनुसंधान परियोजना		-		52,650.00
अन्य परियोजनाओं के कारण धन प्राप्त हुआ		19,451,116.00		20,340,342.00
फॉलाद कारपोरेशन		20,000.00		20,000.00
विविध लेनदार		4,541,991.00		1,392,616.00
भारत-यूके सेमिनार (DST)		(28,000.00)		(28,000.00)
नकदीकरण		14,946.00		14,946.00
एस्ट्रोसैट वर्कशॉप ए आर आई ई एस IUCAA		8,286.00		8,286.00
जीजाईएस देय		33,834.00		36,606.00
टीडीएस देय		931,146.28		275,869.00
जीएसटी रिवर्स चार्ज देय		317,070.00		-
सेवा-कर (एनबाई 2015-16)		3,410.00		3,410.00
मिलावनी। वैज्ञानिक बैठक के लिए		113,000.00		
बकाया खर्च और योगदान				
एनपीएस देय		1,121,478.00		572,703.00
बकाया व्यय		570,626.00		100,625.00
वेतन और भत्ता देय		4,828,395.00		8,109,169.00
फेलोशिप और छात्रवृत्ति देय		934,452.00		330,646.00
** ठेकेदार से वांछित बयाना राशि वसूल की जानी चाहिए				
कुल (ए)		**38,225,602.28**		**47,199,015.00**
बी प्रावधान #				
1. कराधान के लिए		NIL		NIL
2. Gratuity***				
3. सुपरन्यूएशन जीपीएफ इंट योगदान		-		-
4. एनक्रेशन छुट्टी नकद		-		-
5. ट्रेड वारंटी / दावों		NIL		NIL
6. जीपीएफ देय		-		-
7. पेंशन अंशदान		-		-
कुल (बी)		-		-
कुल (ए + बी)		**38,225,602.28**		**47,199,015.00**

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के आग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि- रु)

	2018-19	2017-18
अनुसूची 5- असुरक्षित ऋण और बोर्विंग्स		
1. केंद्र सरकार	-	-
2. राज्य सरकार	-	-
3. वित्तीय संस्थानों	-	-
4. बैंक	-	-
ए) सावधि ऋण	-	-
बी) अन्य ऋण	-	-
5. अन्य संस्थानों और एजेंसिया	-	-
6. डिबेंचर और बांड	-	-
7. सावधि जमा	-	-
8. अन्य	-	-
कुल	-	-
नोट: एक वर्ष के भीतर देय राशि		

अनुसूची 6- निर्धारित क्रेडिट देनदारिगां:	2018-19	2017-18
ए) पूंजीगत उपकरणों और अन्य संपत्तियों के हाइपोथेकेशन द्वारा सुरक्षित स्वीकृति	-	-
बी) अन्य		
कुल	-	-
नोट: एक वर्ष के भीतर देय राशि.		

वित्तीय विवरणों का भाग (गैर-लाभ संगठन)

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के अंग तैयार करने वाली अनुसूची

