फंडिंग एजेंसी: डीएसटी, भारत सरकार
परियोजना का कोड: INT/RUS/RFBR/P-219

परियोजना का शीर्षक: कम घन सितारों में चुंबकीय गतिविधियां
पीआई (एरीज): जीवन सी. पांडे
सहयोगी संस्थान का पीआई: इगोर सवानोव, खगोल संस्थान, मॉस्को, रूस
फंडिंग एजेंसी: डीएसटी, भारत सरकार
परियोजना का कोड: DST/RUS/RFBR/P-167

परियोजना का शीर्षक: विविध समयों पर ब्लेजर्स का बहु–तरंग दैर्ध्य प्रवाह और वर्णक्रमीय भिन्नता
पीआई (एरीज): आलोक सी. गुप्ता
सहयोगी संस्थान का पीआई: के. के. यादव, बीएआरसी, मुंबई
फंडिंग एजेंसी: बीआरएनएस–डीएई, भारत सरकार
परियोजना का कोड: 37(3)/14/17/2014-BRNS

परियोजना का शीर्षक: केपलर क्षेत्र में तारकीय परिवर्तनशीलता और घूर्णी गतिविधि।
पीआई (एरीज): संतोष जोशी
सहयोगी संस्थान: तेजपुर विश्वविद्यालय
फंडिंग एजेंसी: डीएसटी, भारत सरकार

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

परियोजना का शीर्षक: मध्य हिमालय पर एयरोसोल की विशेषताओं का अध्ययन।
पीआई (एरीज): मनीष नाजा
को–पीआई (एरीज): उमेश सी. दुम्का
फंडिंग एजेंसी: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), भारत

परियोजना का शीर्षक: वायुमंडलीय सीमास्तर नेटवर्क और विशेषता: सीमा परत प्रयोग (ABLN&C: NOBLE) के लिए वेधशाला नेटवर्क।
पीआई (एरीज): नरेंद्र सिंह
फंडिंग एजेंसी: इसरो, वीएसएससी त्रिवेंद्रम

प्रमुख सुविधाओं पर अद्यतन

अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोपः स्थिति की रिपोर्ट

4 मी. अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलिस्कोप (आईएलएमटी) परियोजना खगोल भौतिकी और भूभौतिकी संस्थान (लीग विश्वविद्यालय), क्यूबेक से कनाडाई खगोलीय संस्थान (लावाल विश्वविद्यालय), मॉन्ट्रियल (मॉन्ट्रियल विश्वविद्यालय), टोरंटो (टोरंटो विश्वविद्यालय और यॉर्क विश्वविद्यालय), वैंकूवर (ब्रिटिश कोलंबिया विश्वविद्यालय) और विक्टोरिया (विक्टोरिया विश्वविद्यालय) और आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज़, भारत) के बीच का सहयोग है।

आईएलएमटी पूरी तरह से उच्च वैज्ञानिक अभिरुची की परियोजनाओं को समर्पित है जो गांगेय और अतिरिक्त गांगेय खगोल भौतिकी दोनों में एस्ट्रोमेट्रिक या फोटोमेट्रिक परिवर्तनशीलता से संबंधित है। चरम बिंदु संकेतों के लिए लिक्विड टेलिस्कोप (एलएमटी) बहुत ही कम लागत एवं अधिक सरल कार्य के साथ क्लासिकल दूरबीन के रूप में एक जैसा प्रदर्शन कर सकता है। 4 मी. आईएलएमटी एक ऐसा उपकरण है जो संपूर्ण रूप से चरम पर से गुजरने वाले आकाश की एक संकीर्ण पट्टी (लगभग आधा डिग्री) के फोटोमेट्रिक और एस्ट्रोमीट्रिक परिवर्तनशीलता सर्वेक्षण के लिए समर्पित है। प्रत्येक रात, सबसे अच्छी फोटोमेट्रिक स्थितियों (वायुमंडलीय देखकर और विलुप्त होने) के तहत दर्ज की गई एक लंबी सीसीडी छवि की तुलना एक संदर्भ से की जाएगी और किसी क्षणिक स्रोत या उच्च चर वस्तु को आसानी से डिटेक्ट करना चाहिए, और 3.6 मी. डीओटी के साथ, एक अनुवर्ती रणनीति को आसानी से लागू किया जा सकता है। हमें 2018 के मानसून से पहले पहली रोशनी प्राप्त होने की उम्मीद है। 2016–17 के दौरान स्थिति की रिपोर्ट का एक संक्षिप्त सारांश नीचे दिया गया है।

(a) आईएलएमटी संलग्नक और सहायक भवन

आईएलएमटी हाउस के सिविल कार्य डिजाइन और शिखर स्तर परिपूर्णता को एरीज सिविल अनुभाग द्वारा किया गया था। आईएलएमटी संरचना के निर्माण, आपूर्ति और रचना' के लिए मैसर्स पेडवाक हैदराबाद के साथ पहले से ही अनुबंध किया गया था। कार्य को तीन अनुभागों में विभाजित किया गया है– दूरबीन बाडा, दूरबीन नियंत्रण कक्ष और कंप्रेसर रूम। इन सभी कार्यों को मैसर्स पेडवेक द्वारा पूरा किया गया है और नवंबर 2016 तक भवन दूरबीन को विकसित करने के लिए तैयार था। पूर्ण आईएलएमटी संलग्नक और सहायक

आकृति 32. इसकी खुली छत के साथ आईएलएमटी इमारत का हवाई दृश्य (दाएं) और 1.3 मीटर दूरबीन (बाएं) (छवि सौजन्यः प्रोफेसर जीन सुरदेज)।

आकृति 33. कंप्रेसर रूम और आईएलएमटी भवन के सामने बड़े नीला कंटेनर को टेलीस्कोप यांत्रिक संरचना को संयोजित करने के लिए 04 मार्च 2017 को बेस कैंप से आईएलएमटी साइट पर स्थानांतरित किया गया।

भवन की तस्वीर **आकृति 32** में दिखायी गई है। दूरबीन भागों को 4 मार्च 2017 को आधार शिविर से आईएलएमटी साइट तक ले जाया गया था।

(b) एयर कंप्रेसर वायवीय वायु नियंत्रण प्रणाली

एयर बेयरिंग आईएलएमटी को संचालित करने के लिए एक कंप्रेसर की जरूरत होती है। हालांकि, दर्पण के घूर्णन (संपीड़ित हवा प्रणाली के रखरखाव के दौरान) में किसी भी रुकावट से बचने के लिए, दो समानांतर वायु प्रणालियों का होना सबसे अच्छा है। इन दो वायु संपीड़कों एवं दो एयर टैंकरों को गार्डनर–डेन्वर कंपनी, नई दिल्ली द्वारा 27 फरवरी–01 मार्च 2017 के दौरान स्थापित किया गया है। इसके अतिरिक्त, वायवीय वायु नियंत्रण प्रणाली को अतिरिक्त वाल्व, एयर ड्रायर और एयर फिल्टर के साथ स्थापित किया गया है, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि एयर बीयरिंग इष्टतम और सुरक्षित परिस्थितियों में काम करेगी।

आकृति 34. दो वायु संपीड़कों और एयर टैंकरों के साथ कंप्रेसर रूम।

आकृति 35. 05 मार्च 2017 को आईएलएमटी संरचना का निर्माण हुआ।

(c) आईएलएमटी यांत्रिक संरचना की स्थापना

04–20 मार्च 2017 के दौरान, एएमओएस, एरीज और लीग विश्वविद्यालय टीमों ने आईएलएमटी संरचना के निर्माण में योगदान दिया है। नीचे दिए गए चित्र प्रगतिशील अधिष्ठापन की व्याख्या करते हैं जैसेः चार अवर स्तम्भ, पार्श्व सुदृढ़ बार, चार श्रेष्ठ स्तम्भ और ऑप्टिकल करेक्टर पर पकड़ रखने के लिए स्पाइडर संरचना। ऑप्टिकल करेक्टर को अनपैक करने के बाद, लैटर को एक टिपटिल्ट एवं फोकस समायोजन उपकरण के साथ कोडांतरित किया गया है। इस पूरे सिस्टम को मुख्य रूप से प्राइम फोकस होल्डर की संरचना पर रखा गया है। एयर बियरिंग की मोटर को शुरू करने के लिए अगला एओएमएस मिशन 2018 की शुरूआत में शुरू हो जाएगा ताकि 2018 के मानसून से पहले पहला प्रकाश सुनिश्चित किया जा सके।

आकृति 36. आईएलएमटी नियंत्रण कक्ष में स्थापित एएमओएस वायवीय वायु नियंत्रण प्रणाली।

आकृति 37. मर्करी बाउल के किसी भी स्विचओवर को रोकने के लिए आईएलएमटी मिरर, एयर बियरिंग और चार सुरक्षा पीले स्तम्भ का दृश्य।

आकृति 38. छत के ऊपर से आईएलएमटी का दृश्य। ऑप्टिकल करेक्टर को दर्पण पर आरोपित किया गया है। फोल्डिंग प्लेटफॉर्म शीर्ष पर दिखाई देता है।

एरीज एसटी राडार (एस्ट्रैड)

समतापमंडल क्षोभमंडल (एसटी) राडार (206.5 मेगाहर्ट्ज) को हवाओं की ऊर्ध्वाधर रूपरेखा के निरीक्षण के लिए एरीज, नैनीताल में स्थापित किया जा रहा है। 2016–17 के दौरान की जाने वाली गतिविधियाँ हैः

आकृति 39. टिप–टिल्ट एवं फोकस समायोजन उपकरण के साथ कोडांतरित ऑप्टिकल करेक्टर को प्राइम फोकस होल्डर पर लिफ्ट और माउंट किया गया है।

- एरीज, नैनीताल में सोयूएसएटी, कोचीन से डीआरएम का उपयोग करके एक परीक्षण प्रयोग किया गया था और यह निष्कर्ष निकाला गया कि डीएसपी उप प्रणाली को इएमआई/इएमसी परिरक्षण में सुधार की आवश्यकता है। अध्यवस्था बाड़ की आवश्यकता भी उजागर हुई थी और सर्वोच्च प्राथमिकता के साथ इसकी स्थापना को पूरा करने का निर्णय लिया गया था।

- मैसर्स ईसीआईएल ने डीएसपी उप प्रणालियों को संशोधनों एवं विशेष रूप से राडार प्राप्त मोड के दौरान मजबूत आरएफ सिग्नल के अवांछित लीक से बचने के लिए ईएमआई/ईएमसी परिरक्षण में सुधार करने के लिए हैदराबाद में वापस (जुलाई 2016) लिया गया था। मैसर्स ईसीआईएल ने डीएसपी उप प्रणाली में बदलाव किया है और हैदराबाद में विभिन्न परीक्षण (23–28 अक्टूबर 2016) आयोजित किया गया है। ईएमआई/ईएमसी परीक्षण करने एकल इकाइयों के साथ–साथ एकीकृत उप प्रणाली पर किया गया है। यह देखा और नोट किया गया है कि केंद्रीय पैच डीआरएफएस स्पेक्ट्रम प्लॉट पर तब प्रकट नहीं होता है जब डीएसपी प्रणाली की उप–इकाइयों को जोड़ने वाली केबलों सहित विभिन्न घटकों की ग्राउंडिंग और परिरक्षण में उचित सावधानी बरती गई है।

- एरीज ने छत के शीर्ष पर एंटीना ऐरे के चारों ओर अनावश्यक विकिरण को रोकने और व्यवस्थित करने (क्लटर) के लिए बाड़ लगाई है (आकृति 40)। एकल टीआरएम प्रयोग स्पष्ट रूप से दर्शाता है कि बाड़ की स्थापना ने अनावश्यक विकिरण में महत्वपूर्ण कमी की है। एस्ट्रैड ऐन्टेना ऐरे के आस–पास अलग–अलग स्थानों पर इसी तरह के प्रयोगों को दो बार आयोजित करने के बाद, यह परिमाण में है कि बाड़ लगाने के काम के कारण अनावश्यक विकिरण में 20–25 dB की कमी आई है।

- क्लटर बाड़ के काम के बाद, एरीज ने 7 समूहों (कुल 12 समूहों में से) को संचालित करने में कुल भूमिका निभाई है। ईसीआईएल टीम ने बाहरी 5 समूहों (245 टीआरएम) से 7 समूहों (343 टीआरएम) में दोषपूर्ण टीआरएम को बदल दिया था। इसके बाद, एरीज टीम ने पूर्व निर्धारित

आकृति 40. हाल ही में एस्ट्रैड भवन की छत पर एस्ट्रैड एंटीना ऐरे की परिधि के साथ क्लटर बाड़ स्थापित की गई है।

आकृति 41. राडार नियंत्रक (आरसी) से स्क्रीन शॉट, एस्ट्रैड के सात समूहों की तत्परता (हरा) दिखा रहा है। एक समूह में 49 टीआरएम हैं और कुल 343 टीआरएम बनाते हैं।

चरणों के बाद कैलिब्रेशन की पूरी जिम्मेदारी ली और लगभग दो महीनों के लिए बहुत बड़े पैमाने पर काम किया। अंशांकन और सुधार / प्रतिस्थापन कार्य करने के बाद, शुरू में हर समूह (1 से 7) एक एक करके विकीकृत थे। एक बार व्यक्तिगत समूहों के प्रदर्शन को सुनिश्चित करने के बाद, सभी 7 समूहों (343 टीआरएम) को एकीकृत फेशन (आकृति 41) में विकीकृत किया गया था।

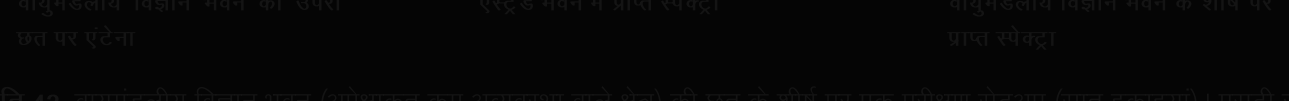
- प्रोफेसर अविनाश देशपांडे (आरआरआई, बेंगलुरु) ने दिसंबर 2016 में एक सप्ताह के लिए एस्ट्रैड सुविधा का दौरा किया था। उनके प्रवास की अवधि के दौरान, रेडियो खगोल विज्ञान अनुसंधान की संभावनाओं का पता लगाने के लिए एस्ट्रैड प्रणाली का उपयोग करके कई प्रयोग किए गए थे। इस गतिविधि ने हमें प्राप्त मोड में प्रणाली प्रदर्शन को दर्शाने में मदद की है।

- इस प्रक्रिया के दौरान, सात टीआरएम के एक समूह को एरीज टीम द्वारा वायुमंडलीय विज्ञान भवन (आकृति 42) (जहां पहाड़ के आसपास कम ऊंचाई देखी गई है) से परीक्षण किया गया था और केंद्र के पेंच के निचले स्तर के परिणामस्वरूप आशाजनक परिणाम देखे गए थे। ये सभी गतिविधियां संशोधनों, विशेष रूप से डीएसपी उप प्रणाली के इएमआई / इएमसी परिरक्षण में सुधार के लिए का नेतृत्व करती है।

- **स्थायित्व परीक्षण:** विभिन्न प्रायोगिक विनिर्देश फाइलों के साथ पांच दिनों के लिए परीक्षण करने के बाद, प्रत्येक उप प्रणाली के स्थायित्व और स्थिरता का आकलन करने के लिए 72 घंटे का स्थायित्व परीक्षण (7 समूहों का उपयोग करके) एरीज द्वारा किया गया था। स्थायित्व परीक्षण के दौरान, प्रत्येक उप-प्रणाली का स्वास्थ्य और निष्पादन की निगरानी गंभीर रूप से की गई और असामान्यताएं / अप्रियताएं नोट की गई और जांच की गई।

- **सात समूहों के साथ प्रोफाइल:** एसटी राडार को 20 जनवरी – 31 मार्च, 2017 के दौरान 430 घंटों के लिए संचालित किया गया है और अवलोकन अवधि (आकृति 43) के दौरान औसत ऊँचाई कवरेज लगभग 12 किमी की अधिकतम ऊँचाई के साथ 8.3±1.9 किमी पाई गई है। विभिन्न सीमाओं के बावजूद, सात समूहों के साथ संचालन ने डॉपलर स्पेक्ट्रम प्रोफाइल का उत्पादन किया है। पूर्व-पश्चिम और उत्तर-दक्षिण दिशानिर्देशों में बीम समरूपता स्पष्ट रूप से 10-11 किमी तक ऊंचाई की कवरेज से स्पष्ट होती है। इसके अलावा, देखा गया पैटर्न इस क्षेत्र में सर्दियों में सामान्य पैटर्न के अनुरूप है। यह अनुमान लगाया गया है कि आगे फाइन ट्यूनिंग (हस्तक्षेप, शून्य अव्यवस्था और अन्य शोर संकेतों को दूर करना) ऊंचाई की कवरेज में काफी सुधार कर सकता है।

- **बैलून-जनित यथास्थान वायु अवलोकन के साथ तुलना:** राडार निष्कर्षित वायु प्रोफाइल की तुलना सात समूहों, स्थायित्व परीक्षण की तत्परता के दौरान और पूरा होने के बाद यथास्थान बैलून जनित वायु अवलोकनों (आकृति 44) के साथ तुलना की गई थी। अधिकतम 0.4 % डयूटी अनुपात (लगभग आधा पावर) पर सात



वायुमंडलीय विज्ञान भवन की उपरी छत पर एंटेना | एस्ट्रैड भवन में प्राप्त स्पेक्ट्रा | वायुमंडलीय विज्ञान भवन के शीर्ष पर प्राप्त स्पेक्ट्रा

आकृति 42. वायुमंडलीय विज्ञान भवन (अपेक्षाकृत कम अव्यवस्था वाले क्षेत्र) की छत के शीर्ष पर एक परीक्षण सेटअप (सात इकाइयां)। एसटी राडार साइट और वायुमंडलीय विज्ञान भवन के बीच प्राप्त स्पेक्ट्रा की तुलना ने एसटी राडार साइट पर बलतर बाड़ की आवश्यकता की पुष्टि की है।

समूहों के साथ प्राप्त की गई ऊंचाई की कवरेज (10–11 किमी) पाई गई है।

- 7 समूहों की तत्परता प्रक्रिया में, एरीज ने प्रणाली के विद्युत प्रदर्शन में सुधार के लिए एक समूह (49 इकाइयों) में ग्राउंडिंग नेटवर्क के साथ स्वदेशी तौर पर विकसित विद्युत आपूर्ति डिस्प्ले (आकृति 45) और इन–लाइन सर्ज अरेस्टर स्थापित किया गया है। अब, 11 समूहों (539 इकाइयों) में इस सेटअप को लागू करने की योजना है।

- विभिन्न इंजीनियरिंग कॉलेजों के छात्रों ने एस्ट्रेड प्रणाली का उपयोग करके प्रोजेक्ट किया और वे एयर प्रोफाइलर राडार के मूल संचालन से परिचित हुए। यह प्रशिक्षण एयर प्रोफाइल राडार का उपयोग करके अनुसंधान क्षेत्र में मानव संसाधन विकास का एक हिस्सा है।

आकृति 43. एस्ट्रेड का ऊंचाई कवरेज और राडार ऑपरेशन घंटे।

आकृति 44. 2 फरवरी, 2017 को बैलून–जनित वायु (हल्के नीले) और राडार वायु (रंगीन रेखाएं और काले घेरे) के बीच तुलना।

आकृति 45. एरीज को स्वदेशी तौर पर विकसित विद्युत आपूर्ति डिस्प्ले (एक समूह में) स्थापित किया गया है।

