



सत्यमेव जयते

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग



वार्षिक
प्रतिवेदन
2024-25





सत्यमेव जयते

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग



वार्षिक प्रतिवेदन
2024-25

मुखपृष्ठ शीर्षक: काकरापार परमाणु ऊर्जा परियोजना (KAPP) – 3 और 4
प्रतिपृष्ठ शीर्षक: राजस्थान परमाणु ऊर्जा परियोजना (RAPP) इकाई - 7 और 8

अनुक्रमणिका

	कार्यकारी सारांश	I - XXIV
अध्याय - 1	: नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम : चरण	1 - 22
अध्याय - 2	: स्वास्थ्य देखभाल	23 - 30
अध्याय - 3	: उन्नत प्रौद्योगिकियाँ, विकिरण प्रौद्योगिकियाँ और उनके अनुप्रयोग	31 - 42
अध्याय - 4	: मौलिक और निदेशित अनुसंधान	43 - 76
अध्याय - 5	: मानव संसाधन, जन जागरूकता, अंतरराष्ट्रीय संबंध, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण	77 - 108
अध्याय - 6	: दिव्यांग व्यक्ति (समान अवसर, अधिकार संरक्षण और पूर्ण भागीदारी) अधिनियम, 1995 का कार्यान्वयन	109 - 112
अध्याय - 7	: नागरिक चार्टर	113 - 117
अनुलग्नक-I	: संगठन	118 - 120
अनुलग्नक-II	: लेखा परीक्षा प्रेक्षणों का उत्तर	121 - 122
अनुलग्नक-III	: एससी, एसटी और ओबीसी का प्रतिनिधित्व	123 - 125
	संक्षिप्त शब्द	126 - 128

कार्यकारी सारांश

परमाणु ऊर्जा विभाग का उद्देश्य प्रौद्योगिकी के माध्यम से भारत को सशक्त बनाना, अधिक धन सृजन करना और अपने नागरिकों को बेहतर जीवन स्तर प्रदान करना है। परमाणु ऊर्जा विभाग इन उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए नाभिकीय ऊर्जा/अनुसंधान रिएक्टरों और सहायक नाभिकीय ईंधन चक्र प्रौद्योगिकियों के डिजाइन, निर्माण और प्रचालन में लगा हुआ है।

त्वरक, लेज़र, सुपरकंप्यूटर, उन्नत सामग्री और उपकरण जैसी उन्नत प्रौद्योगिकियों का विकास किया जाता है और उद्योगों को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण को प्रोत्साहित किया जाता है, जिससे राष्ट्रीय समृद्धि में योगदान मिलता है।

इसके अतिरिक्त, विभाग विकिरण प्रौद्योगिकियों के विकास और बेहतर फसल किस्मों, फसलों की सुरक्षा के लिए तकनीकों, विकिरण आधारित कटाई-पश्चात प्रौद्योगिकियों, रोगों, विशेष रूप से कैंसर के रेडियो-निदान और रेडियोथेरेपी के लिए तकनीकों, सुरक्षित पेयजल, बेहतर पर्यावरण और औद्योगिक विकास के लिए प्रौद्योगिकियों के विकास में लगा हुआ है।

परमाणु ऊर्जा विभाग परमाणु ऊर्जा और विज्ञान के संबंधित अग्रणी क्षेत्रों में बुनियादी अनुसंधान को समर्थन देकर ज्ञान संवर्धन में सक्रिय रूप से योगदान देता है; विश्वविद्यालयों और शैक्षणिक संस्थानों के साथ संपर्क; परमाणु ऊर्जा विभाग के कार्यक्रमों से संबंधित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं को समर्थन, और अनुसंधान के संबंधित उन्नत क्षेत्रों में अंतर्राष्ट्रीय सहयोग।

वर्ष 2024-25 के दौरान, विभाग के कार्यक्रमों ने इन सभी क्षेत्रों में प्रभावशाली वृद्धि हासिल की। इनका विवरण नीचे दिया गया है:

नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम

नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम चरण-1

विद्युत उत्पादन

न्यूक्लियर पावर कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एनपीसीआईएल) 8880 मेगावाट की स्थापित क्षमता वाले 25 नाभिकीय ऊर्जा रिएक्टरों का प्रचालन करता है। इसमें राजस्थान परमाणु ऊर्जा परियोजना (आरएपीपी) इकाई-7 [स्वदेशी रूप से डिजाइन किया गया 700 मेगावाट दाबित भारी पानी रिएक्टर

(पीएचडब्ल्यूआर) अत्याधुनिक तकनीक से युक्त है जिसमें उन्नत संरक्षा विशेषताएँ शामिल हैं।

निष्पादन की मुख्य विशेषताएँ

उत्पादन प्रदर्शन

वित्त वर्ष 2024-25 के दौरान, एनपीसीआईएल ने कुल 56713 मिलियन यूनिट (आरएपीपी इकाई-7 से 32 मिलियन यूनिट का प्रारंभिक विद्युत उत्पादन सहित) विद्युत उत्पादन दर्ज किया। पिछले वित्त वर्ष 2023-24 में, कुल विद्युत उत्पादन 48801 मिलियन यूनिट (केएपीपी इकाई-3 और 4 से 830 मिलियन यूनिट का प्रारंभिक विद्युत उत्पादन सहित) था।



काकरापार परमाणु ऊर्जा परियोजना (केएपीपी) – 3 और 4

वित्त वर्ष 2024-25 के दौरान, वाणिज्यिक प्रचालन में रिएक्टरों के लिए समग्र उपलब्धता कारक (एएफ) और प्लांट लोड कारक (पीएलएफ) क्रमशः 88% और 87% थे (परियोजना मोड में लंबे समय तक बंद रहने वाली इकाइयों की क्षमता को छोड़कर)। पिछले वित्त वर्ष 2023-24 के लिए ये दोनों आंकड़े 85% थे।

कैलेंडर वर्ष (CY) 2024 के दौरान, NPCIL ने 54817 मिलियन यूनिट [KAPP यूनिट-4 से 110 MUs की इन्फ्रारेड पावर (गैर-वाणिज्यिक बिजली) उत्पादन सहित] का अब तक का सर्वाधिक बिजली उत्पादन दर्ज किया। पिछले CY 2023 में, कुल बिजली उत्पादन 49146 MUs (KAPP यूनिट-3 से 911 MUs की इन्फ्रारेड पावर उत्पादन सहित) था।

एक वर्ष से अधिक समय तक रिएक्टर इकाई का निरंतर, सुरक्षित और विश्वसनीय प्रचालन

वित्त वर्ष 2024-25 के दौरान, एक वर्ष से अधिक समय तक निरंतर, सुरक्षित और विश्वसनीय प्रचालन की उपलब्धि पांच रिएक्टर इकाइयों अर्थात् एनएपीएस-1, टीएपीएस-3, केजीएस-1, एनएपीएस-2 और एमएपीएस-2 द्वारा हासिल की गई है। इसके अलावा, आरएपीएस-6 ने 1 अप्रैल, 2025 को एक वर्ष के लिए निरंतर प्रचालन पंजीकृत

किया और इसके साथ ही, अब तक एनपीसीआईएल द्वारा प्रचालित विभिन्न रिक्टरों द्वारा एक वर्ष से अधिक समय तक निरंतर, सुरक्षित और विश्वसनीय प्रचालन 52 बार हासिल किया जा चुका है। इनमें से चार रिक्टर केजीएस यूनिट-1, एनएपीएस यूनिट-2, आरएपीएस यूनिट-3 और आरएपीएस यूनिट-5 ने दो वर्षों से अधिक समय तक लगातार प्रचालन किया है। केजीएस यूनिट-1 द्वारा पंजीकृत 962 दिनों का निरंतर प्रचालन सभी रिक्टर प्रौद्योगिकियों में दुनिया में दूसरा सबसे लंबा निरंतर प्रचालन है।

पूँजीगत व्यय

एनपीसीआईएल ने वित्त वर्ष 2024-25 के दौरान ₹17984 करोड़ का अब तक का सर्वाधिक पूँजीगत व्यय हासिल किया है।

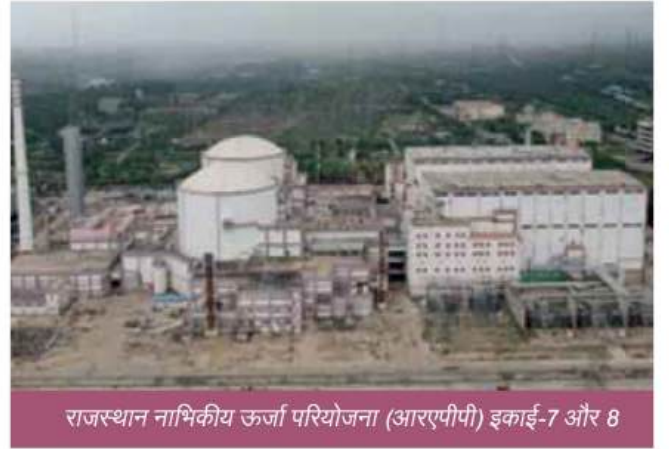
परियोजना मोड में ली गई प्रचालनरत इकाइयाँ

आरएपीएस यूनिट-3 (220 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर) ने नवीनीकरण और आधुनिकीकरण (आर एंड एम) गतिविधियों के सफल समापन के बाद 24 जुलाई, 2024 को प्रचालन फिर से शुरू किया। यह इकाई 28 अक्टूबर, 2022 से परियोजना मोड में बंद थी। आर एंड एम गतिविधियाँ उन भारतीय रिक्टरों में सबसे कम समय में पूरी हुईं जिनमें इसी तरह की गतिविधियाँ की गई थीं। एमएपीएस यूनिट-1 (220 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर), टीएपीएस यूनिट-1 (160 मेगावाट बीडब्ल्यूआर) और टीएपीएस यूनिट-2 (160 मेगावाट बीडब्ल्यूआर) लंबे समय से बंद हैं और इन्हें एजिंग प्रबंधन और सुरक्षा उन्नयन के लिए परियोजना मोड में लिया गया है। इन इकाइयों के अलावा, हाल ही में, केजीएस यूनिट 1 (220 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर) को ईएमसीसीआर, ईएमएफआर और अन्य संरक्षा उन्नयन के लिए 01.04.2025 से परियोजना मोड में बंद कर दिया गया है।

निर्माणाधीन नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र

राजस्थान नाभिकीय ऊर्जा परियोजना (आरएपीपी) इकाई-7 और 8 (2x700 मेगावाट दाबित विद्युत संयंत्र)

आरएपीपी-7 और 8, भारत के स्वदेशी 700 मेगावाट दाबित विद्युत संयंत्रों की दूसरी जोड़ी है, जिसकी स्थापना राजस्थान के रावतभाटा में की जा रही है। आरएपीपी-7 ने 17 मार्च, 2025 को ग्रिड के साथ समन्वय स्थापित कर लिया और इस इकाई को 15 अप्रैल, 2025 से वाणिज्यिक घोषित कर दिया गया है। आरएपीपी-8 में, "प्राथमिक ऊष्मा परिवहन (पीएचटी) प्रणाली हाइड्रो परीक्षण" पहले ही पूरा हो चुका है और "हॉट कंडीशनिंग" के लिए प्रारंभिक गतिविधियाँ प्रगति पर



राजस्थान नाभिकीय ऊर्जा परियोजना (आरएपीपी) इकाई-7 और 8

हैं। मार्च 2025 के अंत तक आरएपीपी-7 और 8 की समग्र प्रत्यक्ष प्रगति लगभग 96.68% थी।

कुडनकुलम नाभिकीय ऊर्जा परियोजना (केकेएनपीपी) इकाई-3 और 4 (2x1000 मेगावाट एलडब्ल्यूआर)

तमिलनाडु के तिरुनेलवेली जिले में स्थित केकेएनपीपी-3 और 4, केकेएनपीपी इकाई 1 और 2 की एक विस्तार परियोजना है। यह परियोजना रूसी संघ के तकनीकी सहयोग से क्रियान्वित की जा रही है। केकेएनपीपी-3 और 4 में सिविल कार्य और यांत्रिक स्थापना कार्य प्रगति पर हैं। केकेएनपीपी-3 में, एक प्रमुख उपलब्धि, अर्थात्, "रिक्टर भवन-3 में बाहरी संरक्षा (ओसी) गुंबद का कंक्रीटीकरण" पूरा हो गया है। केकेएनपीपी-4 में, एक महत्वपूर्ण उपलब्धि, "परमाणु सुरक्षा, संरक्षा और सुरक्षा उपकरण (आरपीवी, एसजी, आरसीपी, पीआरजेड) का निर्माण" पूरा हो गया है। दीर्घ विनिर्माण चक्र उपकरण और घटकों के निर्माण की दिशा में, 31 मार्च, 2025 तक 444 विनिर्माण लक्ष्यों में से 433 पूरे हो चुके हैं।

मार्च 2025 के अंत तक केकेएनपीपी-3 की प्रत्यक्ष प्रगति 79.45% और केकेएनपीपी-4 की 74.73% थी।

कुडनकुलम नाभिकीय ऊर्जा परियोजना (केकेएनपीपी) इकाई-5 और 6 (2x1000 मेगावाट एलडब्ल्यूआर)

यह तमिलनाडु के तिरुनेलवेली जिले में स्थित केकेएनपीपी परियोजनाओं की तीसरी जोड़ी है, जहाँ पहली दो इकाइयाँ केकेएनपीपी-1 और 2 प्रचालन में हैं और दूसरी जोड़ी केकेएनपीपी-3 और 4 निर्माणाधीन हैं। केकेएनपीपी-5 और 6 में सिविल कार्य प्रगति पर हैं। केकेएनपीपी-6 में रिक्टर भवन के रिक्टर कैविटी में "कोर मेल्ट लोकाइजिंग सुविधा (कोर कैचर) की स्थापना" और "ट्रस कैंटिलीवर की स्थापना" जैसे महत्वपूर्ण कार्य पूरे हो चुके हैं।

मार्च 2025 के अंत तक केकेएनपीपी-5 की प्रत्यक्ष प्रगति 37.70% और केकेएनपीपी-6 की 32.65% थी।

गोरखपुर हरियाणा अणु विद्युत परियोजना (जीएचएवीपी) इकाई-1 और 2 (2x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर)

जीएचएवीपी-1 और 2 परियोजना हरियाणा के फतेहाबाद जिले में स्थित है। फायर वाटर पंप हाउस, सुरक्षा संबंधी पंप हाउस, ईंधन तेल भंडारण क्षेत्र, डी2ओ उन्नयन भवन, स्विचयार्ड नियंत्रण भवन, अग्नि एवं औद्योगिक संरक्षा गृह, सुरंगें, आपातकालीन मेकअप पानी तालाब क्षेत्र, रिटेनिंग वॉल, डब्ल्यूएमपी सुरंग, स्टैक, इंड्यूस्ड ड्राफ्ट कूलिंग टावर (आईडीसीटी), प्लांट ड्रेन स्टोरेज तालाब आदि जैसी विभिन्न सिविल संरचनाओं का निर्माण कार्य प्रगति पर है।

विभिन्न उपकरणों और घटकों का निर्माण और वितरण प्रगति पर है। एंड शील्ड (यूनिट-1), सभी स्टीम जनरेटर (यूनिट-1), एक स्टीम जनरेटर (यूनिट-2), मॉडरेटर स्टोरेज टैंक (यूनिट 1 और 2), रिएक्टिविटी ड्राइव का टेस्ट स्टेशन (यूनिट-1), KAPP-4 से टॉप हैच बीम और डेक प्लेट असंबली, फ्यूलिंग मशीन हेड (यूनिट 1 और 2), तीन FM ब्रिज और कॉलम (यूनिट-1 और 2), रोल ऑन शील्ड (यूनिट 1 और 2), फिक्स्ड शील्ड (यूनिट 1 और 2), शील्ड प्लग (यूनिट-1), सील प्लग (यूनिट 1), फ्यूल लोकेटर (यूनिट-1), कैन्ड मोटर पंप (यूनिट 1 और 2), ग्रिड कंडेनसर (यूनिट-1) और प्रेशराइजर (यूनिट-1) साइट पर प्राप्त हो गए हैं। शेष उपकरणों और घटकों का प्रगतिशील निर्माण और वितरण प्रगति पर है।

परियोजना का शुभारंभ (भारत सरकार से प्रशासनिक अनुमोदन और वित्तीय स्वीकृति प्राप्त)

700 मेगावाट के दस दाबित भारी पानी रिएक्टरों का पहला बेड़ा

भारत सरकार ने फ्लीट मोड में 10 स्वदेशी 700 मेगावाट दाबित रिएक्टरों के निर्माण के लिए प्रशासनिक अनुमोदन और वित्तीय स्वीकृति प्रदान कर दी है। ये रिएक्टर कर्नाटक के कैगा (कैगा-5 और 6), हरियाणा के गोरखपुर (जीएचएवीपी3 और 4), मध्य प्रदेश के चुटका (चुटका-1 और 2) और राजस्थान के माही बांसावाड़ा (माही बांसावाड़ा-1 से 4) में स्थापित किए जा रहे हैं।

ईआरबी की मंजूरी मिलने के बाद कैगा-5 और 6 परियोजना के 'ग्राउंड ब्रेक' के साथ फ्लीट मोड निर्माण कार्य शुरू हो गया है। कैगा-5 और 6 में, मुख्य संयंत्र क्षेत्र में कंक्रीट भू-तकनीकी जाँच लगभग पूरी होने

वाली है। कंक्रीट के पहले चरण की दिशा में आगे का कार्य प्रगति पर है। न्यूक्लियर आइलैंड मेगा ईपीसी पैकेज के लिए ठेका दे दिया गया है। जीएचएवीपी-3 और 4 में जमीन उपलब्ध है। ईआरबी से स्थल चयन सहमति और पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय से पर्यावरणीय मंजूरी मिल चुकी है। टर्बाइन आइलैंड के लिए ईपीसी पैकेज दे दिया गया है।

चुटका-1 और 2 में, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय (MOEFCC) द्वारा पर्यावरणीय मंजूरी प्रदान कर दी गई है, मध्य प्रदेश राज्य सरकार और एनपीसीआईएल के बीच पानी समझौते पर हस्ताक्षर हो चुके हैं और सभी प्रकार की भूमि के लिए कब्जा पत्र जारी कर दिए गए हैं। पुनर्वास एवं पुनर्वास कॉलोनी के लिए सभी 330 आवासीय इकाइयों का निर्माण पूरा हो चुका है और परियोजना प्रभावित व्यक्तियों (पीएपी) के स्थानांतरण के लिए तैयार है। माही बांसावाड़ा स्थल पर, भूमि अधिग्रहण उन्नत चरण में है और पर्यावरण एवं वन मंत्रालय (MOEFCC) से पर्यावरणीय मंजूरी प्राप्त करने की प्रक्रिया जारी है। पर्यावरण एवं वन मंत्रालय (MOEFCC) से चरण-2 वन मंजूरी प्राप्त हो चुकी है। पुनर्वास एवं पुनर्वास कॉलोनी और स्वीकृत बुनियादी ढाँचे का निर्माण पूरा हो चुका है और आवंटन भी हो चुका है। संयंत्र की चारदीवारी का निर्माण और कंसर्टिना बाड़ लगाने का काम पूरा हो चुका है। मुख्य संयंत्र क्षेत्र में दाब मापी परीक्षण (PMT) प्रगति पर है। सरकार ने परमाणु ऊर्जा अधिनियम, 1962 के अनुसार परमाणु विद्युत उत्पादन और संबद्ध गतिविधियों को शुरू करने के लिए एनपीसीआईएल और एनटीपीसी लिमिटेड के संयुक्त उद्यम (जेवी) अणुशक्ति विद्युत निगम लिमिटेड (अश्विनी) को मंजूरी दे दी है। एनपीसीआईएल-एनटीपीसी जेवी कंपनी द्वारा माही बांसावाड़ा 1 से 4 परियोजना के कार्यान्वयन की कार्यवाही प्रगति पर है।

नए स्थल (भारत सरकार की सैद्धांतिक स्वीकृति प्राप्त)

साधारण जल रिएक्टर (LWR)

जैतापुर, महाराष्ट्र

भूमि अधिग्रहण हो चुका है। वैधानिक मंजूरियाँ उपलब्ध हैं। इलेक्ट्रिसिटी डी फ्रांस (EDF) के साथ तकनीकी-व्यावसायिक चर्चाएँ प्रगति पर हैं। NPCIL ने CRZ/EC मंजूरी के लिए पुनर्विधीकरण/नवीनीकरण की प्रक्रिया शुरू कर दी है। स्थल चयन सहमति के लिए संशोधित आवेदन प्रस्तुत किया जाना है। प्री-इंजीनियरिंग अनुबंध (PEC) पर निर्णय लेने से पहले, वित्तीय वैधता सहित परियोजना के सभी पहलुओं पर विचार करने के लिए एक विशेष कार्यबल का गठन किया गया है।

कोव्वाडा, आंध्र प्रदेश

भूमि अधिग्रहण और पुनर्वास एवं पुनर्स्थापन कार्य अग्रिम चरण में है। पुनर्वास एवं पुनर्स्थापन कॉलोनी के लिए भूमि अधिग्रहण पूरा हो चुका है और भूमि एनपीसीआईएल को सौंप दी गई है। पर्यावरण प्रभाव आकलन (ईआईए) अध्ययन प्रगति पर हैं। बड़े आकार के आयातित साधारण पानी रिएक्टरों (एलडब्ल्यूआर) की स्थापना हेतु वेस्टिंगहाउस इलेक्ट्रिक कंपनी (डब्ल्यूईसी) के साथ आगे की तकनीकी-व्यावसायिक चर्चा के लिए सरकार से-सरकार स्तर पर सीएलएनडी मुद्दों पर चर्चा चल रही है।

दाबित भारी पानी रिएक्टर (पीएचडब्ल्यूआर)

माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने 22 फरवरी, 2024 को काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना (केएपीपी) का दौरा किया और एनपीसीआईएल के 700 मेगावाट क्षमता वाले स्वदेशी पीएचडब्ल्यूआर के बेड़े में से दो सबसे बड़े अग्रणी परमाणु रिएक्टरों, केएपीपी-3 और केएपीपी-4 को राष्ट्र को समर्पित किया।



माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने 22/02/2024 को काकरापार नाभिकीय ऊर्जा स्टेशन (KAPS-3&4) की इकाई 3 और 4 को राष्ट्र को समर्पित किया।

द्वितीय फ्लैट मोड पीएचडब्ल्यूआर (10x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर) के लिए स्थलों की पहचान कर ली गई है, जैसे गुजरात के काकरापार में केएपीपी- 5 और 6 (2 x 7 0 0 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर), राजस्थान के रावतभाटा में आरएपीपी-9 और 10 (2x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर), उत्तर प्रदेश के नरोरा में एनएपीपी- 3 और 4 (2x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर) और मध्य प्रदेश के भीमपुर में भीमपुर-1 से 4 (4x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर)। एनएपीपी-3 और 4 तथा भीमपुर-1 से 4 स्थलों के लिए सरकार की सैद्धांतिक स्वीकृति मिल चुकी है, और केएपीपी-5 और 6 तथा आरएपीपी-9 और 10 के लिए भी यही प्रक्रिया चल रही है।

भीमपुर-1 से 4, मध्य प्रदेश (4x700 मेगावाट दाबित भारी पानी रिएक्टर)

भारत सरकार से सैद्धांतिक अनुमोदन प्राप्त है और परियोजना-पूर्व गतिविधियाँ शुरू करने के लिए एईसी ने स्वीकृति दे दी है। पानी आपूर्ति के लिए प्रतिबद्धता की पुष्टि मध्य प्रदेश राज्य सरकार द्वारा की गई है। आगे की परियोजना-पूर्व गतिविधियाँ राज्य सरकार की एजेंसियों के साथ शुरू की जा रही हैं।

नरोरा नाभिकीय ऊर्जा परियोजना (एनएपीपी)-3 और 4 (2x700 मेगावाट दा.भा.पा.रि)

भारत सरकार से सैद्धांतिक अनुमोदन प्राप्त है और परियोजना-पूर्व गतिविधियाँ शुरू करने के लिए एईसी ने स्वीकृति दे दी है। एनएपीएस इकाई-1 और 2 (2 x 220 मेगावाट दाबित भा.पा.रि) पहले से ही चालू हैं और एनएपीपी-3 और 4 के लिए भूमि उपलब्ध है।

220 मेगावाट भारत लघु रिएक्टर (बीएसआर)

बीएसआर 220 मेगावाट के पीएचडब्ल्यूआर हैं जिनकी संरक्षा और प्रदर्शन का रिकॉर्ड बेदाग है, ये कॉम्पैक्ट हैं और कैप्टिव उपयोग के लिए अनुकूलित हैं। ये रिएक्टर उन उद्योगों के डिकार्बोनाइजेशन के लिए एक स्थायी समाधान प्रदान कर सकते हैं जिनमें कार्बन उत्सर्जन में कमी लाने में कठिनाई होती है और इन उद्योगों को कार्बन उत्सर्जन संबंधी कर्षों में बचत के परिणामस्वरूप आर्थिक लाभ प्राप्त करने में मदद कर सकते हैं, जिससे वैश्विक बाजारों में उनके उत्पादों की प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ेगी। इन रिएक्टरों को मौजूदा कानूनी ढांचे और स्वीकृत व्यावसायिक मॉडलों के भीतर निजी पूंजी से स्थापित करने की योजना है।

एनपीसीआईएल ने कैप्टिव उपयोग के लिए 220 मेगावाट भारत लघु रिएक्टर (बीएसआर) स्थापित करने हेतु दूरदर्शी भारतीय उद्योगों से प्रस्ताव हेतु अनुरोध (आरएफपी) आमंत्रित किए हैं।

हाइड्रोजन उत्पादन पहल

परमाणु ऊर्जा, बिजली का एक स्वच्छ आधारभूत स्रोत है और इसका उपयोग स्वच्छ हाइड्रोजन उत्पादन के लिए किया जा सकता है। परमाणु ऊर्जा से हाइड्रोजन उत्पादन में उभरते व्यावसायिक अवसरों को ध्यान में रखते हुए, एनपीसीआईएल ने उचित समय पर परमाणु ऊर्जा से स्वच्छ हाइड्रोजन उत्पादन के व्यवसाय में प्रवेश करने के लिए सक्षमकारी कदम उठाने का संकल्प लिया है। एनपीसीआईएल ने अपनी हाइड्रोजन नीति तैयार की है। इस संदर्भ में, हाइड्रोजन

उत्पादन और संबंधित पहलुओं में अनुभव प्राप्त करने के लिए, एनपीसीआईएल ने तारापुर संयंत्र में 25 Nm3 प्रति घंटे क्षमता वाली एक हाइड्रोजन उत्पादन इकाई (क्षारीय इलेक्ट्रोलाइजर) स्थापित कर इसे चालू कर दिया है। रावतभाटा संयंत्र में एक और हाइड्रोजन उत्पादन इकाई (पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन इलेक्ट्रोलाइजर) और उससे जुड़ी प्रणालियाँ स्थापित की जा रही हैं।

फ्रंट-एंड ईंधन चक्र में अयस्क का खनन, मिलिंग और प्रसंस्करण, तथा ईंधन निर्माण जैसे कार्य शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, दाबित भारी पानी रिएक्टरों में मॉडरेटर और शीतलक के रूप में उपयोग किए जाने वाले भारी पानी का उत्पादन भी परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम का एक प्रमुख कार्यक्रम खंड है।

नाभिकीय ऊर्जा विभाग के पास यूरेनियम खनन और खनिज प्रसंस्करण में व्यापक क्षमताएँ हैं और यह दाबित भारी पानी रिएक्टरों के लिए भारी जल, जि़रकोनियम मिश्र धातु घटकों और अन्य सामग्रियों एवं आपूर्तियों के उत्पादन में आत्मनिर्भर है। हैदराबाद स्थित नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र दाबित भारी पानी रिएक्टरों, क्वथन पानी रिएक्टरों और तीव्र प्रजनक रिएक्टरों के लिए ईंधन बंडलों का निर्माण करता है।

भारी पानी उत्पादन

भारी पानी बोर्ड को आईएनपीपी के दाबित भारी पानी रिएक्टर कार्यक्रम को समर्थन प्रदान करने हेतु भारी पानी का उत्पादन करने का अधिदेश दिया गया है। तदनुसार, हाल ही में प्रारंभिक सूची के लिए आरएपीएस-7 को भारी पानी की आपूर्ति की गई है और साथ ही, प्रचालनरत दाबित भारी पानी रिएक्टरों को भी नियमित रूप से भारी पानी की आपूर्ति की जा रही है।

भारी पानी बोर्ड अपने उत्कृष्ट गुणवत्ता वाले उत्पादों के लिए दुनिया भर में जाना जाता है और इसलिए अपने नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम के लिए भारी पानी की आपूर्ति हेतु अर्जेंटीना के साथ एक समझौता कर सकता है।

परमाणु अनुप्रयोगों के साथ-साथ, भारी पानी बोर्ड संस्थानों/उद्योगों/शोध शिक्षाविदों को भारी पानी के गैर-नाभिकीय अनुप्रयोगों में विकासात्मक कार्य करने के लिए प्रोत्साहित कर रहा है। रिपोर्ट अवधि के दौरान, गैर-परमाणु अनुप्रयोगों के लिए घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय संस्थाओं को लगभग 80 मेट्रिक टन भारी पानी की आपूर्ति की गई है। भारी पानी बोर्ड स्वास्थ्य सेवा उद्योगों/संस्थानों में गैर-नाभिकीय अनुप्रयोगों के लिए नियमित रूप से ड्यूटेरियम अवक्षयित जल (DDW) की आपूर्ति भी कर रहा है।

भारी पानी बोर्ड की विविध परियोजनाएँ

कुछ एंटीनियोप्लास्टिक दवाओं के ड्यूटेरेटेड एनालॉग्स के संश्लेषण और जैविक मूल्यांकन हेतु एमएस विश्वविद्यालय, वडोदरा के साथ एक विकासात्मक परियोजना प्रगति पर है। एमएसयू ने 2 डैसैटिनिब का संश्लेषण किया है, जिनका जैविक मूल्यांकन किया जा रहा है। यह परियोजना अपेक्षित रूप से आगे बढ़ रही है और स्वास्थ्य सेवा उद्योग में एक महत्वपूर्ण विकास को चिह्नित करेगी और ड्यूटेरेटेड सक्रिय औषधि अवयवों (API) के लिए भविष्य के नए रास्ते खोलेगी।

भारी पानी बोर्ड, मानव स्तन और फेफड़ों के कैंसर कोशिकाओं पर ड्यूटेरियम अवक्षयित जल (DDW) की कैंसर-रोधी क्षमता के मूल्यांकन के लिए एडवांस्ड सेंटर फॉर ट्रीटमेंट, रिसर्च एंड एजुकेशन इन कैंसर, नवी मुंबई (ACTREC) के साथ भी काम कर रहा है। इस परियोजना को आचार समिति की सहमति प्राप्त है। HWB ने मनुष्यों पर नैदानिक परीक्षण करने के लिए वांछित गुणवत्ता वाले DDW की आपूर्ति की है। HWP कोटा में DDW उत्पादन सुविधा का विस्तार किया गया है और इस सुविधा का उद्घाटन DAE के सचिव द्वारा किया गया है। संयंत्र निरंतर प्रचालन में है।

खनिज अन्वेषण एवं खनन

यूरेनियम (U), थोरियम (Th), नियोबियम (Nb), टैंटलम (Ta), बेरिलियम (Be), लिथियम (Li), जि़रकोनियम (Zr), टाइटेनियम (Ti) और यूरेनियम एवं थोरियम युक्त विरल मृदा तत्वों (REE) के खनिज संसाधनों की पहचान और मूल्यांकन हेतु प्रमुख अधिदेश के साथ, परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय (AMD) ने भारत के नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम को सहायता प्रदान करने हेतु देश के विभिन्न भूवैज्ञानिक क्षेत्रों में एकीकृत बहु-विषयक अन्वेषण कार्य किया है।

प्रोटेरोजोइक बेसिनों में प्रोटेरोजोइक असंगति, ग्रेनाइट-संबंधी, कार्बोनेट, मेटामॉर्फाइट, पैलियो-क्यूपीसी और मेटासोमेटाइट प्रकार के यूरेनियम निक्षेपों; और फ़ैनेरोजोइक बेसिनों में बलुआ पत्थर और सतही प्रकार के यूरेनियम निक्षेपों की स्थापना हेतु प्रमुख क्षेत्रों में यूरेनियम अन्वेषण जारी रखा गया। इसी प्रकार, छत्तीसगढ़, ओडिशा और कर्नाटक के पेम्माटाइट बेल्टों के साथ-साथ गुजरात के अंबाडुंगर कार्बोनेटाइट कॉम्प्लेक्स और राजस्थान के सिवाना रिंग कॉम्प्लेक्स में विरल धातु और विरल मृदा खनिज संसाधनों के संवर्धन हेतु पर्याप्त अन्वेषण इनपुट लगाए गए। इसके अतिरिक्त, ओडिशा, कर्नाटक और छत्तीसगढ़ में स्थापित इकाइयों में भारी खनिज सांद्रण युक्त

कोलम्बाइट-टेंटलाइट (Nb-Ta खनिज) और ज़ेनोटाइम (REE खनिज) का संग्रहण जारी रहा। तमिलनाडु, ओडिशा, कर्नाटक और आंध्र प्रदेश के कुछ हिस्सों में तटीय समुद्र तटों और अंतर्देशीय प्लेसरों का भारी खनिजों के संवर्धन हेतु अन्वेषण किया गया।

वर्ष 2024 के दौरान, U, Th, Ti, REE, Nb-Ta, Li, Be और Zr के अन्वेषण के लिए रेडियोमेट्रिक सर्वेक्षण और भूवैज्ञानिक मानचित्रण (9,978 वर्ग किमी), भू-रासायनिक सर्वेक्षण (5,394 वर्ग किमी), हेलीबोर्न (12,032 लाइन किमी) और ग्राउंड (1,461 किमी) भूभौतिकीय सर्वेक्षण और ड्रिलिंग (कुल: 1,67,843 मीटर (विभागीय: 78,204 मीटर और अनुबंध: 89,639 मीटर)) के रूप में पर्याप्त इनपुट दिए गए थे। जनवरी-2024 से दिसंबर-2024 की अवधि के दौरान अन्वेषण और संबंधित महत्वपूर्ण गतिविधियों के दौरान किए गए कार्यों का सारांश नीचे दिया गया है:

देश के संभावित भूवैज्ञानिक क्षेत्रों में निरंतर अन्वेषण इनपुट के माध्यम से आंध्र प्रदेश, झारखंड और राजस्थान राज्यों में इस अवधि के दौरान कुल 12,478 टन इन-सीटू यूरेनियम ऑक्साइड (U_3O_8) संसाधन बढ़ाया गया है।

राजस्थान के कठोर शैल क्षेत्रों में कुल 74,900 टन यथास्थान विरल मृदा ऑक्साइड (REO) की वृद्धि की गई है और कठोर शैलों में देश का कुल RE-ऑक्साइड 1.23 मिलियन टन (Mt) तक अद्यतन किया गया है। इसके अतिरिक्त, इन कठोर शैलों में 8,570 टन Nb_2O_5 (नायोबियम ऑक्साइड) भी अनुमानित है।

कर्नाटक के पेम्माटाइट (कठोर चट्टान) भूभाग से G-2 श्रेणी में कुल 1,800 टन लिथियम ऑक्साइड (Li_2O) पाया गया है।

वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR) और राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान (NGRI) के साथ DAE, AMD और CSIR-NGRI के बीच हेलीबोर्न भूभौतिकीय सर्वेक्षण करने हेतु समझौता ज्ञापन (MoU) के विस्तार हेतु एक समझौते पर हस्ताक्षर किए गए हैं।

भोपाल में रेयर अर्थ और टाइटेनियम थीम पार्क में सेरियम और लैंथेनम धातु के लिए सुविधा के प्रचालन के साथ देश में पहली बार रेयर अर्थ मेटल का उत्पादन शुरू हुआ। नियोजिमियम धातु के उत्पादन और जीवन-चक्र के अंतिम चुम्बकों से दुर्लभ मृदाओं की पुनर्प्राप्ति हेतु सुविधा का प्रचालन शुरू हो चुका है। अन्य संयंत्र (लैंथ एवं एलईडी फॉस्फोर संयंत्र) इंजीनियरिंग/खरीद/स्थापना के विभिन्न चरणों में हैं।

ओएससीओएम, ओडिशा और रेयर अर्थ डिवीजन, केरल में रेडियोएक्टिविटी से सुरक्षा और थोरियम ऑक्सालेट- चरण II

(202229) के दीर्घकालिक भंडारण के संबंध में, पहुँच मार्ग का निर्माण, खाइयों की सीलिंग जैसी गतिविधियाँ चल रही हैं।

ओएससीओएम, ओडिशा में 4 N शुद्ध टाइटेनियम डाइऑक्साइड और 4N शुद्ध जिर्कोनियम ऑक्सीक्लोराइड के उत्पादन हेतु पायलट प्लांट सुविधा/प्रौद्योगिकी प्रदर्शन संयंत्र (टीडीपी) के लिए उपकरणों की कमीशनिंग और परीक्षण कार्य प्रगति पर है।

तमिलनाडु राज्य में खनिज रेत भंडारों, जैसे सथानकुलम और कुदिराइमोझी भंडारों के दोहन के लिए तमिलनाडु मिनरल्स लिमिटेड (TAMIN) के साथ संयुक्त उद्यम कंपनी 'IREL TAMIN लिमिटेड' की स्थापना 26.06.2024 को की गई है। परियोजना के लिए पूर्व-परियोजना गतिविधियाँ और विस्तृत परियोजना रिपोर्ट (DPR) तैयार करने का कार्य प्रगति पर है।

भारत में टाइटेनियम स्लैग के उत्पादन के लिए मेसर्स IREL (इंडिया) लिमिटेड और मेसर्स उस्त-कामेनोगोर्स्क टाइटेनियम एंड मैग्नीशियम प्लांट JSC, कज़ाकिस्तान (UKTMP) के बीच 04.11.2024 को संयुक्त उद्यम (JV) समझौते पर हस्ताक्षर किए गए और 'IREUK टाइटेनियम लिमिटेड' नाम से कंपनी का गठन किया गया और कार्य प्रगति पर है।

आईआरईएल ने रेयर अर्थ्स पर सहयोग के लिए ओमान सल्तनत के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। इसके अतिरिक्त, इस संबंध में, संभावित आरईई संभावना, खौर ग्रामा भंडार में पूर्वेक्षण गतिविधियों की योजना बनाई गई है। साइट गतिविधियाँ अक्टूबर 2024 में शुरू की गईं। क्षेत्र कार्य के दौरान एकत्र किए गए भूवैज्ञानिक नमूनों का प्रयोगशाला विश्लेषण चल रहा है।

यूसीआईएल की सभी खदानों और मिलें संतोषजनक ढंग से प्रचालित हो रही हैं।

यूसीआईएल की तुम्मलपल्ली इकाई ने वित्त वर्ष 2023-24 के दौरान उल्लेखनीय प्रगति प्रदर्शित की है और अपनी वार्षिक क्षमता के आसपास U_3O_8 का उत्पादन किया है।

यूरेनियम अयस्क के अवशेषों से मैग्नेटाइट की प्राप्ति के लिए, तुरामडीह स्थित यूरेनियम अयस्क प्रसंस्करण संयंत्र में एक मैग्नेटाइट उप-उत्पाद पुनर्प्राप्ति संयंत्र सफलतापूर्वक चालू किया गया है। अवशेषों से प्रतिदिन लगभग 52.00 मीट्रिक टन मैग्नेटाइट प्राप्त किया जा सकता है।

यूसीआईएल ने विभिन्न ग्रीनफील्ड परियोजनाओं के उद्घाटन और ब्राउनफील्ड परियोजनाओं के विस्तार में तेजी लाने के लिए कई पहल की हैं। कर्नाटक सरकार के जिला प्रशासन ने कंचनकायी

परियोजना के प्रस्तावित खनन पट्टा क्षेत्र का सीमांकन पूरा कर लिया है और इसे खान एवं भूविज्ञान विभाग, बंगलोर को सौंप दिया है। डीएमजी को डीजीपीएस सर्वेक्षण और भूमि अनुसूची, भूकर मानचित्र आदि तैयार करने का कार्य सौंपा गया है।

जिला प्रशासन, यादगीर ने गोगी परियोजना के लिए भूकर मानचित्र और भूमि अनुसूची तैयार करने का काम पूरा कर लिया है। खान एवं भूविज्ञान निदेशक को अंतिम रिपोर्ट प्रस्तुत करने की प्रतीक्षा है।

राजस्थान के सीकर जिले में स्थित रोहिल परियोजना के लिए खनन योजना को राजस्थान सरकार द्वारा जारी एलओआई के नियमों और शर्तों के अनुसार अप्रैल 2024 के दौरान एएमडी द्वारा अनुमोदित किया गया है। इस परियोजना के लिए पर्यावरणीय मंजूरी प्राप्त करने की प्रक्रिया चल रही है। पर्यावरणीय मंजूरी प्रदान करने के लिए पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफ एंड सीसी) से विचारार्थ विषय (टीओआर) प्राप्त हो गया है।

विभिन्न ग्रीन फील्ड और ब्राउन फील्ड यूरेनियम परियोजनाओं की परियोजना-पूर्व गतिविधियों में तेजी लाने के लिए, दक्षिण परियोजना के लिए सक्षम भारतीय पर्यावरण, खनन, खनिज प्रसंस्करण परियोजना प्रबंधन सलाहकारों की खोज हेतु रुचि की अभिव्यक्ति (ईओआई) आमंत्रित की गई है, जिसका मूल्यांकन किया जा रहा है।

तुम्मलपल्ली मिल में उत्पादित मिल टेलिंग्स के सीमेंट निर्माण उद्योग में उपयोग हेतु तकनीकी-आर्थिक व्यवहार्यता अध्ययन, मेसर्स नेशनल काउंसिल फॉर सीमेंट एंड बिल्डिंग मैटेरियल्स (एनसीसीबीएम) के सहयोग से, बार्क द्वारा शुरू किया गया है। इसी प्रकार, निर्माण उद्योग में ईंटों के निर्माण हेतु जादूगोड़ा और तुरामडीह मिलों से प्राप्त मिल टेलिंग्स के उपयोग हेतु अनुसंधान एवं विकास (आरएंडडी) भी शुरू किया गया है।

ईंधन संविरचन

परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) के अंतर्गत एक आईएसओ 9001, 14001 और 45001 संगठन, परमाणु ईंधन परिसर (एनएफसी), दाबयुक्त भारी पानी रिएक्टरों (पीएचडब्ल्यूआर) के लिए प्राकृतिक यूरेनियम ईंधन बंडलों, क्वथन जल रिएक्टरों (बीडब्ल्यूआर) के लिए संवर्धित यूरेनियम ईंधन संयोजनों, रिएक्टर कोर स्ट्रक्चरल (कैलेंड्रिया ट्यूब, शीतलक ट्यूब, वर्गाकार चैनल आदि), प्रतिक्रियाशीलता नियंत्रण तंत्र और टैंटलम, नियोबियम आदि जैसी विशेष सामग्रियों के उत्पादन में संलग्न है। इसके अतिरिक्त, द्रुत प्रजनक

रिएक्टरों के लिए, एनएफसी विशेष स्टेनलेस स्टील/D9 सामग्रियों से बनी सभी कोर उप-संयोजनों और अन्य महत्वपूर्ण घटकों जैसे ईंधन आवरण ट्यूब, षट्कोणीय आवरण ट्यूब आदि का उत्पादन करता है। एनएफसी अन्य परमाणु और गैर-परमाणु अनुप्रयोगों के लिए उच्च गुणवत्ता वाले स्टेनलेस स्टील ट्यूब/पाइप, स्टीम जेनरेटर ट्यूब, सुपर नी ट्यूब, जेडआर 1% एनबी और टाइटेनियम मिश्र धातु उत्पादों आदि की मांग को भी पूरा करता है।

वर्ष के दौरान एनएफसी की कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियों में 38 मिमी ओडी, 3 मिमी डब्ल्यूटी और 33.6 मिमी ओडी, 0.3 मिमी डब्ल्यूटी आकार के मोनेल 400 (निकल और कॉपर मिश्र धातु) ट्यूबों का स्वदेशी विकास और निर्माण शामिल है, जो एलपीएससी, इसरो के लिए सभी आवश्यक गुणवत्ता मापदंडों को पूरा करते हैं। ये ट्यूब क्रायोजेनिक अनुप्रयोगों के लिए आपूर्ति की जाती हैं; स्वचालित एंड कैप वेल्डिंग मशीन का इन-हाउस विकास पीएचडब्ल्यूआर ईंधन बंडल निर्माण में रखरखाव और तत्व अस्वीकृति को कम करता है; पीएचडब्ल्यूआर ईंधन बंडल निर्माण के दौरान गुम छर्रों का पता लगाने के लिए एक स्वचालित "पीएचडब्ल्यूआर ईंधन तत्व एंड क्लीनर और स्टैक लंबाई माप प्रणाली" का इन-हाउस विकास; जेडएसपी में क्रोल के रिडक्शन फर्नेस में स्प्लिट रिएक्शन ज़ोन के लिए थाइरिस्ट्राइज्ड पावर कंट्रोल सिस्टम का कार्यान्वयन एक्सट्रूजन प्रक्रिया के दौरान एक्सट्रूडेड ट्यूब के डिस्कार्ड सिरे पर ज़िरकोनियम मिश्रधातु पर ढलवाँ लोहे के ओवरलैप को समाप्त करने के लिए बिलेट Cu-जैकेटिंग विधि का संशोधन। इससे पुनः-पिघलने योग्य डिस्कार्ड के रूप में Zr-मिश्रधातु की 2% तक की रिकवरी में सुधार हुआ है और लगभग 10 टन पुनः-पिघलने योग्य Zr-मिश्रधातु प्रति वर्ष रिकवरी के लिए उपलब्ध हो गई है; स्वचालित लोडिंग, फीडिंग और अनलोडिंग के साथ CNC सेंटरलेस बार ग्राइंडिंग मशीन की स्थापना और कमीशनिंग। इससे उत्पादकता में लगभग 10% की वृद्धि हुई है। 30% और जनशक्ति में 50% की कमी; उच्च परीक्षण गति (15 मीटर/मिनट), स्वचालित दोष अंकन और छंटाई के कारण उच्च थ्रूपुट के साथ बार सामग्री के परीक्षण के लिए स्वचालित एडी करंट प्रणाली; प्रतिक्रियाशीलता तंत्र और अन्य विशेष संयोजनों के लिए कंप्यूटर रेडियोग्राफी सुविधा के विकास ने डार्क रूम फिल्म प्रसंस्करण को समाप्त कर दिया है और निरीक्षण वातावरण में सुधार किया है; QASSTP में ट्यूब परीक्षण के लिए उच्च गति जांच घूर्णन UT प्रणाली के साथ ECT का एकीकरण। इसके साथ, निरीक्षण समय और सामग्री हैंडलिंग काफी कम हो जाती है और महत्वपूर्ण मानव-घंटे की बचत होती है; +/- 0.1% की सटीकता के साथ ट्यूबों की गैर-संपर्क आउट ऑफ राउंडनेस ऑनलाइन माप प्रणाली का स्वदेशी विकास। एंड-प्लेट वेल्डिंग प्रक्रिया में दोषों की पहचान करने के लिए

मशीन विज्ञान सॉफ्टवेयर लॉजिक का निर्माण किया गया; उन्नत ओडी ग्राइंडिंग मशीन की स्थापना, जिसमें उच्च सामग्री निष्कासन दर के लिए प्रेशर रोलर्स युक्त प्रेशर ग्राइंडिंग व्यवस्था वाले चार स्टेशन शामिल हैं, साथ ही ट्यूबों को पॉलिश करने के लिए स्लैक ग्राइंडिंग के लिए डिज़ाइन किए गए दो स्टेशन भी शामिल हैं; एसजी ट्यूबों के लिए पूरी तरह से स्वचालित सीएनसी ट्यूब बेंडिंग मशीन और ग्रिट ब्लास्टिंग मशीन की स्थापना और कमीशनिंग; स्वचालित ट्यूब अनलोडिंग सिस्टम के साथ 5T क्षमता वाली प्रेसिजन ट्रिपल ट्यूब ड्रा बेंच की स्थापना और कमीशनिंग; रिएक्टर ग्रेड ज़िरकोनियम ऑक्साइड उत्पादन को बढ़ाने के लिए ऑक्साइड उत्पादन सुविधा (ZC) में उच्च क्षमता वाले निम्न तापमान कैल्सिनर और उच्च तापमान कैल्सिनर की स्थापना; वेल्ड गुणवत्ता में सुधार के लिए अत्याधुनिक सुविधाओं के साथ लिक्विड ज़ोन कंट्रोल (LZC) असेंबली ट्यूब के लिए स्पेसर वेल्डिंग मशीन का पुनरुद्धार और 50% बेहतर उत्पादकता वाली नई ग्रेफाइट कोटिंग मशीनों की स्थापना और कमीशनिंग।

नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम चरण-2

द्रुत रिएक्टर कार्यक्रम

नाभिकीय ऊर्जा उत्पादन कार्यक्रम के दूसरे चरण के लिए, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र (IGCAR) सोडियम-शीतित तीव्र प्रजनक रिएक्टरों और संबंधित ईंधन चक्र प्रौद्योगिकियों के विकास पर काम कर रहा है। प्रजनक रिएक्टर अपनी खपत से अधिक ईंधन का उत्पादन करते हैं।

IGCAR का तीव्र रिएक्टर कार्यक्रम रिएक्टर इंजीनियरिंग, धातु विज्ञान, पदार्थ विज्ञान, उपकरण निर्माण, सुरक्षा आदि जैसे विभिन्न विषयों में अपने अनुसंधान और विकास प्रयासों द्वारा समर्थित है। कलपाक्कम में 25 वर्षों से अधिक समय से कार्यरत तीव्र प्रजनक परीक्षण रिएक्टर (FBTR), तीव्र रिएक्टर से संबंधित प्रौद्योगिकी विकास की भी सुविधा प्रदान करता है।

IGCAR द्वारा विकसित तीव्र प्रजनक रिएक्टर प्रौद्योगिकी के आधार पर, कलपाक्कम में 500 मेगावाट क्षमता का एक प्रोटोटाइप तीव्र प्रजनक रिएक्टर (PFBR) स्थापित किया जा रहा है। यह परियोजना डीईई के सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम भारतीय नाभिकीय विद्युत निगम लिमिटेड (भाविनी) द्वारा क्रियान्वित की जा रही है।

BARC तीव्र रिएक्टरों के लिए ईंधन के अनुसंधान एवं विकास और निर्माण, ईंधन के पुनर्प्रक्रमण की तकनीक, अपशिष्ट प्रबंधन और कार्यबल के स्वास्थ्य एवं सुरक्षा में योगदान देता है। IGCAR का

संस्थापक, फास्ट ब्रीडर टेस्ट रिएक्टर (FBTR), तीव्र न्यूट्रॉन विकिरण में ईंधन और संरचनात्मक सामग्रियों के विकिरण के लिए एक परीक्षण स्थल के साथ-साथ तीव्र रिएक्टर संचालकों के लिए एक प्रशिक्षण केंद्र के रूप में कार्य करता रहा है। FBTR में 33वां विकिरण अभियान 23 जुलाई, 2024 को 40 MWt पर पूरा हुआ, जिसका कुल परिचालन समय 2,664 घंटे था और उत्पन्न विद्युत ऊर्जा 15.49 मिलियन यूनिट थी।

मुख्य पोत में 1150 टन सोडियम भरने के बाद, दोनों द्वितीयक सोडियम पंपों को चलाकर प्राथमिक सोडियम का तापमान 200°C तक बढ़ा दिया गया। रिएक्टर कोर से ऊष्मा को बाहर निकालने के लिए प्राथमिक सोडियम को पंप करने हेतु स्वदेशी रूप से डिज़ाइन और विकसित प्राथमिक सोडियम पंपों को चालू कर दिया गया है। इसके साथ ही, सभी चार प्राथमिक और द्वितीयक सोडियम पंप चालू हो गए हैं। मुख्य पात्र में 200°C पर सोडियम का शुद्धिकरण पूरा हो गया है और मुख्य पात्र में सोडियम का प्लगिंग तापमान 105°C (अशुद्धता स्तर 1 ppm से कम) से कम कर दिया गया है, जिससे पता चलता है कि मुख्य पात्र और संबंधित सर्किट तथा भंडारण पात्रों में संग्रहीत सोडियम वर्षों से अति स्वच्छ स्थिति में बनाए रखा गया है।

बाद में, प्राथमिक सोडियम का तापमान 400°C तक बढ़ाया गया और प्रारंभिक सोडियम शुद्धिकरण परिपथ के साथ सोडियम को 400°C तक शुद्ध किया गया। सभी 12 अवशोषक रॉड ड्राइव तंत्रों का 400°C पर प्रदर्शन परीक्षण किया गया, जिसके बाद विभिन्न प्रणालियों का समतापी परीक्षण किया गया। डिज़ाइन के उद्देश्य को पूरा करने के लिए सभी चार सुरक्षा ग्रेड क्षय ताप विनिमायक (SGDHR) लूपों को सोडियम से भरा गया, शुद्ध किया गया और सोडियम प्रवाह स्थापित किया गया। इसके साथ ही सभी सोडियम लूप (प्राथमिक, द्वितीयक और SGDHR) चालू हो गए।

भाविनी ने तीन चरणों में प्रारंभिक ईंधन लोडिंग और क्रिटिकलिटी के पहले दृष्टिकोण को पूरा करने के लिए नियामक मंजूरी के लिए आवेदन प्रस्तुत किया है। वे हैं चरण-1: अवशोषक छड़ों की लोडिंग; चरण-2: ब्लैंकेट एसएस की लोडिंग और चरण-3: ईंधन एसएस सहित अन्य उप-असेंबली की लोडिंग, उसके बाद क्रिटिकलिटी के लिए पहला दृष्टिकोण (एफएसी) और शून्य शक्ति परीक्षण। चरण-1 की नियामक मंजूरी प्राप्त होने पर, 4 मार्च 2024 को माननीय प्रधानमंत्री की गरिमामयी उपस्थिति में कोर में पहली नियंत्रण एवं सुरक्षा रॉड उप-असेंबली की लोडिंग के साथ कोर लोडिंग शुरू की गई। बाद में, शेष सभी आठ नियंत्रण एवं सुरक्षा रॉड और तीन विविध सुरक्षा रॉड उप-असेंबली की लोडिंग पूरी की गई। चरण-2 की

गतिविधियों के लिए नियामक मंजूरी प्राप्त होने पर, रिएक्टर में 114 रेडियल ब्लैंकेट उप-असेंबली (बीएसए) लोड की गईं।

चरण-3 के संबंध में, ईआरबी द्वारा बहु-स्तरीय समीक्षा की गई और प्रारंभिक ईंधन लोडिंग, क्रिटिकलिटी के लिए पहला दृष्टिकोण और कम पावर भौतिकी प्रयोगों को करने के लिए मंजूरी प्राप्त की गई है। परीक्षण कार्यों के दौरान यह देखा गया कि ट्रांसफर पॉट (ईंधन हैंडलिंग मशीनों के घटकों में से एक) प्राथमिक झुकाव तंत्र में पूरी तरह से नीचे नहीं आ रहा था। चूंकि तरल सोडियम अपारदर्शी है, प्रत्यक्ष निरीक्षण संभव नहीं है जो देखने के साथ-साथ मरम्मत को और अधिक कठिन बना देता है। इसलिए, एक अतिरिक्त प्राथमिक रैंप और प्राथमिक झुकाव तंत्र (पीआर-पीटीएम) के साथ वांछित क्षेत्र का पूर्ण आकार का मॉक-अप स्थापित किया गया था और इसमें डीमिनरलाइज्ड पानी डाला गया था। एक अल्ट्रासोनिक निरीक्षण (यूएसआई) इमेजिंग उपकरण विकसित किया गया था और इसे मॉक-अप सुविधा में तैनात किया गया था ताकि इसके प्रदर्शन को मान्य किया जा सके और पानी के नीचे आधारभूत डेटा रिकॉर्ड किया जा सके।

धातु ईंधन विकास कार्यक्रम के एक भाग के रूप में, 'सब-असेंबली स्तरीय धातु ईंधन निर्माण सुविधा' का उद्घाटन 28 मई, 2024 को डॉ. अजीत कुमार मोहंती, अध्यक्ष, ईसी एवं सचिव, डीईई द्वारा किया गया। उसी दिन, U-Pu-Zr मिश्रधातु (250 ग्राम प्रति बैच तक) का उपयोग करके पायरो-प्रसंस्करण कार्यों हेतु एक नई प्रायोगिक सुविधा का भी उद्घाटन किया गया।

पुनर्क्रमण पर अनुसंधान एवं विकास की दिशा में, आईजीसीएआर में स्वदेशी रूप से विकसित प्रदर्शन फास्ट रिएक्टर ईंधन पुनर्क्रमण संयंत्र (डीएफआरपी) को 2 जनवरी, 2024 को माननीय प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदी द्वारा राष्ट्र को समर्पित किया गया। सीमित हॉट रन का तीसरा अभियान दिसंबर 2024 में शुरू हुआ, जिसमें 155 गीगावाट/टन की बर्नअप क्षमता के साथ 60 एफबीटीआर स्पेंटेड फ्यूल पिनों का प्रक्रमण किया गया। डीएफआरपी में पहली बार एक ही बैच में 60 पिनों को काटने और घोलने का काम किया गया, जिससे इसकी पूरी डिज़ाइन क्षमता हासिल हुई।

उन्नत ईंधन पुनर्क्रमण हेतु कॉम्पैक्ट सुविधा (कोरल) ने एफबीटीआर प्रयुक्त ईंधन के लिए 66 पुनर्क्रमण अभियान पूरे किए और इसे 2028 तक ईआरबी द्वारा पुनः लाइसेंस प्रदान किया गया।

नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम चरण- 3

यूरेनियम-233 ईंधन चालित कलपाकम मिनी रिएक्टर (कामिनी) ने विकिरणित ईंधनों की न्यूट्रॉन रेडियोग्राफी, सक्रिय और

निष्क्रिय घटकों, सक्रियण विश्लेषण, न्यूट्रॉन संसूचक परीक्षण और अन्य संयंत्र-संबंधी प्रयोगों के लिए अपना सफल प्रचालन जारी रखा। 2024 के दौरान, कामिनी को विभिन्न उपयोगकर्ता आवश्यकताओं और संयंत्र-संबंधी प्रयोगों के लिए 20 किलोवाट तक की शक्ति स्तरों पर कई बार प्रचालित किया गया।

स्वास्थ्य सेवा

ब्रिट ने वर्ष 2024-2025 में अपनी नवीन आईटी-सक्षम पैन इंडिया डोर डिलीवरी लॉजिस्टिक्स सेवाओं का उपयोग करते हुए भारत में न्यूक्लियर मेडिसिन क्षेत्र के लिए किफायती रेडियोफार्मास्युटिकल्स की आपूर्ति जारी रखी। ब्रिट ने नैदानिक और चिकित्सीय दोनों उद्देश्यों के लिए विभिन्न अस्पतालों को 18186 टेक्नियम कोल्ड किट, 459 टेक्नियम-99m जेनरेटर, 465.38 Ci Lu-177 और 581.48 Ci I-131 की आपूर्ति की है। पीईटी स्कैनिंग के लिए विभिन्न अस्पतालों को 341.81 Ci FDGF18 की आपूर्ति की गई है। रेडियोग्राफी कैमरों के लिए 21.95 kCi Ir-192 स्रोतों (538 संख्या) की आपूर्ति की गई रक्षा संगठन को 840 (पीसी) ट्रिशियम फाइड स्रोत आपूर्ति किए गए हैं। अस्पतालों को 4 रक्त विकिरणक आपूर्ति किए गए हैं तथा रेडियोआइसोटोप का उपयोग करते हुए कॉलम/पाइप स्कैनिंग/रेडियोमेट्री के लिए रसायन और निर्माण उद्योग के लिए 5 ऑर्डर निष्पादित किए गए हैं।

न्यूट्रास्युटिकल क्लोरोफिलिन टैबलेट (एक्टोसाइट) का व्यावसायिक शुभारंभ 10 जून 2024 को BARC के निदेशक श्री विवेक भसीन द्वारा किया गया। इस दवा को BARC, ACTREC, TMH और बेंगलुरु स्थित फार्मा कंपनी के सहयोग से विकसित किया गया था।

जनवरी, 2024 से RMRC, कोलकाता में मरीजों के लिए नैदानिक और चिकित्सीय सेवाएं शुरू हो गईं।

डायबिटिक फुट अल्सर और अन्य पुराने घावों के उपचार के लिए BARC द्वारा विकसित प्रभावी NOx रिलीजिंग ड्रेसिंग के निर्माण और व्यावसायीकरण के लिए भारतीय औषधि महानियंत्रक (DCGI) से अनुमोदन प्राप्त हुआ।

SPF (स्पेशल प्लेट फैसिलिटी) पूरी तरह से चालू हो गई है और चरणबद्ध मोली कार्यक्रम के लक्ष्यों को पूरा कर रही है।

डीईई, भारत सरकार (जीओआई) और टाटा मेमोरियल सेंटर (टीएमसी) के तहत कैंसर केंद्र और अस्पताल कैंसर में प्रारंभिक पहचान, सेवा, शिक्षा और अनुसंधान में उत्कृष्टता के अपने आदर्श वाक्य के माध्यम से अपने सभी कैंसर रोगियों को व्यापक देखभाल

प्रदान करते हैं। पिछले दशक में, टीएमसी मुंबई और उसके महानगरीय क्षेत्र स्थित दो-अस्पताल संगठन से भारत के सात राज्यों (महाराष्ट्र, 3; पंजाब, 2; आंध्र प्रदेश, 1; उत्तर प्रदेश, 2; असम, 1; बिहार, 1; और, ओडिशा, 1) में ग्यारह-अस्पताल संस्थान में विकसित हुआ ओडिशा के जटनी में अस्पताल का निर्माण जल्द ही शुरू होने वाला है।

वर्ष 2024 के दौरान, पूरे भारत में 2200 से अधिक कुल बिस्तरों के साथ, 129000 नए कैंसर रोगी थे जिन्होंने कैंसर के निदान और उपचार के लिए पंजीकरण कराया (भारत की वार्षिक कैंसर घटनाओं का ~ 9%)। यह वर्ष 2023 के आंकड़ों की तुलना में 10% से अधिक की वृद्धि थी। 30,000 से अधिक अतिरिक्त आंकड़े उन लोगों के थे जिन्होंने टीएमसी की प्रारंभिक कैंसर पहचान और निवारक सेवाओं के तहत कैंसर की संभावना को खारिज करने के लिए पंजीकरण कराया था। वर्ष 2024 में भारत भर के अस्पतालों में कैंसर के इलाज के लिए लगभग 1,00,000 मरीज भर्ती होंगे।

टीएमसी के अंतर्गत आने वाले सभी अस्पतालों ने निवारक ऑन्कोलॉजी सेवाएँ प्रदान कीं और कैंसर का शीघ्र पता लगाने के लिए नियमित सामुदायिक जाँच की। सभी टीएमसी अस्पतालों के मरीजों को केंद्र और स्थानीय राज्य सरकारों की विभिन्न स्वास्थ्य सब्सिडी का लाभ उठाने के लिए प्रोत्साहित किया गया।

वर्ष 2024 के दौरान टीएमसी की कुछ प्रमुख उपलब्धियों में पूरे भारत में नए रोगी पंजीकरण की क्षमता में 10% की वृद्धि शामिल है; एसीटीआरईसी में भारत का पहला प्रोटॉन बीम थेरेपी केंद्र (सार्वजनिक क्षेत्र में) 2023 की अंतिम तिमाही से पूरी तरह कार्यात्मक था और भारतीय नागरिकों को रियायती उपचार की पेशकश की; विशाखापत्तनम और न्यू चंडीगढ़ में होमी भाभा कैंसर अस्पताल और अनुसंधान केंद्र (एचबीसीएचआरसी), और गुवाहाटी में डॉ.बी.बरुआ कैंसर संस्थान (बीबीसीआई) ने अपने-अपने राज्यों में पहला अस्थि मज्जा प्रत्यारोपण किया। बिहार के मुजफ्फरपुर में एचबीसीएचआरसी के पास कैंसर के इलाज के लिए उत्तरी बिहार में पहली लिनैक रेडियोथेरेपी मशीन है; बीबीसीआई, गुवाहाटी में एक नया 44-बेड वाला पैलिएटिव कैंसर सेंटर, "करुणातीर्थ" चालू किया गया; असम राज्य में पहला; कंसोर्टियम ऑफ एक्रिडिटेड हेल्थकेयर ऑर्गेनाइजेशन (सीएएचओ) ने टाटा मेमोरियल हॉस्पिटल के सेंट्रल स्टेराइल सप्लाय डिपार्टमेंट (सीएसएसडी) को जागरूकता अनुपालन उत्कृष्टता प्रमाणन प्रदान किया; न्यूजवीक स्टेटिस्टा ने टाटा मेमोरियल हॉस्पिटल (TMH) को "एशिया प्रशांत क्षेत्र में 2024 के सर्वश्रेष्ठ ऑन्कोलॉजी विशेषज्ञ अस्पतालों" के रूप में मान्यता दी; कैंसर प्रबंधन में अत्याधुनिक सुविधाएँ प्रदान करने के लिए, TMC

प्रबंधन ने लगभग 100 करोड़ रुपये की लागत से कई पुराने उपकरणों को सबसे उन्नत उपकरणों (लीनियर एक्सेलरेटर, SPECT स्कैनर, गामा कैमरा, आदि) से बदल दिया। अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) ने विदेशी डॉक्टरों को रेडियोथेरेपी में प्रशिक्षित करने के लिए IAEA के प्रमुख कैंसर देखभाल पहल, 'रेज ऑफ़ होप' के एंकर के रूप में TMC को चुना।

विकिरण प्रौद्योगिकी आधारित उपकरण

अनुसंधान/शिक्षा संस्थान को दो गामा चैंबर (GC-5000) और आरएसएसडी, बीएआरसी तथा आरपीएडी, बीएआरसी को दो गामा चैंबर (GC-1200) इकाइयों की आपूर्ति की गई। अस्पतालों के लिए ¹⁸F-FDG के नियमित उत्पादन और आपूर्ति के लिए भारी पानी बोर्ड से आपूर्ति किए गए समृद्ध ¹⁸OH₂O से उत्पादित ¹⁸F-FDG का उत्पादन विवरण और गुणवत्ता नियंत्रण अध्ययन और आरपीसी प्रस्ताव प्रस्तुत किया गया है। कार्बन नैनोमटेरियल के ^{99m}Tc लेबलिंग के मानकीकरण के लिए प्रारंभिक अध्ययन ब्रिट आरपीएच वाशी और CSIR-IICT के सहयोग से शुरू किया गया था। चुंबकीय बिड्स का उपयोग करके वास्तविक समय टीबी पीसीआर किट के लिए उपयोगकर्ता पुस्तिका और कार्य योजना तैयार की जा रही है।

स्वदेशी रिमोटली ऑपरेटेड टंगस्टन औद्योगिक रेडियोग्राफी उपकरण शीलडेड एक्सपोजर डिवाइस (रोटेक्स-1) लॉन्च किया गया। रोटेक्स-1 एक अत्याधुनिक औद्योगिक पोर्टेबल रेडियोग्राफी उपकरण श्रेणी II है और इसे Ir-192 के 2.405 TBq (65 Ci) की स्रोत क्षमता रखने के लिए डिज़ाइन किया गया है। रेडियोग्राफी उपकरणों के नवीनीकरण के लिए कुल 405 रेडियोग्राफी स्रोत की आपूर्ति की गई थी।

प्रगत प्रौद्योगिकियाँ

अनुसंधान रिएक्टर

ध्रुव रिएक्टर तीनों महीने चालू रहा। माहवार उपलब्धता कारक क्रमशः 80.2%, 89.7% और 52.8% रहा और जनवरी, फरवरी और मार्च में रिएक्टर की बिजली उत्पादन क्षमता क्रमशः 74.98 मेगावाट, 73.65 मेगावाट और 72.6 मेगावाट रही।

ध्रुवा और अप्सरा-न्यू क्रमशः 74 और 86.6% उपलब्धता कारकों पर प्रचालित हुए। क्रमशः कुल 128 और 2 रेडियोआइसोटोप नमूनों का विकिरण किया गया।

ध्रुवा के समुद्री पानी पंप चैंबरों (Caisson) और जेटी रोड को

मजबूती प्रदान करने के लिए सिविल संरचनाओं का पुनर्वास और विद्युत प्रणाली (पैनल, एसपीपीएच, विद्युत आपूर्ति केबल आदि) के नवीनीकरण कार्य पूरे किये गए।

क्रिटिकल फैसिलिटी रिक्टर को जनवरी और फरवरी में छह-छह बार और मार्च में चार बार प्रचालित किया गया।

बीएआरसी (वैजाक) में एचएफआरआर प्रायोगिक लूप की हॉट वाटर लेयर सिमुलेशन पाइपिंग की संस्थापना का कार्य प्रगति पर है। बीएआरसी (वैजाक) में हीट ट्रांसफर एक्सपेरिमेंटल लूप (एचईएलपी) लूप की स्थापना का कार्य पूरा हो गया है और लूप का कमीशनन कार्य प्रगति पर है।

त्वरक

आरआरसीएटी में प्रोटॉन त्वरक गतिविधि के अंतर्गत 3 MeV, 325 MHz आरएफक्यू अवसंरचना के प्रथम खंड के सभी घटकों का ब्रेजिंग किया गया। ब्रेजिंग किये गए संरचनाओं का निर्वात रिसाव कसाव परीक्षण किया गया और यह संतोषजनक पाया गया। हॉरिजेंटल टेस्ट स्टैंड (एचटीएस-2) क्रायोस्टेट और फीडबैक इकाइयाँ (सहायक उपकरणों सहित) फर्मी लैब, यूएसए को अनुसंधान एवं विकास चरण PIP-II के लिए भेजे गए हैं। एक पांच सेल वाला 650 MHz कैविटी HB650-RRCAT-505 को आच्छादित किया गया और उसके प्रदर्शन की जाँच के लिए शीत परीक्षण किया गया। गुहिका का परीक्षण 20.4 MV/m तक के त्वरित विद्युत प्रवणता (electric gradient) तक किया गया, जिसका अंतिम गुणवत्ता कारक 2.37E10 था। 20 l/s क्षमता का एल्युमीनियम बॉडी से बना एक प्रोटोटाइप स्पूटर आयन पंप (एसआईपी) अपने यहां ही विकसित किया गया है।

15 kW औसत बिजली दर के लिए इलेक्ट्रॉन लाइनेक के स्थिरांक प्रवणता (सीजी) प्रकार की एक ट्रेवलिंग वेव (टीडब्ल्यू) इलेक्ट्रॉन त्वरक संरचना का डिजाइन और विकास किया गया है। लाइनेक के लिए एक क्लाइस्ट्रॉन एम्पलीफायर आधारित कॉम्पैक्ट स्पंदित माइक्रोवेव सिस्टम विकसित किया गया है। इलेक्ट्रॉन लाइनेक सुविधा का उपयोग इस वर्ष 1.9 मिलियन चिकित्सा उपकरणों और उद्योग के लिए कुल 7.5 मिलियन उपकरणों के विकिरण के लिए किया जाता है। व्यवसायों द्वारा इस सुविधा का उपयोग बहुमूल्य रत्नों के रंग संशोधन के लिए भी किया जाता है।

बीम लाइन और संबंधित नियंत्रण, आवश्यक प्रकीर्णन चैंबर (1 मीटर व्यास के छोटे और बड़े दोनों), विभिन्न स्पेक्ट्रोमीटर, डिटेक्टर और उनके क्रम-विन्यास, संगत इलेक्ट्रॉनिक्स और डेटा

अधिग्रहण प्रणालियाँ जैसी सुविधाओं के लिए साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान में FRENA सुविधा के संवर्धन और उपयोग के लिए सुविधाएँ विकसित की गई हैं। त्वरक का कमीशनन हो गया है और बीम ऊर्जा अंशांकन पूरा हो गया है।

लेज़र प्रौद्योगिकी

आरआरसीएटी में 2 किलोवाट औसत बिजली और 40 kW अधिकतम बिजली वाले दीर्घ पल्स एनडी:वाईएजी लेज़र का विकास किया गया है। इस लेज़र में लगभग 40 mm मोटाई वाली एसएस शीटों को दूर से काटने और एसएस में 8 मिमी मोटाई तक वेल्डिंग करने की क्षमता है।

इलेक्ट्रॉनिक्स और इंस्ट्रूमेंटेशन

ईसीआईएल द्वारा बनाए गए कुछ उत्पाद/कार्यान्वित परियोजनाएं (आंतरिक और सहयोगात्मक अनुसंधान एवं विकास प्रयासों द्वारा) कई चीजों की सफल प्राप्ति/कार्यान्वयन में परिणत हुई हैं जिनमें आरएपीपी-3 के लिए बीटल मॉनिटरिंग सिस्टम (बीएमएस) का कमीशनन, आरएपीपी 3 और 4 के लिए आयन चैंबर एम्पलीफायर (आईसीए), लंबे समय तक बंद रहने के बाद फस्ट अप्रोच टू क्रिटिकलिटी (एफएसी) के लिए स्टार्ट-अप इंस्ट्रूमेंटेशन सिस्टम, बोरॉन-10 लेपित आनुपातिक काउंटर, अल्फा, बीटा और रेडॉन मॉनिटर (एयरोसोल मॉनिटर), एलडब्ल्यूआर संयंत्रों के लिए विस्तारित रेंज निष्क्रिय रेडियोधर्मी गैस मॉनिटर, पीएफबीआर, भाविनी में न्यूट्रॉन डिटेक्टरों और न्यूट्रॉनिक चैनलों की स्थापना और कमीशनन, खतरों को रोकने के लिए हवा में प्लूटोनियम का समय पर पता लगाने के लिए प्लूटोनियम इन एयर मॉनिटरन, एफएआईआर (FAIR) कार्यक्रम के लिए अल्ट्रा स्टेबल पावर कन्वर्टर की आपूर्ति, एनएपीएस 1 और 2 के लिए डिस्टर्बेंस रिकॉर्डिंग सिस्टम (डीआरएस) का उन्नयन, केकेएनपीपी-3 और 4 के लिए प्रोसेस मीडिया मॉनिटर और रेडिएशन मॉनिटर की थोक आपूर्ति, विभिन्न प्रकार के आयोडीन आइसोटोप को मापने के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपिक आयोडीन मॉनिटर, आरएपीएस-7 में तरल अपशिष्ट मॉनिटर, न्यूक्लियर इंस्ट्रूमेंटेशन पैकेज का संस्थापना और कमीशनन; पीएफबीआर, भाविनी में विकिरण निगरानी प्रणालियों की संस्थापना और कमीशनन, आईपीआरसी, इसरो के लिए 10 ms चक्र समय के साथ पीएलसी का विकास और आपूर्ति, आरएपीएस-2 के लिए आईसी आधारित लॉजिक कार्ड -TL (N) की आपूर्ति, केकेएनपीपी-3 और 4 के लिए प्रोसेस मीडिया मॉनिटर और विकिरण मॉनिटर की थोक आपूर्ति, निष्क्रिय रेडियोधर्मी गैस मॉनिटर, विस्तारित आईआरजी मॉनिटर (विस्तारित रेंज) और SHAR को दोहरी फाइबर

रिंग के साथ स्वदेशी पीएलसी और एससीएडीए (SCADA) प्रणाली का विकास और आपूर्ति शामिल हैं।

मेगा साइंस प्रोजेक्ट

त्रिपक्षीय अनुबंध-III के भाग के रूप में, ईसीआईएल द्वारा HB.C2 प्रकार के 39 पावर कन्वर्टर, HB.Q10 की 28 इकाइयाँ, HB.Q15 की 1 इकाई और S2 की 4 इकाइयों का निर्माण, परीक्षण किया गया है और इसे ग्राहक द्वारा स्वीकार किया गया है जिसे FAIR, जर्मनी भेजा गया।

गामा-रे स्रोतों के अवलोकन के लिए मेस (MACE) का उपयोग किया गया और लगभग 150 घंटे का डेटा एकत्र किया गया। MACE से वॉबल डेटा का विश्लेषण करने के लिए विकसित एक उपकरण का विकास किया गया जिससे Mrk 421 डेटा का विश्लेषण करने के लिए उपयोग किया जाता है। लगभग 6 घंटे के अवलोकन में लगभग ~6σ के सांख्यिकीय महत्व वाले गामा-रे संकेत का पता लगाया गया।

बीएआरसी की तकनीकी सहायता से वीईसीसी में इंडिया-ALICE सहयोग के तहत 8*9 क्रम-विन्यास (तत्व परिमाण 1cm²) के 6 Si वेफर पर p-टाइप डिटेक्टर क्रम-विन्यास का अनुसंधान एवं विकास किया गया।

इस परियोजना के अंतर्गत नाइसर एलिस और स्टार एक्सपेरिमेंट से संबंधित अनुसंधान गतिविधियों में शामिल है। ALICE, नाइसर समूह अनुनादी उत्पादन, सहसंबंध एवं उतार-चढ़ाव, और अति-परिधीय संघट्टों से संबंधित विभिन्न भौतिकी विश्लेषणों में शामिल रहा है। डेटा विश्लेषण के अलावा समूह ALICE अपग्रेड परियोजना फॉरवर्ड कैलोरीमीटर (FoCal) के लिए डिटेक्टर अनुसंधान एवं विकास में भी शामिल रहा है।

जूल होरोविट्ज़ रिएक्टर (जेएचआर) के लिए फीड पंप, मेकअप पंप, ड्रेन पंप, ट्यूब और फिटिंग, फिल्टर, स्ट्रेनर आदि के प्रापण हेतु कमिसारीट एलएनजी एटॉमिक (CEA) से मंजूरी प्राप्त की गई।

संस्थान ने मानक मॉडल के विभिन्न पहलुओं, विशेष रूप से एसएम और एमएसएसएम हिम्स बोसोन, का अध्ययन करने के लिए एलएचसी, सर्न (CERN) स्थित सीएमएस के विभिन्न प्रयोगों में भाग लिया।

नाइसर ने सर्न (CERN) में सीएमएस प्रयोग में कई मोर्चों पर भाग लिया। इसमें प्रायोगिक डेटा संग्रह, डिटेक्टर प्रदर्शन अध्ययन,

सीएमएस भौतिकी डेटा विश्लेषण शामिल है जिसके परिणामस्वरूप वर्ष 2026 में जर्नल प्रकाशन, सीएमएस चरण-II उन्नयन के लिए डिटेक्टर का निर्माण शुरू होगा।

लीगो-इंडिया वैक्यूम इंटीग्रेटेड सिस्टम टेस्ट असेंबली की लंबाई के साथ गतिमान पानी के अणुओं को रोकने में 80K क्रायोपंप प्रभावकारिता के मूल्यांकन के लिए प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान (आईपीआर) स्थित लीगो-लैब में असेंबली (ली-विस्टा) सुविधा स्थापित की गई है।

आरआरसीएटी में लीगो-यूएस के सहयोग से सिविल डिजाइन बेसिस रिपोर्ट (डीबीआर) पूरी हो चुकी है। सिविल और वैक्यूम अवसंरचना के ईपीसी अनुबंध के लिए रुचि की अभिव्यक्ति हेतु अनुरोध का मसौदा तैयार हो गया है।