अनुसूची 8

अचल परिसम्पत्तियाँ विवरण	GROSS BLOCK 01.04.2018 को लागत / मूल्यांकन	परिवर्धन 03.10.2018 तक	03.10.2018 के बाद परिवर्धन	कटौती वर्ष के दौरान	31.03.2019 को लागत / मूल्यांकन	मूल्यह्रास 01.04.2018 को	परिवर्धन 03.10.2018 तक	03.10.2018 के बाद परिवर्धन	2018-19 के दौरान इनके अलावा अन्य	कुल जमा 31.03.2019 तक	31.03.2019 को	31.03.2018 को	% दर
1. भूमि	105,551,420.00	-	-	-	105,551,420.00	-	-	-	-	-	105,551,420.00	105,551,420.00	
2. भवन													
i) [illegible]	30,719,204.00	-	-	-	30,719,204.00	7,083,634.64	-	-	1,154,518.49	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5.00%
ii) [illegible]	107,627,601.00	-	-	-	107,627,601.00	54,980,802.50	-	-	4,264,698.64	[illegible]	48,382,109.57	[illegible]	10.00%
iii) [illegible]	1,224,022.00	-	-	-	1,224,022.00	433,567.63	-	-	33,222.72	[illegible]	[illegible]	724,454.37	5.00%
iv) [illegible]	8,801,426.00				8,801,426.00	5,077,968.02			372,346.71	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.00%
v) [illegible]	[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3. [illegible]	15,846,052.70	224,894.00			16,070,946.70	[illegible]	22,483.40		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.00%
4. [illegible]	50,072,706.90	-	-	-	50,072,706.90	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.00%
5. [illegible]	22,849,164.00				22,849,164.00	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.00%
6. [illegible]	9,715,841.70	2,800.00	24,995.00	-	9,743,636.70	[illegible]	250.00	1,248.75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.00%
7. [illegible]	1,729,983.35				1,730,083.35	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.00%
8. [illegible]													
i) [illegible]	7,454,695.55	-	-	-	[illegible]	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
ii) [illegible]	1,367,166.00				1,367,166.00	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
iii) [illegible]	[illegible]	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
iv) [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
v) [illegible]	[illegible]	-	-	-	[illegible]	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
vi) [illegible]	607,295.00	-	-	-	607,295.00	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
vii) [illegible]	[illegible]	-	-	-	[illegible]	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
viii) [illegible]	[illegible]	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
ix) [illegible]	273,027.45	-	-	-	273,027.45	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
x) [illegible]	103,357.45				103,357.45	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
xi) [illegible]	[illegible]	-	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
xii) [illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
xiii) [illegible]	[illegible]	99,710.00	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
xiv) LIDAR	[illegible]	-	-	-	[illegible]	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
xv) [illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
xvi) [illegible]	8,227.00				8,227.00	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
xvii) [illegible]	106,000.00				106,000.00	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
xviii) [illegible]	3,918,714.00	-	-	-	3,918,714.00	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
xix) [illegible]	9,500.00	-	-	-	9,500.00	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
xx) [illegible]	77,500.00	-	-	-	77,500.00	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
xxi) [illegible]	1,062,951.00	-	-	-	1,062,951.00	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
9. [illegible]	[illegible]	[illegible]	-	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
10. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%
11. [illegible]	[illegible]	-	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.00%

12. फर्नीचर	30,829,909.40	3,860,950.00	1,556,175.00		45,247,033.40	35,534,145.39	1,543,583.63	311,636.60	1,317,900.84	29,702,557.33	5,539,371.20	3,294,757.11	40.00%
13. कंप्यूटर सॉफ्टवेयर	1,405,437.00	-	292,553.00		1,702,791.00	1,400,103.87	-	59,472.40	2,131.57	1,461,707.84	241,066.65	5,328.93	40.00%
14. प्रयोगशाला उपकरण	51,681,798.50	898,521.00	3,570,065.00		55,946,381.50	49,820,417.00	377,408.40	714,013.00	714,552.80	51,555,321.00	4,388,663.50	1,861,381.50	40.00%
वर्तमान वर्ष की कुल	2,082,179,117.62	10,391,507.72	15,373,412.00	-	2,108,181,037.34	759,707,034.61	2,715,712.56	1,630,044.00	176,379,135.30	940,021,928.67	1,177,500,108.20	1,322,468,083.01	
पिछला साल											1,322,468,083.01	1,455,450,164.59	
B. कैपिटल वर्क-प्रगति में											123,152,000.00	108,328,311.00	
C. अमूर्त संपत्ति											2,762,066.00	106,916.00	
संपूर्ण											1,313,424,564.70	1,462,986,310.31	

(Note to be given as to cost of assets on hire purchase basis included above)

वित्तीय सांख्यिकी (गैर लाभ संगठनों) के फार्म
आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान
अनुसूची 8A: नियत संपत्ति 31.03.2019 को प्रगति पर है

Sl.	एसेट्स का विवरण	1 अप्रैल 2018 को ओपनिंग बैलेंस	2018 वर्ष के दौरान संशोधन	संपत्तियाँ पूरी हुईं	शेष राशि 31 मार्च, 2019 तक
1	4.00 मीटर इंटरनेशनल लिक्विड मिरर टेलिस्कोप	25,134,100.00	335,805.00	-	25,469,905.00
2	मध्यम संकल्प एनआईआर स्पेक्ट्रोग्राफ	80,456,894.00	-	-	80,456,894.00
3	टीएमटी / जी एसएमटी	4,063,085.00	-	-	4,063,085.00
4	सी डब्ल्यू आईपी-निर्माण कार्य - (सीपीडब्ल्यूडी)	15,245,000.00	1,380,700.00	-	16,625,700.00
5	डब्ल्यू जी -02 (एएसटीआरएडी)	5,421,232.00	691,193.00	-	6,112,425.00
6	सीडब्ल्यूआईपी बिल्डिंग (गैर आवासीय मनोरा पीक		424,800.00	-	424,800.00
	संपूर्ण	**130,320,311.00**	**2,832,498.00**	**-**	**133,152,809.00**

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि रु)