आगामी उपकरणों पर स्थिति रिपोर्ट

4K x 4K CCD इमेजर

4K x 4K CCD इमेजर को 18–19 मार्च 2017 को अक्षीय पोर्ट पर माउंट किया गया था और M1 मिरर की पुनः कोटिंग के बाद दूरबीन एवं कैमरों के प्रदर्शन से संबंधित कई परीक्षण किए गए थे। फरवरी–मार्च 2017 के दौरान जीपीएस कार्ड संबंधी मुद्दों को बदलकर बॉल स्क्रू को प्रतिस्थापित करने के लिए प्रस्तावित एएमओएस मिशन के बाद इमेजर को 3.6 मी. डीओटी के अक्षीय पोर्ट पर माउंट किया गया था। 4K x 4K CCD के उपयोग से दूरबीन से संबंधित परीक्षण में इन / आउट –फोकस इमेज और दूरबीन की ओर इंगित एवं ट्रैकिंग से संबंधित इमेज शामिल है। अधिकारियों द्वारा यह निर्णय लिया गया था कि 1 अप्रैल 2017 से अवलोकन के पहले चक्र के दौरान 4K x 4K CCD इमेजर अवलोकनों के लिए उपलब्ध एक प्रथम प्रकाश उपकरण होगा।

19 मार्च 2017 को, सीसीडी इमेजर के लिए पॉइंटिंग मॉडल को टीसीएस को लागू करने से पहले s/w T-पॉइंट का उपयोग करके विश्लेषित एवं निर्मित किया गया था। बाद में, अगली कई रातों के दौरान, आकाश की छवि को खुली एवं बंद पाश स्थिति में और विभिन्न चरम सीमाओं पर दोनों में प्राप्त किया गया था। आमतौर पर सीसीडी इमेजर के क्षेत्र में दूरबीन की पॉइंटिंग को सही पाया गया था। ओपन लूप ट्रैकिंग सटीकता को भी सही पाया गया था, हालांकि अवलोकनों की बिन्ड एवं अन–बिन्ड में दी गई स्थितियों द्वारा सीमित हैं। साथ ही, लाभ एवं रीड–आउट नॉइस मूल्यों के विभिन्न संभव संयोजनों में कैमरे के प्रदर्शन की जांच के लिए विभिन्न फिल्टरों में बॉयस और स्काई फ्लैट फ्रेम को लिया गया था। खुली एवं बंद पाश स्थितियों में टेलीस्कोप की ट्रैकिंग की जांच के लिए 60 सेकंड से 600 सेकंड तक के एक्सपोजर समय के साथ विभिन्न फिल्टर में इमेज कर ली गई हैं। आशांकन प्रयोजनों के लिए किए गए अवलोकनों (दोनों NGC 4147 और लैंडोलट PG मानक फील्ड) के क्षेत्रों

आकृति 46. ग्लोब्यूलर क्लस्टर फील्ड NGC 4147 का पूर्व–प्रसंस्कृत (साफ, छंटनी और हटाई गई कॉस्मिक–रे) *B*-बैंड फ्रेम का एक उदाहरण एक क्लोज्ड लूप कंडीशन में लिया गया है जिसमें 23 मार्च 2017 को 3.6 मी. डीओटी के अक्षीय पोर्ट पर माउंट किए गए 4K x 4K CCD इमेजर के साथ 600 सेकंड का एकल विवरण दिया गया है।

में कई सितारों की सर्कूलेरिटी एवं रेडियल प्रोफाइलों की जाँच की गई और मानक आईआरएएफ रूटीन का उपयोग करके सत्यापित किया गया। सितारों का FWHM को अवलोकन के एकल फ्रेम में लगभग समान पाए गए थे। एफडब्ल्यूएचएम की सीमा फ्रेम दर फ्रेम भिन्न होती है, जो रात में 1.6 आर्कसेक से लेकर 1.2 आर्कसेक तक होती है। बाद के अवलोकनों में, < 1 आर्कसेक FWHM भी देखा गया था।

फील्ड में दोनों उज्ज्वल और हल्के सितारों को कवर करने के लिए 60 सेकंड से 600 सेकंड तक के एक्सपोज़र समय के साथ *B* और *R* फिल्टर में डेटा प्राप्त करके ग्लोब्यूलर क्लस्टर फील्ड NGC 4147 को आशांकित करने के प्रयास भी किए गए थे। अंशांकन प्रयोजनों के लिए, *BVR* फिल्टर में लैंडोलट मानक क्षेत्र PG1525 और PG1528 में इसी तरह के वायुमार्ग मूल्यों के आस–पास एक अच्छी रंग श्रृंखला होती है। ओवरस्कैन क्षेत्र को हटाने के लिए छवियों को ट्रिम करने के बाद, ''ccdproc'' नामक मानक IRAF रूटीन का उपयोग करके संबंधित फिल्टरों में अवलोकित बायस और फ्लैट फ्रेमों का उपयोग करके छवियों का पूर्व प्रसंस्करण किया गया था। कार्य 'कॉस्मिक रेज' का उपयोग विभिन्न एक्सपोजरों में कॉस्मिक हिट को हटाने के लिए किया गया था और जहां भी आवश्यक हो वहां छवियों को स्टैक किया गया था। पूर्व प्रसंस्करण करने के बाद, अनुक्रमिक मानक आदेश (अर्थात् Daogrow, ndaomatch, ndaomster, nccdstd, nccdlib, nfinal...आदि) में DAOPHOT-II FORTRAN उप–रूटीन का उपयोग अवलोकित लैंडोल मानक क्षेत्र का उपयोग करके निर्धारित रूपांतरण गुणांक की गणना करने के लिए किया गया था। इन परिवर्तनों को क्षेत्र के आशांकन के लिए अवलोकित ग्लोबूलर क्लस्टर फील्ड NGC 4147 के लिए तब क्षेत्र को जांचने के लिए लागू किया गया था।

आकृति 47. 3.6 मी. डीओटी के अक्षीय पोर्ट पर माउंट किए गए 4K x 4K CCD का उपयोग करके लिए गए मौजूद अंशाकन डेटा का उपयोग करके ग्लोब्यूलर NGC 4147 के रंग–परिमाण आरेख (सीएमडी) प्राप्त किया गया है। प्लॉट किए गए सामान्य सितारों की कुल संख्या (दोनों फिल्टर में देखी गई) < 0.2 mag की फोटोरेटिक सटीकता के साथ लगभग 3500 है। B< 24 mag वाले सितारों की संख्या 150 के आसपास है। इसमें कई और अधिक परिचयन हैं जिनके लिए वर्तमान डेटा सेट का उपयोग करके त्रुटि की स्थापना नहीं की जा सकती है। सीएमडी में बिखराव सदस्यता के कारण देय हो सकती है, जो कि अशांकन के इस स्तर पर नहीं किया गया है। इस समूह / क्लस्टर के लिए मुख्य शाखा और अन्य विशेषताओं को स्पष्ट रूप से *B* और *R* फिल्टर में अवलोकित हमारे डेटा सेट का उपयोग करके स्पष्ट रूप से पहचाना गया है। अगर हम अच्छी देखने की परिस्थितियों की गहराई में जाते हैं, तो बेहतर फोटोमेट्रिक सटीकता के साथ फेंटर पॉइंट स्रोतों का पता लगाया जा सकता है।

आकृति 48. मार्च 2017 के दौरान 3.6 मी. डीओटी के अक्षीय पोर्ट पर माउंट किए गए 4K x 4K CCD इमेजर के साथ NGC 488 (बाएं, 3x200 सेकंड) और NGC 613 (दाएं, 3x200 सेकंड) की रंग मिश्रित RGB छवियों को देखा गया है।

3.6 मी. डीओटी के लिए हल्का ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ और कैमरा (एफओएससी) टाइप उपकरण

एफओएससी के समान एक स्पेक्ट्रोफोग्राफ को इन–हाउस शोध एवं विकास गतिविधियों के माध्यम से एरीज नैनीताल में डिजाइन, विकसित और कोडांतरित किया गया है। यह उपकरण कम रेजोल्यूशन (R~2000) ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोफोग्राफ–कम–इमेजर है। उपकरण के मुख्य ऑप्टिक्स में एक कोलिमीटर और फोकल–रेड्यूसर शामिल है, जो ~4 का f अनुपात प्रदान करता है। विभिन्न ऑप्टिकल तत्व जैसे कि ब्रॉडबैंड और नेरोबैंड फिल्टर, ग्रिस्म एवं प्रिज्म, और स्लिट को मोटर चालित पहिए द्वारा ऑप्टिकल पथ में रखा जा सकता है। उपकरण को 3.6 मी. डीओटी पर परीक्षण किया गया था, और इमेजिंग और स्पेक्ट्रोस्कोपी मोड में प्रथम इंजीनियरिंग प्रकाश 2016 की शुरुआत में प्राप्त हुआ था। टेस्ट इमेज गुणवत्ता को दृश्यक सीमाओं में संतोषजनक थी। इस पर 3.6 मी. डीओटी का उपयोग करके विभिन्न मैकेनिकल और ऑप्टो–मैकेनिकल परीक्षण किए जा रहे हैं। मोटर चालित फोकस इकाई के साथ आंतरिक स्पेक्ट्रल कैलिब्रेशन यूनिट सीएनसी मशीन का उपयोग करके एरीज कार्यशाला में निर्मित की जा रही है। आशांकन इकाई के लिए सटीक प्रकाशिकी और स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए वेडज–प्रिज्म को देश के भीतर निर्मित किया गया है। एक बड़े प्रारूप बंद–चक्र प्राशीतनी रूप से कूल्ड 4K x 4K CCD कैमरा का विकास हर्जबर्ग खगोल भौतिकी संस्थान, कनाडा के इंजीनियर के तकनीकी सहयोग में एरीज क्लीन रूम में

आकृति 49. विभिन्न इंजीनियरिंग परीक्षणों के संचालन के लिए 3.6 मी. डीओटी के कैसेग्रेन फोकस पर एफओएससी प्रकार के उपकरण को माउंट किया गया है। एंटी पलेकजर यूनिट (ब्लेक पाइप) को स्पेक्ट्रोग्राफ की मूवमेंट के दौरान यांत्रिक विक्षेप को रोकने के लिए स्पेक्ट्रोफोग्राफ के पक्ष में माउंट किया गया है।

विकास के तहत है। इस उपकरण का उपयोग करके विज्ञान के संचालन के निम्नलिखित तरीके संभव होंगे: (i) ब्रॉडबैंड और नैरोबैंड फिल्टर का इस्तेमाल करके गहन फोटोमेट्रिक इमेजिंग, (ii) ग्रिस्म / प्रिज्म का उपयोग करके लांग स्लिट / निम्न स्लिट–स्पेक्ट्रोस्कोपी (iii) इलेक्ट्रॉन–मल्टीप्लाइंग फ्रेमट्रांसर्स सीसीडी कैमरे का उपयोग करके सिंगल कलर–बैंड में या प्रिज्म–स्पेक्ट्रोस्कोपी (बहु रंग) मोड में मिली–सेकंड केडेंस पर फास्ट इमेजिंग।

आकृति 50. स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए वर्णक्रमीय इकाई और वेड्ज–प्रिज्म के लिए लेंस का निर्माण उत्तराखंड के देहरादून में किया गया।

आकृति 51. कैमरा में 4096 x 4096 CCD चिप का कोडांतरण एरीज क्लीन रूम की सुविधा के अंदर किया जा रहा है।

आकृति 52. एफओएससी–प्रकार स्पेक्ट्रोफोग्राफ में वेड्ज–प्रिज्म का उपयोग करके सिम्युलेटेड प्रिज्म स्पेक्ट्रम छवि आकार 1 मिमी x 1 मिमी पर निर्मित है। इस स्पेक्ट्रम का उपयोग इलेक्ट्रॉन–मल्टीप्लाइंग फ्रेम–स्थानांतरण सीसीडी कैमरे का उपयोग करके मिली–सेकंड कडेंस पर बहु–रंगों को निकालने के लिए किया जा सकता है।

आकृति 53. एफओएससी के लिए इलेक्ट्रॉन–मल्टीप्लाइंग फ्रेम–स्थानांतरण सीसीडी कैमरा के साथ परीक्षण का उपयोग करते हुए, 3.6 मी. डीओटी का इस्तेमाल करके क्रैब–पल्सर (PSR0531+21; औसत V-mag ~ 16.7) से हर पल्स को डिटेक्ट किया गया है। प्रत्येक डेटा रिकॉर्ड ~3.37 ms की अवधि का है। मुख्य पल्स उत्सर्जन को ~3.37 ms की अवधि या 10 फ्रेम से अलग किया गया है।

TIFR-ARIES नियर इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर (TANSPEC)

TANSPEC 3.6 मी. देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप (डीओटी) के लिए MKIR, हवाई के सहयोग से बनाया जा रहा है। यह एक अनोखा स्पेक्ट्रोफोग्राफ होगा जो 550 nm से 2540 nm तक एकसार तरंगदैर्ध्य कवरेज और R ~ 2750 का रिजोल्विंग पॉवर प्रदान करता है। स्पेक्ट्रोफोग्राफ दो मोड में संचालित होता है, जो 2K x 2K H2RG ऐरे पर स्पेक्ट्रम को चित्रित करता है। क्रॉस–डिस्पेलेड (एक्सडी) मोड में, ग्रेटिंग एवं दो प्रिज्म के संयोजन का प्रयोग R ~ 2750 रेजोल्यूशन पर H2RG ऐरे पर सभी ऑर्डर्स को पैक करने के लिए किया जाता है। इसमें उच्च रेजोल्यूशन प्रिज्म मोड (R ~ 150) भी है। TANSPEC में 1K x 1K H1RG डिटेक्टर के साथ एक स्वतंत्र इमेजिंग कैमरा होता है। स्लिट (बिल्ट–इन स्लिट व्यूअर) से परिलक्षित बीम को फिल्टर व्हील के माध्यम से इस कैमरे के लिए इमेज किया गया है जिसमें ब्रॉडबैंड r', i', Y, J, H, Ks और नैरोबैंड H2 & BrG फिल्टर शामिल हैं। इस कैमरे में 1 x 1 आर्कमिन के दृश्य का एक क्षेत्र है, और इसका उपयोग दूरबीन (आईआर–गाइडर) के साथ–साथ फोटोमिट्री के लिए किया जाता है। यह टेलिस्कोप पर उपकरण संरेखण के लिए एक पूपिल व्यूअर के रूप में कार्य करता है। अंशांकन के लिए, दूरबीन से समान f/9 बीम के रूप में देवार के बाहर एक समेकित क्षेत्र से एक समान फ्लैट क्षेत्र को चित्रित किया जाएगा। आर्गन और नीयोन लैंप द्वारा तरंग दैर्ध्य अंशांकन किया जाएगा। स्पेक्ट्रोस्कोपी संवेदनशीलता (1 घंटे में 100–σ, 1''दृश्य) 15.4 mag (R ~ 2750) होने की उम्मीद है, जबकि प्रिज्म मोड (R ~ 100) में यह J-बैंड में 17.3 mag होगा। TANSPEC का इस्तेमाल स्थानीय सितारा गठन से लेकर अतिरिक्त गांगेय खगोल विज्ञान तक के अध्ययनों के लिए किया जाएगा।

550 nm से 2540 nm तक तरंग दैर्ध्य का एकसार कवरेज TANSPEC को एक अनोखा साधन और अध्ययन के लिए आदर्श बनाता है, जिन्हें ऑप्टिकल और निकट–अवरक्त में लाइनों के एकसार मापन की आवश्यकता होती है। TANSPEC वर्तमान स्थिति (जुलाई 2017) और नियोजित कार्य: MKIR ने उपकरण के सभी भागों को इलेक्ट्रॉनिक्स माउंटिंग फ्रेम के निर्माण के लिए कुछ हिस्सों के अपवाद के साथ प्राप्त किया है। क्रॉयोस्टेट का कोडांतरण एवं सभी तंत्र को पूरा किया गया है **(आर्कति 54 और 55)**। जुलाई 2017 तक, मैकेनिकल सॉफ्टवेयर परीक्षण पूरा हो गया है। MKIR अब मैकेनिकल कोल्ड टेस्ट के लिए आगे बढ़ रहा है जो अगले दो सप्ताह में होगा। कोल्ड मैकेनिकल टेस्ट के सफल समापन के साथ, MKIR ऑप्टिक्स और डिटेक्टरों की स्थापना पर आगे बढ़ेगा। ऐरे रीडआउट सॉफ्टवेयर पूरा हो गया था और वार्म एमयूएक्स पर परीक्षण किया गया है। MKIR की स्थापना और ऑप्टिक्स के संरेखण की जांच में लगभग एक माह लगने की उम्मीद है। फिर MKIR अगस्त 2017 के अंत में पूर्ण उपकरण का कोल्ड टेस्ट करेगा। उस बिंदु से MKIR कोल्ड टेस्ट में उत्पन्न मुद्दों को तब तब संबोधित करेगा जब तक हम अनुबंध में निर्दिष्ट स्वीकृति परीक्षण नहीं देते। TANSPEC को दिसंबर 2017 तक

आकृति 54. कोल्ड टेस्ट के लिए तैयार TANSPEC तंत्र।

आकृति 55. क्रॉयोस्टेट के कोडांतरण और कोल्ड तंत्र परीक्षण के लिए तैयार सम्पूर्ण तंत्र।

डीओटी में भेजने की संभावना है। यह अगले अवलोकन चक्र के अंत में दूरबीन पर परीक्षण के लिए तैयार होगा और जनवरी से फरवरी 2018 के दौरान परीक्षण के लिए वेधशाला समय आवश्यक होगा।

सारांश:

TANSPEC की कुल प्रगति समय पर है। TANSPEC प्रथम कूल डाउन टेस्ट को जनवरी 2017 में सफलतापूर्वक पूरा कर लिया गया था। MKIR अगस्त, 2017 के अंत तक पूरे उपकरण (ऑप्टिक्स और डिटेक्टरों की स्थापना के बाद) कोल्ड टेस्ट करेगा। उपकरण को दिसंबर, 2017 में डीओटी में भेज दिया जाएगा। जनवरी, 2018 के अंत तक, हम 3.6 मीटर दूरबीन पर सबसे पहले TANSPEC को देख पाएगें। जनवरी 2018 (पूर्णिमा ± 6 दिनों) के अंत में डीओटी पर TANSPEC के लिए टेस्ट रन और अंशांकन रातों का प्रस्ताव दिया गया है।

तीस मीटर दूरबीन – स्थिति की रिपोर्ट

एक संस्थापक पीआई संस्थान के रूप में एरीज परियोजना की शुरूआत से ही परियोजना में शामिल है। एरीज की TMT से संबंधित गतिविधियों को एरीज की 29वीं जीसी बैठक के दौरान विस्तार में प्रस्तुत किया गया था। पिछले एक साल के दौरान, खंड समर्थन कोडांतरण के 6 सेटस के प्रोटोटाइप विनिर्माण के लिए दो फर्मो (मैसर्स गोदरेज मुंबई और अवर्सला बैंगलोर) के साथ अनुबंध की सफल समाप्ति एरीज की प्रमुख उपलब्धि है। एरीज ने द्वि–साप्ताहिक वीडियो–कॉन्फ्रेंसिंग के साथ I-TMT बैठक में सक्रिय रूप से भाग लिया है। इसके अलावा, एरीज के निदेशक एवं एरीज में TMT संबंधित गतिविधियों के समन्वयक, परियोजना से संबंधित विभिन्न तकनीकी और प्रशासनिक पहलुओं पर निर्णय लेने के लिए नियमित रूप से परियोजना प्रबंधन बोर्ड बैठकों में भाग लेते हैं।

विज्ञान सलाहकार समिति (एसएसी) तीस मीटर दूरबीन अंतर्राष्ट्रीय वेधशाला एलएलसी (टीआईओ) निदेशक मंडल की एक समिति है। एसएसी एक सलाहकार समिति है, जो टीआईओ सदस्यों के वैज्ञानिक हितों का प्रतिनिधित्व करती है, जिसमें विज्ञान की प्राथमिकताओं और इंस्ट्रूमेंटेशन संबंधी बोर्ड की सिफारिशें शामिल हैं। भारत में एसएसी का प्रतिनिधित्व करने वाली वैज्ञानिकों की टीम है और डॉ. एस. बी. पाण्डेय एरीज के सदस्य हैं। एसएसी जिम्मेदारियों के बारे में विस्तृत जानकारी http://www.tmt.org/about-tmt/science-advisorycommittee पर दी गई है। एसएसी ने विभिन्न विज्ञान मामलों पर काम करने और विकास करने के लिए पूरे विश्व में अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान विकास दल (आईएसडीटी) बनाने की सिफारिश की है।