आईपीआर में सभी छह टोरस क्रायो-पंप हाउसिंग (टीसीपीएच) का सफलतापूर्वक निर्माण, फैक्ट्री परीक्षण और स्वीकृति परीक्षण के लिए आईटीईआर साइट पर आपूर्ति की गई है। भारत द्वारा आपूर्ति की गई कूलिंग वाटर सिस्टम (सीडब्ल्यूएस) का अब आईटीईआर में प्रचालन किया जा रहा है। डायग्नोस्टिक न्यूट्रल बीम लाइन कंपोनेंट्स (बीएलसी) और हाई-रिज़ॉल्यूशन स्पेक्ट्रोमीटर का साइट स्वीकृति परीक्षण (एसएटी) पूरा हो गया है। आयन साइक्लोट्रॉन हाई वोल्टेज पावर सप्लाइ का अंतिम डिजाइन पूरा हो गया है। 36 से 60 मेगाहर्ट्ज पर संचालित 120 किलोवाट का एक हाई-पावर एम्पलीफायर (एचपीए) आईपीआर द्वारा स्वदेशी रूप से विकसित किया गया है। भारत द्वारा आपूर्ति किए गए डिकप्लिंग स्पूल (~8.3 मीटर लंबा, ~9 टन वजन) को आईटीईआर साइट पर सफलतापूर्वक स्थापित किया गया।

हाइड्रोजन पम्पिंग के लिए स्वदेशी रूप से विकसित 105 l/s क्रायोसोर्षन पंपों का अभिलक्षण पूरा हो गया है।

रेडियोआइसोटोप एवं विकिरण प्रौद्योगिकी और उनका अनुप्रयोग

कृषि

गेहूँ की 2, चावल की 3 और तिलहन की 3 (मूंगफली, सरसों और तिल प्रत्येक में से एक) सहित आठ नई फसल किस्मों को व्यावसायिक खेती के लिए राजपत्रित किया गया। इस प्रकार, अब तक बीएआरसी ने व्यावसायिक खेती के लिए कुल 70 नई फसल किस्में विकसित और जारी की हैं।

खाद्य प्रसंस्करण

ब्रिट द्वारा खाद्य एवं संबद्ध उत्पादों के विकिरण हेतु विभिन्न गामा विकिरणकों को Co-60 की 4564 kCi विकिरणक स्रोतों की आपूर्ति की गई। गामा विकिरण प्रसंस्करण का उपयोग करके 4059.39 टन सामग्री (मसाले, पालतू पशुओं का चारा, हर्बल कच्चा माल और रंग पाउडर आदि) का प्रसंस्करण किया गया। मानव खाद्य, जल, पशु आहार, औषधियाँ, बेकरी, कृषि, डेयरी और अन्य उत्पादों सहित 5661 परीक्षण नमूनों के लिए रेडियो विश्लेषणात्मक विश्लेषण प्रमाणन प्राप्त किया गया। विभिन्न गामा विकिरणकों के लिए 65,100 सेरिक सल्फेट डोजीमीटर की आपूर्ति की गई।

भारी पानी के वैकल्पिक अनुप्रयोग

भारी पानी बोर्ड O-18 समृद्ध जल के उत्पादन हेतु प्रौद्योगिकी विकसित करने में भी सफल रहा है, जिसका उपयोग F-18 के प्री-कोर्सर के रूप में किया जाता है जो पीईटी (PET) स्कैनिंग में आवश्यक है, जो घातक/कैंसर कोशिकाओं के निदान और अवस्था निर्धारण के लिए एक गैर-आक्रामक तकनीक है। अब तक O-18 जल का आयात किया जा रहा था और अब भारी पानी बोर्ड ने भारी पानी संयंत्र-मगुरूरु में अपनी उत्पादन सुविधा स्थापित की है और उत्पादित जल को आरएमसी, परेल और ब्रिट के माध्यम से वीडिटीसी, कोलकाता को आपूर्ति की गई है। सफलता के आधार पर भारी पानी बोर्ड ने O-18 जल उत्पादन की क्षमता वृद्धि हेतु अपनी बोर्ड परिषद की सहमति प्राप्त कर ली है ताकि घरेलू उपयोगकर्ताओं को सहायता प्रदान की जा सके और निर्यात क्षमता का लाभ उठाया जा सके।

विकिरण प्रसंस्करण सेवाएँ

ब्रिट द्वारा गामा विकिरण प्रसंस्करण सुविधा स्थापित करने के लिए दस समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए गए और ये समझौता ज्ञापन मेसर्स अंजनेया एग्रो टेक, विजयवाड़ा; मेसर्स एनडीआर इंफ्रास्ट्रक्चर प्राइवेट लिमिटेड, कर्जत, रायगढ़; मेसर्स डिस्ट्रिक्ट प्रोजेक्ट लाइवलीहुड कॉलेज सोसाइटी, दंतेवाड़ा, छत्तीसगढ़; मेसर्स फणीधर मेगा फूड पार्क प्राइवेट लिमिटेड, मेहसाणा, गुजरात; मेसर्स गुजरात एग्रो इंडस्ट्रियल कॉर्पोरेशन लिमिटेड, राजकोट, गुजरात; मेसर्स एच के फूड पार्क, एलुरु, आंध्र प्रदेश; मेसर्स नासो इंडस्ट्रीज प्राइवेट लिमिटेड, कतुआ, जम्मू और कश्मीर; मेसर्स श्री वर्षा फूड प्रोडक्ट्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, जिला वाईएसआर कडप्पा, आंध्र प्रदेश; मेसर्स आरसीसी न्यूट्रा फिल प्राइवेट लिमिटेड, एर्नाकुलम, केरल और मेसर्स गामा एग्रो मेडिकल प्रोसेसिंग प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलुरु, कर्नाटक के साथ किये गए हैं।

एल्युमिना सीआरएम का उत्पादन आईएसओ 17034:2016 और आईएसओ गाइड 35:2017 के अनुसार किया गया है और प्रमाणित मान एसआई यूनिट में अनुरेखित हैं। बीएआरसी - बी1301, एनआरटीसी-नाल्को, भुवनेश्वर में बीएआरसी और नाल्को प्राधिकारियों द्वारा जारी किया गया।

जल प्रबंधन

बीएआरसी द्वारा विकसित जल शोधन इकाइयाँ विभिन्न राज्यों के 64 समतुल्य गाँवों में सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराने के लिए कार्यान्वित की गई हैं, जिनमें राजस्थान और गुजरात के सीमावर्ती क्षेत्रों में बीएसएफ चौकियाँ, मुंबई के रेलवे प्लेटफॉर्म और रेलवे में दीन दयालु कोच शामिल हैं। इस प्रकार, अब तक 200 समतुल्य गाँव इस योजना से लाभान्वित हो चुके हैं।

भारत के माननीय प्रधानमंत्री द्वारा 5 मार्च, 2024 को आईआरईएल, ऑसकॉम, ओडिशा में 4.5 एमएलडी समुद्री जल रिवर्स ऑस्मोसिस (एसडब्ल्यूआरओ) और 0.5 एमएलडी मल्टी-इफेक्ट डिस्टिलेशन - थर्मो वेपर कम्प्रेसन (एमईडी-टीवीसी) संयंत्रों से युक्त एक हाइब्रिड समुद्री जल विलवणीकरण संयंत्र का उद्घाटन किया गया और राष्ट्र को समर्पित किया गया।

मेसर्स जौहरीलाल संचेंटी एंड कंपनी (जेएससी), जोधपुर, राजस्थान में टेक्सटाइल ड्राई एफ्लुएंट ट्रीटमेंट प्रदर्शन संयंत्र की क्षमता 30 KLD से 75 LKD तक उन्नत की गई। यह संयंत्र बीएआरसी द्वारा विकसित आयनिक ड्राई एफ्लुएंट लोडेड डी-कलरेशन प्रौद्योगिकी पर आधारित है।

कलपाकम में HgSBR प्रौद्योगिकी पर आधारित 1500 KLD का एक संयंत्र चालू किया गया है। इस वर्ष आयोजित कुंभ मेले में HgSBR आधारित तीन अस्थायी सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट लगाए गए।

बीएआरसी द्वारा विकसित मॉड्यूलर और कॉम्पैक्ट हेलिकल बायोडिग्रेडेबल अपशिष्ट कनवर्टर के लिए भारतीय पेटेंट (संख्या 531960) प्रदान किया गया।

मौलिक एवं निदेशित अनुसंधान

गणित

गणित के क्षेत्र में, एचआरआई में, आर्टिन फॉर्मलिज्म द्वारा निदेशित एक निश्चित त्रिगुण गुणनफल p-एदिक L-फ़ंक्शन के लिए एक गुणनखंडन सूत्र प्राप्त किया गया है। नंबर फिल्ट्रस, बीजगणितीय स्टैक और मैट्रिक्स गुणनखंडन श्रेणियों के सामान्य p-एदिक लाइ विस्तारों पर

परिभाषित दीर्घवृत्तीय वक्रों के सेल्मर समूहों का विश्लेषण किया गया। एक द्रव संरचना अंतःक्रिया मॉडल का अध्ययन किया गया है, साथ ही भिन्नात्मक श्रोडिंगर समीकरण और भिन्नात्मक लाप्लासबेल्ट्रामी संकारक के लिए व्युत्क्रम प्रकीर्णन समस्या का भी अध्ययन किया गया है। समूह ने रिक्की सॉलिटोन और रिक्की बौर्गुइन्सन सॉलिटोन और उसके प्रकारों का अन्वेषण किया। अंत में, तिरछे बाएँ ब्रेसिज़ के n -समविभाजनवाद के विचार को आगे बढ़ाया गया, और पूर्ण टोरॉइडल लाइ बीजगणित के पाश के समाकलनीय निरूपणों का समांतर विमीय भार समस्थानों के साथ वर्गीकृत किया गया।

भौतिकी

अक्टूबर 2024 में परमाणु ऊर्जा विभाग के सचिव द्वारा एमएसीई (MACE) दूरबीन का उद्घाटन किया गया। एमएसीई (MACE) से आकाशगंगाओं की घटनाओं का अवलोकन जारी रहा। एमएसीई (MACE) और फर्मी-LAT से प्राप्त छह उच्च रेडशिफ्ट ब्लैजर्स के आँकड़ों के परिणाम एक समकक्ष-समीक्षित पत्रिका में प्रकाशित हुए।

जोन पुनर्निर्माण प्रक्रिया द्वारा ^{12}N शुद्ध जर्मेनियम (Ge) का संश्लेषण सफलतापूर्वक स्थापित किया गया और 50 cc HPGe संसूचक का विकास, निर्माण और परीक्षण किया गया।

पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण त्वरण के सटीक मापन के लिए आरआरसीएटी में एक पोर्टेबल कोल्ड एटम ग्रेविमीटर विकसित और प्रक्षेपित किया गया है, जिसके भूमिगत खनिजों/तेल क्षेत्रों/गैसों की खोज, भूकंपीय गतिविधियों की निगरानी, भूभौतिकी का अध्ययन, भूमिगत संरचनाओं का पता लगाने आदि में संभावित अनुप्रयोग हैं।

प्रयोगों के अलावा, वीईसीसी में कई सैद्धांतिक अध्ययन किए गए हैं जैसे कि विभिन्न फिज़न मोड और प्रभावी न्यूक्लिऑन-न्यूक्लिऑन इंटरैक्शन से उनकी संभावनाएं, आत्म-संगत थर्मोडायनामिक उपचार के साथ अजीब क्वार्क पदार्थ में माध्यम प्रभावों की खोज, क्वार्क पदार्थ की थर्मोडायनामिक्स, न्यूट्रॉन सितारों के कोर में डार्क मैटर का प्रभाव आदि।

टीआईएफआर के वैज्ञानिकों ने टीआईएफआर, डीआरडीओ यंग साइंटिस्ट लैब-क्वांटम टेक्नोलॉजीज और टाटा कंसल्टेंसी सर्विसेज के बीच त्रि-स्तरीय सहयोग में क्रायोजेनिक सुपरकंडक्टिंग सर्किट प्रौद्योगिकी पर आधारित 6 क्यूबिट क्वांटम प्रोसेसर का एंड-टू-एंड परीक्षण पूरा किया है।

टीआईएफआर के वैज्ञानिकों सहित एक अंतरराष्ट्रीय शोध दल ने डार्क एनर्जी स्पेक्ट्रोस्कोपिक इंस्ट्रूमेंट (डीईएसआई) का उपयोग

करके गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक को अरबों प्रकाश-वर्षों में 4.7% के भीतर सीमित कर दिया और न्यूट्रिनो द्रव्यमान के योग की ऊपरी सीमा 0.071 eV निर्धारित की।

टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने भारतीय लैटिस गेज थ्योरी इनिशिएटिव की कम्प्यूटेशनल सुविधा का उपयोग करते हुए एक नए टेट्राक्वार्क, टीबीसी नामक एक उप-परमाणु कण के अस्तित्व की भविष्यवाणी की: सुंदर-आकर्षक टेट्राक्वार्क जो एक सौंदर्य और आकर्षण क्वार्क के साथ-साथ दो हल्के प्रति-क्वार्क से बना है।

शोधकर्ताओं ने एक डिब्बे से निर्वात में छोड़ी गई गैस के एक खिलौना मॉडल पर विचार करके सरल परिवेश में सूचना विरोधाभास का एक संभावित समाधान प्रस्तुत किया।

भारत के ऊटी में GRAPES-3 प्रयोग ने लगभग 166 टेरा-इलेक्ट्रॉन-वोल्ट (TeV) पर कॉस्मिक-रे प्रोटॉन स्पेक्ट्रम में एक गुल्थी की खोज की है। यह नई विशेषता कॉस्मिक किरणों की उत्पत्ति और प्रसार के बारे में हमारी समझ को आगे बढ़ाएगी, जो एक सदी पुरानी अनसुलझी समस्या है।

टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने एक फेन्टोसेकंड लेज़र पल्स के प्रोफाइल को एक ही शॉट में उसके स्थानिक क्षेत्र में एक साथ कैप्चर करने की एक विधि का बीड़ा उठाया है। इस विधि का प्रदर्शन एक उच्च-तापमान प्लाज़्मा दर्पण के अति-तीव्र परिवर्तनों को कैप्चर करके किया गया जिसका उपयोग अगली पीढ़ी के अल्ट्राहाई-पावर फेन्टोसेकंड लेज़र पल्स उत्पन्न करने के लिए किया जा सकता है।

शोधकर्ताओं ने 2-अक्ष गति के साथ-साथ पूर्ण कंप्यूटर-इंटरफ़ेस ऑपन-सोर्स इलेक्ट्रॉनिक्स और सॉफ़्टवेयर वाला एक कम लागत का कॉम्पैक्ट जड़त्वीय नैनो-पोज़िशनर विकसित किया है जो 2K तक संचालित होता है।

साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान में सुपरनोवा अवशेषों, पल्सर विंड निहारिकाओं और सक्रिय गैलेक्टिक नाभिकों के अवलोकनों के माध्यम से फर्मिलैट, मैजिक और एमएसीई (MACE) दूरबीनों से प्राप्त GeV-TeV डेटा के विश्लेषण के माध्यम से हाई एनर्जी कॉस्मिक किरणों की उत्पत्ति की जाँच की गई। अति उच्च ऊर्जा गामा किरणों, एक्स-रे, रेडियो तरंगों आदि के बीच तालमेल को बढ़ावा देने के लिए बहु-तरंगदैर्घ्य और बहु-संदेशवाहक डेटा विश्लेषण किया गया।

स्टेबल आयन बीम का उपयोग करते हुए विभिन्न राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय त्वरक केंद्रों पर नाभिकीय भौतिकी में अग्रणी अनुसंधान किया गया। ट्रांसफर रिएक्शन का उपयोग करते हुए एसिप्टोटिक नॉर्मलाइजेशन प्रौद्योगिकी के ढाँचे में निम्न ऊर्जा

खगोलभौतिकीय अभिक्रियाओं के अध्ययन हेतु अप्रत्यक्ष मापन किए गए। अभिक्रिया तंत्रों को समझने और नाभिकीय विभव की जाँच करने के प्राथमिक उद्देश्यों के साथ निकट-अवरोध ऊर्जाओं पर भारी प्रणालियों के अर्ध-प्रत्यास्थ प्रकीर्णन और भारी प्रणालियों के गहन उप-अवरोध संलयन पर अध्ययन किए गए।

उच्च दक्षता, उच्च ऊर्जा तीव्र समय वाले फोटॉन स्पेक्ट्रोमीटर और प्रगत गैस संसूचकों के लिए सुविधाएँ विकसित की जा रही हैं। हाई एनर्जी फिजिक्स, नाभिकीय भौतिकी, ब्रह्मांड विज्ञान और खगोलकण भौतिकी में वर्तमान और भविष्य में बड़े पैमाने पर राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय प्रायोगिक सुविधाओं के आँकड़ों का विश्लेषण और व्याख्या करने के लिए सैद्धांतिक विशेषज्ञता विकसित की जा रही है।

हरिशचंद्र अनुसंधान संस्थान में हाई एनर्जी फिजिक्स वर्ग ने मानक मॉडल से परे अनुसंधान किया है और डार्क मैटर, गुरुत्वाकर्षण तरंगों और पेरिमीडियल ब्लैक होल का भी अध्ययन किया है और मशीन लर्निंग तकनीकों की प्रभावकारिता का भी पता लगाया है।

हरिशचंद्र अनुसंधान संस्थान की क्वांटम सूचना कंप्यूटिंग वर्ग ने क्वांटम हीट ट्रांसफॉर्मर, मशीन लर्निंग का उपयोग करके मेनी बॉडी सिस्टम की फैक्टराइजेशन सतहों, मेजमेंट-इंड्यूस्ड कंटिन्यूअस टाइम क्वांटम वॉक, ऑब्रीएंड्रे क्रिटिकलिटी नियर स्टार्क लोकेलाइजेशन, क्वांटम बैटरी और क्वांटम संसाधनों पर शोर वाले अनशार्प माप के निहितार्थों पर काम किया है। यह सिद्ध हुआ कि सम-पिंड अंतःक्रियाएँ माप-संबंधी परिशुद्धता में एक संसाधन के रूप में विषमता को बढ़ावा देती हैं और उच्च-आयामी क्वांटम स्पिन श्रृंखला के माध्यम से संवेदन में आयामी लाभ प्राप्त किया जा सकता है और न्यूनतम त्रुटि क्वांटम अवस्था विभेदन बनाम उलझाव की प्रबलता कम उलझाव के साथ अधिक अविभाज्यता की ओर ले जा सकती है। समूह ने क्वांटम-आधारित बैटरियों के डिजाइन में ऊर्जा भंडारण और शक्ति निष्कर्षण में क्वांटम लाभ प्राप्त करने का भी विश्लेषण किया।

स्ट्रिंग सिद्धांत में स्ट्रिंग ऊष्मागतिकी और ब्रह्मांड विज्ञान में इसके संभावित अनुप्रयोगों पर शोध किया गया है।

रसायन विज्ञान

टीआईएफआर के वैज्ञानिकों ने एक पूरी तरह से जल में घुलनशील, उत्क्रमणीय, फ्लोरोसेंट टर्नऑन, Mn(II) चयनात्मक संसर विकसित किया है जो 15 मिनट के भीतर जीवित कोशिकाओं में प्रवेश कर सकता है और Mn(II) गतिकी का दृश्यीकरण संभव बनाता है।

टीआईएफआर ने एक अंतरराष्ट्रीय सहयोग में कमरे के तापमान पर जल में घुलनशील कैप्सूल के अंदर फैंसी पहली Fe(IV)-सुपरऑक्सो प्रजाति तैयार की है जो आवश्यकतानुसार C-H बंध को क्रियाशील बनाती है।

शोधकर्ताओं ने विभिन्न एरिल क्लोराइड, ब्रोमाइड और आयोडाइड के साथ युग्मन अभिक्रियाओं के संदर्भ में डोनर-स्टेबलाइज्ड मोनोएटोमिक कार्बन-आधारित कार्बोडाइकार्बिन की क्रियाशीलता को रिपोर्ट किया है।

साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान में कम्प्यूटेशनल वायुमंडलीय रसायन विज्ञान के अनुसंधान ने मिथाइल हाइड्रॉक्सीकार्बिन (पराबैंगनी प्रकाश-वियोजन के उत्पादों में से एक) के क्षोभमंडलीय प्रारब्ध और सिंगल वाटर मोलेक्यूल की एसीटैलिडहाइड में इसके समावयवीकरण को प्रभावी ढंग से बढ़ावा देने की क्षमता के लिए एक प्रशंसनीय मॉडल सफलतापूर्वक प्रस्तावित किया है - यह वास्तव में वायुमंडल में एलिडहाइड की मात्रा को बढ़ाता है।

ईंधन सेल अनुप्रयोग के लिए एकल सेल की स्थापना और मानकीकरण किया गया है और वास्तविक जीवन में अनुप्रयोग के लिए एक स्टैकड ईंधन सेल विकसित करने की आशा है।

जीवविज्ञान

टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने आंत के जीवाणु जीनोम में संभावित प्रोलिलिलोगोपेप्टिडेज एंजाइमों का अनुक्रम और संरचनात्मक विश्लेषण किया जिससे सीलिएक रोग के रोगियों को प्रोबायोटिक समाधान प्रदान करने का आधार तैयार हुआ है।

टीआईएफआर के वैज्ञानिकों ने हाथियों के रक्त के नमूनों से संपूर्ण जीनोम अनुक्रमों का विश्लेषण करके भारत में हाथियों की आबादी का अध्ययन किया जिसे वर्ष 1986 से आईयूसीएन रेड लिस्ट में संकटग्रस्त के रूप में वर्गीकृत किया गया है। उनके अध्ययन ने हाथियों की पांच आनुवंशिक रूप से विशिष्ट आबादियों की पहचान की जो पहले से मौजूद मानी जाने वाली संख्या से कहीं अधिक थी।

टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने जानवरों के नमूनों का उपयोग करते हुए चिंता को कम करने के लिए साइकेडेलिक डीओआई द्वारा लक्षित मस्तिष्क के सटीक भाग और विशिष्ट प्रकार की तंत्रिका कोशिकाओं की पहचान की है।

साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान ने बहुकोशिकीय कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क-प्रकार की वास्तुकला को डिजाइन और स्थापित करने के लिए जैव-कंप्यूटर प्रौद्योगिकी विकास और बहुकोशिकीय सिंथेटिक

जीव विज्ञान में एक अग्रणी नवाचार हासिल किया गया है जिससे कई कम्प्यूटेशनल निर्णय समस्याओं को हल किया जा सकता है।

माइटोकॉन्ड्रियल गतिकी पर शोध से पता चला है कि जब इन अंगों पर दबाव पड़ता है तो माइटोकॉन्ड्रियल डीएनए बाहर निकल जाता है; यह न्यूरोडीजनरेशन में एक सामान्य घटना है।

क्रोमेटिन संरचना के एपिजेनेटिक नियमन पर अध्ययन एंटी-मेटास्टेटिक फेनोटाइप को पुनः स्थापित करने के लिए मैट्रिक्स कठोरता को प्रभावी ढंग से कम करने में पोस्टट्रांसलेशनल संशोधनों के महत्वपूर्ण निहितार्थों को उजागर करता है।

साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान में गहन शोध ने प्रदर्शित किया है कि कैंसर की प्रगति के दौरान एपिजेनेटिक परिदृश्य कैसे स्वयं को संशोधित करता है और कीमोरेसिस्टेंट ट्यूमर में एपिजेनेटिक रीप्रोग्रामिंग पर दवाओं और ट्यूमर अनुकूलनशीलता के प्रभाव को भी प्रदर्शित किया है।

अनुसंधान ने डीएनए की मरम्मत और विघटन के नए तंत्रों की पहचान की है जिनका उपयोग कैंसर चिकित्सा के लिए दवाई तैयार करने में किया जा सकता है।

सिंक्रोट्रॉन

आरआरसीएटी में स्वदेशी रूप से निर्मित सिंक्रोट्रॉन विकिरण स्रोत (एसआरएस), 450 MeV इंडस-1 और 2.5 GeV इंडस-2 स्थित हैं। दोनों स्रोतों के प्रचालन राष्ट्रीय सुविधा के रूप में चौबीसों घंटे किये जाते थे। वर्तमान में इंडस-1 में क्रमशः 7 बीम लाइनें और इंडस-2 में 20 बीम लाइनें प्रचालन में हैं। उपयोगकर्ताओं के लिए सिंक्रोट्रॉन विकिरण बीम की औसत उपलब्धता इंडस-1 में 20 घंटे/दिन और इंडस-2 में 17 घंटे/दिन रही है। वर्ष के दौरान 200 से अधिक शोध प्रकाशनों के साथ 1059 उपयोगकर्ता प्रयोग किए गए हैं। 140 से अधिक विभिन्न विश्वविद्यालयों, राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं, संस्थानों के उपयोगकर्ता और 20 से अधिक उद्योगों के शोधकर्ता अनुसंधान गतिविधियों के लिए नियमित रूप से इंडस बीमलाइन का उपयोग कर रहे हैं।

संवृत परिपथ विरूपण (सीओडी) सुधार योजना के कार्यान्वयन और धीमी परिपथ फीडबैक की तैनाती को सुगम बनाने के लिए नए निर्वात कक्षों, अतिरिक्त निदान उपकरणों और चुम्बकों की स्थापना के साथ इंडस-1 भंडारण वलय का उन्नयन किया गया। इस उन्नयन का उद्देश्य परिचालन प्रदर्शन में सुधार लाना और उपयोगकर्ताओं को स्थायी बीम प्रदान करना था।

इंडस-2 के कम उत्सर्जन (~ 45 nm रेड) में प्रचालन के लिए

मशीन की ट्यूनिंग के परिणामस्वरूप एक्स-रे बीम की गुणवत्ता में उल्लेखनीय सुधार हुआ है। इंडस-2 वलय में पाँच बीम पोजीशन इंडिकेटर (बीपीआई) को प्रगत संस्करण से प्रतिस्थापित किया गया जिसका उद्देश्य स्लो ऑरबिट फीडबैक (एसओएफबी) प्रणाली में सुधार करना था। इंडस बीमलाइन पर उपयोगकर्ताओं द्वारा किए गए कुछ प्रमुख प्रयोगों में बैटरियों की चार्जिंग और डिस्चार्जिंग पर इन-ऑपरेंडो अध्ययन, जल विभाजन में सहायक उत्प्रेरकों सहित उत्प्रेरकों की कार्यप्रणाली पर यथा स्थिति अध्ययन, यांत्रिक और वेल्डेड घटकों में प्रतिबल का निर्धारण, बहुक्रियाशील सामग्रियों पर संरचनात्मक अध्ययन, कई जैविक रूप से महत्वपूर्ण प्रोटीनों की संरचना का निर्धारण आदि शामिल थे।

साइक्लोट्रॉन

वर्ष 2024 के दौरान, वीईसीसी में सबसे महत्वपूर्ण प्रगति K-500 सुपर कंडक्टिंग साइक्लोट्रॉन (एससीसी) से प्रयोगों के लिए उपयोगकर्ताओं तक बीम की सफल डिलीवरी रही। 22 MeV/न्यूक्लियॉन तक की ^{16}O , ^{14}N और ^{20}Ne बीमों के प्रयोगों के लिए उपयोगकर्ताओं तक पहुँचाई गई। यह भारत में अब तक पहुँचाई गई बीमों की सबसे अधिक ऊर्जा है। यह प्रीएक्टिनाइड्स और एक्टिनाइड्स में मध्यवर्ती ऊर्जा, गैर-संतुलन विखंडन प्रक्रिया पर प्रतिक्रिया गतिकी और खंड उत्सर्जन तंत्र का अध्ययन करने का अवसर प्रदान करता है। इस वर्ष इस दिशा में कई प्रयोग किए गए हैं।

K-130 रूम तापमान साइक्लोट्रॉन ने हल्के और भारी दोनों आयन बीम प्रदान की हैं। इंडियन नेशनल गामा ऐरे (INGA) का सफल प्रायोगिक अभियान पूरा किया गया है। इस वर्ष विभिन्न राष्ट्रीय संस्थानों और विश्वविद्यालयों के उपयोगकर्ताओं के साथ-साथ वीईसीसी के आंतरिक समूहों द्वारा INGA सेटअप के साथ 28-45 MeV ऊर्जा के अल्फा बीम और 7-8 MeV/न्यूक्लियॉन ऊर्जा के ^{16}O , ^{14}N , ^{20}Ne बीम का उपयोग करते हुए कुल 20 प्रयोग किए गए हैं।

आइसोटोप उत्पादन रिएक्टर के लिए संभावित संरचनात्मक सामग्रियों पर कई अन्य प्रोटॉन विकिरण प्रयोग किए गए। टैंटलम पर अल्फा बीम की प्रतिक्रिया में उत्पन्न न्यूट्रॉन द्वारा विकिरण कठोर सामग्रियों को विकिरणित करने के लिए CSIR-AMPRI, भोपाल द्वारा विकिरण प्रयोग किया गया।

वीईसीसी में त्वरक के क्षेत्र में सबसे महत्वपूर्ण प्रगति 18 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन का विकास है। मैग्नेट आयरन को फोर्ज और प्रूफ मशीनिंग की जा चुकी है। स्विचिंग मैग्नेट के लिए कॉइल्स का निर्माण और ग्लेसर मैग्नेट का निर्माण भी पूरा हो चुका है। साइक्लोट्रॉन मैग्नेट की

मशीनिंग और आरएफ सिस्टम का निर्माण कार्य अंतिम चरण में है।

राजारहाट स्थल पर प्री-इंजिनियर्ड बिल्डिंग (पीईबी-2) के निर्माण हेतु नियामक मंजूरी प्राप्त होने के बाद इस वर्ष वीईसीसी में एनयूआरआईबी (ANURIB) परियोजना भी शुरू की गई है। तरल हीलियम, तरल नाइट्रोजन और उप-वायुमंडलीय हीलियम के लिए स्वदेशी रूप से विकसित क्रायोजेनिक स्थानांतरण लाइन का भी कमीशनन किया गया है।

वीईसीसी की 30 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन सुविधा (एमसीएफ) में रेडियो-आइसोटोप का उत्पादन निरंतर किया जा रहा है और कैंसर रोगियों के निदान के लिए कोलकाता और देश के अन्य भागों में स्थित विभिन्न अस्पतालों/न्यूक्लियर मेडिसिन केंद्रों तक पहुँचाया जा रहा है।

प्लाज्मा एवं संलयन प्रौद्योगिकियाँ

माननीय प्रधानमंत्री ने वाराणसी में प्लाज्मा पायरोलिसिस-आधारित जैव-चिकित्सा अपशिष्ट निपटान संयंत्र, "रौद्रा" की आधारशिला रखी। प्रमुख उप-प्रणालियों की खरीद पूरी हो चुकी है और स्थल स्वीकृति परीक्षण चल रहा है। टीएमसी के साथ समझौता पत्र (एलओयू) पर हस्ताक्षर किया गया और परियोजना के लिए पर्यावरणीय मंजूरी प्राप्त कर ली गई है। प्लाज्मा कार्बराइजिंग और नाइट्राइडिंग प्रणालियों की स्थापना और कमीशनिंग पूरी हो चुकी है। 20 l/hr क्षमता वाली प्लाज्मा-सक्रिय जल उत्पादन प्रणालियाँ विकसित की गई हैं। सिलिकॉन कैथेटर के लिए नैनो-स्केल प्लाज्मा सतह संशोधन तकनीक विकसित की गई है जो जीवाणु आसंजन को 99% तक कम करती है। सीसीएएमपी, बंगलुरु के सहयोग से एक प्लाज्मा-आधारित एयर स्टरलाइजर विकसित किया गया है।

त्वरक-आधारित 14 MeV न्यूट्रॉन सुविधा का प्रचालन, जिसका अधिकतम आउटपुट 5×10^{12} n/sec है, प्रारंभ हो गया है।

दूसरी पीढ़ी के REBCO सुपरकंडक्टिंग केबलों का उपयोग करके निर्मित 12-टर्न D-आकार की कुंडली (1.17m×0.78m) का 200 A पर परीक्षण किया गया है, जो 77 K पर ~162G उत्पन्न करती है। 'आकारित कुंडलियों के लिए लचीले हाई टेंपरेचर सुपरकंडक्टर (HTS) तारों के विकास' का पेटेंट प्राप्त कर लिया गया है। बीएआरसी के सहयोग से एक केंद्रीय शीतलन चैनल के साथ 1 मीटर लंबे केबल-इन-कंड्यूट कंडक्टर (CICC) के NbTi केबल सम्मिलन और जैकेटिंग का विकास सफलतापूर्वक पूरा हो चुका है। उच्च-दाब, उच्च-तापमान बेलोज-सील्ड वाल्वों को 10MPa और 400°C पर टाइट शट-ऑफ

स्थितियों में डिज़ाइन और परीक्षण किया गया।

ईसीआरएच प्रणालियों के लिए 25kV, 100mA विद्युत आपूर्ति विकसित की गई है। उच्च वोल्टेज विद्युत आपूर्ति (HVPS) के लिए उच्च वोल्टेज ट्रांसफार्मर रेक्टिफायर इकाइयाँ (HV-TRU) विकसित की गई हैं और 213 kV DC तक परीक्षण किया गया है। जेनॉन क्रायोपंप युक्त एक निर्वात परीक्षण सुविधा शुरू की गई है और आयन स्रोत ने 60 mA धारा, 1.8 eV ऊर्जा और 3.5 mN थ्रस्ट वाला एक जेनॉन आयन किरणपुंज निकाला है। भारत के राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम के लिए हिमाचल प्रदेश में कई स्थानों पर कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI)-आधारित स्क्रीनिंग उपकरण डीपसीएक्सआर (DeepCXR) लगाया और एकीकृत किया गया है और 800 स्थानों पर आगे इसे लगाने के लिए आईपीआर की अनुशंसा की गई है।

एसएसटी-1 जल शीतलन संयंत्र की क्षमता वृद्धि पूरी हो चुकी है। आईपीआर डेटा सेंटर में नया वाई-फाई इंफ्रास्ट्रक्चर और 1.7 पीबी केंद्रीकृत स्टोरेज स्थापित किया गया है। 10 पेटाफ्लॉप्स एआई क्षमता वाली एक उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एचपीसी) सुविधा स्थापित की गई है। एक बड़ी प्लाज्मा थ्रस्टर सुविधा ने 5-kW स्रोत के साथ 95 mN का थ्रस्ट प्राप्त किया। 200 kJ PPS से 300 kJ PPS में अपग्रेड करने और प्लाज्मा मैटर इंटरैक्शन अध्ययन पूरे हो चुके हैं। 1N तक के थ्रस्ट को मापने में सक्षम यौगिक पेंडुलम का निर्माण और अंशांकन किया गया है।

आदित्य टोकामक प्लाज्मा कंट्रोल के लिए >1 MA/s रैप रेट वाली एक फास्ट रेसपॉन्स ब्यायलर पावर सप्लाई (FRBPS) विकास और परीक्षण किया गया है। आदित्य-U में पेलेट इंजेक्शन के साथ प्लाज्मा डिस्चार्ज अध्ययनों ने लिथियम-टाइटेनेट और लिथियम कार्बोनेट कर्णों का उपयोग करके विकिरण विकास का विश्लेषण किया गया है। वृत्ताकार से आकार वाले प्लाज्मा में परिवर्तन प्राप्त कर लिया गया है और SST-1 के साथ 1.5 MW RF जनरेटर का एकीकरण पूरा हो गया है। 82.6GHz गायोट्रॉन का स्थल स्वीकृति परीक्षण पूरा हो गया है।

पदार्थ विज्ञान

आरआरसीएटी में सेमीकंडक्टर क्वांटम संरचनाओं के विकास के लिए नाइट्राइड मॉलेक्यूलर बीम एपीटेक्सी (एमबीई) की सुविधा स्थापित की गई है। एक निम्न-ताप फूरियर ट्रांसफॉर्म इंफ्रारेड (एफटीआईआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी प्रणाली उन अर्धचालक पदार्थों की विशेषता निर्धारित करने के लिए बनाई गई है जिनकी प्रकाशिक/कंपन संक्रमण ऊर्जा इंफ्रारेड (आईआर) क्षेत्र में आती है।

एसआईएनपी ने ब्यूटाइलअमोनियम लेड हैलाइड पेरोव्स्काइट पदार्थ विकसित किए हैं और उनकी संरचना एवं प्रकाशिक गुणों का अध्ययन किया है जो बिना किसी बाहरी गुहा के एकल पदार्थ से लेजिंग अनुप्रयोग के लिए उपयुक्त तीक्ष्ण बैंड-एज संक्रमण प्रदर्शित करते हैं। अध्ययनाधीन पदार्थ ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों के लिए एक संभावित प्रत्याशी है। सिलिकॉन सबस्ट्रेट पर लैंगमुइर-शेफ़र (एलएस) निक्षेपण तकनीक का उपयोग करके तैयार किए गए नैनो-ईंधन पूरे दृश्य क्षेत्र में व्यापक-बैंड श्वेत प्रकाश उत्सर्जन प्रदर्शित करते हैं जो सौर सेल अनुप्रयोग के लिए उपयुक्त है।

हरित ऊर्जा अनुसंधान की दिशा में साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान ने Au@AgPd कोर-शेल नैनोरॉड्स को एक बहुमुखी अल्कोहल ऑक्सीकरण अभिक्रिया उत्प्रेरक के रूप में सफलतापूर्वक संश्लेषित किया है जिसका उपयोग औद्योगिक स्तर के प्रत्यक्ष अल्कोहल ईंधन कोशिकाओं के लिए किया जा सकता है। इसने पैलेडियम की पतली परत से सुसज्जित ग्राफीन फील्ड प्रभाव ट्रांजिस्टर पर आधारित अति-उच्च संवेदनशील हाइड्रोजन गैस सेंसर की खोज किया है। ZnSnP₂ जो फोटोवोल्टिक अनुप्रयोगों के लिए एक नए प्रकार का आशाजनक पदार्थ है, का भी विकास और लक्षण-निर्धारण किया गया है।

एसआईएनपी ने एक नए मल्टीफेरिक डबल पेरोव्स्काइट पदार्थ Dy₂MnCoO₆ का पता लगाया है, जहाँ लौहचुम्बकीय क्रम का विद्युतरोधी व्यवहार और लौहविद्युतता के साथ सह-अस्तित्व, सूचना भंडारण, स्पिनट्रॉनिक और सेंसर अनुप्रयोगों के लिए अगली पीढ़ी के अनुप्रयोगों में नए अवसर और सुधार लाता है। Sr₂FeIrO₆ और Sr₂CoIrO₆ पर यह अध्ययन विनिमय पूर्वाग्रह के साथ प्रतिलौहचुम्बकीय प्रकृति को दर्शाता है जो स्पिन-क्षतिपूर्ति प्रणालियों में विनिमय पूर्वाग्रह प्राप्त करने के नए रास्ते खोलता है और भविष्य के अनुसंधान प्रयासों में कम शक्ति और अति-तीव्र प्रतिलौहचुम्बकीय स्पिनट्रॉनिक अनुप्रयोगों की संभावना प्रदान करता है।

एचआरआई के संघनित पदार्थ भौतिकी समूह ने सहसंबद्ध प्रणालियों, बहु-द्रव्य प्रणालियों की असाम्य गतिकी और आवधिक रूप से संचालित क्वांटम प्रणालियों की गतिकी पर कार्य किया है और इन प्रणालियों में बहु-द्रव्य जटिल अवस्थाएँ उत्पन्न करने के लिए प्रोटोकॉल विकसित किए हैं। आवधिक रूप से संचालित क्वांटम प्रणालियों में सटीक फ्लोक्वेट फ्लैट बैंड्स की डिजाइन बनाने और गतिशील बहु-द्रव्य हिमीकरण को साकार करने के लिए एक प्रोटोकॉल विकसित किया गया है। सोलर सेल में उपयोग किए जाने वाले उभरते पदार्थों के लिए एक्साइटन-पोलरॉन युग्मन और इंटरफ़ेस तंत्र पर कार्य

किया गया है। हाइब्रिड पेरोव्स्काइट प्रणाली के विश्लेषण के लिए पर्याप्त कार्य किया गया है। इसके अतिरिक्त, द्वि-आयामी पदार्थों में रश्बा स्पिन विखंडन और प्रकाश उत्प्रेरक गतिविधि के बीच सहसंबंध के साथ-साथ उनकी विषमसंरचना निर्माण की भी जाँच की गई है।

हाइड्रोजन ऊर्जा

बीएआरसी में, 150 एनएल/घंटा की डिजाइन क्षमता पर एक पायलट पैमाने पर Cu-CI सुविधा का सफलतापूर्वक प्रचालन किया गया। परिवहन क्षेत्र के लिए हरित हाइड्रोजन उत्पादन हेतु बीपीसीएल के साथ समझौता ज्ञापन के अंतर्गत, अपनी तरह का पहला, स्वदेशी 0.5 मेगावाट सेल मॉड्यूल स्टैक (लगभग 1 मीटर व्यास और 2.5 मीटर लंबा) क्षारीय इलेक्ट्रोलाइजर का डिजाइन, निर्माण और संयोजन किया गया। स्वदेशी पीईएम आधारित शुद्ध जल इलेक्ट्रोलाइजर सेल का उपयोग करते हुए, मध्यम दाब प्रयोगशाला स्केल के हाइड्रोजन जनरेटर का विकास और परीक्षण किया गया। 5 बार दाब पर 18 एनएलपीएच हाइड्रोजन उत्पादन प्राप्त किया गया। 1 मेगावाट प्रोटोटाइप क्षारीय जल इलेक्ट्रोलाइजर स्टैक (लगभग 1.25 मीटर व्यास) का संविचन, संयोजन और इलेक्ट्रोलाइजर संयंत्र के साथ एकीकरण किया गया और स्टैक का परीक्षण प्रचालन सफलतापूर्वक पूरा किया गया।

अंतरराष्ट्रीय सहयोग

वीईसीसी में, भारत-एलिस सहयोग के अंतर्गत, 8*9 ऐरे के 6 इंच सिलिकॉन वेफर पर p-प्रकार डिटैक्टर ऐरे का अनुसंधान एवं विकास किया जा रहा है। सिलिकॉन डिटैक्टर के लिए विद्युत आपूर्ति वितरक का डिजाइन और संविचन किया जा चुका है और वर्तमान परीक्षण सेटअप के साथ इसका उपयोग किया जा रहा है।

लेज़र इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल ऑब्ज़र्वेटरी (लीगो) के डिटैक्टरों के परीक्षण और प्रशिक्षण हेतु एक ऑफ-साइट सुविधा आरआरकेट में स्थापित और चालू की गई है। यह सुविधा लीगो डिटैक्टर उप-प्रणालियों के लिए एक स्टेजिंग और परीक्षण सुविधा के रूप में कार्य करेगी, जिसे लीगो यूएस द्वारा परियोजना के लिए साझा किया जाएगा। इस सुविधा में एक 10 मीटर का प्रोटोटाइप इंटरफेरोमीटर भी है जिसका उपयोग विभिन्न डिटैक्टर घटकों का परीक्षण करने और इंटरफेरोमीटर कमीशनिंग पर प्रशिक्षण देने के लिए किया जाएगा। एक त्रिकोणीय मोड क्लीनर कैविटी का डिजाइन और विकास पूरा हो चुका है। इस कैविटी का प्राथमिक कार्य आरआरकेट में विकसित किए जा रहे 10 मीटर इंटरफेरोमीटर में लेज़र प्रकाश के संचरण से पहले उसकी मोड गुणवत्ता को बढ़ाना है। इस इंटरफेरोमीटर को लीगो-इंडिया के लिए एक प्रशिक्षण सुविधा के रूप में विकसित किया जा रहा है।

आईपीआर में, लीगो इंडिया वैक्यूम इंटीग्रेटेड सिस्टम टेस्ट असेंबली (लिविस्टा) के लिए 20 मीटर लंबे एकीकृत वैक्यूम वेसल की साइट स्थापना और कमीशनिंग पूरी हो गई है, जिससे कड़े ज्यामितीय सहनशीलता और 9.2x10-8 एमबार के अल्ट्रा-हाई वैक्यूम (यूएचवी) स्तर प्राप्त हुए हैं।

प्रायोजित अनुसंधान

नाभिकीय विज्ञान अनुसंधान बोर्ड (बीआरएनएस)

नाभिकीय विज्ञान अनुसंधान बोर्ड (बीआरएनएस), जिसकी स्थापना 1945 में परमाणु ऊर्जा समिति के रूप में हुई थी, भारत में नाभिकीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाने के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग (डीईई) की प्रमुख बाह्य वित्त पोषण एजेंसी के रूप में कार्यरत रहा। दशकों से, बीआरएनएस ने मौलिक और अनुप्रयुक्त अनुसंधान को समर्थन देकर, विज्ञान शिक्षा को बढ़ावा देकर और संस्थानों के बीच सहयोग को सुगम बनाकर एक जीवंत अनुसंधान पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा दिया है।

वित्त वर्ष 2024-25 में, बीआरएनएस ने 64 नई शोध परियोजनाओं को मंजूरी दी, जिससे परमाणु विज्ञान के क्षेत्र में नवाचार और अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देने की अपनी प्रतिबद्धता की पुष्टि हुई। मूलभूत अनुसंधान एवं विज्ञान शिक्षा (BRE) समिति के बाद नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम (NPP) द्वारा सबसे अधिक शोध परियोजनाओं को द्वारा मंजूरी दी गई। देश भर के विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों को कुल ₹24.45 करोड़ वितरित किए गए, जिससे वे डीईई के अधिदेश के अनुरूप उच्च-गुणवत्तापूर्ण अनुसंधान कर सकें।

बीआरएनएस ने 136 संगोष्ठियों और 11 थीम बैठकों के वित्तपोषण के माध्यम से वैज्ञानिक आयोजनों को सहायता देना जारी रखा। इन आयोजनों ने ज्ञान के आदान-प्रदान के लिए मंच प्रदान किए और भारत के वैज्ञानिक समुदाय के बीच अधिक सहयोग को बढ़ावा दिया। अंतरराष्ट्रीय विज्ञान ओलंपियाड कार्यक्रम, बीआरएनएस द्वारा समर्थित एक महत्वाकांक्षी पहल, देश के लिए लगातार गौरव की बात रही।

शोध परियोजनाओं की समीक्षा और मॉनीटरिंग को सुगम बनाने के लिए कुल 43 तकनीकी कार्यक्रम चर्चा बैठकें आयोजित की गईं।

राष्ट्रीय उच्चतर गणितीय बोर्ड (एनबीएचएम)

देश में उच्च गणित के विकास को बढ़ावा देने, गणित के विकास हेतु नीतियाँ बनाने, गणितीय केंद्रों की स्थापना और विकास में सहायता करने तथा अनुसंधान परियोजनाओं, डॉक्टरेट और

पोस्ट-डॉक्टरेट विद्वानों को वित्तीय सहायता प्रदान करने के लिए, भारत सरकार द्वारा परमाणु ऊर्जा विभाग (डीईई) के तहत वर्ष 1983 में राष्ट्रीय उच्चतर गणितीय बोर्ड (एनबीएचएम) की स्थापना की गई थी।

एनबीएचएम, परमाणु ऊर्जा विभाग के माध्यम से विभिन्न योजनाओं को वित्तीय सहायता प्रदान करता है। वित्तीय सहायता के लिए संस्थानों, फैलोशिप आवेदनों, अनुसंधान परियोजनाओं आदि से प्राप्त सभी नए प्रस्तावों की संबंधित समितियों द्वारा गहन जाँच की जाती है और सहायता हेतु सिफारिशों के आधार पर, वित्त पोषण प्रदान किया जाता है।

परमाणु ऊर्जा विभाग ने वित्तीय वर्ष 2024-25 के लिए विभिन्न एनबीएचएम योजनाओं के लिए ₹34.00 करोड़ आवंटित किए।

जन जागरूकता

परमाणु ऊर्जा विभाग (डीईई) ने परमाणु ऊर्जा के प्रति लोगों में व्याप्त अनुचित भय, भ्रांतियों और आशंकाओं को दूर करने के लिए जन जागरूकता कार्यक्रमों की एक श्रृंखला आयोजित की। परमाणु ऊर्जा के नवीनतम विकास और सामाजिक कल्याण में इसके योगदान से जनता को अवगत कराने के लिए, डीईई ने देश के विभिन्न भागों में प्रदर्शनियों, संगोष्ठियों, कार्यशालाओं, निबंध और प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिताओं सहित कई कार्यक्रमों का आयोजन किया, जिन्हें लक्षित दर्शकों ने खूब सराहा।

परमाणु ऊर्जा विभाग ने एनयूजे (आई) स्कूल ऑफ जर्नलिज्म एंड कम्युनिकेशन, दिल्ली के सहयोग से 3-5 अक्टूबर, 2024 के दौरान आरआरकेट, इंदौर में तीन दिवसीय पत्रकार कार्यशाला का आयोजन किया। इस कार्यशाला का उद्देश्य मीडिया के माध्यम से आम जनता तक सही परिप्रेक्ष्य में पहुँचना था। परमाणु ऊर्जा विभाग ने बेहतर जीवन स्तर के लिए प्रौद्योगिकियों पर एक प्रदर्शनी भी आयोजित की।



आरआरकेट के निदेशक, एनयूजे पत्रकारों को आरआरकेट, इंदौर में आयोजित एनयूजे कार्यशाला के दौरान परमाणु ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के बारे में बताते हुए

परमाणु ऊर्जा विभाग ने बीएआरसी, आईजीकार, ब्रिट और आरआरकेट के साथ मिलकर अपनी प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन किया।

आत्मनिर्भर भारत अभियान के विजन के अनुरूप, होटल रमाडा, जमशेदपुर में एक विशाल प्रदर्शनी 'रेडिएंट झारखंड' का आयोजन किया गया। यह प्रदर्शनी 20 से 22 फरवरी, 2025 तक आयोजित की गई। इस प्रदर्शनी का उद्घाटन माननीय सांसद श्री विद्युत बरन महतो ने किया। परमाणु ऊर्जा क्षेत्र की उपलब्धियों और पहलों के बारे में जागरूकता लाने के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग ने यूसीआईएल के साथ इस प्रदर्शनी में भाग लिया।

डीएई ने बीएआरसी के साथ 22-25 मार्च, 2025 तक आयोजित "प्रगतिशील छत्तीसगढ़ - उन्नति की ओर एक पहल" प्रदर्शनी में भाग लिया। प्रगतिशील किसानों, छात्रों और युवा उद्यमियों सहित 1000 से अधिक आगंतुकों ने डीएई स्टॉल का दौरा किया और सामाजिक लाभ के लिए डीएई द्वारा किए गए महत्वपूर्ण योगदान की सराहना की।



"प्रगतिशील छत्तीसगढ़ - उन्नति की ओर एक पहल" प्रदर्शनी में आगंतुकों को डीएई प्रौद्योगिकियों के बारे में जानकारी देते हुए

ब्रिट ने असम मेडिकल कॉलेज अस्पताल (एमसीएच), डिब्रूगढ़ के सहयोग से 22.11.2024 को ऑयल लेक्चर हॉल कॉम्प्लेक्स, डिब्रूगढ़, असम में "परमाणु ऊर्जा के गैर-विद्युत अनुप्रयोगों पर जागरूकता कार्यक्रम (एपीएनएनई-2024)" का आयोजन किया। इस कार्यक्रम में चिकित्सकों और विश्वविद्यालय के शिक्षकों सहित 120 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया।

बीएआरसी द्वारा 18-20 जनवरी, 2024 को डीएई कन्वेंशन सेंटर, मुंबई में औद्योगिक सुरक्षा और स्वच्छता - शून्य घटना विजन (इंडएसएचआईवी-2024) पर एक राष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन किया गया। भारी पानी बोर्ड के अधिकारियों ने एक प्रदर्शनी स्टॉल लगाकर सम्मेलन में भाग लिया और विभिन्न समुदायों के समक्ष अपने उत्पादों, गतिविधियों और उपलब्धियों का प्रदर्शन किया।

इस वर्ष वीईसीसी में उल्लेखनीय संख्या में आउटरीच गतिविधियाँ आयोजित की गईं। इस वर्ष विभिन्न स्कूलों और कॉलेजों के लगभग 545 छात्रों ने वीईसीसी का दौरा किया। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस और राष्ट्रीय पर्यावरण दिवस जैसे कार्यक्रम आयोजित किए गए।

आईपीआर ने विभिन्न शैक्षणिक दौरे और ऑफ कैम्पस प्रदर्शनियों का आयोजन किया जिनमें प्रतिष्ठित शैक्षणिक संस्थानों के छात्रों और शिक्षकों ने भाग लिया।

"साइंस एट द सभा" विज्ञान के विभिन्न पहलुओं पर चार जन वार्ताओं का एक समूह है और यह गणितीय विज्ञान संस्थान के आम जनता तक पहुंच के लिए आयोजित किए जा रहे कार्यक्रम का हिस्सा है। आईएमएससी ने फरवरी में इस फ्लैगशिप कार्यक्रम के 7वें संस्करण का आयोजन किया था।

अंतरराष्ट्रीय संबंध

अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (आईएईए) के बोर्ड ऑफ गवर्नर्स का संस्थापक सदस्य होने के रूप में भारत आईएईए के नीति प्रबंधन और कार्यक्रमों में सक्रिय रूप से भाग ले रहा है। भारत का प्रतिनिधित्व आईएईए की कई समितियों में रहा है, जिनमें संरक्षा, सेफगार्ड, नाभिकीय विकिरण, नाभिकीय इंजीनियरिंग और अनुप्रयोग, नाभिकीय विधि आदि पर गठित समितियाँ शामिल हैं। भारत ने विभिन्न आईएईए कार्यशालाओं, तकनीकी बैठकों आदि की मेजबानी की है और कई क्षेत्रों में आईएईए तकनीकी सहयोग कार्यक्रम के अंतर्गत अपने विशेषज्ञों की सेवाएँ प्रदान की हैं। भारत ने नवोन्मेषी परमाणु रिएक्टर और ईंधन चक्र (INPRO), तकनीकी सहयोग कोष (TCF) और आईएईए के नियमित बजट में योगदान दिया है।

भारत ने 16-20 सितंबर 2024 के दौरान वियना में आईएईए महासम्मेलन के 68वें वार्षिक सत्र में भाग लिया।

अंतरराष्ट्रीय साझेदारों के साथ द्विपक्षीय बैठकें आयोजित की गईं। इनमें महानिदेशक, आईएईए, महानिदेशक, आईटीईआर और अर्जेटीना, ऑस्ट्रेलिया, यूरेटॉम, फ्रांस, आईएईए, रूस, यूएई, यूके, यूएसए और वियतनाम के प्रतिनिधिमंडलों के साथ द्विपक्षीय बैठकें शामिल थीं; 12-13 जून, 2024 को भारत और संयुक्त राज्य अमेरिका के बीच जीसीएनईपी पर एक संयुक्त कार्य समूह की बैठक; 25-27 जून, 2024 को डीएई में एक भारत-अमेरिका असैन्य परमाणु ऊर्जा कार्य समूह (सीएनईडब्ल्यूजी) और तकनीकी कार्य समूह की बैठक; 26-07-2024 को ओवाईसी, डीएई, मुंबई में भारत में अर्जेटीना के राजदूत महामहिम श्री मारियानो कॉसिनो और उनके प्रतिनिधिमंडल के बीच

एक बैठक; और 12-08-2024 को एनसीपीडब्ल्यू सम्मेलन कक्ष, ओवाईसी, डीईई, मुंबई में भारत और रूस के बीच एक बैठक शामिल हैं।

16-20 सितंबर, 2024 के दौरान आयोजित 68वें महा सम्मेलन के अवसर पर, परमाणु ऊर्जा विभाग (डीईई) और फ्रांस के कमिसारिएट एल'एनर्जी एटॉमिक एट ऑक्स एनर्जीज अल्टरनेटिव्स (सीईए) के बीच समझौता ज्ञापन को नवीनीकृत करने हेतु एक संशोधन पर हस्ताक्षर किए गए।

भारतीय परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड (एईआरबी) और संयुक्त राज्य अमेरिका परमाणु नियामक आयोग (यूएसएनआरसी) के बीच नाभिकीय संरक्षा और नाभिकीय विकिरण सुरक्षा मामलों में तकनीकी जानकारी के आदान-प्रदान और सहयोग के लिए एक द्विपक्षीय करार पर हस्ताक्षर किए गए।

आपातकालीन प्रबंधन

देश में किसी भी विकिरण आपातकालीन स्थिति के लिए तैयारी, योजना, क्षमता निर्माण और प्रतिक्रिया के सभी पहलुओं की भूमिका सीएमजी-डीईई को सौंपी गई है। सार्वजनिक क्षेत्र में किसी भी विकिरण आपात स्थिति से निपटने के लिए देश भर में 25 स्थानों पर 25 विकिरण आपातकालीन प्रतिक्रिया केंद्रों (आरईआरसी) का एक नेटवर्क स्थापित किया गया है। आरईआरसी के उत्तरदायित्वों में विकिरण मॉनीटरिंग, रेडियोलॉजिकल मूल्यांकन सहित क्षेत्र प्रतिक्रिया प्रदान करना, निर्णय लेने के लिए सीएमजी-डीईई को तकनीकी जानकारी प्रदान करना और प्रथम प्रतिक्रियाकर्ताओं और स्थानीय अधिकारियों को तकनीकी सलाह प्रदान करना शामिल है।

सीएमजी-डीईई अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी के 'शीघ्र सूचना' और 'सहायता' समझौता के तहत राष्ट्रीय संपर्क बिंदु के रूप में भी कार्य करता है, जिस पर भारत हस्ताक्षरकर्ता है।

वर्ष के दौरान, परमाणु ऊर्जा विभाग के संकट प्रबंधन समूह (सीएमजी) ने आईईए द्वारा आयोजित पाँच अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन अभ्यासों (कॉन्वैक्स) में भाग लिया, जिनका उद्देश्य अंतरराष्ट्रीय आपातकालीन तैयारी और प्रतिक्रिया (ईपीआर) फ्रेमवर्क का आकलन और संवर्धन करना था। सीएमजी ने इन अभ्यासों में भारत की सक्रिय और संतोषजनक भागीदारी का समन्वय किया और इन अभ्यासों के माध्यम से एनपीसीआईएल, बीएआरसी और एईआरबी के कार्मिकों को अनुभव प्रदान किया।

सीएमजी-डीईई ने यूपीएसडीएमए के सहयोग से 2-3



इम्पैक्ट एन आर ई कार्यक्रम के दौरान विकिरण पहचान उपकरणों का व्यावहारिक प्रशिक्षण

जनवरी, 2025 को महाकुंभ मेला क्षेत्र में इम्पैक्ट-एनआरई क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किया। निर्णयकर्ताओं, प्रतिक्रियाकर्ताओं और चिकित्सा कर्मियों सहित 500 से अधिक प्रतिभागियों को रेडियोलॉजिकल घटनाओं से निपटने के लिए प्रशिक्षण और जागरूकता प्रदान की गई।

सतर्कता

परमाणु ऊर्जा विभाग की किसी भी इकाई में सतर्कता की समग्र जिम्मेदारी मुख्य सतर्कता अधिकारी (सीवीओ) की होती है। सतर्कता तंत्र के प्रभावी संचालन को सुनिश्चित करने के लिए, विभाग की प्रत्येक संघटक इकाई और सहायता प्राप्त संस्थानों में एक वरिष्ठ अधिकारी को अंशकालिक सतर्कता अधिकारी/मुख्य सतर्कता अधिकारी के रूप में नियुक्त किया गया है। विभाग के सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों के मामले में, पूर्णकालिक मुख्य सतर्कता अधिकारी इन जिम्मेदारियों का निर्वहन करते हैं।

वर्ष के दौरान, परमाणु ऊर्जा विभाग और उसकी संघटक इकाइयों/सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों/सहायता प्राप्त संस्थानों में 28 अक्टूबर, 2024 से 3 नवंबर, 2024 तक "सत्यनिष्ठा की संस्कृति से राष्ट्र की समृद्धि" विषय पर "सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2024" मनाया गया।

विभाग ने 16 अगस्त, 2024 से 15 नवंबर, 2024 तक तीन महीने के अभियान के एक भाग के रूप में 21 और 22 अक्टूबर, 2024 को परमाणु ऊर्जा विभाग कन्वेंशन सेंटर, अणुशक्तिनगर, मुंबई में "परमाणु ऊर्जा विभाग द्वितीय वार्षिक सतर्कता सम्मेलन" का आयोजन किया था।

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण एवं अंतरण

बीएआरसी द्वारा विकसित 63 प्रौद्योगिकियों को

व्यावसायीकरण हेतु गैर-अनन्य आधार पर 61 निजी फर्मों को हस्तांतरित किया गया। एआईसी बीएआरसी में दस प्रौद्योगिकियों के इनक्यूबेशन हेतु प्रौद्योगिकी अंतरण हेतु इनक्यूबेशन समझौते पर हस्ताक्षर किए गए हैं।

आईजीकार में, अनुसंधान और प्रौद्योगिकी विकास में उन्नति के लिए सहयोग बढ़ाते हुए शैक्षणिक संस्थानों और उद्योगों के साथ सात समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए गए।

हमारे राष्ट्र के प्रमुख मिशनों आत्मनिर्भर भारत और विकसित भारत-2047 के साथ समन्वयन के लिए अक्टूबर, 2020 से कार्यरत आईजीकार के डीई इनक्यूबेशन सेंटर को 08 अक्टूबर, 2024 को "एआईसी- आईजीकार-फास्ट फाउंडेशन" नाम से एक अटल इनक्यूबेशन सेंटर के रूप में और कंपनी अधिनियम, 2013 के तहत 'धारा-8 कंपनी' के रूप में पंजीकृत किया गया है। अल्ट्रा सेंसिटिव - फ्लेक्सी रेंज पल्सेटिंग सेंसर आधारित कंडक्टिविटी मीटर, उच्च दक्षता वाले पार्टिकुलेट फिल्टर टेस्ट रिंग, ऑटोनॉमस गामा डोज लॉगर और लीक टाइट फ्लैज और गैस्केट असंबली सहित कई प्रौद्योगिकियों को निजी उद्यमियों को हस्तांतरित किया गया।

मेसर्स टाटा मोटर्स लिमिटेड द्वारा प्रौद्योगिकी इनक्यूबेशन के अंतर्गत एक चेसिस माउंटेड 32' रीफर विकसित किया गया है। 585 लीटर क्षमता वाले लिक्विड N2 टैंक से सुसज्जित यह रीफर, लगभग 35 घंटे तक -20°C के चैम्बर तापमान को बनाए रखने में सक्षम है। यह उत्पाद आरआरकेट की इनक्यूबेशन गतिविधियों के अंतर्गत विकसित किया जा रहा है।

एआईसी π - हब फाउंडेशन, आरआरकेट ने तीन इनक्यूबेटेड उत्पाद लॉन्च किए हैं और लेजर एडिटिव मैनुफैक्चरिंग का उपयोग करके LoX मीथेन रॉकेट इंजन के लिए थ्रस्ट चैम्बर के विकास और सीलबंद CO2 लेजर के विकास हेतु औद्योगिक भागीदारों के साथ दो इनक्यूबेशन समझौतों पर हस्ताक्षर किए हैं। स्वदेशी रूप से विकसित 30 K श्रेणी के सिंगल-स्टेज क्रायोकूलर की तकनीक भारतीय उद्योग को हस्तांतरित की गई।

प्लाज्मा प्रौद्योगिकी स्टार्टअप्स को सहायता प्रदान करने के लिए एक अलग सेक्शन-8 कंपनी, अटल इनक्यूबेशन सेंटर (एआईसी-आईपीआर प्लाज्माटेक इनोवेशन सेंटर) की स्थापना की गई है, जिसके साथ तीन प्रौद्योगिकी हस्तांतरण समझौते और छह इनक्यूबेशन समझौते हस्ताक्षरित किए गए हैं।

बौद्धिक संपदा अधिकार

विभाग द्वारा गठित डीई-आईपीआर प्रकोष्ठ, डीई के अंतर्गत सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों और स्वायत्त संस्थानों सहित सभी इकाइयों के लिए भारत और विदेश में पेटेंट दाखिल करने सहित सभी बौद्धिक संपदा अधिकार (आईपीआर) संबंधी मामलों के लिए एक नोडल एजेंसी के रूप में कार्य करता है। इस अवधि के दौरान, डीई-आईपीआर प्रकोष्ठ की छह बैठकें आयोजित की गईं, जिनमें 22 नए पेटेंट प्रस्तावों की समीक्षा की गई और साथ ही राष्ट्रीय चरण के आवेदनों को दाखिल करने के लिए एक पेटेंट सहयोग संधि (पीसीटी) अंतरराष्ट्रीय आवेदन की भी समीक्षा की गई।

इस अवधि के दौरान सत्रह पेटेंट आवेदन दाखिल किए गए। इनमें भारत में 15 और पीसीटी के दो आवेदन शामिल हैं। वर्ष के दौरान पंद्रह पेटेंट आवेदन प्रकाशित किए गए। सभी आवेदन भारत में प्रकाशित किए गए। इस अवधि के दौरान, विभाग को पहले से स्वीकृत पेटेंटों में से सत्ताईस पेटेंट प्रदान किए गए। इनमें भारत में इक्कीस, ऑस्ट्रेलिया, फ्रांस, ब्रिटेन, जापान और अमेरिका में एक-एक और एक पीटीसी आवेदन शामिल है।

सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम (वित्तीय प्रदर्शन)

परमाणु ऊर्जा विभाग के सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों, नामतः न्यूक्लियर पावर कारपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, यूरेनियम कारपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, इंडियन रेयर अर्थ लिमिटेड और इलेक्ट्रॉनिक्स कारपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड का वित्तीय प्रदर्शन नीचे दिया गया है। (भावनी ने अभी तक वाणिज्यिक परिचालन शुरू नहीं किया है)।

न्यूक्लियर पावर कारपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड

वित्त वर्ष 2024-25 के लिए कर-पश्चात लाभ (कुल समग्र आय) ₹4343 करोड़ था। पिछले वित्त वर्ष 2023-24 के लिए कर-पश्चात शुद्ध लाभ (कुल समग्र आय) ₹6486 करोड़ था। एनपीसीआईएल बॉन्ड को क्रिसिल, केयर, आईसीआरए और इंडिया रेटिंग द्वारा 'एएए' (उच्चतम सुरक्षा) रेटिंग दी गई है।

यूरेनियम कारपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड

वर्ष 2024-25 के दौरान यूसीआईएल की सभी प्रमुख

इकाइयों का प्रदर्शन उत्कृष्ट रहा। वर्ष 2024-25 के दौरान कंपनी की कुल आय ₹2356.26 करोड़ रही, जबकि पिछले वर्ष यह ₹2472.64 करोड़ थी। कंपनी ने वर्ष 2024-25 में ₹188.51 करोड़ का कर-पूर्व लाभ दर्ज किया, जबकि पिछले वर्ष यह ₹322.13 करोड़ था।

इंडियन रेयर अर्थ्स लिमिटेड

वित्तीय वर्ष 2024-25 के दौरान, कंपनी ने वित्त वर्ष 2023-24 में ₹2,264.68 करोड़ की तुलना में ₹2,036.43 करोड़ का कुल राजस्व प्राप्त किया, जो मुख्य रूप से कम परिचालन आय के कारण कमी को दर्शाता है। परिचालन से राजस्व पिछले वर्ष के ₹2,102.84 करोड़ की तुलना में ₹1,843.44 करोड़ रहा। राजस्व में गिरावट मुख्य रूप से उत्पाद की कीमतों में कमी के कारण हुई, क्योंकि औसत खनिज कीमतें ₹30,000 प्रति टन से गिरकर ₹28,000 प्रति टन हो गईं, और रासायनिक कीमतों में लगभग 31.1% की उल्लेखनीय गिरावट दर्ज की गई।

मूल्यहास, वित्तीय लागत, असाधारण मदों और कर से पूर्व लाभ पिछले वर्ष के ₹1,388.72 करोड़ के मुकाबले ₹1,165.90 करोड़ रहा। ₹62.89 करोड़ के मूल्यहास और ₹0.17 करोड़ की वित्तीय लागत के प्रावधान के बाद, वित्त वर्ष 2024-25 में कर-पूर्व लाभ ₹1,102.84 करोड़ रहा, जबकि वित्त वर्ष 2023-24 में यह ₹1,344.84 करोड़ था।

कंपनी ने पिछले वर्ष के ₹1,012.21 करोड़ के मुकाबले ₹797.95 करोड़ का कर-पश्चात लाभ (PAT) दर्ज किया।

कंपनी ने पिछले वर्ष के ₹2853.62 करोड़ की तुलना में ₹3,546.82 करोड़ की मजबूत निवल संपत्ति स्थिति बनाए रखी।

निदेशक मंडल ने सीपीएसई पर लागू डीआईपीएम दिशानिर्देशों के अनुरूप, वित्त वर्ष 2024-25 के लिए ₹239.39 करोड़ के अंतिम लाभांश की सिफारिश की है।

कुल मिलाकर, पिछले वर्ष की तुलना में कारोबार और लाभप्रदता में कमी के बावजूद, कंपनी ने मजबूत परिचालन दक्षता और मजबूत लाभांश भुगतान के साथ स्वस्थ वित्तीय प्रदर्शन बनाए रखा।

इलेक्ट्रॉनिक्स कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड

01 अप्रैल 2024 तक, ईसीआईएल की ऑर्डर बुक ₹4,998 करोड़ थी। प्रमुख परियोजनाओं में सैन्य संचार रेडियो, डीडीपी उन्नयन, मिसाइल कार्यक्रमों के लिए कमांड कंट्रोल सिस्टम, सैटकॉम टर्मिनल, रक्षा और अंतरिक्ष क्षेत्र के लिए एंटीना सिस्टम और गायरो

शामिल हैं। ईसीआईएल परमाणु क्षेत्र के लिए उन्नत विकिरण डिटेक्टरों और निगरानी प्रणालियों और नियंत्रण एवं उपकरण प्रणालियों के साथ-साथ सरकारी सुरक्षा एजेंसियों के लिए वाहन-माउंटेड और क्लासरूम जैमर, परमाणु ऊर्जा संयंत्रों, रणनीतिक और महत्वपूर्ण स्थानों के साथ-साथ अन्य महत्वपूर्ण प्रतिष्ठानों के लिए एकीकृत सुरक्षा समाधान, ईएसआईसी के लिए आईटी अवसंरचना उन्नयन और अंतरराष्ट्रीय विज्ञान कार्यक्रमों के लिए उच्च वोल्टेज बिजली आपूर्ति पर भी काम कर रहा है।

डीपीई ने वित्तीय वर्ष 2024-25 के लिए ₹3618 करोड़ का उत्पादन प्राप्ति योग्य मूल्य लक्ष्य निर्धारित किया था और ईसीआईएल ने ₹2296 करोड़ प्राप्त कर लिए। एमओयू का मूल्यांकन वर्तमान में प्रगति पर है।

पुरस्कार और सम्मान

भारतीय छात्रों ने अंतरराष्ट्रीय ओलंपियाड में प्रत्येक विषय में निम्नानुसार उत्कृष्ट प्रदर्शन किया: 35वां अंतरराष्ट्रीय जीव विज्ञान ओलंपियाड (1 स्वर्ण और 3 रजत पदक), 54वां अंतरराष्ट्रीय भौतिकी ओलंपियाड (2 स्वर्ण और 3 रजत पदक), 56वां अंतरराष्ट्रीय रसायन विज्ञान ओलंपियाड (1 स्वर्ण, 2 रजत और 1 कांस्य पदक), अंतरराष्ट्रीय गणित ओलंपियाड (4 स्वर्ण, 1 रजत और 1 मानद उपाधि, अंतरराष्ट्रीय गणित ओलंपियाड में भारत का अब तक का सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन), 17वां अंतरराष्ट्रीय खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी ओलंपियाड (1 स्वर्ण पदक और 4 रजत पदक)।

एमडी को 29 अगस्त 2024 को कोच्चि, केरल में ऊर्जा सुरक्षा के लिए भारी खनिज और लिथियम पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (आरईईएस - 2024) में 'वर्ष का सर्वश्रेष्ठ भारी खनिज अन्वेषण' श्रेणी में उत्कृष्टता पुरस्कार से सम्मानित किया गया है।

ईसीआईएल को वर्ष 2023 के लिए अनुसंधान एवं विकास, प्रौद्योगिकी विकास और नवाचार के लिए स्कोप मेरिटोरियस अवार्ड की प्रतिष्ठित गोल्ड ट्रॉफी प्राप्त हुई। कंपनी के कॉर्पोरेट कार्यालय को, नगरपालिका (सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम), हैदराबाद, सिकंदराबाद द्वारा बड़े सार्वजनिक उपक्रमों की श्रेणी में लगातार 10वीं बार राजभाषा शीलड से सम्मानित किया गया है। तुम्मलपल्ले खदान ने मध्यम आकार की धातु-खदान श्रेणी में दूसरा पुरस्कार जीता है और दिनांक 28.07.2024 को खान सुरक्षा महानिदेशालय, श्रम एवं रोजगार मंत्रालय, भारत सरकार से खान सुरक्षा पुरस्कार 2024 प्राप्त किया है। तुरामडीह खदान ने भी लघु आकार की धातु खदान श्रेणी में प्रथम

पुरस्कार जीता है और खान सुरक्षा पुरस्कार 2024 प्राप्त किया है। यूसीआईएल, तुम्मलपल्ले को महानिदेशक, भारतीय राष्ट्रीय सुरक्षा परिषद द्वारा विनिर्माण क्षेत्र (समूह-बी) श्रेणी के अंतर्गत प्रशंसा प्रमाण पत्र-2023 से सम्मानित किया गया। यह सम्मान वर्ष 2020-2022 के दौरान व्यावसायिक सुरक्षा एवं स्वास्थ्य में सराहनीय उपलब्धि के लिए दिया गया है।

इस दौरान टीआईएफआर के वैज्ञानिकों ने प्रतिष्ठित पुरस्कार जीते। प्रो. विवेक पोलशेड्रीवार को रसायन विज्ञान में वर्ष 2024 के लिए राष्ट्रीय विज्ञान पुरस्कार: विज्ञान युवा - शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कार से सम्मानित किया गया है। प्रो. आदिमूर्ति आदि, प्रो. जयंत बी. उदगांवकर (टीआईएफआर के पूर्व सदस्य) और प्रो. नव कुमार मंडल (टीआईएफआर के पूर्व सदस्य) को 2024 के लिए राष्ट्रीय विज्ञान श्री पुरस्कार से सम्मानित किया गया। प्रो. प्रह्लाद चंद्र अग्रवाल (टीआईएफआर के पूर्व सदस्य) को अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए प्रतिष्ठित कॉस्पर हैरी मैसी पुरस्कार 2024 प्रदान किया गया।

परमाणु ऊर्जा विभाग को राजभाषा नीति के उत्कृष्ट कार्यान्वयन के लिए भारत सरकार के राजभाषा विभाग द्वारा 14 सितंबर 2024 को वर्ष 2023-2024 के लिए राजभाषा कीर्ति पुरस्कार (प्रथम पुरस्कार) से सम्मानित किया गया है।

अध्याय- 1

नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम : चरण



कुडनकुलम नाभिकीय विद्युत परियोजना (के के एन पी पी)
इकाई - 3 और 4 का समग्र दृश्य



विरल मृदा प्रतिप्राप्ति संयंत्र

नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम चरण-1

विद्युत उत्पादन

1987 में गठित न्यूक्लियर पावर कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एनपीसीआईएल) परमाणु ऊर्जा विभाग (डीई) के प्रशासनिक नियंत्रणाधीन सार्वजनिक क्षेत्र का उद्यम है। एनपीसीआईएल एक लाभांश भुगतान करने वाली कंपनी है जिसे क्रिसिल, केयर, आईसीआरए और इंडिया रेटिंग द्वारा 'एए' (उच्चतम सुरक्षा) की उच्चतम क्रेडिट रेटिंग प्रदान की गई है। एनपीसीआईएल नाभिकीय विद्युत रिेक्टरों की स्थल सहमति प्राप्त करने, डिजाइन, निर्माण, गुणवत्ता आश्वासन, कमीशनन, प्रचालन और उन्नयन करने के लिए उत्तरदायी है। नाभिकीय विद्युत संयंत्रों के सभी पहलुओं में सुरक्षा को अत्यधिक प्राथमिकता दी जाती है। वर्तमान में, एनपीसीआईएल में 25 नाभिकीय विद्युत रिेक्टर (डीई के स्वामित्व वाले राजस्थान परमाणु बिजलीघर इकाई-1, 100 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर सहित, जिसका प्रबंधन एनपीसीआईएल द्वारा किया जाता है तथा जो लंबे समय से शटडाउन है) प्रचालनरत हैं जिनकी संस्थापित क्षमता 8880 मेगावाट है। इसमें राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना (आरएपीपी) इकाई-7 [संवर्धित संरक्षा विशेषताओं से युक्त अत्याधुनिक तकनीक वाला स्वदेशी रूप से अभिकल्पित 700 मेगावाट दाबित भारी पानी रिेक्टर (पीएचडब्ल्यूआर)] शामिल हैं।

निष्पादन की मुख्य बातें

उत्पादन निष्पादन

वित्तीय वर्ष (वित्तीय वर्ष) 2024-25 के दौरान, एनपीसीआईएल ने कुल 56713 मिलियन यूनिट (एमयू) विद्युत उत्पादन (आरएपीपी इकाई-7 से 32 एमयू अनिश्चित विद्युत उत्पादन सहित) दर्ज किया। पिछले वित्तीय वर्ष 2023-24 में, कुल विद्युत उत्पादन 48801 एमयू था (केएपी इकाई-3 और 4 से 830 एमयू अनिश्चित विद्युत उत्पादन सहित)।



काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना (केएपीपी) – 3 एवं 4

वित्त वर्ष 2024-25 के दौरान, वाणिज्यिक प्रचालन में रिेक्टरों के लिए समग्र उपलब्धता गुणक (एएफ) और संयंत्र भार गुणक (पीएलएफ) क्रमशः 88% और 87% थे (परियोजना मोड में दीर्घकालीन शटडाउन वाली इकाइयों की क्षमताओं को छोड़कर)। पिछले वित्त वर्ष 2023-24 के लिए ये दोनों आंकड़े 85% थे।

कैलेंडर वर्ष 2024 के दौरान एनपीसीआईएल ने अब तक का सबसे अधिक बिजली उत्पादन 54817 मिलियन यूनिट दर्ज किया [केएपीपी इकाई-4 से 110 एमयू अनिश्चित बिजली (गैर-वाणिज्यिक विद्युत) उत्पादन सहित]। पिछले कैलेंडर वर्ष 2023 में, कुल बिजली उत्पादन 49146 एमयू था (केएपी इकाई-3 से 911 एमयू अनिश्चित बिजली उत्पादन सहित)।

एक वर्ष से अधिक समय तक रिेक्टर इकाई का निरंतर, संरक्षित और विश्वसनीय प्रचालन

वित्त वर्ष 2024-25 के दौरान, एक वर्ष से अधिक समय तक निरंतर, संरक्षित और विश्वसनीय प्रचालन की उपलब्धि, पांच रिेक्टर इकाइयों द्वारा प्राप्त की गई है। एनएपीएस-1 (457 दिनों का निरंतर प्रचालन दर्ज किया और 31 मार्च, 2025 तक प्रचालन जारी है), टीएपीएस-3 (399 दिनों का निरंतर प्रचालन दर्ज किया और 31 मार्च, 2025 तक प्रचालन जारी है), केजीएस-1 (439 दिनों का निरंतर प्रचालन दर्ज किया), एनएपीएस-2 (394 दिनों का निरंतर प्रचालन दर्ज किया) और एमएपीएस-2 (366 दिनों का निरंतर प्रचालन दर्ज किया)। इसके अलावा, आरएपीएस-6 ने 1 अप्रैल, 2025 को एक वर्ष के लिए निरंतर प्रचालन दर्ज किया (इकाई निरंतर प्रचालनरत है), और इसके साथ ही, अब तक, एनपीसीआईएल द्वारा प्रचालित विभिन्न रिेक्टरों द्वारा एक वर्ष से अधिक समय तक निरंतर, संरक्षित और विश्वसनीय प्रचालन 52 बार हासिल कर लिया गया है। इनमें से चार रिेक्टर केजीएस यूनिट-1 (962 दिन), नरोरा परमाणु बिजलीघर (एनएपीएस) यूनिट-2 (852 दिन), आरएपीएस यूनिट-3 (777 दिन) और आरएपीएस यूनिट-5 (765 दिन) दो साल से अधिक समय से लगातार प्रचालनरत हैं। केजीएस इकाई-1 द्वारा 962 दिनों का निरंतर प्रचालन दर्ज किया गया जो सभी रिेक्टर प्रौद्योगिकियों के बीच विश्व का दूसरा सर्वाधिक निरंतर प्रचालन है।