अनुसूची 9- निवेश / अंतराल फंड से निवेश	2018-19	2017-18
FLR का अनुसूचित बैंकों में निवेश (GPF A / C) *	27,404,990.00	35,000,000.00
एसबीआई एफडीआर (जीपीएफ ए / सी) पर अर्जित ब्याज *	177,361.00	1,490,984.00
यूबीआई एफडीआर (पुरानी पेंशन) में निवेश	69,300,000.00	-
यूबीआई एफडीआर (जीपीएफ ए / सी) पर अर्जित ब्याज *	2,119,313.00	-
संपूर्ण	**99,001,664.00**	**36,490,984.00**

अनुसूची 10- निवेश- अन्य	2018-19	2017-18
एफडीआर-इसरो परियोजना	11,856,024.00	8,500,000.00
एफडीआर पर अर्जित ब्याज	430,064.00	676,482.00
एफडीआर-एसटीराडार परियोजना	6,153,606.00	-
एफडीआर (एस टी राडार प्रोजेक्ट) पर अर्जित ब्याज	124,530.00	-
संपूर्ण	**18,564,224.00**	**9,176,482.00**

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि रु)

अनुसूची 11- वर्तमान संपत्ति, ऋण, उन्नत ईटीसी	2018-19		2017-18	
ए वर्तमान संपत्ति:				
1. सूची				
a) स्टोर और स्पेयर	2,738,999.53		3,016,419.30	
b) स्टेशनरी स्टॉक	551,216.96		551,422.39	
c) कम्प्यूटर सहायक उपकरण स्टॉक	1,942,752.47		2,704,875.01	
d) ईंधन (पीओएल)	152,280.00	5,385,248.96	10,402.60	6,283,119.30
2. विविध देनदार:				
a) छह महीने से अधिक अवधि के लिए बकाया ऋण		-		-
b) अन्य		-		-
3. हाथ में नकद शेष (चेक / ड्राफ्ट और लगाव सहित)		-		21,213.30
4. बैंक शेष राशि:				
a) अनुसूचित बैंकों के साथ:				
- जमा खातों पर - एलसी (मार्जिन पैसा शामिल है)	9,899,581.96		3,876,841.00	
- बचत खातों पर (अनुलग्नक I के अनुसार) *	83,956,056.82	93,855,638.78	172,963,968.49	176,840,809.49
b) अनुसूचित बैंक परियोजना के साथ ε				
चालू खातों पर		-		-
जमा खाते पर		-		-
बचत खातों पर	8,899,717.29	8,899,717.29	27,596,314.25	27,596,314.25
5. डाकघर- बचत खाते		-		-
कुल (ए)		108,140,605.03		210,741,256.34

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान, नैनीताल

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि रु)

SCHEDULE 11- CURRENT ASSETS, LOANS, ADVANCES ETC.	2018-19		2017-18	
अनुसूची 11- वर्तमान संपत्ति, ऋण, उन्नत ईटीसी।				
1.ऋण: (अनुलग्नक के अनुसार- 3)				
a) कर्मचारी	4,905,773.00		5,252,725.00	
b)संस्थाओं के समान गतिविधियों / उद्देश्यों में लगे अन्य संस्थाएं				
c) अन्य	17,246,487.06	22,152,260.06	20,726,996.06	25,979,721.06
(अनुलग्नक -3 के अनुसार)				
a)पूंजीगत खाते पर	1,169,294.00		1,115,294.00	
b पूर्वभुगतान	2,043,667.17		2,419,205.17	
c)अन्य	10,975,258.00	14,188,219.17	7,879,723.00	11,414,222.17
3.अर्जित आय:				
a)निर्धारित / एंडोवमेंट फंड से निवेश पर				
b) निवेश पर - अन्य				
c)ऋण और अग्रिम पर				
d)अन्य				
(आय अप्राप्त आय शामिल है रुपये ......)				
4. दावा प्राप्त करने योग्य		-		-
कुल (बी)		36,340,479.23		37,393,943.23
कुल (ए + बी)		144,481,084.26		248,135,199.28

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान, नैनीताल

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

राशि- रु।

	2018-19	2017-18
अनुसूची 12- बिक्री / सेवाओं से आय		
1)बिक्री से आय		
a) तैयार माल की बिक्री	-	-
b) कच्चे माल की बिक्री	-	-
c)स्क्रैप की बिक्री	-	-
2) सेवाओं से आय		
a)श्रम और प्रसंस्करण शुल्क	-	-
b)पेशेवर / परामर्श सेवाएं	-	-
c) एजेंसी कमीशन और ब्रोकरेज	-	-
d)रखरखाव सेवाएं (उपकरण / संपत्ति)	-	-
e) अन्य	-	-
संपूर्ण	-	-