चित्र 56. तीस मीटर दूरबीन का प्रतिपादन (छवि स्रोत: www.google.com)

मौजूदा अवलोकन सुविधाओं की रिपोट

1.04 मी. सम्पूर्णानंद टेलीस्कोप

1972 से, एरीज, मनोरा पीक, नैनीताल में स्थित 1.04 मी. सम्पूर्णानंद टेलीस्कोप (एसटी) को एरीज के छात्रों और वैज्ञानिकों द्वारा ऑप्टिकल डोमेन में मुख्य अवलोकन सुविधा के रूप में उपयोग किया जा रहा है। एसटी के वैज्ञानिकों और इंजीनियरिंग स्टाफ द्वारा निवारक रखरखाव और टेलीस्कोप इमेज गुणवत्ता परीक्षण नियमित रूप से किया गया था।इमेज गुणवत्ता और टेलीस्कोप पॉइंटिंग से संबंधित समस्याओं को संतोषजनक ढंग से सुधारा गया था।

प्रमुख बैक–एंड यंत्रों Tek 1K CCD और एरीज इमेजिंग पोलरिमीटर (AIMPOL) का प्रदर्शन अच्छा था। प्रिंसटन इंस्ट्रूमेंट्स से एक नया PyLoN 1300x1340 CCD खरीदा गया था और 2016–17 के अवलोकन रन के दौरान चित्रित किया गया था। स्टार–क्लस्टर, युवा सितारा गठन क्षेत्रों, HII क्षेत्रों, AGN और ब्राउन ड्वार्फ के अध्ययन, गामा किरण विस्फोट (जीआरबी), सुपरनोवा और एक्स–रे स्रोतों के ऑप्टिकल समकक्ष, खुले क्लस्टर के पोलेरीमेट्रिक अध्ययन, सितारा गठन क्षेत्र और लेट टाइप स्टार जैसे विभिन्न वैज्ञानिक प्रोग्रामों को एसटी के साथ किया गया था।

संयुक्त समय आवंटन समिति (जेटीएसी) ने सीसीडी इमेजिंग के लिए लगभग 50% दूरबीन समय आवंटित किया है, इमेजिंग पोलरिमीटरी के लिए लगभग 40% समय और 10% समय अवसर लक्ष्य (ToO) के लिए आरक्षित किया गया था। 2016–17 के दौरान, 273 आवंटित रातों में से कुल 103 रातों को अवलोकित किया गया था। एसटी से लिए गए डेटा के आधार पर 2016–17 के दौरान संदर्भित पत्रिकाओं में 9 प्रकाशन थे। एसटी का कुल शोध उत्पादन विभिन्न संदर्भित पत्रिकाओं में 364 वैज्ञानिक प्रकाशनों और 45 पीएचडी थीसिस तक पहुंच गया है।

चार साल के अंतराल के बाद 8 सितंबर 2016 को एसटी के 1.04 मी. प्राइमरी मिरर (M1) को एल्युमिनाइज्ड गया था। कई नए तकनीकी, इंजीनियरिंग और वैज्ञानिक कर्मचारियों को टीम में शामिल किया गया और निष्पादन में प्रशिक्षित किया गया।

गुंबद की पिछली छत पर 1.04 मीटर टेलीस्कोप हाउस में एक नया अतिरिक्त होइस्ट (मुख्य रूप से सुरक्षा उद्देश्य के लिए) स्थापित किया गया था। विशेष रूप से, भारी, नाजुक और सटीक उपकरणों, घटकों और प्रकाशिकी के संचालन, परिवहन और कोडांतरण आवश्यकताओं के अनुसार दैनिक आधार पर उचित सहायक स्टाफ को अनुबंधित किया गया था।

एल्युमिनाइजेशन के पूर्ण होने और मिरर सपोर्ट असेंबली की मरम्मत के बाद, टेलीस्कोप के ऑप्टिकल संरेखण को सफलतापूर्वक किया गया था। अच्छी छवि की गुणवत्ता (FWHM का तारकीय छवि 1.4 आर्कसेक तक) और दूरबीन की यांत्रिक स्थिरता प्राप्त की गई है।

1.3 मी. देवस्थ फास्ट ऑप्टिकल टेलीस्कोप

देवस्थल, एरीज में स्थित 1.3 मी. देवस्थल फास्ट ऑप्टिकल टेलीस्कोप (डीएफओटी) 2010 से कार्यरत है। मानसून अवधि के अंत तक प्रत्येक वर्ष दूरबीन के प्राइमरी मिरर का नियमित रख–रखाव/जांच और सफाई की जाती है। टेलिस्कोप, बैकएण्ड उपकरणों का नियमित निवारक रखरखाव और पॉइंटिंग मॉडल का अद्यतन नियमित रूप से किया जाता है।

1.3 मीटर दूरबीन को सुधारने और अपग्रेड करने के लिए कई नई पहलें की गई हैं और उनमें से कुछ नीचे सूचीबद्ध हैं:

वायरलेस डोम मूवमेंट: डोम मूवमेंट के लिए कॉइलिंग केबल व्यवस्था के कारण, केबल की शॉर्टिंग/मिक्सिंग/ट्विस्टिंग की समस्या लगातार हो रही थी। यह पूरी तरह से तारों की व्यवस्था को बदलकर और लिमिट स्विच और ब्लेड संपर्कों का उपयोग करके सुधारा गया है। इसकी मूवमेंट के लिए डोम से जुड़े हैंगिंग तार को हटा दिया गया है।

स्वचालित मैकेनिकल डोम लॉक: जब डोम बंद हो जाता है, तब यहां डोम स्वचालित रूप से लॉक होने की व्यवस्था है। यह तब खुलेगा, जब शटर खुलेगा और फिर डोम स्थानांतरित किया जा सकता है।

फिल्टर ऑटोमेशन (इलेक्ट्रो–मैकेनिकल और सॉफ्टवेयर नियंत्रित): डीएफएम द्वारा डिजाइन किए गए इमेजर के फिल्टर को स्थानांतरित करने के लिए हैंड पैडल द्वारा स्थानांतरित करने की आवश्यकता है। मैन्युअल फिल्टर मूवमेंट बोझिल था और समय लेने वाला था। डीसी मोटर का उपयोग करके फिल्टर का स्थानांतरत करने की व्यवस्था एवं वेधशाला कक्ष के अंदर रखे पैनल द्वारा नियंत्रित किया गया था जिसमें एक फिल्टर को दूसरे तक स्थानांतरित करने के लिए लगभग 80 सेकंड लगते हैं। हाल ही में सिस्टम अपग्रेड किया गया था और फिल्टर मूवमेंट के समय को 14 सेकंड तक कम घटाया गया है।

1.3 मी. मौसम स्टेशन के लिए ऑनलाइन वेब पोर्टल: मौसम स्टेशन को आल स्काई कैमरे के साथ एकीकृत किया गया है और समर्पित वेब पोर्टल बनाया गया है जो मौसम मापदंड की ग्राफिकल सूचना देता है।

1.3 मी. दूरबीन के लिए वेब आधारित इंटरफेस का विकास: ऑनलाइन अवलोकन लॉग, प्रकाशन/दस्तावेजों की ऑनलाइन सूची, ऑनलाइन अवलोकित रातें, ऑनलाइन फीडबैक/रखरखाव सुविधा, ऑनलाइन मौसम स्टेशन, ऑनलाइन डेटा संग्रह, ऑनलाइन प्रलेखन आदि जैसे वेब आधारित इंटरफेस विकसित किए गए हैं।

वेधशाला नियंत्रण प्रणाली: वेधशाला नियंत्रण प्रणाली (ओसीएस) ने तीन इटरफेस अर्थात् दूरबीन नियंत्रण प्रणाली (टीसीएस), इंस्ट्रूमेंट इंटरफेस और फिल्टर इंटरफेस के माध्यम से ली गई टिप्पणियों को सरल करता है और इमेज हेडर में आवश्यक जानकारी देता है। ओसीएस को स्वदेशी तौर पर विकसित किया जा रहा है और वह काम कर रहा है।

मरम्मत कार्य: ऑटो–गाइडर कैमरा, ऑल–स्काई कैमरा, 512x512 कैमरा, 2Kx2K कैमरा, मौसम स्टेशन जैसे विभिन्न यंत्रों/कैमरों के साथ दूरबीन और इसकी नियंत्रण इकाई की सफलतापूर्वक मरम्मत की गई है।

संरचनात्मक कार्य: कार्यालय/प्रयोगशाला स्पेस का निर्माण, मैकेनिकल/इलेक्ट्रिकल ट्राली की खरीद, डेटा संग्रहण के लिए कंप्यूटर वर्कस्टेशन की खरीद और पर्यवेक्षक के लिए डेटा हैंडलिंग, फर्नीचर की खरीद एवं अन्य आवश्यक वस्तुओं जैसे 1.3 मी. टेलीस्कोप बिल्डिंग पर संरचना को विकसित करने के लिए कई कदम उठाए गए हैं।

2016–17 के दौरान 127 आवंटित रातों में से कुल 113 स्पष्ट रातों को देखा गया है। 1.3 मी. दूरबीन से प्राप्त आंकड़ों के परिणामस्वरूप संदर्भिम पत्रिकाओं में 40 प्रकाशन होते हैं।

3.6 मी. देवस्थ ऑप्टिकल टेलीस्कोप सुविधा

राष्ट्रीय सुविधा के रूप में, एरीज देवस्थल में भारत के सबसे बड़े 3.6 मी. एपर्चर ऑप्टिकल दूरबीन को संचालित करता है। इसका उपयोग ऑप्टिकल और निकट–अवरक्त तरंग दैर्ध्यता में खगोलीय अवलोकन के लिए किया जाता है। इस सुविधा में आधुनिक 3.6 मी. ऑप्टिकल नई प्रौद्योगिकी दूरबीन, उपकरणों का एक सूट, कोटिंग प्लांट युक्त वेधशाला, कंट्रोल रूम और एक डेटा सेंटर है। 3.6 मी. देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कॉप (डीओटी) में ऐसे उपकरण हैं जो दृश्यमान और निकट–अवरक्त बैंडों पर इमेजिंग क्षमताओं को प्रदान करते हैं। खगोलीय विषयों की एक विस्तृत विविधता के ऑप्टिकल अध्ययन के अलावा, इसका उपयोग *AstroSat* द्वारा GMRT एवं UV/X-ray द्वारा रेडियो क्षेत्र में पहचाने गए स्रोतों के अनुवर्ती अध्ययन के लिए किया जा रहा है।

2016 में 3.6 मी. डीओटी परियोजना पूरी हो गई थी। दूरबीन को मार्च 2016 से नियमित संचालन में रखा गया है। इस राष्ट्रीय सुविधा की गतिविधियों को समय–समय पर 10 सदस्यीय परियोजना प्रबंधन बोर्ड (पीएमबी) द्वारा पर्यवेक्षित किया जाता है। इस प्रबंधन बोर्ड के अध्यक्ष प्रो. पी. सी. अग्रवाल और सह–अध्यक्ष प्रो. एस. अनंतकृष्णन हैं। परियोजना के वैज्ञानिक, तकनीकी और वित्तीय पहलुओं से संबंधित दैनिक–दिवसीय गतिविधियों को एरीज के निदेशक, मार्गदर्शन और पर्यवेक्षण के तहत खगोल विज्ञानी प्रभारी द्वारा निष्पादित किया जाता है। पीएमबी एक अवसर पर, अर्थात् वित्तीय वर्ष के दौरान 14 जुलाई 2016 को मिले थे।

पिछले वित्तीय वर्ष के दौरान, दूरबीन के प्रदर्शन को सत्यापित करने के लिए कठोर परीक्षण किए गए और दूरबीन को फरवरी 2016 में स्वीकार किया गया था और बाद में, सुविधा का तकनीकी सक्रियण 30 मार्च 2016 को हुआ।

चालू वित्त वर्ष अप्रैल 2016 – मार्च 2017 के दौरान, निम्नलिखित गतिविधियाँ हुई।

3.6 मी. टेलीस्कोप के साथ इंस्ट्रूमेंट टेस्ट रनः 4K-इमेजर, TIRCAM2 (TIFR इन्फ्रारेड कैमरा–II) और FOSC (फेंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोफोग्राफ और कैमरा) जैसे बेक–एंड उपकरण को इंटरफेस और ऑन–स्काई प्रदर्शन के लिए दूरबीन के साथ परीक्षित किया गया था। 4K इमेजर को 31 मार्च 2016, 3–5 अक्टूबर 2016, 24–27 अक्टूबर 2016, 2–3 नवंबर 2017 और 22–31 मार्च 2017 को दूरबीन के साथ माउंट किया गया था। उपकरण की विशेषता को टीम द्वारा अच्छी तरह से हासिल किया गया था। B-बैंड में अवलोकित सबसे फेंट बिंदु स्रोत 25–मिनट के एक्सपोजर में 24.0+/-0.2 mag था। TIFR द्वारा विकसित एक निकट अवरक्त इमेजिंग कैमरा, TIRCAM2 को 1–7 जून 2016 और 7–17 जनवरी 2017 के दौरान दूरबीन पर माउंट किया था। बाद में रन के दौरान, दूरबीन की माउंटिंग एवं ऑपरेशन के लिए एरीज और टीआईएफआर टीम के बीच एक चर्चा बैठक / प्रशिक्षण भी आयोजित किया गया था। TIRCAM2 के साथ, आप ठेठ दृश्यक स्थितियों में क्रमशः 100 सेकंड एवं 150 सेकंड एक्स्पोजर के लिए J में 17 mag और K में 15.3 mag की संवेदनशीलता तक पहुंच सकता है। एफओएससी उपकरण को मई 2016 और फरवरी 2017 में टेलीस्कोप के साथ साधन अंतरफलक की जांच करने और विरोधी–फ्लेक्स कैलिब्रेशन करने के लिए माउंट किया गया था।

यूएमएसी और जीपीएस कार्ड का प्रतिस्थापनः 13–16 मई 2016 के दौरान यूएमएसी कार्ड के प्रतिस्थापन को सफलतापूर्वक हासिल किया गया था। यह एक जटिल प्रक्रिया थी। खराब जीपीएस (जीआपोजिशनिंग सिस्टम) कार्ड का प्रतिस्थापन 20–22 दिसंबर 2016 को एएमओएस, बेल्जियम से दूरस्थ सहायता के साथ एरीज टीम द्वारा किया गया था। अतिरिक्त टीसीएस पीसी के विन्यास का कार्य भी सफलतापूर्वक किया गया था।

M1 कोटिंग और एसएएफ बॉलस्क्रू प्रतिस्थापनः 3.6 मी. दूरबीन के प्राइमरी मिरर प्राथमिक दर्पण (M1)को एल्यूमिनियम कोटिंग एवं सेंसर आर्म फोकस (एसएएफ) बॉलस्क्रू का प्रतिस्थापन 1–21 मार्च 2017 के दौरान किया गया था। एएमओएस से, श्री जोनाथन डी विले (मैकेनिकल इंजीनियर) और श्री क्रिश्चन बस्तिन (इलेक्ट्रॉनिक्स / सिस्टम) ने गतिविधियों की गतिविधियों की निगरानी की। गतिविधियों को एरीज की इंजीनियरिंग टीम द्वारा निष्पादित किया गया था। गतिविधियों (वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक) का समग्र समन्वय निदेशक एरीज के साथ परामर्श में खगोल विज्ञानी प्रभारी (एडीआरटी) द्वारा किया गया था। 1 से 17 मार्च 2017 तक की इंजीनियरिंग भारी गतिविधियों की अवधि के दौरान, एरीज के वैज्ञानिक ने दूरबीन के प्रत्येक मॉड्यूल के कार्य और वैज्ञानिक सिद्धांत से परिचित होने के लिए साइट पर इंजीनियरिंग और तकनीकी टीम के साथ भाग लिया और उनके साथ बातचीत की। टेलिस्कोप का आकाश परीक्षण 18, 19, 20 और 21 मार्च 2017 की रात को किया गया था। IMAGER को 18 मार्च को माउंट किया गया था और इस उपकरण का उपयोग करके अधिकांश परीक्षण भी किए गए थे। इमेजर टीम परीक्षण रातों के दौरान एएमओएस से प्रशिक्षण लेने के लिए और दूरबीन और इमेजर इंस्ट्रूमेंट के साथ मिलकर किसी भी तकनीकी समस्या को सुलझाने के लिए उपस्थित थी। 18 मार्च से 1 अप्रैल की रात से वैज्ञानिक–भारी गतिविधियों के दौरान, दूरबीन के सभी भावी उपयोगकर्ता (एरीज के वैज्ञानिक) से दूरबीन और इमेजर के काम पर प्रशिक्षण प्राप्त करने के लिए अनुरोध किया गया था, ताकि वे 2017A के प्रारंभिक विज्ञान चक्र के लिए डीटीएसी (डीआरटी समय आबंटन समिति) द्वारा आबंटित रातों के लिए दूरबीन का उपयोग करते हुए आत्मविश्वास प्राप्त कर सकें।

मार्च मिशन के दौरान किए गए महत्वपूर्ण कार्यों का सारांश निम्नानुसार हैः (1) M1 निराकरण और कोटिंगः (a) M1 अक्षीय एक्सड प्वाइंट–1 पुनर्गठन; (b) M1 अक्षीय एक्यूएटर रिपेयर; (c) M1 नियंत्रक समायोजन; (d) M1 सेल नवीकरण; (e) M1 अक्षीय एक्स ई डी प्वाइंट–2 नीडल प्रतिस्थापन; (2) एसएएफ बॉल स्क्रू प्रतिस्थापनः (a) प्रतिस्थापन और कार्यात्मक परीक्षण; (b) अच्छा स्वास्थ्य प्रक्रिया; (c) प्रदर्शन परीक्षण; (3) कैमरा शटर प्रतिस्थापन और सफाई (4) विविध गतिविधियाः (a) पुराने जीपीएस कार्ड का अद्यतन; (b) सक्रिय ऑप्टिक्स सिस्टम (एओएस) उद्यतन; (c) सॉफ्टवेयर स्थापना; (d) एआरआईएसएस (एडेप्टर रोटेटर इंस्ट्रुमेंट समर्थन संरचना) के पीएलसी मॉड्यूल में समस्या केबिनेट (e) M2 हेक्सापोड मुद्दा; (5) आकाश परीक्षण, (a) प्वाइंटिंग टेस्ट; (b) एओएस–वेवफ्रंट सिस्टम का उपयोग करके टेलीस्कोप संरेखण (c) अन्य परीक्षण और प्रशिक्षण (6) दस्तावेजीकरणः गतिविधियों की एक विस्तृत डिजिटल रिकॉर्डिंग तीन मोड्स में की गई थी अर्थात स्टिल कैमरे का का प्रयोग स्टेज पूर्णता के मुख्य स्नैपशॉट रिकॉर्ड करने के लिए किया जाता है, हैंडीकैम का उपयोग कुछ विशेष चरणीय क्रियाकलापों की निरंतर रिकॉर्डिंग करने के लिए

किया गया था. वेब कैमरों का उपयोग पूरे दिन के कार्यक्रम को लगातार रिकॉर्ड करने के लिए किया गया है (7) आकाश परीक्षणः एजीयू गाइडर और इमेजर के लिए अलग–अलग पॉइंटिंग मॉडल बनाया गया था। इमेजर के लिए प्रारंभिक पॉइंटिंग मॉडल को 30 सितारों के साथ किया गया था और बाद में हमने 40 और अधिक सितारों को जोडा था। दूरबीन की प्वाइंटिंग सटीकता की जांच की गई और इसे दूरबीन की स्वीकृति के दौरान प्राप्त परिणाम के बराबर पाया गया था। टेलिस्कोप की इमेज गुणवत्ता, विशेषकर M1 ओपन लूप मापदंडों को दूरबीन के तरंग फ्रंट सिस्टम का उपयोग करके पुनः कंप्यूट किया गया था। आरएमएस वेव फ्रंट ऐरर को AGU-WFS का उपयोग करके 50 nm के आसपास हासिल किया गया था। यह मान दूरबीन की स्वीकृति के दौरान हासिल किए गए मान के बराबर है। 1 अप्रैल 2017 की रात में दूरस्थ एक्स्पोजर इमेज को गाइडर के साथ 4k इमेजर से लिया गया था। R-बैंड में आधे अधिकतम पर पूर्ण चौडाई (एफडब्ल्यूएचएम) 0.7 आर्कसेक की छवियां दर्ज की गई थी।