प्रचालित नाभिकीय विद्युत रिेक्टरों ने 31 मार्च, 2025 तक समग्र रूप से 635 रिेक्टर वर्षों का संरक्षित प्रचालन दर्ज किया।

एमओयू रेटिंग

एनपीसीआईएल ने वर्ष 2023-24 के लिए "उत्कृष्ट" एमओयू रेटिंग हासिल की।

पूँजीगत व्यय

एनपीसीआईएल ने वित्तीय वर्ष 2024-25 के दौरान अब तक का सबसे अधिक पूँजीगत व्यय ₹17984 करोड़ हासिल किया है।

परियोजना मोड में ली गई प्रचालन इकाइयां

आरएपीएस यूनिट-3 (220 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर) ने एनमास कूलेंट चैनल रिप्लेसमेंट (ईएमसीसीआर) एनमास फीडर रिप्लेसमेंट (ईएमएफआर) और अन्य संरक्षा उन्नयन नवीकरण और आधुनिकीकरण (आरएंडएम) गतिविधियों के सफलतापूर्वक पूर्ण होने के बाद 24 जुलाई, 2024 को फिर से प्रचालन शुरू किया। यह इकाई 28 अक्टूबर, 2022 से परियोजना मोड में शटडाउन थी। आरएपीएस यूनिट-3 की आर एंड एम गतिविधियों को उन भारतीय रिेक्टरों से सबसे कम समय में पूरा किया गया था जहां पर इसी तरह की गतिविधियां शुरू की गई थीं। इन गतिविधियों को बजट के भीतर पूरा किया गया।

मद्रास परमाणु बिजलीघर (एमएपीएस) इकाई-1 (220 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर), तारापुर परमाणु बिजलीघर (टीएपीएस) इकाई-1 (160 मेगावाट बीडब्ल्यूआर) और टीएपीएस इकाई-2 (160 मेगावाट बीडब्ल्यूआर) लंबे समय से शटडाउन हैं और इसे आयु संबंधी प्रबंधन और सुरक्षा उन्नयन के लिए परियोजना मोड में लिया गया है। इन इकाइयों के अलावा, केजीएस इकाई -1 (220 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर) को हाल ही में, ईएमसीसीआर, ईएमएफआर और अन्य संरक्षा उन्नयन के लिए 01.04.2025 से परियोजना मोड में शटडाउन के तहत लिया गया है। इन इकाइयों में विभिन्न अध्ययन/कार्य प्रगति पर हैं।

निर्माणाधीन परियोजनाएं

राजस्थान परमाणु ऊर्जा परियोजना (आरएपीपी) इकाई-7 और 8 (2x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर)

आरएपीपी-7 और 8 रावतभाटा, राजस्थान में स्थापित किए जा रहे स्वदेशी 700 मेगावाट दाबित भारी पानी रिेक्टरों की भारत की दूसरी द्रव्य इकाई है। आरएपीपी-7 को 17 मार्च, 2025 को ग्रिड के साथ जोड़ दिया गया है और इकाई को 15 अप्रैल, 2025 से वाणिज्यिक घोषित किया गया है। आरएपीपी-8 में, "प्राथमिक ऊष्मा परिवहन

(पीएचटी) प्रणाली हाइड्रो परीक्षण" पहले से ही पूरा हो चुका है और "हॉट कंडीशनिंग" के लिए प्रारंभिक गतिविधियां प्रगति पर हैं। मार्च 2025 के अंत तक आरएपीपी- 7 और 8 की समग्र भौतिक प्रगति लगभग 96.68% थी।



राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना (आरएपीपी) इकाई- 7 और 8

कुडनकुलम नाभिकीय विद्युत परियोजना (केकेएनपीपी) इकाई-3 और 4 (2x1000 मेगावाट एलडब्ल्यूआर)

तमिलनाडु के तिरुनेलवेली जिले में स्थित केकेएनपीपी-3 और 4 केकेएनपीपी इकाइयों 1 और 2 की एक विस्तार परियोजना है। यह परियोजना दिसंबर 2008 में रूसी परिसंघ और भारत गणराज्य के बीच हस्ताक्षरित अंतर-सरकारी समझौते (आईजीए) की व्यवस्था के अन्तर्गत रूसी परिसंघ के तकनीकी सहयोग से कार्यान्वित की जा रही है। केकेएनपीपी-3 और 4 में सिविल कार्य और मैकेनिकल निर्माण कार्य प्रगति पर हैं। केकेएनपीपी-3 में, प्रमुख उपलब्धि "रिएक्टर बिल्डिंग-3 में बाहरी कंटेनमेंट (ओसी) डोम की कंक्रीटिंग" हासिल की गई है।



कुडनकुलम नाभिकीय विद्युत परियोजना (केकेएनपीपी) इकाई-3 और 4 पर समग्र दृष्टि

केकेएनपीपी-4 में, महत्वपूर्ण उपलब्धि "परमाणु भाप आपूर्ति प्रणाली (एनएसएसएस) उपकरण रिेक्टर प्रेशर वेसल (आरपीवी) भाप जनरेटर (एसजी) रिेक्टर कूलेंट पंप (आरसीपी) प्रेशराइजर (पीआरजेड) का निर्माण" पूरा हो गया है। अधिक समय में विनिर्माण होने

वाले उपकरणों और घटकों के अन्तर्गत, 444 में से 433 का विनिर्माण कार्य 31 मार्च, 2025 तक पूरा हो चुका है।

वर्ष 2024-25 के दौरान, लगभग 16000 फ्रेट टन (एफआरटी) परियोजना कार्गो साइट पर प्रेषित/सुपुर्द कर दिया गया है। परियोजना के समग्र विलंब को कम करने के लिए रूस और अन्य देशों से बकाया आपूर्ति शीघ्र प्राप्त करने के लिए प्रयासरत है। मार्च 2025 के अंत तक केकेएनपीपी-3 की भौतिक प्रगति 79.45% थी और केकेएनपीपी-4 की प्रगति 74.73% थी।

कुडनकुलम नाभिकीय विद्युत परियोजना

(केकेएनपीपी) इकाई-5 और 6 (2x1000 मेगावाट एलडब्ल्यूआर)

यह परियोजना रूसी परिसंघ और भारत सरकार के बीच हस्ताक्षरित अंतर-सरकारी समझौते की व्यवस्था के अन्तर्गत रूसी परिसंघ के तकनीकी सहयोग से कार्यान्वित की जा रही है। यह तमिलनाडु के तिरुनेलवेली जिले में स्थित केकेएनपीपी परियोजनाओं की तीसरी द्वय -3 -इकाई है जहां पर प्रथम दो इकाइयां केकेएनपीपी-1&2 प्रचालनरत हैं और दूसरी द्वय इकाई केकेएनपीपी 3&4 निर्माणाधीन है। केकेएनपीपी-5 और 6 में सिविल कार्य प्रगति पर हैं। केकेएनपीपी-6 में रिएक्टर भवन की रिएक्टर कैविटी में महत्वपूर्ण कार्य "कोर मेल्ट लोकेलाइजिंग फैसिलिटी (कोर कैचर) का निर्माण" और "ट्रस कैटिलीवर का निर्माण" पूरा हो गया है। अधिक समय में विनिर्माण होने वाले उपकरणों के निर्माण के अन्तर्गत, 31 मार्च, 2025 तक 450 में से 269 का निर्माण पूरा कर लिया गया है। वर्ष 2024-25 के दौरान, लगभग 28,000 फ्रेट टन (एफआरटी) परियोजना कार्गो को केकेएनपीपी-5 और 6 के लिए साइट पर प्रेषित/सुपुर्द किया गया है। परियोजना प्रगति में देरी को कम करने के लिए रूस से प्राथमिकता वाली वस्तुओं/उपकरणों की शीघ्र आपूर्ति का प्रयास किया जा रहा है। मार्च 2025 के अंत तक केकेएनपीपी-5 की भौतिक प्रगति 37.70% थी और केकेएनपीपी-6 की प्रगति 32.65% थी।



कुडनकुलम नाभिकीय विद्युत परियोजना इकाई-5 और 6

गोरखपुर हरियाणा अणु विद्युत परियोजना (जीएचएवीपी) इकाई-1 और 2 (2x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर)

जीएचएवीपी-1 और 2 परियोजना हरियाणा के फतेहाबाद जिले में स्थित है। फायर वाटर पंप हाउस, सुरक्षा संबंधी पंप हाउस, ईंधन तेल भंडारण क्षेत्र, D2O उन्नयन भवन, स्विचयार्ड नियंत्रण भवन, अग्नि और औद्योगिक संरक्षा घर, सुरंगें, आपातकालीन व्यवस्था, जल तालाब क्षेत्र, रिटेनिंग वॉल, डब्ल्यूएमपी सुरंग, स्टैंक, इनड्यूस्ड ड्राफ्ट कूलिंग टॉवर (आईडीसीटी), संयंत्र ड्रेन भंडारण तालाब आदि जैसी विभिन्न सिविल संरचनाओं का निर्माण कार्य प्रगति पर हैं।

साइट पर स्थानीय मुद्दों को हल करने के लिए कंसल्टेंट को काम सौंपा गया है और चरणवार कार्य प्रगति पर है। अतिरिक्त भू-तकनीकी जांच, डीवाटर / भू-सुधार परीक्षण और साइट पर उपचारात्मक कार्रवाइयों के लिए इसकी उपयुक्तता संबंधी कार्य पूरा हो गया है और समीक्षा के लिए ईईआरबी को रिपोर्ट प्रस्तुत की गई है। विभिन्न उपकरणों और घटकों का विनिर्माण और सुपुर्दगी कार्य प्रगति पर है। एंड शीलड्स (यूनिट-1), सभी स्टीम जनरेटर (यूनिट-1), एक स्टीम जनरेटर (यूनिट-2), मॉडरेटर भंडारण टैंक (यूनिट 1 और 2), रिएक्टिविटी ड्राइव का परीक्षण स्टेशन (यूनिट-1), केएपीपी-4 से टॉप हैच बीम और डेक प्लेट असेंबली, फ्यूलिंग मशीन हेड (यूनिट 1 और 2), तीन एफएम ब्रिज और कॉलम (यूनिट-1 और 2), रोल ऑन शीलड (यूनिट 1 और 2), फिक्स्ड शीलड (यूनिट 1 और 2), शीलड प्लग (यूनिट-1), सील प्लग (यूनिट1), फ्यूल लोकेटर (यूनिट-1), कैन्ड मोटर पंप (यूनिट1 और 2), ग्रिड कंडेंसर (यूनिट-1) और प्रेशराइजर (यूनिट-1) साइट पर प्राप्त हुए हैं। शेष उपकरणों और घटकों का क्रमिक विनिर्माण और सुपुर्दगी कार्य प्रगति पर है।



गोरखपुर हरियाणा अणु विद्युत परियोजना (जीएचएवीपी) इकाई-1 और 2: आपातकालीन पूरक जलाशय का चित्र

लॉन्च के तहत परियोजना (भारत सरकार से प्रशासनिक अनुमोदन और वित्तीय मंजूरी प्राप्त)

700 मेगावाट के दस पीएचडब्ल्यूआर का पहला फ्लोट

भारत सरकार ने फ्लोट मोड में 10 स्वदेशी 700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर के निर्माण के लिए प्रशासनिक अनुमोदन और वित्तीय मंजूरी दी है। इन रिक्टरों को कर्नाटक में कैगा (कैगा-5 और 6) हरियाणा में गोरखपुर (जीएचएवीपी 3 और 4), मध्य प्रदेश में चुटका (चुटका -1 और 2) और राजस्थान में माही बांसवाड़ा (माही बांसवाड़ा-1 से 4) में स्थापित किया जा रहा है।

ईआरबी से मंजूरी प्राप्त करने के बाद कैगा-5 और 6 परियोजना के 'ग्राउंड ब्रेक' के साथ फ्लोट मोड का निर्माण कार्य शुरू हुआ। कैगा-5 और 6 में, मुख्य संयंत्र क्षेत्र में स्थायी भू-तकनीकी जांच पूरी होने वाली है। कंक्रीट की पहली ढलाई हेतु कार्य प्रगति पर हैं। नाभिकीय आइलैण्ड मेगा ईपीसी पैकेज के लिए ठेका प्रदान किया गया है। जीएचएवीपी-3 & 4 के लिए भूमि उपलब्ध है। ईआरबी से स्थल चयन सहमति और पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफसीसी) से पर्यावरणीय मंजूरी उपलब्ध है। टर्बाइन आइलैण्ड के लिए ईपीसी पैकेज प्रदान किया गया है।

चुटका-1 और 2 में, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय द्वारा पर्यावरणीय मंजूरी दी गई है। मध्य प्रदेश राज्य सरकार और एनपीसीआईएल के बीच जल समझौते पर हस्ताक्षर किए गए हैं और सभी प्रकार की भूमि के लिए कब्जा पत्र जारी किया गया है। आर एंड आर कॉलोनी के लिए सभी 330 आवासीय इकाइयों का निर्माण पूरा कर लिया गया है और परियोजना प्रभावित व्यक्तियों के स्थानांतरण के लिए तैयार है। परियोजना विस्थापित व्यक्तियों (पीडीपी) को आर एंड आर कॉलोनी में स्थानांतरण के संबंध में चुटका मध्य प्रदेश परमाणु विद्युत परियोजना (सीएमपीएपीपी) के लंबे समय से लंबित मुद्दों को हल करने के लिए जिला प्रशासन मंडला के साथ बैठक की गई। माही बांसवाड़ा स्थल पर, भूमि अधिग्रहण प्रगत चरण में है और पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय से पर्यावरणीय मंजूरी प्राप्ति की कार्यवाही चल रही है। चरण-2 वन मंजूरी पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय से प्राप्त कर ली गई है। आर एंड आर कॉलोनी और अनुमोदित बुनियादी ढांचे का निर्माण और आवंटन पूरा हो गया है। संयंत्र चहारदीवारी का निर्माण और कॉन्सर्टिना फेंसिंग की स्थापना पूरी हो चुकी है। मुख्य संयंत्र क्षेत्र में प्रेशर मीटर परीक्षण (पीएमटी) प्रगति पर है। सरकार ने अणुशक्ति विद्युत निगम लिमिटेड (अश्विनी), एनपीसीआईएल और एनटीपीसी लिमिटेड का एक संयुक्त उद्यम (जेवी) को परमाणु ऊर्जा अधिनियम, 1962 के अनुसार नाभिकीय विद्युत उत्पादन और संबंधित

गतिविधियां करने के लिए अनुमोदन प्रदान कर दिया है। एनपीसीआईएल-एनटीपीसी संयुक्त उद्यम कंपनी द्वारा माही बांसवाड़ा 1 से 4 परियोजना के कार्यान्वयन की कार्यवाही प्रगति पर है।

नए स्थल (भारत सरकार की सैद्धांतिक मंजूरी प्राप्त)

साधारण जल रिक्टर (एलडब्ल्यूआर)

जैतापुर, महाराष्ट्र

भूमि का अधिग्रहण कर लिया गया है। वैधानिक मंजूरियां प्राप्त कर ली गई हैं। फ्रांस के एलेक्ट्रिसी डी फ्रांस (ईडीएफ) के साथ तकनीकी-वाणिज्यिक चर्चा चल रही है। एनपीसीआईएल ने तटीय विनियमन क्षेत्र/पर्यावरणीय मंजूरी (सीआरजेड/ईसी) के लिए पुनर्विचारण/नवीनीकरण की प्रक्रिया शुरू की है। बैठक की सहमति के लिए संशोधित आवेदन प्रस्तुत किया जाना है। पूर्व-इंजीनियरिंग अनुबंध (पीईसी) पर निर्णय लेने से पहले, वित्तीय वैधता सहित परियोजना के सभी पहलुओं को देखने के लिए एक विशेष टास्क फोर्स का गठन किया गया है।

कोव्वाड़ा, आंध्र प्रदेश

भूमि अधिग्रहण और आर एंड आर प्रगत चरण में है। आर एंड आर कॉलोनी के लिए भूमि अधिग्रहण पूरा हो गया है और भूमि एनपीसीआईएल को सौंप दी गई है। पर्यावरणीय प्रभाव आकलन (ईआईए) अध्ययन प्रगति पर हैं। सरकार-सरकार स्तर पर नाभिकीय क्षति के लिए सिविल दायित्व मुद्दे पर चर्चा (सीएलएनडी) चल रही है जिससे बड़े आकार के आयातित हल्के पानी रिक्टरों (एलडब्ल्यूआर) की स्थापना के लिए वेस्टइंहाउस इलेक्ट्रिक कंपनी (डब्ल्यूईसी) के साथ आगे तकनीकी-वाणिज्यिक चर्चा की जा सके।

दाबित भारी पानी रिक्टर (पीएचडब्ल्यूआर)

माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने 22 फरवरी, 2024 को काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना (केएपीपी) का दौरा किया और 700 मेगावाट स्वदेशी पीएचडब्ल्यूआर केएपीपी-3 और केएपीपी-4 जो एनपीसीआईएल के फ्लोट मोड के दो सबसे बड़े अग्रणी परमाणु रिक्टर हैं, को राष्ट्र को समर्पित किया। इस अवसर पर प्रधानमंत्री ने कहा कि 21वीं सदी के भारत में बिजली उत्पादन में परमाणु ऊर्जा की भूमिका बढ़ने वाली है और यह गर्व की बात है कि भारत इस उन्नत तकनीक में आत्मनिर्भर है।

दूसरे फ्लोट मोड पीएचडब्ल्यूआर (10x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर) के लिए साइटों - गुजरात के काकरापार में केएपीपी-5 और 6 (2x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर), राजस्थान के रावतभाटा में



माननीय प्रधान मंत्री, श्री नरेंद्र मोदी ने 22/02/2024 को काकरापार परमाणु बिजलीघर की इकाइयों (केएपीएस-3 और 4) को राष्ट्र को समर्पित किया

आरएपीपी-9 और 10 (2x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर), उत्तर प्रदेश के नरौरा में एनएपीपी-3 और 4 (2x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर) और मध्य प्रदेश के भीमपुर में भीमपुर-1 से 4 (4x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर) की पहचान की गई है। एनएपीपी-3 & 4 और भीमपुर-1 से 4 साइटों के लिए सरकार की सैद्धांतिक मंजूरी प्राप्त है, और केएपीपी-5 और 6 और आरएपीपी-9 और 10 के लिए यह कार्रवाई चल रही है।

भीमपुर-1 से 4, मध्य प्रदेश (4x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर)

भारत सरकार से सैद्धांतिक मंजूरी प्राप्त है है और एईसी ने पूर्व-परियोजना गतिविधियों को शुरू करने की मंजूरी दी है। मध्य प्रदेश राज्य सरकार द्वारा पानी देने के लिए प्रतिबद्धता की पुष्टि की गई है। इसके अलावा राज्य सरकार एजेंसियों के साथ पूर्व-परियोजना गतिविधियां शुरू की गई हैं।

नरौरा परमाणु विद्युत परियोजना (एनएपीपी)-3 और 4 (2x700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर)

भारत सरकार से सैद्धांतिक मंजूरी प्राप्त है है और एईसी ने पूर्व-परियोजना गतिविधियों को शुरू करने की मंजूरी दी है। एनएपीएस यूनिट-1 और 2 (2 x 220 मेगावाट, पीएचडब्ल्यूआर) पहले से ही प्रचालनरत हैं और एनएपीपी-3 और 4 के लिए भूमि उपलब्ध है।

220 मेगावाट भारत स्माल रिएक्टर (बीएसआर)

बीएसआर एक त्रुटिहीन संरक्षा और उत्कृष्ट प्रदर्शन रिकॉर्ड के साथ 220 मेगावाट दाबित भारी पानी रिएक्टर (पीएचडब्ल्यूआर) हैं, जो स्वोत्पाद (कैप्टिव) उपयोग के लिए कॉम्पैक्ट और अनुरूप हैं। ये रिएक्टर उद्योगों को विकारबनीकरण करने की दिशा में एक स्थायी समाधान प्रदान कर सकते हैं और उद्योगों को कार्बन उत्सर्जन से संबंधित करों में बचत के परिणामस्वरूप आर्थिक लाभ प्राप्त करने में मदद कर सकते हैं इस प्रकार वैश्विक बाजारों में उनके उत्पादों की प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ सकती है। इन रिएक्टरों को मौजूदा कानूनी ढांचे और अनुमोदित व्यापार मॉडल के भीतर निजी पूंजी के साथ स्थापित करने की योजना है।

एनपीसीआईएल ने स्वोत्पाद (कैप्टिव) उपयोग के लिए 220 मेगावाट भारत स्माल रिएक्टरों (बीएसआर) की स्थापना के लिए दूरदर्शी भारतीय उद्योगों से अनुरोध प्रस्ताव (आरएफपी) आमंत्रित किया है।

हाइड्रोजन उत्पादन के लिए पहल

परमाणु ऊर्जा बिजली का एक स्वच्छ मूल भार स्रोत है और इसका उपयोग स्वच्छ हाइड्रोजन उत्पादन के लिए किया जा सकता है। नाभिकीय ऊर्जा से हाइड्रोजन उत्पादन के उभरते व्यावसायिक अवसरों को ध्यान में रखते हुए, एनपीसीआईएल ने उपयुक्त समय पर नाभिकीय ऊर्जा से स्वच्छ हाइड्रोजन उत्पादन के व्यवसाय में प्रवेश करने के लिए उचित कदम उठाने का संकल्प लिया है। एनपीसीआईएल ने अपनी हाइड्रोजन नीति तैयार की थी। इस संदर्भ में, हाइड्रोजन उत्पादन और संबंधित पहलुओं में अनुभव प्राप्त करने के लिए, एनपीसीआईएल ने 25 nm 3 प्रति घंटे की क्षमता वाली एक हाइड्रोजन उत्पादन इकाई (क्षारीय इलेक्ट्रोलाइजर) तारापुर साइट पर स्थापित की है और इसे चालू किया जा रहा है। एक और हाइड्रोजन उत्पादन इकाई (पोलीमर इलेक्ट्रोलाइट झिल्ली इलेक्ट्रोलाइजर) और संबंधित प्रणाली रावतभाटा साइट पर स्थापित की जा रही है।

एनपीसीआईएल अपने सभी प्रयासों में गुणवत्ता प्रबंधन प्रणालियों में उन्नयन और निरंतर सुधार के लिए प्रतिबद्ध है जिसमें गुणवत्ता आश्वासन (क्यूए), गुणवत्ता निगरानी, सेवा-पूर्व निरीक्षण/सेवाकालीन निरीक्षण और सॉफ्टवेयर गुणवत्ता आश्वासन (एसक्यूए) गतिविधियां शामिल हैं।

एनपीसीआईएल का वित्तीय निष्पादन

वित्त वर्ष 2024-25 के लिए कर के बाद लाभ (कुल व्यापक आय) रूपए 4343 करोड़ था। पिछले वित्त वर्ष 2023-24 के लिए कर के

बाद शुद्ध लाभ (कुल व्यापक आय) रूप 6486 करोड़ था। एनपीसीआईएल बांड को क्रिसिल, केयर, आईसीआरए और इंडिया रेटिंग द्वारा 'एएए' (उच्चतम संरक्षा) का दर्जा दिया गया है।

चरण-1 के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स और स्वचालन सहायता

काकरापार परमाणु ऊर्जा संयंत्र के लिए हाइड्रोजन भाप सांद्रण निगरानी प्रणाली (एचएससीएमएस)

अपनी तरह की पहली, हाइड्रोजन भाप सांद्रण निगरानी प्रणाली (एचएससीएमएस) को ईसीआईएल द्वारा सफलतापूर्वक कमीशनन किया गया है और इसे केएपी इकाई-3 और इकाई-4 में सौंप दिया गया है।

कैगा-1 और 2 के लिए बॉयलर दाब नियंत्रण प्रणाली

यह मूल रूप से 1990 के दशक के दौरान डिजाइन कर एनपीसीआईएल संयंत्रों को आपूर्ति की गई थी। प्रणाली को बेहतर प्रदर्शन के लिए तैयार किया गया है और आरएपीपी-3 और 4 और कैगा-1 और 2 में सफलतापूर्वक आपूर्ति और कमीशनन किया गया है।

आरएपीपी-3 और 4 के लिए बीटल निगरानी प्रणाली (बीएमएस) का उन्नयन

ईसीआईएल अपग्रेड एसएमपी के साथ एनपीसीआईएल प्राण सीपीयू आधारित आई/ओ प्रणाली का उपयोग करके पुरानी बीएमएस प्रणाली को अपग्रेड किया जा रहा है। विनिर्माण, परीक्षण, गुणवत्ता और आपूर्ति पूरी हो गई है। शटडाउन के दौरान आरएपीपी-3 और 4 साइटों पर सिस्टम के कमीशनन की योजना है।

ट्रांसमीटर विद्युत आपूर्ति (टीपीएस: I/P48VDC & O/P 28V, 50 ma DC)

पुरानी टीपीएस प्रणाली 230V एसी इनपुट को डीसी-डीसी प्रचालन के लिए अपग्रेड किया जा रहा है। टीपीएस मॉड्यूल के 300 नंबरों वाली दो प्रणालियों का विनिर्माण, परीक्षण, गुणवत्ता और आपूर्ति पूरी हो गई है।

केकेएनपीपी इकाई 3 और 4 के लिए स्वचालित विकिरण निगरानी प्रणाली (एआरएमएस)

स्वचालित विकिरण निगरानी प्रणाली (एआरएमएस) को ईसीआईएल द्वारा विशेष रूप से कुडनकुलम नाभिकीय विद्युत संयंत्रों (केकेएनपीपी-3 और 4) में विकिरण संरक्षा सुनिश्चित करने के लिए

डिजाइन और विकसित किया गया है। यह निगरानी किए गए मापदंडों से लगातार डेटा प्राप्त करके और संसाधित करके प्रचालित होता है, जो एनपीपी में विकिरण स्थितियों में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। इसमें मानक प्रचालन से लेकर डिजाइन के आधार तक और डिजाइन-आधारित दुर्घटनाओं से परे सभी प्रचालन मोड शामिल हैं।

इस प्रणाली में 14 विभिन्न प्रकार के विकिरण मॉनिटर शामिल हैं, जिनमें से प्रत्येक के साथ सहायक उपकरण हैं। बीएआरसी के विशेषज्ञ मार्गदर्शन में सफल मूल्यांकन के बाद, थोक आपूर्ति इकाइयों का प्रारंभिक बैच मार्च 2024 में केकेएनपीपी-3 और 4 को वितरित किया गया है। शेष आपूर्ति सामान वर्तमान में निर्माण और परीक्षण के विभिन्न चरणों में हैं, जिनके दिसंबर 2024 तक पूरा होने का अनुमान है।

आरएपीपी-3 के लिए बीटल मॉनिटरिंग सिस्टम (बीएमएस) का कमीशनन

ईसीआईएल अपग्रेड एसएमपी के साथ एनपीसीआईएल प्राण सीपीयू-आधारित आई/ओ प्रणाली का उपयोग करके पुरानी बीएमएस प्रणाली को अपग्रेड किया जा रहा है। आरएपीपी-3 साइट पर सिस्टम के स्वतंत्र सत्यापन और मान्यकरण के साथ कमीशनन सफलतापूर्वक पूरा हो गया है।

आरएपीपी 3 और 4 के लिए आयन चैंबर प्रवर्धक (आईसीए)

आरएपीपी 3 और 4 के लिए पुरानी आईसीए प्रणाली, जो मूल रूप से 90 के दशक की शुरुआत में आपूर्ति की गई थी, को अपग्रेड किया जा रहा है। विनिर्माण, परीक्षण, गुणवत्ता और आपूर्ति प्रक्रियाएं पूरी हो चुकी हैं।

लंबे समय तक शटडाउन रहने के बाद क्रांतिकता की दिशा में पहले कदम (एफएसी) के लिए स्टार्ट-अप इंस्ट्रुमेंटेशन सिस्टम

यह स्टार्ट-अप इंस्ट्रुमेंटेशन सिस्टम नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों में लंबे समय तक शटडाउन रहने के बाद एफएसी का प्रयास करने के लिए 1014 से 10-6 एफपी की सीमा में न्यूट्रॉन फ्लक्स की निगरानी के लिए विकसित किया गया है। इस सिस्टम में निगरानी चैनलों के दो समूह, इन-कोर चैनल (10-14 से 10-9 एफपी) और आउट-कोर चैनल (10-11 से 10-6 एफपी) शामिल हैं। प्रत्येक समूह दो दशकों के ओवरलैप के साथ न्यूट्रॉन फ्लक्स के पांच दशकों को कवर करता है। इन-कोर स्टार्टअप श्रेणी में, रिएक्टर पावर और थर्मल न्यूट्रॉन फ्लक्स घनत्व बहुत कम है। इसलिए, उच्च गामा पृष्ठभूमि की उपस्थिति में न्यूट्रॉन संसूचन के लिए, विखंडन काउंटर संसूचकों का उपयोग किया जाता है। इन संसूचकों में निम्न गामा संवेदनशीलता और थर्मल न्यूट्रॉन

के लिए उच्च अवशोषण क्रॉस-सेक्शन होता है। संसूचक के इन छोटे स्पंदों के प्रग्रहण और प्रवर्धन के लिए, विशेष तीव्र प्रतिक्रिया वाले प्रवर्धक का उपयोग किया जाता है। ये प्रवर्धक न्यूट्रॉन स्पंदों के क्षय की संभावना को कम करते हैं और सटीक संख्या दरें उपलब्ध कराते हैं। इस प्रणाली की आपूर्ति आरएपीएस-3 को की जाती है।

बोरान-10 लेपित आनुपातिक काउंटर

बोरान-10 लेपित आनुपातिक काउंटर भी मानक उत्पाद हैं जिन्हें नाभिकीय विद्युत रिक्टर के भौतिक/सामान्य शुरू करने के लिए न्यूट्रॉन फ्लक्स निगरानी हेतु बीएआरसी के सहयोग से डिजाइन और विकसित किया गया। इन संसूचकों से सिग्नल को स्टार्ट-अप इलेक्ट्रॉनिक्स सिस्टम में भेजे जाते हैं। इन संसूचकों का उपयोग रिक्टर की क्रांतिकता के लिए किया जाता है। इन संसूचकों की संवेदनशीलता 4 CPS/nV है। ऐसे 08 संसूचक हाल ही में केएपीपी-3 और 4 साइट और 4 संसूचक आरएपीपी-3 और 4 साइट को आपूर्ति किए गए।

अल्फा, बीटा और रेडॉन मॉनिटर (एयरोसोल मॉनिटर)

एयरोसोल मॉनिटर को स्टैक, नलिकाओं और परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के नियंत्रित क्षेत्रों से प्राप्त न्यूक्लाइड से उत्सर्जित कृत्रिम अल्फा और बीटा युक्त रेडियोसक्रिय एयरोसोल की आयतन गतिविधि के निरंतर मापन के लिए विकसित किया गया है। यह इनडोर अनुप्रयोग हेतु Rn-222 सांद्रता के लिए वायु में प्रभावी समकक्ष का भी मापन करता है। यह इस सांद्रण स्तर को प्रदर्शित और संचारित करता है, और जब विकिरण स्तर उपयोगकर्ता द्वारा निर्धारित सीमा से अधिक हो जाता है तो श्रव्य-दृश्य अलार्म उत्पन्न करता है। केकेएनपीपी-3 और 4 को प्रोटोटाइप इकाइयों की आपूर्ति की गई।



अल्फा, बीटा और रेडॉन मॉनिटर (एयरोसोल मॉनिटर)

एनएपीएस 1 और 2 के लिए डिस्टर्बेंस रिकॉर्डिंग सिस्टम (डीआरएस) का उन्नयन

ईसीआईएल अपग्रेडेड स्विचड मोड विद्युत आपूर्ति (एसएमपी) के साथ एनपीसीआईएल प्राण सीपीयू आधारित आई/ओ सिस्टम का उपयोग करके पुरानी डीआरएस प्रणाली को अपग्रेड किया जा रहा है। विनिर्माण, परीक्षण, योग्यता और आपूर्ति पूरी हो गई है। शटडाउन होने के दौरान एनएपीएस-1&2 साइटों पर सिस्टम के कमीशनन की योजना है।

केकेएनपीपी-3 और 4 को प्रक्रम मीडिया मॉनिटर और विकिरण मॉनिटर की थोक आपूर्ति

केकेएनपीपी-3 और 4 को प्रक्रम मीडिया मॉनिटर, एरिया गामा मॉनिटर, पोर्टल मॉनिटर, हैंड और फुट मॉनिटर की दूसरी लॉट की आपूर्ति की गई। इन मॉनिटरों को केकेएनपीपी-3 और एएमपी-4 के स्वचालित विकिरण निगरानी प्रणाली (एआरएमएस) के लिए बीएआरसी के सहयोग से स्वदेशी रूप से डिजाइन और विकसित किया गया। उपकरण निगरानी किए गए मापदंडों से लगातार डेटा प्राप्त करके और संसाधित करके प्रचालित होते हैं, जो एनपीपी में विकिरण स्थितियों में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

विभिन्न प्रकार के आयोडीन आइसोटोप को मापने के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपिक आयोडीन मॉनिटर

मॉनीटर का उद्देश्य नाभिकीय विद्युत संयंत्रों में रेडियोरसायन उत्पादन सुविधाओं में स्टैक, वेंटिलेशन डक, कार्य क्षेत्रों, पाइप, चैंबर आदि से खींची गई हवा में निहित रेडियोसक्रिय आयोडीन आइसोटोप I-131, I-132, I-133 और I-135 की आयतन गतिविधि का निरंतर मापन है। सीजियम आयोडीन प्रस्फुरक (सिंटिलेटर) (सीएसआई) सक्रियण चारकोल कार्ट्रिज में फंसे हुए रेडियोसक्रिय आयोडीन को मापता है। पृष्ठभूमि गामा कम्पनसेशन के लिए एक पृथक सीएसआई



विभिन्न प्रकार के आयोडीन आइसोटोप मापने के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपिक आयोडीन मॉनिटर

संसूचक का उपयोग किया जाता है। दोहरे संसूचकों से मापन, संसूचन की इष्टतम क्षमता प्राप्त करने के लिए संसूचन की निकटता में 4n/1cm मोटाई की लेड परिरक्षक तक सीमित है। यह कॉम्पैक्ट आकार में मॉनिटर बनाने में सक्षम है। सीएसआई प्रस्फुरक में निर्मित एक रेडियोसक्रिय एएम-241 स्रोत तापमान, आयु संबंधित ड्रिफ्ट के संबंध में कम्पनसेशन और स्पेक्ट्रम स्टेबलाइजेशन एल्गोरिदम को लागू करने की अनुमति देता है।

तरल बहिःस्राव मॉनिटर

तरल बहिःस्राव मॉनिटर का उपयोग विभिन्न प्रक्रिया प्रणालियों जैसे तरल रेडियोसक्रिय अपशिष्ट प्रसंस्करण प्रणाली, सक्रिय लॉन्ड्री के संदूषित खंड, स्वचालित रासायनिक निगरानी प्रणाली और डिस्चार्ज चैनल आदि के तरल में मौजूद रेडियो-न्यूक्लाइड उत्सर्जित गामा की आयतनिक गतिविधि के निरंतर मापन के लिए किया जाता है। एक प्रस्फुरक संसूचक का उपयोग टैंक या पूल से बहिःस्राव तरल के नमूने को मापने के लिए किया जाता है। मॉनिटर स्थानीय संकेत के लिए तरल मीडिया में मौजूद रेडियो-न्यूक्लाइड से उत्सर्जित गामा की आयतनिक गतिविधि का आनुपातिक आउटपुट प्रदान करता है और दूरस्थ प्रदर्शन के लिए वायर्ड संचार चैनल पर डेटा प्रसारित करता है और आगे संयंत्र के प्रचालन में डेटा का उपयोग करता है।



तरल बहिःस्राव मॉनिटर

आरएपीएस-7 में नाभिकीय इंस्ट्रूमेंटेशन पैकेज की स्थापना और कमीशनन

आरएपीएस-7 में नाभिकीय इंस्ट्रूमेंटेशन पैकेज की स्थापना और कमीशनन पूरा हो गया है। संयंत्र ने सितंबर 2024 में क्रांतिकता प्राप्त की।

आरएपीएस-2 को आईसी आधारित लॉजिक कार्ड की आपूर्ति - टीएल (एन)

ईंधन हैंडलिंग प्रणाली में विभिन्न एक्ट्यूएटर, वाल्व, सिलेंडर और अन्य घटक शामिल हैं जिनका प्रचालन सुरक्षित ईंधन भरण प्रचालनों को सुनिश्चित करने के लिए एक पूर्व निर्धारित अनुक्रम में होना चाहिए। इन वाल्वों के संचालन के लिए, कई इंटरलॉकों की स्थिति संतोषजनक होनी चाहिए। ये इंटरलॉक अनुक्रमिक प्रचालन, संरक्षा और लॉजिकल नियंत्रण सुनिश्चित करते हैं। आरएपीपी-2 एफएच नियंत्रण प्रणाली में, ये इंटरलॉक और लॉजिक फंक्शन ट्रांजिस्टर-आधारित ट्रांजिस्टर लॉजिक (टीएल) कार्ड का उपयोग करके लागू किए गए हैं, जो एनओआर गेट, टाइमर, शिफ्ट रजिस्टर आदि जैसे कार्य करते हैं।

घटकों के अप्रचलन और पुराने होने के कारण, इन टीएल कार्डों को कार्यात्मक रूप से समकक्ष आईसी-आधारित लॉजिक कार्ड से बदलने की आवश्यकता है, जिसे टीएल (एन) कार्ड के रूप में जाना जाता है। इसीआईएल ने साइट से आदेश के भाग के रूप में आठ प्रकार के टीएल (एन) कार्ड सफलतापूर्वक विकसित, प्रोटोटाइप, निर्मित और आपूर्ति किए हैं। ये नए डिज़ाइन किए गए कार्ड नवीनतम एसएमडी आधारित सीएमओ आईसीए के साथ बनाए गए हैं, जबकि पुराने टीएल कार्ड के मूल रूप गुणक को बनाए रखा गया है।

आरएपीपी-3 और 4 में पीएलसी लैन उन्नयन

आरएपीएस-3 और 4 में मुख्य संयंत्र से वितरित पीएलसी प्रणाली में 10 पीएलसी होते हैं, जिनमें से प्रत्येक में अनावश्यक सीपीयू होता है। मौजूदा पीएलसी और इसी संचार में एक टोकन बस आर्किटेक्चर का उपयोग किया गया है, जो अप्रचलित समस्याओं का सामना कर रहा है।

आरएपीएस-3 और 4 में इंजीनियर कंसोल (ईसी) के साथ वितरित पीएलसी प्रणाली के लैन को निम्नानुसार अपग्रेड किया गया है। बीएसडी के दौरान एसआर पीएलसी पर कमीशनन और स्वतंत्र सत्यापन एवं मान्यकरण (IV & V) सफलतापूर्वक किया गया और अपग्रेड सिस्टम का प्रचालन संतोषजनक पाया गया।

10 पीएलसी को दो समूहों में विभाजित किया गया: एसआर पीएलसी नेटवर्क (4 पीएलसी) और एनएसआर पीएलसी (6 पीएलसी)। मौजूदा लैन टोकन बस आर्किटेक्चर को आवश्यक सॉफ्टवेयर अपग्रेड के साथ ईसीआईएल-निर्मित ECVME-8260 पावरपीसी बोर्डों और आवश्यक नेटवर्किंग हार्डवेयर का उपयोग करके इथरनेट-आधारित आर्किटेक्चर (IEE 802.3) में अपग्रेड किया गया।

केकेएनपीपी-3 और 4 को प्रक्रम मीडिया मॉनिटर और विकिरण मॉनिटर की थोक आपूर्ति

24 नवंबर को केकेएनपीपी-3 और 4 को क्षेत्र गामा मॉनिटर के अंतिम लॉट की आपूर्ति की गई। इन मॉनिटरों को केकेएनपीपी-3 और 4 के स्वचालित विकिरण निगरानी प्रणाली (एआरएमएस) के लिए बीएआरसी के सहयोग से स्वदेशी रूप से डिजाइन और विकसित किया गया। उपकरण निगरानी किए गए मापदंडों से लगातार डेटा प्राप्त करके और संसाधित करके प्रचालित होते हैं, जो एनपीपी में विकिरण स्थितियों में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

एनपीसीआईएल, केएपीपी के लिए विकिरण मॉनिटर

ईसीआईएल द्वारा ऑन- साइट आपात सहयोग केन्द्र (ओईएससी) के लिए केएपीएस-1 और 2 को तीन प्रकार के विकिरण मॉनिटर की आपूर्ति की गई है।

अक्रिय रेडियोसक्रिय गैस मॉनिटर

अक्रिय रेडियोसक्रिय गैस (आईआरजी) मॉनिटर नियंत्रित क्षेत्रों की वायु में और साथ ही वेंटिलेशन सिस्टम, पाइपलाइन, स्टैंक आदि में अक्रिय रेडियोसक्रिय गैसों (आर्गन, क्रिप्टन, जेनोन) से उत्सर्जित बीटा की आयतनिक गतिविधि के निरंतर मापन के लिए उपलब्ध कराया गया है। आईआरजी मॉनिटर एलसीडी पर आउटपुट सिग्नल प्रदान करता है और जब भी पूर्व निर्धारित सीमा पार हो जाती है, तो कर्मियों को चेतावनी देने के लिए स्थानीय रूप से विजुअल/ऑडियो अलार्म भी उत्पन्न करता है। यह रिमोट डिस्प्ले के लिए जानकारी को ऊपरी स्तर के एआरएमएस तक पहुंचाता है।

विस्तारित आईआरजी मॉनिटर (विस्तारित रेंज)

विस्तारित आईआरजी मॉनिटर का उपयोग अक्रिय रेडियोसक्रिय गैसों जैसे आर्गन, क्रिप्टन, जेनोन और ट्रिशियम युक्त गैसों (नियंत्रित क्षेत्रों की वायु में पाई जाने वाली) से उत्सर्जित बीटा की आयतनिक गतिविधि के निरंतर मापन के लिए किया जाता है। सिस्टम वर्तमान वेल्यू प्रदान करता है और जब भी यह वेल्यू पूर्व-निर्धारित सीमा से अधिक होती है तो ऑडियो/दृश्य अलार्म भी उत्पन्न करता है।

ईसीआईएल का वित्तीय निष्पादन

01 अप्रैल 2024 को, ईसीआईएल की ऑर्डर बुक रूपे ₹4,998 करोड़ थी। प्रमुख परियोजनाओं में सैन्य संचार रेडियो, डीडीपी उन्नयन, मिसाइल कार्यक्रमों के लिए कमान नियंत्रण प्रणाली, सैटकॉम टर्मिनल, रक्षा और अंतरिक्ष क्षेत्र के लिए एंटीना सिस्टम और जाइरो शामिल हैं। ईसीआईएल नाभिकीय क्षेत्र के लिए उन्नत विकिरण संसूचकों एवं निगरानी प्रणालियों और नियंत्रण एवं उपकरण प्रणालियों के साथ सरकारी संरक्षा एजेंसियों के लिए वाहन-माउंटेड और क्लासरूम जैमर, एनपीपी रणनीतिक और महत्वपूर्ण स्थलों के साथ-साथ अन्य महत्वपूर्ण प्रतिष्ठानों के लिए एकीकृत सुरक्षा समाधान, ईएसआईसी के लिए आईटी बुनियादी ढांचे के उन्नयन और अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान कार्यक्रमों के लिए उच्च वोल्टेज बिजली आपूर्ति पर भी काम कर रहा है।

डीपीई ने वित्तीय वर्ष 2024-25 के लिए ₹3618 करोड़ और ईसीआईएल द्वारा प्राप्त ₹2296 करोड़ का उत्पादन वसूली योग्य मूल्य लक्ष्य निर्धारित किया। वर्तमान में समझौता ज्ञापन का मूल्यांकन किया जा रहा है।

भारी पानी उत्पादन

भारी जल बोर्ड (एचडब्ल्यूबी) ने आरएपीएस-7 को उनकी प्रारंभिक इन्वेंट्री के लिए नाभिकीय-ग्रेड भारी पानी प्रदान करके भारतीय नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम के प्रथम चरण में अपना महत्वपूर्ण योगदान दिया। इसके अतिरिक्त, एचडब्ल्यूबी ने प्रचालित दाबित भारी पानी रिएक्टरों (पीएचडब्ल्यूआर) के लिए प्रचालन हेतु नाभिकीय-ग्रेड भारी पानी की लगातार आपूर्ति सुनिश्चित की।



अर्जेंटीना के साथ उनके पीएचडब्ल्यूआर के लिए भारी पानी की आपूर्ति हेतु समझौते पर हस्ताक्षर

रिपोर्ट की गई अवधि के दौरान, एचडब्ल्यूबी ने अपने लक्षित भारी जल उत्पादन का लगभग 92% हासिल किया, जो उत्कृष्टता के प्रति उनकी अटूट प्रतिबद्धता को दर्शाता है।

इसके अलावा, एचडब्ल्यूबी ने अपने नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम के लिए भारी पानी की आपूर्ति करने हेतु अर्जेटीना के साथ एक रणनीतिक समझौता करके वैश्विक स्तर पर अपने कदम आगे बढ़ाएँ और इस प्रकार अंतरराष्ट्रीय नाभिकीय ऊर्जा क्षेत्र में एक विश्वसनीय साझेदार के रूप में अपनी स्थिति मजबूत की।

अमृत काल पहल के लक्ष्यों और विजन के अनुरूप हजीरा और मणुगुरु में भारी पानी संयंत्रों (एचडब्ल्यूपी) में उत्पादन क्षमता बढ़ाने के प्रयास चल रहे हैं।

इसके साथ-साथ, एचडब्ल्यूबी ने बोरॉन विनिमय आसवन सुविधा में 11बी की >99.8% शुद्धता (अर्धचालक ग्रेड) तक संवर्धन में महत्वपूर्ण उपलब्धि हासिल की। समृद्ध उत्पाद को शुद्ध समृद्ध बोरिक एसिड (11बी @ >99.8%) में सफलतापूर्वक परिवर्तित किया गया है जिसे बाद में 11बी-समृद्ध बीएफ3 गैस में परिवर्तित किया जाएगा।

'अमृत काल' पहल के महत्वाकांक्षी उद्देश्यों को पूरा करने के लिए, एचडब्ल्यूबीएफ-तालचेर और एचडब्ल्यूपीएमणुगुरु में समृद्ध बोरॉन उत्पादन सुविधाओं के संवर्धन की सक्रिय रूप से योजना बनाई जा रही है। यह विस्तार एचडब्ल्यूबी की क्षमताओं को मजबूत करेगा और भावी मांगों के लिए तैयारी सुनिश्चित करेगा।



एचडब्ल्यूबीएफ, तालचेर में इलेक्ट्रॉनिक्स ग्रेड बोरॉन-11 (बी) संवर्धन सुविधा का उद्घाटन

यूरेनियम और विरल धातु अन्वेषण, खनन और मिलिंग

परमाणु खनिज संसाधनों का संवर्धन

परमाणु खनिज निदेशालय (AMD) में देश के संभावित भूवैज्ञानिक क्षेत्र में सतत अन्वेषण प्रयासों के माध्यम से स्वस्थाने यू-ऑक्साइड संसाधनों U_3O_8 में वृद्धि की गई है।

विरल धातु एवं विरल मृदा (RMRE) भंडार में 1762 किलोग्राम कोलम्बाइट-टैंटलाइट, 145 किलोग्राम स्पोडुमिन (लिथियम खनिज) तथा 7,500 किलोग्राम जेनोटाइम (विरल मृदा इट्रियम) की वृद्धि की गई है।

जून 2024 माह के दौरान, हेलीबोर्न भूभौतिकीय सर्वेक्षण

करने के लिए डीईई, एएमडी और सीएसआईआरएनजीआरआई के बीच समझौता ज्ञापन (एमओयू) के विस्तार के लिए वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर) और राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान (एनजीआरआई) के साथ एक (01) करार पर हस्ताक्षर किए गए।

राजस्थान के कठोर चट्टानी इलाकों में कुल 74,900 टन विरल मृदा ऑक्साइड (आरईओ) का संवर्धन किया गया है और देश का कुल आरईओ 1.23 मिलियन टन (एमटी) हो गया है।

कर्नाटक के कठोर चट्टानी (पेगमेटाइट) इलाकों में पहली बार कुल 1,800 टन लिथियम ऑक्साइड (Li_2O) की स्थापित किया गया है।

विरल मृदा और टाइटेनियम थीम पार्क, भोपाल, मध्य प्रदेश

भोपाल में विरल मृदा और टाइटेनियम थीम पार्क (आरईटीटीपी) में सेरियम और लैंथेनम धातुओं के लिए सुविधा के प्रचालन द्वारा, देश में पहली बार विरल मृदा धातु उत्पादन स्थापित किया गया है। नियोडिमियम धातु के उत्पादन और जीवनचक्र की समाप्ति चुंबकों से विरल मृदा की पुनर्प्राप्ति के लिए सुविधा स्थापित की जा रही है।



आरईटीटीपी में नियोडिमियम धातु संयंत्र



विरल मृदा पुनर्प्राप्ति संयंत्र

वर्तमान स्थिति: इस सुविधा को चक्रीय अर्थव्यवस्था के लिए चिह्नित किया गया है अर्थात् भोपाल में विरल मृदा और टाइटेनियम थीम पार्क में जीवनचक्र की समाप्ति वाली चुंबकों से चुंबकीय विरल मृदा की पुनर्प्राप्ति का प्रचालन किया गया है। लगभग 90% Nd धातु प्रक्रम संयंत्र उपकरण स्थापित हो गए हैं। अन्य संयंत्र (लैंप और

करोड़ रहा। ₹62.89 करोड़ के मूल्यहास और ₹0.17 करोड़ की वित्तीय लागत प्रदान करने के बाद, वित्त वर्ष 2024-25 में कर से पहले का लाभ ₹1,102.84 करोड़ था, जबकि वित्त वर्ष 2023-24 में यह ₹1,344.84 करोड़ था।

कंपनी ने पिछले वर्ष के ₹1,012.21 करोड़ की तुलना में ₹797.95 करोड़ का कर पश्चात लाभ (पीएटी) दर्ज किया।

कंपनी ने पिछले वर्ष ₹2853.62 करोड़ की तुलना में ₹3,546.82 करोड़ की मजबूत निवल संपत्ति को स्थिति बनाए रखा।

निदेशक मंडल ने सीपीएसई पर लागू डीआईपीएम दिशानिर्देशों के अनुरूप, वित्त वर्ष 2024-25 के लिए ₹239.39 करोड़ के अंतिम लाभांश की सिफारिश की है।

कुल मिलाकर, पिछले वर्ष की तुलना में टर्नओवर और लाभ स्थिति में कमी के बावजूद, कंपनी ने मजबूत प्रचालन दक्षता और मजबूत लाभांश भुगतान के साथ स्वस्थ वित्तीय प्रदर्शन बनाए रखा।

विरल मृदा के लिए विकसित पृथक्करण और शुद्धिकरण तकनीक

नेवेली लिग्नाइट की कोयला फलाई राख से विरल मृदा की प्राप्ति पर लीचिंग अध्ययन किया गया।

कुदादा यूरेनियम अयस्क का अभिलक्षणन अध्ययन पूरा किया गया।

H₂O₂ को सीधे डालकर और इसके बाद pH को कम करके कार्बोनेटेड लिंकर से यूरेनल पेरोक्साइड की सफल अवक्षेपण प्रयोगशाला पैमाने में प्रदर्शित की गई।

दांताला अयस्क के रोस्टेड द्रव्यमान से लीच शराब से Zr और Hf की चयनात्मक प्राप्ति विलायक निष्कर्षण विधि द्वारा हासिल की गई।

प्रयोगशाला में आर्द्र निम्न तीव्रता वाले चुंबकीय ड्रम सेपरेटर का उपयोग करके कुदादा अयस्क के यूरेनियम लीच अवशेष से लगभग 9-10 %wt. चुंबकीय सांद्र उत्पाद प्राप्त किया गया।

यूसीआईएल का कार्यनिष्पादन

यूसीआईएल की सभी खानें और मिलें संतोषजनक ढंग से काम कर रही हैं।

यूसीआईएल की तुम्मलापल्लै इकाई ने वित्त वर्ष 2023-24 के दौरान उल्लेखनीय प्रगति का प्रदर्शन किया है और अपनी वार्षिक नाम प्लेट क्षमता के आसपास U₃O₈ का उत्पादन किया है।

यूरेनियम अयस्क टेलिंग से मैग्नेटाइट की प्राप्ति के लिए यूरेनियम अयस्क प्रसंस्करण संयंत्र, तुरामडीह में एक मैग्नेटाइट उपोत्पाद प्राप्ति संयंत्र सफलतापूर्वक कमीशनन किया गया है। प्रतिदिन टेलिंग से लगभग 52.00 मेट्रिक टन मैग्नेटाइट प्राप्ति किया जा सकता है। यह मैग्नेटाइट मिल टेलिंग से अच्छा राजस्व उत्पन्न करने वाला स्रोत है क्योंकि इसे बिना किसी और उपचार के संभावित खरीदारों को सीधे बेचा जा सकता है जैसा कि यह मैग्नेटाइट तुरंत बिक्री योग्य है। प्रारंभ में दिसंबर 2024 के महीने में लगभग 400 मीट्रिक टन मैग्नेटाइट उपोत्पाद का उत्पादन किया गया है।

यूसीआईएल ने विभिन्न ग्रीनफील्ड परियोजनाओं को आरम्भ करने और ब्राउनफील्ड परियोजनाओं के विस्तार में तेजी लाने के लिए विभिन्न पहलें की हैं। जिला प्रशासन, कर्नाटक सरकार ने कांचनकायी परियोजना के प्रस्तावित खनन पट्टा क्षेत्र का सीमांकन पूरा कर लिया है और इसे खान और भूविज्ञान, बेंगलूर विभाग को प्रस्तुत कर दिया है। डीएमजी ने डिफरेंशियल ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (डीजीपीएस) सर्वेक्षण और भूमि अनुसूची की तैयारी, कैंडस्ट्रल मैप आदि सौंप दिया है।

जिला प्रशासन, यादगीर ने गोगी परियोजना के लिए कांडस्ट्रल मानचित्र और भूमि अनुसूची की तैयारी पूरी कर ली है। निदेशक, खान और भूविज्ञान को अंतिम रिपोर्ट प्रस्तुत करना है।

राजस्थान के सीकर जिले में स्थित रोहिल परियोजना के लिए खनन योजना को राजस्थान सरकार द्वारा जारी एलओआई के नियमों और शर्तों के अनुसार अप्रैल 2024 के दौरान एएमडी द्वारा अनुमोदित किया गया है। इस परियोजना के लिए पर्यावरणीय मंजूरी प्राप्त करना प्रक्रियाधीन है। पर्यावरण मंजूरी प्रदान करने के लिए पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफ और सीसी), से विचारार्थ विषय (टीओआर) प्राप्त हुई हैं। पर्यावरणीय प्रभाव आकलन / पर्यावरण प्रबंधन योजना (ईआईए / ईएमपी) तैयार करने के लिए पर्यावरणीय बेसलाइन डेटा जनरेशन कार्य और विभिन्न परीक्षण कार्य प्रगति पर हैं। राजस्थान भूमि अधिग्रहण, पुनर्वास और पुनर्स्थापन में उचित मुआवजा और पारदर्शिता अधिकार (आरआरएफसीटीएलएआरआर) नियम, 2016 के तहत भूमि अधिग्रहण की प्रक्रिया भी शुरू की गई है। यूसीआईएल ने राज्य स्तर पर आगे की मंजूरी के लिए एसआईए (सामाजिक प्रभाव मूल्यांकन) अध्ययन करने के लिए जिला कलेक्टर, सीकर को भूमि अधिग्रहण आवेदन प्रस्तुत किया है। इससे रोहिल परियोजना में खनन और मिलिंग सुविधा होगी, जिससे देश में यूरेनियम उत्पादन में वृद्धि होगी।

विभिन्न ग्रीनफील्ड और ब्राउनफील्ड यूरेनियम परियोजनाओं की पूर्व-परियोजना गतिविधियों में तेजी लाने के लिए,

दक्षिण परियोजना के लिए सक्षम भारतीय पर्यावरण, खनन, खनिज प्रसंस्करण परियोजना प्रबंधन सलाहकारों की खोज के लिए रुचि की अभिव्यक्ति (ईओआई) जारी की गई है, जो मूल्यांकन के अधीन है।

सीमेंट विनिर्माण उद्योग में तुम्मलापल्ली मिल में उत्पादित मिल टेलिंग के उपयोग के लिए तकनीकी-आर्थिक व्यवहार्यता अध्ययन बीएआरसी द्वारा मेसर्स एनसीसीबीएम के सहयोग से शुरू किया गया है। इसी तरह, निर्माण उद्योग में उपयोग के लिए ईंटों के निर्माण के लिए जादुगुड़ा और तुरामडीह मिलों से प्राप्त मिल टेलिंग के उपयोग के लिए आर एंड डी भी शुरू किया गया है।

यूसीआईएल का वित्तीय प्रदर्शन

वर्ष 2024-25 के दौरान कंपनी की कुल आय ₹ 2356.26 करोड़ थी, जबकि पिछले वर्ष के दौरान ₹ 2472.64 करोड़ थी। कंपनी ने पिछले वर्ष के ₹ 322.13 करोड़ की तुलना में वर्ष 2024-25 में ₹ 188.51 करोड़ के कर से पहले लाभ दर्ज किया है।

नाभिकीय ईंधन संविरचन

एनएफसी में पेलेटाइजर इकाई का उपयोग मोलिब्डेनम नावों में पैलेट की स्वचालित नाव चार्जिंग के लिए किया जाता है। उच्च क्षमता वाली वार्किंग बीम फर्नेस और नियमित सिंटरिंग फर्नेस दोनों नावों के लिए सक्षम पेलेटाइजर यूनिट का स्वदेशीकरण किया गया है, जिसके कारण लागत में ₹ 4 करोड़ की पर्याप्त बचत हुई है।



स्वदेशी रूप से विकसित पेलेटाइजर के साथ रोटरी प्रेस

परमाणुकृत स्थिति में एक नया ठोस स्नेहक सफलतापूर्वक UO_2 के अंतिम संघनन में एक वैकल्पिक स्नेहक के रूप में उपयोग के लिए स्थापित किया गया। उच्च गति संघनन प्रेस में सुधार के लिए वैकल्पिक स्नेहक विकसित किया गया; स्वचालन के लिए बेहतर हैंडलिंग सामर्थ्य; बाइंडर के रूप में भी कार्य कर सकता है; ग्रेन्यूल तापमान के अनुरूप उच्च गलनांक बिंदु और डाई-पंच क्लियरेंस की

क्रांतिकता को कम कर सकता है। इस स्नेहक के साथ उत्पादित UO_2 पैलेट के भौतिक, रासायनिक और धातुकर्म गुण सभी विनिर्देशन आवश्यकताओं को पूरा कर रहे हैं।

उत्पादकता, दक्षता और समग्र प्रदर्शन को बढ़ाने के लिए एनएफसी में उद्घाटन की गई नई उपकरण प्रणालियों में ईंधन ट्यूबों के उत्पादन के लिए 25-65 ट्यूब स्ट्रेटनिंग मशीन; उन्नत ट्यूब विनिर्माण सुविधा में 4-8 ट्यूब कम करने वाली 02 मिलें; भाप जनरेटर ट्यूब बेन्डिंग मशीन; स्टेनलेस स्टील निर्बाध ट्यूब उत्पादों के लिए ट्यूब ड्राइंग और ग्रिट ब्लास्टिंग मशीन; स्ट्रक्चरलों के निरंतर और उत्पादकता के लिए आधुनिक Kr 200 रोलर स्ट्रेटनिंग मशीन का यंत्रीकरण और नियंत्रण प्रणाली; ईंधन ट्यूब उत्पादन में पिकलिंग गतिविधियों का स्वचालन; संरचनात्मक उत्पादों के लिए ऑटोक्लेव यूनिट; जिरेकोनियम ऑक्साइड उत्पादन सुविधा में उन्नत सीएनसी ग्राइंडिंग मशीन और उच्च क्षमता कम तापमान उच्च तापमान कैल्सिनेर शामिल है।



एनएफसी द्वारा मोनेल 400 (निकेल और तांबा मिश्र धातु) ट्यूबों का स्वदेशी विकास और निर्माण

एनएफसी में, एलपीएससी, इसरो के लिए सभी आवश्यक गुणवत्ता मापदंडों को पूरा करने वाली 38 मिमी OD, 3 मिमी WT और 33.6 मिमी OD, 0.3 मिमी WT आकार की मोनेल 400 (निकेल और तांबा मिश्र धातु) ट्यूबों का स्वदेशी विकास और विनिर्माण किया गया है। क्रायोजेनिक अनुप्रयोगों के लिए इन ट्यूबों की आपूर्ति की गई है।

अध्यक्ष, ईसी और सचिव, डीई ने दिनांक 12 जुलाई 2024 को उन्नत ट्यूब विनिर्माण सुविधा का उद्घाटन किया।

एनएफसी-कोटा में निर्मित पीएचडब्ल्यूआर ईंधन बंडलों की तीसरी खेप अध्यक्ष, ईसी और सचिव, डीई द्वारा, निदेशक-परियोजना (एनपीसीआईएल), मुख्य कार्यकारी, भारी पानी बोर्ड और



अध्यक्ष, आईसी और सचिव, डीईई एनएफसी- कोटा में निर्मित पीएचडब्ल्यूआर ईंधन बंडलों की तीसरी खेप को राजस्थान परमाणु विद्युत संयंत्र - 7 के लिए हरी झंडी दिखाकर रवाना करते हुए

डॉ. कोमल कपूर, मुख्य कार्यकारी, एनएफसी और एनएफसी, एनपीसीआईएल और एचडब्ल्यूपी (कोटा) के कार्मिकों की उपस्थिति में राजस्थान नाभिकीय विद्युत संयंत्र- 7 के लिए हरी झंडी दिखाकर रवाना की गई।

पीएचडब्ल्यूआर ईंधन बंडल विनिर्माण के दौरान लापता पैलेट का पता लगाने के लिए स्वचालित "पीएचडब्ल्यूआर ईंधन तत्व एंड क्लीनर और स्टैक लंबाई माप प्रणाली" का इन-हाउस विकास किया गया है।

पीएचडब्ल्यूआर ईंधन बंडल विनिर्माण के दौरान मौजूदा मशीनों की प्रचालन, रखरखाव और तत्व अस्वीकृति संबंधी सीमाओं को दूर करने के लिए सभी नवीनतम विशेषताओं के साथ स्वचालित एंड कैप वेल्डिंग मशीन का इन-हाउस विकास किया गया है।

एनयूएफपी (ए) (असेंबली संयंत्र) का एनयूएफपी भवन से एनएफसी मुख्य कैंपस के अंदर एनयूओएफपी (पी) भवन के परिसर में स्थानांतरण पूरा हो गया है। सभी उपकरणों और सुविधाओं को स्थानांतरित कर दिया गया, फिर से चालू किया गया, सक्षम बना दिया गया है और उत्पादन गतिविधियों को सामान्य कर दिया गया। विभिन्न लाभों में बाहर के कम विकिरण उद्घासन को कम किया जाना; सुरक्षा उपायों को बढ़ाया जाना और हैंडलिंग क्षति को कम किया जाना और इस प्रकार रिकवरी में सुधार किया जाना शामिल है।

बहिर्वेधन के बाद Zr-कास्ट आयसन अलगव के लिए बिलेट क्यू-जैकेटिंग के संशोधन के परिणामस्वरूप Zr-मिश्र धातु के सिरे और विकृत कास्ट आयसन पूर्णतः अलग हो गए। पुनः गलन योग्य डिस्कार्ड के रूप में Zr-मिश्र धातु के 2% तक की पुनर्प्राप्ति; पुनः गलन योग्य Zr-मिश्र धातु का लगभग 10 टन प्रति वर्ष पुनर्प्राप्ति के लिए प्राप्त हुआ: कास्ट आयसन के कारण सीयू-डीजैकेटिंग स्नान का कोई संदूषण नहीं और डिस्कार्ड संचय से बचने के लिए दीर्घकालिक समाधान; विभिन्न लाभ हैं।

विद्युत कार्यक्रम चरण-1 के लिए अनुसंधान एवं विकास और प्रौद्योगिकीय सहायता

बीएआरसी में, रिएक्टर शीतलन जल पाइप के लिए पॉलीडाइमिथाइलसिलोक्सेन (पीडीएमएस) फाउल रिलीज़ कोटिंग के परीक्षण के लिए एंटी फाउलिंग परीक्षण लूप का डिजाइन, निर्माण और स्थापना पूरी कर ली गई है।

रिमोट एमिशन मॉनिटर (आरईएम) और 600 डिग्री सेल्सियस तक तापमान सहिष्णुता के लिए संवर्धित कोटिंग तकनीक के साथ अनकम्पेन्सेटेड आयन कक्ष के लिए छोटे आकार के पांच He-3 डिटेक्टरों का विकास पूरा किया।

एक नई परियोजना शुरू करने के लिए भारतीय दाबित पानी रिएक्टर (आईपीडब्ल्यूआर) के लिए रिएक्टर दाब वेसल (आरपीवी) नोजल फॉर्मिंग टेक्नोलॉजी और वेल्ड कंज्यूमेबल्स के विकास के लिए विस्तृत परियोजना रिपोर्ट (डीपीआर) तैयार की।

किरणित आरपीवी सामग्री पर एक्स-रे विसरण (एक्सआरडी) अध्ययनों के लिए कोबाल्ट एक्स-रे ट्यूब और कोबाल्ट एक्स-रे पैराबोलिक शीशे की स्थापना और कमीशनिंग, किरणित ईंधन पिन के ऊष्मा उपचार के लिए अनियमित ईंधन पिनों और फर्नेस की लेजर-आधारित प्रोफाइलिंग बीएआरसी में पञ्च-किरणण परीक्षा (पीआईई) सुविधा में पूरी हो गई है।

दाब ट्यूब में हाइड्राइड से संबंधित समस्याओं को कम करने में मिश्र धातु तत्व के रूप में यिट्रियम (Y) के उपयोग पर अध्ययन चल रहा है।

पीएचडब्ल्यूआर के सक्रिय ईंधन क्लस्टर के उपरी सिरे की फीटिंग्स को संभालने के लिए स्वचालित उपकरण पत्रिका विकसित की गई है।

पीएचडब्ल्यूआर 220 में ईंधन के उपयोग के लिए Th-U ईंधन चक्र का विश्लेषण किया गया।

संतुलन चक्र के लिए 4.95 Wt% समृद्ध UO₂ ईंधन पिन के साथ आईपीडब्ल्यूआर-220 की 3-बैंच ईंधन प्रबंधन योजना पर काम किया गया।

आईपीडब्ल्यूआर-220 के लिए 220 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर के मौजूदा प्राथमिक पंपों और भाप जनरेटर का उपयोग करने के लिए एक व्यवहार्यता अध्ययन किया गया।

आईपीडब्ल्यूआर परीक्षण सुविधा के लिए वायु-शीतित कंडेंसर का निर्माण, तारापुर पूरा हो गया है।

ईंधन निर्माण के दौरान दोषपूर्ण मॉक्स पैलेट की पहचान के लिए एआई आधारित प्रणाली विकसित की गई।

संसूचक की इलेक्ट्रोड प्लेटों पर समृद्ध बोरॉन-10 लेपन प्रगति पर है और डिटेक्ट या घटकों का निर्माण और एमआई केबल असेंबली शुरू की गई है।

सेल के अंदर किरणित दाब ट्यूब के लिए ट्रेनिंग मशीन की स्थापना और कमीशनन और फीडर पाइप और भाप जनरेटर ट्यूब के लिए बस्ट टेस्ट सेट-अप की स्थापना बीएआरसी, मुंबई में पश्चिम किरणन परीक्षा (पीआईई) सुविधा में पूरी की गई है।

बीएआरसी द्वारा प्रयोगात्मक रूप से आपात कोर कूलिंग सिस्टम (एलईसीएस) के नुकसान के साथ शीतलक दुर्घटना (एलओसीए) के अनुमानित नुकसान के अधीन कैलांड्रिया स्प्रे के माध्यम से आरएपीएस/एमएपीएस के लिए क्षय उष्मा करने की उपयुक्तता का प्रदर्शन किया गया।

यिट्रियम आधारित गेटरिंग का उपयोग करके Zr 2.5 Nb दबाव ट्यूबों में हाइड्राइड अंश में महत्वपूर्ण कमी हासिल की गई।

भारत लघु मॉड्यूलर रिएक्टर (बीएसएमआर) 220 मेगावाट के लिए शिखर पर संरोधन दाब का आकलन करने के लिए ईसीसी के बिना एलओसीए का निर्धारण और मुख्य भाप रेखा ब्रेक (एमएसएलबी) विश्लेषण किया गया, जो संरोधन के डिजाइन दाब को निश्चित करता है।

एनएफसी, कोटा में पैलेटाइजेशन संयंत्र के संहनन और सिंटरण क्षेत्रों के बीच पीएचडब्ल्यूआर ईंधन पैलेट बोट को संभालने के लिए एक स्वचालित निर्देशित वाहन (एजीवी) आधारित स्वचालित पैलेट बोट अंतरण प्रणाली (एबीटीएस) का विकास किया जा रहा है। एजीवी, 2 नग का निर्माण और आपूर्ति, जो एबीटीएस के लिए मुख्य हैं, पूरी हो गई है।

समानांतर प्लेट गामा क्षतिपूरक बी-10 अस्तर वाला आयनीकरण कक्ष और उच्च संवेदनशीलता बी-10 अस्तर वाला गामा क्षतिपूरक आयनीकरण कक्ष के घटकों का विनिर्माण और एमआई केबल असेंबली को पूरा किया गया। समानांतर प्लेटों पर नया बेहतर बी-10 लेपन चल रहा है।

प्रतिबिंब ग्रेडिंग, प्रक्रमण और विश्लेषण सॉफ्टवेयर के साथ पूरी तरह से स्वचालित कठोरता परीक्षण मशीन की स्थापना और कमीशनन पूरा हो गया है।

आपातकालीन कोर शीतलन प्रणाली (ईसीसी) स्वीकृत मानदंडों का आकलन करने के लिए 200 मेगावाट भारत लघु मॉड्यूलर

रिएक्टर (बीएसएमआर) के ठंडे और गर्म लैंग ब्रेक के लिए शीतलक दुर्घटना (एलओसीए) नुकसान का विश्लेषण किया गया। सभी ईसीएस स्वीकृत मानदंडों को पूरा करने के लिए संचयी इंजेक्शन पर्याप्त पाए गए हैं।

Zr-2.5% Nb 700 मेगावाट दाब ट्यूब (पीटी) स्पूल्स (100 wppm H2 के साथ) और एसएस 403 रोल जोड़ की पुल आउट सामर्थ्य 95 टन पाई गई, जिससे पुल-आउट सामर्थ्य पर परिधीय हाइड्राइड के अपर्याप्त योगदान का संकेत मिलता है।

उष्मा उपचारित (450 डिग्री सेल्सियस, क्वेंच एंड एज) Zr-2.5% Nb मिश्र धातु के नमूने ठंडे काम वाले तनाव मुक्त नमूनों की तुलना में 2-3 गुना निम्न क्रीपर दर प्रदर्शित करते हैं।

1200 डिग्री सेल्सियस पर भाप संक्षारण से डीसी असंतुलित मैनेट्रॉन स्पुटरिंग द्वारा 20-30 μ मीटर मोटी Cr से लेपित Zr-4 कूपन में काफी सुधार देखा गया।

नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम चरण-2

द्रुत प्रजनक परीक्षण रिएक्टर (एफबीटीआर)

ईंधन हैंडलिंग प्रचालन के कारण एफबीटीआर जनवरी 2024 और फरवरी 2024 में शटडाउन था। 33वां किरणन अभियान दिनांक 22 फरवरी 2024 को शुरू किया गया था।

एफबीटीआर 40 मेगावाट बिजली पर प्रचालित किया गया और मार्च 2024 के दौरान लगभग 5.38 मिलियन यूनिट विद्युत ऊर्जा उत्पन्न हुई।

आईजीकार, कल्पाककम में स्वदेशी रूप से विकसित प्रदर्शन द्रुत रिएक्टर ईंधन पुनर्प्रसंस्करण संयंत्र (डीएफआरपी) को हॉट कमीशन किया गया है, और 155 gwd/t के बर्नअप के साथ एफबीटीआर भुक्तशेष ईंधन के पहले बैच को संसाधित किया गया है।

उप-असेंबली स्तर धातु ईंधन विनिर्माण सुविधा का उद्घाटन, डॉ. अजीत कुमार मोहंती, अध्यक्ष, ईसीसी और सचिव, डीईई द्वारा दिनांक 28 मई 2024 को डॉ. बी. वेंकटरामन, तत्कालीन निदेशक, आईजीकार की उपस्थिति में किया गया। यह सुविधा एफबीटीआर में उप असेंबली स्तर के किरणन के लिए 1.0 मीटर लंबी सोडियम बंधित धातु ईंधन पिन का विनिर्माण करेगी।

दिनांक 28 मई 2024 को ईसीसी के अध्यक्ष द्वारा अधिकतम 250 ग्राम प्रति बैच में U-Pu-Zr मिश्र धातु का उपयोग करके पाइरो-प्रोसेसिंग प्रचालनों के प्रदर्शन के लिए एक नई प्रयोगात्मक सुविधा का उद्घाटन किया गया। प्रोटोटाइप द्रुत प्रजनक रिएक्टर (पीएफबीआर) से

संबंधित स्वचालित मशीन का उपयोग करके 109 (संख्या) ब्लैंकेट उप-असेंबली (बीएसए) और 41 नग ईंधन उप-असेंबली (एफएसए), 52 ब्लैंकेट उप-असेंबली (बीएसए) की विभेदक व्यास मशीनिंग और 24 नग ईंधन सबअसेंबली (एफएसए) के नुकिले किनारों की स्मूदनिंग, अनुमोदित गुणवत्ता आश्वासन (क्यूए) योजना और अनुमोदित प्रक्रियाओं का उपयोग करके सफलतापूर्वक पूरी की गई। प्रचालन के दौरान अलारा का पालन करते हुए विकिरण सुरक्षा सावधानियों का विधिवत पालन किया गया है।

पीएफबीआर के मध्यवर्ती उष्मा विनिमायक (हीट एक्सचेंजर)-1(आईएचएक्स) के सुधार के दौरान, एक प्रभावी गुणवत्ता आश्वासन योजना, विनिर्माण और परीक्षण प्रक्रियाओं को डिजाइन करने के बाद उपरी और निचले भाग की ट्यूब शीटों की प्रत्येक ट्यूब - कुल 47 की प्लगिंग के दौरान गुणवत्ता आश्वासन पूरा किया गया।

40 मेगावॉट पर 33वां किरणन अभियान दिनांक 23 जुलाई, 2024 को पूरा किया गया।

33वें किरणन अभियान के दौरान रिएक्टर का कुल प्रचालन समय 2664 घंटे है। और उत्पादित कुल विद्युत ऊर्जा 15.49 मिलियन यूनिट है।

इस रिपोर्ट अवधि के दौरान, रिएक्टर शटडाउन स्थिति में है और संयंत्र शटडाउन गतिविधियां प्रगति पर हैं।

जैविक शील्ड कूलिंग (बीएससी) जल प्रणाली के एक सबलूप में उच्च रिसाव दर देखी गई और इसलिए रिमोट लीक सीलिंग विकल्पों की जांच करने और रिसाव को रोकने के लिए एक कार्य समूह का गठन किया गया है।

आईजीकार में, एफबीटीआर-II कोर (100एमडब्ल्यूटी) का एक वैचारिक भौतिकी डिजाइन विकसित किया गया है। कोर में 28 ईंधन उप-असेंबली हैं जिनकी सक्रिय कोर ऊंचाई 1000 मिमी है। कोर व्यास ईंधन क्षेत्र तक लगभग 750 मिमी है। 6 नियंत्रण छड़े (सीएसआर) और 3 संरक्षा छड़े (डीएसआर) हैं जिनमें 90% समृद्ध बी4सी को अवशोषित सामग्री के रूप में शामिल किया गया है। प्रजनन क्षमता को शामिल करने के लिए, ईंधन उप-असेंबली पंक्तियों के बाद रेडियल ब्लैंकेट उप-असेंबली की दो पंक्तियाँ जोड़ी गई हैं। वर्तमान डिजाइन पूर्ण धातु ईंधन कोर पर आधारित है जिसे कार्बाइड ईंधन के साथ आंशिक धातु में परिवर्तित किया जा सकता है। केंद्रीय उप-असेंबली और प्रथम पंक्ति (6 एफएसए) में 450 डब्ल्यू/सीएम की शिखर पर पिन रैखिक उष्मन दर (एलएचआर) प्राप्त करने के लिए डिजाइन किया गया है। उचित ईंधन भरण की योजना के साथ, इन उप-असेंबलियों के लिए

100 MWd/Kg या उससे अधिक के पीक डिस्चार्ज बर्न-अप का प्रदर्शन किया जा सकता है।

कल्पाकम साइट के प्रमुख पवन क्षेत्रों में से एक में एक विखंडन उत्पाद नोबल गैस (एफपीएनजी) मॉनिटर स्थापित कर कमीशनन किया गया है। यह स्पेक्ट्रोमेट्री आधारित मॉनिटर रेडियोधर्मी गैसों की उपस्थिति और वायुमंडलीय वातावरण में उनकी सांद्रता पर वास्तविक समय का डेटा प्रदान करेगा। इस प्रणाली को वास्तविक समय की निगरानी, चिंताजनक स्थिति और आपातकालीन प्रतिक्रिया अनुप्रयोग के लिए आकस्मिक स्थितियों के मामले में रेडियोन्यूक्लाइड रिलीज को अलग करने की दिशा में ऑनलाइन नाभिकीय आपात प्रतिक्रिया प्रणाली (ओएनईआरएस) के साथ एकीकृत किया जाएगा।

संशोधित डिजाइन की IFZ-100 (किरणन ईंधन क्षेत्र) उप-असेंबलियां (एसए) एनएफसी में पहली बार बनाई गई हैं। एसए में जटिल ज्यामिति और टिकाऊपन के साथ कई घटक शामिल हैं। एसए के विनिर्माण में कई चुनौतियां शामिल हैं जैसे सख्त गुणवत्ता आवश्यकताओं के साथ कई महत्वपूर्ण वेल्ड्स की क्षमता।

ये असेंबलियां, उच्च विशिष्ट सी सक्रियता वाले स्ट्रॉंटियम-89 आइसोटोप का उत्पादन करने के लिए द्रुत न्यूट्रॉन फ्लक्स में किरणन के लिए एफबीटीआर कोर हाउस वाईटीआरआई कैप्सूल के केंद्रीय क्षेत्र में लोड की गई।