	2018-19	2017-18
अनुसूची 13- अनुदान / सब्सिडी		
(अपरिवर्तनीय अनुदान और सब्सिडी प्राप्त)		
1) केंद्र सरकार'	175,953,000.00	123,520,000.00
2) राज्य सरकार (एस)		
3) सरकारी एजेंसियां		
4)संस्थान / कल्याण निकाय		
5)अंतर्राष्ट्रीय संगठन		
6) अन्य		
संपूर्ण	**175,953,000.00**	**123,520,000.00**

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान, नैनीताल

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि- रु।)

अनुसूची 14- फीस / सबस्क्रिप्शन	2018-19	2017-18
1) प्रवेश शुल्क		
2) वार्षिक शुल्क / सदस्यता		
3) संगोष्ठी / कार्यक्रम शुल्क		
4) सलाहकारी शुल्क		
5)अन्य		
संपूर्ण	-	-
नोट- प्रत्येक आइटम की ओर लेखा नीतियां प्रकट की जानी चाहिए		

	Earmarked निधि से निवेश		निवेश- अन्य	
अनुसूची 15- निवेश से आय	2018-19	2017-18	2018-19	2017-18
1) ब्याज:				
a) सरकार पर प्रतिभूति				
b) अन्य बांड / डिबेंचर				
c) एफडीआर				
2) लाभांश:				
a) शेयरों पर				
b)म्यूचुअल फंड सिक्योरिटीज पर				
3) किराए				
4) बैंक ब्याज को बचत				
4)अन्य				
संपूर्ण				
अर्जित / अंतराल फंड के लिए स्थानांतरित				

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान, नैनीताल

31 मार्च 2019को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि- रु।))

	2018-19	2017-18
अनुसूची 16- रॉयल्टी, प्रकाशन ईटीसी से आय।		
1) रॉयल्टी से आय	-	-
2) प्रकाशन से आय	-	-
3)अन्य	-	-
	-	-

	2018-19	2017-18
अनुसूची 17- अर्जित ब्याज		
1) सावधि जमा पर		
a) अनुसूचित बैंकों के साथ	1,553,136.00	2,394,496.00
b)गैर अनुसूचित बैंकों के साथ	-	-
c) संस्थानों के साथ	-	-
d)अन्य		-
2) बचत खातों पर:		
a) अनुसूचित बैंकों के साथ	2,245,782.00	5,418,331.00
b)गैर अनुसूचित बैंकों के साथ	-	-
c) डाकघर बचत खाता	-	-
d)अन्य	-	-
3)ऋण:	-	-
a)कर्मचारियों / स्टाफ		
एचबीए चूटी-I	10,020.00	57,170.00
एचबीए चूटी -2 (इंट)	27,600.00	-
एचबीए चूटी-I (इंट)	96,850.00	162,100.00
ओएनसीए इंट	15,171.00	8,420.00
कार एडवांस इंट।	29,000.00	13,656.00
कंप्यूटर एड इंट। (एआरआईएस)।	27,345.00	15,764.00
b)ब्याज अन्य	1,473,708.96	-
परियोजना खातों पर ब्याज	370,650.00	5,222,107.50
परियोजनाओं एफडीआर पर ब्याज	1,038,809.00	702,303.00
आयकर रिफंड पर ब्याज	877,274.00	17,346.00
4)देनदार और अन्य प्राप्तियों पर ब्याज:	-	-
संपूर्ण:	**7,765,333.96**	**14,001,653.50**
नोट- सीट पर कटौती का संकेत दिया जाना '		149,102.00

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान, नैनीताल

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि- रु.)

	2018-19	2017-18
अनुसूची 18- अन्य आय		
विविध आय	2,278.80	2,400.00
सीएसआईआर यात्रा प्रतिपूर्ति	82,945.00	-
डिस्पेंसरी रसीदें	-	330.00
विद्युत रसीदें	346,108.24	354,481.00
ईएमडी / सुरक्षा जब्त	25,882.00	-
गेस्ट हाउस किराया ए / सी	414,080.00	346,135.00
छात्रावास / दुकान किराया	52,880.00	86,233.00
हाउस लाइसेंस शुल्क	429,352.00	440,863.00
आरटीआई रसीद	974.00	1,464.00
टेलीफोन रसीदें	1,247.00	5,859.00
निविदा शुल्क ए / सी	-	7,000.00
पानी की रसीदें	86,805.24	61,953.00
आईआईएफएम भोपाल	396,218.00	-
संपूर्ण	**1,338,449.28**	**1,306,318.00**