अवलोकन चक्र 2017A – प्रारंभिक विज्ञान (अप्रैल–मई 2017) के लिए घोषणाः कोटिंग गतिविधि के समय पर और सफल समापन की प्रत्याशा में, देवस्थल समय आबंटन समिति (डीटीएसी) ने अप्रैल–मई 2017 की अवधि के लिए प्रारंभिक विज्ञान के लिए 3.6 मी. डीओटी से प्रस्तावों को देखने की घोषणा की थी। प्रस्तावों को अंतिम रूप देने और प्रस्तावों की समीक्षा के लिए बैठक फरवरी और मार्च में हुई थी। मार्च 2017 के आखिर तक 3.6 मी. डीओटी में रातों की समयबद्धता तैयार की गई थी। एरीज से 3.6 मी. डीओटी के उपयोगकर्ताओं को प्रशिक्षित करने के लिए एक प्रशिक्षण कार्यक्रम तैयार किया गया था। यह प्रशिक्षण संस्थान के अन्य वैज्ञानिक सदस्य को 3.6 मीटर डीओटी वैज्ञानिक टीम द्वारा प्रदान किया गया था। नवनिर्धारित रात आपरेशन टीम को मार्च 2017 के महीने में कई रातों/दिनों के दौरान भी प्रशिक्षित किया गया था। 3.6 मी. डीओटी सुविधा की विभिन्न इकाइयों के संचालन के लिए मैनुअल तैयार किए गए थे।

विविध गतिविधियांः वित्तीय वर्ष के दौरान विभिन्न मंचों पर 3.6 मी. डीओटी सुविधा पर अद्यतन प्रस्तुत किया गया था। दूरबीन प्रदर्शन, दूरबीन के साथ सिंक्रनाइजेशन, 3.6 मी. प्राइमरी मिरर की एल्यूमीनियम कोटिंग, दूरबीन के घर्षण लक्षण वर्णन, अनुकूलित ओवरहेड क्रेनों जैसे सुविधा के विभिन्न घटकों से संबंधित पांच योगदानों को एस्ट्रोनॉमिकल टेलीस्कोप एवं इंस्ट्रूमेंटेशन पर आधारित एसपीआईई सम्मेलन में प्रस्तुत किया गया था, जिसका आयोजन 26 जून – 1 जुलाई 2016 में एडिनबर्ग, यूनाइटेड किंगडम में किया गया था। एरीज, नैनीताल में 15–19 नवम्बर 2016 के दौरान आयोजित भारत–बेल्जियम बीना कार्यशाला में 3.6मी. डीओटी सुविधा पर कार्य को भी प्रस्तुत किया गया।

आकृति 57. परीक्षण और अंशाकन के लिए 3.6 मी. डीओटी के साथ माउंट किया गया 4K इमेजर का चित्र।

आकृति 58. 20मार्च 2017 की रात में 4k CCD इमेजर का उपयोग करके इन–फोकस और आउट–फोकस छवियां दर्ज की गईं थीं। यह 3.6 मी. डीओटी के प्राथमिक और माध्यमिक दर्पणों के संतोषजनक संरेखण को इंगित करता है।

आकृति 59. TIRCAM2 के साथ अवलोकित ट्रेपेजियम सितारा गठन क्षेत्र (बाएं) की जेएचके रंग मिश्रित छवि और 4k IMAGER उपकरण के साथ अवलोकित सुपरनोवा रेम्नेंट (क्रैब नेबुला) (दाएं) की बीआर मिश्रित रंगीन छवि।

15 सेमी. सौर दूरबीन

एरीज में मुख्य सौर अवलोकन सुविधा Hα फिल्टर, एवं सीसीडी कैमरा (1Kx1K, 13 micron, 16 bit, 10 MHzरीड आउट दर, फ्रेम ट्रांसफर, बैक प्रबुद्ध) के साथ लैस 15 सेमी., f/15 क्लाउड सोलर टॉवर टेलीस्कोप है। इसमें 0.58″ प्रति पिक्सेल का स्थानिक रिजोल्यूशन है। यह एक स्वतः Hα फ्लेयर पैट्रोलिंग प्रणाली है, जो फ्लेयर मोड अवलोकन में छवियों का तेज क्रम लेती है। सौर विस्फोटक घटनाओं (जैसे सौर फ्लेयर, फिलामेंट और उभार विस्फोट, आदि) के नियमित अवलोकनों को नियमित रूप से दूरबीन के साथ किया गया था। दूरबीन पूरे सूर्यग्रहण के दौरान कोरोना का निरीक्षण करने के लिए FeX 6374 Å, FeXIV 5303 Å, FeXI 7892 Å से लैस है। दूरबीन विशेष रूप से अच्छे स्थल में स्थित है, विशेष रूप से दिन के पहले पहर में कुल स्पष्ट अवलोकन दिवस लगभग 200 प्रति वर्ष हैं।

आकृति 60. सौर प्रेक्षणों के लिए 15 सेमी. कुड़े सोलर टॉवर टेलीस्कोप।

प्रयोगशाला की रिपोर्ट

इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला:

एरीज में इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशालाएं (प्रयोगशाला) व्यापक रूप से खगोल विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान के क्षेत्र में अवलोकन और प्रयोगों के लिए उपकरण की पूर्ति करती हैं। 3.6 मी. देवस्थल ऑप्टिकल दूरबीन (डीओटी) और एरीज एसटी राडार जैसी दो प्रमुख सुविधाओं के साथ केंद्रित प्रयास के लिए दो अलग–अलग इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग टीमों की आवश्यकता थी। हालांकि, इन सभी प्रयोगशालाओं में विकास प्रक्रिया उसी पैटर्न का पालन करती है जिसमें वैज्ञानिक समुदाय, प्रौद्योगिकी अध्ययन और साहित्य सर्वेक्षण, आंतरिक और बाह्य विशेषज्ञों, सिमुलेशन, अनुकरण, डिजाइन, खरीद, विकास, सत्यापन से चर्चा और सीखने की आवश्यकताएं शामिल हैं। शुरुआत के बाद प्रशिक्षण, रखरखाव और उन्नयन गतिविधियों का आयोजन किया गया है। इंजीनियरों को भी सम्मेलनों में भाग लेने, प्रशिक्षण कार्यक्रमों, शिक्षण गतिविधियों और उच्च योग्यता प्राप्त करने के लिए अपने ज्ञान को अपग्रेड करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है।

एसटी राडार इलेक्ट्रानिक्स इंजीनियरिंग समूह ज्यादातर राडार इंजीनियरिंग के क्षेत्र में काम करता है जिसमें रेडियो फ्रीक्वेंसी, ऐन्टेना, वेव गाइड, सिग्नल प्रोसेसिंग आदि जैसे पहलुओं को कवर किया जाता है और प्रयोगशाला स्पेक्ट्रम विश्लेषक, आरएफ केबल और संबंधित सिग्नल जनरेटर, माप एवं नैदानिक उपकरण जैसे विशेष उपकरणों से लैस है। प्रारंभ में, इस प्रयोजन के लिए केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला का उपयोग किया जा रहा था लेकिन कुछ साल पहले वैज्ञानिक और इंजीनियरिंग टीम ने एसटी राडार भवन में नए विकसित कार्यालय कक्षों और प्रयोगशालाओं में स्थानांतरित कर दिया था। इन प्रयोगशालाओं में उपरोक्त गतिविधियों को पूरा करने के लिए पर्याप्त स्थान है और पिछले साल, ईएसडी सुरक्षित कार्यस्थान और एसएमडी पुनर्वर्ती स्टेशन स्थापित किए गए हैं। यही टीम कार्य समूह 2 (डब्ल्यूजी 2) के तहत एरीज सौर अनुभाग और वायुमंडलीय अनुभाग की इलेक्ट्रॉनिक इंजीनियरिंग आवश्यकताओं की पूर्ति करती है।

दूरबीन और बैकेंड उपकरणों के क्षेत्र में वैज्ञानिकों और इंजीनियरों की कई टीमें एरीज में विभिन्न दूरबीनों के लिए विभिन्न प्रणालियों, उप–प्रणालियों और मॉड्यूल पर काम कर रही हैं। यहां, इलेक्ट्रॉनिक्स, ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक, मेक्ट्रानिक्स, ऑप्टिकल और मेकेनिकल सिस्टम से संबंधित डिजाइन, विकास और प्रयोगात्मक गतिविधियां एक दूसरे से संबंधित हैं, इस प्रकार वृहत् और सूक्ष्म स्तर दोनों पर बहुत अधिक ओवरलेप होता है। इसके लिए टीम के सदस्यों को अक्सर बातचीत करने और अलग–अलग प्रक्रियाओं को समझने की आवश्यकता होती है, जिससे कई लघु इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशालाओं के विकास के कारण ओवरलैपिंग की सुविधा हो। इस प्रकार विभिन्न चरणों में विभिन्न प्रयोगशालाओं में खगोलीय उपकरण का काम किया जाता है। वर्तमान में, एम्बेडेड सिस्टम लैब (आकृति 61) और 1.04 मी. दूरबीन भवन में रीवर्क लैब का प्रयोग इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रक और पॉवर इलेक्ट्रॉनिक्स बोर्डों के विकास के लिए किया जा रहा है। 1.04 मीटर दूरबीन भवन में फैब्रिकेशन प्रयोगशाला का प्रयोग मेक्ट्रानिक्स और इंटरफेस कार्य के लिए किया जा रहा है। प्रकाशिकी भवन में एक कक्ष का प्रयोग ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक प्रयोगशाला के रूप में किया जा रहा है। कुल मिलाकर, ये प्रयोगशालाएं दूरबीन इंस्ट्रूमेंटेशन काम पर केंद्रित हैं और इनमें ईएसडी सुरक्षित कार्य क्षेत्र, एम्बेडेड सिस्टम प्रयोगशाला, सिमुलेशन टूल, लूप प्लेटफार्म में हार्डवेयर, मिश्रित सिग्नल ऑसिलोस्कोप,फंक्शन जनरेटर, एसएमडी शोल्डरिंग स्टेशनों, पीसीबी डिजाइन सॉफ्टवेयर, फाइन कटिंग के लिए विशेष कार्यशाला उपकरण और महीन ड्रिलिंग जैसी सुविधाएं हैं। 3.6 मी. डीओटी और संबंधित उपकरणों जैसी नई सुविधाओं की प्रकृति व सहायक सुविधाएं वितरित नियंत्रण इलेक्ट्रॉनिक्स के कई कार्यों को संभालने की मांग कर रही हैं। यहां सरल कम लागत वाले माइक्रोकंट्रोलर के बजाय वास्तविक समय ऑपरेटिंग सिस्टम (आरटीओएस) और अधिक शक्तिशाली विकास प्लेटफॉर्म की आवश्यकता है। इसलिए आरटीओएस को कार्यान्वित करने के लिए आवश्यक सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर और विकास कार्य आधारित एफपीजीए एवं डीएसपी के लिए आवश्यक टूल्स एम्बेडेड सिस्टम लैब्स / प्रयोगशालाओं को चरणबद्ध तरीके से उन्नत किया जाएगा।

3.6 मी. डीओटी परिष्कृत गति नियंत्रण और दर्पण नियंत्रण प्रणाली को नियोजित करता है। यहां सामग्री के बिल के रूप

में वस्तुओं की एक विस्तृत सूची है, जिसमें परीक्षण करने और आवश्यक समझ विकसित करने के लिए बहुआयामी कौशल सेट की आवश्यकता होती है। केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला का विभाजन करके एक अलग प्रयोगशाला विकसित की जा रही है, जो तीन चरणीय आपूर्ति, वायवीय आपूर्ति, विशेष पोर्ट युक्त औद्योगिक पीसी के साथ मिश्रित सिग्नल ओसीलोस्कोप, उन्नत फंक्शन जनरेटर, प्रोग्राम योग्य उच्च सटीकता युक्त पावर सप्लाई, एलसीआर मीटर, उच्च सटीकता बेंच टॉप मल्टीमीटर, कंपन मुक्त बेंच, सीरियल डिकोडर और प्रोटोकॉल विश्लेषक, टेस्ट कैमरा, सटीक ड्रिलिंग और कटिंग टूल्स जैसे उपकरणों से लैस होगी। उपरोक्त उपकरण और पुर्जो के साथ सम्पूर्ण प्रयोगशाला नवंबर 2017 के अंत तक तैयार हो जाएगी।

एरीज, देवस्थल बेस कैंप में मरम्मत और रखरखाव गतिविधियों के लिए 3.6 मीटर दूरबीन के लिए एक समर्थन प्रयोगशाला की योजना बनाई जा रही है। इस प्रयोगशाला का उपयोग बैकएण्ड उपकरणों के रखरखाव और डीओटी दूरबीन भागों की मरम्मत और प्रतिस्थापन जैसी गतिविधियों के लिए किया जाएगा। वर्तमान में, इस काम का एक हिस्सा 3.6 मी. डीओटी पीयर में और 1.3 मी. दूरबीन प्रयोगशाला में किया जा रहा है।

इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियर भी एरीज विद्युत विभाग में संस्थान की संरचनात्मक आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। यहां का मुख्य कार्य बिजली के रखरखाव के कार्यों का समन्वय करना है जिसमें इलेक्ट्रिकल, बिजली और टेलीफोन केबलिंग और कार्यालय एवं निवास परिसर में वितरण, सबस्टेशन विकास एवं रखरखाव, यूपीएस स्थापना एवं रखरखाव और ईपीएबीएक्स स्थापना एवं रखरखाव शामिल है। यह अनुभाग केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला भवन में स्थित है।

आकृति **61**. 1.04 मी. भवन में एम्बेडेड सिस्टम लैब।

प्रकाशिकी प्रयोगशाला (ऑप्टिक्स लैब)

ऑप्टिक्स अनुभाग सक्रिय रूप से विभिन्न परियोजनाओं से संबंधित यंत्रीकरण गतिविधियों में शामिल है। प्रकाशिकी प्रयोगशाला में उपलब्ध सुविधाओं/उपकरणों का उपयोग करके विभिन्न प्रणालियों/उप–प्रणालियों का परीक्षण, सत्यापन किया गया था।

1. 3.6 मी. प्राइमरी मिरर रीएल्यूमिनाइजेशन

ऑक्सीकरण, धूल, आर्द्रता आदि के कारण समयावधि में दूरबीन के प्राइमरी मिरर पर एल्यूमीनियम कोटिंग क्षतिग्रस्त हो जाती है। इसके परिणामस्वरूप मिरर के प्रतिबिंबित मूल्यों में गिरावट आती है। इसलिए मिरर के प्रतिबिंबित मूल्यों को पुनर्स्थापित करने के लिए, मिरर की सतह को फ्रेश एल्यूमीनियम कोटिंग से कोट करना आवश्यक है। देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप के 3.6 मी. प्राइमरी मिरर को मार्च 2017 में पुनः कोट किया गया था। निम्नलिखित कार्यों को रीएल्यूमिनाइजेशन गतिविधि के दौरान/पूर्व निष्पादित किया गया है।

(A) पुनः कोटिंग करने से पहले प्राइमरी मिरर की स्थितिः 3.6 मीटर दूरबीन के प्राइमरी मिरर को इसकी प्रतिबिंबितता के लिए निरीक्षित किया गया और यह पाया गया कि पुरानी कोटिंग में बडी मात्रा में धूल जमा हो गई है जिसके परिणामस्वरूप प्राइमरी मिरर की प्रतिबिंबितता कम (लगभग 35%) हो गई है। प्राइमरी मिरर में एक छोटे पैच को साफ किया गया था और परावर्तन को फिर से मापा गया था। साफ पैच ने लगभग 70% की विशिष्ट प्रतिबिम्बता को दिखाया था। इसलिए प्राइमरी मिरर की प्रतिबिंबता में सुधार करने के लिए यह तय किया गया था कि पुरानी एल्यूमीनियम कोटिंग को हटा दिया जाए और मिरर में एक नई कोटिंग लागू की जाए।

(B) देवस्थल कोटिंग प्लांट का नवीनीकरणः यहा स्पटरिंग प्रक्रिया के दौरान मैग्नेट्रॉन को ठंडा करने के लिए प्रयुक्त पानी की पाइप लाइन में एक रिसाव/लीकेज था। जिसके कारण देवस्थ कोटिंग प्लाट की पुनर्रचना आवश्यक थी। मैग्नेट्रोन को मरम्मत के लिए हिंद हाई वैक्यूम (एचएचवी) भेजा गया था। रिपेयर किए हुए मैग्नेट्रोन को कोटिंग प्लांट में पुनः संयोजित किया गया और परीक्षण किया गया। आईबी क्लीनिंग एवं स्पटरिंग के दौरान आर्गन के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए घने प्रवाह नियंत्रक को भी दोषपूर्ण पाया गया था और इसे बदल दिया गया था। एचएचवी सर्विस इजीनियर के साथ कई हफ्तों तक कोटिंग प्लांट का परीक्षण और रखरखाव जारी रहा। कई अन्य छोटे घटकों, कनेक्टर्स, गेज की भी मरम्मत की गई या उन्हें बदल दिया गया। मरम्मत के बाद, कोटिंग चेम्बर को कोटिंग की गुणवत्ता का परीक्षण करने के लिए कई चक्रों के लिए संचालित किया गया था। प्रत्येक चक्र के लिए, कांच के नमूने कोटिंग चैम्बर में रखे गए थे और कोटिंग के बाद, नमूनों को कोटिंग गुणवत्ता और परावर्तन के लिए परीक्षित किया गया था। 3.6 मीटर प्राइमरी मिरर कोटिंग मिशन से पहले कोटिंग प्लांट को कार्यात्मक बनाया गया था।

(C) चूंकि मिरर की सफाई और कोटिंग हटाने की प्रक्रिया को एक बार में पूरा करना होगा, ताकि वस्तुओं की उचित खरीद और व्यवस्था (रसायन, ऊतक, कॉटन, आसुत जल आदि) बहुत महत्वपूर्ण हो जाते हैं। इसलिए मिरर क्लीनिंग और कोटिंग हटाने के लिए प्रक्रिया तैयार की गई थी। प्रक्रिया के दौरान इस्तेमाल की जाने वाली वस्तुओं और मात्रा की एक विस्तृत सूची को मिरर क्लीनिंग प्रक्रिया की शुरुआत से पहले तैयार की गई, खरीदी गई और व्यवस्था की गई।

(D)मिरर की सफाई, कोटिंग हटाना और रीएल्युमिनाइजेशनः प्राइमरी मिरर को वॉशिंग इकाई में रखा गया था और पूरी तरह से सफाई प्रक्रिया का पालन किया गया था जिसमें पुरानी एल्यूमीनियम कोटिंग को हटाना शामिल था। पूरी प्रक्रिया लगभग 7 घंटे तक चली। सफाई

आकृति 62. साबुन समाधान और कॉटन पैड का उपयोग करके मिरर की सतह की सफाई।

आकृति 63. KOH समाधान (बाएं) का उपयोग करते हुए पुरानी कोटिंग हटाना; क्रेन (दाएं) का उपयोग करते हुए कोटिंग चैम्बर के अंदर मिरर रखना।

और कोटिंग हटाने का कार्य उच्च शुद्धता ग्रेड के मानक सफाई रसायनों जैसे KOH, एसीटोन, HNO_3 साबुन समाधान और आसुत जल का उपयोग करके किया गया था।

कॉटन पैड की एक अच्छी संख्या तैयार की गई थी और सफाई प्रक्रिया के दौरान इस्तेमाल किया गया। सफाई के बाद मिरर की सतह सूखाने के लिए लिंट फ्री ऊतक का उपयोग किया गया था। पूरी प्रक्रिया बहुत नाजुक थी और चरणों को निष्पादित करते समय पूरी तरह से देखभाल की आवश्यकता होती है। सफाई के बाद मिरर को तुरंत कोटिंग चैंबर में रखा गया।