क्लोराइड रूप में Sr-89 आइसोटोप का उपयोग फेफड़े, स्तन या प्रोस्टेट कैंसर से पीड़ित रोगियों में हड्डी मेटास्टेस की उपशामक देखभाल के लिए किया जाता है।

नई प्रक्रिया मापदंडों को स्थापित करने के लिए, विशेष रूप से पतले खंड वेल्ड्स के लिए अत्यधिक वेधन की सीमा के साथ पूर्ण वेधन हासिल करने के लिए व्यापक परीक्षणों की आवश्यकता होती है। एनएफसी में हार्डवेयर के विनिर्माण के बाद, 70% पीयूसी ईंधन पिनों के साथ अंतिम असेंबली एफबीटीआर, आईजीकार में की गई।

प्रोटोटाइप द्रुत प्रजनक रिएक्टर

भाविनि में, प्रोटोटाइप द्रुत प्रजनक रिएक्टर (पीएफबीआर) 180 डिग्री सेल्सियस पर प्राथमिक सोडियम तापमान के साथ कमीशनन स्थिति में है। दोनों प्राथमिक सोडियम पंप यूपीएस के साथ पोनी मोटर पर 98 rpm पर प्रचालित हैं। प्राथमिक सोडियम शोधन परिपथ 1050C से कम पर प्राथमिक सोडियम प्लगिंग तापमान बनाए रखने के लिए कार्यरत है। गौण सोडियम मुख्य परिपथ (एसएसएमसी) लूप -1 और लूप -2 कार्य कर रहे हैं। दोनों गौण सोडियम शोधन परिपथ कार्य कर रहे हैं और सोडियम का प्लगिंग तापमान 105 डिग्री सेल्सियस से कम है।

सभी संयंत्र अनुप्रयोग - सेवा जल प्रणाली, कच्चा जल प्रणाली और अग्नि जल प्रणाली, सहायक समुद्री जल प्रणाली, सुरक्षा और गैर-सुरक्षा शीतल जल प्रणाली, संपीडित वायु प्रणाली, नाइट्रोजन संयंत्र और संवातन प्रणाली कार्यरत हैं। जैविक परिरक्षक शीतलन प्रणाली निरंतर सेवारत है। सभी प्रक्रिया जल प्रणाली क्षतिपूर्ति आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए वि-खनिजीकृत जल संयंत्र सेवारत है।

सभी आपातकालीन डीजल जनरेटर का समय-समय पर परीक्षण किया जाता है और सभी उपलब्ध हैं। शुष्क रसायन चूर्ण आधारित अग्निशामन प्रणाली और अग्नि अलार्म प्रणाली उचित स्थिति में हैं। जनरेटर ट्रांसफार्मर और यूनिट सहायक ट्रांसफार्मर -1 और 2 कार्यरत हैं। ऑटो बस ट्रांसफर (एबीटी) सिस्टम सेवारत है। आपात ट्रांसफर सिस्टम (ईएमटीआर) डिवीजन-1 और 2 स्वचालित है। सेवा भवन में एयर वॉशर सिस्टम सेवारत है।

ईंधन लोडिंग के लिए नियामक मंजूरी प्राप्त करने के बाद, वास्तविक ईंधन लोडिंग से पहले ईंधन हैंडलिंग परीक्षण प्रचालन करते समय, आईआरबी से क्रांतिकता के लिए पहला एप्रोच और कम क्षमता वाले भौतिकी प्रयोगों से, यह पाया गया कि प्राथमिक पक्ष पर ट्रांसफर पॉट संचलन पूरा नहीं हुआ और यह नीचे आने के बजाय उच्च ऊंचाई पर पूर्णतया रुक गया। इसलिए, ईंधन लोडिंग प्रचालन योजना के अनुसार शुरू नहीं हो सका। ट्रांसफर पॉट के प्रतिबंधित संचलन के संभावित कारणों की रूपरेखा तैयार की गई है और मुद्दे को हल करने की दिशा में कारण का पता लगाने के लिए व्यवस्थित रूप से विस्तृत जांच की जा रही है। चूंकि तरल सोडियम अपारदर्शी है, इसलिए प्रत्यक्ष निरीक्षण संभव नहीं है जिससे देखना और मरम्मत करना अधिक मुश्किल है। इसलिए, एक अतिरिक्त प्राथमिक रैंप और प्राथमिक झुकाव (टिल्टिंग) कार्यविधि (पीआर-पीटीएम) के साथ वांछित क्षेत्र का एक पूर्ण आकार मॉक-अप स्थापित किया गया और इसमें वि-खनिजीकृत जल भरा गया।

चार प्रोब के साथ एक अल्ट्रासोनिक निरीक्षण (यूएसआई) इमेजिंग टूल विकसित किया गया और इसे इसके निष्पादन को मान्य करने और पानी के नीचे बेसलाइन डेटा को रिकॉर्ड करने के लिए उपरोक्त मॉक-अप सुविधा में स्थापित किया गया। इसके अलावा इस उपकरण को रिएक्टर में स्थापित किया गया और सोडियम के तहत समस्याग्रस्त क्षेत्र में स्कैनिंग की गई और डेटा को प्रगहित किया गया। प्रारंभिक स्कैनिंग परिणामों से संकेत मिला कि पीटीएम बॉडी के अंदर 90° क्षेत्र में झुकने वाली रेल अपनी मूल स्थिति से 300 मिमी नीचे खिसक गई है और निचले क्षेत्र में 90 मिमी तक अंदर की ओर चली गई है।

वर्तमान में, बीएआरसी, आईजीकार और भाविनि के अधिकारियों के एक कार्यदल का गठन किया गया है जो सामने आई

समस्याओं का समाधान कर ट्रांसफर पॉट के कामकाज को बहाल करेगा। प्राथमिक रैंप में ट्रांसफर पॉट को सफलतापूर्वक नीचे करने पर, इंकलाइंड ईंधन ट्रांसफर मशीन परीक्षण किए जाएंगे और क्रांतिकता के लिए पहले एप्रोच की ओर ईंधन लोडिंग शुरू होगी।

आईजीकार में, उच्च निष्कर्षण बल और डमी उप असेम्बलियों की हैंडलिंग के दौरान देखी गई हेक्कन स्कोरिंग जैसे मुद्दों को संबोधित करने के लिए पीएफबीआर की 376 वास्तविक उप असेम्बलियों (एसए) में संशोधन सफलतापूर्वक पूरा किया गया।

भाविनि की 1.1 मॉक-अप सुविधा में दिशा के एनडीई निरीक्षण मॉड्यूल - वी2 इन-सर्विस निरीक्षण वाहन जिसमें आठ अल्ट्रासोनिक ट्रांसड्यूसर और पीएफबीआर के मुख्य वेसल और रूफ स्लैब के बीच असमान वेल्ड का निरीक्षण करने के लिए एक एडी प्रवाह जांच शामिल है, ने कमरे के तापमान (आरटी) और उच्च तापमान (एचटी) (120 डिग्री सेल्सियस) अर्हता दोनों को सफलतापूर्वक पूरा कर लिया है। दिशा वी2 के एनडीई निरीक्षण मॉड्यूल ने आरटी और एचटी में पर्याप्त रूप से निष्पादन किया है, और पीएफबीआर में रिएक्टर इस्तेमाल के लिए तैयार है।

मंत्रालय की पहल "डीईई में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों का अनुप्रयोग" के तहत इस्ट्राक-इसरो के सहयोग से आईजीकार कल्पाकम में एक 205 मेगाहर्ट्ज मिड-ट्रोपोस्फेरिक विंड फाइलर (एमटीडब्ल्यूपी) रडार स्थापित और कमीशन किया गया है। रडार, एंड्योरेंस टेस्ट और जीपीएस सॉन्डे वैधीकरण प्रयोगों का साइट स्वीकृति परीक्षण पूरा किया गया।

पीएफबीआर को क्रांतिक बनाने के लिए, उप-असेंबलियों (एसए) को कोर में लोड किया जाना है। एसए को स्लीव पर अक्षीय रूप से समर्थित किया जाता है और बाद में एक स्लीव गाइड द्वारा फुट के निचले हिस्से में पार्श्ववत् समर्थित किया जाता है। ट्रांसफर आर्म (टीए) के साथ एसए के हैंडलिंग परीक्षण के दौरान, यह देखा गया कि टीए द्वारा कुछ एसए को नहीं उठाया जा सकता है (फंसी हुई स्थिति)। कई इन-पाइल परीक्षणों के आधार पर, आईजीकार ने एसएएस के अटकने से बचने के लिए एक कार्य योजना बनाई, यानी फुट में विवेक गाइड के ऊर्ध्वाधर तेज किनारों को सुचारु करना और गाइड व्यास को 20-100 माइक्रोन तक कम करके स्लीव गाइड के साथ इसका क्लिअरेंस बढ़ाना। यह सुचारु प्रवेश सुनिश्चित करता है और एसएएस को अटकने से बचाता है।

एनएफसी ने जिम्मेदारी ली और सभी रेडियोधर्मी 365 एसए पर उपरोक्त संशोधन करने के लिए विशेष प्रयोजन उपकरण विकसित किए।

एनएफसी ने उपयुक्त अवधारणा, विकसित की, उपकरण डिजाइन कर निर्मित किया, परीक्षण किए और परिणाम प्रक्रिया के साथ आईआरबी को प्रस्तुत किए गए। इस प्रक्रिया को आईआरबी ने मंजूरी दे दी। उपकरण को आईजीकार के आईएफएसबी अनुभाग में रेडियो-सक्रिय उप-असेम्बलियों पर स्वस्थाने पदार्थ को हटाने के लिए उपयुक्त बनाया गया है।

एनएफसी ने उपकरण को सफलतापूर्वक सुपुर्द किया, आईजीकार में स्थापित, कमीशनन और प्रक्रम की स्थापना की।

भारी पानी बोर्ड ने बी-10 समृद्ध बोरॉन कार्बाइड का उत्पादन किया है और एफबीटीआर को आपूर्ति की है, जो सीएसआर और डीएसआर के रूप में इसके आशयित अनुप्रयोग के लिए स्वीकार्य था।

भारी पानी बोर्ड द्वारा नाभिकीय ग्रेड सोडियम का सफलतापूर्वक उत्पादन किया गया है, और एफबीटीआर को इसकी आपूर्ति की गई और शीतलक के रूप में इसके आशयित अनुप्रयोग के लिए स्वीकार्य पाया गया है।

भारी पानी बोर्ड में बी-10 समृद्ध बोरॉन कार्बाइड और नाभिकीय ग्रेड सोडियम के उत्पादन को बढ़ाने की प्रक्रिया शुरू करने के प्रयास चल रहे हैं, जो आगामी द्रुत प्रजनक रिएक्टरों (एफबीआर) में उपयोग के लिए आवश्यक हैं।

चरण -2 के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स और स्वचालन सहायता

भाविनि के लिए फील्ड सिग्नल सिम्युलेटर (एफएसएस)

इस सिम्युलेटर का उपयोग कंप्यूटर आधारित पर्यवेक्षी और डेटा अधिग्रहण प्रणालियों से संबंधित अनुप्रयोग सॉफ्टवेयर के तार्किक वैधीकरण के लिए किया जाएगा। सभी फील्ड इनपुट और आउटपुट को एफएसएस का उपयोग करके अनुकरण किया जा सकता है।

भाविनि की ईंधन हैंडलिंग नियंत्रण प्रणालियों के लिए स्थानीय नियंत्रण पैनल सॉफ्टवेयर (एलसीपी) का कमीशनन

एलसीपी ईंधन लोडिंग क्षेत्र (रिएक्टर भवन) के आसपास स्थित हैं। ये पैनल ईंधन लोडिंग की प्रक्रियाओं के मापन, निगरानी, संरक्षण, संसूचन, नियंत्रण और प्रबंधन के उद्देश्य से उपकरणों को समायोजित करते हैं।

पीएफबीआर, भाविनि में न्यूट्रॉन संसूचकों और न्यूट्रॉनिक चैनलों की स्थापना और कमीशनन। ईसीआईएल द्वारा उच्च तापमान बोरॉन काउंटरों (एचटीबीसी) की स्थापना और कमीशनन पूरा कर लिया गया है। उच्च तापमान विखंडन काउंटर और न्यूट्रॉनिक चैनल कमीशनन का कार्य प्रगति पर है। सोलह में से तीन चैनलों का कमीशनन

पूरा हो चुका है। सभी विकिरण निगरानी प्रणाली स्थापना और कमीशनन पूरा हो गया है।

एयर मॉनिटर में प्लूटोनियम

बीएआरसी और आईजीकार की तकनीकी जानकारी के साथ ईसीआईएल ने सांस लेने के खतरों को कम करने और रिएक्टरों और सुविधाओं जैसे द्रुत रिएक्टर ईंधन विनिर्माण सुविधाओं में प्लूटोनियम रिसाव के स्रोत की जांच करने के लिए वायु-वाहित प्लूटोनियम का त्वरित और समय पर पता लगाने के लिए वायु मॉनिटर में प्लूटोनियम विकसित किया है। मॉनिटर, चूर्ण के रूप में प्लूटोनियम (पीयू) का उपयोग करने वाले रिएक्टरों और सुविधाओं में एयर मॉनिटरिंग प्रोग्राम का एक महत्वपूर्ण घटक है। मॉनिटर उच्च रिजॉल्यूशन अर्धचालक संसूचक आधारित स्पेक्ट्रोस्कोपी की मदद से अल्पकालिक रेडॉन और थोरॉन सह उत्पादों की उपस्थिति में प्लूटोनियम का पता लगाता है।

पीएफबीआर, भाविनि में विकिरण निगरानी प्रणाली की स्थापना और कमीशनन

न्यूट्रॉनिक चैनलों की स्थापना और कमीशनन प्रगति पर है, सोलह प्रकार के चैनलों में से सात प्रकार के चैनलों का कमीशनन पूरा हो गया है। सभी विकिरण निगरानी प्रणाली की स्थापना और कमीशनन पूरा हो गया है।

ईसीआईएल ने अनुकार किट विकसित की है और मेसर्स भाविनि को आपूर्ति की है। इन किट को विभिन्न प्रोटोकॉल का समर्थन करते हुए 20 विभिन्न प्रकार के बोर्डों के दोषमार्जन (डिबगिंग) की सुविधा के लिए डिजाइन किया गया है। वर्सा मॉड्यूलर यूरो, रिमोट टर्मिनल इंटरफेस और स्विच ओवर लॉजिक कंट्रोल नामक तीन किटों का विनिर्माण और आपूर्ति की गई है।

प्रदर्शन द्रुत रिएक्टर ईंधन पुनर्संसाधन संयंत्र (डीएफआरपी)

आईजीकार, कल्पाक्कम में स्वदेशी रूप से विकसित प्रदर्शन द्रुत रिएक्टर ईंधन पुनर्संसाधन संयंत्र (डीएफआरपी) माननीय प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदी द्वारा दिनांक 2 जनवरी 2024 को राष्ट्र को समर्पित किया गया।

प्रदर्शन द्रुत रिएक्टर ईंधन पुनर्संसाधन संयंत्र (डीएफआरपी) द्रुत रिएक्टर से भुक्तशेष कार्बाइड ईंधन को संसाधित करने और भाविनि से वाणिज्यिक ऑक्साइड ईंधन के पुनर्प्रसंस्करण को प्रदर्शित करने की दिशा में प्रथम औद्योगिक पैमाने का संयंत्र है। यह संयंत्र द्रुत रिएक्टर

ईंधन चक्र सुविधा (एफआरएफसीएफ) के लिए एक अग्रगामी होगा। "ईंधन पिन चॉपर, टाइटेनियम विलायक, उच्च गति अपकेंद्रक, अपकेन्द्री निष्कर्षक, स्वचालित दूरस्थ नमूना प्रणाली, विशेष इन-सेल क्रेन, जैसे कई विशिष्ट और नवीन उपकरण, मास्टर स्लेव मैनिपुलेटर जैसे रिमोट हैंडलिंग उपकरण आदि भारतीय उद्योगों द्वारा स्वदेशी रूप से विकसित और निर्मित किए गए हैं और सफलतापूर्वक स्थापित किए गए हैं और "आत्म निर्भर" डिलिवरेबल्स हैं।" संयंत्र का डिजाइन और निर्माण बहुत जटिल है। संयंत्र में लगभग 150 किमी स्टेनलेस-स्टील पाइपिंग है, जिसमें लगभग 60,000 वेल्ड जोड़ हैं जो सभी रेडियोग्राफी (लगभग 2,00,000 उद्घासन की आवश्यकता होती है) द्वारा कंक्रीट सेल के अंदर एक बहुत ही सीमित स्थान के भीतर अर्हता प्राप्त थे, जो बहुत चुनौतीपूर्ण था।

डीएफआरपी सुविधा में, यूरेनियम पिन के 3 बैचों के प्रसंस्करण के साथ कोल्ड-कमीशनिंग पूरी हो गई है।

डीएफआरपी में, एफबीटीआर भुक्तशेष ईंधन के 20 पिनो के प्रथम चरण प्रसंस्करण के भाग के रूप में, अविलीन क्लैड ट्यूब (एचयूएलएल) की निगरानी पूरी कर ली गई है और बाद में सामग्री संतुलन और नाभिकीय पदार्थ लेखांकन भी पूरा हो गया है।

सीमित हॉट रन के भाग के रूप में एफबीटीआर भुक्तशेष ईंधन के 40 पिनो के प्रसंस्करण के लिए दूसरा चरण कमीशनन हो गया है। 155 GWd/t बर्नअप के साथ एफबीटीआर भुक्तशेष ईंधन के 40 ईंधन पिनो की चोपिंग के बाद विघटन और फीड क्लेरिफिकेशन पूरा हो गया है।

कार्बाइड ईंधन पिन स्पेसर वायर रिमूवल मैकेनिज्म का वैचारिक डिजाइन पूरा हो गया है।

प्रदर्शन द्रुत रिएक्टर ईंधन पुनर्संसाधन संयंत्र (डीएफआरपी) में, 155 GWd/t बर्न अप के साथ एफबीटीआर भुक्तशेष ईंधन के 40 पिनो के प्रसंस्करण के लिए दूसरा चरण पूरा हो गया है।

विलायक निष्कर्षण का दूसरा बैच पूरा हो गया और पुनर्प्राप्त सामग्री को पुनरूपांतरण प्रक्रम द्वारा अंतिम उत्पाद रूप में परिवर्तित किया गया है।

सीमित हॉट रन का तीसरा चरण दिसंबर 2024 के दौरान प्रदर्शन ईंधन पुनर्संसाधन संयंत्र (डीएफआरपी) में शुरू किया गया। चरण के भाग के रूप में, 155 GWd/t 60 एफबीटीआर भुक्तशेष ईंधन पिनो को रेडियो धातुकर्म प्रयोगशाला (आरएमएल) से डीएफआरपी में ले जाया गया है और इसे हॉट सेल में स्थानांतरित कर दिया गया है।

एक ही बैच में 60 पिनो का चॉपिंग और विघटन डीएफआरपी में पहली बार किया गया है। जिसके द्वारा यह हॉट कमिश्निंग की शुरुआत के बाद से इसकी पूर्ण डिजाइन क्षमता तक पहुंच गई है।

प्रक्रिया चरणों के बाद, फीड फ्लेरिफिकेशन और कंडीशनिंग भी पूरी हो गई है।

कोरल

कोरल (लीड परिरक्षक सेल्स में उन्नत ईंधन के लिए कॉम्पैक्ट पुनर्प्रसंस्करण सुविधा) सुविधा में, 67वें पुनर्प्रसंस्करण अभियान शुरू करने के लिए प्रारंभिक कार्य जारी रहा। पहली बार, कार्बनिक अपशिष्ट विलयन आगे प्रबंधन के लिए अपशिष्ट निपटान एजेंसी को स्थानांतरित किया गया है।

रेडियोसक्रिय अपशिष्ट प्रबंधन

बीएआरसी में, डब्ल्यूटीएफ टैंक से मध्यम स्तर तरल अपशिष्ट (आईएलएलडब्ल्यू) प्रक्रमण जारी है और 200 m3 आईएलएलडब्ल्यू का सुरक्षित उपचार किया गया। दहनशील ठोस अपशिष्ट का प्लाज्मा भस्मीकरण जारी है।

टेकनेशियम सहित निम्न स्तर के अपशिष्ट का एक पूर्ण पैमाने पर इन-ड्रम जियो-पॉलिमराइजेशन परीक्षण पूरा हुआ।

रेडियोआइसोटोप का उपयोग करके रेडियोआइसोटोप थर्मोइलेक्ट्रिक जनरेटर (आरटीजी) का विकास पूरा किया गया।

तारापुर में प्रत्यक्ष विनाइट्रीकरण प्रदर्शन संयंत्र में 1000L से अधिक गुणवत्ता वाले यूरानिल नाइट्रेट विलयन को संसाधित करके फ्लूडाइज्ड बेड रिएक्टर में यूरानिल नाइट्रेट के प्रत्यक्ष विनाइट्रीकरण को सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया।

डब्ल्यूटीएफ टैंक से मध्यम स्तर तरल अपशिष्ट (आईएलएलडब्ल्यू) प्रक्रमण जारी है, लगभग 204 m3 आईएलएलडब्ल्यू का सुरक्षित उपचार किया गया। आयन एक्सचेंज द्वारा निम्न स्तर बहिःस्त्रावों की पॉलिशिंग और दहनशील ठोस अपशिष्ट का प्लाज्मा भस्मीकरण का जारी रहा है।

द्रुत प्रजनक परीक्षण रिएक्टर (एफबीटीआर) ईंधन निर्माण से उत्पन्न ठोस अपशिष्ट के नमूनों पर आयतन में कमी का प्रदर्शन किया गया।

सीए-बीटीपी का उपयोग करके टीईएचडीजीए स्ट्रिप उत्पाद विलयन में Eu(III) से Am(III) के पृथक्करण को विलायक निष्कर्षण प्रक्रिया में प्रदर्शित किया गया है।

बीएआरसी में, डब्ल्यूटीएफ टैंक से मध्यमिक स्तर का तरल अपशिष्ट (आईएलएलडब्ल्यू) प्रक्रमण जारी रहा। लगभग 183 m³ आईएलएलडब्ल्यू का सुरक्षित उपचार किया गया। आयन एक्सचेंज द्वारा निम्न स्तर के बहिःस्रावों की पॉलिशिंग जारी है।

0.5 मीटर HNO₃ के साथ संतुलित सीए-बीटीपी/1-ऑक्टेनॉल विलायक प्रणाली पर गामा विकिरण (1 MGy की डोज तक) के प्रभाव के लिए अध्ययन किया गया जो इंगित करता है कि सीए-बीटीपी क्षरण उत्पादों का Ln-An पृथक्करण के संबंध में अर्क की चयनात्मकता पर हानिकारक प्रभाव नहीं पड़ता है।

द्रुत प्रजनक परीक्षण रिएक्टर (एफबीटीआर) ईंधन निर्माण से उत्पन्न ठोस अपशिष्ट के अतिरिक्त पैकेटों की मात्रा को कम करने का कार्य प्रदर्शन और मान्यकरण प्रयासों के भाग के रूप में किया गया है।

डब्ल्यूटीएफ टैंक से एलएलडब्ल्यू प्रसंस्करण अभियान जारी रहा। लगभग 182 m³ आईएलएलडब्ल्यू का सुरक्षित उपचार किया गया। आयन एक्सचेंज द्वारा परिणामी आरएएफएनएटीई की पॉलिशिंग जारी है।

अत्यधिक अम्लीय अपशिष्ट के उपचार के लिए U (5-6 g/L) की उपस्थिति में Am और Pu (माइक्रोग्राम स्तर पर) की पुनर्प्राप्ति के लिए डिग्लाइकोलामाइड (डीजीए) आधारित पॉलिमर बीड्स को विकसित किया गया।

भुक्तशेष कैलिक्स विलयन से कैलिक्सक्राउन-6 (CC-6) की पुनर्प्राप्ति के लिए विकसित प्रक्रम को प्रयोगशाला पैमाने पर सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया। प्राप्त CC-6 ने अल्फा सक्रियता के बिना Cs के प्रति अच्छा संबंध दर्शाया।

नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम चरण-3

कल्पाकम मिनी (कामिनी) रिएक्टर

कामिनी रिएक्टर को प्रयोक्ता आवश्यकताओं पर आधारित पर विभिन्न नमूनों के किरणन के लिए 15 kWt और 20 kWt के विद्युत स्तर पर विभिन्न बार प्रचालित किया गया।

कामिनी रिएक्टर को निम्नलिखित आवश्यकताओं के लिए प्रचालित किया गया: लिथियम एल्यूमिनेट नमूने का क्षति अध्ययन के लिए किरणन, अल्पजीवी न्यूक्लाइड का अनुमान लगाने के लिए पीएफटी स्थान पर 32 कोयला फ्लाइ राख के नमूने और मौजूद अशुद्धियों की जांच करने के लिए पीएफटी स्थान पर 1 S एल्यूमिनियम

नमूना। दक्षिण बीम ट्यूब स्थान पर तीन 14.5% EU-6% Zr की न्यूट्रॉन रेडियोग्राफी द्वारा धात्विक ईंधन पिन को किरणित किया गया और दो FBTR PUC+UC (155 GWd/t) की न्यूट्रॉन रेडियोग्राफी द्वारा ईंधन पिनों को किरणित किया गया।

अध्याय- 2

स्वारथ्य देखभाल



मुजफ्फरपुर अस्पताल परिसर



मुजफ्फरपुर बिहार स्थित रेडिएशन थेरपी (आर टी) ब्लॉक (जी +1)

रेडियोफार्मास्युटिकल्स

उपयोगकर्ताओं को तीन सौ बीस प्रयोगशाला संदर्भ स्रोत और 19 कस्टम-मेड स्रोतों की आपूर्ति की गई।

नेत्र कैंसर के रोगी के ब्रैकीथेरेपी उपचार हेतु अस्पताल को 624.19 MBq की औसत सक्रियता वाले ^{125}I बीज की आपूर्ति की गई।

I-131 प्रसंस्करण सुविधा का दूसरा हॉट कमीशनिंग परीक्षण पूरा हो गया, लगभग 11 Ci के I-131 का उत्पादन किया गया।

क्लोरोफिलिन (AKTOCYTE) गोलियों की प्रभावकारिता का मूल्यांकन करने के लिए छह विभिन्न प्रकार के कैंसरों के लिए नैदानिक परीक्षण प्रगति पर थे।

क्लोरोफिलिन (व्यावसायिक रूप से AKTOCYTE नाम से जाना जाने वाला) कैंसर रेडियोथेरेपी का एक सहायक, पुनर्योजी न्यूट्रास्युटिकल, प्रतिरक्षा-मॉड्यूलर और एंटीऑक्सिडेंट है, जिसे लॉन्च किया गया।

टाटा मेमोरियल सेंटर की अस्पताल आचार समिति द्वारा नैदानिक परीक्षण प्रोटोकॉल को मंजूरी दे दी गई है। प्रोटीओमिक्स और मेटाबोलोमिक्स के एकीकृत विश्लेषण ने रेडियोथेरेपी के दुष्प्रभावों से पीड़ित कैंसर रोगियों में क्लोरोफिलिन की रेडियोप्रोटेक्टिव और पुनर्योजी क्रिया से जुड़े सिग्नलिंग मार्गों पर प्रकाश डाला है।

डिफ्यूज ग्लियोमा के रोगियों में ब्रेन रेडियोनेक्रोसिस के प्रबंधन हेतु क्लोरोफिलिन के संभावित चरण-II के अध्ययन को स्वीकृति प्रदान की गई और नैदानिक परीक्षण आरंभ किया गया।

पैल्विक दुर्दमताओं के लिए विकिरण चिकित्सा के पश्चात रक्तस्त्रावी सिस्टिटिस से पीड़ित रोगियों में मौखिक Na-Cu क्लोरोफिलिन की प्रभावकारिता और सुरक्षा का मूल्यांकन करने हेतु चरण-III नैदानिक अध्ययन हेतु एक प्रोटोकॉल तैयार किया गया।

आरएमआरसी में पीईटी/सीटी इमेजिंग सुविधा जनवरी 2024 में प्रचालित हो गई।

VECC (VECC द्वारा संचालित और BRIT द्वारा निर्मित) 30 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन पर उत्पादित रेडियो-आइसोटोप की आपूर्ति कोलकाता के विभिन्न अस्पतालों/न्यूक्लियर मेडिसिन केंद्रों को रोगियों के कैंसर निदान हेतु की गई।

4763 μAh आंतरिक बीम का उपयोग करके 156889 mCi की कुल सक्रियता के 106 बैचों में फ्लोर डिऑक्सी ग्लूकोज (FDG) का उत्पादन किया गया।

प्रोटॉन बीम का उपयोग करके 1009054 mCi की कुल सक्रियता वाले 57 बैचों में FDG का उत्पादन किया गया।

41.4 μAh की आंतरिक बीम का उपयोग करके 1505 mCi की कुल सक्रियता वाले 2 बैचों में NaF का उत्पादन किया गया।

उपयोग के लिए तैयार ^{90}Y -ग्लास माइक्रोस्फीयर (भाभास्फीयर) के चार बैच तैयार किए गए और लिवर कैंसर के रोगी के उपचार के लिए आपूर्ति की गई।

क्लिनिकल ग्रेड $^{90}\text{Yttrium}$ के तीन बैच रेडिएशन मेडिसिन सेंटर (RMC), परेल, मुंबई को आपूर्ति किए गए।

रुमेटाइड गठिया के उपचार के लिए BRIT के माध्यम से $^{90}\text{Y}(\text{Y})\text{Cl}_3$ रेडियोकेमिकल फॉर्मूलेशन के तीन बैच की आपूर्ति की गई।

नेत्र कैंसर रोगियों के उपचार हेतु अस्पताल में बाद में वितरण हेतु रुथेनियम ब्रैकीथेरेपी (RuBy) के तीन गोल और चार नॉच वाले प्लेक BRIT को आपूर्ति किए गए।

रुथेनियम ब्रैकीथेरेपी (रुबी) की एक शिशु चिकित्सा पट्टिका ब्रिट को प्रदान की गई, ताकि बाद में उसे नेत्र कैंसर के उपचार के लिए अस्पताल में पहुंचाया जा सके।

ध्रुव को 79.85% उपलब्धता कारक पर प्रचालित किया गया और कुल 113 कैन विकिरणित किये गये। अप्सरा-यू को 81.55% उपलब्धता कारक पर प्रचालित किया गया।

82.32 TBq (2224.7 Ci) रेडियोकेमिकल फॉर्मूलेशन के निन्यानवे (99) बैचों का उत्पादन किया गया और कुल 77.34 TBq (2090.1 Ci) रेडियोकेमिकल फॉर्मूलेशन मानव स्वास्थ्य सेवा में उपयोग के लिए विकिरण एवं समस्थानिक प्रौद्योगिकी बोर्ड (BRIT) के माध्यम से विभिन्न अस्पतालों को आपूर्ति किए गए। उत्पादित और आपूर्ति किए गए रेडियोआइसोटोप ^{177}Lu , ^{131}I , ^{99}Mo और ^{125}I थे।

रक्त विकिरणक के लिए BRIT को दस (10) Cs-ग्लास पेंसिलें आपूर्ति की गईं।

आइसोटोप उत्पादन रिएक्टर एवं प्रसंस्करण सुविधा (आईपीआर एवं पीएफ)

आइसोटोप उत्पादन एवं प्रसंस्करण सुविधा (आईपीपीएफ) के लिए पर्यावरण प्रभाव आकलन (ईआईए) आरंभ करने हेतु विचारार्थ विषय (टीओआर) प्राप्त करने हेतु एक आवेदन पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफसीसी) को प्रस्तुत किया गया।

परमाणु ऊर्जा विभाग (डीईई) से आइसोटोप उत्पादन एवं

प्रसंस्करण सुविधा (आईपीपीएफ) की स्थापना के लिए काकरापार, गुजरात स्थल के लिए सैद्धांतिक अनुमोदन प्राप्त कर लिया गया है।

विभिन्न रिपोर्टें जैसे कि एल्यूमीनियम सक्रियण उत्पादों के कारण रिएक्टर और रिएक्टर पूल में रेडियोधर्मी स्रोत अवधि के आकलन पर रिपोर्ट; आइसोटोप उत्पादन रिएक्टर (आईपीआर) के रिएक्टर टैंक के लिए थर्मलहाइड्रोलिक विश्लेषण पर रिपोर्ट; काकरापार गुजरात स्थल पर 1994-2022 के दौरान देखे गए मौसम संबंधी आंकड़ों के दीर्घकालिक सांख्यिकीय विश्लेषण पर रिपोर्ट और आइसोटोप उत्पादन रिएक्टर (आईपीआर) के हॉट वाटर लेयर सिस्टम (एचडब्ल्यूएलएस) पर डिजाइन सूचना रिपोर्ट (डीआईआर) आदि तैयार की गई हैं और जारी की गई हैं।

आइसोटोप उत्पादन रिएक्टर (आईपीआर) के लिए विश्लेषण किए गए और निम्नलिखित रिपोर्ट तैयार कर जारी की गईं:

1. स्टेशन ब्लैकआउट परिस्थिति के दौरान निष्क्रिय क्षय ऊष्मा निष्कासन प्रणाली (पीडीएचआरएस) पर संरक्षा विश्लेषण रिपोर्ट, क्लास-IV विद्युत आपूर्ति की विफलता के दौरान शटडाउन शीतलन प्रणाली (एसडीसीएस) और अनुमानित गंभीर कोर क्षति परिदृश्य के लिए रेडियोलॉजिकल प्रभाव मूल्यांकन (आरआईए)।
2. तैयार और जारी की गई लक्षित पदार्थ युक्त ट्रे रॉड असेंबली रखने वाले इरैडिएशन थिम्बल्स के शीतलन प्रदर्शन पर गणनात्मक विश्लेषण रिपोर्ट तैयार कर जारी किया गया।
3. रिएक्टर पूल में हॉट वाटर लेयर के निर्माण का अध्ययन करने के लिए थर्मल-हाइड्रोलिक विश्लेषण रिपोर्ट।
4. रिएक्टर पूल के पानी में नाभिकीय ताप उत्पादन के मूल्यांकन पर रिपोर्ट।

संशोधित रिएक्टर कोर विन्यास और उससे संबंधित प्रक्रिया तंत्र के संबंध में रिएक्टर भवन, रिएक्टर सहायक भवन, विद्युत भवन, रेड वेस्ट भवन और सेवा भवन के लेआउट तैयार किया गया।

कैंसर का पता लगाने और उपचार में अनुसंधान एवं विकास

मानव सीरम एल्ब्यूमिन लेपित [¹⁷⁷Lu]Lu₂O₃ नैनोसीड्स, जो एक संस्थान में विकसित नैनोस्केल ब्रैकीथेरेपी एजेंट है, पर नैदानिक अध्ययन कोट्टायम, केरल के एक अस्पताल के सहयोग से स्तन कैंसर के एक रोगी को एजेंट की 15 mCi (555 MBq) खुराक देकर शुरू किया गया।

TMC/ACTREC में कैंसर-रोधी दवा की विषाक्तता का

स्वतंत्र मूल्यांकन पूरा किया गया। कैंसर-रोधी औषधि, माइटोकरक्यूमिन, ने विभिन्न उपत्तियों की कैंसर कोशिका रेखाओं में प्रबल साइटोटॉक्सिसिटी दिखाई और कैंसर कोशिकाओं में विकिरण प्रेरित कोशिका के विनाश को भी बढ़ाया।

BARC द्वारा विकसित बीस (20) फ्रीज-ड्राईड डाइ एथिल डीथियो कार्बामेट (DEDC) किटें, 188Re-DEDC-लिपिओडोल के निर्माण के लिए अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (नई दिल्ली) को आपूर्ति की गई, जिसका उपयोग अनरिसेक्टेबल हेपेटोसेलुलर कार्सिनोमा से पीड़ित रोगियों के लक्षित रेडियोन्यूक्लाइड उपचार के लिए किया जाता है।

मानव रक्त सीरम में प्रोस्टेट विशिष्ट प्रतिजन का पता लगाने के लिए प्रशियन ब्लू एंकर्ड कार्बन ब्लैक आधारित जांच विकसित की गई।

ऑप्टिकल बायोइमेजिंग और एमआरआई के साथ पीईटी के लिए ⁶⁸Ga लेबल वाले मल्टीमॉडल नैनोफॉर्मूलेशन विकसित किए गए।

कैंसर कोशिकाओं के विरुद्ध सर्फेक्टेंट थेरेपी के लिए एल्टिनेट-सेटाइल ट्राइमेथिल अमोनियम ब्रोमाइड (CTAB) नैनोकण तैयार किए गए।

सक्रिय औषधीय घटक, प्रोस्टेट विशिष्ट झिल्ली प्रतिजन (PSMA)-617, का संश्लेषण किया गया और इसकी 30 मिलीग्राम मात्रा BRIT, वाशी को आपूर्ति की गई।

^{99m}Tc(MIBI)6 के उत्पादन के लिए 3 ग्राम [Cu(MIBI)4]BF₄ का संश्लेषण, शुद्धिकरण कर ब्रिट को आपूर्ति की गई, जो मायोकार्डियल परफ्यूजन इमेजिंग हेतु 8000 रोगियों के लिए पर्याप्त नैदानिक नाभिकीय औषधि है।

न्यूरोएंडोक्राइन कैंसर के निदान के लिए इन-हाउस संश्लेषित HYNIC-TOC का उपयोग कर पंद्रह (15) फ्रीज-ड्राय किट तैयार किए गए और एम्स (नई दिल्ली) को आपूर्ति की गई।

न्यूट्रास्युटिकल एक्टोसाइट टैबलेट का शुभारंभ

न्यूट्रास्युटिकल क्लोरोफिलिन टैबलेट (एक्टोसाइट) का व्यावसायिक शुभारंभ 10 जून 2024 को BARC के निदेशक द्वारा किया गया। इस दवा का विकास BARC, ACTREC, TMH और बेंगलुरु स्थित फार्मा कंपनी के सहयोग से किया गया है।

विकिरण प्रौद्योगिकी उपकरण

अनुसंधान/शिक्षा संस्थानों को दो गामा चैंबर (GC-5000) की आपूर्ति की गई। रेडियोआइसोटोप का उपयोग करके कॉलम/पाइप

स्कैनिंग/रेडियोमेट्री के लिए रसायन और निर्माण उद्योग के लिए तीन ऑर्डर निष्पादित किए गए।

रेडियो डायग्नोस्टिक एवं उपचार सेवाएँ

ब्रिट ने वर्ष 2024-2025 में अपनी नोबल आईटी-सक्षम अखिल भारतीय डोर डिलीवरी लॉजिस्टिक्स सेवाओं का उपयोग करते हुए भारत में न्यूक्लियर मेडिसिन क्षेत्र के लिए किफायती रेडियोफार्मास्युटिकल्स की आपूर्ति जारी रखी है। ब्रिट ने डायग्नोस्टिक और चिकित्सीय दोनों उद्देश्यों के लिए विभिन्न अस्पतालों को 18186 टेक्नीशियम कोल्ड किट, 459 टेक्नीशियम-99m जनरेटर, 465.38 Ci Lu-177 और 581.48 Ci I-131 की आपूर्ति की है। PET स्कैनिंग के लिए विभिन्न अस्पतालों को 341.81 Ci का FDGF18 की आपूर्ति की गई है। रेडियोग्राफी कैमरों के लिए 21.95 kCi का Ir-192 स्रोत (538 संख्या) की आपूर्ति की गई। NDT के लिए 61 ROLI रेडियोग्राफी कैमरे, कैंसर चिकित्सा के लिए 6 Cobalt-60 टेलीथेरेपी स्रोत की आपूर्ति की गई। रक्षा संगठन को 840 (पीसी) ट्रिटियम फाइड स्रोत आपूर्ति किए गए हैं। अस्पतालों को 4 रक्त विकिरणक आपूर्ति किए गए हैं तथा रेडियो आइसोटोप का उपयोग करते हुए कॉलम/पाइप स्कैनिंग/रेडियोमेट्री के लिए रसायन और निर्माण उद्योग के लिए 5 ऑर्डर निष्पादित किए गए हैं।

एक औद्योगिक रेडियोग्राफी उपकरण, स्वदेशी रिमोटली ऑपरेटेड टंगस्टन शील्डेड एक्सपोजर डिवाइस (ROTEX-I), लॉन्च किया गया। ROTEX-I एक अत्याधुनिक औद्योगिक पोर्टेबल रेडियोग्राफी उपकरण, श्रेणी II है, और इसे 2.405 TBq (65 Ci) Ir-192 की स्रोत क्षमता रखने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

TCK-5 के एक बैच का उत्पादन पूरा हो गया है और पूरे बैच को गुणवत्ता नियंत्रण के लिए BRIT वाशी भेज दिया गया है। TCK किट की खुदरा बिक्री जारी है।

आणविक निदान-जीनोमिक डीएनए निष्कर्षण के लिए चुंबकीय बीड्स (beads) का उपयोग करने वाली रियल-टाइम टीबी पीसीआर किट के लिए उपयोगकर्ता पुस्तिका तैयार की जा रही है।

क्षेत्रीय केंद्र, BRIT, कोलकाता, MCF, BRIT, कोलकाता में PET रेडियोफार्मास्युटिकल अर्थात् ¹⁸F-FDG के नियमित उत्पादन, गुणवत्ता नियंत्रण और आपूर्ति में शामिल था। कोलकाता शहर और उसके आसपास के विभिन्न कैंसर अस्पतालों को ¹⁸F-FDG लगभग 18,585 mCi की निर्बाध आपूर्ति की गई, जिससे रिपोर्ट अवधि के दौरान लगभग 1850 रोगियों को लाभ हुआ।

ब्रिट ने एक नया मोलिब्डेनम-99 परिवहन पैकेज "MTP-

100" विकसित किया है, जिसे विशेष रूप से तरल Mo-99 रेडियोधर्मी पदार्थ के कुशल परिवहन और भंडारण के लिए डिज़ाइन किया गया है। परिरक्षण सामग्री के रूप में टंगस्टन का उपयोग यह सुनिश्चित करता है कि यह हल्का और सुगठित रहे, साथ ही Mo-99 रेडियोआइसोटोप की अधिकतम 3.7 Tbq (100 Ci) की डिज़ाइन क्षमता प्रदान करता है। MTP-100 कास्क भारत से उत्सर्जन-जनित Mo-99 रेडियोआइसोटोप के निर्यात का अवसर प्रदान करेगा, जिससे इन कास्क के आयात से जुड़ी लागत में उल्लेखनीय कमी आएगी। अंततः, इस विकास का उद्देश्य जरूरतमंद मरीजों के इलाज की लागत को कम करके स्वास्थ्य सेवा अनुप्रयोगों को अधिक सुलभ बनाना है।

भारी पानी के वैकल्पिक अनुप्रयोग

कुछ एंटीनियोप्लास्टिक औषधियों के ड्यूटेरेटेड एनालॉग्स के संश्लेषण और जैविक मूल्यांकन हेतु एमएस विश्वविद्यालय (MSV), वडोदरा के साथ एक विकासात्मक परियोजना प्रगति पर है। एमएसयू ने डैसैटिनिब के ड्यूटेरेटेड एनालॉग्स (2) की अल्प मात्रा का संश्लेषण किया है और रिपोर्ट अवधि के दौरान जैविक मूल्यांकन जैसे कोशिका रेखा अध्ययन, बीसीआर-एबीएल काइनेज अवरोधक परख, सिमनलिंग मार्ग परीक्षण, अवशोषण वितरण चयापचय एवं उत्सर्जन (एडीएमई) अध्ययन, आशाजनक यौगिकों की द्वितीयक जाँच, आदि हेतु बीएआरसी को आपूर्ति की है।

यह विकासात्मक प्रयास अपने उन्नत चरणों में है, जिसके दो अणुओं का BARC और ACTREC में सफलतापूर्वक संश्लेषण और परीक्षण किया गया है। दोनों अणुओं ने आशाजनक और यथोचित रूप से स्वीकार्य परिणाम दर्शाए हैं।

भारी पानी बोर्ड, मानव स्तन और फेफड़ों के कैंसर कोशिका और प्रायोगिक ट्यूमर मॉडल पर ड्यूटेरियम अवक्षयित जल (DDW) की कैंसर-रोधी क्षमता के मूल्यांकन के लिए, नवी मुंबई स्थित उन्नत कैंसर उपचार, अनुसंधान और शिक्षा केंद्र (ACTREC) के साथ भी काम कर रहा है। भारी पानी बोर्ड अध्ययन करने के लिए आवश्यक मात्रा और गुणवत्ता वाले ड्यूटेरियम अवक्षयित जल (DDW) की आपूर्ति कर रहा है। ACTREC ने संकेत दिया है कि रिपोर्ट अवधि के दौरान जानवरों पर किए गए इन-विट्रो प्रायोगिक अध्ययनों के परिणाम बहुत आशाजनक हैं। मनुष्यों पर अध्ययन करने के लिए आचार समिति से संपर्क किया जा रहा है। भारी पानी बोर्ड, मनुष्यों पर परीक्षण करने के लिए बोटलबंद DDW की व्यवस्था कर रहा है। हाल ही में, अनुसंधान 70 ppm DDW का उपयोग करके नैदानिक परीक्षणों तक आगे बढ़ा है।

भारी पानी बोर्ड कम ड्यूटेरियम सांद्रता वाले DDW उत्पादन सुविधा के विकास पर काम कर रहा है। 125-130 ppm ड्यूटेरियम युक्त

उप-उत्पाद/प्रवाहित जल, मांग के अनुसार, मुख्यतः स्वास्थ्य सेवा क्षेत्र में गैर-नाभिकीय अनुप्रयोगों के लिए, खुले बाजार में बेचा जा रहा है।

वित्त वर्ष 2023-24 में भारतीय उद्योगों को पीने योग्य गुणवत्ता वाला जल बनाने के लिए 125 ppm ड्यूटेरियम युक्त 128 मेट्रिक टन DDW और 10 ppm युक्त 1 मेट्रिक टन DDW की आपूर्ति की गई है।

भारी पानी बोर्ड ने भारी पानी संयंत्र - कोटा में ड्यूटेरियम अवक्षयित जल (DDW) के औद्योगिक पैमाने पर उत्पादन का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया, जो एक महत्वपूर्ण प्रौद्योगिक उपलब्धि है। इस सुविधा का उद्घाटन परमाणु ऊर्जा आयोग (एईसी) के अध्यक्ष द्वारा किया गया। इसके अतिरिक्त, अन्य संयंत्रों में मांग और उपलब्ध अवसरों के अनुसार DDW का उत्पादन किया जाता है, जो भारी पानी बोर्ड की अनुकूलनशीलता और नवाचार के प्रति प्रतिबद्धता को दर्शाता है।



कोटा स्थित भापास में 100 टन/वर्ष क्षमता वाली निरंतर प्रचालन हेतु ड्यूटेरियम अवक्षयित जल (DDW) इकाई का उद्घाटन

कैंसर निदान और उपचार सेवाएँ

परेल के हाफकिन परिसर में टीएमएच के अस्पताल भवन के निर्माण के लिए खुदाई का काम 75% तक पूरा हो चुका है; राफ्ट फाउंडेशन का काम 30% तक और रिटैनिंग वॉल का काम 4% तक पूरा हो चुका है।

टीएमएच मुंबई; ACTREC, खारघर; एचबीसीएच एंड आरसी, वैजाग; एचबीसीएच एंड आरसी, पंजाब; एमपीएमएमसीसी और एचबीसीएच, वाराणसी; एचबीसीएच एंड आरसी, मुजफ्फरपुर और बीबीसीआई, गुवाहाटी ने मरीजों को कैंसर का इलाज जारी रखा है। पहली तिमाही में इलाज किए गए मरीजों की संख्या 604405 थी और तिमाही के दौरान जुड़े नए मरीजों की संख्या 30289 थी। दूसरी तिमाही में इलाज किए गए मरीजों की संख्या 530347 थी और तिमाही के

दौरान जुड़े नए मरीजों की संख्या 31262 थी। तीसरी तिमाही में इलाज किए गए मरीजों की संख्या 596519 थी और तिमाही के दौरान जुड़े नए मरीजों की संख्या 28543 थी।

होमी भाभा कैंसर अस्पताल, जटनी, खुर्दा

जटनी, खुर्दा में होमी भाभा कैंसर अस्पताल के निर्माण हेतु गैर-पर्यावरण-संवेदनशील क्षेत्र हेतु वन एवं पर्यावरण विभाग चांडका, से अनापत्ति प्रमाण पत्र प्राप्त हो गया है। LINAC बंकरों के लिए एईआरबी की स्वीकृति प्राप्त हो गई है। पर्यावरणीय स्वीकृति प्राप्त हो गई है। बीडीए की मंजूरी और अन्य वैधानिक स्वीकृतियां प्रक्रियाधीन हैं। अग्नि संरक्षा अनुशंसा - आवेदन प्रस्तुत किया गया है और प्रक्रियाधीन है। टीएमसी और सीपीडब्ल्यूडी, भुवनेश्वर के बीच चारदीवारी, आवासीय क्वार्टर (बहुउद्देशीय) के लिए समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। और चारदीवारी एवं आवासीय क्वार्टरों के सीपीडब्ल्यूडी ए/ए एवं ई/एस द्वारा निर्माण हेतु प्रारंभिक अनुमान प्रस्तुत कर दिया गया है। कंक्रीट पोल लगाने और सीमांकन क्षेत्र की सतह की ड्रेसिंग का कार्य पूरा हो गया है।



जटनी, खुर्दा स्थित होमी जे भाभा कैंसर अस्पताल के निर्माण क्षेत्र में जीआई शीट की फेंसिंग

सीपीडब्ल्यूडी के सुझाव के अनुसार, सुरक्षित धारण क्षमता (एसबीसी) मान की पुष्टि के लिए साइट पर मिट्टी की पुनः जाँच की गई। अंतिम रिपोर्ट आर्किटेक्ट को सौंप दी गई है। सीपीडब्ल्यूडी निविदा आमंत्रित करने के लिए दस्तावेज़ तैयार कर रहा है और स्वीकृत आरेख प्राप्त होने के बाद निविदा आमंत्रित किया जाएगा।

जटनी, खुर्दा में होमी भाभा कैंसर अस्पताल के लिए एईआरबी, ईसी, अग्नि सुरक्षा अनुशंसा आवेदन, स्थापना हेतु सहमति (सीटीई) अनुमोदन, प्राप्त कर लिया गया है। निर्माण क्षेत्र में जी.आई. शीट बैरिकेडिंग का काम पूरा हो गया है। आवासीय क्वार्टरों (बहुउद्देशीय) के लिए वैधानिक अनुमोदन प्रक्रियाधीन है।

अस्पताल भवन के निर्माण के लिए बीडीए की अंतिम स्वीकृति प्राप्त हो गई है। खुदाई का कार्य प्रगति पर है। ब्लॉक-III में खुदाई का कार्य 95% तक और ब्लॉक-II में लगभग 85% पूरा हो चुका है। आवासीय क्वार्टरों (बहुउद्देशीय) के लिए वैधानिक अनुमोदन - अग्नि संरक्षा अनुशंसा प्रमाणपत्र प्राप्त हो गया है। बीडीए की स्वीकृति प्रक्रियाधीन है। टीएमसी को आवंटित भूखंडों से होकर गुजरने वाले बिजली के खंभों/एचटी/एलटी लाइनों को स्थानांतरित करने का लगभग 90% कार्य पूरा हो चुका है। सीपीडब्ल्यूडी ने चारदीवारी और आवासीय क्वार्टरों (बहुउद्देशीय) के निर्माण हेतु निविदा आमंत्रित की है। तकनीकी और वित्तीय मूल्यांकन पूरा हो चुका है। सीपीडब्ल्यूडी एजेंसी को कार्य आदेश जारी करने की प्रक्रिया में है।



ब्लॉक- III में उत्खनन कार्य

महाराष्ट्र के रायगढ़ के दोनावत-खालापुर में वन भूमि पर औषधीय पौधों की खेती की सुविधा

कार्यस्थल के चारों ओर परिसर की आरसीसी दीवार का निर्माण लगभग 86% पूरा हो चुका है। प्रस्तावित संरचना के लिए पर्यावरणीय मंजूरी हेतु एमएसआरडीसी से एलओए (अनुमोदन पत्र) और अग्नि संरक्षा एनओसी प्राप्त कर ली गई है। इसके अतिरिक्त, भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण से एनओसी और ईआईआरबी की मंजूरी प्राप्त कर ली गई है। वीजेटीआई माटुंगा, मुंबई द्वारा सत्यापित संरचनात्मक डिज़ाइन और चित्र प्राप्त हो गए हैं। आयुर्वेदिक कैंसर अस्पताल निर्माण के लिए निविदा आमंत्रण सूचना सीपीडब्ल्यूडी द्वारा 08.08.2024 को जारी कर दी गई है। टीआईएलआर, खालापुर द्वारा

सीमा निर्धारण का कार्य पूरा कर लिया गया है। वन भूमि की सीमा के चारों ओर पूर्वनिर्मित खंभे लगा दिए गए हैं। महाराष्ट्र सरकार से अंतिम मंजूरी मिलते ही परियोजना का निर्माण कार्य शुरू हो जाएगा और तेजी से आगे बढ़ेगा। टीएमसी के भूदृश्य विशेषज्ञों (landscape experts) द्वारा मास्टर लेआउट प्लान और वृक्षारोपण ज़ोनिंग लेआउट को अंतिम रूप दिया गया है। सीपीडब्ल्यूडी के माध्यम से एक सिविल ठेकेदार की नियुक्ति के लिए निविदा दस्तावेजीकरण का कार्य प्रगति पर है।

राष्ट्रीय कैंसर ग्रिड (एनसीजी)

इस परियोजना को नवंबर 2023 में स्वीकृति मिली। स्वीकृति के बाद से, परियोजना डीपीआर में सूचीबद्ध लक्ष्यों के अनुसार प्रगति कर रही है। अब तक की गई गतिविधियों में आसियान देशों की भागीदारी के साथ एनसीजी बैठक का आयोजन, एनसीजी की विभिन्न पहलों से प्राप्त अनुभवों को आसियान तक पहुँचाना, और गुणवत्तापूर्ण कैंसर देखभाल प्रदान करने में स्थानीय रूप से प्रासंगिक मुद्दों के समाधान हेतु एनसीजी के पूर्वोत्तर राज्य अध्याय की योजना बनाना शामिल है। बैठक में सदस्य केंद्रों के सभी निदेशकों ने भाग लिया; स्वास्थ्य प्रौद्योगिकी मूल्यांकन इकाई ने उच्च लागत वाली कैंसर रोधी दवाओं के लिए दो अनुकूली एचटीए शुरू किए हैं; दिशानिर्देश अनुकूलन के लिए ऑनलाइन मॉड्यूल का विकास; CREDO 2025 के लिए प्रतिभागियों का चयन पूरा हो गया है और प्रतिभागियों और संकाय को नौ प्रोटोकॉल विकास समूहों में नियुक्त किया गया है; एनसीजी ऑन्कोलॉजी विशिष्ट इलेक्ट्रॉनिक मेडिकल रिकॉर्ड (ईएमआर) को 2 केंद्रों में तैनात किया गया है और 16 केंद्र प्रक्रिया में हैं; पैथोलॉजी सिनॉप्टिक रिपोर्टिंग सॉफ्टवेयर के लिए विनिर्देश विकसित किए गए। रेडियोलॉजी सिनॉप्टिक रिपोर्टिंग सॉफ्टवेयर की योजना बनाई जा रही है और कुल 24 वर्चुअल ट्यूमर बोर्ड आयोजित किए गए।

होमी भाभा कैंसर अस्पताल एवं अनुसंधान केंद्र (एचबीसीएच एवं आरसी), मुजफ्फरपुर, बिहार

होमी भाभा कैंसर अस्पताल एवं अनुसंधान केंद्र (एचबीसीएच एवं आरसी), मुजफ्फरपुर, बिहार की स्थापना हेतु रेडिएशन थेरेपी (आरटी) ब्लॉक का निर्माण कार्य पूरा हो चुका है। 16 टाइप-II आवासीय क्वार्टरों का निर्माण कार्य पूरा हो चुका है। सीटी सिम्युलेटर और हैल्सियन (रिंग गैन्ट्री) की स्थापना से संबंधित कार्य भी पूरे हो चुके हैं। बाह्य विकास एवं सड़क निर्माण कार्य प्रगति पर है।

मुख्य अस्पताल का निर्माण कार्य प्रगति पर है।



मुजफ्फरपुर अस्पताल परिसर



(G+1) आरटी ब्लॉक

उत्तर और पूर्वोत्तर भारत में महिलाओं में आम कैंसर नियंत्रण कार्यक्रम

परियोजना की शुरुआत से लेकर दिसंबर 2024 तक, टीएमसी ने कुल 4758 शिविर आयोजित किए हैं, जिसके अंतर्गत 4,43,065 महिलाओं की जाँच की गई और 12,279 मामलों में कैंसर का पता चला है। एक अतिरिक्त कदम के साथ, टीएमसी 31 मार्च 2025 तक 5 लाख महिलाओं की जाँच पूरी कर लेगी। बैकअप समाधान के साथ स्टोरेज सर्वर, डेस्कटॉप कंप्यूटर आदि जैसे उपभोग्य सामग्रियों और उपकरणों का प्रापण किया जा रहा है।

अध्याय- 3

उन्नत प्रौद्योगिकियाँ, विकिरण प्रौद्योगिकियाँ और उनके अनुप्रयोग



एचएफआरआर में ऊष्मा अंतरण प्रायोगिक लूप (एचईएलपी)



टंगस्टन प्लेटों से जुड़े n -टाइप Si संसूचकों की एक प्रोटोटाइप असेंबली

अनुसंधान रिएक्टर

अप्सरा – अपग्रेडेड

रिएक्टर जनवरी, फरवरी और मार्च महीने में क्रमशः 95.49%, 95.15% और 68.3% की उपलब्धता दर पर प्रचालनरत रहा।

ध्रुवा

रिएक्टर तीनों महीनों प्रचालनरत रहा। माह-वार उपलब्धता दर क्रमशः 80.2%, 89.7% और 52.8% थी और तदनुरूप औसत रिएक्टर पावर जनवरी, फरवरी और मार्च में क्रमशः 74.98 MW, 73.65 MW और 72.6 MW थी।

ध्रुवा और अप्सरा-यू क्रमशः 74 और 86.6% की उपलब्धता दर पर प्रचालनरत रहे। कुल 128 और 2 रेडियोआइसोटोप नमूनों को क्रमशः किरणित (irradiated) किया गया।

ध्रुवा के समुद्री जल पंप कक्षों (कैसन) और जेड्टी रोड को सुदृढ़ करने के लिए सिविल संरचनाओं का पुनरुद्धार और विद्युत प्रणाली (पैनल, एसपीपीएच, बिजली आपूर्ति केबल आदि) का नवीनीकरण पूरा किया गया।

क्रांतिक सुविधा (सीएफ)

रिएक्टर का प्रचालन जनवरी और फरवरी माह में छह-छह बार और मार्च में चार बार किया गया।

उच्च अभिवाह अनुसंधान रिएक्टर (एचएफआरआर)

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (वी) में एचएफआरआर प्रायोगिक लूप की ऊष्ण जल परत अनुकरण (हॉट वाटर लेयर सिमुलेशन) पाइपिंग का प्रतिष्ठापन कार्य प्रगति पर है। भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (वी) में ऊष्मा स्थानांतरण प्रायोगिक लूप (एचईएलपी) का प्रतिष्ठापन पूरा किया गया और लूप का कमीशनन कार्य प्रगति पर है।



HFRR में ऊष्मा अंतरण प्रायोगिक लूप (HELP)

त्वरक

अंतरिक्ष भार क्षतिपूर्ति प्रयोगों के लिए बीम प्रोफाइल मापन हेतु LEHIPA LEBT में 32 तारों वाले एक बहु-तारीय स्कैनर को अधिष्ठापित किया गया।



LEHIPA की बहुतारीय व्यवस्था

LLRF प्रणाली की प्रावस्था स्थिरता का विश्लेषण किया गया और वांछित स्थिरता के लिए उसका इष्टतमीकरण किया गया।

MEHIPA और IIFC युग्मक (325 MHz) के लिए उच्च ऊर्जा युग्मक परीक्षण स्टैंड का 150 kW RF पावर पर परीक्षण किया गया।

लेसर प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग

आरआरकेट लेसर और संबंधित प्रौद्योगिकियों में अनुसंधान एवं विकास कार्य कर रहा है, जिसमें मुक्त इलेक्ट्रॉन लेसर, मापिकी विज्ञान, लेसर चालित इलेक्ट्रॉन त्वरण, जैव-चिकित्सा अनुप्रयोग, नाभिकीय वातावरण में अरैखिक प्रकाशिकी एवं पदार्थ प्रसंस्करण, पदार्थ और लेसर योज्य निर्माण में अनुसंधान एवं विकास शामिल हैं।

आरआरकेट की मुक्त इलेक्ट्रॉन लेसर (एफईएल) सुविधा, आरआरकेट के बाहर के शोधकर्ताओं के लिए भी उपलब्ध है। यह सुविधा इन्फ्रा-रेड व्यवस्था में प्रचालित होती है और आरआरकेट की राष्ट्रीय सुविधाओं, इंडस-1 और इंडस-2 सिंक्रोट्रॉन विकिरण स्रोतों पर किए गए अध्ययनों में सहायक हो सकती है।

2 kW ऑल-फाइबर वाईबी-डोपड सीडब्ल्यू त्वरक, धातु सतहों के मार्जन हेतु 100W औसत पावर वाईबी-डोपड क्यू-स्विचड फाइबर लेसर तथा पीएफबीआर ईंधन पिनों की वेल्डिंग हेतु फाइबर युग्मित स्पंदित एनडी:वाईएजी लेसर प्रणाली का विकास पूरा हो चुका है। आरआरकेट द्वारा विकसित लेसर-आधारित प्रणाली का उपयोग

कर आरएपीएस-3 में, सामूहिक शीतलक चैनल प्रतिस्थापन (ईएमसीसीआर) प्रचालन के दौरान सभी 612 बिलो लिप वेल्ड जोड़ों की स्व-स्थाने कटिंग सफलतापूर्वक की गई। आरआरकेट में विकसित दूरस्थ प्रचालित फाईबर युग्मित स्पंदित एनडी:वाईएजी लेसर का उपयोग कर आरएपीएस-2 रिएक्टर में ऑप्टिकल साइट प्लग से सिरा परिरक्षक कूपन की पुनर्प्राप्ति हेतु उच्च विकिरण क्षेत्र (~1000R) में SS 304 धातु स्लीव की जलगत लेसर कटिंग सफलतापूर्वक की गई। लेसर योज्य निर्माण अनुप्रयोगों के लिए 10-kW फ़ाइबर लेसर आधारित संचालित ऊर्जा निक्षेपण (डीईडी) प्रणाली और 500W लेसर आधारित पाउडर बेड फ्यूजन (एलपीबीएफ) प्रणाली विकसित की गई है। एक अल्ट्राफास्ट फ़ाइबर ममीशेव ऑसिलेटर (MO) विकसित किया गया। आरआरकेट द्वारा निम्न पावर के प्रायोगिक अध्ययनों के लिए तिरुअनंतपुरम स्थित वीएसएसएससी में एक CO₂ लेसर आधारित प्रणाली विकसित और स्थापित की गई है।

आरआरकेट में 2 kW औसत पावर और 40 kW अधिकतम पावर वाली दीर्घ पल्स एनडी:वाईएजी लेसर का विकास किया गया है। इस लेसर में लगभग 40 mm मोटाई वाली एसएस शीटों की रिमोट कटिंग और 8 mm मोटाई तक की SS शीटों को वेल्ड करने की क्षमता है।

कृषि

परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा कृष्णागिरि, तमिलनाडु और मधुपुर, गिर सोमनाथ, गुजरात में दो नई खाद्य किरणन सुविधाओं के व्यावसायिक प्रचालन हेतु लाइसेंस जारी किया गया है। वर्तमान में, भारत में कुल 28 खाद्य किरणन सुविधाएँ प्रचालनरत हैं।

भापअकें द्वारा विकसित विकिरण आधारित मानक संचालन प्रक्रिया (SOP) का उपयोग करते हुए रबी (ग्रीष्मकालीन फसल) प्याज के सफल भंडारण परीक्षणों के पश्चात, नासिक के लासलगाँव स्थित कृषक सुविधा में 'खरीफ' (शीतकालीन फसल) प्याज के भंडारण जीवन विस्तार हेतु बड़े पैमाने पर परीक्षण शुरू किया गया है। परीक्षण के अंतर्गत इस सुविधा में अब तक 20 टन प्याज का भंडारण किया जा चुका है।

राजस्थान की स्टेट वेराइटल रिलीज कमेटी (SVRC) द्वारा फसल की दो नई किस्में; ट्रॉम्बे जोधपुर गेहूँ 153 (TJW153) और ट्रॉम्बे जोधपुर सरसों 2 (TJM 2) जारी की गईं।

ट्रॉम्बे मूंगफली की प्रजातियाँ, टीजी 107, 108, 109, 110, 111, 112 और टीजी 113, का गुजरात के आणंद स्थित आणंद कृषि विश्वविद्यालय में खरीफ स्टेशन परीक्षण में मूल्यांकन किया जा रहा है।

इन परीक्षणों से उभरने वाली आशाजनक प्रजातियों का आगे बहु-स्थानीय परीक्षणों में मूल्यांकन किया जाएगा।



छत्तीसगढ़ ट्रॉम्बे लुचाई चावल

दो (2) गेहूँ, तीन (3) चावल और तीन तिलहन (मूंगफली, सरसों और तिल में प्रत्येक में से एक) सहित आठ (8) नई फसल किस्मों को व्यावसायिक खेती के लिए राजपत्र में अधिसूचित किया गया। इस प्रकार, अब तक भापअकें द्वारा व्यावसायिक खेती के लिए कुल 70 नई फसल किस्मों का विकास और विमोचन किया गया है।

एक सरसों की किस्म (TJM1), जिसे पहले महाराष्ट्र में जारी किया गया था (TAM108-1), को राजस्थान में खेती के लिए फिर से जारी किया गया है।

दो नई किस्मों- मूंगफली उत्परिवर्ती TG 93 तथा मूंग जीनोटाइप TMB-246 को बहु-स्थानक परीक्षण हेतु प्रारंभिक वैरिएटल परीक्षणों (IVT) में शामिल किया गया।

खाद्य प्रसंस्करण

भापअकें द्वारा खाद्य संरक्षण हेतु विकसित विकिरण तकनीक और इसके विभिन्न अनुप्रयोगों को विभिन्न अधिकारियों एवं एजेंसियों के समक्ष प्रस्तुत किया गया।

भापअकें द्वारा विकसित विकिरण तकनीक का उपयोग करके हिल्सा मछली की शेल्फ लाइफ बढ़ाने के लिए मानक संचालन प्रक्रिया (SOP) को अंतिम रूप दिया गया। SOP हिल्सा मछली की शेल्फ लाइफ 3 दिन से बढ़ाकर 20 दिन कर देता है।

महाराष्ट्र राज्य के लिए लवण सहिष्णु चावल की किस्म 'ट्रॉम्बे कोंकण खारा' (BARCKKV 16) जारी की गई।

भारतीय खाद्य निगम (एफसीआई) के साथ उसके परिसर में पहला वाणिज्यिक Co-60 आधारित अनाज (अनाज और दालें) किरणक बनाने हेतु भूमि प्राप्त करने के लिए बातचीत चल रही है।

विकिरण प्रौद्योगिकी का उपयोग कर वर्ष 2024 में 'रबी' प्याज की शेल्फ-लाइफ विस्तार की योजना बनाने हेतु, उपभोक्ता मामले

विभाग (डीओसीए), भारतीय राष्ट्रीय कृषि सहकारी विपणन संघ लिमिटेड (नाफेड) और भारतीय राष्ट्रीय सहकारी उपभोक्ता संघ लिमिटेड (एनसीसीएफ) के अधिकारियों द्वारा कृषक सुविधा, लासलगांव का दौरा आयोजित किया गया।

उद्योग एवं वाणिज्य विभाग, असम सरकार के अधिकारियों और केरल के निजी उद्यमियों द्वारा क्रमशः असम और केरल में भापअकें द्वारा विकसित खाद्य किरणन सुविधा की स्थापना से संबंधित प्रौद्योगिकी चर्चाओं के लिए भापअकें का दौरा किया गया। अधिकारियों के दौरे के दौरान खाद्य किरणन के लिए भापअकें प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन किया गया।

खाद्य विकिरण प्रौद्योगिकी को आर्थिक रूप से व्यवहार्य बनाने हेतु खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय (एमओएफपीआई) द्वारा आयोजित एक बैठक के दौरान शीत भंडार (कोल्ड स्टोरेज) सहित एकीकृत खाद्य विकिरण प्रसंस्करण सुविधाओं की स्थापना की आवश्यकता के बारे में बताया गया। बैठक में भारतीय राष्ट्रीय सहकारी उपभोक्ता संघ लिमिटेड (एनसीसीएफ), उपभोक्ता मामले मंत्रालय (एमओसीए) और भारतीय राष्ट्रीय कृषि सहकारी विपणन संघ लिमिटेड (नाफेड) के अधिकारियों ने भाग लिया।

लीची की शेल्फ लाइफ बढ़ाने हेतु शीत भंडारण के दौरान नमी के संचयन की समस्या को दूर करने के लिए चल रहे अध्ययनों के परिणामस्वरूप शीत भंडारण के 15 दिन बाद भी लीची की गुणवत्ता समान रही। इस अध्ययन से संगरोध अवरोध को पार करने के पश्चात विकिरण प्रौद्योगिकी का उपयोग करके लीची की निर्यात क्षमता में वृद्धि होने की संभावना है।

बकरी और मुर्गी के लीवर के विकिरण प्रसंस्करण हेतु विकसित मानक संचालन प्रक्रिया (एसओपी) के परिणामस्वरूप 6°C पर संग्रहीत करने से शेल्फ लाइफ 21 दिन तक बढ़ गई। गैर-किरणित नमूने 3-5 दिनों में खराब हो जाते हैं।

वाशी स्थित विकिरण प्रसंस्करण संयंत्र में 2280.5 टन खाद्य एवं संबद्ध उत्पादों का गामा किरणन किया गया।

मेसर्स इनोवा एग्री बायो पार्क गामा किरणन संयंत्र, बैंगलोर के लिए खाद्य उत्पादों के संयंत्र का अधिचालन डोजीमेट्री की गई। विभिन्न गामा किरणकों को 65,100 सेरिक सीरस सल्फेट डॉसमीटर की आपूर्ति की गई।

मानव खाद्य, जल, पशु आहार, औषधियाँ, बेकरी, कृषि, डेयरी और अन्य उत्पादों सहित प्राप्त कुल 3423 परीक्षण नमूनों के लिए

रेडियोविश्लेषणात्मक विश्लेषण प्रमाणन किया गया।

उच्च संवेश-प्रवाह (लगभग 6 टन/घंटा) के साथ खुले अनाज को संसाधित करने हेतु एक अनाज किरणक प्रस्तावित है। इसमें स्थिर स्रोत के साथ Co-60 का उपयोग किया जाएगा और उचित डोज के लिए आवश्यक नियंत्रण तंत्र के साथ गुरुत्वाकर्षण द्वारा स्रोत के चारों ओर से खुले अनाज को गुजारा जाएगा। प्रारंभिक सुरक्षा विश्लेषण रिपोर्ट (PSAR) की तैयारी और अनाज प्रवाह पैटर्न के अध्ययन हेतु परीक्षण सेट-अप का विकास प्रगति पर है।

स्रोत-सह-विकिरण कक्ष के डिजाइन को संशोधित किया गया है ताकि अवक्षयित Co-60 स्रोत की पूर्ति हेतु अतिरिक्त स्रोत पेंसिल स्लॉट प्रदान किए जा सकें। इस संशोधित डिजाइन के लिए मात्रा एकरूपता अनुपात विश्लेषण प्रगति पर है।

अनाज किरणक के संयंत्र भवन के लेआउट को अंतिम रूप दिया गया।

खाद्य एवं संबद्ध उत्पादों के किरणन हेतु विभिन्न गामा किरणकों को लगभग 1360 KC Co-60 किरणक स्रोत की आपूर्ति की गई।

प्याज के बड़े पैमाने पर संरक्षण और प्याज महाबैंक के निर्माण पर चर्चा हेतु आयोजित एक बैठक में, महाराष्ट्र के माननीय मुख्यमंत्री को दीर्घकालिक खाद्य संरक्षण हेतु भापअकें द्वारा विकसित विकिरण प्रौद्योगिकी के महत्व से अवगत कराया गया। बैठक में भापअकें के निदेशक और भापअकें एवं परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) के वरिष्ठ अधिकारियों ने हिस्सा लिया। माननीय मुख्यमंत्री ने महाराष्ट्र सरकार के अधिकारियों को समृद्धि महामार्ग पर खाद्य किरणन संयंत्रों की स्थापना के लिए प्रस्ताव निर्मित करने का सुझाव दिया।

खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय (MoFPI) द्वारा सेंट्रल सेक्टर अम्ब्रेला योजना प्रधानमंत्री किसान संपदा योजना (PMKSY) का घटक- एकीकृत कोल्ड चेन और मूल्यवर्धन अवसंरचना (कोल्ड चेन योजना) के अंतर्गत, भापअकें द्वारा विकसित किरणन तकनीक पर आधारित बहुउत्पाद खाद्य विकिरण इकाइयों की स्थापना के लिए भावी उद्यमियों से रुचि की अभिव्यक्ति (एक्सप्रेसन ऑफ इंटरेस्ट) आमंत्रित की गई।

भापअकें के अधिकारियों ने खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय (MoFPI) द्वारा आयोजित तकनीकी समिति की एक ऑनलाइन बैठक के दौरान संचालन और रखरखाव (O&M) आवश्यकताओं पर विचार करते हुए एक स्वतंत्र खाद्य किरणन सुविधा के लिए भूमि की

आवश्यकता को अंतिम रूप देने हेतु महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान की।

भापअकें में अनाज और गेहूँ की पैकिंग सामग्री की सीलिंग और विकिरण अनुकूलता का परीक्षण किया गया और अनाज किरणकों में उपयोग हेतु व्यावसायिक परीक्षण के लिए भारतीय खाद्य निगम (FCI) को उपयुक्त पैकिंग सामग्री की अनुशंसा की गई।

मशरूम की शेल्फ-लाइफ तीन दिन से बढ़ाकर बाईस दिन करने के लिए अल्ट्रासोनिकेशन और विकिरण को शामिल करते हुए मानक संचालन प्रक्रिया (SOP) विकसित की गई, जिससे इसका रंग, भौतिक, जैव रासायनिक और ऑर्गेनोलेप्टिक गुण स्वीकार्य स्तर पर बरकरार रहे। अध्ययन पूरा हुआ।

मुंबई में समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण (MPEDA) और भारतीय समुद्री खाद्य निर्यातक संघ (SEAI) द्वारा आयोजित एक बैठक के दौरान भापअकें द्वारा विकसित विकिरण प्रौद्योगिकियों और समुद्री खाद्य से संबंधित उत्पादों की जानकारी तथा विकिरण एवं आइसोटोप प्रौद्योगिकी बोर्ड (BRIT) द्वारा सभी मछलियों की शेल्फ-लाइफ बढ़ाने के लिए विकसित समुद्री किरणक की जानकारी समुद्री खाद्य निर्यातकों को दी गई।

बिहार के पटना स्थित बिहटा में नवनिर्मित खाद्य किरणन केंद्र-सह-पैक हाउस में रेडियोधर्मी स्रोत की लोडिंग पूरी हो गई है। इस सुविधा का कमीशनन किया जा रहा है।

Co-60 अनाज किरणक का यांत्रिक डिजाइन पूरा हो गया है और इस सुविधा की वास्तुशिल्प योजना को तदनुसार संशोधित किया जा रहा है।

कृषक सुविधा लासलगांव में किसान उत्पादक संगठन (FPO) द्वारा सात महीने के संपूर्ण पैमाने पर भंडारण परीक्षणों के पश्चात किरणित रबी प्याज (250 टन) का सफलतापूर्वक विपणन किया गया।

प्रौद्योगिकी उद्भवन (इन्क्यूबेशन) के तहत मेसर्स फुरमेक द्वारा निर्मित 20 फीट LN₂ आधारित स्टैंडअलोन रेफ्रिजरेटेड ट्रांसपोर्टेबल सिस्टम- शीतल वाहक यंत्र (SHIVAY) की दो इकाइयों का आरआरकेट में तापीय प्रदर्शन के लिए परीक्षण चल रहा है।

मेसर्स टाटा मोटर्स लिमिटेड द्वारा 32 फीट LN₂ आधारित रेफ्रिजरेटेड ट्रांसपोर्टेबल सिस्टम शीतल वाहक यंत्र (SHIVAY) का विकास किया गया है। इस प्रणाली को संयोजित किया जा चुका है और टाटा मोटर्स में इसका परीक्षण चल रहा है। इसके पश्चात, इसे तापीय प्रदर्शन के परीक्षण हेतु आरआरकेट भेजा जाएगा।

MSSPL, बेंगलुरु में 10 MeV, 10 kW बीम पावर पर KIRTI-1010 लिनैक का योग्यता निर्धारण।

उपलब्ध घटकों से 9.5 MeV, 15 kW लिनैक का प्रारंभिक प्रोटोटाइप संयोजन किया गया और बीम का परीक्षण किया गया।

उच्च संवेश-प्रवाह खाद्य किरणन सुविधा का विन्यास डिजाइन तैयार किया गया।

RAL, RC, BRIT, हैदराबाद ने "खाद्य एवं कृषि उत्पादों में ¹³⁷Cs सामग्री का विश्लेषण" विषय के लिए दक्षता परीक्षण में हिस्सा लिया। प्रयोगशाला का प्रदर्शन "संतोषजनक" रहा। प्रयोगशाला की NABL मान्यता प्राप्त करने हेतु उपरोक्त दायरे के साथ NABL में ऑनलाइन आवेदन प्रस्तुत किया गया।

ब्रिट द्वारा दुनिया में अपनी तरह का पहला अत्याधुनिक "निम्न तापमान गामा किरणक" विकसित और कमीशनन किया गया है। यह एक श्रेणी-I बैच प्रकार का किरणक है जिसे 400 kCi Co-60 स्रोतों के लिए डिजाइन किया गया है। यह किरणक उन समुद्री उत्पादों का किरणन कर सकता है जिनके प्रसंस्करण और हैंडलिंग आवश्यकताओं में अधिकतम चुनौतियाँ होती हैं, क्योंकि उन्हें ताज़ी मछली के लिए +30°C से +10°C और बर्फ वाली मछली के लिए 18°C से -20°C के तापमान रेंज में किरणित करना पड़ता है। किरणन प्रक्रिया के दौरान कोल्ड चैन बनाए रखने के लिए संयंत्र को एक शीत वायु एकल के साथ एकीकृत किया गया है। Co-60 विकिरण स्रोत का उपयोग करते हुए, यह 1-3 kGy की डोज के साथ ताजा मछली की शेल्फ लाइफ को 25-30 दिनों तक बढ़ा सकता है और 1-7 kGy की डोज के साथ रोगजनक जीवों को खत्म कर सकता है, जबकि प्रतिदिन 5-6 टन बर्फ वाली मछली और 10-12 टन ताजा मछली के प्रसंस्करण की उच्च क्षमता प्रदान करता है।