	2018-19	2017-18
अनुसूची 19- वस्तुओं के स्टॉक में वृद्धि / (डिक्रेस)		
ए) क्लोज़िंग स्टॉक समाप्त माल	5,385,248.96	6,283,119.30
बी) कम: ओपनिंग स्टॉक समाप्त माल	6,283,119.30	6,027,012.04
नेट वृद्धि / (डिक्रेस) (ए-बी)	**(897,870.34)**	**256,107.26**

	2018-19	2017-18
अनुसूची 20- स्थापना खर्च		
वेतन और भत्ते	86,378,780.30	90,796,401.00
भविष्य निधि में योगदान	-	2,719,351.00
एनपीएस में योगदान	6,296,500.00	4,271,814.00
पुरानी पेंशन निधि में योगदान	1,300,000.00	-
चिकित्सा प्रतिपूर्ति	1,930,879.00	3,062,498.00
ट्यूशन शुल्क प्रतिपूर्ति	1,617,145.00	1,165,484.00
डिस्पेंसरी व्यय	445,015.00	253,856.00
लीवरियों का खर्च	-	20,180.00
मानदेय	415,984.00	351,800.00
यात्रा लीव रियायत	967,547.00	1,180,250.00
छात्रवृत्ति	-	157,200.00
छात्रवृत्ति	11,032,279.00	9,982,803.00
संपूर्ण	**111,184,089.30**	**113,961,367.00**

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान, नैनीताल

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के भाग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि- रु।)

	2018-19	2017-18
अनुसूची 21- अन्य प्रशासनिक खर्च ईटीसी।		
विज्ञापन और प्रचार	384,349.00	284,949.00
एटीएसओए	67,949.00	47,000.00
लेखा परीक्षकों के पारिश्रमिक	115,168.00	115,168.00
बैंक प्रभार	141,215.71	39,596.57
कंप्यूटर सहायक उपकरण और उपभोग्य	1,160,743.00	942,826.00
उपभोग्य व्यय	3,057,352.04	1,915,993.00
सीमा शुल्क निकासी शुल्क	105,101.00	-
पंजीकरण / लाइसेंस शुल्क	1,028,492.00	168,424.00
बागवानी व्यय	328,936.00	90,079.00
विद्युत खर्च	5,055,436.00	5,912,534.00
ईंधन (पीओएल)	2,277,983.48	1,467,025.00
जल व्यय	1,203,219.00	514,400.00
बीमा व्यय	335,383.00	37,656.00
मरम्मत और रखरखाव / उपकरण / एएमसी	1,450,419.00	2,774,247.00
मरम्मत और रखरखाव दूसरों	2,504,749.00	2,080,337.00
मरम्मत और रखरखाव भवन	549,534.00	4,228,886.00
वाहन चलाना और रखरखाव	400,168.02	131,053.00
जेस्ट	62,470.00	57,667.00
अवलोकन सुविधाएं	375,219.50	710,160.00
टेलीफोन और संचार व्यय	269,483.00	426,015.00
डाक और कूरियर व्यय	76,747.00	27,795.00
मुद्रण और स्टेशनरी व्यय	331,629.00	584,101.00
वाहन व्यय	3,063,932.00	4,034,163.00
यात्रा खर्च	5,998,036.00	2,020,848.00
टीए एक्सपी (एम / एस बागर लॉरी एंड राह। लि।)	718,523.00	801,253.00
संगोष्ठी / बीआईएनए / सीएनसी कार्यशालाओं पर खर्च	454,584.60	173,609.00
कैंटीन व्यय	2,893,553.00	1,742,469.00
सफाई कार्य व्यय	2,904,969.23	1,796,754.13
आतिथ्य व्यय	64,510.00	22,510.00
विधि व्यय	703,755.00	129,750.00
व्यावसायिक व्यय	341,130.00	-
सार्वजनिक आउटरीच कार्यक्रम - प्रदर्शनी	-	259,394.00
सुरक्षा खर्च *	16,217,673.05	14,868,581.00
कंसल्टेंसी फीस	260,273.00	-
विविध व्यय	122,715.00	44,336.00
उपभोग्य और रखरखाव 3.60 मीटर दूरबीन	1,484,263.50	1,186,003.00
शासी परिषद की बैठक	123,160.00	661,453.00
अन्य वैज्ञानिक निकायों की बैठक	666,039.00	2,517,180.00
कार्यालय व्यय	195,214.18	328,776.00
आईएयू संगोष्ठी के लिए वित्तीय सहायता	-	200,000.00
आईआईएसएफ एक्सपो - 2017	500,000.00	350,000.00
प्रशिक्षण खर्च	238,416.00	
परियोजना खर्च	7,053,843.98	3,375,600.25
संपूर्ण	**67,286,736.27**	**57,158,620.95**