कोटिंग प्रक्रिया को मैग्नेट्रोन स्पटरिंग तकनीक का प्रयोग करके सटीक नियंत्रित उच्च वैक्यूम स्थितियों के तहत की गई थी। प्रारंभिक कोटिंग चैम्बर को रोटरी, जड़ और क्रायो पंपों का उपयोग करके $1x10^{-5}$ mbar के वैक्यूम स्तर में निकाला गया था। आयन बीम की सफाई को किसी न किसी वैक्यूम परिस्थितियों में की गई थी, बाद में स्पटरिंग प्रक्रिया को एक क्रायो पंप की मदद से 10^{-5} mbar वैक्यूम परिस्थितियों में किया गया था।

मिरर की सतह का दृश्यक निरीक्षण कोटिंग की एक बहुत अच्छी गुणवत्ता को दर्शाता है। मिरर की सतह को एल्यूमीनियम परत के साथ पर्याप्त रूप से कवर नहीं किया गया था। स्कॉच टेप टेस्ट को एल्यूमीनियम कोटिंग के आसंजन का परीक्षण करने के लिए किया गया था। स्कॉच टेप को कोटिंग के किनारों पर कोमल दबाव के साथ लागू किया गया था और फिर हटा दिया गया था। परीक्षण से पता चलता है कि इस प्रक्रिया के दौरान एल्यूमीनियम बाहर नहीं निकलता है। अतः एल्यूमिनियम कोटिंग मिरर की सतह को अच्छे आसंजन को दिखाती है। प्राइमरी मिरर की प्रतिबिंबता को मापने के लिए रिफलेक्टोमीटर का उपयोग किया गया था। परावर्तन मूल्य 365 nm तरंग दैर्ध्य पर 60% से ऊपर था, जो दृश्यक क्षेत्र पर 75% से अधिक बढ़ता है और रेडर तरंग दैर्ध्य की तुलना में लगभग 86% के शिखर मूल्य को प्राप्त करता है।

2. 3.6 मी. मिरर माउंटिंग/डिस्माउंटिंग, दूरबीन/सेल संरेखण

3.6 मी. प्राइमरी मिरर के रीएल्युमिनाइजेशन के लिए, मिरर को मिरर सेल से डिस्माउंट करने की जरूरत होती है और फ्रेश एल्युमिनाइजेशन के बाद मिरर को सिस्टम में वापस संरेखित करने की आवश्यकता होती है। इस गतिविधि को एएमओएस इंजीनियर की देखरेख में किया गया था। इस मिशन के दौरान निम्नलिखित कदम उठाए गए थे।

(i) मिरर सेल को दूरबीन से लिया गया था और एक्स्टेंशन बिल्डिंग पर स्थित छह माउंटिंग पोस्ट पर रखा गया था।
(ii) मिरर को मिरर सेल से अलग किया गया थाः एपर्चर स्टॉप, सुरक्षित गार्ड, रेडियल पैड, अक्षीय फिक्स्ड पॉइंट्स, ब्रेस्ट्रेन आदि को पूर्व परिभाषित क्रम में खोला गया था।

(iii) मिरर लिफ्टिंग टूल एवं एक्स्टेंशन बिल्डिंग क्रेन का उपयोग करके मिरर को वॉशिंग इकाई तक स्थानांतरित किया जाता है।

(iv) मिरर सेल का निरीक्षण किया जाता है; सभी रेडियल पैड, एक्चुयेटर, मोमबत्तियाँ, फिक्स्ड प्वाइंट इत्यादि का निरीक्षण किया गया और जहां आवश्यक हो वहां साफ किया गया।

(v) फ्रेश कोटिंग के बाद, मिरर को पुनः मिरर सेल पर ठीक से रखा गया और सभी सहायक पैड, प्वाइंट, एक पूर्वनिर्धारित अनुक्रम में फिर से फिक्स किया गया।

(vi) मिरर सेल को टेलीस्कोप सेंटर पीस तक माउंट किया गया।

(vii) एआरआईएसएस संरचना में पिक ऑफ मिरर (पीओएम), साइड पोर्ट फोल्ड मिरर (एसपीएफएम) आदि की एक आंतरिक सफाई भी की गई थी।

3. 1.04 मी. प्राइमरी मिरर रीएल्युमिनाइजेशन, दूरबीन संरेखण और इमेज टेस्टिंग

इसकी प्रतिबिंबितता के लिए 1.04 मी. दूरबीन के प्राइमरी मिरर का निरीक्षण किया गया और यह पाया गया कि पुरानी कोटिंग में बडी मात्रा में धूल जमा हुई है जिसके कारण प्रतिबिंबितता कम हो गई है। इसलिए प्राइमरी मिरर की प्रतिबिंबता में सुधार करने के लिए मिरर पर फ्रेश कोटिंग लगाई गई थी।

इस मिशन के दौरान निम्नलिखित कदम उठाए गए:

(i) दूरबीन से प्राथमिक मिरर सेल को हटा दिया गया था।

(ii) प्राइमरी मिरर को वॉशिंग इकाई में रखा गया था और पूरी तरह से सफाई प्रक्रिया का पालन किया गया जिसमें पुरानी एल्यूमीनियम कोटिंग को हटाना शामिल था। सफाई और कोटिंग हटाने का कार्य उच्च शुद्धता ग्रेड के मानक सफाई रसायनों जैसे KOH, एसीटोन, HNO_3, साबुन समाधान और आसुत जल का उपयोग करके किया गया था। कॉटन पैड की एक अच्छी संख्या तैयार की गई थी और सफाई प्रक्रिया के दौरान इस्तेमाल किया गया। सफाई के बाद मिरर की सतह सूखाने के लिए लिट फ्री टॉवेल का उपयोग किया गया था। पूरी प्रक्रिया बहुत नाजुक थी और चरणों को निष्पादित करते समय पूरी तरह से देखभाल की आवश्यकता होती है। सफाई के बाद मिरर को तुरंत कोटिंग चैंबर में रखा गया।

आकृति 64. पुरानी कोटिंग हटाने के लिए साबुन के समाधान का उपयोग करके (बाएं), KOH में सोखे गए कॉटन पैड का उपयोग करके (केंद्र) M1 की सफाई और कोटिंग हटाने के बाद आसुत जल से धुलाई (दाएं)।

कोटिंग के बाद, प्राइमरी मिरर को मिरर सेल में वापस माउंट किया जाता था। मिरर सेल के अंदर प्राइमरी मिरर का प्रारंभिक संरेखण किया गया था। मिरर सेल को दूरबीनसे एकीकृत किया गया था। दूरबीन के द्वितीयक मिरर को स्थानांतरित करके दूरबीन का सटीक संरेखण किया गया था। लेजर लाइट, संरेखण दूरबीन, सेंटर पीस आदि का उपयोग करके एक विस्तृत संरेखण प्रक्रिया की गई थी। अंत में डीफोकस छवियों को लिया गया एवं विश्लेषण किया गया और बेहतर छवि गुणवत्ता प्राप्त करने के लिए द्वितीयक मिरर में बेहतर गतिलागू की गई।

आकृति 65. 1.04 मी. दूरबीन से ली गई डिफोकस इमेज।

4. 1.3 मी. प्राइमरी मिरर की सफाई और परावर्तन माप

1.3 मी. प्राइमरी मिरर के दृश्यक निरीक्षण में यह पाया गया कि उसमें बहुत धूल जमा हो गई है। हालांकि प्राइमरी मिरर में सुरक्षात्मक SiO_2 कोटिंग होती है, इसलिए हमने कोटिंग को हटाने के बजाय आसुत जल और साबुन समाधान का उपयोग करके मिरर को साफ करने का निर्णय लिया है। मिरर को डीमाउंट करने के बजाय, 1.04 मीटर और 3.6 मी. के मामले में, प्राइमरी मिरर की 1.3 मी. सफाई संभव है। केसग्रेन पोर्ट के स्थान पर करेक्टर लेंस निकाल दिया जाता है और एक व्यक्ति कैसग्रेन छेद के अंदर जा सकता है और सफाई कार्य कर सकता है। एक व्यक्ति स्कैफोल्डिंग प्लेटफॉर्म का उपयोग करके शीर्ष स्थल से सफाई वस्तुओं को पास कर सकता है। प्राइमरी मिरर की धुलाई के दौरान, पूर्णतः सफाई प्रक्रिया का पालन किया गया था। सफाई के दौरान आसुत जल, साबुन समाधान, कॉटन पैड आदि का इस्तेमाल किया गया। मिरर की सतह सूखने के लिए लिंट मुक्त ऊतकों का उपयोग किया गया था। 85% से अधिक प्रतिबिंबितता मूल्य को सभी बैंडों में हासिल किया गया था।

5. अंशांकन इकाई / कैलिब्रेशन यूनिट

आशांकन इकाई के ऑप्टिकल डिज़ाइन को जिमेक्स सॉफ्टवेयर का उपयोग करके अंतिम रूप दिया गया है। आशांकन इकाई का उद्देश्य फेंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोफोग्राफ और कैमरा (एफओएससी) उपकरण के लिए फ्लैट फील्डिंग और तरंग दैर्ध्य अंशांकन सुविधा प्रदान करना है। यहां इंस्ट्रूमेंट फ्लेंज से लेकर टेलीस्कोप फोकस तक 440 mm स्पेस है। एक फोल्ड मिरर का प्रयोग इस स्पेस में किया जाएगा और उपकरण तक प्रकाश निर्देशित किया जाएगा। कैलिब्रेशन ऑप्टिक्स / अंशांकन प्रकाशिकी f/9 टेलीस्कोप बीम को अनुकरण करेगा। आशांकन / कैलिब्रेशन स्रोतों से प्रकाश समान रोशनी के लिए फैलेगा। आर्क लाइन और हैलोजन लैंप का प्रयोग लाइन और फ्लैट फील्ड कैलिब्रेशन के लिए किया जाएगा। फ्लैट फोल्ड मिरर और कैलिब्रेशन लेंस के विनिर्देशों को भी अंतिम रूप दिया गया है और उनकी प्रक्रिया जारी है।

6. एफओएससी का सटीक प्रकाशिकी संरेखण किया गया। एफओएससी को 3.6 मी. दूरबीन पर माउंट किया गया और एक टेस्ट कैमरा का उपयोग करके कुछ सितारों के चित्र लिए गए।

आकृति 66. अंशांकन इकाई का ऑप्टिकल रे आरेख।

7. इमेजर के 4K x 4K CCD को खाली किया गया था और CCD को तरल नाइट्रोजन का उपयोग करके -120°C तक ठंडा किया गया था। शुष्क नाइट्रोजन शुद्ध पर्जिंग का उपयोग CCD विंडो से नमी को हटाने के लिए भी किया गया। इसके अलावा, इमेजर इंस्ट्रूमेंट को 3.6 मी. दूरबीन पर माउंट किया गया और अवलोकन के लिए तैयार किया गया।

8. गाइड पोर्ट फोल्ड मिरर को 1.3 मी. दूरबीन प्रणाली पर माउंट एवं संरेखित किया गया।

9. रिफ्लेक्टोमीटर, CO_2 स्नो क्लीनिंग गन, एसडीएसएस फिल्टर, संकीर्ण बैंड फिल्टर, आदि खरीदे गए हैं।

मैकेनिकल इंजीनियरिंग अनुभाग

खगोलीय और वायुमंडलीय उपकरण में कडी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, एक काफी अच्छी तरह से सुसज्जित यांत्रिक खंड की स्थापना की गई है। मैकेनिकल विभाग सक्रिय रूप से डिजाइन, विकास और रखरखाव गतिविधियों में शामिल है जैसे 3.6 मी. टेलीस्कोप, इमेजर, एडीएफओएससी, 1.3 मी. दूरबीन, 1.04 मी. दूरबीन, सीसीडी संलग्नक, एनकोडर सिस्टम और ऑप्टिकल संरेखण। यह अनुभाग सीएनसी मशीन और कन्वेंशनल मशीनें, पोर्टेबल सीएमएम निरीक्षण, वर्टिकल मशीनिंग सेंटर (वीएमसी), खराद, मिलिंग, रेडियल ड्रिलिंग, सर्फेस ग्राइंडर, मैकेनिकल पॉवर हैकसॉ, टूल ग्राइंडर, एयर कंप्रेसर, बढ़ईगीरी संबंधित मशीन, विद्युत उपकरण, एकल वरणीय व तीन चरणीय वेल्डिंग मशीन, गैस कटर उपकरण, टीआईजी वेल्डिंग आदि से लैस है। 3D (Pro E, UG), डिटेलिंग (ऑटो कैड), संरचनात्मक विश्लेषण (Ansys) और मास्टर कैम प्रोग्रामिंग को सफलतापूर्वक इस अनुभाग में किया गया है। बडी और छोटी दूरबीनों के लिए गुंबद और बाड़े की स्थापना निजी कंपनियों को शामिल करके की गई थी। यांत्रिक / मैकेनिकल अनुभाग द्वारा संस्थान परिसर का संरचनात्मक विकास और रखरखाव भी किया जाता है। समय–समय पर, इस अनुभाग में प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए जाते हैं और अल्पावधि परियोजना के छात्रों के लिए मार्गदर्शन भी प्रदान करते हैं।

मुख्य योगदान

1. 3.6 मीटर टेलीस्कोप एल्युमिनाइजिंग

4 टन ऑप्टिकल मिरर और संबद्ध तंत्र को सफलतापूर्वक दूरबीन से डिस्माउंट किया गया और एल्यूमिनाइजिंग पूरा होने, बॉल स्क्रू के प्रतिस्थापन के बाद पुनः कोडांतरित किया गया।

आकृति 67. 3.6 मीटर टेलीस्कोप मिरर हैंडलिंग।

2. आईएलएमटी दूरबीन

देवस्थल में एएमओएस टीम ने आईएलएमटी कंटेनरों का स्थानांतरण और आईएलएमटी दूरबीन की स्थापना सफलतापूर्वक की है।

3. एडीएफओएससी

3.6 मीटर दूरबीन के लिए अंशांकन इकाई की पूरी प्रक्रिया का डिजाइन, विश्लेषण, विकास, निरीक्षण और पर्यवेक्षण किया गया था।

आकृति 68. आईएलएमटी मिरर बाउल।

आकृति 69. एडीएफओएससी की अंशांकन इकाई ।

4. इमेजर

अद्यतित इमेजर उपकरण का डिजाइन एवं विश्लेषण, विनिर्माण और परीक्षण सफलतापूर्वक पूरा किया गया है।

आकृति 70. इमेजर यूनिट का उन्नत डिजाइन और कोडांतरित घटक।

5. केबल एंटी–ट्विस्टर

3.6 मी. दूरबीन से उनके ऑपरेशन के लिए एडीएफओएससी, टीएएनएसपीईसी, आईएफएस परीक्षण उपकरण में प्रयुक्त हीलियम सप्लाई लाइन, क्रायो लाइन, फाइबर केबल्स जैसी रूटिंग केबल्स के लिए केबल एंटी–टिवस्टर की आवश्यकता को महसूस किया गया था। विभिन्न बैक एंड इंस्ट्रूमेंट्स की रूटिंग केबल्स के प्रावधान के साथ एरीज में केबल एंटी–ट्विस्टर के स्वदेशी डिजाइन और इनहाउस निर्माण का निर्णय लिया गया है।

कच्चे माल आदि की खरीद की गई थी और केबल एंटी ट्विस्टर के घटकों का निर्माण एरीज की यांत्रिक कार्यशाला में किया गया था। मैकेनिकल वर्कशॉप में निर्मित और फैब्रिकेटेड घटकों को इकट्ठा किया गया और केबल एंटी ट्विस्टर व्यवस्था का प्रारंभिक परीक्षण किया गया। घटकों एवं उप–घटकों को मनोरा पीक में मैकेनिकल वर्कशॉप से देवस्थल में 3.6 मी. दूरबीन बाड़े में ले जाया गया। 3.6 मी. दूरबीन संलग्नक के 11 मी. प्लेटफॉर्म से एक भारोत्तोलन व्यवस्था को विशेष रूप से बनाया गया था। एजिमथ रोटेटर फ्लेंज में केबल एंटी–ट्विस्टर का कोडांतरण किया गया और छेद से गुजरने वाली प्लेटों से जुड़ा हुआ था। 0 से 270 डिग्री तक और 0 से –270 डिग्री तक एजिमथ में घूर्णन दूरबीन द्वारा इसके चार छिद्रों से चार मुफ्त हैंगिंग डमी पावर केबलों के साथ एंटी–ट्विस्टर काप्रारंभिक परीक्षण किया गया था।

06 जनवरी 2017 को, दो पॉवर केबलों और एक इंटरनेट केबल के लिए TIRCAM-2उपकरण/इंस्ट्रूमेंट के लिए एजीमथ घूर्णन के साथ केबल एंटी ट्विस्टर के कार्य को टीआईएफआर टीम के लिए प्रदर्शित किया गया था।

आकृति 71. केबल एंटी–ट्विस्टर का डिजाइन।

6. अन्य

डोम, दूरबीनों एवं 1.04 मीटर सम्पूर्णानंद दूरबीन की एक्सेसरीज, 1.3 मीटर दूरबीन और 3.6 मीटर दूरबीन का रखरखाव।

कंप्यूटर लैब

कम्प्यूटर विभाग एरीज की रीढ़ की हड्डी है, जो वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, छात्रों, तकनीकी और प्रशासनिक कर्मचारियों सहित अपने स्टाफ सदस्यों के लिए सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के माध्यम से विभिन्न कंप्यूटिंग और नेटवर्क सेवाएं प्रदान करती है। कम्प्यूटर केंद्र पूरे कैंपस कंप्यूटर नेटवर्क का संचालन और प्रबंधन करता है जिसमें विभाग/खंड, मुख्य प्रशासनिक भवन, हॉस्टल और गेस्ट हाउस शामिल हैं।

यह विभाजन सेटअप, रखरखाव और समर्थन के साथ–साथ सर्वर, स्टोरेज डिवाइस, वर्क स्टेशन, डेस्कटॉप और लैपटॉप कंप्यूटर, प्रिंटर, प्लॉटर, स्कैनर, डीएसएलएएम, सॉफ्टवेयर और नेटवर्क (वायर्ड और वायरलेस) अवसंरचना पर प्रबंधन और समर्थन प्रदान करने में सहायता करता है।

यह विभाग सुरक्षित नेटवर्क सेवाएं भी प्रदान करता है जिसमें कैंपस वाइड लैन/वैन सॉल्यूशन का डिजाइन एवं इंटरनेट/इंटरानेट सोल्यूशन शामिल है। अनुसंधान/कार्य के चयनित क्षेत्र में हमारे वैज्ञानिकों/इंजीनियरों की मदद करने के लिए आईटी समूह सूचना प्रौद्योगिकी की तैनाती के लिए सबसे आगे रहा है।

विभाग ने बीएसएनएल से 34 Mbps ILL कनेक्शन वाले सभी उपयोगकर्ताओं को अपनी सेवा दी है। हमारे पास एनकेएन (नेशनल नॉलेज नेटवर्क) लिंक है जो एनआईसी द्वारा प्रदान किया गया है। वर्तमान एरीज नेटवर्क सुविधा प्रबंधन प्रणाली को वेबमेल, बैंड विड्थ प्रबंधन और फायरवॉल जैसी नवीनतम तकनीकों के साथ उन्नत किया गया है।

देवस्थ में कंप्यूटर, नेटवर्क, सर्वर, वर्कस्टेशन, प्रिंटर, वीडियो कॉन्फ्रेंस की अग्रिम स्थापना की गई है। नैनीताल और देवस्थल के बीच हमारे पास एक पीटीपी माइक्रोवेव लिंक है। पिछले 10 वर्षों से इस लिंक का उपयोग करके देवस्थ में इंटरनेट और टेलीफोन सुविधाएं उपलब्ध कराई जा रही हैं। हाल ही में हमने देवस्थल में एक नया 10Mbps ILL स्थापित किया है।