ब्रिट द्वारा मैसर्स जमनादास इंडस्ट्रीज, इंदौर (330 KCi), मैसर्स इंफ्रास्ट्रक्चर डेवलपमेंट अथॉरिटी, पटना (300 KCi), मैसर्स ऑर्गेनिक ग्रीन फूड्स लिमिटेड, चंडीतला, पश्चिम बंगाल (125 KCi) और मैसर्स श्री राम इंस्टीट्यूट फॉर इंडस्ट्रियल रिसर्च, दिल्ली (124 KCi) को कोबाल्ट-60 औद्योगिक ग्रेड स्रोतों की आपूर्ति की गई।

लगभग 828.37 टन सामग्री (मसाले, पशु आहार, हर्बल कच्चा माल, रंग पाउडर आदि) को गामा विकिरण प्रसंस्करण का उपयोग करके संसाधित किया गया है।

विकिरण प्रसंस्करण सेवाएँ

निजी क्षेत्र में विकिरण प्रसंस्करण संयंत्रों के लिए नया समझौता ज्ञापन

कृषि उत्पादों के उपचार हेतु केरल के एर्नाकुलम में गामा विकिरण प्रसंस्करण संयंत्र स्थापित करने हेतु जनवरी 2024 में मेसर्स आरसीसी न्यूट्रा फिल प्राइवेट लिमिटेड के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।

मसालों, हर्बल उत्पादों और निर्जलित प्याज पाउडर आदि जैसे कृषि उत्पादों के उपचार हेतु हरिद्वार, उत्तराखंड में एक गामा विकिरण प्रसंस्करण संयंत्र स्थापित करने के लिए मई 2024 में मेसर्स सोलस्ट्रेल इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।

ब्रिट द्वारा मसालों, हर्बल उत्पादों आदि जैसे कृषि उत्पादों और चिकित्सा उत्पादों के उपचार के लिए बेंगलुरु, कर्नाटक में गामा विकिरण प्रसंस्करण संयंत्र स्थापित करने के लिए मेसर्स गामा एग्रो मेडिकल प्रोसेसिंग प्राइवेट लिमिटेड के साथ सितंबर 2024 में एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया गया।



ब्रिट ने सितंबर 2024 में मेसर्स गामा एग्रो मेडिकल प्रोसेसिंग प्राइवेट लिमिटेड के साथ बेंगलुरु, कर्नाटक में एक गामा विकिरण प्रसंस्करण संयंत्र स्थापित करने के लिए एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया

ब्रिट ने गामा विकिरण प्रसंस्करण सुविधा स्थापित करने के लिए मेसर्स अंजनेया एग्रो टेक, विजयवाड़ा; मेसर्स एनडीआर इंफ्रास्ट्रक्चर प्राइवेट लिमिटेड, कर्जत, रायगढ़; मेसर्स डिस्ट्रिक्ट प्रोजेक्ट लाइवलीहुड कॉलेज सोसाइटी, दंतेवाड़ा, छत्तीसगढ़; मेसर्स फणीधर मेगा फूड पार्क प्राइवेट लिमिटेड, मेहसाणा, गुजरात; मेसर्स गुजरात एग्रो इंडस्ट्रियल कॉर्पोरेशन लिमिटेड, राजकोट, गुजरात; मेसर्स एच के फूड पार्क, एलुरु, आंध्र प्रदेश; मेसर्स नासो इंडस्ट्रीज प्राइवेट लिमिटेड, कठुआ, जम्मू और कश्मीर तथा मेसर्स श्री वर्षा फूड

प्रोडक्ट्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, जिला वाईएसआर कडप्पा, आंध्र प्रदेश के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया।

जल एवं अपशिष्ट जल प्रबंधन

आईआरईएल, ऑसकॉम में 4.5 MLD समुद्री जल रिवर्स ऑस्मोसिस (एसडब्ल्यूआरओ) संयंत्र चालू हो गया है। आईआरईएल विलवणन संयंत्रों के लिए 132 kV स्विचयार्ड विस्तार कार्य पूरा हो गया है।

ई-अपशिष्ट से मूल्यवान और विषैले तत्वों की चयनात्मक पुनर्प्राप्ति हेतु हाइब्रिड पॉलीमरिक सॉर्बेंट्स विकसित किए गए हैं, जैसे कि अपशिष्ट प्रिंटेड सर्किट बोर्ड (पीसीबी) से सोने की पुनर्प्राप्ति हेतु तुलसी के बीज से प्राप्त बायोजेनिक हाइड्रोजेल; Cr(III) के चयनात्मक निष्कासन के लिए अमीन-क्रियाशील बेंटोनाइट क्ले हाइड्रोजेल विकसित किए गए हैं।

मॉड्यूलर और संहत कुंडलित जैव निम्निकरणीय अपशिष्ट परिवर्तक के लिए भारतीय पेटेंट (संख्या 531960) प्रदान किया गया।

उद्योग से निकलने वाले लगभग 10 KLD कपड़ा अपशिष्ट का इलेक्ट्रॉन बीम केंद्र में उपचार किया गया। 5 kGy EB खुराक पर, रासायनिक ऑक्सीजन माँग (COD) में 33.4% की कमी देखी गई।

सूरत नगर निगम को 150 KLD का सीवेज उपचार संयंत्र सौंपा गया।

सीवेज अवपंक के नियमित किरणन हेतु SHRI सुविधा निर्बाध रूप से प्रचालित होती रही।

इलेक्ट्रॉन बीम तकनीक और रेडिएशन ग्राफ्टेड क्लॉथ के संयोजन का उपयोग कर औद्योगिक अपशिष्ट (10 किलोलीटर) का अपशिष्ट जल उपचार किया गया। इससे COD में ~73% की कमी देखी गई। विकिरण रोपण कपड़ा के प्रभावी उपयोग हेतु, एक प्रोटोटाइप जल प्रक्षोभक प्रणाली (200 लीटर) डिज़ाइन की गई और इसे ईबीसी, खारघर में स्थापित किया गया।

त्रिपक्षीय समझौता ज्ञापन के अंतर्गत जोधपुर में एक 'रेड-टेड' आधारित 75 KLD रंजक अपशिष्ट उपचार संयंत्र प्रचालित किया जा रहा है। ~ 0.7 मिलियन लीटर से अधिक रंजक अपशिष्ट का सफलतापूर्वक उपचार और पुनःउपयोग किया जा चुका है।

जलीय माध्यम से फ्लोराइड की चयनात्मक पुनर्प्राप्ति हेतु चुंबकीय एलए डोपड A12O3 कोर-शेल नैनोपार्टिकल लोडेड हाइड्रोजेल विकसित किया गया।

जोधपुर स्थित 'रेड-टेड' आधारित 75 KLD रंजक अपशिष्ट उपचार निदर्शन संयंत्र का उपयोग कर लगभग 0.85 मिलियन लीटर से अधिक रंजक अपशिष्ट का उपचार किया गया। राजस्थान राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (आरएसपीसीबी) द्वारा जोधपुर के सूती वस्त्र छपाई और रंगाई उद्योग को इस तकनीक की 'स्थापना की सहमति' प्रदान की गई।

मेगा विज्ञान परियोजनाएँ

FAIR कार्यक्रम

त्रिपक्षकार अनुबंध-III के तहत, ECIL द्वारा HB.C2 प्रकार के 39 पावर कन्वर्टर, HB.Q10 की 28 इकाइयाँ, HB.Q15 की 1 इकाई और S2 की 4 इकाइयाँ निर्मित की गईं, जिनका परीक्षण किया गया और क्रेता द्वारा स्वीकार किया गया, तथा इन्हें FAIR, जर्मनी भेज दिया गया है। ये पावर कन्वर्टर ऊष्म चुम्बकों को डीसी पावर प्रदान करने के लिए प्रयोग में लाए जाते हैं और पल्स तथा डीसी दोनों मोड में कार्य करते हैं।

पञ्चवि-विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी सुविधा परिषद (एसटीएफसी)-यूके सहयोग परियोजना शुरू की गई और सुपरकंडक्टिंग आरएफ कैविटीज के लिए नियोबियम लेपन प्रौद्योगिकी पर चर्चा की गई।

प्रमुख वायुमंडलीय चेरेंकोव परीक्षण (MACE)

गामा किरण स्रोतों के अवलोकन हेतु MACE को तैनात किया गया और ~150 घंटों का डेटा एकत्र किया गया। MACE से प्राप्त वॉबल डेटा का विश्लेषण करने हेतु एक विकसित उपकरण का उपयोग Mrk 421 डेटा का विश्लेषण करने के लिए किया जाता है। ~6 घंटे के अवलोकन में ~6 σ के सांख्यिकीय महत्व वाले एक गामा किरण संकेत का पता लगाया गया।

MACE द्वारा ~85 घंटों तक 13 गामा-किरण स्रोतों का अवलोकन किया गया। ~30 डिग्री तक सीमित अधिकतम दृश्य कोण वाली रेडियो आकाशगंगा NGC 1275 के डेटा का विश्लेषण प्रतिष्ठित एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स (प्रभाव कारक लगभग 9) में प्रकाशित हुआ है। ब्लाज़ार मार्करियन 421 पर एकत्रित MACE डेटा के विश्लेषण से ~18 घंटों में 31 σ स्तर पर स्रोत का पता चलता है। MACE और फर्मिलैट द्वारा अवलोकित छह उच्च रेडशिफ्ट ब्लैजरो के विश्लेषण पूरा किया गया।

MACE द्वारा ~105 घंटों तक 7 गामा-किरण स्रोतों (2

गैलेक्टिक और 5 एक्स्ट्रा गैलेक्टिक) का अवलोकन किया गया। MACE डेटा का उपयोग कर, एक्स-रे क्षेत्र के साथ सहसंबंधित, मार्करियन 501 से तीन गुना इंद्रा-नाइट फ्लक्स वृद्धि का अनुमान लगाया गया। एमएसीई और फर्मि-एलएटी से प्राप्त छह उच्च रेडशिफ्ट ब्लैजरो के आंकड़ों से प्राप्त परिणाम एक पूर्व-समीक्षित (पीयर-रिव्यूड) पत्रिका में प्रकाशित किए गए।

वृहत आयन कोलाइडर परीक्षण (ALICE)

वीईसीसी में, भापअंके की तकनीकी सहायता से भारत-ALICE सहयोग के तहत 8*9 क्रम विन्यास (तत्व आयाम 1 सेमी²) के 6" Si वेफर पर पी-प्रकार संसूचक सरणियों का अनुसंधान एवं विकास किया गया। संसूचक अनुकरण (टीसीएडी) पूरा हो चुका है और उपलब्ध परिणामों के अनुसार प्रदर्शन का आकलन किया जा रहा है। कई दौर की जाँच और संवीक्षा के पश्चात प्रक्रम अनुकरण को अंतिम रूप दिया गया। परीक्षण संसूचकों का पहला खेप (4) तैयार किया गया और डिजाइन और प्रक्रिया को मान्य करने हेतु I-V, C-V विशेषताओं की जाँच की गई। कुल 25 जटिल 11-परत संसूचक पीसीबी और अंतरापृष्ठ बोर्ड का संविरचन पूरा हो गया। CERN FoCaL सहयोग से डिजाइन तैयार किया गया और वीईसीसी द्वारा इसका संविरचन करने हेतु भारतीय कंपनी (माइक्रोपैक प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलोर) की तलाश की गई थी।

भारत-ALICE सहयोग के तहत, भापअंके की तकनीकी सहायता से, 8*9 क्रम विन्यास (तत्व आयाम 1 सेमी²) के 6 सिलिकॉन वेफर पर पी-प्रकार संसूचक सरणियों का अनुसंधान एवं विकास किया जा रहा है।

पी-प्रकार सिलिकॉन संसूचक के लिए पिछले पुनरावर्ती के अलावा तीन और पुनरावर्तियों का निदर्शन किया गया ताकि संसूचक की वांछित विशिष्टताएँ जैसे पूर्ण अवक्षय वोल्टेज, रिसाव धारा आदि प्राप्त की जा सके। अंतिम संसूचक विकास को प्राप्त करने के प्रयास जारी रहेंगे।

सिलिकॉन संसूचक के लिए विद्युत आपूर्ति वितरक को डिजाइन और संविरचित किया गया है तथा वर्तमान परीक्षण सेटअप के साथ इसका उपयोग किया जा रहा है। इस उद्देश्य के लिए भारतीय औद्योगिक कंपनी बेरिललाइन लैब्स, कोलकाता की खोज की गई थी।

NISER इस परियोजना के अंतर्गत ALICE और STAR प्रयोग से संबंधित अनुसंधान गतिविधियों में शामिल है। ALICE में, NISER समूह अनुनाद (रोजोनेंस) उत्पादन, सहसंबंध एवं उच्चावचन तथा अति-परिधीय से संबंधित विभिन्न भौतिकीय विश्लेषणों में संलग्न



टंगस्टन प्लेटों से जुड़े n-प्रकार Si संसूचकों की प्रोटोटाइप संयोजित संरचना

है। डेटा विश्लेषण के अतिरिक्त, यह समूह ALICE उन्नयन परियोजना के अंतर्गत फॉरवर्ड कैलोरीमीटर (FoCal) के लिए संसूचक अनुसंधान एवं विकास (R&D) कार्यों में भी संलग्न है।

भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (BEL), बेंगलूर के सहयोग से, कई n-प्रकार Si पैड क्रम विन्यास संसूचकों का संविरचन एवं संयोजन जटिल रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स के साथ किया गया, जिसमें अनुप्रयोग-विशिष्ट एकीकृत सर्किट और संहत FGPA आधारित डेटा अधिग्रहण प्रणाली शामिल है।

भारत में पहली बार, NISER समूह ने सेमीकंडक्टर प्रयोगशाला (एससीएल), मोहाली के सहयोग से, 6 इंच के पी-टाइप Si वेफर पर एक वृहद क्षेत्र वाला Si पैड क्रम-विन्यास संसूचक विकसित किया है। यह संसूचक क्रम-विन्यास एलिस फॉरवर्ड कलरिमीटर और चिकित्सकीय प्रतिबिंबन (मेडिकल इमेजिंग) अनुप्रयोग हेतु विकसित किया जा रहा है। संसूचक क्रम-विन्यास के संकेतों को एक अत्यधिक



6-इंच Si वेफर पर p-प्रकार Si पैड क्रम-विन्यास संसूचक (केंद्र में) का चित्र

जटिल अनुप्रयोग विशिष्ट एकीकृत चिप (HGCROCV2) का उपयोग करके संसाधित किया जाता है। HGCROCV2 को होस्ट करने वाले पीसीबी का संविरचन और संयोजन स्वदेशी रूप से क्रमशः माइक्रोपैक प्राइवेट लिमिटेड और कर्नाटक हाइब्रिड माइक्रो डिवाइसेस लिमिटेड (KHMDL), बेंगलूर, भारत में किया गया है। उपरोक्त संसूचक संयोजनों का सफलतापूर्वक परीक्षण अक्टूबर-नवंबर 2024 के दौरान CERN, जेनेवा (स्विट्ज़रलैंड) के प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन परीक्षण सुविधा में 10 GeV पायन बीम तथा 2 से 4 GeV इलेक्ट्रॉन बीम का उपयोग करके किया गया।

जूल होरोविट्ज़ रिएक्टर (JHR)

CLOE घटकों की विस्तृत डिज़ाइन और प्रापण तैयारी हेतु CEA और फ्रेमेटोम के साथ तकनीकी चर्चा जारी है। फीड पंप, मेक-अप पंप, ड्रेन पंप, ट्यूब और फिटिंग, फिल्टर, स्ट्रेनर आदि के प्रापण हेतु CEA से मंजूरी प्राप्त कर ली गई है।

लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (LHC)

CERN-LHC में CMS प्रयोग में उच्च-स्तरीय ट्रिगर प्रणाली के विकास और प्रचालन में भौतिकी संस्थान (IoP), भुवनेश्वर द्वारा महत्वपूर्ण योगदान दिया गया। ब्लैक होल के शास्त्रीय और क्वांटम गुणों, ब्रह्मांड विज्ञान, AD/CFT, स्ट्रिंग सिद्धांत की सममिति, सूचना के अंतरापृष्ठ सिद्धांत आदि पर शोध कार्य किया गया। LHC, CERN में चल रहे प्रयोगों से मानक मॉडल और क्वार्क ग्लूऑन प्लाज्मा से आगे के विवरणों का अध्ययन भी किया गया। सांख्यिकीय यांत्रिकी की विधियों का उपयोग कर सक्रिय पदार्थ, सबसे छोटे पैमाने पर साम्यावस्था से बाहर निकाले जाने वाले जैविक अथवा कृत्रिम जटिल प्रणालियों को समझने में महत्वपूर्ण योगदान दिया गया। संस्थान ने मानक मॉडल, विशेष रूप से SM और MSSM हिग्स बोसोन के विभिन्न पहलुओं का अध्ययन करने के लिए LHC, CERN में CMS के विभिन्न प्रयोगों में हिस्सा लिया।

CERN में CMS प्रयोग में NISER, कई मोर्चों पर भाग ले रहा है। इसमें प्रायोगिक डेटा संग्रह, संसूचक प्रदर्शन अध्ययन, CMS भौतिकी डेटा विश्लेषण, जिसके परिणामस्वरूप जर्नल में प्रकाशन, और CMS चरण-II उन्नयन के लिए 2026 में शुरू होने वाले संसूचक का निर्माण शामिल है।

NISER के ऊपर CMS चरण 2 ट्रैकर उन्नयन कार्यक्रम के संबंध में ~1104 (+ स्पेयर) 2S आउटर ट्रैकर मॉड्यूल को संयोजित और एकीकृत करने की जिम्मेदारी है। CMS आउटर ट्रैकर संयोजन गतिविधियाँ उत्पादन हेतु तैयार हो रही हैं। हालाँकि, संबंधित हाइब्रिड



अक्टूबर, 2024 में CERN द्वारा प्रदान किए गए मॉड्यूल घटकों का उपयोग कर दिसंबर, 2024 में पाँच आउटर ट्रैकर 2S प्री-प्रोडक्शन मॉड्यूल संयोजित किए गए हैं

(पृष्ठ मार्जन एवं मंद लब्धि) के उत्पादन में देरी के कारण, हाइब्रिड उत्पादन में देरी हो रही है और वर्तमान में किसी भी CMS केंद्र को मॉड्यूल के पूर्णों की आपूर्ति नहीं हो रही है। NISER ने अक्टूबर 2024 में CERN द्वारा उपलब्ध कराए गए भागों का उपयोग कर 5 प्री-प्रोडक्शन मॉड्यूल बनाए हैं (संलग्न चित्र देखें) एकीकृत मॉड्यूलों की अनुपलब्धता के कारण, मॉड्यूलों को लैडर में एकीकृत करने से संबंधित गतिविधियाँ भी विलंबित हो गई हैं।

लेसर इंटरफेरोमीटर गुरुत्वाकर्षण-तरंग वेधशाला (LIGO)

लिगो-इंडिया निर्वात एकीकृत प्रणाली परीक्षण असेंबली की लंबाई के साथ गतिमान विपाशन जल अणुओं में 80K क्रायोपंप की प्रभावशीलता का मूल्यांकन करने हेतु, IPR स्थित लिगो-लैब में असेंबली (LI-VISTA) सुविधा स्थापित की गई है। इस सेट-अप का एक प्रमुख घटक 20 मीटर लंबा बेलनाकार एकीकृत निर्वात पोत (IVV) है जिसका आंतरिक व्यास 1.24m है।



20 m एकीकृत वैक्यूम पोत का प्रचालन और परीक्षण

आरआरकेट में, LIGO-US के सहयोग से सिविल डिज़ाइन बेसिस रिपोर्ट (DBR) तैयार की गई है। सिविल और निर्वात अवसंरचना के ईपीसी अनुबंध हेतु अभिरुचि पत्र हेतु अनुरोध का मसौदा तैयार किया गया है।

आरआरकेट में अध्यक्ष, अधिकार प्राप्त बोर्ड द्वारा गठित विशेषज्ञ समिति द्वारा सिविल और निर्वात अवसंरचना के ईपीसी अनुबंध हेतु अभिरुचि पत्र की समीक्षा की गई है।

प्रथम उप-प्रणाली पीएसएल (प्री-स्टेबलाइज्ड लेसर) को LIGO हैनफोर्ड से आरआरकेट, इंदौर स्थित परीक्षण एवं प्रशिक्षण प्रयोगशाला में भेजने की तैयारी पूरी हो गई है।

अमेरिका से भारत में उन्नत LIGO संसूचक घटकों के हस्तांतरण हेतु LIGO लैब (Caltech + MIT, USA) के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर करने हेतु परमाणु ऊर्जा विभाग से सक्षम प्राधिकारी का अनुमोदन प्राप्त कर लिया गया है।

LIGO-इंडिया अधिकार प्राप्त बोर्ड की पहली बैठक 6 सितंबर 2024 को आयोजित की गई थी। बोर्ड ने LIGO-इंडिया सिविल और निर्वात अवसंरचना निविदा को गुणवत्ता उन्मुख खरीद (QOP) के रूप में संसाधित करने पर सहमति व्यक्त की। QCBS मानदंडों के मूल्यांकन के लिए विशेष तकनीकी समिति (STC) के गठन का प्रस्ताव सक्षम प्राधिकारी के अनुमोदन हेतु प्रस्तुत किया गया है। बोर्ड द्वारा LIGO-इंडिया परियोजना प्रबंधन संरचना, IPR और IUCAA को निधि हस्तांतरण हेतु SOP और परियोजना के निष्पादन के लिए वित्तीय शक्तियों के प्रत्यायोजन को भी मंजूरी दी गई।

उन्नत LIGO संसूचक घटकों को अमेरिका से भारत में स्थानांतरित करने के लिए DAE-DST और LIGO लैब (Caltech + MIT, USA) के बीच समझौता ज्ञापन पर दोनों पक्षकारों के सक्षम प्राधिकारियों द्वारा हस्ताक्षर किए गए। बोलियों के मूल्यांकन हेतु QCBS मानदंड तैयार करने हेतु अधिकार प्राप्त बोर्ड द्वारा STC (विशेष तकनीकी समिति) का गठन किया गया है।

अंतरराष्ट्रीय तापनाभिकीय प्रायोगिक रिएक्टर (आईटीईआर)

आईपीआर द्वारा 120 kW उच्च-शक्ति प्रवर्धक (एचपीए) को स्वदेशी रूप से विकसित किया गया है और 50 MHz तक इसका सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है। भारत द्वारा स्वदेशी रूप से विकसित एचपीए का उपयोग आयन साइक्लोट्रॉन आरएफ तापन में किया जाएगा। 60 MHz पर अभिलक्षणन के सफल समापन पर, यह एचपीए आईटीईआर को वस्तु योगदान के रूप में सुपुर्द किया जाएगा।

क्रायोस्टेट उपकरण और नियंत्रण प्रणाली के सभी 6 कक्षों की शिपमेंट और स्वीकृति पूरी हो चुकी है। क्रायोस्टेट उपकरण और नियंत्रण प्रणाली आईटीईआर मशीन के सभी प्रचालन चरणों के दौरान

क्रायोस्टेट के व्यवहार हेतु मशीन प्रचालन और डेटा अधिग्रहण में योगदान देगी।

नैदानिक अनावेशी बीम (डीएनबी) और एचएनबी3 पोत के लिए अनुबंध प्रदान किया गया है। आईटीईआर इंडिया ने फ्रांसीसी नाभिकीय आवश्यकताओं को पूरा करते हुए, इन संरक्षा-विशिष्ट घटकों के निर्माण का कार्य एक स्वदेशी निर्माता को सौंपकर महत्वपूर्ण अनुबंध उपलब्धि हासिल की है। आईटीईआर-इंडिया में डीएनबी बीम लाइन घटक का एकीकृत स्थल स्वीकृति परीक्षण पूरा हो गया है और दूसरे कैलोरीमीटर का निर्माण भी पूरा हो गया है।

उच्च विभेदन स्पेक्ट्रोमीटर के लिए स्थल स्वीकृति परीक्षण पूरा हो गया है। आईटीईआर में भारत के एक योगदान के रूप में यह स्पेक्ट्रोमीटर, प्लाज्मा आयन तापमान और अशुद्धता सांद्रता को मापने के लिए डिजाइन किया गया है। यह एक्स-रे क्रिस्टल स्पेक्ट्रोमीटर का एक महत्वपूर्ण घटक है।

एक्स-रे क्रिस्टल स्पेक्ट्रोग्राफी के लिए पिलाटस 2 का स्थल स्वीकृति परीक्षण पूरा हो गया है। सीसीएमबी से प्राप्त पिलाटस 2 संसूचक का आईटीईआर-इंडिया प्रयोगशाला में सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है और इसका उपयोग उच्च ऊर्जा श्रेणी में एक्स-रे के मापन हेतु प्रोटोटाइप एक्सरे स्पेक्ट्रोमीटर में किया जाएगा।

आईटीईआर संगठन के लिए गुणवत्ता और संरक्षा जाँच पूरी हो गई है। अनुमोदित गुणवत्ता योजनाओं का पालन सुनिश्चित करने हेतु आईओ द्वारा नियमित रूप से डीए और आपूर्तिकर्ताओं की जाँच की जाती है।

प्रयोगशाला आभासी मापयंत्र अभियांत्रिकी कार्य पीठिका (LabVIEW) में अनुप्रयोग कार्यक्रम को एफटी-स्पेक्ट्रोस्कोपी के प्रचालन हेतु आदर्श सॉफ्टवेयर पैकेज के प्रतिस्थापन के रूप में विकसित किया गया है। एफटी-स्पेक्ट्रोमीटर को प्रचालित करने और डेटा अधिग्रहण को संभालने हेतु एक लैब-व्यू प्रोग्राम विकसित किया गया है, जिससे आपूर्तिकर्ता द्वारा प्रदान किए गए सॉफ्टवेयर पर निर्भरता कम हो गई है।

सभी (छह) टोरस क्रायो-पंप हाउसिंग (टीसीपीएच) का निर्माण और कारखाने में सफलतापूर्वक परीक्षण किया जा चुका है। टीसीपीएच का मुख्य कार्य टोरस क्रायो-पंपों को आवेष्ट करना है। ये टीसीपीएच शीघ्र ही आईटीईआर को वस्तु योगदान के रूप में वितरित किए जाएँगे। आईओ को सुपुर्द किए गए सभी टोकामक क्रायो पंप हाउस (टीसीपीएच) के लिए स्थल स्वीकृति परीक्षण प्रगति पर है।



आईटीईआर स्थल पर भूकंपीय डिकप्लिंग स्पूल की स्थापना की गई

भारत द्वारा आपूर्ति की गई शीतलन जल प्रणाली (सीडब्ल्यूएस) आईटीईआर-स्थल पर प्रचालित हो गई है। सीडब्ल्यूएस के हिस्से के रूप में, भारत द्वारा डिजाइन, निर्मित और आपूर्ति की गई ~510 मेगावाट की ऊष्मा परित्यक्तता क्षमता वाले शीतलक टॉवर को एलएचई संपीडितों द्वारा उत्पन्न ऊष्मा निष्कासन हेतु पहली बार प्रचालित किया गया।

भारत द्वारा आपूर्तित डिकप्लिंग स्पूल (~8.3 मीटर लंबा, ~9 T वजन) आईटीईआर स्थल पर सफलतापूर्वक स्थापित किया गया। यह भूकंपीय डिकप्लिंग स्पूल भूकंपीय घटना के दौरान टोकामक भवन और क्रायो-ब्रिज के बीच उच्च सापेक्षिक गतिविधियों का ध्यान रखेगा।

नैदानिक अनावेशी बीम लाइन घटकों (बीएलसी) का स्थल स्वीकृति परीक्षण पूरा हो गया है। बीएलसी को प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान (आईपीआर) स्थित परीक्षण सुविधा में एकीकृत किया गया और उसका सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया। ये बीएलसी, आईटीईआर नैदानिक अनावेशी बीम का हिस्सा है, जिसका उपयोग प्लाज्मा में He राख की मात्रा का निदान करने के लिए किया जाएगा।

हाइड्रोजन पंपिंग के लिए क्रायोकूलर का उपयोग करते हुए स्वदेशी रूप से विकसित 105 l/s क्रायोसोर्प्शन पंपों का अभिलक्षणन पूरा हो गया है। इस अभिलक्षणन ने धनात्मक आयन अनावेशित बीम (पीएनबी) प्रणाली के प्रचालन हेतु आवश्यक वांछित पंपिंग गति स्थापित की। यह प्रदर्शन निम्न लागत का समाधान प्रदान करता है, जो LHe शीतित क्रायोकंडेशन पंपों का विकल्प है और इसका अनुप्रयोग संलयन एवं त्वरक के अन्य क्षेत्रों में भी किया जा सकता है।

क्रायो-ब्रिज में ग्रुप-X क्रायोलाइन की स्थापना पूरी हो चुकी है। ये क्रायोलाइन, ITER-India द्वारा आपूर्तित ~5 किलोमीटर क्रायोलाइन का हिस्सा हैं, जो चुम्बकों को शीतल करने के लिए 4K पर द्रव हीलियम का वहन करेगा।

शेष दो सहायक शीतल बॉक्स (एसीबी) का निर्माण और एकीकरण पूरा हो चुका है। ऊष्ण पैनेल की अंतिम स्वीकृति पूरी हो चुकी है। सुपुर्द किए गए तीन एसीबी, आईटीईआर स्थल पर सफलतापूर्वक

स्थापित कर दिए गए हैं।

XRCS सर्वेक्षण प्रणाली का अग्र भाग, अग्र भाग स्थल ट्यूब, आईटीईआर स्थल पर सुपुर्द कर दिया गया है। XRCS सर्वेक्षण निदान प्रणाली, प्लाज्मा कोर क्षेत्र में आंतरिक और बाह्य प्लाज्मा अशुद्धियों की निगरानी करेगी।

प्रत्यक्ष गुहिका युग्मित ठोस अवस्था विद्युत प्रवर्धक (DCCSSPA) के स्वदेशी विकास के अंतर्गत, 500 MHz पर अवधारणा का निदर्शन, संविरचन और सत्यापन पूरा हो गया है।

आईसी उच्च वोल्टेज विद्युत आपूर्ति (HVPS) का अंतिम डिजाइन पूरा हो गया है। यह 3 MW प्रति इकाई की कुल आठ विद्युत आपूर्ति इकाइयों का निर्माण शुरू करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर है, जिन्हें आईटीईआर को वस्तु के रूप में आपूर्ति की जाएगी।

सभी एसीबी के ऊष्ण पैनल (WPs) और तापीय शील्ड शीत वाल्व बॉक्स (TCVB) निर्वात कक्ष का कारखाना स्वीकृति परीक्षण (FAT) पूरा हो गया है।

एलएचई शीत बॉक्स-3 के लिए द्रव नाइट्रोजन आपूर्ति और

प्रतिगमन लाइन को सफलतापूर्वक शीतल किया गया और s4.5K का आवश्यक प्रदर्शन प्राप्त किया गया।

आईटीईआर स्थल पर ग्रुप-वाई क्रायोलाइन और ऊष्ण लाइनों की 85% स्थापना पूरी हो गई है।

निर्माण स्थल पर 36-60 MHz की आवृत्ति सीमा में 120 kW /2000 s के लिए अंतःगृह निर्मित प्रथम एचपीए2 का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया और बैंडविड्थ की जाँच 100kW पर की गई तथा भारतीय उद्योग को कंबाइनर एवं आरएफ स्विच का प्रौद्योगिकी हस्तांतरण पूरा किया गया।



B11 को जोड़ने वाले क्रायो-ब्रिज लेग में डब्ल्यू लाइन (ऊपर)

अध्याय- 4

मौलिक और निदेशित अनुसंधान



सुपर कंडक्टिंग क्वांटम कंप्यूटर का क्रायोजेनिक चरण, जो -273.13°C
तक ठंडा हो जाता है



स्थिर अवस्था टीएफ कुंडली के साथ स्मार्टेक्स -सी अपग्रेडेड

गणित और कम्प्यूटेशनल विज्ञान

एचआरआई में आर्टिन सिद्धांतवाद द्वारा मार्गदर्शित एक निश्चित त्रिगुण गुणनफल पी-एडिक एल-प्रकार्य के लिए एक गुणनखंडन सूत्र प्राप्त किया गया है। उपयोग किए गए प्रमुख तत्व हैं: क) विकर्ण चक्रों और सामान्यीकृत हीगनर चक्रों के पैडिक एल-प्रकार्यों से संबंध को नियंत्रित करने वाले स्पष्ट पारस्परिकता नियम; ख) ग्रॉस-जैगियर प्रकार के सूत्रों के माध्यम से, हिडा परिवारों में चाउ-हीगनर बिंदुओं और ट्विस्टेड हीगनर बिंदुओं की सावधानीपूर्वक तुलना। लेख प्रकाशन के लिए प्रस्तुत किया गया।

एचआरआई में संख्या सिद्धांत में संख्या क्षेत्रों के सामान्य पी-एडिक लाइ विस्तारों पर परिभाषित दीर्घवृत्तीय वक्रों के सेल्मर समूहों का विश्लेषण करने के लिए कार्य किया गया। एक अन्य कार्य में थीटा सर्वांगसम संख्याओं से संबंधित दीर्घवृत्तीय वक्रों के 2-सेल्मर समूहों की औसत रैंक प्राप्त की गई है। उन पूर्णाकों से युक्त पूर्णाकों के समुच्चय को समझना एक दीर्घकालिक और कठिन प्रश्न है जिन्हें तीन घनों के योग के रूप में लिखा जा सकता है। संख्या सिद्धांत के एक अन्य कार्य में एक उपयुक्त संभाव्यता मॉडल में संबंधित समस्या का अध्ययन करके प्रगति पाई गई है।

बीजगणित और बीजीय ज्यामिति में, एचआरआई बीजीय स्टैक और मैट्रिक्स फैक्टराइजेशन श्रेणियों पर काम कर रहा है। इन श्रेणियों के थीक टेंसर आदर्शों का अध्ययन किया जा रहा है। विश्लेषण में, कुछ तरल संरचना अंतःक्रिया मॉडल पर कार्य किया जा रहा है। तरल से घिरे एक प्रत्यास्थ ठोस पिंड और तरल-ठोस अंतरापृष्ठ पर नेवियर स्लिप सीमा स्थिति के बीच अंतःक्रिया का वर्णन करने वाला गणितीय मॉडल अत्यधिक अरैखिक है। इंटरफेस पर पर्याप्त नियमितता की कमी के कारण युग्मित समस्या पर गहन ध्यान देने की आवश्यकता है। एचआरआई के सदस्य वर्तमान में एक संख्यात्मक दृष्टिकोण से लंबे समय से ज्ञात समस्या को समझने की कोशिश कर रहे हैं। एक अन्य कार्य में सदस्य आंशिक श्रोडिंगर समीकरण और आंशिक लाप्लास-बेल्ट्रामि ऑपरेटर के लिए व्युत्क्रम प्रकीर्णन समस्या पर भी काम कर रहे हैं। सदस्यों द्वारा किए गए कार्य को अंतिम रूप दिया जा रहा है तथा उसे प्रस्तुत करने के लिए तैयार किया जा रहा है।

स्क्यू लेफ्ट ब्रेसिज़ किसी निश्चित अनुकूलता शर्त के साथ दिए गए समुच्चय पर दो समूह संरचनाओं वाली बीजीय वस्तुएँ होती हैं। एचआरआई ने स्क्यू लेफ्ट ब्रेसिज़ (जिसे सामान्य रूप से परिभाषित नहीं किया गया है) के निसोक्लिनिज़म पर अपना शोध जारी रखा और

इस अवधारणा को एक बड़े वर्ग तक विस्तारित करने और समूह सिद्धांत में इस अवधारणा के अनुरूप परिणाम सिद्ध करने के लिए नए विचार विकसित किए हैं। बीजगणित में समविमीय भार समष्टि वाले पूर्ण टोरोइडल लाइ बीजगणित के पाश के समाकलनीय निरूपणों का वर्गीकरण प्राप्त किया गया है।

कुछ तरल-संरचना अंतःक्रिया मॉडल पर कार्य जारी है, जो तरल से घिरे एक प्रत्यास्थ ठोस पिंड और तरल-ठोस अंतरापृष्ठ पर नेवियर स्लिप सीमा स्थिति, जो अत्यधिक अरैखिक है, के बीच अंतःक्रिया का वर्णन करता है। वर्तमान में, इसमें शामिल जटिलताओं और उनसे निपटने के संभावित तरीकों को बेहतर ढंग से समझने के लिए एक सरलीकृत रैखिक मॉडल पर विचार करने का प्रयास किया जा रहा है।

एचआरआई के ज्यामिति समूह ने लगभग अल्फा कोसिम्प्लेक्टिक मैनिफोल्ड्स, कॉन्टैक्ट मैनिफोल्ड्स, सासाकियन मैनिफोल्ड्स आदि के संदर्भ में रिक्की सॉलिटोन्स और रिक्की बौर्गुइन्सन सॉलिटोन्स और इसके प्रकारों का अन्वेषण किया है। दिलचस्प बात यह है कि यह पाया गया कि इनमें से कुछ मामलों में ये स्थान स्थिर अनुभागीय वक्रता वाले होते हैं और इसलिए समरूप होते हैं।

हाइपरप्लेन $\{x_i=x_j\}$ का पूरक, सभी $i \neq j$ के लिए, M^n में, जहाँ M एक अस्फेरिकल 2-मैनिफोल्ड है, अस्फेरिकल माना जाता है। यहाँ उस स्थिति पर विचार किया गया है जब M एक 2-आयामी ऑर्बिफोल्ड है। टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने अस्फेरिकल 2-आयामी ऑर्बिफोल्ड्स के एक वर्ग के लिए इस पूरक को अस्फेरिकल सिद्ध किया है और भविष्यवाणी की है कि यह सामान्य रूप से भी सत्य होना चाहिए। इस प्रश्न को फिर लाइ ग्रुपॉइड्स की श्रेणी में सामान्यीकृत किया जाता है क्योंकि ऑर्बिफोल्ड्स को एक निश्चित प्रकार के लाइ ग्रुपॉइड्स के साथ पहचाना जा सकता है।

रीमान स्फेयर पर प्रतिसमस्तूलरूपी सामंजस्य (अर्थात्, प्रतिसमस्तूलरूपी स्थानीय शाखाओं वाले बहु-मान मानचित्र) के एक सामान्य वर्ग की गतिकी का अध्ययन किया गया। इन सामंजस्यों को परिमेय मानचित्रों के एकसंयोजी प्रतिबंधों का उपयोग करके परिभाषित किया गया है। ऐसे सामंजस्य एक जटिल चर में एकल-मान प्रतिसमस्तूलरूपी मानचित्रों के एक वर्ग, अर्थात्, सरल रूप से संयोजित चतुर्भुज प्रांतों के श्वार्ज़ परावर्तन मानचित्रों से निकटता से संबंधित हैं। इस संबंध का उपयोग यह सिद्ध करने के लिए किया गया कि संयोजित जूलिया समुच्चयों (मनमानी डिग्री का) और हेके समूहों के

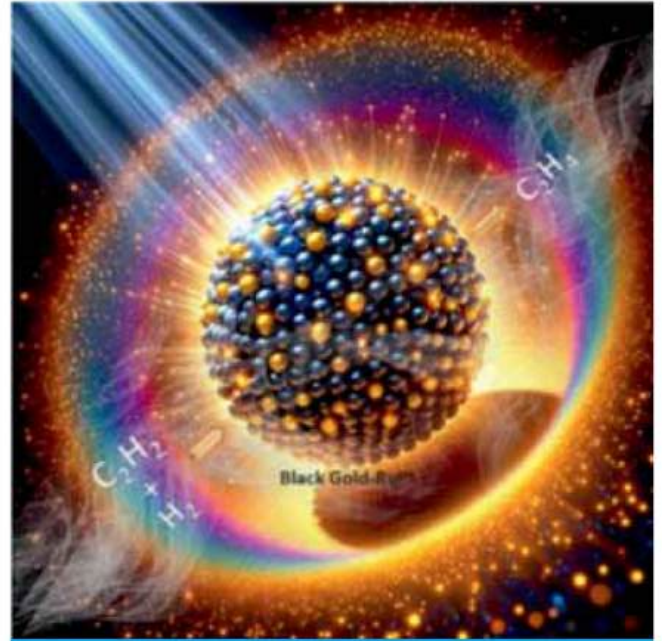
प्रतिसमस्तूलरूपी अनुरूपों वाले सभी परवलयिक प्रतिसमस्तूलरूपी परिमेय मानचित्रों के समागम या संयोजनों को ऐसे सामंजस्य के रूप में साकार किया जा सकता है।

भौतिकी

ऊटी में टीआईएफआर के GRAPES-3 प्रयोग में भारत ने कॉस्मिक-रे प्रोटॉन स्पेक्ट्रम में लगभग 166 टेरा-इलेक्ट्रॉन-वोल्ट (TeV) पर एक गुत्थी की खोज की। यह नई विशेषता कॉस्मिक किरणों की उत्पत्ति और प्रसार जो एक सदी पुरानी अनसुलझी समस्या है, के बारे में हमारी समझ को और बढ़ाएगी। यह अध्ययन 50 TeV से 1.3 पेटा-इलेक्ट्रॉन-वोल्ट की ऊर्जा सीमा में सिंटिलेटर डिटेक्टरों की एक व्यूह और एक बड़े म्यूऑन डिटेक्टर के साथ रिकॉर्ड किए गए लगभग आठ मिलियन कॉस्मिक किरणों के एक उपसमूह का उपयोग करके किया गया था।

टीआईएफआर में अति उच्च ऊर्जा गामा-रे खगोल विज्ञान समूह ने विभिन्न खगोलीय स्रोतों से उत्पन्न होने वाली कुछ 100 GeV से अधिक ऊर्जा वाली गामा किरणों का अप्रत्यक्ष पता लगाने के लिए 4m श्रेणी के वायुमंडलीय चेरेंकोव दूरबीन के लिए 256-पिक्सेल सिलिकॉन फोटोमल्टीप्लायर-आधारित कैमरा विकसित किया है। आमतौर पर ऐसे कैमरों में फोटो सेंसर के रूप में फोटोमल्टीप्लायर ट्यूब का उपयोग किया जाता है, लेकिन हाल ही में सिलिकॉन फोटोमल्टीप्लायर एक व्यवहार्य विकल्प के रूप में उभरा है। यह कैमरा भारत में अपनी तरह का पहला कैमरा है जिसकी सभी इलेक्ट्रॉनिक सुविधाएँ भारत में ही विकसित की गई हैं। इस कैमरे को दिसंबर 2023 में माउंट आबू के GOALS में बीएआरसी द्वारा संचालित TACTIC टेलीस्कोप के वर्टेक्स एलिमेंट के फोकल प्लेन में सफलतापूर्वक स्थापित किया गया और कई परीक्षण किए गए। इन परीक्षणों के परिणाम कैमरे के संतोषजनक प्रदर्शन की पुष्टि करते हैं।

टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने एक नया 'वायु में स्थिर प्लास्मोनिक न्यूनीकरण उत्प्रेरक' विकसित किया है। यह उत्प्रेरक प्लैटिनम-मिश्रित रूथेनियम समूहों को 'प्लास्मोनिक ब्लैक गोल्ड' के साथ मिलाता है। यह ब्लैक गोल्ड दृश्य प्रकाश को कुशलतापूर्वक ग्रहण करता है और प्लास्मोनिक युग्मन के कारण अनेक हॉट स्पॉट उत्पन्न करता है जिससे इसकी उत्प्रेरक क्षमता में वृद्धि होती है। यह शोध एसिटिलीन अर्ध-हाइड्रोजनीकरण के लिए एक अत्यधिक कुशल, एयर-स्टैबलाइज्ड और प्लास्मोनिक रूप से सक्रिय उत्प्रेरक की पहली रिपोर्ट प्रस्तुत करता है जिसके कई अन्य न्यूनीकरण अभिक्रियाओं में संभावित अनुप्रयोग हैं। ये निष्कर्ष प्लास्मोनिक उत्प्रेरण की समझ में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं और टिकाऊ एवं ऊर्जा-कुशल उत्प्रेरक



एसिटिलीन अर्ध-हाइड्रोजनीकरण के लिए पहला अत्यधिक कुशल, एयर-स्टैबलाइज्ड और प्लास्मोनिक रूप से सक्रिय उत्प्रेरक

प्रणालियों के विकास का मार्ग प्रशस्त करते हैं।

पारंपरिक लेज़र-आधारित इलेक्ट्रॉन एक्सिलेरेशन स्कीम्स उच्च त्वरण वाले विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करने पर आधारित होती हैं जिनके लिए बहुत बड़े और जटिल लेज़रों की आवश्यकता होती है। बड़े लेज़रों की इस सीमा को चुनौती देते हुए टीआईएफआर, हैदराबाद के शोधकर्ताओं ने टेबल-टॉप लेज़र प्रणालियों से अति-तेज़ इलेक्ट्रॉन उत्पन्न करने का एक अभूतपूर्व तरीका खोज निकाला है। इस तकनीक में दो लेज़र स्पंदों का प्रयोग किया जाता है; पहला एक माइक्रो-ड्रॉपलेट में सूक्ष्म नियंत्रित विस्फोट उत्पन्न करने के लिए, और दूसरा इलेक्ट्रॉनों को मेगाइलेक्ट्रॉनवोल्ट (MeV) ऊर्जा तक त्वरित करने के लिए। इससे भी अधिक रोमांचक बात यह है कि उन्होंने यह उपलब्धि एक ऐसे लेज़र से हासिल की है जिसकी ऊर्जा पहले आवश्यक ऊर्जा से 100 गुना कम है, जिससे यह भविष्य के अनुसंधान के लिए अधिक सुलभ और बहुमुखी होगा।

असामान्य हैड्रॉन में टेट्राक्वार्क शामिल होते हैं जो चार क्वार्क (अधिक सटीक रूप से, दो क्वार्क और दो एंटीक्वार्क) से बने होते हैं। ये अत्यधिक सघन रूपों में या दो मेसॉन के शिथिल रूप से बंधे अणुओं के रूप में या किसी अन्य रूप में मौजूद हो सकते हैं: इनकी सटीक संरचना एक रहस्य बनी हुई है। एक अध्ययन ने एक नए टेट्राक्वार्क के अस्तित्व की भविष्यवाणी की थी। यह नया सबएटोमिक कण एक सुंदर और आकर्षक क्वार्क के साथ-साथ दो हल्के एंटीक्वार्क से बना है और यह टेट्राक्वार्क के एक परिवार से संबंधित है जिसे Tbc कहा जाता है: सुंदर-

आकर्षक टेट्राक्वार्क। इस गणना को करने के लिए इंडियन लैक्टिस गेज थ्योरी इनिशिएटिव (ILGTI) की कम्प्यूटेशनल सुविधा का उपयोग किया गया था। इस टेट्राक्वार्क के निर्माण की जाँच बॉटम एंड चार्म, मेसॉन के बीच की अन्योन्य क्रियाओं का उपयोग करके की गई थी।

निषिद्ध संक्रमण के दो-फोटोन लेजर स्पेक्ट्रोस्कोपी में क्वांटम हस्तक्षेप पहली बार देखा गया था। एक निषिद्ध संक्रमण, उदाहरण के लिए सीज़ियम परमाणु में S से D संक्रमण, दो फोटॉनों द्वारा उत्तेजित हो सकता है जिसमें प्रत्येक फोटॉन आधी ऊर्जा वहन करता है। कई हाइपर-न्यून स्तरों से युक्त D अवस्था के स्पेक्ट्रम को उत्तेजित लेजर की तरंग दैर्घ्य को समंजन करके मापा जा सकता है, जिसके परिणामस्वरूप एक ऐसा स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है जिसके बारे में आमतौर पर माना जाता है कि उसका आकार लोरेन्ज़ियन या वोइग्ट रेखा-आकार का होता है। शोधकर्ताओं ने दिखाया कि प्रकाशीय संक्रमण पथों में क्वांटम हस्तक्षेप की उपस्थिति के कारण इस रेखा-आकार को ठीक करने की आवश्यकता है। यह निष्कर्ष निकाला गया कि क्वांटम हस्तक्षेप के कारण रेखा विस्थापन एक महत्वपूर्ण व्यवस्थित प्रभाव है जिसे सभी परिशुद्धता डॉपलर-मुक्त दो-फोटोन स्पेक्ट्रोस्कोपी प्रयोगों को ध्यान में रखा जाना चाहिए, जिसमें सेकेंडरी ऑप्टिकल एटॉमिक क्लॉक पर किए गए प्रयोग भी शामिल हैं।

यंग अर्ली टाइप के HAeBe तारे अभी भी उन आणविक बादलों में अंतर्निहित हैं जिनमें वे बने थे। वे परावर्तन नीहारिकाओं को प्रकाशित करते हैं जो आस-पास के आणविक बादल को आकार देते हैं और तारा निर्माण को गति प्रदान कर सकते हैं। इस कार्य में संपूर्ण NGC2023 क्षेत्र में बहिर्वाह की खोज और उसकी विशेषताएँ निर्धारित करने के लिए पूर्व में प्रकाशित APEX डेटा का विश्लेषण किया गया। यह इस क्षेत्र में आणविक बहिर्वाह की पहली व्यवस्थित खोज थी। चूँकि बहिर्वाह को कई CO संक्रमणों में मैप किया गया था इसलिए उनके गुणों को काफी अच्छी तरह से निर्धारित किया जा सका। NGC2023 के आस-पास चार आणविक बहिर्वाह खोजे गए जिनमें से तीन क्लास-I की वस्तुओं से संबद्ध हैं और उनके लिए उत्तरदायी अवरक्त स्रोतों की पहचान की गई। यह निष्कर्ष निकाला गया कि चारों बहिर्वाह स्रोत एक समान विकासात्मक अवस्था में हैं।

टीआईएफआर बैलून सुविधा, हैदराबाद ने 38-माइक्रॉन एंटीरेक्स बैलून फिल्म का उपयोग करके चार द्वि-परत चपटे गोलाकार आकार के बैलून डिज़ाइन और निर्मित किए। इन्हें बेंगलुरु स्थित यू.आर. राव उपग्रह केंद्र (यूआरएससी) में उपग्रह पेलोड परीक्षण अनुप्रयोगों के लिए डिज़ाइन किया गया था। आगामी BATAL-2024 गुब्बारा अभियान के लिए इसरो और नासा के सहयोग से विभिन्न



सुपरकंडक्टिंग क्वांटम कंप्यूटर का क्रायोजेनिक चरण, जो -273.13°C तक ठंडा हो जाता है

आकारों (1187 cu.m से 3026 cu.m) के चार शून्य-दाब प्लास्टिक गुब्बारों का निर्माण कार्य चल रहा है।

टीआईएफआर के वैज्ञानिकों ने क्रायोजेनिक सुपरकंडक्टिंग सर्किट तकनीक पर आधारित 6-क्वांटम क्वांटम प्रोसेसर का एंड-टू-एंड परीक्षण पूरा कर लिया है। टीआईएफआर के कोलाबा परिसर में क्रियान्वित की जा रही यह परियोजना टीआईएफआर, डीआरडीओ यंग साइंटिस्ट लैब-क्वांटम टेक्नोलॉजीज (DYSL-QT) और टाटा कंसल्टेंसी सर्विसेज (TCS) के बीच एक त्रि-स्तरीय सहयोग है। क्यूबिट्स के डिज़ाइन और निर्माण कार्य टीआईएफआर में किये गए थे। DYSL-QT के वैज्ञानिकों ने नियंत्रण और मापन उपकरण क्रियान्वित किये जबकि टीसीएस ने क्लाउड-आधारित इंटरफ़ेस विकसित किया। टीम, अब प्रचालन के लिए तैयार होने से पहले सिस्टम के प्रदर्शन के विभिन्न पहलुओं को अनुकूलित करने पर काम कर रही है। शिक्षा और अनुसंधान के लिए इस प्रणाली तक व्यापक पहुँच प्रदान करने और अंततः विश्लेषण हेतु सुपरकंडक्टिंग क्वांटम उपकरणों के परीक्षण हेतु एक परीक्षण स्थल के रूप में इसे उपलब्ध कराने की योजनाएँ चल रही हैं।

टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने फेमटोसेकंड लेजर पल्स के टेम्पोरल प्रोफाइल को मापने में एक नवाचार का बीड़ा उठाया है। यह विधि पल्स के स्थानिक क्षेत्र में एक ही लेजर पल्स में प्रोफाइल को एक

साथ कैप्चर कर सकती है। इस विधि का प्रदर्शन एक उच्च-तापमान प्लाज्मा दर्पण के अति-तीव्र परिवर्तनों को कैप्चर करके किया गया है जिसका उपयोग अगली पीढ़ी के अल्ट्रा-पाई-पावर फेमटोसेकंड लेजर पल्स उत्पन्न करने के लिए किया जा सकता है।

जीएमआरटी में इस अवधि के दौरान विभिन्न प्रणालियों का रखरखाव और सुधार कार्य किया गया। फ्रंटएंड रिसीवर सिस्टम में वॉलश मॉड्यूलेशन सिस्टम सफलतापूर्वक सक्रिय किया गया। मोबाइल सिग्नल के प्रभाव को कम करने के लिए कुछ एंटीना पर 120-260 MHz बैंड के लिए एक नया नैरो-बैंड लो-नॉइज़ एम्पलीफायर आजमाया जा रहा है। विभिन्न मानव-निर्मित सिग्नलों से होने वाले व्यवधान को कम करने के लिए स्विच करने योग्य नॉच फ़िल्टर बैंक लगाए जा रहे हैं। भारत सरकार की हरित ऊर्जा पहल के अनुरूप जीएमआरटी में सौर ऊर्जा उत्पादन पर ध्यान केंद्रित किया जा रहा है लेकिन एक आरएफआई-शील्डेड डिज़ाइन के साथ जो जीएमआरटी के लिए विशेष रूप से तैयार किया गया है। जीएमआरटी बैकएंड सिस्टम में उन्नत बैकएंड रिसीवर में नई सुविधाएँ और मोड जोड़े गए हैं। जापान, ऑस्ट्रेलिया और यूरोप के दूरबीनों के साथ परीक्षण वीएलबीआई अवलोकनों का समर्थन किया गया। सी-डैक और आईटी मंत्रालय के सहयोग से जीएमआरटी में नया स्पॉटलाइट हार्डवेयर स्थापित किया गया और उन्नत बैकएंड के साथ इंटरफेस पूरा हो गया है।

टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च के वैज्ञानिकों सहित एक अंतरराष्ट्रीय शोध दल ने ब्रह्मांडीय पैमानों पर आइंस्टीन के सामान्य सापेक्षता के सिद्धांत का परीक्षण करने के लिए डार्क एनर्जी स्पेक्ट्रोस्कोपिक इंस्ट्रूमेंट (DESI) का उपयोग किया। अध्ययन ने गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक को अरबों प्रकाश-वर्षों में 4.7% के भीतर सीमित कर दिया। अनुसंधान ने न्यूट्रिनो द्रव्यमानों के योग की ऊपरी सीमा 0.071 इलेक्ट्रॉन वोल्ट (eV) भी निर्धारित की जिससे इन निवारणकारी सबएटॉमिक कणों का एक परिष्कृत माप प्राप्त हुआ है।

टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने जर्मनी और कनाडा के शोधकर्ताओं की एक अंतरराष्ट्रीय टीम के सहयोग से हबल स्थिरांक के सुदृढ़ अनुमान के लिए एक अत्याधुनिक विधि विकसित की है जिसमें द्विआधारी न्यूट्रॉन तारों के विलय के विद्युत चुम्बकीय समकक्ष से जेट के अवलोकन और उनसे निकलने वाली गुरुत्वाकर्षण तरंगों के संयोजन का उपयोग किया जाता है। यह कार्य निम्न रेडशिफ्ट और उच्च रेडशिफ्ट जांचों के बीच हबल स्थिरांक के मान में दशक भर से चले आ रहे ब्रह्मांडीय तनाव को हल करने का मार्ग प्रशस्त करता है।

टीआईएफआर शोधकर्ताओं ने 2-अक्षीय गति के साथ-साथ पूर्ण कंप्यूटर-इंटरफेस ऑपन-सोर्स इलेक्ट्रॉनिक्स और सॉफ्टवेयर के

साथ एक कम लागत वाला कॉम्पैक्ट इनर्शियल नैनो-पोजिशनर विकसित किया है, जो 2 K तक संचालित होता है। इसका उपयोग पूरी तरह से स्वचालित नीडल-एन्विल प्रकार के पॉइंट कॉन्टैक्ट एंड्रीव रिफ्लेक्शन (पीसीएआर) उपकरण में प्रदर्शित किया गया है। नैनो-पोजिशनर का न्यूनतम स्टेप साइड 80 nm है और यह 50 ग्राम तक के भार के साथ काम कर सकता है। नैनो-पोजिशनर का छोटा फूटप्रिंट इसे निम्न-तापमान स्कैनिंग जांच माइक्रोस्कोप में शामिल करने के लिए आदर्श रूप से उपयुक्त बनाता है। इसका डिज़ाइन विभिन्न अनुसंधान और औद्योगिक उद्देश्यों के लिए बहुमुखी है।

MACE ने कई सक्रिय गैलेक्टिक नाभिकों (AGNs) जैसे Mrk 501, RBS 0723 (TACTIC के साथ) और डार्क मैटर के संभावित नमूनों जैसे Segue 1 का अवलोकन किया। इसने Mrk 421 की फ्लेरिंग गतिविधि का पता लगाया। वॉबल मोड तकनीकी परीक्षण किए गए। कुल अवलोकन समय में 225 घंटे के स्रोत परीक्षण और 6 घंटे के पॉइंटिंग परीक्षण शामिल हैं।

बीएआरसी में उच्च तापमान (450 डिग्री सेल्सियस तक) पर विकिरण प्रयोगों के लिए अतिरिक्त लक्ष्य के साथ 20 MeV LEHIPA बीम लाइन में क्वाड्रुपोल डबलट स्थापित किया गया है। LLRF की प्रावस्था स्थिरता का अध्ययन करने के लिए प्रयोग किए गए।

MACE ने लगभग 85 घंटों तक 13 गामा-रे स्रोतों का अवलोकन किया।

रेडियो आकाशगंगा NGC 1275 के आंकड़ों का विश्लेषण, जिसका अधिकतम दृश्य कोण लगभग 30 डिग्री तक सीमित था, प्रतिष्ठित एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स (प्रभाव कारक लगभग 9) में प्रकाशित हुआ है।

ब्लाज़ार मार्करियन 421 पर एकत्रित MACE आंकड़ों के विश्लेषण से लगभग 18 घंटों में 31 σ स्तर पर स्रोत का पता चलता है।

MACE और फर्मी-LAT द्वारा देखे गए छह उच्च रेडशिफ्ट ब्लाज़ारों का विश्लेषण पूरा किया गया।

बीएआरसी-टीआईएफआर पेलेट्रोन लिनाक सुविधा का उपयोग करते हुए भारी-आयन प्रेरित प्रक्षेप में पहली बार निकट-विच्छेदन "ध्रुवीय" और "भूमध्यरेखीय" प्रोटॉन उत्सर्जन देखा गया।

बीएआरसी में अंतरिक्ष आवेश क्षतिपूर्ति के साथ LEHIPA RFQ के माध्यम से बेहतर बीम संचरण के लिए प्रयोग किए गए। RFA मापन के लिए हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर सेटअप का परीक्षण मल्टीकस्प प्लाज्मा के साथ किया गया।

पैरोन्डो पैराडॉक्स एक विरोधाभासी व्यवहार को संदर्भित करता है जिसमें दो सामरिकार्ण, जो अपने आप में एक क्रम में लागू होने पर हार रही होती हैं और बारी-बारी से लागू होने पर जीत की सामरिक बन जाती हैं। हाल ही में, आईजीसीएआर ने प्रदर्शित किया कि कैसे पैरोन्डो पैराडॉक्स को "क्वांटम वॉक" नामक क्वांटम कम्प्यूटेशन के एक मॉडल के भीतर पहचाना जा सकता है। इस कार्य के नए क्वांटम एल्गोरिदम विकसित करने और डिस्क्रेट टाइम क्वांटम वॉक में गतिशीलता को बेहतर ढंग से समझने में संभावित अनुप्रयोग हैं।

वीईसीसी में अत्याधुनिक नाभिकीय ऊर्जा घनत्व कार्यात्मक रीतिवाद का उपयोग करके पहली बार मल्टीमॉडल विखंडन के मामले में विभिन्न विखंडन के प्रकार और विधा प्राप्त की गई है।

प्रयोगशाला में प्रयोगों में फिनाइट न्यूक्लियर सिस्टम के लिए द्रव-गैस फेस संक्रमण तापमान समस्थानिक विषमता से लगभग स्वतंत्र पाया गया।

न्यूट्रॉन स्टार्स के कुछ प्रमुख मापदंडों के बीच संबंध प्रभावी रूप से सार्वभौमिक पाया गया है क्योंकि विभिन्न अवस्था समीकरणों के साथ उनकी भिन्नता न्यूनतम होती है।

न्यूट्रॉन स्टार्स के केंद्र में डार्क मैटर के प्रभाव के अध्ययन से पता चलता है कि डार्क मैटर कण के द्रव्यमान में वृद्धि से न्यूट्रॉन स्टार्स के अधिकतम द्रव्यमान में कमी आती है।

ध्वनि की गति और चुंबकीय परमाणु पदार्थ की समतापी संपीड्यता तापमान और घनत्व की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए प्राप्त की गई।

वीईसीसी में 57Fe में उत्तेजित अवस्थाओं के एक नए नियमित अनुक्रम की पहचान की गई है जिसमें गामा क्षय पैटर्न की अनूठी विशेषताएँ हैं जो Double-magic nucleus $56\text{Ni}28$ की सुदृढ़ता की समझ प्रदान करता है।

154Gd में उत्तेजित अवस्थाओं का स्तरीय जीवनकाल वेंचर ऐरे का उपयोग करके मापा गया है।

नए गामा-रे अनुक्रमों के प्रेक्षणों के माध्यम से 152Sm में ऑक्ट्रूपोल-क्वाड्रूपोल और ऑक्ट्रूपोल ऑक्ट्रूपोल सह-अस्तित्व के प्रमाण मिले हैं।

COMSOL मल्टीफिजिक्स सॉफ्टवेयर का उपयोग करके एक टॉरॉयडल अनुनादक डिज़ाइन किया गया है और इस अनुनादक का उपयोग क्रायोजेनिक पेनिंग ट्रैप में प्रकाश आयनों का पता लगाने के लिए किया जाएगा। प्रभावी धारिता और प्रेरकत्व निर्धारित किया गया।

प्रायोगिक न्यूट्रॉन बहुलताओं के आधार पर नाभिकीय अपव्यय शक्ति और प्रक्षेप जीवनकाल की वैश्विक समझ के लिए लैंगविन गतिकीय गणनाएँ की गई। प्राप्त क्रमबद्ध भारी आयन-प्रेरित अभिक्रियाओं में विखंडन समय का अनुमान लगाने में सहायक होंगे।

विभिन्न तापमानों और चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता पर क्वार्क पदार्थ की ऊष्मागतिकी का अध्ययन किया गया। समतापी संपीडनशीलता और ध्वनि की गति ने रोचक विषमदेशिक विशेषताएँ प्रदर्शित कीं।

स्ट्रेंज क्वार्क पदार्थ में माध्यम प्रभावों का अध्ययन निश्चित तापमान पर एक अर्ध-कण मॉडल का उपयोग करके किया गया, जिसमें रासायनिक क्षमता-निर्भर क्वार्क द्रव्यमान और वेक्टर इंटरैक्शन को शामिल करते हुए स्व-संगत थर्मोडायनामिक उपचार शामिल है।

खनिज अन्वेषण में गहराई के एक फलन के रूप में जमीन की विद्युत चालकता के वितरण को प्राप्त करने के लिए सामान्यतः क्षणिक विद्युतचुंबकता (TEM) मापन किया जाता है। हालांकि रिसेवर के रूप में SQUID के साथ प्राप्त क्षणिक प्रतिक्रियाएँ हमेशा नकारात्मक मूल्यों (संकेत उत्क्रमण) तक पहुंच जाती हैं जिन्हें सामान्य रूप से इंड्युस्ड पोलराइजेशन (IP) प्रभावों के लिए जिम्मेदार ठहराया जाता है। संकेत उत्क्रमण तृतीयक चुंबकीय क्षेत्र के योगदान के कारण होता है और क्षेत्र में किए गए प्रयोगों से सिद्ध होता है। इसके बाद TEM मापन में तृतीयक चुंबकीय क्षेत्र की उत्पादन को प्रयोगशाला प्रयोगों के माध्यम से स्पष्ट रूप से देखा गया है। इसके अलावा, भूभौतिकीय TEM मापन में तृतीयक चुंबकीय क्षेत्र के उत्पादन के लिए एक नई परिकल्पना प्रस्तावित की गई है। भूभौतिकीय TEM मापन में संकेत उत्क्रमण की घटना जमीन या एयरबोर्न आधारित TEM प्रणालियों का उपयोग करने वाले भूभौतिकीविदों के बीच एक लंबे समय से चली आ रही वैज्ञानिक समस्या है।

यूरेनियम ऑक्साइड (U_3O_8) और संभाव्य संसूचक पदार्थ (जिंक डोपेड कैडमियम टेल्युराइड-CZT) पर उच्च दाब, उच्च तापमान संरचनात्मक स्थिरता अध्ययन किए गए। दोनों प्रणालियों में उच्च तापमान पर दाब-प्रेरित संक्रमण की बढ़ी हुई गतिकी देखी गई। U_3O_8 में पहली बार परिवेशीय परिस्थितियों में उच्च तापमान प्रावस्था का अनुभव किया गया और इसकी संपीड्यता व्यवहार को स्पष्ट किया गया। कैडमियम-जिंक टेल्युराइड (CZT) दाब के साथ बहुरूपी संरचनात्मक संक्रमण से गुजरता है। हमारे प्रयोगों से संरचनात्मक संक्रमण की क्रियाविधि का पता चलता है और इस प्रणाली में पहली बार सिनेबार प्रावस्था की उपस्थिति भी स्थापित हुई है।

क्वांटम बैटरी के एक नए मॉडल में वीईसीसी ने दिखाया है कि एर्गोट्रोपी और चार्जिंग पावर दोनों को एक साथ अनुकूलित किया जा सकता है। इसके अलावा ये चार्जर की प्रारंभिक स्थिति पर निर्भर नहीं करते हैं।

वीईसीसी में ऑक्सीजन नाभिक में अल्फा क्लस्टर संरचना की उपस्थिति के कारण सापेक्षतावादी भारी-आयन टकरावों में फोटॉन अनिसोट्रोपिक प्रवाह में महत्वपूर्ण गुणात्मक और मात्रात्मक अंतर का अनुमान लगाया गया है जो प्रारंभिक न्यूक्लियॉन स्तर की ज्यामिति में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

वीईसीसी में 12C के हॉयल अवस्था के विकिरणीय क्षय का मापन पूरा हो चुका है और इसे Phys. Letts B 859 (2024) 139083 में प्रकाशित किया गया है। Zn-समस्थानिकों में नाभिकीय स्तर घनत्व की आइसोस्पिन निर्भरता Phys. Letts B 859 (2024) 139101 में प्रकाशित की गई है। FRENA त्वरक का पहला बीम अभिलक्षण और उसका टर्मिनल वोल्टेज अंशांकन पूरा हो चुका है और इसे NIMA 1072 (2025) 170179 में प्रकाशित किया गया है।

गर्म और सघन क्वार्क पदार्थ की विद्युत चालकता पर काइरल असंतुलन के प्रभाव की जाँच की गई। विशेष रूप से निम्न तापमानों पर काइरल रासायनिक विभव पर एक महत्वपूर्ण निर्भरता देखी गई।

स्ट्रेंज क्वार्क स्टार के गुणों पर संशोधित गुरुत्वाकर्षण सिद्धांत के प्रभाव का अध्ययन किया गया है और यह प्रदर्शित किया गया है कि संशोधित गुरुत्वाकर्षण प्राचल के ऋणात्मक मानों के परिणामस्वरूप सघन पिंडों के द्रव्यमान और त्रिज्या में वृद्धि होती है और यह GW190814 तथा PSR J0030+0451 के NICER प्रेक्षणों से पूर्णतः मेल खाता है।

फर्मी एनर्जी डोमेन के आसपास भारी आयन प्रतिक्रियाओं में जांचे गए सटीक घनत्व क्षेत्र को निर्धारित करने के लिए आइसोस्पिन विसरण धारा घनत्व की जांच की जाती है।

सापेक्षिक ऊर्जा पर समदाबीय टकरावों की प्रारंभिक अवस्था और विकास की जांच ग्लाउबर मॉडल और हाइड्रोडायनामिक ढांचे का उपयोग करके किया गया, जिससे नाभिक के संरचनात्मक गुणों और उत्पादित क्वार्क-ग्लूऑन प्लाज्मा के सामूहिक प्रवाह पर उनके प्रभाव के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी मिलती है।

संघनित पदार्थ भौतिकी में एचआरआई ने पंप जांच विधि द्वारा अध्ययन की गई सहसंबद्ध प्रणालियों पर कार्य किया। इस अवधि के दौरान अनुसंधान आवधिक रूप से संचालित क्वांटम प्रणालियों की

गतिशीलता पर भी केंद्रित रहा। यह इन प्रणालियों में बहु-पिंडीय उलझी हुई अवस्थाएँ उत्पन्न करने के लिए प्रोटोकॉल विकसित कर रहा है। इसने आयन प्रवासन के लिए संक्रमण पथ पूर्वानुमान के निहितार्थ की जाँच की है, न केवल ऊर्जा भंडारण पदार्थों में पूर्व-अंतःक्षेपण तंत्र की परिकल्पना के लिए बल्कि संकर पेरोव्स्काइट प्रणाली में न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग के लिए भी। इसने जटिल एक-आयामी प्रणाली में रश्बा बैंड विभाजन पर दबाव के प्रभाव की भी जाँच की है साथ ही द्वि-आयामी पदार्थों में जल विभाजन तंत्र पर इसके प्रभाव की भी जाँच की है। इसके अतिरिक्त इसने सैद्धांतिक रूप से अनुमानित अगले डबल-ऑक्साइड पेरोव्स्काइट तंत्र में धनायनिक परस्पर क्रिया की जाँच की, जबकि इलेक्ट्रॉनिक और प्रकाशिक गुणों की जाँच नोबल क्वांटम डॉट प्रणाली में की गई, जिसे प्रयोगात्मक रूप से मान्य माना गया है।

इस अवधि के दौरान संघनित पदार्थ भौतिकी (सीएमपी) में अनुसंधान चालित बहु-पिंड प्रणालियों की गतिशीलता पर केंद्रित था। एचआरआई ने सटीक फ्लोक्वेट प्लैट बैंडों को अभियांत्रिकी करने और आवधिक रूप से चालित क्वांटम प्रणालियों में गतिशील बहु-पिंड हिमीकरण को साकार करने के लिए एक प्रोटोकॉल विकसित किया है। इसने आवधिक रूप से चालित बहु-पिंड प्रणालियों में पूर्वतापीकरण के अस्तित्व को भी प्रदर्शित किया है। इसने ऊर्जा संचयन के विभिन्न पहलुओं के लिए सामग्री मॉडलिंग अनुसंधान जारी रखा है। एचआरआई ने अल्ट्राथिन द्वि-आयामी सामग्रियों के आधार पर एक्साइटोनिक और शॉटकी बैरियर सौर कोशिकाओं की विशेषताओं की परिकल्पना की है। हाइब्रिड पेरोव्स्काइट्स में एक्साइटोनिक-पोलरॉन युग्मन जिसे प्रयोगात्मक रूप से मान्य किया गया है, का अन्वेषण किया गया है। इस दिशा में 2D/3D हाइब्रिड पेरोव्स्काइट प्रणाली में आवेश स्थानांतरण तंत्र की हाल ही में जाँच की गई है। हाइब्रिड पेरोव्स्काइट प्रणाली में सेल्फ-ट्रैप्ड एक्साइटन और कुशल हाइड्रोजन विकास के लिए फोटोकैटलिटिक जल विभाजन हेतु C3N5 के 2D मोनोलेयर पर कार्य किया गया।

संघनित पदार्थ भौतिकी में एचआरआई ने प्रति-डायबेटिक चालन और अतिशीत पदार्थ के बहु-पदार्थ भौतिकी पर कार्य किया है। उभरते हुए पेरोव्स्काइट पदार्थों में फ्रेंकेल और वानियर मॉट एक्साइटॉन के बीच सैद्धांतिक क्रॉसओवर की परिकल्पना की गई है। एक दुर्लभ नाइट्राइड पेरोव्स्काइट प्रणाली में दाब-प्रेरित सतत स्पिन बनावट के साथ-साथ निम्न-आयामी नैनोसंरचित पदार्थों में रश्बा विभाजन पर एक प्रयोग-सिद्धांत संयुक्त कार्य का अन्वेषण किया गया। द्वि-आयामी पदार्थों में रश्बा स्पिन विभाजन और प्रकाश उत्प्रेरकीय क्रियाशीलता के बीच सहसंबंध के साथ-साथ उनके विषमसंरचना निर्माण की जाँच की

गई। कुशल प्रकाशवोल्टीय प्रदर्शन के लिए इंटरफ़ेस इंजीनियरिंग हेतु मेटल नैनोक्लस्टर की सैद्धांतिक भविष्यवाणी को प्रयोगात्मक रूप से मान्य किया गया है।

स्ट्रिंग सिद्धांत में, स्ट्रिंग ऊष्मागतिकी और ब्रह्मांड विज्ञान में इसके संभावित अनुप्रयोगों पर शोध किया गया है। विशेष रूप से संतुलन में और संतुलन से बाहर तथा हेगेडोर्न तापमान के निकट स्थित स्ट्रिंग्स का अध्ययन किया गया।

एचआरआई में हाई एनर्जी फिजिक्स वर्ग ने बियोन्ड स्टैंडर्ड मॉडल (बीएसएम) के कई विषयों पर काम किया है और लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (एलएचसी) में उनके संकेतों का अध्ययन किया। समूह ने ब्रह्मांड में डार्क मैटर के पहलुओं पर भी काम किया है जिसमें इन अदृश्य कणों की बहु घटक प्रकृति की उपस्थिति से जुड़ी संभावनाओं पर ध्यान केंद्रित किया गया है। समूह ने अपने काम के माध्यम से बीएसएम भौतिकी, हिस्स कपलिंग मापों के मौजूदा अध्ययनों को बेहतर बनाने में मशीन लर्निंग तकनीकों की प्रभावकारिता का पता लगाया है और एलएचसी में नए भौतिकी का पता लगाने के लिए जेट पुनर्निर्माण में गतिज सुविधाओं को नियोजित किया है। समूह ने जनवरी-मार्च 2024 के दौरान अंतरराष्ट्रीय पत्रिकाओं में 3 पेपर प्रकाशित किए और वेब-[arXiv](#) पर 1 प्रीप्रिंट प्रस्तुत किया। समूह ने 07-16 मार्च 2024 तक "Sangam@HRI 2024: पार्टिकल फिजिक्स पर निर्देशात्मक कार्यशाला" शीर्षक से एक कार्यशाला का भी आयोजन किया।

एचआरआई के हाई एनर्जी फिजिक्स वर्ग ने मशीन लर्निंग विधियों का उपयोग करते हुए लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर में बियोन्ड स्टैंडर्ड मॉडल भौतिकी के लिए संकेतों के विश्लेषण पर शोध किया और विस्तारित गेज सिमेट्री मॉडल में डार्क मैटर सिग्नल का भी अध्ययन किया। समूह ने अंतरराष्ट्रीय पत्रिकाओं में 2 शोधपत्र प्रकाशित किए और अप्रैल-जून 2024 के दौरान [web-arXiv](#) पर 2 प्रीप्रिंट प्रस्तुत किए।

एचआरआई के हाई एनर्जी भौतिकी वर्ग ने वर्तमान और भविष्य के कोलाइडर प्रयोगों में बियोन्ड स्टैंडर्ड मॉडल भौतिकी के लिए संकेतों के विश्लेषण पर शोध किया है और डार्क मैटर, गुरुत्वाकर्षण तरंगों और प्रिर्मॉर्डियल ब्लैक होल (पीबीएच) पर अध्ययन किए गए हैं।

एचआरआई के क्वांटम सूचना और संगणन (क्यूआईसी) वर्ग के सदस्यों ने मशीन लर्निंग के साथ क्वांटम स्पिन श्रृंखलाओं की गुणनखंड सतहों की खोज का एक तरीका खोजा है। एक अन्य कार्य में ऑब्री-आंद्रे क्रान्तिक बिंदु के पास स्टार्क स्थानीयकरण की जाँच की गई है। इसके अलावा एक अन्य कार्य में क्वांटम बैटरियों से निकाली जा सकने वाली ऊर्जा की अंतिम सीमा ज्ञात की गई है।

एचआरआई के क्यूआईसी वर्ग ने क्वांटम सूचना प्रौद्योगिकी के विभिन्न पहलुओं पर काम किया है। जिन विषयों पर शोध किया गया उनमें क्वांटम हीट ट्रांसफार्मर, मशीन लर्निंग का उपयोग करके बहु-कण प्रणालियों की फैक्टोराइजेशन सतहें, मापन-प्रेरित कंटीन्यूअस-टाइम क्वांटम वॉक्स, ऑब्रीआंद्रे क्रिटिकलिटी नियर स्टार्क लोकलाइजेशन, क्वांटम बैटरियाँ और क्वांटम संसाधनों पर नॉयजी अनशार्प मेजरमेंट का क्वांटम संसाधनों पर प्रभाव शामिल हैं। समूह ने एचआरआई में पीएचडी, पोस्टडॉक्टरल, मास्टर छात्रों और जूनियर आगंतुकों के साथ बातचीत करके क्वांटम प्रौद्योगिकियों के सामान्य क्षेत्र में मानव शक्ति को प्रशिक्षित करना जारी रखा है। उन्होंने अपने शोध के प्रसार के लिए अन्य स्थानों का भी दौरा किया और क्वांटम प्रौद्योगिकियों के प्रति जिज्ञासा और रुचि पैदा की।

क्वांटम-आधारित बैटरियों के डिजाइन का प्राथमिक उद्देश्य ऊर्जा संचयन और विद्युत निष्कर्षण में क्वांटम लाभ प्राप्त करना है। एचआरआई ने हाल ही में प्रदर्शित किया है कि फ्लोक्वेट चालन आवृत्ति को अनुकूलित करके जब एक लॉग-रेंज (एलआर) अंतःक्रियाशील हैमिल्टनियन को चार्जर के रूप में उपयोग किया जाता है, तो अधिकतम औसत पावर स्केल प्रणाली के आकार के साथ अत्यधिक व्यापक रूप से बढ़ती है, जिससे एक वास्तविक क्वांटम लाभ प्राप्त होता है। महत्वपूर्ण बात यह है कि ऐसा लाभ अगला सबसे आसपास या सबसे आसपास अंतःक्रियाओं या पारंपरिक एकात्मक चार्जिंग के माध्यम से प्राप्त नहीं किया जा सकता है। दूसरी ओर, क्वांटम सूचना सैद्धांतिक प्रोटोकॉल के अनुक्रमिक कार्यान्वयन को सक्षम करने के लिए एचआरआई ने सतत चर (सीवी) फोटोनिक ढाँचे में संसाधन पुनः प्रयोज्यता के लिए दो योजनाएँ प्रस्तावित की हैं अर्थात् संसाधन विभाजन प्रोटोकॉल और अनशार्प होमोडाइन मापना पहला प्रोटोकॉल केवल लिनियर ऑप्टिकल एलिमेंट और रिसोर्सलेस ऑक्सिलरी स्टेट का उपयोग करके मूल अवस्था के संसाधनों को कई प्रतियों में विभाजित या वितरित करता है जबकि दूसरा प्रोटोकॉल संसाधन पुनः प्रयोज्यता के लिए सीवी क्वाइचर्स के कमजोर या अस्पष्ट मापन का उपयोग करता है।