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान, नैनीताल

31 मार्च 2019 को बैलेंस शीट के आग तैयार करने वाले अनुसूची

(राशि- रु।))

	2018-19	2017-18
अनुसूची 22- अनुदान, सब्सिडी ईटीसी पर खर्च।		
ए) संस्थान / संगठनों को दिए गए अनुदान	-	-
बी) संस्थान / संगठनों को दी गई सब्सिडी	-	-
संपूर्ण	-	-
नोट- संस्थाओं का नाम, अनुदान / सब्सिडी की राशि के साथ उनकी गतिविधियां का खुलासा किया जाना है।		

	2018-19	2017-18
अनुसूची 23- ब्याज		
a) सावधि ऋण पर	-	-
b)) अन्य ऋणों पर (बैंक शुल्क सहित)	-	-
c) अन्य	-	-
संपूर्ण	-	-

बैंक बैलेंस अनुलग्नक -I

PARTICULARS	2018-19	2017-18
एल सी न 2016-02 *	36,076.00	2,454,502.00
एल सी न 2018-04	1,412,139.00	1,412,139.00
एल सी न 2019-0319 (नैफकॉन)	8,197,500.00	-
एलसी (नैफकॉन) पर ब्याज	253,566.06	-
	9,899,581.06	3,876,641.00
अनुसूचित बैंकों के साथ बैंक शेष		
बचत खातों पर		
(i) निदेशक खाता- SBI, नैनीताल- 10860840293	76,574,712.76	86,762,711.75
(ii) जीपीएफ खाता - एसबीआई, नैनीताल- 10860840300	5,029,518.30	2,219,529.00
(iii) पेंशन खाता (पुराना) - SBI, नैनीताल- 10860840311	36,505.74	19,352,694.74
(iv) यूनियन बैंक ऑफ इंडिया, नैनीताल- 535	2,010,220.02	64,599,033.00
	83,906,006.82	172,863,968.49
परियोजना बैंक ए / सी		
INT/RUS/RFBR/p-137	-	4,757.00
निक्स साराभाई केंद्र	-	2,952,072.00
एसबी ए / सी 34024763826 एसबीआई	177,231.00	226,943.00
अंतरिक्ष विभाग	-	20,530.00
पीडीएफ /2015/000691	-	1,394,758.00
एस ईआरबी	-	2,522,760.00
एसबी ए / सी 30310168038	223,436.50	3,323,361.50
एसबी ए / सी 38035590402-बीना	6,906.54	1,373.00
स्टेट बैंक ऑफ इंडिया। SB - 30192927780	295,537.50	830,370.00
स्टेट बैंक ऑफ इंडिया। एस / बी 33318931302	3,426,121.50	2,679,947.50
स्टेट बैंक ऑफ इंडिया। SB - 31296509555	260,260.50	241,680.50
स्टेट बैंक ऑफ इंडिया। एस / बी - 35325480155	-	356,038.00
एस बी। एसबी - 35325481538	-	625,274.00
एस। बी.आई. एस.बी. - 36060950242	-	458,601.00
स्टेट बैंक ऑफ इंडिया। एस / बी - 37039717963	295,216.50	2,676,526.50
स्टेट बैंक ऑफ इंडिया। एस / बी - 37054985587	170,761.75	338,057.75
एस बी आई। एसबी - 37286312732	391,190.00	498,714.00
एस बी आई एसबी - 312845	421,003.50	406,584.50
एस बी आई एसबी - 37598108567	966,540.50	1,447,200.00
एसटी डाटार एस.बी.आई ए / सी 30357703812	907,062.00	6,890,677.00
एसबीआई ए / सी 38058587822	499,565.50	
एसबीआई ए / सी 38038705886	1,229,568.00	
	8,890,717.28	27,596,314.25
संपूर्ण	92,855,774.11	200,560,282.74

ऋण स्टाफ के लिए अग्रिम

अनुलग्नक - 2

	ब्यौरा	2018-19	2017-18
	i) मोटर कार	749,518.00	977,428.00
	ii) मोटर साइकिल	91,540.00	124,340.00
	iii) कम्प्यूटर	304,300.00	103,800.00
	iv) हाउस बिल्डिंग / अन्य	3,264,479.00	3,842,859.00
	v) महोत्सव	(10,540.00)	46,200.00
	vi) एलटीसी	17,075.00	13,500.00
	vii) औषधिक अग्रिम	499,100.00	345,600.00
	संपूर्ण	4,905,773.00	5,252,725.00