तकनीकी गतिविधियां

- वायर्ड और वायरलेस नेटवर्किंग सॉल्यूशंस एवं सेवाएं।
- सॉफ्टवेयर विकास और डेटा बेस प्रबंधन।
- विंडोज और लिनक्स सर्वर एडमिनिस्ट्रेशन।
- सभी वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, स्टाफ और एरीज के छात्रों के लिए इंटरनेट कनेक्टिविटी।
- अवसंरचना खरीद, सेट–अप, इंस्टॉलेशन, प्रबंधन और रखरखाव।
- सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर इंस्टॉलेशन, प्रिंटर, स्कैनर और अन्य सभी कम्प्यूटर संबंधित डिवाइस जैसी ई–प्रशासन सेवाएं।
- वैज्ञानिकों, अभियंताओं, तकनीकी और प्रशासनिक कर्मचारियों और छात्रों सहित एरीज स्टाफ सदस्यों के लिए ई–मेल सेवा।
- वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग / सेमिनार / प्रशिक्षण विद्यालय / वैज्ञानिक कार्यशाला में तकनीकी सहायता।
- इंट्रानेट का डिजाइन और रखरखाव
- नेटवर्क सुरक्षा।
- वेब सेवाओं में वेबसाइट (वेबसाइट विकास, प्रशासन और रखरखाव) शामिल है।
- नैनीताल और देवस्थल के बीच प्वाइंट टू प्वाइंट लिंक का प्रबंधन (माइक्रोवेव लिंक)।

आकृति 72. कंप्यूटर अनुभाग में सर्वर।

ज्ञान संसाधन केंद्र

ज्ञान संसाधन केंद्र:

एक प्रगतिशील संस्था को इसके पुस्तकालय की ताकत के आधार पर आंका जाता है, जिसे पुस्तकालय विज्ञान के अधिकारी प्रो. एस. आर. रंगानाथन द्वारा दिया गया पुस्तकालय विज्ञान का 5वां नियम "पुस्तकालय एक बढ़ता हुआ जीव" कहा जाता है। 1954 में वेधशाला की स्थापना के बाद से, इसका पुस्तकालय लगातार वर्षों से बढ़ रहा है और अब यह देश के वैज्ञानिक अनुसंधान संस्थानों में एक सबसे अच्छा पुस्तकालय है। संस्थान के पास एक अच्छी तरह से स्टॉक किया हुआ स्वचालित पुस्तकालय है जिसे ज्ञान संसाधन केंद्र (केआरसी) के रूप में नामित किया गया है। इसमें वाई–फाई कनेक्टिविटी की सुविधा है। एरीज केआरसी में मुख्य रूप से खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी और वायुमंडलीय विज्ञान से संबंधित पुस्तकें एवं पत्रिकाएं हैं। केआरसी को समय–समय पर संदर्भ पुस्तकें भी प्राप्त होती हैं। एरीज केआरसी फोरसा (फोरम फॉर रिसोर्स शेयरिंग इन एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स) का सदस्य है, जिसे 1979 में भारतीय खगोल विज्ञान पुस्तकालयाध्यक्षों द्वारा स्थापित किया गया था। एरीज केआरसी राष्ट्रीय ज्ञान संसाधन कंसोर्टियम (एनकेआरसी) का भी सदस्य है। एनकेआरसी डीएसटी और सीएसआईआर संस्थानों के लिए सब्सक्राइब किए गए ऑनलाइन डेटाबेस का मुफ्त प्रवेश प्रदान करता है।

केआरसी संसाधन विकास

2016–2017 के दौरान, निम्नलिखित सूचना संसाधनों को जोड़ा गया था:

पुस्तकें	: 42
पत्रिकाओं में सदस्यता	: 74 (प्रिंट + ऑनलाइन) + पूर्ण टेक्स्ट डेटाबेस
संदर्भित पत्रिकाओं में प्रकाशन	: 67
थीरिस से सम्मानित किया गया	: 04
अवधि के अंत में संग्रह है पुस्तकें:	10,896
जर्नल का बाउंड वॉल्यूम	: 11,205

किताबों और पत्रिकाओं के अलावा, गैर–पुस्तक सामग्री जैसे कि स्लाइड, चार्ट, नक्शे, डिस्केट, सीडी–रोम, आदि भी केआरसी में उपलब्ध हैं। एरीज होम पेज पर ऑनलाइन कैटलॉग की नई विशेषताएं वेब–ओपीएसी पर उपलब्ध हैं। डीएस स्पेस, एक ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर का इस्तेमाल एरीज के डिजिटल रिपॉजिटरी के लिए किया जाता है, जहां केआरसी वैज्ञानिक दस्तावेजों, शैक्षणिक रिपोर्ट, विशेष कार्यक्रमों के फोटो, अख़बारों की क्लिपिंग आदि को संरक्षित करता है।

आकृति 73: केआरसी मुख्य रीडिंग हॉल।

एरीज के शैक्षणिक कार्यक्रम

संस्थान के शैक्षणिक वातावरण में सुधार के लिए एरीज की शैक्षणिक समिति (एसी) कार्य कर रही है। समिति के वर्तमान सदस्य हैं:

डॉ. मनीष नाजा (अध्यक्ष)
डॉ. स्नेह लता
डॉ. एस. बी. पांडे
डॉ. जे. सी. पांडे
डॉ. बिमन जे.
डॉ. नरेंद्र सिंह
डॉ. सौरभ

श्री रामदयाल भट्ट, एसी के सचिव

2016–2017 की प्रमुख शैक्षणिक गतिविधियां नीचे दी गई हैं:

[A] संयुक्त प्रवेश अनुवीक्षण परीक्षा (जेईएसटी)

एसी ने नैनीताल केंद्र में जीईएसटी 2017 परीक्षा का आयोजन किया था।

[B] पीएचडी प्रवेश साक्षात्कार

एसी एरीज में जूनियर रिसर्च फेलो (जेआरएफ) के रूप में पीएचडी छात्रों का चयन करने के लिए हर साल साक्षात्कार का आयोजन करता है। एसी सदस्यों ने आवेदनों का अनुवीक्षण किया और 04–08 जुलाई को साक्षात्कार आयोजित किया। भौतिक विज्ञान/खगोल भौतिकी में स्नातकोत्तर और जीईएसटी/नेट/गेट में अर्हता प्राप्त छात्रों को इंटरव्यू के लिए आमंत्रित किया गया। जिन उम्मीदवारों ने सफलतापूर्वक साक्षात्कार में अर्हता प्राप्त की है, उन्हें जेआरएफ के रूप में चुना गया है और उन्हें पूर्व–पीएचडी कोर्स में काम करने के लिए एरीज में शामिल किया गया है। वर्ष 2016 में, निम्नलिखित 5 छात्रों ने जेआरएफ के रूप में एरीज में शामिल हुये हैं।

[1] श्री अलेक्सेंडर पांचाल
[2] श्री अर्पन घोष
[3] श्री कृष्ण चंद
[4] सुश्री प्रियंका श्रीवास्तव
[5] सुश्री साधना सिंह

[C] ग्रीष्मकालीन परियोजना के छात्र

ग्रीष्मकालीन परियोजना इंटर्नशिप अकादमिक समिति के महत्वपूर्ण कार्यक्रमों में से एक है। इस में हम विभिन्न विश्वविद्यालयों के स्नातक/स्नातकोत्तर के छात्रों को प्रशिक्षण प्रदान करना चाहते हैं और संस्थान में किए जा रहे अत्याधुनिक शोध और विकास गतिविधियों की झलक प्रदान करते हैं।

[D] एरीज स्नातकोत्तर के कोर्स वर्क का आयोजन

शैक्षणिक समिति ने एरीज को ज्वाइन करने वाले पीएचडी छात्रों के लिए खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी और वायुमंडलीय विज्ञान में विस्तृत पाठ्यक्रम कार्य संरचना बनाई है। समिति ने आधार शोध में तीन माही परियोजना के बाद त्रिमितीय पैटर्न का आयोजन किया है।

एक कठिन परीक्षा के बाद व्यापक पाठ्यक्रम कार्य किया जाता है। प्रत्येक शिक्षक एसी की देख–रेख में परीक्षा लेता है, और एसी द्वारा निर्धारित मानदंडों के अनुसार छात्रों का मूल्यांकन करता है। परियोजना से संबंधित मूल्यांकन, संबंधित समितियों और विशेषज्ञों की कमीशनिंग और परियोजना वार्ता की व्यवस्था भी एसी द्वारा क्रियान्वित की जाती है। 2016–2017 में, एसी ने 2014–15 में पेश किए गए बैच की एसआरएफ समीक्षा के लिए प्रथम वर्ष के बैच और जेआरएफ की परीक्षा और परियोजना प्रस्तुतियों का आयोजन किया गया था। निम्नलिखित छात्रों ने सफलतापूर्वक पूर्व पीएचडी पाठ्यक्रम काम पर बातचीत की, और एरीज के मुख्य पीएचडी कार्यक्रम में प्रवेश किया:

[1] सुश्री भारती अरोड़ा
[2] श्री गौरव सिंह
[3] श्री जयानंद मौर्य
[4] सुश्री प्रियंका जालान
[5] श्री राकेश पांडेय

[6] सुश्री शिल्पा सरकार
[7] श्री तिरथेंदू सिन्हा

[E] पीएचडी थीसिस से सम्मानित

2016–17 के दौरान एरीज के निम्नलिखित चार छात्रों ने अपनी पीएचडी थीसिस को रक्षित किया है:

(1) डॉ. हेमा जोशी
(2) डॉ. सुभाष बोस
(3) डॉ. कृष्ण कुमार शुक्ला
(4) डॉ. अदिती अग्रवाल

2016–17 के दौरान निम्नलिखित पांच छात्रों ने अपनी पीएचडी थीसिस जमा की है:

(1) श्री जय भगवान
(2) श्री पीयूष भारद्वाज
(3) श्री रमन सोलंकी
(4) श्री सुमित कुमार जायसवाल
(5) सुश्री निबेदिता कलिता

[F] पोस्ट डॉक्टरल फेलो

पोस्ट डॉक्टरल फेलो के लिए आवेदन एसी द्वारा संसाधित किए गए हैं। निदेशक के मार्गदर्शन में, एसी विशेषज्ञ समिति की व्यवस्था करता है और आवेदकों की साक्षात्कार सह–प्रस्तुति आयोजित करता है। एसी पोस्ट डॉक्टरल फेलो की वार्षिक समीक्षा का प्रबंधन भी करता है। एरीज में पोस्ट डॉक्टरेट हैं:

[1] डॉ. सराबती बल्लव
[2] डॉ. अल्का मिश्रा
[3] श्री कृष्ण कुमार शुक्ला
[4] श्री सुभाष बोस
[5] श्री राजीव कुमार
[6] सुश्री हेमा जोशी
[7] डॉ. सरवन कुमार
[8] श्री पीयूष भारद्वाज

[G] वार्षिक छात्र/पोस्टडॉक्टरेट समीक्षाओं का आयोजन

हर साल जुलाई/अगस्त के महीने में, निदेशक के मार्गदर्शन में एसी विशेषज्ञ पैनल का गठन करता है, परीक्षार्थी का चयन करता है, और संस्थान की जूनियर एवं वरिष्ठ शोध अध्येताओं का विवरण उनकी वार्षिक समीक्षा करने के लिए प्रस्तुत करता है। उनकी फेलोशिप, थीसिस सबमिशन इत्यादि को उन्नत करने की सिफारिशें समिति द्वारा व्यवस्थित महत्वपूर्ण समीक्षा प्रक्रिया पर आधारित है। 2016 में, निम्नलिखित छात्रों को समीक्षा प्रक्रिया के बाद एसआरएफ में पदोन्नत किया गया है:

(1) श्री कुलदीप सिंह (2) सुश्री अजता गंगोपाध्याय
(3) श्री विनीत ओझा (4) सुश्री राया दस्तीदार
(5) सुश्री सपना मिश्रा (6) सुश्री प्याली साहा
(7) सुश्री एकता शर्मा (8) श्री पंकज सानवाल
(9) श्री अश्विनी पांडे

[H]

विभिन्न वैज्ञानिकों और सेमिनारों को विभिन्न संस्थानों एवं विश्वविद्यालयों के आगतुकों और एरीज के फैकल्टी सदस्यों एवं पीएचडी व पोस्टडॉक्टरेट छात्रों द्वारा वितरित किया गया था।

[I] उन्नमुख (ओरिएंटेशन) प्रोग्राम 2016

हर साल शैक्षणिक समिति नए छात्रों का स्वागत करने के लिए ओरिएंटेशन प्रोग्राम का आयोजन करती है, और एरीज के सफल और निर्गामी प्रथम छात्रों के लिए पूर्व पीएचडी कोर्स प्रमाणपत्र वितरित करता है। ओरिएंटेशन प्रोग्राम 2016 का आयोजन 19 अगस्त 2016 को किया गया था।

सार्वजनिक पहुँच गतिविधियाँ

सार्वजनिक पहुँच एरीज में एक सतत् कार्यक्रम है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) आम लोगों के बीच खगोल विज्ञान एवं मूल विज्ञान के बारे में सामान्य जागरूकता बढ़ाने के लिए इन गतिविधियों का समर्थन भी करता है। एक प्रदर्शनी हॉल, व्याख्यान हॉल, तारामंडल और एक 14 इंच दूरबीन विज्ञान केंद्र के प्रमुख आकर्षण हैं। रात का आकाश दृश्य और तारामंडल शो स्कूल के छात्रों और सामान्य आगंतुकों के लिए एक उत्कृष्ट सीखने के अवसर प्रदान करते हैं। ग्रहण, ग्रह संबंधी घटनाओं जैसे लोकप्रिय खगोलीय घटनाओं के अवसर पर, विज्ञान केंद्र में पब्लिक के लिए विशेष व्यवस्था की जाती है। इसके अलावा, खगोलीय घटनाओं पर प्रासंगिक जानकारी प्रिंट और इलेक्ट्रॉनिक मीडिया को दी जाती है। नजदीकी स्कूलों और कॉलेजों में लोकप्रिय वार्ता भी आयोजित की जाती है। 2016–17 के दौरान, विज्ञान केंद्र ने 7800 आगंतुकों को शिक्षित किया है, जिनमें से 60% पूरे देश के विभिन्न स्कूलों / कॉलेजों के छात्र थे।

लोकप्रिय विज्ञान प्रोग्राम

1. मर्करी पारागमन अवलोकन कैंप

एक दिवसीय मर्करी पारागमन अवलोकन कैंप का आयोजन 09 मई 2016 को किया गया था। मर्करी द्वारा सूर्य के डिस्क को पार करते समय, दुर्लभ खगोलीय पारगमन घटना पर केंद्रित इस कार्यक्रम में 30 छात्रों ने भाग लिया था। मर्करी पारागमन के बारे में एक छोटा व्याख्यान भी उन्हें दिया गया।

आकृति 74. दूरबीन के माध्यम से मर्करी पारगमन को देखते स्कूली छात्र।

2. राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह

इस प्रोग्राम का आयोजन 28 फरवरी 2017 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर "विशेष रूप से विकलांग व्यक्तियों के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी" विषय के तहत किया गया था। नेत्रहीनों के लिए राष्ट्रीय संघ, ग्रेटर हल्द्वानी से कक्षा 8–12 के लगभग 30 छात्रों को आमंत्रित किया गया था। "एरीज़" के बारे में एक छोटी वृत्तचित्र / डाक्यूमेंटरी और 3.6 मी. दूरबीन की स्थापना को छात्रों के लिए एक लोकप्रिय खगोल विज्ञान व्याख्यान, 1.04 मी. एसटी की यात्रा और एरीज में अन्य अवलोकन सुविधाओं के बाद दिखाया गया था।

आकृति 75. राष्ट्रीय विज्ञान के अवसर पर नेशनल एसोसिएशन ऑफ ब्लाइंड के छात्र।

3. ब्रह्मांड दर्शन

दैनिक जागरण, उत्तराखंड पर्यटन विभाग, कुमाऊं में होटल एसोसिएशन और एरीज के एक संयुक्त कार्यक्रम का आयोजन 03–04 दिसंबर 2016 को उत्तराखंड में खगोल विज्ञान पर्यटन / खगोल फोटोग्राफी को बढ़ावा देने के लिए किया गया था। इस प्रोग्राम में भाग लेने के लिए देशभर से

लगभग 30 उत्साही लोग मुक्तेश्वर में इकट्ठा हुए थे। इसके अलावा पास के स्कूलों के छात्रों के लिए एक पेंटिंग प्रतियोगिता और अन्य गतिविधियों का भी आयोजन किया गया। कुमाऊं क्षेत्र में ऐसी गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए, एरीज ने विजेताओं के लिए पुरस्कार वितरण समारोह की मेजबानी की।

4. विज्ञान प्रदर्शनी

एरीज ने सुविधाओं को प्रदर्शित करने एवं विभिन्न गतिविधियां करने के लिए देश के विभिन्न हिस्सों में चार प्रदर्शनियों में हिस्सा लिया है जिसमें भारतीय विज्ञान कांग्रेस –2017, त्रिपति, अंतर्राष्ट्रीय व्यापार मेला, दिल्ली, दिसम्बर 2017 को एनपीएल दिल्ली में भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान समारोह (आईआईएसएफ) और 20–22 जनवरी 2017 के दौरान झुनझुनू में संसद किसान मेला शामिल है।

इसके अलावा, 7 मार्च, 2017 को विज्ञान प्रसार द्वारा आयोजित "कॉसमोस फ्रॉम माई टेरेस" प्रोग्राम में एरीज पहुँच टीम ने भी योगदान दिया। इस प्रोग्राम के तहत, विज्ञान प्रसार एक वर्ष की अवधि के लिए स्कूलों में दूरबीन प्रदान करता है और छात्र खगोल विज्ञान से संबंधित छोटी अवलोकन परियोजनाएं करते हैं। संसाधनों को प्रदान करके इस प्रोग्राम में एरीज भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

5. 7वां एरीज अवलोकन खगोल विज्ञान प्रशिक्षण स्कूल (एटीएसओए)

एरीज अवलोकन खगोल विज्ञान प्रशिक्षण (एटीएसओए) हमारे वार्षिक प्रोग्राम का आयोजन 22 फरवरी – 3 मार्च 2017 को किया गया था। एटीएसओए में विभिन्न विश्वविद्यालयों/संस्थानों से लगभग 40 स्नातकोत्तर विज्ञान छात्रों ने भाग लिया था। स्कूल का मुख्य लक्ष्य वक्तव्यों के माध्यम से खगोल विज्ञान शोध के प्रति जागरूकता बढ़ाना है। ब्रहमांड पर हमारी वर्तमान समझ न केवल अवलोकल सुविधाओं के सतत विकास पर निर्भर करती है, बल्कि उन्हें उपयोग करने वाले लोगों की संख्या पर भी निर्भर करती है।

वर्तमान युग ने राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर वर्तमान/आगामी अवलोकन संबंधी सुविधाओं में उछाल देखा है। आगामी सुविधाओं द्वारा उत्पादित आंकड़ों के विशाल मात्रा को देखते हुए, यहां सक्रिय अनुसंधान करने के लिए युवा पीढ़ी को प्रेरित और प्रशिक्षित करने की आवश्यकता है। इस संदर्भ में, प्रतिभागियों ने एरीज पीएचडी छात्रों की देखरेख में परियोजनाएं की और परियोजनाओं की अंतिम प्रस्तुति दी।

आकृति 76: ब्रहमांड दर्शन टीम द्वारा आयोजित इंडिया प्रतियोगिता में सक्रिय रूप से भाग लेते हुए स्कूल के छात्र।

आकृति 77: 1.04 मी. एसटी सुविधा का दौरा करने वाले एटीएसओए प्रतिभागी।

एरीज में आयोजित अंतरराष्ट्रीय बैठक की रिपोर्ट (बीना कार्यशाला)