एचआरआई ने नैनोहाइब्रिड प्रणालियों में इलेक्ट्रॉन-फोनन वृद्धि पर काम करना जारी रखा है और पंप-प्रोब माप के सिद्धांत को फिज रेव लेट में प्रकाशित किया गया है। एचआरआई के शोध बहु-पिंड प्रणालियों की असंतुलित गतिशीलता पर केंद्रित था। काउंटरडायबेटिक ड्राइविंग का उपयोग करके आवधिक रूप से संचालित प्रणालियों में गतिशील बहु-पिंड हिमीकरण को साकार करने के लिए एक प्रोटोकॉल विकसित किया गया है। आवधिक रूप से संचालित प्रणालियों में प्रीथर्मलाइजेशन का भी अध्ययन किया गया है।

सौर कोशिकाओं में उपयोग की जाने वाली उभरती हुई सामग्रियों के लिए एक्साइटन-पोलरॉन युग्मन और इंटरफेस तंत्र पर व्यापक काम किया गया है। अल्ट्राथिन एक्सिटोनिक सौर कोशिकाओं के लिए फ्रेंकेल और वानियर-मॉट एक्सिटॉन और वैन डेर वाल्स हेटेरोस्ट्रक्चर के बीच क्रॉसओवर पर किए गए कार्यों में मामूली संशोधन किया गया है और प्रकाशन के लिए भेजा गया। हाइब्रिड परोक्साइड्स के लिए 20/30 इंटरफेस और फोटोकैटेलेटिक वाटर स्पलिट के लिए वैन डेर वाल्स हेटेरोस्ट्रक्चर पर कार्य किया गया।

आईओपी ने अति भारी आइसोटोप की पहचान करने के लिए न्यूक्लियर फिजिक्स के अग्रणी क्षेत्रों में महत्वपूर्ण योगदान दिया गया जो खगोलभौतिकीय दृष्टिकोण से अत्यंत महत्वपूर्ण है। ब्लैकहोल की श्रेष्ठता और क्वांटम गुणधर्मों, ब्रह्मांड विज्ञान, एडीएस/सीएफटी, स्ट्रिंग सिद्धांत की सममिति, सूचना सिद्धांतों के इंटरफेस आदि पर शोध गतिविधियाँ की गईं।

उच्च क्रम के टोपोलॉजिकल इंसुलेटर के गैर-संतुलन पहलुओं, मेजराना मोड्स को होस्ट करने वाले उनके अतिचालक चरणों और उनके बल्क बॉन्डी सामंजस्य और सममिति ऑपरेटर की भूमिका पर अध्ययन में महत्वपूर्ण योगदान दिया गया। लिब लैटिस पर बैंड टोपोलॉजिकल इंसुलेटर पर मजबूत सहसंबंधों के अध्ययन और चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में दृढ़ता से सहसंबंधित प्रणालियों में अंतःक्रिया और अव्यवस्था के प्रभाव के अध्ययन में भी महत्वपूर्ण योगदान दिया गया, जिसमें क्वांटम चुंबकत्व के विभिन्न पहलुओं जैसे क्वांटम और थर्मल उतार-चढ़ाव और स्पिन तरल अवस्थाओं की खोज की गई।

प्रतिरोधक RAM और न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग जैसे ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों के लिए MOS2/WS2 फोटोट्रांजिस्टर की द्वि-आयामी विषम संरचनाओं का डिजाइन और विकास किया गया। अनोखे गुणों वाली कई डिजाइनर क्वांटम सामग्री हेटेरोस्ट्रक्चर का निर्माण किया।

भौतिकी संस्थान (IoP), भुवनेश्वर में उच्च ऊर्जा भौतिकी घटना विज्ञान वर्ग के सदस्यों ने डार्क मैटर घटना विज्ञान और इसके प्रत्यक्ष, अप्रत्यक्ष और कोलाइडर जांच के अध्ययन, LHC में बूस्टेड ऑब्जेक्ट टैगिंग में मशीन लर्निंग के अनुप्रयोग, आइसक्यूब में न्यूट्रिनो और एस्ट्रोपार्टिकल भौतिकी और कोलाइडर और गैर-कोलाइडर प्रयोगों में भारी न्यूट्रल लेप्टॉन खोजों के अध्ययन में सक्रिय योगदान दिया है।

हाल के दिनों में, मॉडल और वास्तविक पदार्थ दोनों दृष्टिकोणों से मैनेटसुपरकंडक्टर विषम संरचनाओं में मेजराना मोड के उद्भव की जाँच की गई है। साथ ही, d-तरंग अतिचालकों में बोगोलीउबोव फर्मी सतह और वेइल सेमीमेटल्स में फर्मी आर्क सतह अवस्थाओं के संबंध में परिवहन संकेतों का पता लगाया गया है।

बड़े पैमाने पर पदार्थों के उन्नत गुणों से संबंधित कार्यात्मक विशेषताओं को प्राप्त करने के लिए, MoS₂, WS₂ जैसे उच्च गुणवत्ता वाले आण्विक रूप से पतले 2D स्तरीय क्वांटम पदार्थों को एक संशोधित CVD तकनीक के माध्यम से संश्लेषित किया जाता है। इन उभरते 2D पदार्थों का उपयोग करके न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग आर्किटेक्चर के लिए मस्तिष्क-प्रेरित आयनट्रॉनिक मेमरिस्टर आधारित कृत्रिम सिनैप्टिक उपकरणों का प्रदर्शन किया गया। प्रतिरोधक रैंडम एक्सेस मेमोरी अनुप्रयोगों के लिए नोवल मेटल ऑक्साइड के अति-पतले परत की भी जाँच की गई।

संस्थान के पास सेमीकंडक्टर के सतह पर स्व-संगठित पैटर्न निर्माण और उनके नैनोस्केल कार्यात्मकता के लिए एक बेहतरीन कार्यक्रम है। पतली परत विषम-संरचनाओं (अधिकांशतः ऑक्साइड) पर एटॉमिक बल माइक्रोस्कोपी-आधारित नैनोस्केल इलेक्ट्रॉनिक परिवहन गुण माप एक अनूठा क्षेत्र है जहाँ संस्थान की बहुत ही अनूठी गतिविधि रही है।

संस्थान ने ईसीआर आयन स्रोत-आधारित निम्न-से-मध्यम ऊर्जा आयनबीम सुविधा का विकास किया है। हीरे और संबंधित पदार्थों में अल्ट्रा-लो एनर्जी आयन इम्प्लांटेशन से संबंधित गतिविधियाँ भी शुरू की गईं ताकि बेहतर स्पिन गुणों वाले नाइट्रोजन-रिक्ति केंद्र बनाए जा सकें।

एसआईएनपी में, प्रायोगिक नाभिकीय खगोलभौतिकी अनुसंधान सुविधा (एफआरईएनए) के संवर्द्धन और उपयोग के लिए सुविधाओं का विकास किया गया, जैसे कि बीम लाइनें और संबंधित नियंत्रण, आवश्यक प्रकीर्णन कक्ष (छोटे और बड़े दोनों 1 मीटर), विभिन्न स्पेक्ट्रोमीटर, डिटेक्टर और उनके क्रम-विन्यास, संगत इलेक्ट्रॉनिक्स और डेटा अधिग्रहण प्रणालियाँ। अंशांकन कार्यक्रम के अनुवर्ती के रूप में राष्ट्रीय सहयोग द्वारा विभिन्न प्रकार के खगोलभौतिकीय परिदृश्यों के लिए प्रासंगिक कम द्रव्यमान वाले तत्वों की प्रचुरता परिदृश्यों को समझने के लिए प्रयोग किए जाते हैं।

उच्च संवेदनशीलता वाले अतितापित द्रव-आधारित डीएम खोज प्रयोग का विकास 555 m गहरे भूमिगत, जेयूसएल (JUSL)

प्रयोगशाला में किया गया। यह भारत में पहला डीएम खोज प्रत्यक्ष संसूचन प्रयोग है।

एटॉमिक मैग्नेटोमेट्री और क्वांटम मेमोरी में संभावित अनुप्रयोगों के साथ प्रकाश के सुसंगत हेरफेर का प्रदर्शन किया गया। ये अध्ययन प्रदर्शित करते हैं कि कैसे लेजर मापदंडों को ट्यून करके परमाणु अवस्थाओं को अभियंत्रित किया जा सकता है और हम स्थिर-अवस्था व्यवहारों के साथ-साथ स्तरीय आबादी की क्षणिक गतिशीलता को संबोधित कर सकते हैं।

प्राकृतिक रूप से प्रचुर मात्रा में मौजूद ब्रह्मांडीय म्यूऑन के माध्यम से टोमोग्राफिक तकनीकों का उपयोग करके पदार्थों के दृश्यीकरण के लिए प्रयोगशालाओं और बुनियादी ढांचे का विकास किया जा रहा है जिसमें उपयुक्त गैसीय डिटेक्टरों का निर्माण और लक्षण वर्णन और संबंधित मल्टीचैनल रीडआउट, डिजाइन अनुकूलन पर सिमुलेशन और मशीन लर्निंग (एमएल) तकनीकों पर आधारित उपयुक्त छवि प्रसंस्करण एल्गोरिदम का विकास शामिल है। एक सक्रिय लक्ष्य समय प्रक्षेपण कक्ष (एटीटीपीसी) पर अनुसंधान और विकास आवेशित कणों की 3D ट्रैकिंग के लिए एकल कॉम्पैक्ट प्रणाली के रूप में काम कर सकता है।

सुपरनोवा अवशेषों, पल्सर विंड नेबुला और सक्रिय गैलेक्टिक नाभिक के अवलोकन के माध्यम से फर्मि-लैट, मैजिक और एमएसीई (MACE) दूरबीनों से GeV-TeV डेटा के विश्लेषण के माध्यम से हाई एनर्जी कॉस्मिक रे की उत्पत्ति की जांच की गई। अत्यंत उच्च ऊर्जा वाली गामा किरणों, एक्स-रे, रेडियो तरंगों आधी के बीच तालमेल को बढ़ावा देने के लिए बहु-तरंगदैर्घ्य और बहु-संदेशवाहक डेटा विश्लेषण किया गया। इसके अलावा, चेरनोकोव टेलीस्कोप अरे में उपयोग किए जाने वाले कैमरे के ऑप्टिकल अंशांकन के लिए एक अंशांकन प्रणाली के डिजाइन और विकास पर भी काम किया गया।

स्थिर आयन किरणों का उपयोग करते हुए विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय त्वरक केंद्रों पर नाभिकीय भौतिकी में अग्रणी अनुसंधान किया गया। स्थानांतरण अभिक्रियाओं का उपयोग करते हुए उपगामी मानकीकरण तकनीक के ढाँचे में निम्न ऊर्जा खगोलभौतिकीय अभिक्रियाओं के अध्ययन हेतु अप्रत्यक्ष मापन किए गए। N=20 और 28 पर न्यूक्लियर मैजिक शेल गैप के विलय का प्रत्यक्ष प्रमाण प्रदर्शित किया गया। साथ ही r-process के लिए प्रासंगिक सीड- नाभिक के कैप्चर क्रॉस-सेक्शन का मापन भी किया गया। निकट-अवरोध ऊर्जा पर भारी प्रणालियों के अर्ध-प्रत्यास्थ प्रकीर्णन और भारी प्रणालियों के गहन सब-अवरोध संलयन पर अध्ययन किए गए, जिनका प्राथमिक

उद्देश्य अभिक्रिया तंत्रों को समझना और नाभिकीय क्षमता की जाँच करना था।

साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान में सैद्धांतिक भौतिकी में, भौतिकी के सैद्धांतिक पहलुओं की एक विस्तृत श्रृंखला, जो मूल कणों से लेकर प्रेक्षणीय ब्रह्मांड के मेगा पारसेक तक एक विस्तृत लंबाई-पैमाने पर फैली हुई है, का औपचारिक सैद्धांतिक पहलू के साथ-साथ अवलोकनात्मक प्रेरणा और पदचिह्न दोनों से अन्वेषण किया गया है। इनमें से कुछ कार्य जहाँ पारंपरिक ढाँचे पर आधारित हैं वहीं कई अन्य विचारों, तकनीकों और संगत ढाँचे में अत्यधिक सहक्रियात्मक हैं।

ब्रह्मांड में विभिन्न हल्के और भारी द्रव्यमान वाले तत्वों की प्रचुरता को समझने के लिए अत्याधुनिक अनुसंधान करने हेतु साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान स्थित प्रायोगिक नाभिकीय खगोलभौतिकी अनुसंधान केंद्र (FRENA) ने कई प्रयोग शुरू कर दिए हैं। 1 मीटर व्यास वाले निर्वात कक्ष के इंड स्टेशन के साथ एक नई बीम लाइन स्थापित की गई है।

कई विद्युत चुम्बकीय विकिरण और कण संसूचक प्रणालियाँ विकसित की गई हैं जिनमें फ्रास्टाइटिंग संसूचक और गैस संसूचक शामिल हैं। FRENA में एक द्रुत डेटा अधिग्रहण प्रणाली लागू की गई है ताकि राष्ट्रीय उपयोगकर्ताओं को नाभिकीय खगोलभौतिकी में विभिन्न तात्कालिक समस्याओं की जाँच हेतु सबसे आधुनिक उपकरण उपलब्ध कराए जा सकें।

साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान स्थित संघनित पदार्थ भौतिकी में Dy₂MnCoO₆ डबल-पेरोव्स्काइट के बहुक्रिस्टलीय और नैनोक्रिस्टलीय रूप में एक नए मल्टीफेरिक पदार्थ की क्रिस्टल संरचना, चुंबकीय, चुंबकीय-कैलोरिक, चुंबकीय-परिवहन और विद्युत ध्रुवीकरण गुणों की विस्तृत जाँच की गई।

रेसोनेन्स फोटोएमिशन स्पेक्ट्रोस्कोपी (आरपीईएस) अध्ययन का उपयोग करके सिलिकॉन (Si) सबस्ट्रेट पर जमा CeO₂ पतली-परत में पोलरोन की पीढ़ी की जांच की गई है।

घटक तत्वों के पूर्णतः स्टोइकोमेट्रिक अनुपात के साथ Dy₂IrSi₃ के सफल संश्लेषण को रिपोर्ट किया गया।

ईंधन कोशिकाओं में एक चरणबद्ध टेम्पलेट-मध्यस्थ प्रक्रिया के माध्यम से एक कुशल ऑक्सीजन न्यूनीकरण अभिक्रिया (ORR) के उत्प्रेरक के रूप में अनुप्रयोग हेतु एक संविरचित Ag-core-AuAg-सैंडविच-ड- Ag-shell [(Ag@AuAg)@Ag] नैनोस्केल पदार्थ को रिपोर्ट किया गया।

साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान में सैद्धांतिक भौतिकी के अंतर्गत मृदु पदार्थ और जैविक रूप से प्रासंगिक प्रणालियों के विभिन्न पहलुओं की सैद्धांतिक समझ का व्यापक अध्ययन किया गया। इनमें झिल्लियों का हाइड्रोडायनामिक अध्ययन, अशांति, स्केलिंग के पहलू और विभिन्न प्रकार के सैद्धांतिक मॉडलों में दीर्घ-परिधि क्रम शामिल हैं।

लैंडौ-गिन्ज़बर्ग प्रतिमान से परे, स्पिन द्रव, स्वतंत्रता की अंशांकित कोटि और टोपोलॉजिकल क्रम सहित पदार्थ के विभिन्न और विचित्र चरणों का अन्वेषण किया जा रहा है। इस संदर्भ में क्वांटम उलझाव की आधुनिक समझ का भी विश्लेषण किया गया है।

संक्रमण धातु ऑक्साइडों विशेष रूप से इलेक्ट्रॉनिक और चुंबकीय गुणों के बीच संबंध का पता लगाने के लिए चुंबकीय-परिवहन गुणों का अन्वेषण किया गया। इसके लिए विभिन्न प्रकार की सैद्धांतिक विधियों, जैसे स्पिन-फर्मियन मॉटे कार्लो विधियों का उपयोग किया गया।

बहु-कण लोकलाइजेशन, अपरंपरागत अतिचालकता, युग्म-घनत्व तरंग के विभिन्न पहलुओं का सैद्धांतिक दृष्टिकोण से अन्वेषण किया गया है। उदाहरण के लिए, इनमें लंबी-दूरी अंतःक्रियाओं और हॉपिंग की उपस्थिति में एमबीएल चरणों के कई पहलू शामिल हैं।

गुरुत्वीय तरंगों और बहु-संदेशवाहक खगोल भौतिकी के कई सैद्धांतिक पहलुओं का अन्वेषण किया गया। विशेष रूप से गुरुत्वाकर्षण तरंगों की प्रेक्षणात्मक विडो के भीतर न्यूट्रॉन स्टार्स और ब्लैक होल का अन्वेषण किया गया है। सिमुलेशन और नए गुरुत्वाकर्षण-तरंग संकेतों की खोज दोनों के लिए बड़े पैमाने पर कंप्यूटिंग का उपयोग किया जाता है।

सघन न्यूट्रॉन स्टार के अवस्था समीकरण का सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी के दृष्टिकोण से अन्वेषण किया गया है। अवस्था समीकरण के कई प्रमुख पहलुओं को समझना इस प्रयास की प्राथमिक प्रेरणा और लक्ष्य है। इससे नाभिकीय पदार्थ अवस्था समीकरणों और न्यूट्रॉन स्टार्स के भौतिक गुणों को बेहतर तरीके से समझने की उम्मीद है।

कण भौतिकी के अविशुद्ध पहलुओं और संघनित-पदार्थ प्रणालियों को समझने के लिए क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत और अत्याधुनिक गणना तकनीकों का उपयोग किया गया है। इन विधियों में मार्कोव श्रृंखला मॉटे कार्लो के साथ-साथ भौतिक प्रणालियों के एक विस्तृत और सामान्य वर्ग में क्वांटम एल्गोरिदम शामिल हैं।

कण भौतिकी के परिघटना विज्ञान संबंधी पहलुओं का भी अन्वेषण किया गया है। विशेष रूप से संयुक्त हिम्स मॉडल, Z' परिघटना विज्ञान और डार्क-मैटर फ्रीज-इन परिदृश्यों का भी सैद्धांतिक ढाँचे और तकनीकों का उपयोग करके अन्वेषण किया गया है।

गुरुत्वाकर्षण के क्वांटम पहलुओं के भी सक्रिय रूप से अन्वेषण किये गए हैं। विशेष रूप से गेज-गुरुत्वाकर्षण द्वैत, क्वांटम उलझाव की भूमिका और गुरुत्वाकर्षण में अन्य महीन-कणीय क्वांटम पहलुओं के बीच परस्पर क्रिया, टॉप-डाउन स्ट्रिंग-थ्योरी मॉडल के साथ-साथ प्रभावी बॉटम-अप विवरणों में सक्रिय रूप से अन्वेषण किया जा रहा है। इनसे भौतिकी के विभिन्न औपचारिक और सैद्धांतिक पहलुओं को बेहतर तरीके से समझने की उम्मीद है।

ब्लैक होल की क्वांटम यांत्रिक सूक्ष्म अवस्था के विवरण का अन्वेषण किया जा रहा है। हालाँकि वैचारिक रूप से यह उपरोक्त गतिविधियों के करीब है, फिर भी क्वांटम गुरुत्व का एक अलग सैद्धांतिक सूत्रीकरण प्रदान करने से उत्पन्न होने वाले महत्वपूर्ण तकनीकी अंतर हैं। इसी प्रकार होरिजन के विभिन्न पहलुओं का भी अन्वेषण किया जा रहा है।

एसआईएनपी में ब्रह्मांड के विभिन्न हल्के और भारी द्रव्यमान वाले तत्वों की प्रचुरता को समझने के लिए अत्याधुनिक अनुसंधान करने के लिए 1-m व्यास वाले निर्वात कक्ष के अंतिम स्टेशन के साथ FRENA (प्रायोगिक नाभिकीय खगोलभौतिकी अनुसंधान सुविधाएँ) में एक नई बीम लाइन स्थापित की गई है।

FRENA में कई संसूचक प्रणालियाँ तैनात की गई हैं और एक फास्ट डाटा अधिग्रहण प्रणाली लगाई गई है ताकि राष्ट्रीय उपयोगकर्ताओं को नाभिकीय खगोलभौतिकी में विभिन्न समस्याओं की जाँच हेतु सबसे आधुनिक उपकरण उपलब्ध कराए जा सकें।

रुबिडियम अणुओं के विभिन्न प्रकार के अति-सूक्ष्म स्तरों और ज़ीमन उप-स्तरों में गर्म अणुओं के साथ सुसंगत प्रकाशीय अंतःक्रियाओं का अध्ययन किया गया।

एसआईएनपी में FRENA त्वरक का कमीशन किया जा चुका है और बीम ऊर्जा अंशांकन पूरा हो गया है। परिणाम एक अंतरराष्ट्रीय स्तर पर प्रतिष्ठित सहकर्मि-समीक्षित पत्रिका में प्रकाशित हुए हैं। टर्मिनल वोल्टेज को अंशांकित करने के लिए 10 से अधिक प्रयोग किए गए। FRENA में कई नए विकास कार्य शुरू किए गए हैं जिनमें एक कंप्यूटर-नियंत्रित चल संसूचक प्रणाली और नाइट्रोजन-शीतित लक्ष्य प्रणाली शामिल है, ताकि राष्ट्रीय परमाणु खगोल भौतिकी शोधकर्ताओं के आधार में सहायता दी जा सके।

गणितीय विज्ञान संस्थान में एक नए अध्ययन से पता चला है कि गिर्विन, मैकडोनाल्ड और प्लैट्ज़मैन का घनत्व-तरंग मोड भी उदासीन उत्तेजनाओं, अर्थात् मिश्रित-फर्मियन एक्साइटॉन, की एक श्रृंखला में विभाजित हो जाता है। जिसके परिणामस्वरूप कई

प्रयोगात्मक रूप से सत्यापन योग्य परिणाम प्राप्त हुए हैं जिनमें कुछ निश्चित उत्तेजनाओं पर तथाकथित "ट्रेविटॉन" का विभाजन शामिल है जिसकी प्रयोगात्मक पुष्टि आंशिक क्वांटम हॉल प्रभाव के लिए उत्तरदायी सहसंबंधों पर मौलिक नई रोशनी डालेगी।

अमेरिका की ब्रुकहेवन राष्ट्रीय प्रयोगशाला में निर्मित किया जा रहा इलेक्ट्रॉन आयन कोलाइडर एक कण त्वरक है जो इलेक्ट्रॉनों को प्रोटॉन और नाभिकों से टकराएगा और उनकी आंतरिक संरचना को समझने में मदद करेगा। यह हमें यह समझने में मदद करेगा कि कैसे ग्लून, अर्थात् प्रबल नाभिकीय बल, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन के भीतर क्वार्कों को आपस में बाँधते हैं। एक हालिया शोधपत्र ईआईसी में प्रयोगों के अध्ययन के लिए एक रूपरेखा प्रदान करता है जहाँ इलेक्ट्रॉनों और आयनों की ध्रुवीकृत किरणों को टकराकर नाभिकों का अध्ययन करने के लिए गहन अप्रत्यास्थ प्रकीर्णन का उपयोग किया जाता है।

आईएमएससी में द्विविमीय वलय पॉलिमरों के तापीय संयोजन की ग्लासी गतिकी पर वलय कठोरता और दबाव के प्रभाव की जांच व्यापक मोटे कणों वाले आणविक गतिकी सिमुलेशन [Ghos] का उपयोग करके की जाती है। सभी मामलों में बढ़ते दबाव के साथ गतिकीय धीमापन देखा जाता है और इस प्रकार प्राप्त मोनोमर घनत्व और वलय कठोरता के तल में संतुलन गतिकी के लिए एक फेज़ स्पेस की पहचान की जाती है। जब वलय अत्यधिक लचीले होते हैं यानी वलय कठोरता कम होती है तो मुड़े हुए पॉलिमरों के जमाव के माध्यम से ग्लासीपन आ जाता है जो गोलाकार रूप ले लेते हैं। इसके विपरीत, उच्च वलय कठोरता पर, जब संपीडन के अंतर्गत वलय में बड़ी अगोलाकारता होती है तो हम उच्च दाब पर अभिविन्यास क्रम वाले स्थानीय डोमेन के उद्भव का अवलोकन करते हैं। सिमुलेशन इस बात पर प्रकाश डालते हैं कि वलय की विरूपता में परिवर्तन करने से प्रणाली को काँचमय अवस्था की ओर ले जाने में विपरीत क्रियाविधि कैसे उत्पन्न होती है।

गणितीय विज्ञान संस्थान (आईएमएससी) ने तापीय संतुलन से अलग एक गैर-एबेलियन प्लाज्मा में चार्ज और बॉटम की सीमा में क्वार्क द्रव्यमानों के संवेग प्रसार का अध्ययन करने के लिए एक नवीन औपचारिकता विकसित की है। उनके जीवनकाल और संवेग प्रसार गुणांकों को पहली बार मापा गया है जो अब तक की गई अनंत द्रव्यमान सीमा गणनाओं से महत्वपूर्ण विचलन दर्शाते हैं। इन परिणामों ने संतुलन से परे एक गैर-एबेलियन प्लाज्मा में भारी क्वार्कों की गतिशीलता पर प्रकाश डाला है और प्रयोगों में भारी क्वार्क गतिशीलता के मॉडलिंग के लिए महत्वपूर्ण परिणाम प्रस्तुत किए हैं।

आईएमएससी के शोधकर्ताओं ने समुच्चयन में दुर्लभ घटनाओं के अध्ययन के लिए एक विश्लेषणात्मक ढाँचा विकसित किया है। समुच्चयन एक ऐसी घटना है जो बादलों के निर्माण और प्रोटीन के जमाव को प्रेरित करती है। दुर्लभ घटनाओं से संबंधित प्रायिकता सिद्धांत की एक शाखा जिसे दीर्घ विचलन सिद्धांत के रूप में जाना जाता है, को उनके अध्ययन के ढाँचे के रूप में इस्तेमाल किया गया है। ये निष्कर्ष दुर्लभ समुच्चयन घटनाओं जैसे चरम जलवायु घटनाओं और न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों के अध्ययन में सहायता मिल सकती है जिनके महत्वपूर्ण मानवीय परिणाम हो सकते हैं।

रसायन विज्ञान

ग्रहों के ऊपरी वायुमंडल में निम्न-ऊर्जा स्वतंत्र इलेक्ट्रॉन सर्वव्यापी होते हैं जहाँ उच्च-ऊर्जा विकिरण इनके निर्माण का कारण बनते हैं। ये इलेक्ट्रॉन ग्रह के वायुमंडल में उपस्थित अणुओं से जुड़ सकते हैं, जिसके परिणामस्वरूप खंडित ऋणायन बनते हैं। इस प्रक्रिया को वियोजन इलेक्ट्रॉन संलग्नता (DEA) कहते हैं। शोधकर्ताओं ने ऊपरी वायुमंडल में पाए जाने वाले एलिफैटिक थायोल्स के साथ डीईए की गतिशीलता का अध्ययन किया। थायोल्स में डीईए प्रक्रिया के परिणामस्वरूप उत्तेजित SH- आयन बनते हैं जो आगे S- आयनों में टूट जाते हैं। इन आयनों में लगभग 1 eV गतिज ऊर्जा पाई जाती है जो आगे रासायनिक अभिक्रियाओं को उत्पन्न करने के लिए पर्याप्त होती है। डीईए में ऐसा ऊर्जावान बहु-बंध वियोजन पहली बार देखा गया है। ये मूलक, ग्रहों के वायुमंडल के सल्फर बजट के लिए महत्वपूर्ण होते हैं।

टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने Ru(II) उत्प्रेरक का उपयोग करके बियाली डायोल उत्पन्न करने के लिए ओ-हाइड्रॉक्सी एरोमैटिक एलिडहाइड और चक्रीय डायजो यौगिक के बीच विरूपक C-C बंध निर्माण की क्रियाविधि का अध्ययन किया है। संगणनात्मक अध्ययनों से कुछ प्रमुख विशेषताएँ सामने आई हैं: एलिडहाइड समूह के अवप्रोटोनेशन के लिए अभिक्रिया अवरोध, CO निष्कासन चरण के समान है और CO प्रतिधारण के साथ प्रत्यक्ष सीसी बंध निर्माण की तुलना में CO निष्कासन को प्राथमिकता दी जाती है भले ही CO प्रतिधारण ऊष्मागतिक रूप से अधिक स्थिर उत्पाद पैदा करता है। यह गतिज प्राथमिकता संभवतः विरूपक उत्पाद के विशिष्ट निर्माण का कारण है।

सक्रिय पदार्थ प्रणालियों का एक नया वर्ग है जो व्यक्तिगत इकाइयों के स्तर पर ऊर्जा का उपभोग और अपव्यय करते हैं। शोधकर्ताओं ने सक्रिय कणों से बने हीट बाथ की असमतोल प्रकृति की

जाँच प्रणाली में अंतर्निहित एक बड़े ध्रुवीय समावेशन की अप्रत्याशित गतिशीलता का अध्ययन करके की। अध्ययन में यह पाया गया कि समावेशन की अप्रत्याशित गतिशीलता उसके आकार के साथ-साथ एक्टिव बाथ के गुणों पर भी निर्भर करती है।

जल में अभिक्रियाओं को संचालित करने के लिए वायु में प्राकृतिक रूप से उपलब्ध O₂ के प्रचुर संसाधन का उपयोग करने से उपयोगी रसायनों के उत्प्रेरण और संश्लेषण में हरित प्रौद्योगिकियों का विकास होगा। वैज्ञानिकों ने आईआईएसईआर कोलकाता, आईसीएमएम मैड्रिड और एमपीआई, मुलहेम के सहयोगियों के साथ मिलकर, कमरे के तापमान पर एक जल-घुलनशील कैप्सूल के अंदर बंद Fe(IV) सुपरॉक्सो प्रजाति का पहला रसायन विज्ञान उदाहरण तैयार किया है। कैप्सूल में बंद यह धातु-सुपरॉक्सो प्रजाति जल में स्थिर रहता है और साथ ही जल में सीएच-एच बंध क्रियाशीलता अभिक्रियाओं के लिए "आवश्यकता पड़ने पर" प्रतिक्रिया करने के लिए तैयार रहता है जिससे औद्योगिक उत्प्रेरण और पर्यावरणीय रसायन विज्ञान में प्रगति हो रही है।

धातु से रेडियोधर्मी संदूषण को हटाने के लिए एक दक्ष विद्युत रासायनिक तकनीक विकसित की गई और अल्फा प्लेंचेट के साथ परीक्षणों में उच्च परिशोधन कारक (डीएफ) का प्रदर्शन किया गया।

टीआईएफआर में नैनोछिद्रित धातु-कार्बनिक पतली परत में रासायनिक समावयव विसरण नियंत्रण के लिए एक रासायनिक रणनीति का आविष्कार किया गया है। इस पद्धति का उपयोग करके हैलोजनयुक्त एल्केन समावयवों की विसरण चयनात्मकता को व्युत्क्रमित किया जा सकता है। एक अन्य अध्ययन में अनिसोट्रोपिक MOF झिल्ली का फैब्रिकेशन किया गया। यह अनिसोट्रोपिक संरचना बेहतर CO₂/N₂ पारगम्यता प्रदर्शित कर सकती है।

कई प्रकाश-प्रेरित परिघटनाओं के लिए दो या दो से अधिक अर्धचालक पदार्थों के बीच बैंडों के उचित संरेखण की आवश्यकता होती है। घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत (DFT) ढाँचे के अंतर्गत कम्प्यूटेशनल सुग्राह्य कार्यात्मकों (GGA) का उपयोग करके इस बैंड संरेखण की सही गणना करना कठिन है। शोधकर्ताओं ने स्तरित 2D संक्रमण धातु डाइचेलकोजेनाइड्स के लिए एक कृत्रिम स्तरीकरण योजना प्रस्तुत की है जो GGA फंक्शनल्स के साथ सही बैंड संरेखण प्रदान करती है।

जीव विज्ञान

भारत में सीरोनेगेटिव और सीरोपॉजिटिव व्यक्तियों में SARS-CoV-2 वैक्सीन BBV152 (COVAXIN®) और

ChAdOx1 nCoV-19 (COVISHIELD™) की प्रतिरक्षाजनन क्षमता: टीआईएफआर में एक बहुकेंद्रीय, गैर-यादृच्छिक अवलोकन अध्ययन किया गया। यह अध्ययन कोवैक्सिन® और कोविशील्ड™ की तुलना प्रस्तुत करता है जिसमें टीकाकरण-पूर्व सीरोस्टेटस के आधार पर ह्यूमरल और कोशिकीय प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं का आकलन किया गया है। प्रतिभागी भारत में चार नैदानिक स्थलों पर 18-45 वर्ष की आयु वर्ग के थे। इस गैर-यादृच्छिक और प्रयोगशाला-बंद अध्ययन में प्रतिभागियों को राष्ट्रीय टीकाकरण नीति के अनुसार या तो कोवैक्सिन® की दो डोज (4सप्ताह के अंतराल पर) या कोविशील्ड™ की दो डोज (12 सप्ताह के अंतराल पर) दी गई। प्रारंभिक परिणाम दो खुराकों के बाद SARS-CoV-2 स्पाइक और न्यूक्लियोकैप्सिड प्रोटीन के विरुद्ध एंटीबॉडी की सीरोकन्वर्जन दर और ज्यामितीय माध्य अनुमापक (GMT) था। द्वितीयक परिणाम टीकाकरण से पहले और बाद में कोशिकीय प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं की आवृत्ति थी। वास्तव में कोविशील्ड™ ने सीरोनेगेटिव और सीरोपॉजिटिव दोनों ही व्यक्तियों में अधिकांश टीकाकरण प्राप्त भारतीय आबादी के टीकाकरण-पूर्व प्रतिरक्षा इतिहास का प्रतिनिधित्व करने वाले समूहों में कोवैक्सिन® की तुलना में अधिक परिमाण और व्यापकता वाली प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाएँ उत्पन्न की।

सिंगल-स्ट्रैंडेड RNA वायरस महामारियों के प्राथमिक कारक होते हैं जो दुनिया भर में व्यापक रुग्णता और मृत्यु दर का कारण बनते हैं। इस अध्ययन का उद्देश्य इन महामारियों में उभरने की सबसे अधिक संभावना वाले उत्परिवर्तनों के संकेतों की पहचान करना था जिसमें SARS-CoV-2 स्पाइक प्रोटीन एक आवश्यक और चिकित्सीय रूप से महत्वपूर्ण वायरल प्रोटीन पर ध्यान केंद्रित किया गया जो महामारी की शुरुआत से लेकर जुलाई 2022 तक की अनुक्रम जानकारी से शुरू हुआ। टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने वायरल स्वास्थ्यता पर उत्परिवर्तन के बाद के प्रभावों का पता लगाने और भविष्यवाणी करने के लिए एक व्यापक कम्प्यूटेशनल पाइपलाइन विकसित की है।

फ्रूट फ्लॉइ ड्रोसोफिला मेलानोगास्टर की बड़ी अंडा कोशिकाओं में अंतःकोशिकीय प्रवाह और परिवहन के मूलभूत पहलुओं को समझने के लिए टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने जैविक प्रणालियों में सीमा-संचालित प्रवाह के एक व्यापक वर्ग को समझने के लिए रेड्यूस-ऑडर मॉडल, कम्प्यूटेशनल तरीके और विश्लेषणात्मक ढाँचे विकसित किए हैं।

टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने कॉर्नेल, येल और कोलंबिया विश्वविद्यालय के सहयोगियों के साथ मिलकर पशु मॉडल का

उपयोग करके चिंता को कम करने के लिए साइकेडेलिक डीओआई द्वारा लक्षित मस्तिष्क के सटीक हिस्से और तंत्रिका कोशिकाओं के विशिष्ट प्रकारों की पहचान की है। इस कार्य से पता चला कि चिंता को कम करने के लिए साइकेडेलिक्स द्वारा लक्षित मस्तिष्क क्षेत्र हिप्पोकैम्पस का उदर क्षेत्र है जो सीखने, स्मृति और नेविगेशन में शामिल मस्तिष्क संरचना है। शोध दल ने मैप किया कि इस क्षेत्र में न्यूरॉन्स द्वारा व्यक्त serotonin2A रिसेप्टर्स के माध्यम से साइकेडेलिक डीओआई के प्रभाव में उदर हिप्पोकैम्पस में मस्तिष्क की गतिविधि कैसे बदलती है। इस कार्य ने साइकेडेलिक-प्रेरित चिंता से राहत के लिए एक सेलुलर ट्रिगर की पहचान की। यह अध्ययन यह समझने का एक ढाँचा प्रदान करता है कि साइकेडेलिक दवाएं मनोदशा संबंधी विकारों को कैसे प्रभावित करती हैं।

एक अध्ययन में यह पता लगाया गया कि हमारी कोशिकाओं में लवण स्तर और तापमान जैसी परिस्थितियाँ तंत्रिका संबंधी रोगों से जुड़े प्रोटीन Aβ40 के व्यवहार को कैसे प्रभावित करती हैं। कंप्यूटर सिमुलेशन का उपयोग करते हुए वैज्ञानिकों ने पाया कि कम लवण स्तर पर Aβ40 प्रोटीन एक साथ चिपक जाते हैं लेकिन जैसे-जैसे लवण बढ़ता है वे अलग हो जाते हैं जिससे एक अनोखा "पुनःप्रवेशी" व्यवहार प्रदर्शित होता है। इस तरह के निष्कर्षों से पता चलता है कि Aβ40 का व्यवहार केवल इसकी संरचना के कारण नहीं है यह बाहरी परिस्थितियों पर भी निर्भर करता है जिससे पता चलता है कि कोशिकीय वातावरण में छोटे-छोटे बदलाव रोग-संबंधी प्रोटीन व्यवहार को प्रभावित कर सकते हैं।

भारत में हाथियों की आबादी ने 100,000 साल पहले अपना प्रवास शुरू किया था धीरे-धीरे विभिन्न हिस्सों में बस गए। टीआईएफआर के शोधकर्ताओं ने भारतीय विज्ञान संस्थान और अन्य के सहयोग से इन हाथियों के पूर्वजों का अध्ययन करने के लिए रक्त के नमूनों से उनके पूरे जीनोम अनुक्रम का विश्लेषण किया। उन्होंने आनुवंशिक रूप से अलग-अलग आबादी की पहचान की। इनमें से दो आबादियाँ उत्तरी और मध्य भारत में स्थित हैं जबकि अन्य तीन दक्षिणी भारत में हैं जो पश्चिमी घाट की पर्वत श्रृंखलाओं में पालघाट और शेनकोट्टा अंतराल द्वारा अलग होती हैं।

कम नैदानिक परीक्षण और निगरानी चुनौतियों के कारण SARS-CoV-2 वेरिएंट के उद्भव और विकास को ट्रैक करना तेजी से जटिल हो गया है। इस अंतर को पाटने के लिए अध्ययन ने भारत के पुणे में सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट (एसटीपी) में SARS-CoV-2 वेरिएंट निगरानी के लिए एक पूरक उपकरण के रूप में अपशिष्ट जल-आधारित महामारी विज्ञान (WBE) की उपयोगिता की जांच की। इसने न्यूनतम नैदानिक मामलों के बावजूद उच्च वायरल लोड के साथ मूक तरंगों का खुलासा

किया जो संभावित गुप्त संचरण का सुझाव देता है और SARS-CoV-2 वेरिएंट के लिए प्रारंभिक चेतावनी उपकरण के रूप में WBE के उल्लेखनीय मूल्य को प्रदर्शित करता है।

एसआईएनपी में माइटोकॉन्ड्रियल गतिकी पर किए गए शोध से पता चला है कि जब इन अंगों पर दबाव पड़ता है तो माइटोकॉन्ड्रियल डीएनए बाहर निकल जाता है यह न्यूरोडीजेनेरेशन में एक सामान्य घटना है।

क्रोमेटिन संरचना के एपिजेनेटिक नियमन पर एक अध्ययन एंटी-मेटास्टेटिक फेनोटाइप को पुनः स्थापित करने के लिए मैट्रिक्स कठोरता को प्रभावी ढंग से कम करने में अनुवादोत्तर संशोधनों के महत्वपूर्ण निहितार्थों को उजागर करता है।

यह समझने के लिए कि डेंगू वायरस (DENV) के एक विशिष्ट सीरोटाइप की बाहरी सतह पर संघयी आवेश वितरण संक्रामकता को कैसे नियंत्रित करता है, एक व्यापक अध्ययन है।

एसआईएनपी में पहली बार एक संयुक्त जैव सूचना विज्ञान और प्रायोगिक अध्ययन ने न्यूरोडीजेनेरेशन के दृष्टिकोण से एनसीआरएनए के माध्यम से IGF1R के नियमन का पता लगाया गया है।

एक अध्ययन ने यकृत कैंसर कोशिकाओं में मेटफॉर्मिन के प्रसार-रोधी प्रभाव से जुड़े चयापचय मार्गों और उनकी प्रतिवर्तिता के विश्लेषण के लिए एक डेटासेट स्थापित किया।

शोधकर्ताओं ने 2.2 Å पर चक्रीय-डाइ-इनोसिन मोनोफॉस्फेट और विब्रियो कोलेरा स्टैंडअलोन फॉस्फोडाइस्टरेज (VcEAL) के बीच के परिसर की क्रिस्टल संरचना का विश्लेषण किया है।

बहुकोशिकीय कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क-प्रकार की संरचनाओं को डिजाइन और स्थापित करने के लिए बायोकंप्यूटर प्रौद्योगिकी विकास और बहुकोशिकीय सिंथेटिक जीव विज्ञान में एक अग्रणी नवाचार किया गया है ताकि बहुसंख्यक कम्प्यूटेशनल निर्णय समस्याओं का समाधान किया जा सके।

एसआईएनपी में एक सहयोगात्मक अध्ययन में एंटीएमआईलॉयड पेप्टाइड के निरोधात्मक प्रभाव का विश्लेषण किया गया है जो ए बीटा एमआईलॉयडोसिस को रोकने या परिपक्व फाइब्रिल्स को बाधित करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम हो सकता है जो प्रगतिशील अल्जाइमर रोग (एडी) रोगजनन से निपटने का प्राथमिक लक्ष्य है।

आईएमएससी के वैज्ञानिकों ने पाया है कि अलग-अलग जटिलताओं वाले मस्तिष्कों के भीतर मौजूद कनेक्शनों के पीछे समान डिजाइन सिद्धांत निहित हैं। मस्तिष्क संगठन का यह मानचित्र हमें

सूचना प्रसंस्करण के लिए अपनाए गए मार्गों को समझने में मदद कर सकता है जो जीवों को अपने आसपास की दुनिया के प्रति प्रतिक्रिया करने में सक्षम बनाते हैं। एक हालिया अध्ययन ने जटिल नेटवर्क में पदानुक्रमित संगठन का पता लगाने के लिए एक मजबूत तरीका विकसित किया है। इस मेट्रिक टू वर्म, मकाक और मानव मस्तिष्क नेटवर्क पर लागू करके टीम ने मस्तिष्क संगठन के सामान्य पैटर्न की खोज की है। उन्होंने 'मॉड्यूलर पदानुक्रम' की एक विशेषता पाई जहाँ मस्तिष्क नेटवर्क अलग-अलग सुसंबद्ध समूहों में व्यवस्थित होता है जिनमें से प्रत्येक क्रमिक कनेक्शन वाली परतों से बना होता है। यह सामान्य खाका बताता है कि जानवरों के मस्तिष्क समानांतर रूप से सूचनाओं को संसाधित कर सकते हैं साथ ही उनके बीच आउटपुट को एकीकृत भी कर सकते हैं। इस अध्ययन से हम जानते हैं कि नेटवर्क पदानुक्रम में आसन्न परतें वास्तव में मस्तिष्क के पड़ोसी क्षेत्र हैं और उनकी व्यवस्था का क्रम मस्तिष्क में सूचनाओं के प्रवाह के बारे में हमारे वर्तमान ज्ञान से मेल खाता है। इस अध्ययन में विकसित विधि समान गुणों वाले अन्य जटिल नेटवर्कों की संरचना को समझने के लिए उपयोगी होगी।

एक गर्भवती माँ के नियमित अल्ट्रासाउंड का उपयोग अब उसके नवजात शिशु के वजन का अनुमान लगाने के लिए किया जा सकता है जिसका उपयोग एक हालिया अध्ययन द्वारा विकसित ग्रोथ मॉडल का उपयोग करके किया जा सकता है। यह गर्भावस्था के दौरान प्रारंभिक हस्तक्षेप की अनुमति देता है क्योंकि नवजात जटिलताओं और मृत जन्म के जोखिमों से जुड़े वजन विचलन का पहले से पता लगाया जा सकता है। सैकड़ों गर्भवती महिलाओं में कम से कम तीन नियमित अल्ट्रासाउंड स्कैन से माप का उपयोग करते हुए गणितीय विज्ञान संस्थान के शोधकर्ताओं ने समय के साथ एक भ्रूण के विकास का मॉडल तैयार किया है। उन्होंने इसका उपयोग भ्रूण के माप का अनुमान लगाने के लिए किया जिसका उपयोग जन्म के समय बच्चे के वजन का अनुमान लगाने के लिए किया गया। यह मॉडल भ्रूण के विकास को दर्शाने में सरल और सहज है और कम डेटा की आवश्यकता होने के बावजूद मौजूदा मॉडलों की तुलना में अधिक सटीक है। भविष्य में इस मॉडल को अल्ट्रासाउंड मशीनों में शामिल किया जा सकता है और इसके पूर्वानुमानों का उपयोग गर्भवती माताओं के नैदानिक मूल्यांकन में किया जा सकता है।

सिंक्रोट्रॉन और उनका उपयोग

इंडस-1 स्टोरेज रिंग में सीमित डायग्नोस्टिक क्षमताएँ थीं, जिससे मशीन के प्रचालन और अनुकूलन में कठिनाई आ रही थी। मशीन का स्थिर और पुनरावर्ती प्रचालन सुगम बनाने के लिए। इसे नए

अल्ट्रा-हाई वैक्यूम (UHV) सिस्टम, नए चुंबकीय तत्वों और उनकी विद्युत आपूर्ति, उन्नत आयन समाशोधन प्रणाली, बेहतर डायग्नोस्टिक उपकरणों और उन्नत नियंत्रण प्रणाली के साथ क्लोज्ड-ऑर्बिट-डिस्टॉर्शन (COD) सुधार योजना को शामिल करके उन्नत किया गया है। सामान्य प्रचालन की बहाली के लिए बीम परीक्षण 1/3/2024 से शुरू किए गए थे। इसके बाद, इंडस-1 में 125mA तक सुचारु बीम संचयन बहाल हो गया है।

सिंक्रोट्रॉन विकिरण (एसआर) सुविधा इंडस-2 में, उपयोगकर्ता प्रयोगों के लिए एसआर बीम की उपलब्धता 89 दिनों तक प्रचालन के दौरान चौबीसों घंटे 1462 घंटे थी।

इंडस-2 की 19 प्रचालनशील बीमलाइनों पर उपयोगकर्ता प्रयोगों की कुल संख्या 250 थी। बीमलाइन BL05 (परमाणु आणविक एवं प्रकाशिक विज्ञान बीमलाइन) को एईआरबी से नियमित प्रचालन की अनुमति प्राप्त थी। परमाणु ऊर्जा विभाग के संस्थानों के अलावा, विभिन्न विश्वविद्यालयों, राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं और भारतीय उद्योगों के शोधकर्ता अपने प्रयोगों के लिए इंडस बीमलाइनों पर आए। अन्य प्रयोगों के अलावा, उपयोगकर्ताओं द्वारा रिचार्जबल बैटरी विकास से संबंधित महत्वपूर्ण प्रयोग भी किए गए।

साइक्लोट्रॉन और उनका उपयोग

वीईसीसी, कोलकाता स्थित सुपरकंडक्टिंग साइक्लोट्रॉन केंद्र (एससीसी) में किए गए प्रयोगों में $^{58}\text{Ni}/^{56}\text{Fe}$ लक्ष्यों पर 160 किरण (343 MeV) और $^{56}\text{Fe}/^{58}\text{Ni}$ लक्ष्यों पर 20Ne किरण (360 MeV, 440 MeV) का उपयोग करके नाभिकीय अभिक्रियाओं में समद्विबाहु और विखंडन उत्सर्जन तंत्र का अध्ययन, और ^{56}Fe लक्ष्य पर 14N किरण (270, 292 MeV) और 51V लक्ष्य पर 20Ne किरण (360 MeV, 440 MeV) का उपयोग करके नाभिकीय अभिक्रियाओं में विखंडन उत्सर्जन तंत्र का अध्ययन शामिल था।

भारतीय राष्ट्रीय गामा सारणी के प्रायोगिक अभियान के लिए, अल्फा किरण का उपयोग करने वाले बाहरी उपयोगकर्ताओं के तीन प्रयोग किए गए।

नाइट्रोजन, ऑक्सीजन और आर्गन के आयन और आणविक किरणों का उपयोग करके आयन आरोपण और पदार्थ विज्ञान प्रयोग किए गए।

आइसोटोप उत्पादन रिएक्टर के लिए संभावित संरचनात्मक पदार्थों, जैसे Al-6061T6 और SS316L , पर वर्गाकार नमूनों और लघु तन्व नमूनों, दोनों के लिए अलग-अलग मात्राओं पर प्रोटॉन

विकिरण प्रयोग किए गए। रेडियोधर्मिता के क्षय के लिए नमूनों को गर्म भंडारों में रखा जाता है। इन पदार्थों का खुराक सहित लक्षण-निर्धारण, क्रियाशीलता के अनुमेय सीमा तक कम होने के बाद किया जाएगा।

सीएसआईआर-एएमपीआरआई, भोपाल द्वारा टैंटलम पर अल्फा किरण की अभिक्रिया में उत्पन्न न्यूट्रॉन द्वारा विकिरण-कठोर पदार्थों को विकिरणित करने हेतु विकिरण प्रयोग किया गया।

सैद्धांतिक अनुसंधान

एकल नाभिक में विभिन्न संलयन विधाओं की उपस्थिति और उनकी सापेक्ष संभावनाओं की जाँच स्व-संगत घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत का उपयोग करके प्रभावी न्यूक्लिऑन-न्यूक्लिऑन अंतःक्रियाओं से की गई है।

क्रांतिक अंत बिंदु के निकट चुंबकीय क्यूसीडी पदार्थ में घनत्व उतार-चढ़ाव के सहसंबंध की जाँच की गई है।

चुंबकीय गर्म पियोन गैस की विद्युत चालकता और श्यानता प्राप्त की गई है।

बैग दाब और क्वार्क द्रव्यमान पर ध्यान केंद्रित करते हुए, स्व-संगत ऊष्मागतिक उपचार के साथ स्ट्रेंज क्वार्क पदार्थ में माध्यम प्रभावों की खोज।

हैड्रोनिक और संकर तारों के संरचनात्मक गुणों पर सममिति ऊर्जा प्राचलों के प्रभाव का अध्ययन।

K-130 साइक्लोट्रॉन पर भारतीय राष्ट्रीय गामा सारणी के प्रायोगिक अभियान के लिए, भारी आयन किरण (16O) का उपयोग करते हुए दो प्रयोग और अल्फा किरण का उपयोग करते हुए पाँच प्रयोग बाहरी उपयोगकर्ताओं के साथ-साथ VECC के उपयोगकर्ताओं द्वारा भी किए गए हैं।

VECC और बाहरी उपयोगकर्ताओं (IIT भुवनेश्वर और सेंट जोसेफ कॉलेज, त्रिची के उपयोगकर्ता, UGCDAE-CSR कोलकाता केंद्र के माध्यम से) द्वारा पदार्थ विज्ञान प्रयोगों के लिए कार्बन, नाइट्रोजन, ऑक्सीजन और आर्गन के स्थिर आइसोटोप किरणों का उपयोग किया गया।

K500 सुपरकंडक्टिंग साइक्लोट्रॉन सुविधा में उन गैर-संतुलन चरण प्रक्रियाओं का पता लगाने के लिए प्रयोग किए गए हैं जो अतिभारी तत्वों (परमाणु संख्या ≥ 104) के निर्माण में बाधा डालती हैं। 330 MeV और 363 MeV ऊर्जाओं पर 16O किरणों, और 360 MeV और 396 MeV ऊर्जाओं पर 20Ne किरणों, पूर्व-एक्टिनाइड लक्ष्यों (^{181}Ta , ^{197}Au , ^{109}Bi , ^{124}Sn) और एक्टिनाइड लक्ष्यों (^{232}Th ,

^{238}U) पर बमबारी करने के लिए इस्तेमाल की गई। परिणामस्वरूप उत्पन्न हुए स्थैतिक-जैसे टुकड़ों का पता VECC में विकसित दो बड़े बहु-तार आनुपातिक काउंटरों (MWPC) का उपयोग करके लगाया गया।

K-130 साइक्लोट्रॉन पर भारतीय राष्ट्रीय गामा अरे के प्रायोगिक अभियान की दिशा में, भारी आयन किरण (14N) का उपयोग करते हुए दो प्रयोग किए गए हैं ताकि $N = 126$ शेल संवृति के निकट एक्टिनियम आइसोटोप में उत्तेजित अवस्थाओं और La आइसोटोप में उत्तेजना की वॉबलिंग विधा का अध्ययन किया जा सके। इरिडियम आइसोटोप में विभिन्न नाभिकीय आकृतियों की जाँच के लिए एक बाह्य उपयोगकर्ता द्वारा 20Ne किरण का उपयोग करते हुए एक प्रयोग किया गया। VECC उपयोगकर्ताओं द्वारा 64Zn और 156 Gd में चतुष्फलकीय बैंड संरचनाओं की खोज के लिए अल्फा किरण का उपयोग करते हुए दो प्रयोग किए गए हैं।

वीईसीसी स्थित K-500 सुपर कंडक्टिंग साइक्लोट्रॉन (एससीसी) वर्तमान में देश में सबसे ऊर्जावान भारी आयन किरणें प्रदान कर रहा है। यह मध्यम द्रव्यमान वाले नाभिकों में विखंडन जैसी घटनाओं के साथ-साथ प्री-एक्टिनाइड्स और एक्टिनाइड्स के साथ अभिक्रियाओं में असमतोल इक्विलिब्रियम प्रोसेसेस का अध्ययन करने का अवसर प्रदान करता है।

18-22.7 MeV/A ऊर्जा वाले ^{18}O और ^{20}Ne किरणों को आइसोटोप समृद्ध लक्ष्यों पर बमबारी की गई। विखंडन जैसी टुकड़ों का पता लगाने के लिए, स्वदेशी रूप से विकसित बहु-तार आनुपातिक काउंटर (MWPC) का उपयोग किया गया। अभिक्रिया $^{16}\text{O} + ^{124}\text{Sn}$ में विखंडन जैसे टुकड़े देखे गए, जो $\approx 140u$ द्रव्यमान का एक संयोजन बनाते हैं। खंडों के बीच वलन कोण वितरण और कोणीय सहसंबंध पूर्ण रैखिक संवेग स्थानांतरण घटनाओं और अपूर्ण संवेग स्थानांतरण घटनाओं के बीच प्रतिस्पर्धा की ओर इशारा करते हैं। प्री-एक्टिनाइड्स और एक्टिनाइड्स दोनों नाभिकों में मौजूद विखंडन टुकड़े तीव्र विखंडन प्रक्रिया होने का संकेत देते हैं।

K-130 साइक्लोट्रॉन पर प्रयोगों के क्रम में, 209Bi लक्ष्य पर 140 MeV 16O बीम का उपयोग करके चरण अंशों की स्पेक्ट्रोस्कोपी की जाँच के लिए एक प्रयोग किया गया, जिसमें भारतीय राष्ट्रीय गामा अरे (INGA) सेटअप के कॉम्पटन सप्रेसड क्लोवर डिटेक्टर सारणी का उपयोग किया गया। विभिन्न द्रव्यमान क्षेत्रों में उच्च तापमान और कोणीय संवेग पर विशाल द्विध्रुवीय अनुनाद (GDR) का अध्ययन करने के लिए, इन-हाउस विकसित लार्ज एरिया मॉड्यूलर BaF2 डिटेक्टर अरे (LAMBDA) का उपयोग करके, 100-140 MeV रेंज में 14N

और 16O बीम और 140-160 MeV रेंज में 20Ne बीम का उपयोग करके तीन प्रयोग किए गए। 97Ru के क्षय दर परिवर्तन का अध्ययन करने के लिए 120 MeV ऊर्जा के 20Ne बीम का उपयोग करके एक प्रयोग किया गया।

18 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन के लिए CDM, BARC और वर्कशॉप, VECC में साइक्लोट्रॉन चुंबक की मशीनिंग का कार्य जारी है। वर्तमान स्थिति - 70% पूर्ण। संदर्भ चित्र निम्नलिखित चित्र में दिखाए गए हैं।



पोल कैप मशीनिंग प्रगति पर है

18 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन के लिए RF सिस्टम का निर्माण कार्य जारी है। वर्तमान स्थिति - 60% पूर्ण।

18 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन के परीक्षण सेटअप हेतु स्थिर RCC नींव का निर्माण कार्य जारी है। वर्तमान स्थिति: पाइलिंग पूर्ण हो चुकी है और उत्खनन कार्य शुरू होना है।



स्ट्रुपर ड्राइव अग्निविन्यान की असेंबली पूरी हो चुकी है

MC18 साइक्लोट्रॉन के बीम चेंबर का निर्माण कार्य पूरा हो गया है। स्ट्रुपर ड्राइव मैकेनिज्म का निर्माण कार्य पूरा हो गया है।

राजारहाट परिसर में प्रस्तावित एएनयूआरआईबी परियोजना के लिए स्थल मूल्यांकन रिपोर्ट (एसईआर) पर 5 नवंबर 2024 को नियामक भवन, आईआरबी, मुंबई में आयोजित एएलएससी (त्वरक एवं लेजर सुरक्षा समिति) की 18वीं बैठक में चर्चा की गई। राजारहाट परिसर में एएनयूआरआईबी भवन समूह के चारों ओर सड़क का निर्माण कार्य शुरू हो गया है। पीईबी-2 की उप-संरचना के निर्माण हेतु आशय पत्र जारी कर दिया गया है।

प्लाज्मा और संलयन प्रौद्योगिकियाँ

आईपीआर में, विशाल प्लाज्मा थ्रस्टर सुविधा 1400G स्थायी चुम्बकों और 1kW आरएफ पावर से संचालित होती है। थ्रस्ट सेंसर एकीकृत किया गया है। आईसीआरएफ पावर के लिए एंटीना का निर्माण किया गया है।

हाई पावर लेजर की स्थापना की गई और धूसरित प्लाज्मा प्रणाली में विभिन्न ऑप्टिकल घटकों का परीक्षण किया गया। ऊष्मागतिकीय मापदंडों के आकलन पर अध्ययन किया गया और निष्कर्षों को संप्रेषित किया गया है।

रिमोट हैंडलिंग और रोबोटिक्स प्रौद्योगिकी

डुअल आर्म मैनिपुलेटर (DAM)

डीएएम प्रणाली के संविरचन और असेंबली हेतु क्रय आदेश जारी कर दिया गया है। विक्रेता से अंतिम संविरचन आरेख प्राप्त हो गए हैं। इस प्रणाली को जून 2025 तक डिलीवर और कमीशन करने की योजना है।

हाइपर रिडंडेंट इंस्पेक्शन सिस्टम (HyRIS)

वैक्यूम संगत HyRIS प्रणाली की आपूर्ति हेतु क्रय आदेश जारी कर दिया गया है। प्रारंभिक बैठक संपन्न हो चुकी है। इस प्रणाली को जून 2025 तक डिलीवर और कमीशन करने की योजना है।

आरएचआरटीडी प्रयोगशाला विकास

गुरुत्वाकर्षण क्षतिपूर्ति हैप्टिक आर्म प्रोटोटाइप का डिजाइन पूरा हो गया है और इसका संविरचन शुरू हो गया है। इसके अलावा, ARIA आर्म के लिए एक SCARA एंड इफेक्टर प्रोटोटाइप डिजाइन किया गया है।

विभिन्न प्रयोगशालाओं के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स का विकास

इलेक्ट्रॉन साइक्लोट्रॉन एमिशन (ईसीई) रेडियोमीटर डायग्नोस्टिक के लिए 16 चैनल सिग्नल कंडीशनिंग इलेक्ट्रॉनिक्स का विकास पूरा हो गया है।

डीप लर्निंग/एआई

भारत के राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम के अंतर्गत, एआई-आधारित स्क्रीनिंग टूल DeepCXR के लिए एक SaaS समाधान, आईपीआर में जारी है। एआई-जनित रिपोर्ट, क्लिनिकों के लिए समय पर परिणाम सुनिश्चित करती हैं। स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने भारत के विभिन्न राज्यों में लगभग 800 साइटों पर मेडक्लाउड आधारित DeepCXR के उपयोग को बढ़ाने के लिए आईपीआर को सिफारिश की है।

टीबी स्क्रीनिंग के लिए SaaS समाधान को हिमाचल प्रदेश की साइटों के साथ एकीकृत किया गया है, जिन्होंने एआई रिपोर्ट के लिए दैनिक CXR images अपलोड करना शुरू कर दिया है। एआईबैसिली के लिए पेटेंट 202421058089 फीलीड, टीबी के लिए स्मीयर स्पुटम परीक्षणों में तेजी से बेसिली का पता लगाने के लिए एक एआई उपकरण।

टीएमसी वाराणसी के सहयोग से आईपीआर ऑन्कोलॉजी के लिए एआई विकसित कर रहा है। आईपीआर को कैंसर कोशिकाओं के विभिन्न वर्गों को वर्गीकृत करने के लिए ऑन्को पैथोलॉजी के लिए डेटा प्राप्त हुआ है। आईपीआर ने दी गई पूरी स्लाइड इमेज से घातक कोशिकाओं का पता लगाने और उनकी गणना करने के लिए टीएमसी वाराणसी के साथ परिणाम साझा किए हैं।

उच्च तापमान अतिचालक (HTS)केबल और परीक्षण सुविधा

आईपीआर को 'शेफ़ड क्वाइल्स (पेटेंट संख्या 501364) के लिए लचीले उच्च तापमान अतिचालक (HTS) केबल के विकास' पर एक पेटेंट प्राप्त हुआ है। इस नवीन उच्च तापमान अतिचालक केबल के अनुप्रयोग हानि-रहित विद्युत संचरण, मोटर, जनरेटर जैसी उच्च शक्ति वाली विद्युत मशीनों और रक्षा क्षेत्रों में व्यापक रूप से प्रचलित हैं। 1.8 मीटर x 0.8 मीटर आकार के कोल्ड बोर उच्च तापमान अतिचालक चुंबक क्रायोस्टेट का संविरचन, फैक्ट्री और साइट स्वीकृति परीक्षण आईपीआर में पूर्ण हो चुका है, जिसका उपयोग अतिचालक टेप और चुंबकों के अभिलक्षण के लिए किया जाएगा। 1 kA से अधिक पर प्रचालित करने में सक्षम 30 मीटर लंबी एचटीएस केबल का सफलतापूर्वक निर्माण किया गया। एएफडी, बीएआरसी के

साथ एक मध्य शीतलन चैनल के साथ एक मीटर लंबी NbTi CICC का संविरचन विकसित किया गया है।

दूसरी पीढ़ी के आरईबीसीओ सुपरकंडक्टिंग केबल का उपयोग करके आईपीआर पर एक 12-टर्न डी-आकार की कुंडली (1.17 मीटर x 0.78 मीटर) का संविरचन किया गया, जिसमें वाइंडिंग और विद्युत संबंधी चुनौतियों का समाधान किया गया।

इसे 77 K तक ठंडा किया गया और 200 A पर परीक्षण किया गया, जिससे लगभग 162 गॉस का चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न हुआ। 1 KA से ऊपर के परीक्षण की तैयारी चल रही है, तकनीकी समस्याओं का समाधान अगले प्रोटोटाइप में किया जाएगा।

डी-आकार वाली एचटीएस क्वाइल का उच्च धारा परीक्षण

डी-आकार उच्च तापमान अतिचालक (एचटीएस) क्वाइल को उच्च धारा विद्युत आपूर्ति के साथ एकीकृत किया गया है, 77 K तक ठंडा किया गया है, और 1.22 kA तक आवेशित किया गया है। 1.22 kA की प्रचालन धारा पर इस कुंडली के वाइंडिंग पैक के सीधे किनारे पर 0.1 किलोवॉट का शिखर क्षेत्र (Straight edge) उत्पन्न हुआ।

132 चैनल PXIe DAQ प्रणाली का स्वीकृति परीक्षण

132 चैनल PXI एक्सप्रेस (PXIe) DAQ प्रणाली का फैक्ट्री और साइट स्वीकृति परीक्षण पूरा हो गया है। केबल इन कंड्यूट कंडक्टर (CICC) और IPR की अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशाला में 1 T HTS परीक्षण सुविधा के लिए हीलियम द्रव्यमान प्रवाह, धारा, वोल्टेज और तापमान मापन हेतु इस DAQ प्रणाली का ब्लॉक आरेख और एकीकृत परीक्षण चित्र में दिखाया गया है।

हेलिकल प्लाज़्मा थ्रस्टर

प्रारूप थ्रस्टर प्रणाली में, लैंगमुइर प्रोब और मैक प्रोब का उपयोग करके स्थायी चुंबक आधारित प्रचालन के साथ प्रयोग किए गए। 4x10¹¹ से 6x10¹² cm⁻³ तक के घनत्वों के साथ सुपरसोनिक प्रवाह (M>1) देखे गए। Te मापन के लिए OES डेटा निकाला गया और उसका विश्लेषण किया गया। थ्रस्टर प्रणाली में दूरस्थ प्रचालन सुविधाओं के लिए डेटा अधिग्रहण और नियंत्रण प्रणालियाँ विकसित की जा रही हैं।

टोरोइडल नॉन-न्यूट्रल प्लाज़्मा प्रयोग, स्मार्टेक्स-सी

स्मार्टेक्स-सी में, वाष्पीकरणीय डंप तकनीक का उपयोग करके प्लाज़्मा तापमान मापन और लंबे समय तक प्लाज़्मा धारण करने के लिए इसके विकास को स्थापित किया गया है। प्लाज़्मा का

तापमान कुछ ही सेकंड में 9 eV से 4.5 eV तक ठंडा हो जाता है। चित्र 1 स्मार्टेक्स-सी अपग्रेड को दर्शाता है, जो कुछ सौ सेकंड तक स्थिर अवस्था प्रयोग करने में सक्षम है।



स्थिर अवस्था TF कॉइल के साथ SMARTEX-C अपग्रेड

आईएमपीईडी प्रयोग

तरंग अध्ययन हेतु आईएमपीईडी में बहु-प्रोब डायग्नोस्टिक्स की स्थापना की गई है। डायग्नोस्टिक एरे में सुसंगत विश्लेषण के लिए स्थापित 12 प्रोबों के बीच डेटा समन्वयन महत्वपूर्ण है। अपरिष्कृत संकेतों की एनालॉग सिग्नल कंडीशनिंग, अर्थात् प्रवर्धन और फिल्टरिंग की गई है।

क्रायोपंपिंग परीक्षण कक्ष की स्थापना और कमीशनिंग

आईपीआर में विशाल क्रायोपंपिंग परीक्षण सुविधा के विकास हेतु 1.25 मीटर व्यास और लगभग 3.5 मीटर लंबाई वाले क्रायोपंपिंग परीक्षण कक्ष (सीटीसी) की स्थापना और कमीशनिंग पूरी हो गई है। क्रायोपंपिंग परीक्षण कक्ष (सीटीसी) को टीएमपी का उपयोग करके खाली किया जाता है और 6.5 घंटे (390 मिनट), रिसाव दर: $5E-10$ mbar-l/s में पंप डाउन टाइम के भीतर $\leq 5E-6$ mbar की दाब आवश्यकता प्राप्त की जाती है। बाथ में LN₂ के साथ सीटीसी में दाब: $3.8E-8$ mbar (प्राप्त)

संलयन उपकरणों का नाभिकीय और संरक्षा विश्लेषण

"वेधन कार्य समूह के लिए विकिरण गणना सहायता" पर ITER-IO के साथ अनुबंध के अंतर्गत कार्य

परिरक्षण भित्ति से होकर गुजरने वाली आईटर न्यूट्रल बीम उच्च वोल्टेज लाइनों के लिए विकिरण परिरक्षण में सुधार और यदि 16N गामा स्रोत से ऊपर के प्रवेश को प्लेड नहीं किया जाता है, तो आकाश-चमक के कारण ज़मीन पर जैविक डोज़ दर का अनुमान लगाना।

उच्च दाब उच्च तापमान हीलियम गैस प्रौद्योगिकी

अपनी तरह की पहली प्रौद्योगिकी में, उच्च दाब उच्च तापमान बेलो सीलबंद वाल्वों को 10 MPa और 400°C पर धातु सीलिंग में सख्त शट-ऑफ स्थितियों (वाल्व सीट की कक्षा VI श्रेणी) के लिए डिज़ाइन और परीक्षण किया गया था। वाल्व सीट ने कई प्रचालन चक्रों के लिए 10 MPa और 400°C स्थितियों पर 2.5×10^{-6} mbar-l/s की रिसाव दर दर्ज की।

अल्ट्रा हाई वोल्टेज विद्युत आपूर्ति का विकास

उच्च वोल्टेज विद्युत आपूर्ति (HVPS) प्रणाली के लिए उच्च वोल्टेज ट्रांसफार्मर रेक्टिफायर इकाइयों (HVTRU) का डिज़ाइन और विकास आईपीआर में किया गया है। दो इकाइयों के आउटपुट को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है और 30 M प्रतिरोधक लोड बैंक का उपयोग करके हल्के भार की स्थिति में 213 kV DC तक परीक्षण किया गया है।

टोकामक और सहायक प्रणालियाँ

क्रायोजेनिक, संलयन और अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए द्वि-धात्विक जोड़ों का विकास

क्रायोजेनिक ग्रेड एपॉक्सी रेज़िन का उपयोग करके, 3/4" और 1" NB जैसे आकार के जोड़ों का संविरचन किया गया है और द्रव नाइट्रोजन तापमान पर उनका परीक्षण किया गया है।

कई परीक्षणों के बाद, तीव्र प्रतिक्रिया द्विध्रुवी विद्युत आपूर्ति (FRBPS)के एक मॉड्यूल का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है। सभी मॉड्यूल पूरे होने के बाद, इस विद्युत आपूर्ति का उपयोग आदित्य (टोकामक) में प्लाज्मा कॉलम की क्षैतिज स्थिति नियंत्रण के लिए किया जाएगा।

जीडीसी/पीडीसी के दौरान डिटेक्टर सुरक्षा हेतु रोटरी मोशन फीडथ्रू के साथ आदित्य-यू पर नए टॉप पोर्ट बोलोमीटर कैमरे का डिज़ाइन

आदित्य-यू रेडियल पोर्ट पर बोलोमीटर डायग्नोस्टिक्स में एक सुरक्षात्मक शटर शामिल है। टॉप पोर्ट पर स्थान की कमी को दूर करने के लिए आईपीआर में रोटरी मोशन फीडथ्रू वाला एक नया कैमरा तैयार किया जा रहा है।

आदित्य-यू में वास्तविक समय प्लाज्मा स्थिति आकलन के लिए क्षेत्र माप के लिए इंटीग्रेटर्स के साथ 7 चुंबकीय जांचों का उपयोग किया जाता है। मापे गए क्षेत्र से रेडियल (ΔR) और ऊर्ध्वाधर (ΔZ)

स्थितियों की गणना की जाती है। यह पाया गया है कि प्लाज्मा धारा शीर्ष पर होने के दौरान -1 सेमी से -5 सेमी के भीतर एक रेडियल स्थिति बनाए रखता है और व्यवधानों के दौरान अंदर और ऊपर की ओर गति करता है।

त्वरित कैप्चर की गई दृश्य छवियों का उपयोग करके पेलेट इंजेक्शन युक्त प्लाज्मा डिस्चार्ज का अध्ययन

पेलेट इंजेक्शन युक्त प्लाज्मा डिस्चार्ज अध्ययनों में लिथियम-टाइटेनेट (Li_2TiO_3) और लिथियम कार्बोनेट (Li_2CO_3) कणों (50-80 माइक्रोन) के साथ प्लाज्मा-पेलेट अंतःक्रियाओं के दौरान विकिरण विकास का विश्लेषण करने के लिए त्वरित दृश्य इमेजिंग का उपयोग किया गया। छवि प्रसंस्करण तकनीकों ने प्लाज्मा कॉलम की गतिशीलता और आंतरिक गति की जाँच की, और विभिन्न पेलेट के प्रभावों को प्रदर्शित किया।

आदित्य-यू टोकामक के लिए एक पुनः प्रवेश द्वार का विकास

द्वि-आयामी प्लाज्मा प्रोफाइल की निगरानी हेतु प्लाज्मा कॉलम के पोलोइडल क्रॉस-सेक्शन का पूर्ण स्पर्शरेखीय दृश्य प्राप्त करने हेतु एक पुनः प्रवेश द्वार विकसित किया गया है। इस कार्य में एक आयताकार फ्लैज का डिजाइन और संविरचन शामिल है जिसमें तिरछा झुका हुआ छिद्र और 50 mm व्यास का पुनः प्रवेश द्वार है जिसे आयताकार फ्लैज के साथ यूएचवी वेल्ड किया जाएगा। फास्ट विजिबल इमेजिंग डायग्नोस्टिक (FVID) प्रणाली के प्रचालन के लिए अदिया-यू टोकामक में पुनः प्रवेश पोर्ट स्थापित किया जाएगा। इस प्रणाली में एक उच्च गति कैमरा, फाइबर ऑप्टिक बंडल और लेंस शामिल हैं। स्पर्शरेखा तल पर इस प्रणाली का स्थानिक विभेदन 2.9 mm है।

तीव्र प्रतिक्रिया द्विध्रुवी विद्युत आपूर्ति (FRBPS)

आदित्य टोकामक प्लाज्मा कंट्रोल क्वाइल के लिए एक तीव्र प्रतिक्रिया द्विध्रुवी विद्युत आपूर्ति (FRBPS) विकसित की गई है। यह सटीक धारा ट्रैकिंग के लिए एच-ब्रिज आईजीबीटी सर्किट का उपयोग करती है, जिसकी अधिकतम रेटिंग 5 kA और 500 VDC है। तीव्र धारा उत्क्रमण और 1 MA/s से अधिक रैंप दर के लिए डिजाइन की गई, इसका परीक्षण स्टैंडअलोन और टोकामक, दोनों प्रकार की कुंडलियों में किया गया है, जिससे विद्युत चुम्बकीय युग्मन और पारस्परिक प्रेरकत्व से प्रेरित वोल्टेज के प्रबंधन में मजबूत प्रदर्शन प्रदर्शित हुआ है।

कई परीक्षणों के बाद, तीव्र प्रतिक्रिया द्विध्रुवी विद्युत आपूर्ति (FRBPS) के एक मॉड्यूल का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है।

सभी मॉड्यूल पूरे होने के बाद, इस विद्युत आपूर्ति का उपयोग आदित्य (टोकामक) में प्लाज्मा कॉलम की क्षैतिज स्थिति नियंत्रण के लिए किया जाएगा।

यह सटीक करंट ट्रैकिंग के लिए H-ब्रिज IGBT सर्किट का उपयोग करता है, जिसकी शीर्ष रेटिंग 5 kA और 500 VDC होता है। तीव्र करंट रिवर्सल और 1 MA/s से अधिक रैंप दरों के लिए डिजाइन किया गया, इसका परीक्षण स्टैंडअलोन और टोकामक कॉइल कॉन्फिगरेशन दोनों में किया गया है, जो विद्युत चुम्बकीय युग्मन और पारस्परिक प्रेरकत्व से प्रेरित वोल्टेज को प्रबंधित करने में मजबूत प्रदर्शन दर्शाता है।

आदित्य-यू टोकामक पर प्रोटोटाइप आईटीईआर एचएक्सआर-मॉनिटर का परीक्षण और बोरोनीकरण प्रयोग

टोकामक प्रचालन के दौरान उत्पन्न रन-अवे इलेक्ट्रॉन (आरई) का पता लगाने के लिए आईटीईआर-आईओ द्वारा हार्ड एक्स-रे मॉनिटर (एचएक्सआरएम) विकसित किया गया है। आईटीईआर-आईओ के साथ हस्ताक्षरित "आदित्य-यू टोकामक पर प्रोटोटाइप आईटीईआर एचएक्सआर-मॉनिटर के परीक्षण" के लिए कार्य समझौते (टीए) के तहत, एक एचएक्सआर-मॉनिटर सफलतापूर्वक स्थापित, परीक्षण किया गया और टीए के तहत पहले दो डिलीवरेबल्स पूरे हो गए, परीक्षण का अंतिम चरण आदित्य-यू टोकामक पर स्थापित किया जा रहा है।

टोकामक के लिए नवीन व्यवधान शमन योजनाएँ विकसित करने हेतु आदित्य-यू में बोरोन इंजेक्ट करने के लिए स्वदेशी रूप से विकसित एक प्रेरक-चालित सूक्ष्म-कण इंजेक्टर का उपयोग किया जाता है। बोरोन इंजेक्शन का उपयोग निर्वात वाहिकाओं की दीवारों के बोरोनीकरण के लिए भी किया जा सकता है, जो आईटीईआर प्लाज्मा उत्पादन और नियंत्रण की प्रमुख आवश्यकताओं में से एक है।

छोटे स्केल का गोलाकार टोकामक

गोलाकार टोकामक (एसटी) के लाभों का पता लगाने के लिए, आईपीआर में एक छोटे स्केल पर एसटी डिजाइन किया गया है ताकि कम पहलू अनुपात प्लाज्मा का उत्पादन किया जा सके और विभिन्न बुनियादी प्लाज्मा प्रयोग किए जा सकें। मशीन के उप-तंत्र निर्माण के उन्नत चरण में हैं। सेंटर स्टैक असेंबली का एक प्रोटोटाइप, चुंबकीय और यांत्रिक दृष्टिकोण से गोलाकार टोकामक की एक महत्वपूर्ण और चुनौतीपूर्ण प्रणाली, डिजाइन की गई थी और वर्तमान में निर्माण के अधीन है। इसमें कड़े सीमित मात्रा में टोरोइडल फील्ड

(टीएफ) कॉइल (ईटीपी कॉपर), ओमिक हीटिंग (ओएच) कॉइल (ईटीपी कॉपर), टेंशन सिलेंडर (एसएस304), सेंटर स्टैक केसिंग (एसएस304), सपोर्ट स्ट्रक्चर (एसएस 304) जैसे घटक शामिल हैं। टोरॉइडल फील्ड (टीएफ) इनर बंडल पर एकीकृत ओएच कॉइल असेंबली का निर्माण पूरा हो गया है। वर्तमान में, इसका निर्माण हो चुका है और इसने सभी फ़ैक्टरी स्वीकृति परीक्षण (बेकिंग, बेकिंग से पहले और बाद में लीक परीक्षण, आयामी जाँच आदि) पूरे कर लिए हैं। एसएस-एसटी मशीन के लिए आवश्यक चुंबकीय क्षेत्र प्रदान करने हेतु टोरॉइडल फील्ड (टीएफ) कॉइल डिज़ाइन किए गए थे। ये टीएफ कॉइल (8; प्रत्येक प्रकार के 4, 2 ऐसे प्रकार; ईटीपी कॉपर) आवश्यक डिज़ाइन के अनुसार निर्मित किए गए हैं और आईपीआर में वितरित किए गए हैं। उपयुक्त सपोर्ट और इंसुलेशन के साथ कॉपर बस बार्स को आईपीआर स्थित एसएस-एसटी लैब में स्थापित किया गया था।