दीर्घकालिक ऋण और अग्रिम	2018-19	2017-18
(ए) पूंजीगत वस्तुओं के लिए अग्रिम-अचल संपत्ति		
राष्ट्रीय डिजाइन संस्थान	364,000.00	300,000.00
सामग्री अग्रिम (मेसर्स विद्युवाणी)	636,899.00	636,899.00
3.60 मी टेलीस्कोप के लिए अग्रिम	124,262.00	124,262.00
आपूर्तिकर्ताओं को अग्रणी	2,662.00	2,662.00
अग्रिम कस्टम ड्यूटी	51,471.00	51,471.00
(बी) वेतन से वसूली योग्य कर्मचारियों को अग्रिम (अनुबंध-2 के अनुसार)	-	-
संपूर्ण	1,169,294.00	1,115,294.00

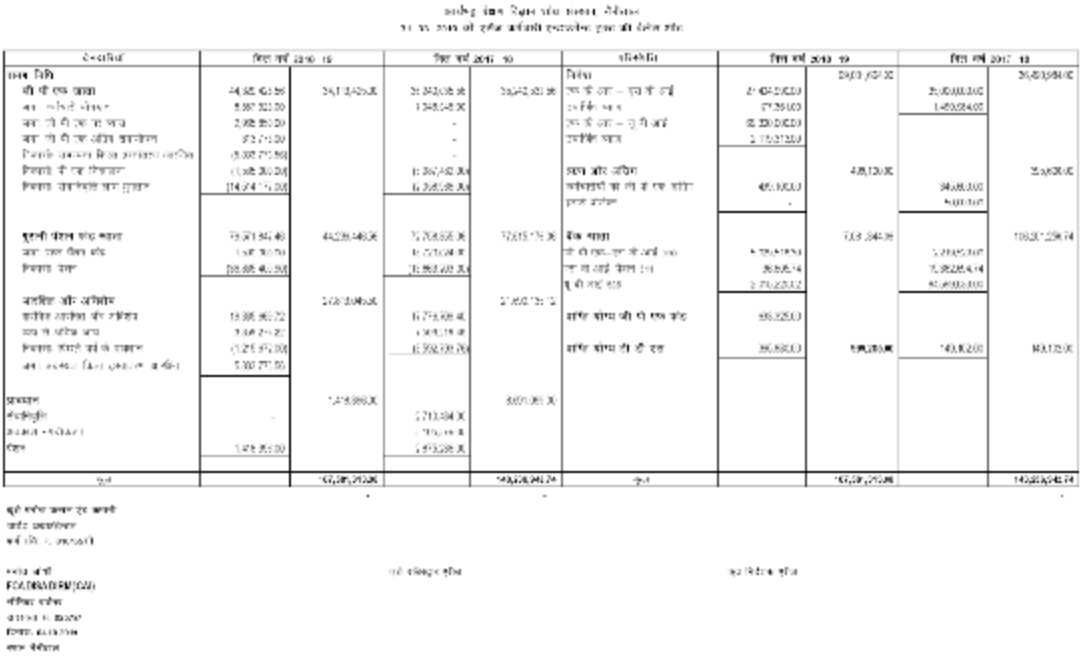
अग्रिम - अन्य

अनुलग्नक - 3

	ब्यौरा	2018-19	2017-18
1	ब्याज अर्जित सिटी बैंक एफडी (पुनर्प्राप्त करने योग्य)	16,195,520.56	16,195,520.56
2	बी ए के शर्मा (3.6मी) को	27,162.00	50,001.00
3	वैज्ञानिक बैठक के लिए अग्रिम	779,232.00	1,538,911.00
4	ट्रेवलिंग एडवांस	-	9,000.00
5	जीएसटी प्राप्य	-	2,596,284.00
6	विविध एडवांस	244,572.50	337,279.50
	स्टाफ को अग्रिम (ए)	17,246,487.06	20,726,996.06

Cont....

		2018-19	2017-18
1	ब्याज का भुगतान बिजली बोर्ड	49,015.00	49,015.00
2	उपभोग्य खरीद के लिए अग्रिम	157,187.00	157,197.00
3	सुरक्षा जमा	860,102.00	501,573.00
4	आईएल टीपो परियोजना के लिए अग्रिम	27,003.00	27,003.00
5	इंडो ऑस्ट्रिया प्रोजेक्ट (डॉ. ए.के. श्रीवास्तव)	38,422.00	38,122.00
6	उत्तराखंड पावर कॉर्पोरेशन को अग्रिम	-	1,500,004.00
7	टीडीएस अग्रिम (प्राप्य)	1,294,572.00	3,657,562.00
8	अग्रिम कानूनी शुल्क	50,000.00	50,000.00
9	एसटी रडार प्रोजेक्ट लोन ए / सी	1,864,642.00	1,864,642.00
10	भारत अमेरिका परियोजना (डॉ. महाब उद्दीन)	38,305.00	38,305.00
11	अग्रिम दिलशाद	10,000.00	
12	आयकर विभाग को जमा राशि	5,800,000.00	-
13	अन्य अग्रिम / एसटी रडार / कस्टम ड्यूटी		
	अग्रिम और सुरक्षा जमा (बी)	10,975,258.00	7,879,723.00
	कुल (ए +बी)	28,221,745.06	28,606,719.06



आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान, नैनीताल

वर्ष के अन्त में 31–03–2019 को एरीज कर्मचारी एन्डावमेन्ट ट्रस्ट का आय एवं व्यय खाता

व्यय	वित्त वर्ष 2018-19	वित्त वर्ष 2017-18	आय	वित्त वर्ष 2018-19	वित्त वर्ष 2017-18
बैंक चार्जेज को	652.75	250.52	एस बी आई जी पी एफ से प्राप्त ब्याज (909)	188,033.00	199,443.00
निवेशन स्कीम 258 को (ब्याज)	-	2,362,259.00	एस बी आई पेंशन से प्राप्त ब्याज (911)	337.00	576,233.00
जी पी एफ पर ब्याज को	2,965,850.00		यू बी आई से प्राप्त ब्याज (995)	2,350,365.00	-
			जी पी एफ – एफ डी आर से प्राप्त ब्याज	2,167,739.00	1,690,046.00
			पुरानी पेंशन – एफ डी आर से प्राप्त ब्याज	2,119,313.00	7,480,977.00
			निवेश स्कीम से		-
व्यय से अधिक आय का आधिक्य को	3,859,274.22	7,506,219.48			
कुल	6,825,777.00	9,868,739.00	कुल	6,825,777.00	9,868,739.00

कृते मनोज बत्रा एवं कम्पनी
चार्टेड एकाउंटेन्ट्स
फर्म रजि. न. 011155सी

मनोज जोशी
FCA,DISA,DIRM(ICAI)
सीनियर पार्टनर
सदस्यता नं. 025757
दिनांक 04.10.2019
स्थान नैनीताल

कृते रजिस्ट्रार एरीज

कृते निदेशक एरीज

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान, नैनीताल
वर्ष के अन्त में 31–03–2019 को एरीज कर्मचारी [illegible] ट्रस्ट की प्राप्ति एवं भुगतान

प्राप्ति	वित्त वर्ष 2018–19		वित्त वर्ष 2017–18		भुगतान	वित्त वर्ष 2018–19		वित्त वर्ष 2017–18	
[illegible]		108,201,896.74		101,872,426.28	[illegible]		92,350,036.66		21,003,801.52
[illegible]	22,115,529.00		38,425,159.00		[illegible]	592.76		257.52	
[illegible]	10,262,638.74		14,255,811.28		[illegible]	14,614,171.30		2,266,598.00	
[illegible]	75,798,000.00		73,191,369.00		[illegible]	1,700,000.00		5,982,400.00	
					[illegible]	20,438,235.30		13,962,200.00	
[illegible]		2,108,128.00		1,648,678.00	[illegible]				270,952,150.00
[illegible]	158,035.00		153,448.00		[illegible]	-	55,200,000.00	95,200,000.00	
[illegible]	307.00		675,230.00		[illegible]	69,200,000.00		175,952,150.00	
[illegible]	2,290,785.00								
					[illegible]		90,000.00		395,500.00
					[illegible]	90,000.00		345,600.00	
[illegible]	92,000.00	92,000.00			[illegible]	-		50,000.00	
[illegible]		12,702,133.00		101,448,157.00	[illegible]				2,362,200.00
[illegible]	10,245,153.00		104,448,157.00						
[illegible]	837,380.00				[illegible]	-		2,362,200.00	
[illegible]		35,94[illegible]		35,190,105.00	[illegible]		41,961,244.08		108,201,896.74
[illegible]	7,734,000.00		7,046,940.00		[illegible]	3,026,516.00		3,216,523.00	
[illegible]	[illegible]		18,[illegible]		[illegible]	[illegible]		16,482,894.74	
[illegible]	1,000,000.00				[illegible]	20,1[illegible]		34,5[illegible]	
कुल	129,001,676.74	129,001,676.74	242,591,207.28	242,591,207.28	कुल	129,001,676.74	129,001,676.74		242,591,207.28

[illegible]
[illegible]
[illegible]

[illegible] [illegible] [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]