तीन वर्ष की अवधि के लिए अंतराष्ट्रीय विभाग, विज्ञान व प्रौधोगिकी विभाग (डीएसटी, भारत सरकार) और और बेल्जियम संघीय विज्ञान नीति कार्यालय (बीईएलएसपीओ; बेल्जियम सरकार) द्वारा भारत–बेल्जियम द्विपक्षीय परियोजना शीर्षक "बेल्गो–इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रॉनोमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स (बीना)" नं. DST/INT/Belg/P-02/2014 को अनुमोदित किया गया था। बीना एरीज (पीआईः डॉ. संतोष जोशी) के नेतृत्व में सात भारतीय संस्थानों से और बेल्जियम (पीआईः डॉ. पीटर डी कैट) की रॉयल वेधशाला के नेतृत्व में दो बेल्जियम संस्थानों के खगोलविदों का एक संघ है।

बीना परियोजना के लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए, 15–18 नवंबर 2016 को नैनीताल (भारत) में पहली बीना कार्यशाला आयोजित की गई। यह संयुक्त रूप से डीएसटी (भारत सरकार), बेल्स्पो (बेल्जियम सरकार) और मेजबान संस्थान एरीज, नैनीताल द्वारा समर्थित है। इस कार्यशाला का वैज्ञानिक तर्क "3.6 मी. डीओटी एवं 4.0 मी. आईएलएमटी दूरबीनों के साथ उपकरण एवं विज्ञान" था।

लगभग 8 विभिन्न देशों (भारत, बेल्जियम, रूस, जापान, चीन, दक्षिण अफ्रीका, थाईलैंड और ताइवान) से लगभग 107 खगोलविदों ने पहली बीना कार्यशाला में भाग लिया। पहली बीना प्रयोगशाला का उद्घाटन टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (एनसीआरए–टीआईएफआर, मुंबई, भारत) के रेडियो खगोल भौतिकी केंद्र के निदेशक प्रो. एस. के. घोष द्वारा किया गया। कार्यशाला के दौरान, वैज्ञानिकों ने 3.6 मी. डीओटी के लिए नव विकसित उपकरणों (एडीएफओएससी और इमेजर) के साथ प्रारंभिक परिणाम प्राप्त करने और 4.0 मी. आईएलएमटी का उपयोग करने की भविष्यक संभावनाओं पर चर्चा की।

कार्यशाला के पहले तीन दिनों के दौरान, बीना प्रतिभागी ने 3.6 मी. डीओटी और 4.0 मी. आईएलएमटी के साथ अपने कार्यों और भविष्यक परियोजनाओं के वैज्ञानिक तथ्यों को प्रस्तुत किया। स्कूली बच्चों के लिए एक विशेष सत्र का भी आयोजन किया गया था, जिसके दौरान जोहान्सबर्ग विश्वविद्यालय (दक्षिण अंतर्राष्ट्रीय प्रभाग, विज्ञान और अफ्रीका विभाग) के प्रसिद्ध वैज्ञानिक प्रो. क्रिस एंजेलब्रेच द्वारा "सितारों के संगीत" पर एक सार्वजनिक व्याख्यान दिया गया। विभिन्न स्कूलों के लगभग 150 छात्रों ने 17 नवंबर 2016 की शाम को सार्वजनिक व्याख्यान में भाग लिया। 18 नवंबर 2016 को देवस्थ वेधशाला के दौरे का आयोजन किया गया था।

एक विशेष पोस्टर सत्र का भी आयोजित किया गया था जहां लगभग 40 प्रतिभागियों ने अपने पोस्टर में पेश किए गए कार्य का सारांश दिया था। पोस्टर प्रस्तुतिकरण को अधिक आकर्षक बनाने के लिए, आयोजकों ने प्रत्येक श्रेणी – गामय खगोल भौतिकी, अतिरिक्त गामय खगोल भौतिकी, और यांत्रिकी में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार की घोषणा की। पोचि हुआंग (खगोल विज्ञान संस्थान, राष्ट्रीय केंद्रीय विश्वविद्यालय, ताइवान), डॉ. कुतंल मिश्रा (एरीज, नैनीताल, भारत) और श्री विक्रम प्रधान (स्टार संस्थान, लीग विश्वविद्यालय, बेल्जियम) क्रमशः प्रत्येक श्रेणी के विजेता थे।

डॉ. अरबिंद मित्रा (सलाहकार और प्रमुख, अंतर्राष्ट्रीय द्विपक्षीय सहयोग) और डॉ. एस. के. वार्ष्णेय (सलाहकार, अंतर्राष्ट्रीय द्विपक्षीय सहयोग) ने भी इस कार्यशाला में डीएसटी प्रतिनिधियों के रूप में भाग लिया था। उन्होंने पहली बीना कार्यशाला के प्रतिभागियों को संबोधित किया और उन्हें अन्य देशों के साथ डीएसटी द्वारा चलाए जाने वाले विभिन्न द्विपक्षीय परियोजनाओं के बारे में जानकारी दी। डॉ. एस. के. वार्ष्णेय ने 17 नवंबर 2016 को सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार वितरित किए।

दूसरी बीना कार्यशाला का आयोजन बेल्जियम की रॉयल वेधशाला (आरओबी, ब्रूसेल्स, बेल्जियम) में सितंबर 2018 को किया जाएगा, जिसके दौरान वैज्ञानिक नए उपकरणों के वैज्ञानिक उत्पादन और विकास के संदर्भ में नेटवर्क की प्रगति की समीक्षा करेंगे।

आकृति 78. प्रथम बीना कार्यशाला का उद्घाटन।

आकृति 79. टेलीस्कोप साइट पर बीना प्रतिभागियों का दौरा।

आकृति 80. प्रथम बीना कार्यशाला के प्रतिभागियों का ग्रुप 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 साई 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 प्रेशर 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 (23)

अनिल के. पाण्डेय
(निदेशक)

आलोक सी. गुप्ता
बृजेश कुमार
इंद्रानील चट्टोपाध्याय
महेंद्र सिंह *(31-07-2016 तक)*
नरेंद्र सिंह
शशि भूषण पाण्डेय
उमेश सी. डुम्का

अमितेश ओमर
डी. वी. फनीकुमार
जीवन सी. पाण्डेय
महेश्वर गोपीनाथ
रमाकांत सिंह यादव
सौरभ
सहाब उद्दीन
(कार्यकारी निदेशक 06-03-2017 तक)

बिमन जे. मेधी
हुम चंद
कुंतल मिश्रा
मनीष नाजा
संतोष जोशी
स्नेहलता
योगेश सी. जोशी

सतीश कुमार *(31-03-2017 तक)*
(सूचना वैज्ञानिक)

इंजिनियरिंग (13)

आशीष कुमार
जयश्रीकर पंत
नंदिश नन्जप्पा
समरेश भट्टाचारजी
त्रिपुरारी एस. कुमार

बी. कृष्णा रेड्डी
मोहित के. जोशी
पुरुषोत्तम
शोभित यादव

चंद्र प्रकाश
मुकेशकुमार बी. जैसवार
संजीत साहु
तरुण बागिया

प्रशासन एवं सहायता (14)

रविंद्र कुमार
(रजिस्ट्रार)

अभिषेक कुमार शर्मा
हंसा कार्की
मोहन सिंह बिष्ट
राजेंद्र प्रसाद जोशी

भरत सिंह
(सहायक रजिस्ट्रार)

आनंद सिंह बिष्ट
महेश चंद्र पाण्डेय
प्रवीन सालंकी
विजय कुमार मीणा

भुवन चंद्र आर्या *(30-09-2016 तक)*
मंजय यादव
राजीव कुमार जोशी
विरेंद्र कुमार सिंह

विज्ञान एवं तकनीकी (36)

अभिजित मिश्रा
अर्जुन सिंह
भारत भूषण
दरवान सिंह नेगी

अनंत राम शुक्ला
अशोक कुमार सिंह
विपिन चंद्र पंत
गिरिजा नंदन पालक

अनिल कुमार जोशी
बाबू राम
सी. अर्जुना रेड्डी
गिरीश चंद्र गिरी

गिरिश कुमार
ईश्वरी दत्त जोशी
कांति राम मैथानी
नवीन चंद्र आर्या

हरीश चंद्र तिवारी
जावेद आलम
ललित मोहन दालाकोटी
नितिन पाल

हेमंत कुमार
कन्हैया प्रसाद
मनोज कुमार महतो
परमात्मा सरण यादव *(30-07-2016 तक)*

पवन तिवारी
राजदीप सिंह
रविंद कुमार यादव
तिलेश्वर महतो

प्रदीप चक्रवर्ती
राजन प्रधान
संजय कुमार सिंह
उदय सिंह

प्रशांत कुमार
राजेंद्र प्रसाद
श्रीकांत यादव
विनोद कुमार शाह

प्रयोगशाला सहायक/अटैंडेंट (13)

अशोक

बसंत बल्लभ भट्ट

गिरिश चंद्र बधानी *(30-06-2016 तक)*

हरीश चंद्र आर्या
मोहन सिंह राणा
रामदयाल भट्ट
सुरेश चंद्र आर्या

ललित लाल शाह *(31-03-2017 तक)*
राकेश कुमार
श्याम गिरी

लक्ष्मण सिंह कन्वाल
राम आशीष राम
श्याम लाल

पोस्ट डॉक्टरल फेलो/रिसर्च एसोसिएट (08)

श्रीमती अल्का मिश्रा
श्री पियूष भारद्वाज
डॉ. सराबती बल्लव

श्रीमती पंच. जोशी *(20.09.2016 तक)*
श्री राजीव कुमार *(07.07.2016 से)*
श्री सुभाष बोस *(24-06-2016 तक)*

श्री के. के. शुक्ला *(30.06.2016 तक)*
डॉ. सरवन कुमार *(20-06-2016 से)*

शोध विद्यार्थी (32)

सुश्री आशा मौना
सुश्री अंजशा गंगोपाध्याय
श्री अश्विनी पांडे
श्री गौरव सिंह
श्री गुलदीप सिंह
सुश्री नेहा शर्मा
सुश्री पियाली शाह
श्री राकेश पांडे
सुश्री साधना सिंह
श्री सुभाजीत कर्मकार

श्री अभिषेक पारसवान
श्री अर्पण घोष
सुश्री भारती अरोड़ा
श्री जयानंद मौर्या
सुश्री मृद्रिका सिंह
श्री पंकज सनवाल
श्री पियूष भारद्वाज *(28-09-2016 तक)*
श्री रमन सोलंकी *(28-03-2017 तक)*
सुश्री सपना मिश्रा
श्री सुमित के. जायसवाल *(31.12.2016 तक)*

सुश्री अदिती अग्रवाल
सुश्री आरती जोशी
सुश्री एकता शर्मा
श्री कृष्ण चंद
श्री मुकेश के. व्यास
श्री परवीन कुमार
सुश्री प्रियंका जोलानि
सुश्री शशा दस्तीदार
सुश्री शिल्पा सरकार
श्री सुरेंद्र वी. सिंह *(08.07.2016 तक)*

श्री टी. सिन्हा

श्री विनीत ओझा

एरीज सदस्यों के दौरे

अंतराष्ट्रीय दौरा

डॉ. ए. के. पाण्डेय	टोक्यो विश्वविद्यालय, जापान	21 जनवरी – 08 फरवरी, 2017
श्री अभिषेक पासवान	वेनिस, इटली	10 – 13 अक्टूबर, 2016
डॉ अल्का मिश्रा	शाओ, शंघाई, चीन	14 – 30 दिसम्बर, 2016
डॉ. आलोक सी. गुप्ता	शाओ, शंघाई, चीन	01 जून 2016 – 27 मई, 2017
	कुचे, झिंजियांग प्रांत, चीन	01 – 05 अगस्त, 2016
	गुईयांग, चीन	07–11 नवंबर, 2016
	शडोंग विश्वविद्यालय, वीहाई, चीन	03 – 06 जनवरी, 2017
	गुआंगजौ विश्वविद्यालय, चीन	16 – 23 जनवरी, 2017
श्री बी. कृष्ण रेड्डी	एडिनबर्ग, यूनाइटेड किंगडम	26 जून – 01 जुलाई 2016
		29–30 मार्च, 2017
डॉ. इंद्रानील चट्टोपाध्याय	यूनिस्ट, दक्षिण कोरिया	25 सितंबर – 01 अक्टूबर, 2016
डॉ कुंतल मिश्रा	STScI, बाल्टीमोर, एमडी, यूएसए	23–25 मई, 2016
	ला रीयूनियन द्वीप, फ्रांस	20–24 फरवरी, 2017
डॉ. मनीष नाजा	बोल्डर, कोलोराडो, यूएसए	24 सितंबर – 15 अक्टूबर, 2016
श्री पुरुषोत्तम	एडिनबर्ग, यूनाइटेड किंगडम	26 जून – 01 जुलाई 2016
डॉ. संतोष जोशी	उत्तर पश्चिम विश्ववि., माफिकेंग, दक्षिण अफ्रीका	21–23 मार्च, 2017
	जोहान्सबर्ग विश्वविद्यालय, दक्षिण अफ्रीका	24–26 मार्च, 2017
	साओ; केपटाउन विश्वविद्यालय, दक्षिण अफ्रीका	27–31 मार्च, 2017
डॉ. सौरभ शर्मा	सैन पेड्रो डे अटाकामा, चिली	28 नवंबर – 02 दिसंबर, 2016
डॉ. सरावंती बल्लव	जमस्टेक, योकोहामा, जापान	21–30 मार्च, 2017
श्री सुभाजीत कर्माकर	उप्साला विश्वविद्यालय, स्वीडन	05–11 जून, 2016
डॉ. टी. एस. कुमार	एडिनबर्ग, यूनाइटेड किंगडम	26 जून – 01 जुलाई, 2016
	डरहम विश्वविद्यालय, डरहम	02–29 जुलाई, 2016

डॉ. उमेश सी. दुमका	फुडन विश्वविद्यालय, शंघाई, चीन	29–30 दिसम्बर, 2016
डॉ. योगेश सी. जोशी	एसएओ, निजेनी नोवोगॉरड, रूस	30 सितंबर – 14 अक्टूबर, 2016
	उत्तर पश्चिम विश्ववि., माफिकेंग, दक्षिण अफ्रीका	21–23 मार्च, 2017
	जोहान्सबर्ग विश्वविद्यालय, दक्षिण अफ्रीका	24–26 मार्च, 2017
	साओ; केपटाउन विश्वविद्यालय, दक्षिण अफ्रीका	27 – 31 मार्च, 2017

राष्ट्रीय दौरा

सुश्री आभा मोंगा	कश्मीर विश्वविद्यालय, श्रीनगर	09–13 मई, 2016
	एससीओएसटीईपी – आईएसवीआई, सांगली	07–17 नवंबर, 2016
	बी. एम. बिड़ला ऑडिटोरियम, जयपुर	06–10 मार्च, 2017
श्री अभिषेक पासवान	बी. एम. बिड़ला ऑडिटोरियम, जयपुर	06–10 मार्च, 2017
सुश्री अंजता गंगोपाध्याय	कश्मीर विश्वविद्यालय, श्रीनगर	09–16 मई, 2016
	क्रेस्ट, होसकोट, बैंगलोर	28–30 सितंबर, 2016
		08–10 जुलाई, 2016
		24–27 फरवरी, 2017
सुश्री आरती जोशी	कश्मीर विश्वविद्यालय, श्रीनगर	09–13 मई 2016
	टीआईएफआर, मुंबई	10–13 जनवरी, 2017
		18–21 जनवरी, 2017
डॉ. बृजेश कुमार	डीएसटी, दिल्ली	13–15 जुलाई, 2016
	आईआईए, बेंगलुरु	11–14 फरवरी, 2017
श्री चंद्र प्रकाश	एनपीएल, नई दिल्ली	07–11 दिसम्बर, 2016
	श्री एसवी विश्वविद्यालय, तिरुपति	03–07 जनवरी, 2017
डॉ. हुम चंद	कश्मीर विश्वविद्यालय, श्रीनगर	09–14 मई, 2016
	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	04–08 जुलाई, 2016
	आईयूसीएए, पुणे	15–27 जनवरी, 2017
डॉ. इंद्रानील चट्टोपाध्याय	कश्मीर विश्वविद्यालय, श्रीनगर	08–16 मई, 2016
	एसआईएनपी, कोलकाता	08–23 जून, 2016
	टीआईएफआर, मुंबई	08–15 जनवरी, 2017
	एनसीआरए, पुणे	14–18 मार्च, 2017
	पीआरएसयू, रायपुर	20–26 मार्च, 2017
	आईयूसीएए, पुणे	27–30 मार्च, 2017
डॉ. जीवन सी. पाण्डेय	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	20–22 फरवरी, 2017
श्री कुलदीप सिंह	टीआईएफआर, मुंबई	10–13 जनवरी, 2017
डॉ. कुंतल मिश्रा	कश्मीर विश्वविद्यालय, श्रीनगर	10–13 मई 2016

	एनसीआरए, पुणे	28–30 नवंबर, 2016
	आईसीटीएस, बेंगलुरु	20–23 मार्च, 2017
श्री मुकेश के. व्यास	टीआईएफआर, मुंबई	10–13 जनवरी, 2017
श्री पंकज सनवाल	कश्मीर विश्वविद्यालय, श्रीनगर	08–14 मई 2016
श्री प्रदीप चक्रवर्ती	कलकत्ता विश्वविद्यालय, कोलकाता	04–05 फरवरी, 2017
सुश्री प्रियंका जालान	आईयूसीएए, पुणे	01 जनवरी – 05 फरवरी, 2017
सुश्री राया दस्तीदार	क्रेस्ट, होसकोट, बैंगलोर	04 अप्रैल, 2016
		28 नवंबर – 03 दिसंबर, 2016
	कश्मीर विश्वविद्यालय, श्रीनगर	09–16 मई, 2016
डॉ. संतोष जोशी	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	10–16 फरवरी, 2017
		20–21 मार्च, 2017
सुश्री सपना मिश्रा	आईयूसीएए, पुणे	15–27 जनवरी, 2017
सुश्री शिल्पा सरकार	टीआईएफआर, मुंबई	10–13 जनवरी, 2017
		18–21 जनवरी, 2017
	बी.एम. बिड़ला ऑडिटोरियम, जयपुर	06–10 मार्च, 2017
डॉ. सरवन कुमार	बीएचयू, वाराणसी	01–15 अगस्त, 2016
	पीआरएल, अहमदाबाद	06–08 दिसम्बर, 2016
डॉ. सौरभ शर्मा	टीआईएफआर, बलून सुविधा, हैदराबाद	18 अक्टूबर, 2016
	आईआईएसटी, तिरुवनंतपुरम	06–07 दिसम्बर, 2016
	एआरसीआई, गुडगांव	15 जुलाई, 2016
श्री सुभाजीत कर्माकर	कश्मीर विश्वविद्यालय, जम्मू और कश्मीर	09–13 मई 2016
	टीआईएफआर, मुंबई	10–13 जनवरी, 2017
डॉ. टी. एस. कुमार	कश्मीर विश्वविद्यालय, श्रीनगर	10–13 मई, 2016
	आईआईटी, गांधीनगर	17–22 जनवरी, 2017
डॉ. तरुण बांगिया	शिंडलर लिफ्ट, पुणे	09 दिसंबर, 2016
श्री विनीत ओझा	टीआईएफआर, मुंबई	18–21 जनवरी, 2017
डॉ. योगेश सी. जोशी	आईआईए, बेंगलुरु	07–10 सितंबर, 2016
	आईआईएसटी, तिरुवनंतपुरम	04–08 दिसम्बर, 2016
डॉ. वहाब उद्दीन	आईआईए, बेंगलुरु	12 फरवरी, 2017