200 kJ पल्स पावर सिस्टम (PPS) को 300 kJ PPS में अपग्रेड और सफल परीक्षण एक नए निर्मित 100 kJ PPS को जोड़कर किया गया। तीन संघारित्र बैंक व्यक्तिगत रूप से क्रमशः 28.88 kA, 27.51 kA और 28.88 kA धारा का पीक डिस्चार्ज करंट प्रदान करते हैं, इलेक्ट्रोड असेंबली के बीच सभी तीन बैंकों का एकीकृत प्रभाव 83.71 kA के रूप में प्राप्त होता है।

ऋणात्मक हाइड्रोजन आयन निष्कर्षण प्रयोगशाला में नए प्रायोगिक सेटअप का उपयोग करके ऋणात्मक हाइड्रोजन आयनों को सफलतापूर्वक निकाला गया। Cs के साथ लेपित W धूल कणों के साथ ऋणात्मक हाइड्रोजन आयनों का उत्पादन किया गया था। एक बार धूल कणों को प्लाज्मा में प्रवेश कराने के बाद, इलेक्ट्रोमीटर द्वारा मापी गई धारा 2.21 mA तक बढ़ गई। Cs लेपित टंगस्टन धूल के साथ और उसके बिना धारा मानों में देखा गया अंतर ~ 2.17 mA है, जो नकारात्मक हाइड्रोजन आयनों की उपस्थिति के कारण है।

पदार्थ विज्ञान

भारत में पहली बार सुपरकंडक्टिंग रेडियो फ्रीक्वेंसी (SCRF) अनुप्रयोग के लिए एक नया मिश्रधातु Nb-55%Ti सफलतापूर्वक बनाया गया। इस मिश्रधातु का उत्पादन इलेक्ट्रॉन बीम पिघलने और उसके बाद दो चरणों वाले वैक्यूम आर्क पिघलने का उपयोग करके इलेक्ट्रोड बनाकर 240 mm व्यास का धात्विक पिंड प्राप्त करके किया गया।

एक ऐसे उपकरण की रिपोर्ट की गई है जिसमें एक पॉल ट्रैप में कई प्रकार के अतिशीत परमाणुओं को एक साथ ट्रैप किया जा सकता है और कई प्रकार के आयनों के साथ ओवरलैप किया जा सकता है। आकार

और लागत को उचित रखते हुए उपकरण की बहुमुखी प्रतिभा को बढ़ाने के लिए कई डिज़ाइन नवाचार किए गए। एकल बाह्य कैविटी डायोड लेजर का उपयोग करके लिथियम के त्रि-आयामी (3D) मैग्नेटो-ऑप्टिकल ट्रैप (MOT) के प्रचालन का प्रदर्शन किया गया। Li MOT को एक परमाणु बीम से लोड किया गया था, जिसमें परमाणुओं को Li और Sr के लिए एक साथ काम करने के लिए डिज़ाइन किए गए ज़ीमैन स्लोअर का उपयोग करके धीमा किया गया था। एक 2D MOT से लोड किए गए 3D MOT सीज़ियम के प्रचालन का भी प्रदर्शन किया गया। पॉल ट्रैप में Li+ और Cs+ को ट्रैप करने के प्रदर्शन के लिए इस उपकरण का उपयोग किया गया। एक एकीकृत टाइम-ऑफ़-फ्लाइट मास स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करके आयन संसूचन का भी प्रदर्शन किया गया। निम्न ऊर्जा अनावेशी-अनावेशी टकरावों और आवेशी-अनावेशी टकरावों के परिणामों की रिपोर्ट की गई। अतिशीत Li+ के साथ टकराव के कारण Li+ के सहानुभूति शीतलन के प्रमाण पहली बार रिपोर्ट किए गए।

एआईएनपी ने क्रायोजेनिक तापमान पर BiGdO₃ यौगिक में विशाल चुंबकीय-कैलोरिक प्रभाव ($\Delta SM = 25 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ & $\Delta T = 14.8 \text{ K}$) प्रदर्शित किया है और लघु-परागत चुंबकीय सहसंबंध के अस्तित्व के कारण इसकी उत्पत्ति की व्याख्या की है। चुंबकीय-कैलोरिक प्रभाव का उपयोग करके एकल क्रिस्टलीय Sm_{0.50}Ca_{0.25}Sr_{0.25}MnO₃ यौगिक का एक जटिल चुंबकीय प्रावस्था आरेख निर्मित किया गया है। Ho₂NiSi₃ में दीर्घ-परागत चुंबकीय क्रम के बिना विशाल चुंबकीय-कैलोरिक प्रभाव भी प्रदर्शित किया गया है। पीएलडी द्वारा तैयार ऑक्साइड एपिटैक्सियल Sm_{0.5}Ca_{0.25}Sr_{0.25}MnO₃ पतली फीम्स में केवल विकृति (विकृति अभियांत्रिकी) को समायोजित करके चुंबकीय प्रतिरोध में वृद्धि की गई है। (Sm_{1-y}Gdy) _{0.55}Sr_{0.45}MnO₃ (y = 0.5 और 0.7) यौगिक तैयार किए गए और दिखाया गया कि कण सीमाओं पर स्पिनपोलराइज्ड टनलिंग (SPT) परिवहन तंत्र यौगिक में कम-क्षेत्र चुंबकीय प्रतिरोध की वृद्धि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

नैनोक्रिस्टलाइन डोपड मैंगनाइट में विनिमय पूर्वाग्रह और स्मृति प्रभाव में कोर और सतह स्पिनो के बीच लघु-दूरी चुंबकीय अंतःक्रिया की प्रमुख भूमिका दर्शाई गई है। यूनिटी और 4/3 लैंडौ स्तर फ़ोलिंग पर चालकता 1/3 (e²/h) का एक मजबूत आंशिक किनारा मोड देखा गया है, जिसकी संतुलन लंबाई mm के क्रम की है, जो क्वांटम सूचना प्रसंस्करण के लिए उपयोगी है।

ब्यूटाइलमोनियम लेड हैलाइड पेरोव्स्काइट पदार्थों का विकास किया गया है और उनकी संरचना एवं प्रकाशिक गुणों का अध्ययन किया गया है, जो बिना किसी बाहरी गुहा के एकल पदार्थ से

लेजिंग अनुप्रयोग के लिए उपयुक्त तीक्ष्ण बैंड-एज संक्रमण प्रदर्शित करते हैं। सिलिकॉन सबस्ट्रेट पर लैंगमुइर-शेफर (एलएस) निक्षेपण तकनीक का उपयोग करके नैनो-फिल्म तैयार की गई पूरे दृश्य क्षेत्र में व्यापक-बैंड श्वेत प्रकाश उत्सर्जन प्रदर्शित करते हैं, जो सोलर सेल अनुप्रयोग के लिए उपयुक्त है। हमने ZnSnP₂ का भी विकास और लक्षण-निर्धारण किया है, जो प्रकाशवोल्टीय अनुप्रयोगों के लिए एक नए प्रकार का आशाजनक पदार्थ है।

अत्यधिक कुशल और बहुमुखी अल्कोहल ऑक्सीकरण प्रतिक्रिया उत्प्रेरक विकसित करने की क्षमता को प्रदर्शित करने के लिए एक सटीक नियंत्रित गैल्वेनिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रिया के माध्यम से Au@AgPd कोर-शेल नैनोरोड्स को संश्लेषित करने के लिए एक एपीटेक्सियल विकास तकनीक विकसित की गई, जिसका उपयोग बेहतर प्रदर्शन के साथ औद्योगिक पैमाने के प्रत्यक्ष अल्कोहल ईंधन सेल के निर्माण में किया जा सकता है। मजबूत धातु समर्थित अंतःक्रिया प्रभाव सिल्वर नैनो-क्लस्टर (NC) निक्षेपित CeO₂ नमूनों में देखा जाता है, जहां सिल्वर NC की उपस्थिति में सेरियम ऑक्साइड का बैंडगैप 2.60 eV से घटकर 2.42 हो जाता है, जो CeO₂ फिल्म में पोलरॉन घनत्व (Ce³⁺) में वृद्धि के कारण 250 °C पर ताप उपचार के तहत फिर से घटकर 2.05 eV हो जाता है।

एसआईएनपी में चुंबकीय तत्व Fe के 50% भाग को एक बड़े, समइलेक्ट्रॉनिक, अचुंबकीय तत्व: Fe₂VSi में Ru से प्रतिस्थापित करके परमाणु विकार को रोकने की एक नवीन और सरल रणनीति प्रस्तावित की गई है। यह कार्य ह्यूस्लर मिश्रधातुओं में संरचनात्मक विकार और चुंबकीय गुणों के बीच जटिल अंतर्संबंध पर प्रकाश डालता है और सुदृढ़ अर्ध-धात्विक लौहचुंबकों की खोज में भविष्य की डिजाइन रणनीतियों के लिए अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

Co और Si स्थलों में जानबूझकर जालक रिक्तियों को प्रस्तुत करके रासायनिक रूप से एकल प्रावस्था में एक नया त्रिगुण यौगिक, Gd₂Co_{0.90}Si_{2.90} संश्लेषित किया गया है।

विशाल एमआर प्रकट करने की क्षमता वाले दुर्लभ-पृथ्वी आधारित एल्युमिनाइड श्रृंखला के आशाजनक सदस्यों में से एक, GdFe₂Al₁₀ का अन्वेषण किया गया है। यह पदार्थ, एक साधारण प्रतिलौहचुंबक होने के अलावा, अल्प-दूरी वाले लौहचुंबकीय अंतःक्रियाओं को धारण करता है और निम्न तापमानों पर अनुचुंबकीय से प्रतिलौहचुंबकीय तथा प्रतिलौहचुंबकीय से लौहचुंबकीय संक्रमण से गुजरता है। विद्युत चुंबकीय परिवहन के हमारे विश्लेषण से क्रिस्टल जालक के साथ चुंबकीय जालक आवर्तता में असंगति के कारण एक

सुपरजोन अंतराल के उद्भव का पता चलता है, जिसके परिणामस्वरूप 33% का उल्लेखनीय विशाल एमआर प्रभाव होता है। यह अन्वेषण विशाल एमआर प्रदर्शित करने वाली सामग्रियों की एक श्रृंखला के लिए नई संभावनाओं को खोलता है।

Dy₂MnCoO₆ डबल पेरोव्स्काइट के बहुक्रिस्टलीय और नैनोक्रिस्टलीय रूप में एक नए बहुलौह पदार्थ की क्रिस्टल संरचना, चुंबकीय, चुंबकीय-कैलोरिक, चुंबकीय-परिवहन और विद्युत ध्रुवीकरण गुणों की विस्तृत जांच की सूचना दी गई है।

प्रतिलौहचुंबकीय पदार्थ चुंबकीय क्षेत्र विश्लेषणों के प्रति अपने लचीलेपन और आवारा क्षेत्रों की कमी के कारण स्पिनट्रॉनिक अनुप्रयोगों के लिए क्षमता प्रदान करते हैं। इन पदार्थों में विनिमय पूर्वाग्रह प्राप्त करना कुछ अनुप्रयोगों के लिए महत्वपूर्ण है। एसआईएनपी में Sr₂FeIrO₆ और Sr₂CoIrO₆ पर प्रायोगिक अध्ययन और सैद्धांतिक अनुकरण के माध्यम से विनिमय पूर्वाग्रह वाले प्रतिलौहचुंबकीय पदार्थों की खोज एक वास्तविकता बन गई। यह अध्ययन चुंबकीय गुणों पर आयनिक अव्यवस्था और जालक विरूपण के प्रभाव को भी उजागर करता है। दोनों पदार्थों में विनिमय पूर्वाग्रह की उपस्थिति, उनकी प्रतिलौहचुंबकीय प्रकृति को देखते हुए, दिलचस्प है। यह अध्ययन स्पिन-क्षतिपूर्ति प्रणालियों में विनिमय पूर्वाग्रह प्राप्त करने के नए रास्ते खोलता है, और भविष्य के अनुसंधान प्रयासों में कम शक्ति और अति-तीव्र प्रतिलौहचुंबकीय स्पिनट्रॉनिक अनुप्रयोगों की संभावना प्रदान करता है।

वीईसीसी में, आइसोटोप उत्पादन रिएक्टर, अर्थात् Al-6061T6 और SS316L के लिए संभावित संरचनात्मक सामग्रियों के वर्गाकार नमूनों पर निम्न ऊर्जा भारी आयन (320 keV Ar⁸⁺ आयन) का उपयोग करके विकिरण प्रयोग किए गए। अत्यंत उच्च डीपीए स्तर (SS316L के मामले में 120 डीपीए तक और Al6061-T6 के मामले में 150 डीपीए तक) प्राप्त करने के लिए 5 अलग-अलग डोज पर विकिरण किया गया। नमूनों को आगे के लक्षण-निर्धारण के लिए पीआईईडी, बीएआरसी भेजा गया है।

विकिरण के कारण हुए सूक्ष्म संरचनात्मक परिवर्तनों का आकलन करने के लिए विस्तृत एक्सआरडी लाइन प्रोफाइल विश्लेषण का उपयोग करके प्रोटॉन विकिरणित इनकोलॉय 800H नमूनों का लक्षण-निर्धारण किया गया है। इन नमूनों पर सूक्ष्म कठोरता माप का उपयोग करके यांत्रिक गुणों में परिवर्तनों का भी मूल्यांकन किया गया है। FESEM-आधारित EBSD माप का उपयोग करके आगे का लक्षण-निर्धारण भी किया जाएगा।

वीईसीसी में, L4 - MSBL, DAE-MCF पर 16 MeV, 10 माइक्रोA बीम का उपयोग करके SS316L और AI-6061 T6 नमूनों पर प्रोटॉन विकिरण किया गया है। 1E17 और 1E18 p/cm² की डोज प्राप्त करने के लिए वर्गाकार नमूनों और सूक्ष्म तन्त्र कूपन दोनों को विकिरणित किया गया है। नमूनों में वृहद क्षति प्राप्त करने के लिए सूक्ष्म तन्त्र नमूनों को दोनों ओर से विकिरणित किया गया है। यह कार्य PIED, BARC, मुंबई के सहयोग से किया जा रहा है।

डीई-एमसीएफ के L4-MS बीमलाइन पर अपघटित 16 MeV प्रोटॉन बीम का उपयोग करके Zr-मिश्रधातु के नमूनों का विकिरण किया गया है। वर्गाकार नमूनों को 1E17, 3E16, 6E17 और 1E18 p/cm² की मात्रा में विकिरणित किया गया है। यह कार्य एनएफसी, हैदराबाद के सहयोग से किया गया है।

विकिरण के कारण होने वाले सूक्ष्म संरचनात्मक परिवर्तनों का पता लगाने के लिए सभी नमूनों का विभिन्न उपकरणों का उपयोग करके अभिलक्षणन किया जाएगा। विकिरणित पदार्थों में संरचना-गुण सहसंबंध स्थापित करने के लिए यांत्रिक गुणों का भी मूल्यांकन किया जाएगा।

अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान सहयोग

भारत में टाइटेनियम स्लैग के उत्पादन हेतु मेसर्स उस्तकामेनोगोर्स्क टाइटेनियम एवं मैग्नीशियम प्लांट जेएससी, कज़ाकिस्तान (यूकेटीएमपी) के साथ एक संयुक्त उद्यम कंपनी स्थापित करने हेतु आईआरईएल यूकेटीएमपी संयुक्त उद्यम समझौते को प्रधानमंत्री कार्यालय द्वारा अनुमोदित कर दिया गया है और यह अंतर-मंत्रालयी परामर्श के अधीन है।

आईआरईएल ने रेयर अर्थ्स पर सहयोग के लिए ओमान सलतनत के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। संभावित आरईई संभावना, खुर ग्रामा निक्षेप में आगे की खोज की योजना है। ओमान से मंजूरी मिलने के बाद आगे की साइट गतिविधियाँ शुरू की जाएँगी।

ब्रिट को मेसर्स एंसेल लंका (प्राइवेट) लिमिटेड, बीपीईजेड, 11672, कोलंबो, श्रीलंका से 4459 अमेरिकी डॉलर मूल्य का एक क्रय आदेश प्राप्त हुआ है, जिसका उद्देश्य कोलंबो, श्रीलंका में मेसर्स एंसेल लंका को आईएसओ 11137 प्रशिक्षण सेवाएँ प्रदान करना है।

विकिरण प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं विकास केंद्र - विनागामा (वियतनाम) को निर्यात के लिए कोबाल्ट-60 औद्योगिक ग्रेड स्रोत (625 kCi) का संविरचन किया गया है और प्रेषण के लिए प्रक्रियाएँ पूरी कर ली गई हैं।

निदेशित अनुसंधान

सीजीसीआरआई, कोलकाता के साथ बीआरएनएस परियोजना के एक भाग के रूप में, 10Mrad की डोज पर छह आरएसडब्ल्यू ग्लास नमूनों (घनत्व 4.77 ग्राम/सीसी और 3.6 ग्राम/सीसी) के विकिरण स्थिरता अध्ययन पूरे किए गए। विकिरण के बाद प्रकाशीय मापदंडों को मापा जा रहा है।

ध्रुवा रिएक्टर से लगभग 215 किलोग्राम मिश्रित आयन विनिमय रेजिन को कम करने के लिए पीआरआईपी शेड में प्लाज्मा गैसीकरण सुविधा प्रचालित की गई।

एचएफआरआर के लिए प्रारंभिक संरक्षा विश्लेषण रिपोर्ट (पीएसएआर) की समीक्षा प्रगति पर है।

ध्रुवा रिएक्टर का उन्नयन जारी रहा; ओवरहेड स्टोरेज टैंक से ध्रुवा आपातकालीन शीतलन प्रणाली (ECW) तक वैकल्पिक डाउनकमर लाइन चालू की गई और कोर स्ट्रक्चरल कूलिंग लाइन स्ट्रेनर हाउसिंग को संशोधित किया गया।

अनुकूलित परिस्थितियों में ज़ोन परिष्करण प्रक्रिया द्वारा 12N शुद्ध जर्मेनियम (Ge) का संश्लेषण सफलतापूर्वक स्थापित किया गया। ज़ोन परिष्करण इकाई को अतिरिक्त सुरक्षा सुविधाओं के समावेश द्वारा उन्नत किया जा रहा है ताकि बिना किसी मैनुअल निगरानी के 12N शुद्ध Ge का निरंतर उत्पादन किया जा सके। उन्नत स्वचालित ज़ोन परिष्करण प्रणाली का चार सप्ताह तक निरंतर प्रचालन के लिए परीक्षण किया गया। बिना किसी मैनुअल निगरानी के निरंतर री-एनमेंट के लिए इकाई का प्रदर्शन संतोषजनक पाया गया। Ge के शुद्धिकरण हेतु ज़ोन परिष्करण इकाई को पूरी तरह से चालू कर दिया गया है। टीपीडी द्वारा विकसित पुलर में एक व्यास-नियंत्रित Ge एकल क्रिस्टल (50 mm फीड x 150 mm लंबाई) का विकास किया गया।

50 सीसी एचपीजीई डिटेक्टर विकसित और प्रदर्शित किया गया। निर्मित डिटेक्टर का ऊर्जा विभेदन 662 keV गामा विकिरण पर ~0.3% था।

न्यूट्रिनो जैसी दुर्लभ घटनाओं का पता लगाने के लिए 75 mm व्यास और 100 mm लंबाई वाले csI:TI एकल क्रिस्टल का विकास शुरू किया गया है।

भारतीय कार्गो स्कैनर के लिए लिनैक के पूर्ण स्वचालित मोड प्रचालन का प्रदर्शन किया गया है।

वीईसीसी में त्वरक और एसआरएफ अवसंरचना के विकास

और उन्नयन के लिए, 18 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन के लिए मैग्नेट आयरन को फोर्ज और प्रूफ मशीनिंग की गई है और 18 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन के लिए ठोस लक्ष्य सेट-अप का निर्माण और परीक्षण किया गया है।

सुपरकंडक्टिंग लिनैक के लिए द्रव हीलियम और द्रव नाइट्रोजन क्रायोजेनिक ट्रांसफर लाइन का स्वदेशी विकास और एनयूआरआईबी (ANURIB) परियोजना के अंतराल क्षेत्रों पर अनुसंधान एवं विकास करना।

सीजीसीआरआई, कोलकाता के साथ बीआरएनएस परियोजना के एक भाग के रूप में, विकिरण स्थिरता अध्ययनों के बाद 3.61 ग्राम/सीसी घनत्व वाले स्थिरीकृत काँच की संरचना का निर्धारण किया गया। आगे विकिरण स्थिरता अध्ययनों के लिए 4.77 ग्राम/सीसी घनत्व वाले दो संयोजनों की पहचान की गई।

3 इंच व्यास वाले CsI:TI एकल क्रिस्टल को फोटो मल्टीप्लायर ट्यूब (PMT) पर लगाया गया और इसके प्रदर्शन के लिए APASRA-U में परीक्षण किया गया तथा प्राप्त परिणामों का विश्लेषण किया जा रहा है।

2 इंच x 2 इंच के CsI(Tl) एकल क्रिस्टल को PMT पर लगाया गया और शील्डिंग हच के अंदर और बाहर PSD स्पेक्ट्रा को मापा गया। U/Th क्षय श्रृंखला से Bi और Tl रेडियोआइसोटोप और क्रिस्टल की आंतरिक अशुद्धता से Cs-137 के प्रमुख शिखर रिकॉर्ड किए गए।

अवशिष्ट प्रतिबल मापन सुविधा की स्थापना हेतु प्रारंभिक गतिविधियाँ प्रगति पर हैं।

5 मेगावाट तापीय गैस कूल्ड रिएक्टर के लिए स्पेंट फ्यूल स्टोरेज बिल्डिंग (SFSB) का संकल्पनात्मक लेआउट स्पेंट फ्यूल असेंबली, सील प्लग और शील्ड प्लग, परिवहन पीपों और पूल वाटर कूलिंग एवं रसायन नियंत्रण प्रणालियों आदि के लिए भंडारण आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए पूरा किया गया।

Pu ईंधन वाले FLiBe लवण वाले कम शक्ति वाले पिघले हुए लवण रिएक्टर के लिए प्रारंभिक कोर भौतिकी अध्ययन किए गए हैं।

राजस्थान के रोहिल में आगामी यूरेनियम खनन स्थल के आसपास जनसांख्यिकीय और महामारी विज्ञान संबंधी डेटा संग्रह हेतु वैधानिक मंजूरी प्राप्त करने हेतु गहन क्षेत्रीय सर्वेक्षण किए गए हैं।

यूसीआईएल से प्राप्त अवशेष अपशिष्ट और आईआरईएल से प्राप्त प्रसंस्कृत यूरेनियम केक अपशिष्ट को अवसंरचनात्मक अनुप्रयोगों

के लिए सफलतापूर्वक जियोपॉलिमर में परिवर्तित किया गया।

औद्योगिक एवं सामाजिक अनुप्रयोगों हेतु प्रौद्योगिकियाँ

माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने 23 फरवरी 2024 को वाराणसी के रमना में प्लाज्मा पायरोलिसिस-आधारित जैव-चिकित्सा अपशिष्ट निपटान संयंत्र "रौद्रा" की आधारशिला रखी। आईपीआर द्वारा विकसित यह प्रौद्योगिकी, ऑक्सीजन की कमी वाले वातावरण में उच्च तापमान वाले प्लाज्मा टॉर्च का उपयोग करके जैव-चिकित्सा अपशिष्ट का कुशलतापूर्वक और पर्यावरण-अनुकूल निपटान करती है। आईपीआर, टाटा मेमोरियल सेंटर (टीएमसी), वाराणसी संभागीय आयुक्त कार्यालय और वाराणसी नगर निगम द्वारा संयुक्त रूप से कार्यान्वित। यह सुविधा वाराणसी के विभिन्न अस्पतालों और स्वास्थ्य सेवा इकाइयों से जैव-चिकित्सा अपशिष्ट का निपटान करेगी, जिसकी परिचालन क्षमता लगभग 5 टन प्रतिदिन होगी और लगभग 10,000 बिस्तरों के आपशिष्ट का संभव होगा। यह 2025 में पूरी तरह से चालू हो जाएगा, जो आत्मनिर्भर भारत और स्वच्छ भारत मिशन में महत्वपूर्ण योगदान देगा।

एफसीआईपीटी में प्लाज्मा कार्बराइजिंग सिस्टम की स्थापना पूरी हो चुकी है।

जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए वायुमंडलीय दाब प्लाज्मा जेट के लिए भारतीय पेटेंट प्रदान किया गया है। इस प्रणाली का उपयोग कैंसर के उपचार में किया जा सकता है।

प्लाज्मा का उपयोग ऑटोमोबाइल में वायु प्रतिरोध को कम करने के लिए किया जा सकता है। इस प्रणाली के अनुकूलन हेतु आवश्यक डेटा निगरानी इंटरफ़ेस के साथ उच्च परिशुद्धता लिफ्ट मापन प्रणाली और प्रतिरोध मापन प्रणाली विकसित की गई है।

प्लाज्मा एंटीना का उपयोग विभिन्न रणनीतिक उद्देश्यों के लिए धातु के एंटीना के स्थान पर किया जा सकता है। वायरलेस संचार के लिए प्लाज्मा एंटीना और जल स्तंभ का क्षेत्र परीक्षण बाइमेर रेंज में सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया।

पेटेंट संख्या 202421057885 (2024): जल संचयन के लिए 45% बेहतर संग्रहण क्षमता वाली अतिजलभीतिक ताम्र सतहें (Superhydrophobic),

300 eV पर 140 सिरैमिक अपरदन परीक्षण किए गए, जिसमें प्लाज्मा थ्रस्टर्स के लिए (जुलाई 2024, IPR-VSSC समझौता ज्ञापन) VSSC/ISRO के BN की तुलना वाणिज्यिक BN से की गई।

पेटेंट आवेदन संख्या 202341063140 (2024): सी-कैप, बंगलोर के साथ मिलकर प्लाज्मा-आधारित वायु स्टेरिलाइजर विकसित किया गया।

20 लीटर/घंटा प्लाज्मा-सक्रिय जल प्रणाली विकसित की गई।

रौद्रा 200 प्लाज्मा पायरोलिसिस प्रणाली के द्वितीयक दहन कक्ष का परीक्षण किया गया।

रोगाणुओं को निष्क्रिय करने के लिए 500 मिली/घंटा की क्षमता वाली पानी के भीतर प्लाज्मा जेट प्रणाली विकसित की गई।

मेसर्स एलबीआईएस, Exx कार्बन और इकोप्लासवा जैसे स्टार्टअप्स के साथ 3 प्लाज्मा प्रौद्योगिकियों के लिए इनक्यूबेशन समझौतों पर हस्ताक्षर किए गए।

सफल परीक्षण के बाद इलेक्ट्रो मैग्नेटिक लॉन्चर परियोजना के लिए डीएसी प्रणाली प्रदान की गई।

संलयन प्रौद्योगिकियाँ

आदित्य-यू में प्लाज्मा के निदान के लिए, 8 चैनलों के लिए एक एकल-डायोड बोलोमीटर विकसित और स्थापित किया गया है। सत्यापन प्रक्रिया भी सफलतापूर्वक पूरी हो गई है। सॉफ्ट-एक्स-रे डायग्नोस्टिक्स के 4 चैनलों के लिए सिग्नल कंडीशनिंग इलेक्ट्रॉनिक्स का भी काम पूरा हो गया है।

आईपीआर ने आरईबीसीओ (विरल-मृदा बेरियम कॉपर ऑक्साइड) टेप का उपयोग करके 232 mm लंबा एचटीएस सोलेनोइड चुंबक तैयार किया है, जिसका आंतरिक और बाहरी व्यास 200 mm और 260 mm है। इस चुंबक का क्रायोजेनिक अवस्था में परीक्षण किया गया है और 360 सेकंड से अधिक समय तक 4.2 केल्विन पर 3.52 T के केंद्रीय चुंबकीय क्षेत्र का प्रदर्शन किया गया है, जिससे उत्कृष्ट क्रायोस्टेबिलिटी बनी रहती है।

फ्यूजन अनुप्रयोगों के लिए चुंबक के प्रौद्योगिकी विकास के अंतर्गत, बीएआरसी (भारत में पहली बार) के सहयोग से, केंद्रीय शीतलन चैनल, केबल इन कंड्यूट कंडक्टर (सीआईसीसी) के साथ 1 मीटर लंबे NBTI केबल सम्मिलन और जैकेटिंग का कार्य सफलतापूर्वक पूरा किया गया है।

आईपीआर ने ईसीआरएच प्रणालियों के लिए 25 KV, 100mA विद्युत आपूर्ति विकसित की है, जिसमें स्पंदित और CW दोनों मोड के लिए पीएसएम तकनीक का उपयोग किया गया है। यह

$\pm 1.25\%$ सटीकता, प्रोग्राम करने योग्य वृद्धि/गिरावट समय (1-5ms), वोल्टेज मॉड्यूलेशन क्षमताओं (सेट वोल्टेज का 0-100%) और तेज़ कट-ऑफ ($\sim 10\mu\text{s}$) के साथ 10 kV से 25 kV की वोल्टेज रेंज पर सटीक नियंत्रण प्रदान करता है। 1s के लिए 25 kV तक सफलतापूर्वक परीक्षण किए जाने के बाद, यह IPR में RF पावर स्रोतों के लिए आत्मनिर्भरता स्थापित करता है।

IPR का पेटेंट प्राप्त "CVPS" नवाचार, जिसे अगस्त्य नाम दिया गया है, एक क्रायोजेनिक वैक्यूम पंपिंग सिस्टम है (पेटेंट संख्या 504062) जिसका अंतरिक्ष, पतली फिल्म, अर्धचालक और रक्षा क्षेत्रों में व्यापक अनुप्रयोग हैं। नाइट्रोजन गैस के लिए लगभग 4000 लीटर/सेकंड और जल वाष्प के लिए 16000 लीटर/सेकंड की पंपिंग गति प्रदान करते हुए, यह 6000 mbar-I पंपिंग क्षमता को पार कर जाता है। उल्लेखनीय है कि SAC-ISRO ने पहले ही तीन अगस्त्य इकाइयाँ स्थापित कर दी हैं।

जेनॉन क्रायोपंपों के साथ एक निर्वात परीक्षण सुविधा चालू की गई है, जहाँ ग्रिडेड आयन स्रोत और विद्युत आपूर्ति को परीक्षण सुविधा के साथ एकीकृत किया गया है। इस आयन स्रोत को 60 mA धारा और 1.8 eV ऊर्जा के साथ जेनॉन आयन किरण के निष्कर्षण के लिए संचालित किया गया है। समतुल्य थ्रस्ट 3.5 mN है। आयन किरण प्रोफाइल को फेराडे कप एरे का उपयोग करके पुनः कोडित किया जाता है।

आईपीआर, टीएमसी वाराणसी के सहयोग से ऑन्कोलॉजी के लिए एआई (AI) विकसित कर रहा है।

आईसीएमआर की स्वास्थ्य प्रौद्योगिकी मूल्यांकन (एचटीए) समिति की टीबी/गैर-टीबी के लिए छाती के एक्स-रे चित्रों का उपयोग करके स्क्रीनिंग टूल के रूप में डीपीसीएक्सआर (एआई) के उपयोग के लिए स्वीकृति प्राप्त हो गई है। वर्तमान में इसे आईसीएमआर दिल्ली के लिए 14 दूरस्थ स्थानों पर स्थापित किया गया है।

भारत के राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम (एनटीईपी) के अंतर्गत स्क्रीनिंग टूल के लिए, स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय के केंद्रीय टीबी प्रभाग के साथ DeepcXR का उपयोग करके आईपीआर में क्लाउड आधारित विश्लेषण हेतु मानक प्रचालन प्रक्रिया (एसओपी) को अंतिम रूप दिया गया है।

वीआर (VR) सुविधा के लिए अनुप्रयोग विकास - प्रणालियों की सापेक्ष आर्द्रता (RH) अनुकूलता, पूर्वाभ्यास आदि पूर्ण।

उच्च वोल्टेज मापन हेतु, आयातित के विकल्प के रूप में, 500 kV प्रतिरोधक वोल्टेज विभाजक का स्वदेशी विकास किया गया है।

200 kV/100mA (AC) आंशिक डिस्चार्ज परीक्षण सेट-अप के लिए फैराडे केज की स्थापना, परीक्षण और कमीशनिंग की गई है।

Pb-Li MHD लूप, द्वितीयक तेल शीतलन लूप और जल लूप का एकीकृत प्रचालन पूर्ण। वृत्ताकार मॉकअप के साथ MHD सहायता प्राप्त ऊष्मा स्थानांतरण प्रयोग B ~ 1.0 T पर किए गए।

टोकामक और सहायक प्रणालियाँ

डायवर्टर प्लेटों के 3 और सेट स्थापित करने के बाद, आदित्य-यू टोकामक ने 1.2 - 1.4 T चुंबकीय क्षेत्र पर एक ऋणात्मक परिवर्तक के साथ मानक डिस्चार्ज (~300 ms) बहाल किया। भारत में पहली बार विकसित किया गया नव-विकसित PAM (पैसिव एक्टिव मल्टीजंक्शन) एंटीना, 1.4 T पर LHCD को सक्षम बनाता है, जिससे 450 ms तक चलने वाला 180 kA डिस्चार्ज प्राप्त होता है। इसने कम परावर्तन गुणांक के साथ हाइड्रोजन/ड्यूटेरियम प्लाज्मा में गैर-प्रेरक धारा संचरण का भी प्रदर्शन किया। इसके अतिरिक्त, 42 GHz पर ECRH तरंग को पहली बार ADITYA-U टोकामक में LHCD के साथ एक साथ प्रक्षेपित किया गया।

आईपीआर ने 500V/±5kA रेटेड एक तीव्र प्रतिक्रिया द्विध्रुवीय विद्युत आपूर्ति (FRBPS) विकसित की है, जिसका 150µH, 6.8m के डमी लोड पर सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है। यह स्वदेशी रूप से डिज़ाइन और निर्मित है, इसमें DSP, एनालॉग नियंत्रक और सुरक्षा सर्किट है। व्यावसायिक रूप से उपलब्ध विकल्पों की तुलना में 75% कम लागत वाला, यह आदित्य-U टोकामक में डायवर्टर विद्युत आपूर्ति के रूप में उपयोग के लिए निर्धारित है।

विकिरण परिरक्षण खिड़की (RSW) काँच का विकास

विकिरण परिरक्षण खिड़कियों (RSW) के लिए CGCRI, कोलकाता के साथ BRNS परियोजना के एक भाग के रूप में, काँच के नमूनों के एक बैच (घनत्व: 3.61 ग्राम/सीसी, और 0.9% तक CeO₂ के साथ) का विकिरण स्थिरता अध्ययन पूरा किया गया और 0.9% CeO₂ युक्त RSW काँच 10 MRad गामा विकिरण के संपर्क में आने के बाद भी स्थिर पाया गया।

RSW काँचों के विकिरण स्थिरता अध्ययन किए गए। CGCRI, कोलकाता में संश्लेषित RSW काँच के नमूनों (घनत्व 4.77 ग्राम/सीसी और 3.6 ग्राम/सीसी) पर 10 MRad गामा विकिरण की मात्रा का परीक्षण किया गया और स्वदेशी काँचों की विकिरण स्थिरता आयातित काँचों के बराबर पाई गई।

कई परीक्षणों के बाद, 800 mm x 230 mm मोटाई का एक काँच का स्लैब बिना किसी दरार और प्रमुख प्रकाशीय दोषों के सफलतापूर्वक ढाला गया।

मिश्रित ठोस अपशिष्टों के दहन हेतु प्लाज्मा आधारित भस्मीकरण प्रणाली का विकास

गैस सफाई प्रणाली का नवीनीकरण किया गया और वायु वितरण प्रणाली को नए रोटामीटरों के साथ शामिल किया गया।

1200 किलोग्राम बिटुमिनस अपशिष्ट, 250 किलोग्राम रेज़िन और 170 किलोग्राम कार्यालय अपशिष्ट के शमन हेतु गामा-क्षेत्र पर भस्मक का प्रचालन किया गया।

विशाखापट्टनम में एचएफआरआर

विशाखापट्टनम स्थल पर प्रोटोटाइप वर्टिकल फ्लाइडहिल पंप की स्थापना पूरी हो गई है। ऊष्मा स्थानांतरण प्रायोगिक लूप (HELP) की स्थापना अंतिम चरण में है। DSRCHFRR के कार्य समूहों द्वारा एचएफआरआर के लिए प्रारंभिक सुरक्षा विश्लेषण रिपोर्ट (PSAR) की समीक्षा जारी है।

इंजीनियरिंग खरीद और निर्माण (EPC) दस्तावेज़ तैयार करना और एचएफआरआर की सुरक्षा समीक्षा प्रगति पर है।

उच्च तापमान गैस-शीतित रिएक्टर कार्यक्रम

रिएक्टर भवन और सेवा भवनों के लेआउट की अवधारणा तैयार की गई और रिएक्टर भौतिकी मापदंडों का मूल्यांकन किया गया। नियंत्रण, प्राथमिक और द्वितीयक शटडाउन उपकरणों का प्रारंभिक डिज़ाइन पूरा कर लिया गया है। ताज़ा और विकिरणित ईंधन के प्रचालन के लिए प्रारंभिक योजना तैयार की गई है।

BARC परिसर, विशाखापट्टनम में उच्च तापमान गैस-शीतित रिएक्टर (GCR) की स्थापना हेतु नियामक और पर्यावरणीय एवं तटीय (EC) मंजूरी प्राप्त करने हेतु स्थल सूचना रिपोर्ट (SIR) और पूर्व-व्यवहार्यता रिपोर्ट (PFR) तैयार की गई है। विशाखापट्टनम स्थल के मौसम संबंधी, भूवैज्ञानिक और भूकंपीय आंकड़ों का संकलन किया गया। सामान्य प्रचालन के अंतर्गत नियमित निस्सरण के दौरान जीसीआर से रेडियोधर्मी उत्सर्जन का अनुमान लगाने के लिए स्रोत-अवधि गणनाएँ की गईं और स्थल सीमा पर सार्वजनिक मात्रा का आकलन किया गया।

मोल्टेन साल्ट रिएक्टर प्रौद्योगिकियाँ

550-750°C के तापमान पर FLiNaK में हेस्टेलॉय N की एकसमान संक्षारण दर निर्धारित की गई और हेस्टेलॉय वेल्डमेंट्स पर संक्षारण अध्ययन पूरा किया गया।

फ्लोराइड लवणों के अध्ययन हेतु रिएक्टर भौतिकी प्रयोग, क्रिटिकल फैसिलिटी, BARC में किए गए वैकल्पिक ईंधन लवण NaFMgF₂-ZrF₄-UF₄, NaF-LiF-ZrF₄-UF₄ और शीतलक लवण NaFCaF₂-ZrF₄ के तापभौतिक गुणों का अध्ययन TG-DTA विश्लेषण द्वारा किया गया। शीतलक लवण NaF-CaF₂-ZrF₄ का यूटेक्टिक तापमान 505°C पाया गया। प्रारंभिक अध्ययन के लिए FLiBe आधारित नमक तैयार करने हेतु एक प्रयोगशाला-स्तरीय सुविधा चालू की गई।

ध्रुवा का उन्नयन

समुद्री जल पंप कक्षों (कैसन) और जेटी रोड को सुदृढ़ करने हेतु नागरिक संरचनाओं का पुनर्वास उन्नत चरण में है। जेटी विद्युत आपूर्ति एलटी पैनल बदले गए। टीआरएफ (हॉट-सेल) गेट प्रचालन को मोटरयुक्त किया गया। एक हीलियम शुद्धिकरण चारकोल एडसोर्बर बेड का नवीनीकरण किया गया।

पूर्ण की गई गतिविधियों में ध्रुवा को समुद्री जल की निर्बाध आपूर्ति बनाए रखने के लिए समुद्री जल जेटी क्षेत्र से गाद निकालना; ध्रुवा में प्रेशर स्विंग एडसोर्प्शन आधारित नाइट्रोजन गैस उत्पादन संयंत्र की स्थापना और प्रस्तावित नए समुद्री जल अंतर्ग्रहण ढांचे के लिए भू-तकनीकी जाँच शामिल हैं।

बड़े आकार के एकल क्रिस्टल, सीज़ियम आयोडाइड (CsI)/ उच्च शुद्धता जर्मैनियम (HPGe) डिटेक्टरों और सेंसरों का विकास

3 इंच व्यास और 4 इंच लंबाई का दरार और समावेशन मुक्त CsI क्रिस्टल BARC में स्वदेशी रूप से उगाया गया। अटल इन्क्यूबेशन सेंटर के अंतर्गत निजी उद्यमियों के साथ मिलकर CsI:TI सिंटिलेटर और पोर्टेबल गामा स्पेक्ट्रोमीटर का इन्क्यूबेशन कार्य पूरा किया गया।

डिजिटल सिग्नल प्रोसेसिंग मल्टी-चैनल एनालाइजर (DPS-MCA) का परीक्षण HPGe डिटेक्टर से किया गया।

प्रमाणित संदर्भ सामग्री (CRM) कार्यक्रम

एल्यूमिना CRM में नौ गुण मान (Na₂O, CaO, MgO,

MnO, Ga₂O₃, V₂O₅, Fe₂O₃, LOI और पृष्ठीय क्षेत्रफल) CRM सामग्री की 200 बोटलों में समरूप पाए गए। स्वदेशी फेरोकार्बोनेटाइट CRM का उत्पादन SI ट्रेसेबल विधि का उपयोग करके किया गया।

विभिन्न उपयोगकर्ताओं को कुल 274 प्रयोगशाला संदर्भ स्रोत प्रदान किए गए। ICP-OES का उपयोग करके 8 तत्वों का विश्लेषण करके केंडिडेट CRM (DMRL-BARCHSLA-01) का अंतर-प्रयोगशाला तुलना अभ्यास (ILCE) किया गया।

उच्च ऊर्जा त्वरक कार्यक्रम

उच्च तीव्रता वाले लाइनेक्स में किरण अस्थिरता पर अध्ययन किए गए हैं और प्रकाशित किए गए हैं।

वीईसीसी में त्वरक और एसआरएफ अवसंरचना का विकास और उन्नयन

18 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन के लिए सीडीएम, बीएआरसी में साइक्लोट्रॉन चुंबक की मशीनिंग का कार्य चल रहा है। 18 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन के लिए आरएफ प्रणाली का निर्माण कार्य चल रहा है। 18 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन के परीक्षण सेटअप हेतु स्थिर आरसीसी नींव के निर्माण का कार्य शुरू हो गया है। 18 MeV मेडिकल साइक्लोट्रॉन के लिए स्ट्रपर प्रणाली का डिजाइन और विकास जारी है।

अतिचालक लाइनेक्स और एएनयूआरआईबी (ANURIB) परियोजना के अंतराल क्षेत्रों पर अनुसंधान एवं विकास

प्रस्तावित एएनयूआरआईबी परियोजना के लिए स्थल मूल्यांकन रिपोर्ट (एसईआर) नियामक मंजूरी प्रक्रिया के एक भाग के रूप में मूल्यांकन के लिए एईआरबी को प्रस्तुत की गई है।

वीईसीसी के विभिन्न परिसरों में नागरिक एवं अन्य बुनियादी ढाँचे का विस्तार एवं नवीनीकरण

बिधान नगर परिसर में आरटीसी भवन का नवीनीकरण/छत का कार्य पूरा हो चुका है। मौजूदा प्रणालियों/प्रतिष्ठानों का रखरखाव कार्य जारी है।

लेज़र ग्लास सुधार परियोजना

आरआरकेट में पिघले हुए कच्चे माल के लिए स्वचालित तौल, सम्मिश्रण और मिश्रण प्रणाली की खरीद और स्थापना पूरी हो चुकी है। पिघलने और पुनर्चक्रण प्रणाली के प्लेटिनम लाइनर, स्ट्रर

और होमोजेनाइज़र तत्वों का डिज़ाइन और निर्माण पूरा हो चुका है।

प्रत्यक्ष तापन, इंसुलेटिंग सामग्री और उसकी ज्यामिति के लिए उच्च धारा विद्युत आपूर्ति की रेटिंग के आकलन हेतु तापीय मॉडलिंग और संरचनात्मक अखंडता FEM सिमुलेशन परिणामों का उपयोग किया गया। आवश्यक गैसीकरण दर के लिए पुनर्चक्रण प्रणाली की ज्यामिति/प्रवाह वेग को 50 माइक्रोन तक के गैस बुलबुले के आकार के लिए मॉडल किया गया है। 980°C पर लेज़र ग्लास पिघलने के लिए 10 सेंटीपीएइज़ श्यानता वाले ग्लिसरीन का उपयोग करके निम्न अपरूपण और उच्च अपरूपण मिश्रण का सत्यापन किया गया है।

आरआरकेट में, निर्देशित उष्मित प्लेटिनम परीक्षण बेंच स्थापित की गई है। उपकरणों और घटकों की खरीद पूरी हो चुकी है। संयंत्र का यांत्रिक निर्माण प्रगति पर है।

लेज़र और सिंक्रोट्रॉन विकिरण के लिए उन्नत प्रकाशिकी

500 mm व्यास वाली फ्लोट पॉलिशिंग मशीन का डिज़ाइन और मॉडलिंग पूरा हो चुका है। लॉन्ग ट्रेस प्रोफ़ेरोमीटर के डिज़ाइन के आधार पर, इसकी खरीद शुरू कर दी गई है। 5-अक्षीय एस्फ़ेरिकल पॉलिशर के प्रीफ़ॉर्म बनाने हेतु 5-अक्षीय ग्राइंडिंग मशीन के लिए मांगपत्र जारी कर दिए गए हैं।

500 mm व्यास वाले फ्लोट पॉलिशर का निर्माण कार्य प्रगति पर है। लॉन्ग ट्रेस प्रोफ़ेरोमीटर और 5-अक्षीय एस्फ़ेरिकल पॉलिशर के लिए मांगपत्र GeM पोर्टल पर जारी कर दिए गए हैं। भवन निर्माण कार्य प्रगति पर है। लॉन्ग ट्रेस प्रोफ़ेरोमीटर और 5-अक्षीय एस्फ़ेरिकल पॉलिशर की निविदाओं के लिए बोलियाँ प्राप्त हो चुकी हैं। तकनीकी मूल्यांकन प्रगति पर है। 500 mm व्यास वाले β -ओट पॉलिशर का निर्माण कार्य पूरा हो चुका है। अपर्चर स्टिचिंग इंटरफ़ेरोमीटर का डिज़ाइन पूरा हो चुका है। भवन निर्माण कार्य प्रगति पर है।

सामग्री एवं घटक विकास

लेज़र एडिटिव मैनुफ़ैक्चरिंग प्रक्रिया का उपयोग करके ट्यूबलर Cu सबस्ट्रेट पर इंकोनेल 718 क्लैड परत के विकास का सफल प्रदर्शन किया गया है। इसका उपयोग इसरो के लिए लेज़र एडिटिव मैनुफ़ैक्चरिंग का उपयोग करके लिक्विड ऑक्सीजन मीथेन के विकास की व्यवहार्यता का पता लगाने के लिए किया जाएगा।

लेज़र डायरेक्टेड एनर्जी डिपोजिशन प्रक्रिया का उपयोग करके Cu-Cr-Zr मिश्रधातु से बने रॉकेट स्टीयरिंग इंजन चैंबर शेल की मरम्मत के लिए, आंतरिक सतह से लेज़र क्लैडिंग के लिए उपयुक्त कॉम्पैक्ट नोजल विकसित किया गया है, जहाँ LPSC ISRO के लिए

ID लगभग 40 mm है। मरम्मत को योग्य बनाने के लिए वर्तमान में आगे के अध्ययन चल रहे हैं।

भविष्य के कृत्रिम अनुप्रयोगों के परीक्षण अध्ययनों के लिए, घरेलू स्तर पर विकसित LAM-PBF प्रणाली का उपयोग करते हुए, शुद्ध टाइटेनियम का एक सीमेंटेड एसिटाबुलर घटक विकसित किया गया है।

विभिन्न इंजीनियरिंग सामग्रियों की जटिल संरचना बनाने के लिए BARC की आवश्यकता के अनुसार LAM-PBF प्रणाली के लिए सॉफ्टवेयर का अनुकूलन और एकीकरण किया जाता है। BARC टीम के परामर्श से अंतिम परीक्षण के बाद प्रणाली को भेज दिया जाएगा।

2-किलोवाट फ़ाइबर लेज़र आधारित निर्देशित ऊर्जा निक्षेपण (डीईडी) प्रणाली की डिकमीशनिंग योजना प्रत्येक घटक के उचित लेबलिंग के साथ तैयार की गई है और मशीन की डिकमीशनिंग जल्द ही बीएआरसी टीम के परामर्श से शुरू होगी।

कार्यशाला में 5 μm के भीतर आयामी सहनशीलता और 0.2 μm से बेहतर सतही फ़ीनिश के साथ OFHC तांबे की 3.6 सेल फोटो-कैथोड आरएफ गन का निर्माण किया जा रहा है। इसे 26 डिग्री सेल्सियस पर 2855.98 मेगाहर्ट्ज की पाई मोड आवृत्ति के लिए अनुनाद करने के लिए ट्यून किया गया है, जिसमें 99.57% की फ़ाइल्ड फ़ाइलेटनेस और 0.83 का आरएफ पावर कपलिंग गुणांक है।

परमाणु रिपेक्टरों और अनुसंधान में लेज़र कटिंग और वेल्डिंग अनुप्रयोगों के लिए 800W CW Nd:YAG लेज़र के लिए चैनल सिस्टम का एक नया इंजीनियर्ड संस्करण तैयार किया गया।

एक्रिलिक शीट के लिए CO₂ लेज़र आधारित कटिंग मशीन की कमीशनिंग।

इंडस II के आरएफ कैविटी में उपयोग के लिए हाइड्रोजन वातावरण में 505.8 मेगाहर्ट्ज को-एक्सियल आरएफ कपलर की ब्रेजिंग की गई।

लेज़र डायरेक्टेड एनर्जी डिपोजिशन सिस्टम (LDED) का उपयोग करके लैप और बट अवस्था में Cu और Ni इंटरलेयर के साथ Ti-SS जोड़ का विकास किया गया। दरार और दोष मुक्त जमाव के लिए विभिन्न प्रक्रिया मापदंडों को अनुकूलित किया गया। यह अध्ययन विभिन्न उद्योगों के लिए असमान जोड़ वाले घटकों के विकास के लिए मार्ग प्रशस्त करेगा।

450 mm व्यास और 5 mm मोटाई वाली Ti की बड़ी प्लेट पर Cu क्लैड परत का जमाव, न्यूनतम विरूपण और Cu क्लैड की एक समान मोटाई के साथ, लेज़र डायरेक्टेड एनर्जी डिपोजिशन सिस्टम

(LDED) का उपयोग करके किया जाता है। विरूपण को कम करने के लिए, इष्टतम लेज़र शक्ति और स्कैन गति के साथ उपकरण पथ और स्कैन रणनीति का चयन उपयुक्त है। यह संक्षारक वातावरण में बिजली उद्योगों के लिए उपयोगी है।

उचित उपकरण पथ डिज़ाइन के साथ 90° बेंड ट्यूब का विकास लेज़र डायरेक्टेड एनर्जी डिपोजिशन सिस्टम (LDED) का उपयोग करके सफलतापूर्वक किया गया है। इससे पारंपरिक निर्माण प्रक्रिया के स्थान पर मार्ग प्रशस्त होगा जहाँ अवांछित विकृति और तन्व्य अवशिष्ट प्रतिबल का निर्माण अपरिहार्य है।

नियंत्रित वातावरण कक्ष में 20 किलोवाट फाइबर लेज़र, बीम वितरण प्रणाली, 5 अक्षीय वर्कस्टेशन और ट्विन पाउडर फीडर को एकीकृत करके नई 5-अक्षीय लेज़र निर्देशित ऊर्जा निक्षेपण प्रणाली का कमीशनन किया जा रहा है। इसका उपयोग विभाग और अन्य अनुसंधान एवं विकास संस्थानों में विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न सामग्रियों और घटकों के अनुसंधान एवं विकास के लिए किया जाएगा।

लेज़र डायरेक्टेड एनर्जी डिपोजिशन सिस्टम का उपयोग करके बिना किसी सहायक संरचना के 60 मिमी व्यास और 5 मिमी मोटाई वाली इनकॉनेल 718 की अर्धगोलाकार गुंबदनुमा संरचना का निर्माण किया गया है। इस गुंबदनुमा संरचना का निर्माण नॉन-पैरेलल स्लाइसिंग पद्धति का उपयोग करके किया गया है जिसमें स्कैनिंग गति और टूल ओरिएंटेशन को अनुकूल रूप से बदला जा सकता है। अंतरिक्ष उद्योगों में इसके संभावित अनुप्रयोग हैं।

सतह की अशुद्धियों को दूर करने और सतह के गुणों में सुधार करने के लिए नैनोसेकंड पल्स फाइबर लेज़र का उपयोग करके इनकोनेल 625 मिश्र धातु की लेज़र सतह की सफाई और पॉलिशिंग की जाती है।

इंडस II के आरएफ कैविटी में उपयोग के लिए 505.8 मेगाहर्ट्ज को-एक्सियल आरएफ कपलर की हाइड्रोजन वातावरण में ब्रेज़िंग की गई। ब्रेज़िंग तीन चरणों में की गई जिसमें अलग-अलग गलनांक वाले मिश्र धातुओं का उपयोग किया गया। एल्यूमिना सिरैमिक विंडो में थर्मल तनाव को कम करने के लिए हीटिंग और कूलिंग चक्रों को डिज़ाइन किया गया था। कपलर की रिसाव दर 1×10^{-10} मिलीबार लीटर/सेकंड पाई गई।

फोटोफ्यूज 0.7515 पोर्टेबल लेज़र पाउडर बेड फ्यूजन (LPBF) सिस्टम को प्रक्रिया प्रदर्शन के लिए विकसित किया गया है और 04-09-2024 को AIC- π -Hub दिवस के दौरान इसका अनावरण किया गया।

अल्ट्राफास्ट ऑप्टिकल तकनीकों का उपयोग करके धातु चाल्कोजनाइडों में क्वांटम सुसंगतता का प्रदर्शन

इस अध्ययन का उद्देश्य नमूनों को 5 K तक ठंडा करने के लिए एक निम्न-कंपन क्रायोस्टेट के साथ एकीकृत सूक्ष्म प्रकाश-प्रकाशदीप्ति (PL) सेटअप का उपयोग करके संक्रमण-धातु डाइ-चाल्कोजनाइड पदार्थों में क्वांटम सुसंगतता प्रदर्शित करना है। ध्रुवीकरण-समाधान PL मापन, क्रायोजेनिक तापमान पर द्वि-आयामी (2D) MoS₂ पर किए जाते हैं, जो न्यूनतम विचरण और लंबे सुसंगतता जीवनकाल के कारण चुने जाते हैं। उच्च संवेदनशीलता और कम शोर के लिए, PL सिग्नल का पता एक शीतलित इलेक्ट्रॉन-गुणन आवेश-युग्मित उपकरण (EMCCD) का उपयोग करके लगाया जाता है। 2D पदार्थों में घाटी गतिकी का अध्ययन करने के लिए, पंप और जांच लेज़र बीम तरंगदैर्घ्य को बदलने के लिए ऑप्टिकल पैरामीट्रिक एम्प्लीफायरों (OPA) का उपयोग करते हुए, हेलिसीटी नियंत्रण के साथ एक दो-रंग पंप-जांच सेटअप भी विकसित किया गया है। प्रयोगों से पता चलता है कि 2D MoS₂ में एक्साइटोनिक PL न्यूनतम विचरण के साथ क्वांटम सुसंगतता बनाए रखता है, जिससे एक्साइटन गतिकी और घाटी सुसंगतता के बारे में जानकारी मिलती है।

स्वदेशी रूप से विकसित GaAs डिटेक्टर का उपयोग करके एक्स-रे इमेजिंग

गैलियम आर्सेनाइड (GaAs) आधारित एक्स-रे डिटेक्टर अपनी उच्च क्वांटम दक्षता, विकिरण कठोरता और तीव्र समय प्रतिक्रिया के कारण, विशेष रूप से 10 keV से अधिक ऊर्जा रेंज के लिए, एक्स-रे इमेजिंग के लिए अत्यधिक कुशल हैं। GaAs-आधारित p-i-n संरचनाओं को मेटालोऑर्गेनिक वाष्प चरण एपिटेक्सी का उपयोग करके विकसित किया गया और मानक अर्धचालक उपकरण तकनीकों का उपयोग करके निर्मित किया गया। स्वदेशी रूप से विकसित GaAs डिटेक्टर का उपयोग इंडस-2 के इमेजिंग बीमलाइन (BL-4) पर ट्रांसमिशन मोड में धात्विक वस्तुओं की एक्स-रे छवियों को कैप्चर करने के लिए किया गया था, जिसमें 16 keV एक्स-रे ऊर्जा का उपयोग किया गया था। डिटेक्टर की उच्च क्वांटम दक्षता और गतिशील रेंज ने अच्छी कंट्रास्ट इमेज कैप्चरिंग को सक्षम किया।

Ni आधारित सुपर मिश्र धातु और स्टेनलेस स्टील पर ग्रेफाइट कोटिंग का विकास

हैस्टेलॉय-एक्स और SS 316LN दोनों सबस्ट्रेट्स पर 70 mm x 70 mm क्षेत्र में ग्रेफाइट परतों का सफल निक्षेपण किया गया, जिसमें समतल सतहें और चैनलयुक्त संरचनाएँ दोनों शामिल थीं। इसके बाद, नमूनों को आगे के विद्युत-रासायनिक मूल्यांकन के लिए भाभा

परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) में स्थानांतरित कर दिया गया। सूक्ष्म दरारों और छिद्रों से बचने के लिए ग्रेफाइट निक्षेपों में और सुधार की आवश्यकता है।

अनुकारी Cu चैनलों पर IN 718 की क्लैड परतों का विकास

यह कार्य द्रव प्रणोदन प्रणाली केंद्र, इसरो के साथ किए जा रहे सहयोगात्मक कार्य का एक हिस्सा है। इन अनुकारी चैनलों पर IN 718 क्लैड परतों के निक्षेपण के लिए लेज़र निर्देशित ऊर्जा निक्षेपण (LDED) का उपयोग किया गया। लेज़र शक्ति, पाउंडर फीड दर और स्कैन गति सहित प्रमुख प्रक्रिया मापदंडों को व्यवस्थित रूप से अनुकूलित किया गया। Cu चैनलों में देखे गए विरूपण स्तरों पर इन प्रक्रिया मापदंडों के प्रभाव को निर्धारित करने के लिए एक विस्तृत विश्लेषण किया गया।

संभावित एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के लिए अर्धगोलाकार गुंबद का प्रक्रिया विकास

Ni-आधारित सुपर मिश्रधातु पर आधारित अर्धगोलाकार गुंबद संरचनाओं का एयरोस्पेस उद्योग में महत्वपूर्ण अनुप्रयोग है। इस संदर्भ में, 5-अक्षीय लेज़र निर्देशित ऊर्जा निक्षेपण (L-DED) का उपयोग करके 60 mm व्यास और 2.5 mm मोटाई वाला एक IN 718 सुपर मिश्रधातु अर्धगोलाकार गुंबद निर्मित किया गया।

Ti आधारित (Ti6Al4V) और Al (Al6061) मिश्रधातुओं के साथ SS 316 L के संक्रमण जोड़ का विकास

SS 316L स्टील और Ti या Al-आधारित मिश्रधातुओं के बीच संक्रमण जोड़ विकसित करना विभिन्न उद्योगों के लिए महत्वपूर्ण है। संक्रमण जोड़ बनाने के लिए लेज़र निर्देशित ऊर्जा निक्षेपण (LDED) आधारित योगात्मक विनिर्माण का उपयोग किया गया। सभी जोड़ अनुकूलित LDED प्रक्रिया मापदंडों का उपयोग करके निर्मित किए गए।

इंडस-2 में BARC बीमलाइन के लिए फ्यूज्ड सिलिका - SS ग्रेडेड सीलबंद कैविटी का विकास

इंडस-2 बीमलाइन के लिए फ्यूज्ड सिलिका और स्टेनलेस स्टील के बीच एक हर्मेटिक सील सफलतापूर्वक विकसित की गई। इन असमान सामग्रियों के बीच तापीय प्रसार गुणों में महत्वपूर्ण असमानता को दूर करने के लिए, एक ग्रेडेड सीलिंग तकनीक लागू की गई।

विभिन्न नैनो सामग्रियों की नमी को रोकने के लिए काँच के नमी ट्रैप

नैनो इंसुलेशन सामग्रियों (NIMs) का व्यापक रूप से उच्च तापीय इंसुलेशन प्रदर्शन और इंसुलेशन प्रणाली के समग्र प्रदर्शन को

बढ़ाने वाले अनुप्रयोगों में उपयोग किया जाता है। इस संदर्भ में, बोरोसिलिकेट ग्लास ट्यूबों का उपयोग करके विशेष ट्रैप बनाए गए। इन सामग्रियों को नमी को कुशलतापूर्वक पकड़ने और अवशोषित करने के लिए ट्रैप में रणनीतिक रूप से शामिल किया गया है।

पारंपरिक विनिर्माण का उपयोग करके विभिन्न घटकों का विकास

इस अवधि के दौरान, लेज़र कार्यशाला ने कई चल रही गतिविधियों के विकास में सहायता की। इस तिमाही के दौरान 110 कार्य अनुरोध प्राप्त हुए, 134 कार्य अनुरोध पूरे किए गए, और 169 कार्य अनुरोध प्रक्रियाधीन हैं।

उच्च-श्रुपट खाद्य विकिरण सुविधा और 9.5 MeV, 15 kW औद्योगिक लाइनेक का विकास

उच्च-श्रुपट खाद्य विकिरण सुविधा का विस्तृत डिजाइन, जिसमें उत्पाद संचालन के लिए सामग्री हैंडलिंग उपकरण और कन्वेयर लेआउट का मूल्यांकन शामिल है, लगभग पूरा हो चुका है। लाइनेक के औद्योगिक निर्माण के लिए विनिर्देशों और दस्तावेज़ीकरण की तैयारी प्रगति पर है। 18 kW उच्च बीम शक्ति वाले औद्योगिक लाइनेक के सहयोगात्मक विकास के लिए ECIL के साथ बातचीत की गई।

GOCO मोड में प्रचालित होने वाली प्लाज्मा नाइट्राइडिंग प्रणाली की स्थापना

IPR ने 3 मीटर ऊँची और 800 mm व्यास वाली प्लाज्मा नाइट्राइडिंग प्रणाली स्थापित की है। यह प्रणाली भारत में पहली बार निर्मित GOCO में काम करेगी। इस मॉडल में, प्लाज्मा नाइट्राइडिंग प्रणाली और IPR के स्वामित्व वाली पूंजीगत संरचना, IPR की संपत्ति बनी रहेगी। उक्त पूंजीगत उपकरण का संचालन, प्रचालन और रखरखाव एक ऐसी कंपनी द्वारा किया जाएगा जो प्रौद्योगिकी और प्रणाली का अपनी सर्वोत्तम क्षमता से उपयोग करेगी - जिससे घरेलू प्रौद्योगिकी का उपयोग करके व्यावसायीकरण को सुगम बनाया जा सकेगा। कंपनी का कार्यक्षेत्र इस प्रक्रिया का विपणन करना होगा ताकि अधिक से अधिक नौकरियाँ प्राप्त हों और पीएन प्रणाली अधिकतम क्षमता के साथ काम करे, प्लाज्मा नाइट्राइडिंग प्रणाली के प्रचालन और रखरखाव के लिए मानव संसाधन की व्यवस्था करना और एफसीआईपीटी, आईपीआर में उनकी उपस्थिति के दौरान सुरक्षा प्रोटोकॉल सुनिश्चित करना। कंपनी को जीओसीओ समझौते के अनुसार आईपीआर को भुगतान करना होगा।

लीनियर इंडक्शन मोटर्स (एलआईएम)

इलेक्ट्रो-मैग्नेटिक लॉन्चर (EML) के लिए लीनियर इंडक्शन

मोटर्स (एलआईएम) (10) का निर्माण किया जा रहा है। विक्रेता के कार्यस्थल पर चरणवार निरीक्षण किए जा रहे हैं। अंतिम कारखाना स्वीकृति परीक्षण (एफएटी) और वितरण लंबित है। लीनियर इंडक्शन मोटर्स (एलआईएम) के लिए सहायक संरचना का निर्माण और वितरण आईपीआर में किया जा रहा है। एफएटी और सैट पूरा हो चुका है।

8 kN लीनियर इंडक्शन मोटर (LIM) के लिए डेटा अधिग्रहण एवं नियंत्रण (DAC) प्रणाली

8 kN लीनियर इंडक्शन मोटर (LIM) आधारित इलेक्ट्रो-मैग्नेटिक लॉन्चर (EML) के लिए डेटा अधिग्रहण एवं नियंत्रण (DAC) प्रणाली IPR में वितरित की गई है। स्थापना प्रगति पर है। तापमान निगरानी हेतु RTD और वेग मापन हेतु ऑप्टिकल सेंसर को CAC के साथ एकीकृत किया गया है और उनका सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है। EML के विभिन्न मोड के लिए सॉफ्टवेयर का विकास प्रगति पर है।

पल्स फॉर्मिंग नेटवर्क (PFN) आधारित स्पंदित विद्युत आपूर्ति

एक पल्स फॉर्मिंग नेटवर्क (PFN) आधारित स्पंदित विद्युत आपूर्ति विकसित की गई है और उच्च घनत्व वाले स्पंदित प्लाज्मा का उत्पादन करके माइक्रोवेव अवशोषण प्रयोग सफलतापूर्वक किया गया है।

RRCAT में वैज्ञानिक एवं तकनीकी अवसंरचना का विस्तार एवं उन्नयन

परिधि स्तरीय वीडियो निगरानी सेटअप के लिए सामग्री प्राप्त हो गई है और स्थापना प्रगति पर है। RRCATNet के विस्तार के लिए स्विच और सर्वर प्रापण और कमीशन किए जा चुके हैं।

आरआरसीएटी तकनीकी क्षेत्र और गार्ड हाउस की परिधि में वीडियो निगरानी व्यवस्था स्थापित की गई है। इसमें 124 आईपी वीडियो निगरानी कैमरे, 6 एम्बेडेड नेटवर्क वीडियो रिकॉर्डर (एनवीआर), 1 वीडियो प्रबंधन सर्वर, 1 नेटवर्क अटैच्ड स्टोरेज, 5kVA की 02 निर्बाध विद्युत आपूर्ति (यूपीएस), नियंत्रण कक्ष और समर्पित नेटवर्क शामिल हैं।

सुपरकंडक्टिंग कैविटी विकास और परीक्षण हेतु अवसंरचना सुविधाओं का संवर्धन

3 MeV प्रोटॉन त्वरक रेडियो आवृत्ति चतुर्भुज (RFQ) के लिए 325 मेगाहर्ट्ज/100 किलोवाट टेट्रोड-आधारित स्पंदित आरएफ पावर एम्पलीफायर का परीक्षण।

निम्न ऊर्जा बीम परिवहन (LEBT) और आयन स्रोत के

परिचालन मापदंडों का अनुकूलन किया गया और 2.5 mA ऋणात्मक हाइड्रोजन आयन बीम को LEBT के अंत तक पहुँचाया गया।

प्रोटॉन त्वरक हेतु फ्रंट-एंड टेस्ट स्टैंड (FETS) के विकास हेतु, RFQ संरचना के प्रथम खंड के लिए RRCAT, इंदौर में वैक्यूम ब्रेजिंग भट्टी में सफल ब्रेजिंग की गई। 325 मेगाहर्ट्ज डीटीएल संरचना के प्रथम टैंक का हाइड्रोलिक और वैक्यूम परीक्षण किया गया।

हीलियम कंप्रेसर युक्त 30 केल्विन श्रेणी के क्रायोकूलर की स्वदेशी तकनीक, जो अति-निम्न तापमान उत्पन्न करने में सक्षम है, उद्योग को हस्तांतरित कर दी गई है।

"ISNS त्वरक प्रणाली के लिए विस्तृत भौतिकी डिज़ाइन रिपोर्ट" तैयार करने का परियोजना लक्ष्य पूरा हो गया है, जिसमें पहले के प्रारूप संस्करण में 1 GeV संचायक वलय के लिए बीम कोलिमेटरों का विवरण शामिल किया गया है।

एक ड्रेसड 650 मेगाहर्ट्ज त्वरक गुहा को उच्च दाब से धोया गया और VTS सुविधा में 2 K पर परीक्षण किया गया। गुहा ने 2.8 x 10¹⁰ के गुणवत्ता कारक के साथ 21 MV/m का आवश्यक त्वरण प्रवणता प्राप्त कर ली। फ्रील्ड उत्सर्जन या मल्टीपैक्टिंग का कोई संकेत नहीं था।

HB 650 MHz क्रायोमॉड्यूल के नवीनतम आरेखों की समीक्षा की गई है। खरीद विनिर्देश, विनिर्माण निरीक्षण योजना सहित QC दस्तावेज़ तैयार किए गए हैं। भारतीय विक्रेताओं को नियमित तकनीकी वेब बैठकों के माध्यम से महत्वपूर्ण निर्माण आवश्यकताओं और यथार्थवादी लागत अनुमान और समय-सारिणी से अवगत कराया गया है।

उच्च तापमान सुपरकंडक्टिंग (HTS) परिवहन के अंतर्गत फर्मिलैब द्वारा अनुमोदित निरोधक संरचनाओं का डिज़ाइन पूरा हो गया है। फर्मिलैब को HTS क्रायोस्टेट और फीडबैक इकाई के शिपमेंट का ऑर्डर दिया गया है।

ऊर्ध्वाधर परीक्षण स्टैंड (VTS) सुविधा में 2 K तापमान पर प्रदर्शन के मूल्यांकन हेतु 650 मेगाहर्ट्ज अतिचालक RF (SRF) कैविटी परीक्षण दोहराया गया।

क्षैतिज परीक्षण स्टैंड (HTS-2) क्रायोस्टेट और फीडबैक इकाइयों (सहायक उपकरणों सहित) फर्मिलैब यूएसए को R&D चरण PIP-II के तहत भेजी जा रही हैं, जो फर्मिलैब यूएसए को भेजी जा सकती हैं। यह इकाई जनवरी, 2025 के पहले सप्ताह तक RRCAT से भेज दिए जाने की उम्मीद है।

उच्च श्रूपुट खाद्य विकिरण सुविधा और 9.5 MeV, 15 kW औद्योगिक लिनक्स का विकास

उच्च श्रूपुट खाद्य विकिरण सुविधा का डिजाइन प्रगति पर है, जिसमें उत्पाद संचलन के लिए सामग्री हैंडलिंग उपकरण और कन्वेयर लेआउट का मूल्यांकन शामिल है।

भारतीय उद्योग की भागीदारी से 9.5 MeV, 15 kW औद्योगिक लिनक्स के निर्माण के लिए, 14 अक्टूबर 2024 को RRCAT में एक थीम मीटिंग आयोजित की गई, जिसमें लगभग 10 भारतीय उद्योगों ने भाग लिया। निविदा डिजाइन आरेख, सामग्री बिल और तकनीकी विनिर्देश तैयार किए जा रहे हैं।

स्वास्थ्य भौतिकी और पर्यावरण अनुसंधान

नियामक आवश्यकताओं के अनुपालन की जाँच के लिए BARC ट्रॉम्बे, विशाखापत्तनम और NPP स्थलों पर पर्यावरणीय और रेडियोलॉजिकल निगरानी की गई। विभिन्न सुविधाओं से जनता को मिलने वाली वार्षिक खुराक का मूल्यांकन किया गया और पाया गया कि यह निर्धारित नियामक सीमाओं से काफी कम है।

हाइड्रोजन अनुसंधान

BARC में, एकीकृत पायलट-स्तरीय Cu-CI सुविधा का कमीशन किया गया और 45 घंटों के लिए 50 NL/h पर H₂ उत्पादन का प्रदर्शन किया गया। शेष संयंत्र के साथ पूर्ण क्षमता वाले 500 kW स्टैक की विस्तृत इंजीनियरिंग पूरी हो चुकी है। प्रोटोटाइप 1MW इलेक्ट्रोलाइजर सेल स्टैक का निर्माण कार्य प्रगति पर है। 1m³/h हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता वाले टैंक-प्रकार के कॉम्पैक्ट यूनिपोलर सेल कॉन्फिगरेशन AWE सिस्टम की कोल्ड कमीशनिंग पूरी हो चुकी है। हाइड्रोजन भंडारण के लिए 500 ग्राम MgH₂ तैयार करने की व्यवस्था स्थापित की गई है।

पायलट-स्तरीय Cu-CI चक्र सुविधा का प्रचालन जारी रहा। H₂ उत्पादन धीरे-धीरे बढ़ाया गया। सुविधा 12 घंटे तक डिजाइन क्षमता (150 NL/h) पर प्रचालित हुई।

1 मेगावाट का एक प्रोटोटाइप क्षारीय जल इलेक्ट्रोलाइजर स्टैक (लगभग 1.25 मीटर व्यास) का निर्माण, संयोजन और इलेक्ट्रोलाइजर संयंत्र के साथ एकीकरण किया गया। स्टैक का परीक्षण प्रचालन लगभग 50 घंटे तक सफलतापूर्वक किया गया।

BARC में 0.5 मेगावाट के प्रोटोटाइप क्षारीय इलेक्ट्रोलाइजर स्टैक के सफल प्रदर्शन के बाद, परिवहन क्षेत्र के लिए हरित हाइड्रोजन उत्पादन हेतु BPCL के साथ समझौता ज्ञापन के अंतर्गत स्वदेशी वास्तविक 0.5 मेगावाट सेल मॉड्यूल स्टैक (लगभग 1 मीटर व्यास और 2.5 मीटर लंबा) का डिजाइन, निर्माण और संयोजन पूरा किया गया।

स्वदेशी PEM आधारित शुद्ध जल इलेक्ट्रोलाइजर सेल का उपयोग करते हुए, मध्यम दाब प्रयोगशाला स्तर का हाइड्रोजन जनरेटर विकसित और परीक्षण किया गया। 5 बार दाब पर 18 NLPH हाइड्रोजन उत्पादन प्राप्त किया गया।

सल्फ्यूरिक अम्ल के अपघटन हेतु I-S प्रक्रिया में उपयोग हेतु 2.5 लीटर फोम प्रकार के क्रोमियम डोपड आयरन ऑक्साइड उत्प्रेरक का उत्पादन किया गया।

BARC द्वारा प्रदान किए गए उन्नत डिजाइन के आधार पर, भारी पानी बोर्ड, I-S थर्मोकैमिकल प्रक्रिया का उपयोग करते हुए एक अत्याधुनिक हाइड्रोजन गैस उत्पादन सुविधा स्थापित कर रहा है। तकनीकी विनिर्देशों को अंतिम रूप दे दिया गया है और विभाग से वित्तीय स्वीकृति प्राप्त कर ली गई है। भारी पानी बोर्ड सुविधा, मुंबई में इस सुविधा के कार्यान्वयन के लिए वर्तमान में EPC निविदा प्रक्रिया चल रही है।

अध्याय- 5

मानव संसाधन,
जन जागरूकता,
अंतरराष्ट्रीय संबंध,
प्रौद्योगिकी हस्तांतरण



माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी को गुजरात स्थित काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना के भ्रमण के दौरान सीपीसीआईएल के अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक द्वारा जानकारी देते हुए



डॉ. मोहान्ती और डॉ. लिखाचेव ने वर्ष 2008 के अंतर-सरकारी समझौते में संशोधन पर हस्ताक्षर किए

मानव संसाधन प्रबंधन

होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई)

होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई), एक मानित विश्वविद्यालय है जो नाभिकीय ऊर्जा विभाग (पऊवि) का अनुदान प्राप्त संस्थान भी है। इस संस्थान अपने 19 वर्ष सफलतापूर्वक पूरे कर लिए हैं। इस संस्थान ने गणित सहित परमाणु विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विभिन्न पहलुओं में अनुसंधान को प्रोत्साहित करते हुए स्वयं को देश के सर्वश्रेष्ठ अनुसंधान विश्वविद्यालयों में से एक के रूप में स्थापित किया है। वर्ष 2024 में शिक्षा मंत्रालय (शि.म.) द्वारा आयोजित राष्ट्रीय संस्थान रैंकिंग फ्रेमवर्क (एनआईआरएफ) सर्वेक्षण में होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) ने अनुसंधान संस्थान श्रेणी में 6वां रैंक, विश्वविद्यालय श्रेणी में 16वां रैंक तथा समग्र श्रेणी में 27वां रैंक हासिल किया है। नेचर इंडेक्स 2024 ने उच्च गुणवत्ता वाले प्रकाशनों के आधार पर होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) को भारत के सभी शैक्षणिक संस्थानों में तीसरे स्थान पर रखा है, और दिनांक 31-08-2024 तक भौतिक विज्ञान के विषयों के प्रकाशनों के आधार पर सभी शैक्षणिक संस्थानों में पहला स्थान दिया है।

होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) के शैक्षणिक कार्यक्रम नाभिकीय विज्ञान और अभियांत्रिकी के मुख्य क्षेत्रों के साथ साथ चिकित्सा और स्वास्थ्य विज्ञान जैसे सामरिक/सामाजिक महत्व के कई अन्य क्षेत्रों में भी मानव संसाधन विकास को आगे ले जा रहे हैं। होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) ने 1 अप्रैल, 2024 से 31 दिसंबर, 2024 के दौरान विभिन्न विषयों में 145 पीएचडी डिग्रियां प्रदान कीं और दिसंबर 2024 तक होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) द्वारा प्रदान की गई पीएचडी डिग्रियों की कुल संख्या 2773 है। वर्ष के दौरान, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) ने अपने छात्रों के लाभ हेतु, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, अनुसंधान एवं विकास प्रकोष्ठ, संस्थान नवाचार परिषद और प्लेसमेंट और पूर्व छात्र प्रकोष्ठ की स्थापना की है।

वर्ष के दौरान होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) ने छात्रों/संकाय सदस्यों के लाभ हेतु कई मूल्यवर्धित पाठ्यक्रम, जैसे उन्नत पदार्थ रसायन विज्ञान, उन्नत एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी, अनुसंधान पद्धति, अनुसंधान एवं प्रकाशन नैतिकता, रासायनिक, जैविक, रेडियोलॉजिकल और नाभिकीय (सीबीआरएन) आपात स्थितियों में आपदा प्रबंधन चुनौतियां आयोजित किए। इसके अलावा, आईएनएसटीएन, सीईए, फ्रांस के सहयोग से होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) द्वारा "यांत्रिक घटकों का संरचनात्मक एकीकृत मूल्यांकन: अवधारणाएं और प्रक्रियाएं" पर एक विशेष पाठ्यक्रम का