एरीज में आगंतुक

विदेश से

प्रो. अन्ना पोस्पिजलस्का	लीग विश्वविद्यालय, बेल्जियम	15 – 18 नवंबर, 2016
श्री बिक्रम प्रधान	लीग विश्वविद्यालय, बेल्जियम	10 मई – 10 जून, 2016
		25 – 27 फरवरी, 2017
		31 मार्च – 10 अप्रैल, 2017
प्रो. क्रिस एंजेलब्रेच	जोहान्सबर्ग विश्वविद्यालय, दक्षिण अफ्रीका	15 – 18 नवंबर, 2016
डॉ. डेविड मेकट्रेशियन	एन ए आर आई टी, ताइवान	15 – 18 नवंबर, 2016
डॉ. दृश्या करिकुजी	ब्रुसेल्स लिब्रे विश्वविद्यालय, बेल्जियम	14 – 18 नवंबर, 2016
डॉ. एव्जेनी सिमेंको	एस ए ओ, रूस	15 – 18 नवंबर, 2016
श्री हामानो सतोशी	क्योटो संग्यो विश्वविद्यालय, जापान	15 – 18 नवंबर, 2016
प्रो जीन सुरदेज	लीग विश्वविद्यालय, बेल्जियम	10 मई – 10 जून, 2016
		12 – 1 9 नवंबर, 2016
		24 – 27 फरवरी, 2017
		22–29 मार्च, 2017
		31 मार्च – 11 अप्रैल, 2017
प्रो कैटरीन कोलेनबर्ग	लियूवेन विश्वविद्यालय, बेल्जियम	14 – 18 नवंबर, 2016
प्रो. के. ओगुरा	कोकुगाकुइन विश्वविद्यालय, जापान	23–25 नवंबर, 2016
प्रो. लुइस सी. हो	के आई ए ए, बीजिंग, चीन	31 जनवरी – 02 फरवरी, 2017
सुश्री मार्जोरी डेक्लेर	जेंट विश्वविद्यालय, बेल्जियम	14 – 1 9 नवंबर, 2016
प्रो. माइकल डे बेकर	लीग विश्वविद्यालय, बेल्जियम	17–19 नवंबर, 2016
सुश्री नरेमस चेलाह	आरओबी, बेल्जियम	14 – 18 नवंबर, 2016
प्रो. एन. कोबायाशी	किसो वेधशाला, जापान	15 – 18 नवंबर, 2016
डॉ. ओलिवियर एब्सिल	लीग विश्वविद्यालय, बेल्जियम	14 – 1 9 नवंबर, 2016
डॉ. पीटर डी. कैट	आरओबी, बेल्जियम	14 – 18 नवंबर, 2016
प्रो. पेट्रीसिया लैंपेंस	आरओबी, बेल्जियम	14 – 18 नवंबर, 2016
श्री पोचिह हुआंग	खगोल विज्ञान संस्थान, ताइवान	15 – 18 नवंबर, 2016
श्री प्रदीप गतकिन	मैरीलैंड विश्वविद्यालय, यूएसए	04 – 07 जुलाई 2016
डॉ रामकेश यादव	एनएआरआईटी, ताइवान	15 – 18 नवंबर, 2016
श्री आर. कानाजवा	जापान	23–25 नवंबर, 2016
श्री सिमुउ ब्रंडमोंटी	स्विट्जरलैंड	17 जुलाई – 24 अगस्त 2016
सुश्री टेरेसा जोर्ज	स्विट्जरलैंड	17 जुलाई – 24 अगस्त 2016
प्रो. थॉमस पीटर	ईटीएच, स्विट्जरलैंड	08 – 23 अगस्त, 2016

अन्य भारतीय संस्थानों से

श्री ए. देशपांडे	आरआरआई, बैंगलोर	03 – 07 दिसम्बर, 2016
श्री अभिषेक मंडल	आईआईआरएस, देहरादून	23 – 25 जनवरी, 2017
श्री अभय कोहली	आईयूसीएए, पुणे	11 – 14 मार्च, 2017
श्री आदर्श कश्यप	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	15 – 18 नवंबर, 2016
प्रो. ए. सी. पांडे	इलाहाबाद विश्वविद्यालय, इलाहाबाद	22–23 अक्टूबर, 2016
डॉ. ए. के. चट्टोपाध्याय	डीएसटी, नई दिल्ली	31 अगस्त – 01 सितंबर, 2016
प्रो ए. के. पती	आईआईए, बैंगलोर	05 – 08 अक्टूबर, 2016
श्री ए. के. माथुर	एसएसी, अहमदाबाद	20 – 24 नवंबर, 2016
श्री ए..एम.. मजरभुल्या	असम विश्वविद्यालय, सिलचर	28 – 30 दिसम्बर, 2016
प्रो. ए. एन. रामप्रकाश	आईयूसीएए, पुणे	15 – 18 नवंबर, 2016
प्रो अजिथ परमेश्वरन	आईसीटीएस–टीआईएफआर, बैंगलोर	26–29 अक्टूबर, 2016
श्री अलिक पंजा	एसएन बोस, कोलकाता	17 – 18 दिसम्बर, 2016
डॉ. अरविंद मित्रा	डीएसटी, नई दिल्ली	16 – 17 नवंबर, 2016
प्रो. अर्चना पाई	आईआईएसईआर, त्रिवेन्द्रम	26–29 अक्टूबर, 2016
प्रो. अरुण मंगलम	आईआईए, बैंगलोर	18 – 19 नवंबर, 2016
डॉ. आशीष राज	लखनऊ	24–28 नवंबर, 2016
		24–28 फरवरी, 2017
श्री अवीशेक के. झा	नई दिल्ली	03–04 दिसम्बर, 2016
डॉ. बृजेश कुमार	आईआईए, बैंगलोर	15–18 नवंबर, 2016
		30 दिसंबर, 2016 – 02 जनवरी, 2017
डॉ. बेबी	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	25–28 जून, 2016
		16–19 फरवरी, 2016
डॉ. बी. सी. भट्ट	आईआईए, बैंगलोर	15–18 नवंबर, 2016
श्री भूपेंद्र बी. सिंह	आईआईटीएम, पुणे	12–14 जुलाई 2016
		10 जुलाई – 01 सितंबर 2016
		08–13 नवंबर, 2016
श्री देवेंद्र बिष्ट	पीआरएल, अहमदाबाद	15–18 नवंबर, 2016
प्रो. डी. के. ओझा	टीआईएफआर, मुंबई	08–10 जून, 2016
		15–18 नवंबर, 2016
प्रो. डी. नरसिम्हा	टीआईएफआर, मुंबई	15–18 नवंबर, 2016
श्री डी. एस. दुग्गल	नई दिल्ली	08–09 अप्रैल, 2016
श्री गणेश एस. मेश्राम	टीआईएफआर, मुंबई	31 मई, 2016
सुश्री गरिमा यादव	एचएनबीजीयू, श्रीनगर	31 जुलाई – 12 अगस्त, 2016

प्रो. गोपाल कृष्ण	सीबीएस, मुंबई	15–18 नवंबर, 2016
श्री हर्ष	आईआईटीएम, पुणे	10 जुलाई – 01 सितंबर, 2016
श्री हेम चंद्रा	एचएनबीजीयू, श्रीनगर	31 जुलाई – 12 अगस्त, 2016
प्रो. ईश्वर चंद्र सीएच	एनसीआरए–टीआईएफआर, पुणे	15–18 नवंबर, 2016
श्री. कौशल शर्मा	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	15–18 नवंबर, 2016
डॉ. के. डी. पुरोहित	एचएनबीजीयू, श्रीनगर	31 जुलाई – 06 अगस्त, 2016
श्री के. एन. बाबू	एसएसी, अहमदाबाद	20–24 नवंबर, 2016
प्रो. के. वेंकटेश्वर	टीआईएफआर, हैदराबाद	27–30 मई, 2016
डॉ. एल. पी. वर्मा	एमबीपीजी, हल्द्वानी	17–18 नवंबर, 2016
डॉ. मार्गरीटा सफओनोवा	आईआईए, बैंगलोर	15–18 नवंबर, 2016
प्रो. एम. के. दास	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	15–18 नवंबर, 2016
श्री मिलिंद बी. नाइक	टीआईएफआर, मुंबई	31 मई, 2016
डॉ. मौसमी दास	आईआईए, बैंगलोर	15–18 नवंबर, 2016
श्री एम. वेंकट रमन	एनएआरएल, एपी	05 मई, 2016
डॉ. नीलम	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	15–18 नवंबर, 2016
डॉ. एन. दशोरा	एनएआरएल, तिरुपति	13 अगस्त, 2016
प्रो. एन. के. चक्रधारी	रायपुर विश्वविद्यालय, रायपुर	17 मई – 13 जून, 2016
प्रो. निसिम कानेकर	एनसीआरए, पुणे	26–29 मार्च, 2017
श्री पी. चेतन	नई दिल्ली	08–09 अप्रैल, 2016
प्रो. पी. बी. राव	एनआरएससी, हैदराबाद	19–21 फरवरी, 2017
श्री पी. हल्दर	असम विश्वविद्यालय, सिलचर	28–30 दिसम्बर, 2016
डॉ. प्रिया हसन	एमएएनयूए, हैदराबाद	15–18 नवंबर, 2016
प्रो. पी. परिहार	आईआईए, बैंगलोर	14–23 मई, 2016
डॉ. परीजात ठाकुर	जीजीसीयू, बिलासपुर, छत्तीसगढ़	15–18 नवंबर, 2016
श्री पियूष पटेल	एसएसी, अहमदाबाद	20–24 नवंबर, 2016
श्री प्रवीण आर्य	नई दिल्ली	11–13 अप्रैल, 2016
श्री राजेश कुमार	डीएसटी, नई दिल्ली	15 नवंबर – 02 दिसंबर, 2016
डॉ. रामकृष्ण दास	एसएन बोस, कोलकाता	17 – 18 दिसम्बर, 2016
श्री रवि कुमार	आईआईटीएम, पुणे	12 अगस्त – 01 सितंबर, 2016
श्री आर. कुमार	आईआईटीएम, पुणे	12–14 जुलाई, 2016
		08–13 नवंबर, 2016
प्रो. आर. श्रीआनंद	आईयूसीएए, पुणे	22–29 मई 2016
श्री राहुल आनंद	गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर	15–18 नवंबर, 2016
श्री राजा मुथु कुमार टी.	तमिलनाडु	30 अप्रैल – 01 मई, 2016
		29–30 जून, 2016

प्रो. राजेश नायक	आईआईएसईआर, कोलकाता	26–29 अक्टूबर, 2016
श्री रमेश चंद्रा	डीएसटी, नई दिल्ली	15 नवंबर – 02 दिसंबर, 2016
प्रो. रंजन गुप्ता	आईयूसीएए, पुणे	17–20 मई, 2016
डॉ. रंजन महाजन	एसईआरबी, नई दिल्ली	22 – 23 मार्च, 2017
श्री आर. डी. श्रीवास्तव	लखनऊ	13–17 जून, 2016
डॉ. रुक्मिनी जगीरदार	उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद	15–18 नवंबर, 2016
डॉ. सच्चिदानंद	एनपीएल, नई दिल्ली	22–24 जून, 2016
		25–27 मार्च, 2017
डॉ. सच्चिन्दरा नायक	पीआरएल, अहमदाबाद	15–18 नवंबर, 2016
प्रो. सचिन एस. गुंथे	आईआईटी, मद्रास	27–29 जुलाई, 2016
श्री सम्राट घोष	एसएन बोस, कोलकाता	17–18 दिसम्बर, 2016
श्री संजय	टीआईएफएसी, नई दिल्ली	09–10 मई 2016
श्री संजय गुप्ता	भोपाल	16–20 मई, 2016
श्री शैलेश भगत	टीआईएफआर, मुंबई	31 मई, 2016
डॉ शांति पी. देवारापल्ली	उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद	15–18 नवंबर, 2016
श्री शशांक गुरुमथ	वीआईटी विश्वविद्यालय, वेल्लोर	15–18 नवंबर, 2016
डॉ. शशिकिरण गणेश	पीआरएल, अहमदाबाद	15–18 नवंबर, 2016
प्रो. श्याम लाल	पीआरएल, अहमदाबाद	03–08 नवंबर, 2016
श्री एस. चट्टोपाध्याय	आईयूसीएए, पुणे	22–24 अप्रैल, 2016
डॉ. एस. फदनविस	आईआईटीएम, पुणे	19–23 अगस्त, 2016
डॉ. एस. के. ढाका	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	27–29 दिसम्बर, 2016
प्रो. एस. के. घोष	एनसीआरए–टीआईएफआर, पुणे	15–18 नवंबर, 2016
श्री एस. के. के. पांडे	इसरो, त्रिवेंद्रम	22–26 सितंबर, 2016
प्रो. एस. नारायणन	एसआरएम विश्वविद्यालय, चेन्नई	07–10 जून, 2016
डॉ. एस. के. वार्ष्णेय	डीएसटी, नई दिल्ली	16–17 नवंबर, 2016
डॉ. एस. पी. एस. कुशवाहा	आईआईआरएस, देहरादून	10–11 जून, 2016
श्री एस. एम. अहमद	हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद1	4–18 मई, 2016
श्री एस. एस. पुजारे	टीआईएफआर, मुंबई	31 मई, 2016
डॉ. सोमेन मंडल	एसएन बोस, कोलकाता	15–18 नवंबर, 2016
श्री सुनील	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	20–31 मार्च, 2017
श्री सुनील सानबोम	आईआईटीएम, पुणे	19–21 जुलाई, 2016
		19 अगस्त – 01 सितंबर, 2016
श्री सुरेश तिवारी	आईआईटीएम, पुणे	19–24 जून, 2016
डॉ. सुवेंदु रक्षित	आईआईए, बैंगलोर	15–21 मई, 2016
		15–18 नवंबर, 2016

प्रो. एस. वेंकटरमम	पीआरएल, अहमदाबाद	03–08 नवंबर, 2016
डॉ. टी. के. मंडल	एनपीएल, नई दिल्ली	03–05 नवंबर, 2016
प्रो. टी. पी. प्रभु	आईआईए, बैंगलोर	27–29 मार्च, 2017
प्रो. टी. आर. शेषाद्री	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	04–06 जून, 2016
प्रो. उमेश सी. जोशी	पीआरएल, अहमदाबाद	15–18 नवंबर, 2016
डॉ. वी. के. वर्मा	जीबीपीयूए एंड टी, पंतनगर	12–13 जनवरी, 2017
सुश्री वी. कार्थिका	आईआईएसटी, तिरुवनंतपुरम	15–16 जनवरी, 2017
श्री विनीत कुमार मन्नाडे	जीजीसीयू, बिलासपुर, छत्तिशगढ़	15–16 जनवरी, 2017
डॉ. विवेक पंवार	दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	27–29 दिसम्बर, 2016
श्री वेंकटेश	केएसकेजीआरएल, इलाहाबाद	20 – 24 जून 2016

संक्षिप्तीकरण

ए आइ एम पी ओ एल	एरीज इमेजिंग पोलरिमीटर
ए जी एन	सक्रिय गैलेक्टिक नाभिक
ए जी एल	भू–स्तर से ऊपर
ए आई ए	वायुमंडलीय इमेजिंग कोडांतरण
ए आई आर एस	वायुमंडलीय इन्फ्रारेड साउंडर
ए ओ डी	एरोसोल ऑप्टिकल डेप्थ
ए ओ डी	एक्टिव ऑप्टिक्स सिस्टम
ए पी ए एस एस	AAVSO फोटमैट्रिक ऑल–स्काई सर्वे
ए आर एफ	एयरोसोल रेडियेटिव फोर्सिंग
बीना	खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी के लिए बेल्गो–इंडियन नेटवर्क
बी पी	ब्लैड पैच
बी आर सी	ब्राइट–रिमड् क्लाउड
कैलिस्पो	क्लाउड एयरोसोल लिडर और इन्फ्रारेड पाथ फाइंडर सैटेलाइट अवलोकन
सी एम इ	कोरोनल मास इजेक्शन
सी पी	रासायनिक रूप से विलक्षण
सी वी	पृथ्वीप्लाव चर
डी एफ ओ टी	देवस्थ फास्ट ऑप्टिकल टेलीस्कॉप
डी एल सी	विभेदक प्रकाश वक्र
डी ओ टी	देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप
डी टी ए सी	देवस्थल समय आबंटन समिति
इ आई टी चरम	पराबैंगनी इमेजिंग टेलीस्कोप
इ यू वी	चरम पराबैंगनी
एफ ओ एस सी	फेंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोफोग्राफ और कैमरा
एफ डब्लू एच एम	अधिकतम अर्ध पर पूर्ण चौड़ाई
जी एल एस बी	विशालकाय कम सतह चमक
जी एम आर टी	विशालकाय मीटरवेव रेडियो टेलीस्कोप
जी आर बी	गामा रे बर्स्ट
जीवेक्स	गंगा घाटी एरोसोल प्रयोग

एच एम आई	हिलियोसेस्मिक और चुंबकीय इमेजर
आई आई टी एम	भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान
आई एल एम टी	अंतर्राष्ट्रीय लिक्विड मिरर टेलीस्कोप
आई एन ओ वी	इंट्रानाइट प्रकाशिकी चरनीयता
आई पी एच ए एस	INT फोटोमेट्रिक H–एल्फा सर्वेक्षण
आई एस एम	अंतर तारकीय माध्यम
इसरो	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
जे टी ए सी	संयुक्त समय आवंटन समिति
एल ए टी	लार्ज एरिया टेलीस्कोप
एल बी एल	स्थानीय सीमास्तर
एल एम सी	बड़े मेगेलैनिक क्लाउड
एम इ आर आर ए	अनुसंधान और अनुप्रयोगों के लिए आधुनिक–युग का पूर्वव्यापी विश्लेषण
एम एच डी	चुंबक पन गतिशीलता
एम के आई आर	माउना किया इन्फ्रारेड
एम डब्लू आर	बहु–तरंगदैर्ध्य रेडियोमीटर
एन जी सी	नई सामान्य सूची
एन आई आर	नजदीकी अवरक्त
एन ओ ए ए	राष्ट्रीय समुद्री और वायुमंडलीय प्रशासन
ओ सी एस	वेधशाला नियंत्रण प्रणाली
ओपेक	एरोसोल एवं क्लाउड के ऑप्टिकल गुण
पी एम	उचित गति
पी एस डी	विद्युतीय वर्णक्रमीय घनत्व
क्यू पी ओ	अर्ध आवधिक कंपन
रावेक्स	क्षेत्रीय एयरोसोल वार्मिंग प्रयोग
आर एच इ एस एस आई	रयूवेन रमाती उच्च ऊर्जा सौर स्पेक्ट्रोस्कोपिक
आर ओ ए पी	रैपिड–पल्सेटिंग एपी
आर क्यू डब्लू एल क्यू	रेडियो–क्वाइट वीक–इमीशनलाइन क्वासर
एस ए ए ओ	दक्षिण अफ्रीकी खगोलीय वेधशाला
एस ए सी	वैज्ञानिक सलाहकार समिति

एस ए ओ	विशेष खगोल भौतिकी वेधशाला
एस बी डी ए आर टी	सतना बारबरा डिस्टोर्ट वायुमंडलीय रेडिएटिव ट्रांसफर
एस डी ओ	सौर गतिशील वेधशाला
एस डी आर	सतह विभेदक घूर्णन
एस एफ आर	सितारे के गठन की दर
एस के ए	वर्ग किलोमीटर एरे
एस एम ए आर टी एस	छोटा और मध्यम एपर्चर रिसर्च टेलीस्कॉप सिस्टम
एस पी बी	धीमा पल्सेटिंग बी–टाइप सितारा
एस टी	समतापमंडल क्षोभमंडल
एस टी	सम्पूर्णानंद दूरबीन
टी ए एन एस पी इ सी	टीआईएफआर–एरीज नजदीकी इंफ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर
टी सी एस	दूरबीन नियंत्रण प्रणाली
ट्रेस	संक्रमण क्षेत्र और कोरोनल एक्सप्लोरर
यू टी	यूनिवर्सल टाइम
यू वी	पराबैंगनी
वी जेड एस	वॉन–जेपिल सर्फेसेस
डबलू एफ आई	वाइड–फील्ड इमेजर
डबलू जी	कार्य समूह
डबलू एफ आर	मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान
एक्स एम एम	एक्स–रे मल्टी मिरर मिशन
वाई एस ओ	यंग स्टेलर ऑबजेक्ट

लेखों का लेखा परीक्षा विवरण (2016-2017)