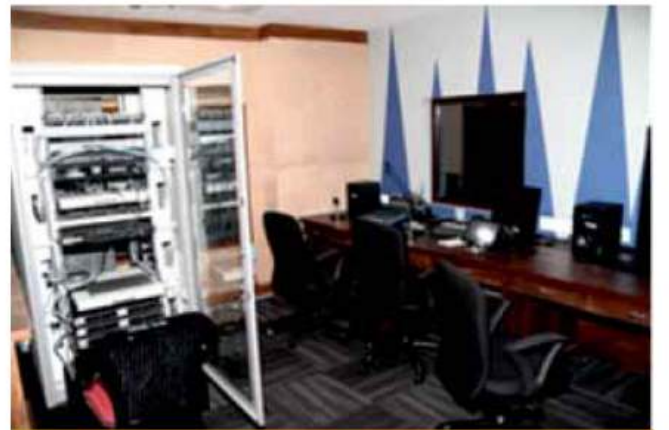
आयोजन किया गया।

रिपोर्टधीन अवधि के दौरान, शैक्षिक सहयोग बढ़ाने के उद्देश्य से, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) ने भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान दिल्ली, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान जम्मू, भारतीय प्रबंधन संस्थान, अहमदाबाद, भारतीय उद्योग परिसंघ के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए तथा टीआईएफआर के साथ समझौता ज्ञापन का नवीनीकरण किया। शिक्षा मंत्रालय ने 20 मई, 2024 को होमी भाभा कैंसर अस्पताल और महामना पंडित मदन मोहन मालवीय कैंसर सेंटर (एचबीसीएच और एमपीएमएमसीसी), वाराणसी को एचबीएनआई के दूसरे ऑफ-कैंपस सेंटर के रूप में मान्यता देने की मंजूरी दे दी है। यह होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) के लिए एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है, क्योंकि परमाणु ऊर्जा विभाग (प.ऊ.वि) के बारह संस्थान अपने शैक्षणिक कार्यक्रमों के लिए होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई) से संबद्ध हैं।

प्रशिक्षण

भापअकें ने केंऔसुब के कार्मिकों, नौसेना कार्मिकों, ठाणे आपदा अनुक्रिया बल और ठाणे अग्निशमन ब्रिगेड तथा राज्य आपदा अनुक्रिया बल के लिए 'रेडियोलॉजिकल आपात स्थितियों के लिए तैयारी और अनुक्रिया' पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। परमाणु ऊर्जा विभाग के दिव्यांग कर्मचारियों के लिए विकिरण पर जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया। भापअकें ने मई 2024 में राज्य आपदा अनुक्रिया बल (SDRF), राजस्थान के प्रथम अनुक्रियादाताओं का प्रशिक्षण आयोजित किया। इन्होंने 14 जून 2024 को वीईसीसी, कोलकाता में द्वितीय बटालियन राष्ट्रीय आपदा अनुक्रिया बल (NDRF) (नादिया, पश्चिम बंगाल) के प्रथम अनुक्रियादाताओं का प्रशिक्षण भी आयोजित किया।

भापअकें प्रशिक्षण स्कूल के 67वें बैच के लिए ओसीईएस कार्यक्रम संपन्न हुआ, जिसमें 12 विषयों के 177 टीएसओ, 6



डिजिटल स्टूडियो का नियंत्रण कक्ष

आईपीआर टीएसओ, 4 एनटीपीसी अधिकारियों और 7 टीडीओ के लिए फाउंडेशन पाठ्यक्रम आयोजित किए गए।

ओसीईएस/डीजीएफएस-2025 और डीडीएफएस-2025 के विज्ञापन व्यापक प्रचार के लिए समाचार पत्रों और वेबसाइट पर जारी किए गए। जेआरएफ के तीसरे बैच का पाठ्यक्रम पूरा हो गया और वे अपने शोध कार्य के लिए भापअर्के के विभिन्न प्रभागों में शामिल हो गए। भापअर्के डिजिटल स्टूडियो और छह आईसीटी व्याख्यान कक्षाओं का कमिशनन तथा उद्घाटन किया गया।

मुंबई अंतरराष्ट्रीय हवाई अड्डा लिमिटेड, मुंबई पुलिस और राष्ट्रीय आपदा अनुक्रिया बल (एनडीआरएफ) के अग्निशमन सेवा और सुरक्षा कर्मचारियों के लिए 'विकिरण आपातकालीन तैयारी और अनुक्रिया' पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

टीआईएफआर ने पहली तिमाही के दौरान छात्रों को कुल 54 पीएचडी डिग्रियां और कुल 36 एमएससी डिग्रियां प्रदान कीं।

प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई)

प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) का अधिदेश परमाणु ऊर्जा विभाग की घटक इकाइयों के प्रशासनिक, सहायक और सुरक्षा संवर्ग में नवनि्युक्त हुए कर्मचारियों के लिए विभाग केन्द्रित अभिमुखी कार्यक्रम और संघटक इकाइयों, सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों और सहायता प्राप्त संस्थानों के मध्यम स्तर और वरिष्ठ कर्मचारियों के लिए अभिविन्यास पाठ्यक्रम आयोजित करना है। इन प्रशिक्षण में सेवा, कानूनी, वित्तीय, सतर्कता, सॉफ्ट स्किल्स और प्रबंधन (नैतिकता और मूल्य, टीम निर्माण, संगठन व्यवहार), कंप्यूटर और विकास कौशल जैसे विषय शामिल हैं। प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई), बौद्धिक संपदा अधिकार, अनुबंध प्रबंधन, निविदा और कार्य प्रक्रिया आदि जैसे विभिन्न सेवा संबंधी मामलों पर परमाणु ऊर्जा विभाग के वैज्ञानिक, तकनीकी, चिकित्सा और पैरा-मेडिकल स्टाफ सदस्यों के लिए विशेष कार्यक्रम भी आयोजित करता है। एक दशक से भी अधिक समय से, प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) ने परमाणु ऊर्जा विभाग की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए एक सशक्त प्रशिक्षण प्रणाली विकसित की है और व्यवहारिक एवं सॉफ्ट स्किल, कैडर योजना, क्षमता निर्माण, संकाय विकास, अभिमुखी, पुनश्चर्या/अभिविन्यास पाठ्यक्रम आदि पर प्रशिक्षण कार्यक्रमों की श्रृंखला सफलतापूर्वक संचालित कर रहा है।

वर्ष 2024-2025 के दौरान प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) में नई पहल जारी रखी। मानव संसाधन विकास के क्षेत्र में

प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) की उल्लेखनीय विशेषताओं का सार नीचे दिया गया है:

प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) 362 कार्य दिवसों/ प्रशिक्षण दिवसों में 71 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित कर 2596 प्रशिक्षणार्थियों को कार्यात्मक और व्यवहारिक कौशल पर प्रशिक्षण देकर प्रशिक्षण तथा विकास के क्षेत्र में अपना योगदान दिया।

समय की मांग और भारी अनुक्रिया को देखते हुए, विषय के विशेषज्ञ संकाय के सहयोग से सरकारी ई-मार्केट (जेम) पर दो प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इसमें 174 कर्मचारियों ने भाग लिया।

परमाणु ऊर्जा विभाग कर्मचारियों को प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए आंतरिक संकायों के विकास के उद्देश्य से, प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) ने दो संकाय विकास कार्यक्रम आयोजित किए।

भारत सरकार के दिशा-निर्देशों/अनुदेशों के कार्यान्वयन और सक्रियता को ध्यान में रखते हुए, प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) ने निवारक सतर्कता, जांच अधिकारी/प्रस्तुतकर्ता अधिकारी (आईओ/पीओ) की भूमिका, सेवाओं में आरक्षण, एमएसीपी, अदालती मामले से निपटना, आरोप पत्र का मसौदा तैयार करना आदि विषयों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए हैं। इसके अलावा, प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) ने सॉफ्ट स्किल्स पर कार्यक्रमों की श्रृंखला आयोजित की, जिसमें तनाव प्रबंधन, संघर्ष प्रबंधन, समय प्रबंधन आदि जैसे विषय शामिल थे।

परमाणु ऊर्जा विभाग की संघटक इकाइयों के प्रशासनिक, सहायक और सुरक्षा संवर्ग में नवनि्युक्तों के लिए विभाग केन्द्रित अभिमुखी कार्यक्रम आयोजित करने के लिए प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) ने अपने अधिदेश को ध्यान में रखते हुए, प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) ने प्रशासन, सहायक और सुरक्षा संवर्ग में नवनि्युक्तों को लाभान्वित करने के लिए पांच (5) अनिवार्य अभिमुखी प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। 5 प्रशिक्षण कार्यक्रमों में से 2 सुरक्षा गार्डों के लिए आवासीय प्रशिक्षण थे।



वैश्विक नाभिकीय ऊर्जा सहभागिता केंद्र (जीसीएनईपी), बहादुरगढ़ में विभाग के वैज्ञानिक अधिकारियों के लिए प्रबंधन विकास कार्यक्रम आयोजित किया गया

वैश्विक नाभिकीय ऊर्जा सहभागिता, बहादुरगढ़ में विशेष रूप से वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकारियों के लिए प्रबंधन विकास कार्यक्रम (एमडीपी) पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम तथा टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (टीआईएफआर) के एक घटक केंद्र, नेशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेज में सेवा संबंधी मामलों पर सहायकों के लिए अभिविन्यास प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। दोनों कार्यक्रमों को अच्छी अनुक्रिया और सराहना मिली।

प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) ने प्रशिक्षु वैज्ञानिक अधिकारियों के लिए तीन दिवसीय सॉफ्ट स्किल्स, दिव्यांगजनों के लिए जागरूकता कार्यक्रम, ड्राइवरों के लिए अभिविन्यास कार्यक्रम, सूचना का अधिकार अधिनियम के अंतर्गत सूचना के सक्रिय प्रकटीकरण पर प्रशिक्षण, स्वास्थ्य सेवा पेशेवरों के लिए प्रशिक्षण आदि जैसे विशेष कार्यक्रम आयोजित किए। मुंबई स्थित परमाणु ऊर्जा विभाग (प.ऊ.वि) की इकाइयों के कर्मचारियों तथा उनके परिवारजनों के लाभार्थ, 'साइबर धोखाधड़ी के प्रति जागरूकता' पर एक विशेष कार्यक्रम प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई), मुंबई में आयोजित किया गया। यह कार्यक्रम बेहद सफल रहा।

केन्द्रीय सूचना आयोग (सीआईसी) द्वारा प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) को सूचना का अधिकार अधिनियम, 2005 के तहत परमाणु ऊर्जा विभाग की घटक इकाइयों, सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों और सहायता प्राप्त संस्थानों के लिए पारदर्शिता ऑडिट के लिए थर्ड पार्टी की एजेंसी के रूप में मान्यता प्राप्त है। तदनुसार, वर्ष 2023-2024 के लिए, प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) ने अपने कार्य बल के साथ केन्द्रीय सूचना आयोग (सीआईसी), नई दिल्ली द्वारा दिए गए निर्धारित समय के भीतर 28 परमाणु ऊर्जा विभाग की संघटक इकाइयों, सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों और सहायता प्राप्त संस्थानों का थर्ड पार्टी ऑडिट किया है।

प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) वेबसाइट के नवीनीकरण और प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान के लिए गतिशील वेबसाइट के विकास हेतु, सीडैक के साथ दिनांक 13.12.2024 को समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए। इस व्यवस्था के साथ, प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान की वेबसाइट डायनिमिक होगी और इसका प्रचालन जल्द ही प्रारंभ हो जाएगी।

मिशन कर्मयोगी और iGoT पोर्टल: भारत सरकार ने प्रशिक्षण तंत्र में परिवर्तन लाने और इसे अधिक केंद्रित बनाने तथा मिशन कर्मयोगी के तहत साझा ज्ञान संसाधन के रूप में विकसित करने के उद्देश्य से क्षमता निर्माण आयोग (सीबीसी) की स्थापना की है। मिशन कर्मयोगी की सरकारी पहल के एक भाग के रूप में, प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान आईगॉट पोर्टल पर परमाणु ऊर्जा विभाग के कर्मचारियों को



सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा परमाणु ऊर्जा विभाग प्रशिक्षण नीति का शुभारंभ करते हुए

जोड़ने हेतु उन्हें प्रोत्साहित करने के लिए क्षमता निर्माण आयोग (सीबीसी) और संघटक इकाइयों के बीच समन्वय स्थापित करने के लिए विभाग की नोडल एजेंसी के रूप में कार्य करता है। प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान का प्रशिक्षण कैलेंडर मिशन कर्मयोगी कार्यक्रम के अंतर्गत विभाग में शुरू की गई वार्षिक क्षमता निर्माण योजना (एसीबीपी) के अनुरूप है। परमाणु ऊर्जा विभाग के लगभग 16571 कर्मचारियों को मिशन कर्मयोगी के आईगॉट पोर्टल पर जोड़ा गया है। परमाणु ऊर्जा विभाग के सभी कर्मचारियों के क्षमता निर्माण में प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान सक्रिय रूप से अपना कार्य कर रहा है।

मिशन कर्मयोगी के एक भाग के रूप में, "अपने मंत्रालय को जानें" (KYM) विभाग का मॉड्यूल iGoT पोर्टल पर अपलोड करने के लिए विकसित किया जा रहा है। केवाईएम विभाग की गतिविधियों और उपलब्धियों को प्रदर्शित करने के लिए एक परिचयात्मक सामग्री और सूचनात्मक दस्तावेज़ की कड़ी के रूप में कार्य करेगा।

प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान के बनने के बाद पहली बार सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा दिनांक 27 फरवरी 2025 को पऊवि की घटक इकाइयों के प्रशासनिक/लेखा, आशुलिपिक, राजभाषा, ड्राइवर, क्रय एवं भंडार और कार्य सहायक/कैंटीन परिचारकों के संवर्गों के लिए एक औपचारिक 'प्रशिक्षण नीति' शुरू की गई है। व्यापक प्रशिक्षण नीति का उद्देश्य परमाणु ऊर्जा विभाग के कर्मचारियों के बहु-विषयक संवर्ग को उनकी भूमिकाओं में उत्कृष्टता प्राप्त करने तथा विभाग के व्यापक लक्ष्यों में सार्थक योगदान देने के लिए आवश्यक संसाधनों और ज्ञान से सुसज्जित करना है।

क्षमता निर्माण आयोग (सीबीसी) ने बड़े पैमाने पर जन सेवा कार्यक्रम "कर्मयोगी मार्ग से सेवा" शुरू किया है, जो माननीय प्रधानमंत्री के "जन सेवा" के दृष्टिकोण के अनुरूप एक पहल है। इसका उद्देश्य मंत्रालयों/विभागों/संगठनों (एमडीओ) के लोक सेवकों में "सेवा भाव" का संचार करना है। प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान नोडल एजेंसी होने के नाते जन सेवा के प्रशिक्षण और अन्य संबंधित कार्यों के माध्यम से उक्त पहल के कार्यान्वयन और सफलता के लिए समन्वय और नियमित रूप से आवश्यक कार्रवाई कर रहा है।

प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान विभाग के लिए प्रशिक्षण आवश्यकता विश्लेषण का कार्य निरंतर जारी रखे हुए है। प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान का प्रयास प्रशिक्षण में सर्वोत्तम कार्य-कलापों को अपनाकर नवाचार करना और अपना रहा है, जिसका उद्देश्य इसे एक सुदृढ़ संस्थान बनाना है, जिससे एक सुदृढ़, जागरूक और कुशल मानव पूंजी का निर्माण हो सके।

प्रायोजित अनुसंधान

परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड (बीआरएनएस)

परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड (बीआरएनएस), की स्थापना सन 1945 में परमाणु ऊर्जा समिति के रूप में की गई तथा भारत में प्रगत परमाणु विज्ञान और प्रौद्योगिकी के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) की प्रमुख बाह्य वित्त पोषण अभिकरण के रूप में यह कार्य कर रही है। पिछले कई दशकों में, परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड (बीआरएनएस) ने मौलिक और अनुप्रयुक्त अनुसंधान में सहयोग कर, विज्ञान शिक्षा को बढ़ावा देकर, तथा विभिन्न संस्थानों के बीच सहयोग को सुविधाजनक बनाकर एक वाइब्रेंट अनुसंधान तंत्र को बढ़ावा दिया है। परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड, वैज्ञानिकों और विशेषज्ञों के प्रतिष्ठित पैनल के मार्गदर्शन में कार्य कर रहा है, जो परमाणु ऊर्जा विभाग कार्यक्रमों (सीडीपी) पर नौ विशेष समितियों के माध्यम से कार्य कर रहा है, जो परमाणु ऊर्जा विभाग के अधिदेश के प्रस्तावों का आकलन और संस्तुति करते हैं।

वित्त वर्ष 2024-25 में, परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड ने 64 नई अनुसंधान परियोजनाओं को मंजूरी देकर, परमाणु विज्ञान क्षेत्र में नवाचार और अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देने की अपनी प्रतिबद्धता दोहराई है। बुनियादी अनुसंधान एवं विज्ञान शिक्षा (बीआरई) समिति ने सबसे ज़्यादा शोध परियोजनाओं को मंजूरी दी, उसके बाद परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम (एनपीपी) समिति का स्थान रहा। देश भर के विश्वविद्यालयों और शोध संस्थानों को कुल 24.45 करोड़ रुपये वितरित किए गए, जिससे वे परमाणु ऊर्जा विभाग के अधिदेश के अनुरूप उच्च-गुणवत्ता वाले शोध कार्य कर सकें। समन्वित अनुसंधान परियोजना (सीआरपी-2023) योजना के अंतर्गत प्रस्तुत सभी परियोजनाओं की उपयुक्त समितियों द्वारा समीक्षा की गई है। समितियों की अनुशंसा के आधार पर, परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड ने इन परियोजनाओं को स्वीकृति प्रदान की है। इस अवधि के दौरान, परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड ने परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड की समितियों की अनुशंसा के अनुसार 67 पूर्ण परियोजनाओं को (वैज्ञानिक और वित्तीय रूप से) भी बंद कर दिया है।

इसके साथ ही, परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड ने 136 संगोष्ठियों और 11 विषयगत बैठकों के वित्तपोषण के माध्यम से वैज्ञानिक आयोजनों को समर्थन देना जारी रखा। इन आयोजनों ने ज्ञान के आदान-प्रदान के लिए मंच प्रदान किए और भारत के वैज्ञानिक समुदाय के बीच व्यापक सहयोग को बढ़ावा दिया। परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड (बीआरएनएस) द्वारा समर्थित एक महत्वाकांक्षी पहल, अंतरराष्ट्रीय विज्ञान ओलंपियाड कार्यक्रम ने देश को गौरवान्वित करना जारी रखा है। भारतीय छात्रों ने वैश्विक प्रतियोगिताओं में 5 स्वर्ण, 12 रजत और 1 कांस्य पदक प्राप्त करके उल्लेखनीय सफलता प्राप्त की, जिसने युवा वैज्ञानिक प्रतिभा को पोषित करने में निरंतर निवेश के महत्व को रेखांकित किया।

आउटरीच और सार्वजनिक सहभागिता बढ़ाने के प्रयास भी समान रूप से उल्लेखनीय थे। अनुसंधान परियोजनाओं की समीक्षा और निगरानी को सुविधाजनक बनाने के लिए कुल 43 तकनीकी कार्यक्रम चर्चा बैठकें आयोजित की गईं। परमाणु विज्ञान और प्रौद्योगिकी की सामाजिक प्रासंगिकता और शांतिपूर्ण अनुप्रयोगों को प्रदर्शित करने के लिए संगोष्ठियों के दौरान परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा बनाई गई फिल्मों की स्क्रीनिंग सहित जन जागरूकता पहल की गई। ये आउटरीच प्रयास परमाणु विज्ञान के बारे में जानकारी देना तथा इसके योगदान में जनता के विश्वास को मजबूत करने के परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड के व्यापक दृष्टिकोण को दर्शाते हैं।

राष्ट्रीय उच्चतर गणित बोर्ड (एनबीएचएम)

देश में उच्चतर गणित के विकास को बढ़ावा देने, गणित के विकास के लिए नीतियां बनाने, गणितीय केंद्रों की स्थापना और विकास में सहायता करने तथा अनुसंधान परियोजनाओं और डॉक्टरेट और पोस्ट डॉक्टरेट विद्वानों को वित्तीय सहायता देने के लिए, भारत सरकार द्वारा परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) के तहत 1983 में राष्ट्रीय उच्चतर गणित बोर्ड (एनबीएचएम) की स्थापना की गई थी।

विभिन्न योजनाओं को तत्परता से सपोर्ट करने के लिए अपनी जिम्मेदारी को पूरा करने के लिए, राष्ट्रीय उच्चतर गणित बोर्ड (एनबीएचएम) ने वर्ष भर संस्थानों और व्यक्तियों से विभिन्न गणितीय गतिविधियों के लिए प्राप्त प्रस्तावों पर विचार करने के लिए कई समितियों का गठन किया है। इन समितियों की सिफारिशों के आधार पर, राष्ट्रीय उच्चतर गणित बोर्ड (एनबीएचएम), परमाणु ऊर्जा विभाग की अनुसंधान एवं विकास-2 के माध्यम से विभिन्न योजनाओं को वित्तीय सहायता प्रदान करता है। देश के विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों में राष्ट्रीय उच्चतर गणित बोर्ड (एनबीएचएम) योजनाओं के अंतर्गत राष्ट्रीय उच्चतर गणित बोर्ड (एनबीएचएम) की गतिविधियों को

संचालित करने के लिए विभिन्न क्षेत्रीय उप-समितियों का गठन किया गया है, जिनमें कुछ नए सदस्यों के साथ-साथ मौजूदा सदस्य भी शामिल हैं। ये समितियाँ विभिन्न योजनाओं के लिए आवेदन के चयन हेतु विभिन्न प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों और परीक्षाओं के माध्यम से उच्च गणित के प्रसार की दिशा में अथक प्रयास कर रही हैं।

संस्थानों, फैलोशिप आवेदनों, अनुसंधान परियोजनाओं आदि से वित्तीय सहायता के लिए प्राप्त सभी नए प्रस्तावों पर संबंधित समितियों द्वारा गहन जांच की गई तथा सहायता/अनुदान के लिए प्राप्त संस्तुतियों के आधार पर वित्त-पोषण प्रदान किया गया।

विभिन्न योजनाओं के वित्त-पोषण हेतु जारी सभी प्रस्तावों को सभी प्रशासनिक प्रक्रियाओं के साथ-साथ वार्षिक प्रगति की समीक्षा, वित्तीय उपयोग के प्रमाणीकरण और अन्य अपेक्षित दस्तावेजों के साथ प्रोसेस किया गया, और सभी आवश्यक सूचनो/दस्तावेजों की अनुपालना होने पर गतिविधि नवीकरण प्रदान किया जाता है।

परमाणु ऊर्जा विभाग ने वित्तीय वर्ष 2024-25 के लिए विभिन्न राष्ट्रीय उच्चतर गणित बोर्ड (एनबीएचएम) योजनाओं के लिए 34.00 करोड़ रुपए आवंटित किए। विभिन्न गतिविधियों के लिए निधियों का आवंटन पिछले वर्षों में वास्तविक व्यय के अनुपात के अनुसार पुनः किया गया ताकि स्वीकृत राशि 34.00 करोड़ रुपए से मेल खा सके।

राष्ट्रीय उच्चतर गणित बोर्ड (एनबीएचएम) ने सिफारिशें भेज दी हैं और 31 दिसंबर, 2024 तक विभिन्न योजनाओं को 28.43 करोड़ रुपए को वितरित कर दिए गए हैं।

राष्ट्रीय उच्चतर गणित बोर्ड (एनबीएचएम) के उद्देश्यों को साकार करने के लिए विभिन्न योजनाओं/गतिविधियों में बीए/बीएससी के लिए स्नातक छात्रवृत्ति और एमए/एमएससी के लिए स्नातकोत्तर छात्रवृत्ति; एमए/एमएससी और पीएचडी छात्रवृत्ति परीक्षा; पीएचडी छात्रवृत्ति; पोस्ट-डॉक्टरल फैलोशिप; विजिटिंग प्रोफेसरशिप; पुस्तकालय सहायता और पुस्तक वितरण योजना; अनुसंधान परियोजना अनुदान सहायता; यात्रा अनुदान; सम्मेलन सहायता; गणितीय ओलंपियाड और माधव गणित प्रतियोगिता; गणित में भारतीय महिलाएं (IWM); गणित प्रशिक्षण और प्रतिभा खोज (MTTS), हैदराबाद और गणित के विभिन्न केंद्रों जैसे चेन्नई गणितीय संस्थान (CMI), चेन्नई; केरल स्कूल ऑफ मैथमेटिक्स (KSOM), कोझीकोड; भास्कराचार्य प्रतिष्ठान (BP), पुणे; गणित और अनुप्रयोग संस्थान (IM&A), भुवनेश्वर और राष्ट्रीय गणित केंद्र (NCM), आईआईटी-बॉम्बे परिसर, मुंबई को सहायता देना शामिल है।

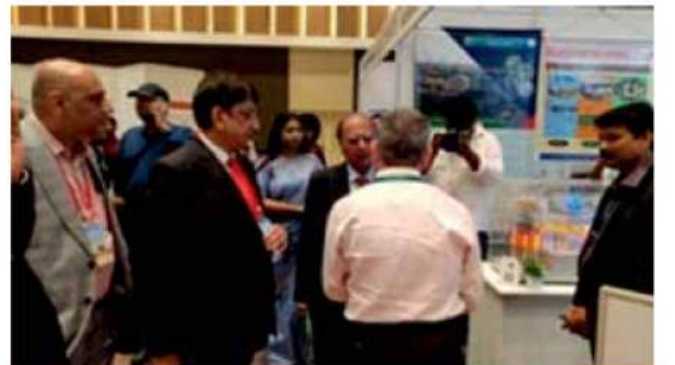
जन जागरूकता और आउटरीच गतिविधियाँ

परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) ने नाभिकीय ऊर्जा के बारे में अकारण भय, गलत धारणाओं और आशंकाओं को दूर करने के लिए जन जागरूकता कार्यक्रमों का विस्तृत अभियान चलाया। समाज कल्याण में परमाणु ऊर्जा के नवीनतम विकास और योगदान से जनता को अवगत कराने के लिए, परमाणु ऊर्जा विभाग ने देश के विभिन्न भागों में प्रदर्शनियों, संगोष्ठियों, कार्यशालाओं, निबंध और प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिताओं सहित अनेक कार्यक्रमों का आयोजन किया, जिन्हें लक्षित दर्शकों द्वारा खूब सराहा गया।

परमाणु ऊर्जा विभाग तथा इसकी इकाइयों ने नीचे उल्लिखित कुछ प्रमुख कार्यक्रमों में भाग लिया :

परमाणु ऊर्जा विभाग ने दिनांक 20-22 जुलाई, 2024 को प्रगति मैदान, नई दिल्ली में "सरकारी उपलब्धियाँ और योजनाएं एक्सपो- 2024" में भाग लिया। एक्सपो 2024 का मुख्य उद्देश्य सरकारी विभागों, बोर्डों, सरकारी एजेंसियों, वित्तीय संस्थानों, स्वायत्त निकायों, सार्वजनिक उपक्रमों, निजी क्षेत्र आदि को एक मंच पर लाना और उन्हें अपनी उपलब्धियों, कल्याणकारी नीतियों, योजनाओं और गतिविधियों को प्रदर्शित करने का अवसर प्रदान करना था। इस एक्सपो ने विभिन्न बोर्डों, स्वायत्त निकायों, निगमों और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों के लिए एक इंटरैक्टिव मंच भी प्रदान किया।

परमाणु ऊर्जा विभाग ने आईजीकार, एएमडी और आईआरईएल के साथ मिलकर दिनांक 29-30 अगस्त, 2024 को कोच्चि, केरल में आयोजित ऊर्जा सुरक्षा के लिए "भारी खनिज और लिथियम" पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (आरईईएस सीरीज 2024) में भाग लिया। आरईईएस 2024 का उद्देश्य देश और विश्व स्तर पर भारी खनिजों और लिथियम के मूल्य श्रृंखला के विकास के लिए अंतःविषयक ज्ञान/अनुभव के आधार पर भारी खनिजों और लिथियम



सम्मेलन में प्रतिनिधियों के साथ बातचीत करते हुए आईआरईएल के सीएमडी



उदयपुर, राजस्थान में आयोजित मेगा प्रदर्शनी में विद्यार्थीगण जानकारी प्राप्त करते हुए

के शैक्षणिक और अनुप्रयुक्त ज्ञान को आगे बढ़ाने, विचारों के आदान-प्रदान और नेटवर्किंग के लिए एक उपयुक्त मंच उपलब्ध करना था।

दिनांक 26 से 28 सितंबर, 2024 तक उदयपुर, राजस्थान में एक मेगा प्रदर्शनी का आयोजन किया गया, जिसमें परमाणु ऊर्जा विभाग ने ब्रिट के साथ भाग लिया। यह "मेगा प्रदर्शनी" विकिरण चिकित्सा उपकरणों और तकनीकों, रेडियोफार्मास्युटिकल्स में प्रगति और विकसित भारत की पहल के बारे में जागरूकता पैदा करने और बढ़ावा देने पर केंद्रित थी। इसमें परमाणु चिकित्सा में हुई प्रगति को भी प्रदर्शित किया गया, जिसमें PET और SPECT जैसी नैदानिक इमेजिंग तकनीकें शामिल थीं, जिससे विनिर्दिष्ट चिकित्सा अवस्थाओं के लिए नए रेडियोट्रेसरों के विकास तथा नैदानिक अभ्यास में उनके अनुप्रयोगों के बारे में पता चलता है।

परमाणु ऊर्जा विभाग ने दिनांक 27 से 29 सितंबर, 2024 तक वाराणसी, उत्तर प्रदेश में द्वितीय शाइनिंग उत्तर प्रदेश-24 में भाग लिया। परमाणु ऊर्जा विभाग ने एक परमाणु ऊर्जा विभाग मंडप स्थापित करके अपनी प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन किया, जिसे देखने के लिए बड़ी संख्या में दर्शक उपस्थित थे।



आरआरकेट, इंदौर में आयोजित NUJ कार्यशाला के दौरान NUJ पत्रकारों को नाभिकीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के बारे में बताते हुए आरआरकेट के निदेशक

वर्ल्ड फूड इंडिया (WFI) का आयोजन खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय भारत सरकार (MoFPI), द्वारा 19 से 22 सितंबर 2024 तक प्रगति मैदान, नई दिल्ली में किया गया था। परमाणु ऊर्जा विभाग ने खाद्य और कृषि के क्षेत्र में अनुसंधान और विकास के कार्यों को प्रदर्शित करने वाला एक स्टॉल लगाकर इस कार्यक्रम में भाग लिया। भापअके के खाद्य प्रौद्योगिकी प्रभाग (एफटीडी) की प्रदर्शनी में रखी वस्तुएं से खाद्य पदार्थों के विकिरण प्रसंस्करण के बारे में संक्षिप्त में जानकारी मिली, जिसमें खाद्य सुरक्षा, संरक्षा और अंतरराष्ट्रीय व्यापार को बढ़ावा देने में इसकी भूमिका भी शामिल थी। भापअके की नाभिकीय कृषि एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग (एनएबीटीडी) की प्रदर्शनी, भापअके में विकसित उन्नत फसल की किस्मों, उत्पादकता वृद्धि, अपशिष्ट प्रबंधन और कृषि के लिए नई प्रौद्योगिकियों से संबंधित थी।

परमाणु ऊर्जा विभाग ने NUJ (I) स्कूल ऑफ जर्नलिज्म एंड कम्युनिकेशन, दिल्ली के सहयोग से 3-5 अक्टूबर, 2024 के दौरान आरआरकेट, इंदौर में पत्रकारों के लिए तीन दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस कार्यशाला का उद्देश्य मीडिया के माध्यम से आम जनता तक विभाग के बारे में सही जानकारी पहुंचाना था। परमाणु ऊर्जा विभाग ने बेहतर जीवन गुणवत्ता के लिए प्रौद्योगिकियों पर एक प्रदर्शनी लगाई थी। परमाणु ऊर्जा विभाग ने भापअके, आईजीकार, ब्रिट और आरआरकेट के साथ मिलकर अपनी प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन किया।

खाद्य वैज्ञानिकों और प्रौद्योगिकीविदों (CFoST) का 30वां सम्मेलन 19 से 21 दिसंबर, 2024 तक नवी मुंबई में आयोजित किया गया। परमाणु ऊर्जा विभाग ने भापअके के साथ इस सम्मेलन में भाग लिया। परमाणु ऊर्जा विभाग के मंडप में भापअके की प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन दर्शकों के समक्ष किया गया।

विभिन्न क्षेत्रों में सरकार की योजनाओं, नीतियों और पहलों के बारे में लोगों को जागरूक करने के लिए 20 से 22 फरवरी 2025 तक "राइज इन इंडिया 2025, गाजियाबाद" प्रदर्शनी कार्यक्रम का आयोजन एचआरआईटी(HRIT) ग्रुप ऑफ इंस्टीट्यूशंस, गाजियाबाद, उत्तर प्रदेश में किया गया। उत्तर प्रदेश से राज्य सभा सांसद श्री अनिल अग्रवाल ने तीन दिवसीय कार्यक्रम का उद्घाटन किया तथा परमाणु ऊर्जा विभाग प्रदर्शनी स्टाल का अवलोकन किया। इस स्टॉल पर विभिन्न क्षेत्रों में सामाजिक लाभ के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग और जीसीएनईपी द्वारा निर्मित प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन किया गया। परमाणु ऊर्जा विभाग प्रदर्शनी स्टाल पर परमाणु ऊर्जा विभाग प्रौद्योगिकियों को प्रदर्शित कर सामाजिक लाभों के बारे में बताया गया।



प्रदर्शनी में दर्शकों को परमाणु ऊर्जा विभाग प्रौद्योगिकियों के बारे में जानकारी दी जा रही है

आत्मनिर्भर भारत अभियान के विजन "विजुअल मिथ्स" के अनुरूप, एक मेगा प्रदर्शनी 'रेडिएंट झारखंड' का आयोजन जमशेदपुर के होटल रमडा में किया गया। यह प्रदर्शनी 20 से 22 फरवरी, 2025 तक आयोजित की गई। प्रदर्शनी का उद्घाटन माननीय सांसद श्री विद्युत बरन महतो ने किया। नाभिकीय ऊर्जा क्षेत्र की उपलब्धियों और नाभिकीय क्षेत्र की पहलों के बारे में जागरूकता लाने के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग ने यूसीआईएल के साथ प्रदर्शनी में भाग लिया। नाभिकीय ऊर्जा, परमाणु ऊर्जा विभाग में चल रही गतिविधियों, आगामी परियोजनाओं, सीएसआर गतिविधियों, रोजगार के अवसरों के बारे में दर्शकों को परमाणु ऊर्जा विभाग मंडप में जागरूकता प्रदान की गई।

परमाणु ऊर्जा विभाग ने भापअकें के साथ 22-25 मार्च, 2025 तक आयोजित "प्रगतिशील छत्तीसगढ़ - उन्नति की और एक पहल" प्रदर्शनी में भाग लिया। प्रगतिशील किसानों, छात्रों और युवा उद्यमियों सहित 1000 से अधिक दर्शकों ने परमाणु ऊर्जा विभाग स्टॉल का दौरा किया और सामाजिक लाभ के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा दिए गए महत्वपूर्ण योगदान की सराहना की। भापअकें के प्रतिनिधियों ने अतिथियों के साथ बातचीत की और उन्हें विभिन्न प्रौद्योगिकियों के बारे में जानकारी दी, जिसमें कृषि फसल सुधार कार्यक्रम और निसर्गरक्षण-बायोगैस संयंत्र शामिल थे। कार्यक्रम में उपस्थित गणमान्य व्यक्तियों और किसानों ने परमाणु ऊर्जा विभाग की गतिविधियों की सराहना की। उल्लेखनीय है कि परमाणु ऊर्जा विभाग के स्टॉल को सर्वश्रेष्ठ स्टॉल का पुरस्कार भी मिला।

परमाणु ऊर्जा विभाग ने परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय (एएमडी), पूर्वोत्तर क्षेत्र, शिलांग तथा डॉ. भुवनेश्वर बरुआ कैंसर संस्थान (बीबीसीआई), गुवाहाटी के साथ दिनांक 17-19 मार्च, 2025 के दौरान मनीराम दीवान ट्रेड सेंटर, गुवाहाटी में भारत इवेंट्स प्राइवेट लिमिटेड द्वारा आयोजित सरकारी विकास योजना एक्सपो-2025 में भाग लिया। एक्सपो में, आगंतुकों को



ब्रिट एवं असम मेडिकल कॉलेज अस्पताल, डिब्रूगढ़ द्वारा आयोजित परमाणु ऊर्जा के गैर-नाभिकीय अनुप्रयोगों पर जागरूकता कार्यक्रम (एपीएनएनई-2024)

परमाणु ऊर्जा विभाग की गतिविधियों के बारे में बताया गया, जिनमें कृषि, स्वास्थ्य देखभाल, खाद्य सामग्री का किरणन इत्यादि गैर-ऊर्जा के अनुप्रयोग शामिल थे। असम सरकार के कृषि, बागवानी, उत्पाद, बीपी एंड डी, आईएए मंत्री श्री अतुल बोरा एवं असम सरकार के हथकरघा, वस्त्र एवं रेशम उत्पादन, मृदा संरक्षण, बोडोलैंड कल्याण विभाग के मंत्री श्री उरखाओ ग्वारा ब्रह्मा ने परमाणु ऊर्जा विभाग के स्टॉल पर आकर प्रदर्शनी देखी। परमाणु ऊर्जा विभाग के स्टॉल पर विभिन्न विद्यालयों, महाविद्यालयों तथा गाँवों से प्रतिदिन लगभग 200 आगंतुकों ने भी प्रदर्शनी देखी।

ब्रिट ने असम मेडिकल कॉलेज अस्पताल (एएमसीएच), डिब्रूगढ़ के सहयोग से ऑयल लेक्चर हॉल कॉम्प्लेक्स, डिब्रूगढ़, असम में दिनांक 22.11.2024 को "परमाणु ऊर्जा के गैर-विद्युत अनुप्रयोगों पर जागरूकता कार्यक्रम (एपीएनएनई-2024)" आयोजित किया। इस कार्यक्रम में चिकित्सकों एवं विश्वविद्यालय के अध्यापकों सहित 120 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया। श्री अरिजीत महाजन, आईएएस, एसडीओ, डिब्रूगढ़ ने ब्रिट के मुख्य कार्यपालक श्री प्रदीप मुखर्जी तथा एएमसीएच की उप-प्राचार्य प्रो. सीमा नाथ की उपस्थिति में कार्यक्रम का उद्घाटन किया।



मुख्य अतिथि सीएमडी, यूसीआईएल, मुख्य कार्यपालक, भापाबो एवं अन्य गणमान्य पदाधिकारी भापाबो स्टॉल का अवलोकन करते हुए

पऊवि सम्मलेन केंद्र, मुंबई में भापअके द्वारा दिनांक 18-20 जनवरी, 2024 को इंडस्ट्रियल सेफ्टी एंड हाइजीन – जीरो इंसिडेंट विज्ञान (IndSHIV-2024) पर राष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन किया गया। भारी पानी बोर्ड के अधिकारियों ने प्रदर्शनी का एक स्टॉल लगाकर सम्मेलन में भाग लिया तथा विभिन्न समुदायों के समक्ष अपने उत्पादों का प्रदर्शन किया एवं भापाबो की गतिविधियों और उपलब्धियों के बारे में बताया। आगंतुकों ने हमारी विविध गतिविधियों, विशेष रूप से O-18 जल, DDW और NMR सॉल्वेंट्स, में गहरी रुचि दिखाई। केस स्टडीज़ पर वार्ता "आइए दूसरों की गलतियों से सीखें" विषय का आयोजन किया गया। इसमें विभिन्न भारी पानी संयंत्रों में घटित होने वाली विभिन्न असामान्य घटनाओं पर चर्चा की गई। इस व्याख्यान में प्रतिनिधियों ने बढ़-चढ़ कर भाग लिया।

भापअके, मुंबई एवं सोसाइटी फॉर रिलायबिलिटी एंड सेफ्टी, मुंबई द्वारा संयुक्त रूप से पऊवि सम्मलेन केंद्र, मुंबई में विश्वसनीयता, संरक्षा एवं जोखिम पर पाँचवाँ अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन - 2024 (ICRESH-2024) आयोजित किया गया। भापाबो के पदाधिकारियों ने एक प्रदर्शनी स्टॉल लगाकर सम्मेलन में भाग लिया तथा भापाबो के 7 संयंत्रों / सुविधाओं में निर्मित उत्पादों का प्रदर्शन किया। शैक्षणिक संस्थानों के छात्र एवं पऊवि की विभिन्न इकाइयों तथा इसरो, डीआरडीओ, भारतीय नौसेना जैसे अन्य सरकारी संगठनों से जुड़े देश भर के प्रतिनिधि व व्यावसायिक पदाधिकारियों ने भापाबो तथा पऊवि की गतिविधियों के बारे में जानकारी प्राप्त करने के लिए स्टॉल का दौरा किया।



पऊवि कॉन्क्लेव - 2024 में भापाबो की उपस्थिति

अक्टूबर 2024 को, पऊवि (DAE) ने अपने प्लेटिनम जुबली समारोह के एक भाग के रूप में नाइज़र, भुवनेश्वर में अपने उद्घाटन सम्मेलन की मेजबानी की, जिसमें दशकों की वैज्ञानिक उत्कृष्टता को याद किया तथा भविष्य के लिए अपने विज्ञान को बताया गया। इस कार्यक्रम में समाज, युवा शोधकर्ताओं, उद्योगों और स्वास्थ्य सेवा व्यावसायिकों के लाभ के लिए डिज़ाइन की गई पऊवि की विविध तकनीकों का प्रदर्शन किया गया। भारी पानी बोर्ड (HWB) नाभिकीय

ईंधन चक्र की अग्र और पश्च दोनों प्रक्रियाओं के लिए आवश्यक विशिष्ट उत्पाद एवं भारी पानी के उत्पादों में प्रयुक्त अपनी अत्याधुनिक नवोन्मेषी तकनीकों को प्रस्तुत करते हुए प्रदर्शनी में भाग लिया। इस भागीदारी ने भारत के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम को आगे बढ़ाने में भापाबो की महत्वपूर्ण भूमिका एवं सामाजिक प्रगति के लिए तकनीकी नवाचार के प्रति भापाबो की प्रतिबद्धता को उजागर किया।

परमाणु ऊर्जा विभाग कॉन्क्लेव में 'भारी पानी प्रौद्योगिकियाँ और विविध गतिविधियाँ' पर व्याख्यान में भारी पानी उत्पादन में भारत को आत्मनिर्भर बनाने की दिशा में भारी पानी बोर्ड की असाधारण यात्रा पर प्रकाश डाला गया। इसमें आयात पर निर्भरता से वैश्विक स्तर पर निर्यातक बनने तक के विकास का वर्णन किया गया है तथा अपने मूल अधिदेश से भापाबो की आगे की विविध गतिविधियों पर प्रकाश डाला गया।

पऊवि की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए ऑर्गेनो-फॉस्फोरस सॉल्वेंट्स, समृद्ध बोरॉन कार्बाइड गुटिका तथा नाभिकीय-ग्रेड सोडियम सहित उन्नत उत्पादों एवं प्रौद्योगिकियों के विकास और उत्पादन में भापाबो की उल्लेखनीय उपलब्धियों को प्रस्तुतिकरण में दर्शाया गया। इसके अतिरिक्त, इसमें गैर-नाभिकीय अनुप्रयोगों जैसे भारी पानी, ड्यूटेरियम गैस, ऑक्सीजन-18, ड्यूटेरियम-लेबल वाले कंपाउंड्स तथा ड्यूटेरियम रहित जल इत्यादि में भापाबो के प्रगत कार्य को भी प्रदर्शित किया गया।

हाल के वर्षों में, भापाबो ने अपने कार्यों का विस्तार किया, गैलियम, कोबाल्ट, निकल व हीलियम जैसे महत्वपूर्ण उत्पादों को पुनर्प्राप्ति के लिए अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी विकास तथा परियोजनाओं का नेतृत्व किया, साथ ही विभिन्न बेंच और पायलट पैमानों पर हाइड्रोजन उत्पादन को आगे बढ़ाया है। इस वार्ता में न केवल भापाबो की नवाचार की परम्परा को बढ़ावा दिया गया, अपितु भारत की प्रौद्योगिकी में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका पर भी प्रकाश डाला गया।

वीईसीसी के जन जागरूकता प्रकोष्ठ ने छात्रों के लिए पऊवि में कैरियर के अवसरों पर व्याख्यान आयोजित किया। कोलकाता के विभिन्न विद्यालयों के छात्रों ने वीईसीसी का दौरा किया। वीईसीसी ने 28 फरवरी, 2024 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस भी मनाया। 5 जून, 2024 को राष्ट्रीय पर्यावरण दिवस मनाया गया, जिसमें कोलकाता व उसके आसपास के विभिन्न विद्यालयों एवं महाविद्यालयों के 60 छात्रों तथा वीईसीसी के प्रशिक्षुओं ने भाग लिया।

टीआईएफआर ने 25 फरवरी, 2024 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया, जिससे छात्रों और आम जन को संस्थान में आने का

अवसर मिला। विद्यालय/महाविद्यालय/विश्वविद्यालय के छात्रों और आम जन सहित 1000 से अधिक व्यक्तियों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया। दिन भर चले इस कार्यक्रम में संस्थान में चल रहे वैज्ञानिक अनुसंधान के कुछ उन्नत विषयों (यथा क्वांटम कंप्यूटिंग, कीमोथेरेपी में प्रगति, हरित रसायन, नक्षत्रीय संरचना, कोशिका जीव विज्ञान इत्यादि) पर लोकप्रिय वार्ताएँ, रोमांचकारी विज्ञान प्रदर्शन, अत्याधुनिक प्रयोगशालाओं का दौरा तथा प्रतिभागियों द्वारा आसानी से किए जाने वाले प्रयोगों हेतु टीआईएफआर लॉन में एक नया 'डीआईवाय आर्केड' को शामिल किया गया।

टीआईएफआर ने टीआईएफआर में किए गए शोध कार्य को आम जन, खासकर छात्रों तक पहुँचाने का प्रयास किया। विज्ञान के समग्र महत्व तथा खोज एवं शोध कार्य में होने वाली आत्म-संतुष्टि को जन-जन तक पहुँचाने के लिए कई कार्यक्रम आयोजित किए गए। पृथ्वी थिएटर, जुहू एवं रूपारेल कॉलेज, माटुंगा में नियमित रूप से 'चाय एंड व्हाय?' सत्र आयोजित किए गए। इस दौरान छह 'चाय एंड व्हाय?' सत्र आयोजित किए गए, जिनमें 3000 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

दिनांक 15 से 17 मई, 2024 तक सेंटर फॉर ब्रेन एंड माइंड के सहयोग से एनसीबीएस, बेंगलुरु में 'न्यूरोसाइंस समर कैंप' का आयोजन किया गया। यह कैंप एनसीबीएस के गैर-वैज्ञानिक स्टाफ के बच्चों के लिए आयोजित किया गया था। इस कैंप में न्यूरोसाइंस के विभिन्न क्षेत्रों को शामिल किया गया था, जिसमें भ्रम, मॉडल जीवों तथा मानसिक विकारों के पीछे का न्यूरोसाइंस भी शामिल था। इस समर कैंप में 8वीं, 9वीं व 10वीं कक्षा के पंद्रह छात्रों ने भाग लिया।

दिनांक 21 मई, 2024 को जेंडर इन/ऑफ साइंस पॉडकास्ट (आर्काइव्स@एनसीबीएस के साथ एक संयुक्त पहल) जारी किया गया। यह एक वीडियो पॉडकास्ट श्रृंखला है, जिसकी संकल्पना एवं मेजबानी प्रोफेसर गीता चड्ढा, समाजशास्त्री एवं एनसीबीएस, बेंगलुरु में ओबैद सिद्दीकी चेयर (2023-24) द्वारा की गई है।

दिनांक 24 जुलाई 2024 को एनसीबीएस-टीआईएफआर संचार सूचना टीम ने 'डेंगू वारियर्स एजुकेशन सीरीज : बेंगलुरु जागरूकता कार्यक्रम' कार्यक्रम में भाग लिया। इस कार्यक्रम का आयोजन रॉकफेलर फाउंडेशन-अलायंस फॉर पैथोजन सर्विलांस इनोवेशन-इंडिया द्वारा वृहद बेंगलुरु महानगर पालिका (बीबीएमपी) के डेंगू वारियर प्रोग्राम तथा बेस्ट क्लस्टर के सहयोग से किया गया था, जिससे विद्यालय के छात्रों को दीर्घकालीन प्रभावों के बारे में शिक्षा एवं जागरूकता प्रदान की जा सके।

डॉ. अंजना बद्दीनारायणन अभिनीत 'एनसीबीएस संकायों के बारे में टिकल कॉमिक सीरीज के 5वें संस्करण' का दिनांक 04 अक्टूबर, 2024 का विमोचन किया।

टीआईएफआर सेंटर फॉर एप्लिकेबल मैथमेटिक्स, बेंगलुरु ने देश भर के स्नातक के छात्रों के लिए एक ग्रीष्मकालीन शोध कार्यक्रम का आयोजन किया। बेंगलुरु प्लेनेटोरियम के सहयोग से संयुक्त रूप से आयोजित किए गए समर स्टूडेंट प्रोग्राम, एसडब्ल्यूआईएम (समर वर्कआउट इन मैथमेटिक्स) में कुछ संकाय सदस्य शामिल हुए। एसडब्ल्यूआईएम का प्राथमिक उद्देश्य गणित के सवाल हल कर, उदाहरणों को समझकर और प्रमाणों व प्रति उदाहरणों की खोज करके गणित सीखने के महत्व पर जोर देना है।

आईपीआर ने "प्लाज्मा की अद्भुत दुनिया" नामक कॉमिक बुक का भोजपुरी और फिलिपिनो में अनुवाद कार्य पूरा कर लिया है। वर्तमान में यह कॉमिक अंग्रेजी, 14 भारतीय भाषाओं एवं 5 विदेशी भाषाओं में उपलब्ध है।

आईपीआर में दिनांक 10-11 फरवरी, 2024 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया गया। इस कार्यक्रम में 44 विद्यालयों के कुल 445 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

आईपीआर ने विभिन्न शैक्षणिक दौरे तथा आईपीआर परिसर के बाहर प्रदर्शनियों का आयोजन किया, जिनमें प्रतिष्ठित शैक्षणिक संस्थानों के छात्रों व शिक्षकों ने भाग लिया। राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस पर गुजरात विद्यापीठ में 'प्लाज्मा का परिचय' विषय पर एक लोकप्रिय वार्ता का आयोजन किया गया।

"सभा में विज्ञान" विज्ञान के विभिन्न पहलुओं पर आयोजित चार सार्वजनिक वार्ताओं का एक समूह है और यह गणितीय विज्ञान संस्थान के आम जन के लिए चल रहे आउटरीच कार्यक्रम का भाग है। आईएमएससी ने फरवरी में इस महत्वपूर्ण कार्यक्रम के 7वें संस्करण का आयोजन किया था। इस कार्यक्रम में लगभग 500-700 व्यक्तियों ने भाग लिया था। ये वार्ताएँ विज्ञान में रुचि रखने वाले किसी भी व्यक्ति के लिए थीं, चाहे उनकी उम्र या पृष्ठभूमि कुछ भी हो।

कार्यक्रम

पऊवि द्वारा दिए गए अधिदेश को प्रभावी रूप से आगे बढ़ाने तथा अनुभवी तकनीकीविदों से चर्चा करने व सुझाव मांगने हेतु दिनांक 26 फरवरी, 2024 को भारी पानी बोर्ड ने पऊवि सम्मलेन केंद्र, मुंबई में, "भारी पानी बोर्ड का अमृत काल रोडमैप" पर एक थीम मीटिंग

आयोजित की। कार्यक्रम के मुख्य अतिथि, डॉ. ए. के. मोहान्ती, सचिव, पऊवि व अध्यक्ष, पऊआ ने मुख्य अतिथि, श्री बी. सी. पाठक, सीएमडी, एनपीसीआईएल एवं श्री एस. सत्यकुमार, अध्यक्ष एवं मुख्य कार्यपालक, भापाबो की उपस्थिति में थीम मीटिंग का उद्घाटन किया। भारी पानी बोर्ड के भूतपूर्व मुख्य कार्यपालक अधिकारी व पऊवि की विभिन्न इकाइयों के अन्य वरिष्ठ अधिकारी भी इस कार्यक्रम में शामिल हुए। डॉ. मोहान्ती ने अपने वक्तव्य में भारी पानी एवं विशिष्ट पदार्थों के उत्पादन में भारी पानी बोर्ड की उपलब्धियों की सराहना की। उन्होंने भारत में पहली बार मेडिकल ग्रेड ऑक्सीजन-18 से समृद्ध पानी के उत्पादन में भारी पानी बोर्ड की उपलब्धि का विशेष रूप से उल्लेख किया।

थीम मीटिंग के द्वितीय सत्र में "रिएक्टर इनपुट मॉटेरियल्स एंड ऑफशूट्स", "भारी पानी बोर्ड की विकास संबंधी गतिविधियाँ", तथा "भारी पानी व ड्यूटेरियम अवक्षयित जल के गैर-नाभिकीय अनुप्रयोग" जैसे विषयों पर भारी पानी बोर्ड के पदाधिकारियों ने प्रस्तुतियाँ दीं, जिसके बाद पैनल चर्चा हुई। इस अवसर पर, भारी पानी बोर्ड ने अपना 36वाँ स्थापना दिवस भी मनाया। थीम मीटिंग के पश्चात आयोजित सांस्कृतिक कार्यक्रम में बड़ी संख्या में कर्मचारियों एवं उनके परिवार के सदस्यों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया।

दिनांक 26 जनवरी 2024 को डॉ. ए.के. मोहान्ती, सचिव, पऊवि एवं अध्यक्ष, पऊआ ने "पऊवि डिजिटल लाइब्रेरी" का शुभारम्भ किया, जिसमें पऊवि के विशेषज्ञों द्वारा लिखी गई तथा और प्रकाशित की गई विविध पुस्तकों का संग्रह है। डॉ. मोहान्ती ने इस पहल की परिवर्तनकारी प्रकृति पर प्रकाश डाला तथा इसे पऊवि के विस्तृत ज्ञान संसाधनों के डिजिटलीकरण व निरंतर सीखने के लिए नवीनतम तकनीक के उपयोग की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम बताया। इस कार्यक्रम के दौरान "अनरीज़न्ड फियर ऑफ़ रेडिएशन" पुस्तक के हिंदी संस्करण और "एनरिको फर्मी: एक सम्पूर्ण भौतिक विज्ञानी" चित्र पुस्तक के हिंदी संस्करण का भी अनावरण किया, जिससे पुस्तकालय की सामग्री और समृद्ध हुई।

दिनांक 7-13 जुलाई, 2024 तक कज़ाकिस्तान के अस्ताना में आयोजित 35वें अंतरराष्ट्रीय जीव विज्ञान ओलंपियाड (IBO) में चार छात्रों की भारतीय टीम ने 1 स्वर्ण एवं 3 रजत पदक हासिल किए। दिनांक 21-29 जुलाई, 2024 तक ईरान के इस्फ़हान में आयोजित 54वें अंतरराष्ट्रीय भौतिकी ओलंपियाड (IPhO) 2024 में, 5 छात्रों की भारतीय टीम ने 2 स्वर्ण एवं 3 रजत पदक जीते। सऊदी अरब के रियाद में दिनांक 21-30 जुलाई, 2024 तक आयोजित 56वें अंतरराष्ट्रीय रसायन विज्ञान ओलंपियाड (ICHO) 2024 में, 4 छात्रों की भारतीय टीम ने 1 स्वर्ण, 2 रजत एवं 1 कांस्य पदक जीते। बाथ, यूके में जुलाई



डॉ. ए.के. मोहान्ती, सचिव, पऊवि एवं अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग ने 26.01.2024 को पऊवि मुख्यालय, मुंबई में पऊवि डिजिटल लाइब्रेरी का शुभारंभ किया

2024 में आयोजित अंतरराष्ट्रीय गणित ओलंपियाड (IMO) 2024 में भारतीय छात्रों ने 4 स्वर्ण, 1 रजत एवं 1 सम्मान पदक के साथ उत्कृष्ट प्रदर्शन किया। यह आईएमओ में भारत का अब तक का सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन था तथा भारतीय टीम को 108 प्रतिभागी देशों में चौथा स्थान प्राप्त हुआ। दिनांक 17 से 26 अगस्त, 2024 तक ब्राजील के वासौरस के रियो डी जेनेरो में आयोजित 17वें अंतरराष्ट्रीय खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी ओलंपियाड (IOAA) में पांच छात्रों की भारतीय टीम ने एक स्वर्ण पदक एवं चार रजत पदक प्राप्त किए। भारतीय टीम ने 52 प्रतिभागी देशों में आठवां स्थान हासिल किया।

प्रेस विज्ञप्ति

स्क्वायर किलोमीटर अरे

भारत सरकार ने 1250 करोड़ रुपये की अनुमानित लागत वाली अंतरराष्ट्रीय मेगा साइंस परियोजना, स्क्वायर किलोमीटर अरे (SKA) में भारत की भागीदारी के लिए अपनी मंजूरी दे दी है। इस स्वीकृति में आने वाले 7 वर्षों में अंतरराष्ट्रीय एसकेए वेधशाला (एसकेएओ) के निर्माण चरण के लिए वित्त पोषण सहायता शामिल है। इस परियोजना को परमाणु ऊर्जा विभाग (DAE) तथा विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (DST) द्वारा संयुक्त रूप से वित्त पोषित किया जाएगा, जिसमें पऊवि प्रमुख अभिकरण रहेगा। एसकेए में भारतीय भागीदारी एक राष्ट्रव्यापी, समावेशी परियोजना है जिसका नेतृत्व 20 से अधिक शैक्षणिक एवं अनुसंधान संस्थानों (नोडल संस्थान के रूप में एनसीआरए-टीआईएफआर के साथ) के सह-व्यवस्था द्वारा किया जाएगा।

मध्य रेलवे के मुंबई मंडल के रेलवे प्लेटफार्म पर 10 जल शोधन इकाइयों की स्थापना करना

प्रौद्योगिकी के प्रदर्शन के एक भाग के रूप में, आम जन को

सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराते हुए, भापअके ने भारत के कई भागों में जल प्रौद्योगिकियां लगाने हेतु एक परियोजना की परिकल्पना की है। इस परियोजना के अंतर्गत, मेसर्स ओस्मोटेक मेम्ब्रेंस प्राइवेट लिमिटेड, राजकोट (भापअके तकनीकी लाइसेंस) द्वारा पायलट परियोजना के रूप में 75/500 एलपीएच क्षमता की 10 भापअके प्रौद्योगिकी आधारित जल शोधन इकाइयों का स्थापना एवं कमीशनन किया गया - जिसमें सीएसएमटी, मुंबई में 750 एलपीएच क्षमता की 3 इकाइयां; एलटीटी, मुंबई में 500 एलपीएच क्षमता की 4 इकाइयां; एक पाइलेट परियोजना के रूप में, दादर स्टेशन, मुंबई में 500 एलपीएच क्षमता की 2 इकाइयाँ और डॉकयार्ड रोड स्टेशन, मुंबई में 750 एलपीएच क्षमता की 1 इकाई शामिल है।

केकेएनपीपी इकाइयों - 3 व 4 के निर्माण की प्रगति की समीक्षा के लिए भारत एवं रूस के बीच द्विपक्षीय बैठक आयोजित की गई

डॉ. ए.के. मोहान्ती, अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग व सचिव, पऊवि तथा डॉ. ए.ई. लिखेचेव, महानिदेशक, रोसाटॉम ने दिनांक 7 व 8 फरवरी, 2024 को कुडनकुलम परमाणु ऊर्जा परियोजनाओं (केकेएनपीपी) का दौरा किया। उन्होंने केकेएनपीपी इकाइयों - 1 व 2 के प्रचालन निष्पादन पर संतोष व्यक्त किया तथा केकेएनपीपी इकाइयों - 3 से 6 के निर्माण में तेजी लाने के तरीकों व साधनों पर चर्चा की। प्रतिनिधिमंडल ने असैन्य परमाणु सहयोग के अन्य क्षेत्रों में संबंधों को मजबूत करने पर भी चर्चा की। दिनांक 8 फरवरी, 2024 को डॉ. मोहान्ती तथा डॉ. लिखेचेव ने 2008 के अंतर-शासकीय समझौते में संशोधन पर हस्ताक्षर किए।



डॉ. मोहान्ती और डॉ. लिखाचेव ने वर्ष 2008 के अंतर-सरकारी समझौते में संशोधन पर हस्ताक्षर किए

माननीय प्रधान मंत्री ने गुजरात में काकरापार परमाणु ऊर्जा परियोजना का दौरा किया तथा 700 मेगावाट के दो स्वदेशी परमाणु रिएक्टरों यथा केएपीपी-3 एवं केएपीपी-4 को राष्ट्र को समर्पित किए।

माननीय प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने दिनांक 22 फरवरी,

2024 को न्यूक्लियर पॉवर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (NPCIL), परमाणु ऊर्जा विभाग (DAE) के काकरापार परमाणु ऊर्जा परियोजना (KAPP) का दौरा किया तथा एनपीसीआईएल के 700 मेगावाट के स्वदेशी दाबित भारी पानी रिएक्टरों के फलीट में से दो सबसे बड़े अग्रणी परमाणु रिएक्टरों केएपीपी-3 एवं केएपीपी-4 को राष्ट्र को समर्पित किया। इस अवसर पर, माननीय प्रधानमंत्री ने कहा कि 21वीं सदी में भारत में बिजली उत्पादन में परमाणु ऊर्जा की भूमिका बढ़ेगी और यह गर्व की बात है कि भारत इस प्रगत प्रौद्योगिकी में आत्मनिर्भर है।

प्रधानमंत्री ने तमिलनाडु के कलपाक्कम में भारत के पहले स्वदेशी द्रुत प्रजनक रिएक्टर (500 मेगावाट) "कोर लोडिंग की शुरुआत" का अवलोकन किया।

भारत के त्रि-चरणीय परमाणु कार्यक्रम के दूसरे महत्वपूर्ण चरण में प्रवेश के ऐतिहासिक अवसर पर, प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी तमिलनाडु के कलपाक्कम में भारत के प्रथम स्वदेशी द्रुत प्रजनक रिएक्टर (500 मेगावाट) में "कोर लोडिंग" के शुभारम्भ के साक्षी बने। माननीय प्रधानमंत्री ने रिएक्टर वॉल्ट और रिएक्टर के नियंत्रण कक्ष का दौरा किया। उन्हें इस रिएक्टर की मुख्य विशेषताओं के बारे में संक्षिप्त जानकारी दी गई।



गुजरात में केएपीपी के दौरे के दौरान माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी को एनपीसीआईएल के सीएमडी संक्षिप्त जानकारी देते हुए

परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा विकसित न्यूट्रास्युटिकल AKTOCYTE कैंसर देखभाल में परिवर्तन लाने में सफलता हासिल करते हुए

रेडियोथेरेपी ले रहे कैंसर रोगियों की जीवन गुणवत्ता में सुधार लाने की दिशा में एक महत्वपूर्ण सफलता के रूप में, परमाणु ऊर्जा विभाग एवं मेसर्स आईडीआरएस लैब्स प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलुरु के वैज्ञानिकों ने AKTOCYTE टैबलेट विकसित करने के लिए एक साथ आगे आये। भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई; टाटा मेमोरियल

अस्पताल, मुंबई; एडवांस्ड सेंटर फॉर ट्रेनिंग रिसर्च एंड एजुकेशन इन कैंसर, नवी मुंबई के विशेषज्ञों ने रेडियोथेरेपी के दुष्प्रभावों को कम करने के प्राथमिक उद्देश्य से आईडीआरएस लैक्स के साथ मिलकर कार्य किया। AKTOCYTE टैबलेट के परिणाम उल्लेखनीय रहे, विशेष रूप से रेडियोथेरेपी-प्रेरित सिस्टाइटिस (मूत्र में रक्त आना) से पीड़ित पैल्लिक कैंसर के रोगी। AKTOCYTE टैबलेट से उपचारित रोगियों में काफी सुधार देखा गया, जिससे शल्य चिकित्सा द्वारा मूत्राशय को निकालने की आवश्यकता समाप्त हो गयी। कैंसर रेडियोथेरेपी, पुनिर्योजी न्यूट्रास्युटिकल, इम्यूनोमॉड्युलेटर एवं एंटीऑक्सीडेंट के सहायक के रूप में तैयार की गई ये गोलियां कैंसर की देखभाल में महत्वपूर्ण प्रगति का प्रतीक हैं।

परमाणु ऊर्जा विभाग में डॉ. होमी एन. सेठना का जन्मशती समारोह मनाया गया

परमाणु ऊर्जा विभाग एवं इसकी संघटक इकाइयों ने साथ में भारत के परमाणु ऊर्जा अग्रदूतों में से एक, डॉ. होमी एन. सेठना की जन्मशती समारोह मनाया। डॉ. होमी एन. सेठना (1923-2010) ने अपने उज्ज्वल सेवा कार्यकाल के दौरान विविध कार्य किए। वर्ष 1949 में भारतीय रेयर अर्थ्स के महाप्रबंधक के रूप में कार्य प्रारंभ करते हुए, उन्होंने परमाणु ऊर्जा प्रतिष्ठान, ट्रॉम्बे (अब भापअके) के साथ-साथ पऊवि में संबंधित सार्वजनिक क्षेत्र की इकाइयों में केमिकल इंजीनियरिंग कार्यक्रमों का नेतृत्व किया। उन्होंने 1950-1960 की अवधि के दौरान ट्रॉम्बे में थोरियम संयंत्र एवं यूरेनियम मेटल संयंत्र सहित प्रमुख सुविधाओं के निर्माण कार्य का पर्यवेक्षण किया। डॉ. होमी एन. सेठना ने भारत के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के नाभिकीय ईंधन चक्र और भारी पानी की बड़ी सफलता के साथ शुरु किया तथा इसका इसका नेतृत्व किया। डॉ. होमी एन. सेठना की जन्म शताब्दी के अवसर पर पऊवि ने दिनांक 07 दिसंबर, 2023 को अणुशक्तिनगर, मुंबई में एक दिवसीय कार्यक्रम का आयोजन किया। इस कार्यक्रम में विशेषज्ञों द्वारा तकनीकी वार्ताएं और पऊवि के प्रतिष्ठित व्यक्तियों के संस्मरण शामिल थे, जिसके बाद एक सांस्कृतिक कार्यक्रम का आयोजन किया गया।

भारत ने एलएचसी प्रयोगों से मूलभूत भौतिकी में सफलता प्राप्त करने पर मिले पुरस्कार पर उत्सव मनाया जाना

वर्ष 2015 और दिनांक 15 जुलाई, 2024 के बीच प्रायोगिक सहयोग एटलस, सीएमएस, एलिस एवं एलएचसीबी द्वारा जारी किए गए सर्न के लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर रन-2 डेटा पर आधारित प्रकाशनों के सह-लेखकों को मूलभूत भौतिकी में वर्ष 2025 का ब्रेकथ्रू पुरस्कार प्रदान किया गया। सर्न में इन चार प्रयोगों के लिए 3 मिलियन डॉलर का पुरस्कार प्रदान किया गया तथा इसका उपयोग सहयोगी संस्थानों द्वारा

सदस्य संस्थानों के डॉक्टरों के छात्रों को सर्न में शोध करने करने के लिए अनुदान प्रदान करने हेतु किया जाएगा, जिससे छात्रों को विज्ञान के क्षेत्र में अग्रणी भूमिका निभाने का अनुभव नई विशेषज्ञता और अपने देश व क्षेत्रों में लाने का अवसर मिलेगा। ब्रेकथ्रू साइंस अवार्ड 2025 एक साझा सम्मान है - जो न केवल एलिस एवं सीएमएस के सहयोग बल्कि समर्पित व्यक्तियों एवं दूरदर्शी समर्थित प्रणालियों द्वारा संचालित अंतरराष्ट्रीय विज्ञान की भावना का भी उत्सव मनाता है। जैसे-जैसे एएलआईसीई एवं सीएमएस एक नए युग में प्रवेश कर रहे हैं, भारत एक योगदानकर्ता व लाभार्थी दोनों के ही रूप में गर्व से सामने खड़ा है - जो ऐसी खोजों को बढ़ावा दे रहा है जो ब्रह्मांड के बारे में हमारी समझ को हमेशा के लिए नया रूप दे सकती हैं।

प्रसिद्ध वैज्ञानिक व पूर्व प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार एवं सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग व अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग डॉ. राजगोपाला चिदंबरम का निधन

प्रख्यात भौतिक विज्ञानी तथा भारत के सबसे विशिष्ट वैज्ञानिकों में से एक डॉ. राजगोपाला चिदंबरम का दिनांक 4 जनवरी, 2025 को प्रातः 3:20 बजे निधन हो गया। भारत की वैज्ञानिक एवं सामरिक क्षमताओं में डॉ. चिदंबरम के अद्वितीय योगदान तथा विज्ञान व प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उनके दूरदर्शी नेतृत्व को सदैव याद रखा जाएगा। डॉ. चिदंबरम अपने शानदार सेवाकाल में कई प्रतिष्ठित भूमिकाएँ निभाईं, जिनमें भारत सरकार के मुख्य वैज्ञानिक सलाहकार (2001-2018), भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के निदेशक (1990-1993), परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष और भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा विभाग के सचिव (1993-2000) शामिल हैं। वह अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी के बोर्ड ऑफ गवर्नर्स के अध्यक्ष (1994-1995) थे। उन्होंने आईईए के प्रतिष्ठित व्यक्तियों के आयोग के सदस्य के रूप में भी कार्य किया और वर्ष 2020 व उसके बाद के विजन में योगदान दिया। डॉ. चिदंबरम ने भारत की परमाणु क्षमताओं को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। उन्होंने वर्ष 1974 में देश के पहले परमाणु परीक्षण में अभिन्न भूमिका निभाई तथा वर्ष 1998 में पोखरण-II परमाणु परीक्षण के दौरान परमाणु ऊर्जा विभाग की टीम का नेतृत्व किया। उनके योगदान ने भारत को वैश्विक मंच पर एक परमाणु शक्ति के रूप में स्थापित किया। राष्ट्र एक सच्चे दूरदर्शी के निधन पर शोक व्यक्त करता है। इस शोक के समय में हम उनके परिवार व प्रियजनों के प्रति अपनी हार्दिक संवेदना व्यक्त करते हैं।

अंतरराष्ट्रीय संबंध

अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) के बोर्ड ऑफ

गवर्नर्स (BoG) का संस्थापक सदस्य होने के कारण भारत ने आईईए के नीति प्रबंधन व कार्यक्रमों में सक्रिय रूप से भाग लेना जारी रखा है। भारत का प्रतिनिधित्व अनेक आईईए समितियों में रहा है, जिनमें संरक्षा, सुरक्षा उपाय, नाभिकीय विकिरण, नाभिकीय इंजीनियरिंग एवं इसके अनुप्रयोग, नाभिकीय कानून इत्यादि पर गठित समितियां शामिल हैं। भारत ने अनेक आईईए कार्यशालाओं, तकनीकी बैठकों इत्यादि की मेजबानी की है तथा अनेक क्षेत्रों में आईईए तकनीकी सहयोग कार्यक्रम के अंतर्गत कई क्षेत्रों में अपने विशेषज्ञों की सेवाएं प्रदान की हैं। भारत ने नवोन्मेषी परमाणु रिएक्टरों और ईंधन चक्रों (INPRO), तकनीकी सहयोग कोष (TCF) तथा आईईए के नियमित बजट के लिए योगदान दिया।

दिनांक 16-20 सितंबर, 2024 के दौरान वियना में आईईए महासभा के 68वें वार्षिक सत्र में भारत की भागीदारी

पऊआ के अध्यक्ष एवं पऊवि के सचिव ने, असैन्य नाभिकीय ऊर्जा के क्षेत्र में भारत की अंतरराष्ट्रीय भागीदारी में आईईए महासभा की प्रमुखता को ध्यान में रखते हुए, दिनांक 16-20 सितंबर, 2024 तक ऑस्ट्रिया के वियना में आयोजित आईईए की 68वीं महासभा भारतीय प्रतिनिधिमंडल का नेतृत्व किया, जिसमें भापअके के निदेशक एवं ईआरबी के अध्यक्ष शामिल थे। इसके अलावा, वियना में भारतीय स्थायी मिशन के राजदूत एवं पदाधिकारियों ने भी इस कार्यक्रम में भाग लिया।

हमारे अंतरराष्ट्रीय भागीदारों के साथ द्विपक्षीय बैठकें

(a) 68वीं महासभा के अवसर पर, पऊआ के अध्यक्ष ने आईईए के महानिदेशक, आईटीईआर के महानिदेशक तथा अर्जेटीना, ऑस्ट्रेलिया, यूराटॉम, फ्रांस, आईईए, रूस, यूएई, यूके, यूएसए तथा वियतनाम के प्रतिनिधिमंडलों के साथ द्विपक्षीय बैठकें कीं।

(b) दिनांक 12-13 जून, 2024 को भारत व संयुक्त राज्य अमेरिका के बीच जीसीएनईपी पर एक संयुक्त कार्य समूह की बैठक आयोजित की गई। दोनों पक्षों ने बैठकें आयोजित करने, कार्यक्रमों, एजेंडा और आदान-प्रदान प्रस्तावों के समन्वय पर चर्चा की। आगे बढ़ने के लिए दोनों पक्षों ने सभी कार्यक्रमों/बैठकों के एक अनुमानित वार्षिक अनुसूची पर सहमति व्यक्त की।

(c) दिनांक 25-27 जून, 2024 को भारत-अमेरिका असैन्य नाभिकीय ऊर्जा कार्य समूह (CNEWG) एवं तकनीकी कार्य समूह की बैठक परमाणु ऊर्जा विभाग में आयोजित की गई। इस बैठक का मुख्य उद्देश्य असैन्य नाभिकीय ऊर्जा क्षेत्र में अमेरिका व भारत के बीच द्विपक्षीय सहयोग के अवसरों पर चर्चा करना और उन अवसरों की पहचान करना था।

(d) भारत में अर्जेटीना के राजदूत महामहिम श्री मारियानो कॉसिनो एवं उनके प्रतिनिधिमंडल तथा एनसीपीडब्ल्यू के प्रमुख के नेतृत्व में भारतीय पक्ष के मध्य दिनांक 26.07.2024 को ओवाईसी, पऊवि, मुंबई में एक बैठक हुई। इस बैठक का मुख्य उद्देश्य असैन्य नाभिकीय ऊर्जा क्षेत्र में अर्जेटीना व भारत के मध्य द्विपक्षीय सहयोग के अवसरों पर चर्चा करना और उन अवसरों की पहचान करना था।

(e) भारत व रूस के बीच दिनांक 12.08.2024 को एनसीपीडब्ल्यू सम्मेलन कक्ष, ओवाईसी, पऊवि, मुंबई में एक बैठक आयोजित की गई। भारतीय पक्ष का नेतृत्व एनसीपीडब्ल्यू, पऊवि के प्रमुख तथा रूसी पक्ष का नेतृत्व दक्षिण पूर्व व दक्षिण एशिया में परियोजना निदेशक, रोसाटॉम ऊर्जा परियोजनाएँ (REP) ने किया। बैठक का मुख्य उद्देश्य स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर (SMR) पर असैन्य नाभिकीय ऊर्जा क्षेत्र में रूस व भारत के बीच द्विपक्षीय सहयोग के अवसरों पर चर्चा करना और उनकी पहचान करना था।

(f) नई दिल्ली में दिनांक 25.09.2024 को भारत व रूस के बीच एक बैठक आयोजित की गई। भारतीय पक्ष का नेतृत्व एनसीपीडब्ल्यू, पऊवि के प्रमुख और रूसी पक्ष का नेतृत्व रोसाटॉम स्टेट कॉर्पोरेशन के अंतरराष्ट्रीय सहयोग विभाग के उप निदेशक ने किया। बैठक का मुख्य उद्देश्य परमाणु ऊर्जा एवं संबंधित उच्च प्रौद्योगिकियों के शांतिपूर्ण उपयोग के क्षेत्र में सहयोग को मजबूत करने हेतु भारत व रूस के मध्य समझौता ज्ञापन के मसौदे पर चर्चा करना था।

(g) आईईए ने संलयन ऊर्जा विकास पर चर्चा को आगे बढ़ाने के लिए विश्व संलयन ऊर्जा समूह (WFEG) की स्थापना की है। यह समूह अनुसंधान और विकास से लेकर प्रदर्शन तक तथा और अंततः परिनियोजन तक संलयन ऊर्जा की मात्र को गति देने हेतु सार्वजनिक एवं निजी क्षेत्रों, उद्योग, अनुसंधान संगठनों, शिक्षा जगत और नागरिक समाज को एक समग्र और सहयोगात्मक वातावरण में एक साथ लाएगा। इस संबंध में, दिनांक 06.11.2024 को इटली सरकार एवं आईईए ने संयुक्त रूप से रोम में विश्व संलयन ऊर्जा वर्ग समूह (WFEG) की उद्घाटन मंत्रिस्तरीय बैठक की मेजबानी की, जिसमें भारत की ओर से पऊआ के अध्यक्ष एवं पऊवि के सचिव ने एक राष्ट्रीय वक्तव्य दिया।

(h) भारतीय पक्ष तथा अल सेल्वाडोर पक्ष के बीच दिनांक 07.11.2024 को वर्चुअल बैठक आयोजित की गई जिसमें असैन्य नाभिकीय ऊर्जा एवं प्रौद्योगिकी पर सहयोग पर चर्चा हुई।

निम्नलिखित समझौते ज्ञापन/एमओयू पर हस्ताक्षर किए गए

(a) 16-20 सितंबर, 2024 के दौरान आयोजित 68वीं जनरल कॉन्फ्रेंस के अवसर पर परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) और फ्रांस के कोमिसारिया आ लेनेर्जी आटोमिक ए ओज़ एनर्जी अल्टरनातिव

(CEA) के बीच संपन्न समझौता ज्ञापन (एमओयू) के नवीनीकरण हेतु एक संशोधन पर हस्ताक्षर किए गए। यह संशोधन 17 सितंबर, 2024 को पऊवि की ओर से सचिव डॉ. अजीत कुमार मोहान्ती तथा फ्रांस की ओर से CEA के जनरल एडमिनिस्ट्रेटर श्री फ्रांस्वा जैक द्वारा हस्ताक्षरित किया गया। यह समझौता नाभिकीय ऊर्जा के शांतिपूर्ण उपयोग के क्षेत्र में ग्लोबल सेंटर फॉर न्यूक्लियर एनर्जी पार्टनरशिप (GCNEP) के साथ सहयोग से संबंधित है।

(b) भारत के परमाणु ऊर्जा विनियामक बोर्ड (ईआरबी) और संयुक्त राज्य अमेरिका के न्यूक्लियर रेगुलेटरी कमीशन (USNRC) के बीच तकनीकी जानकारी के आदान-प्रदान तथा परमाणु सुरक्षा एवं परमाणु विकिरण सुरक्षा संबंधी विषयों पर सहयोग हेतु एक द्विपक्षीय व्यवस्था पर हस्ताक्षर किए गए। इस पर 31.10.2024 को यूएसएनआरसी के चेयर श्री क्रिस्टोफर टी. हैनसन तथा 18.11.2024 को ईआरबी के अध्यक्ष श्री दिनेश कुमार शुक्ला द्वारा डाक-आदान-प्रदान के माध्यम से हस्ताक्षर किए गए।

बाह्य संबंध प्रभाग द्वारा आयोजित दौरा

विदेश मंत्रालय के सुषमा स्वराज इंस्टीट्यूट ऑफ फॉरेन सर्विस (SSIFS) परिसर, नई दिल्ली में आयोजित 5वें वार्षिक निरस्त्रीकरण एवं अंतरराष्ट्रीय सुरक्षा विषयक (D&ISA) फेलोशिप कार्यक्रम के अंतर्गत 32 विभिन्न देशों के 34 विदेशी राजनयिकों का भ्रमण 21-22 जनवरी, 2025 को टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (TIFR) तथा भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी), मुंबई के लिए आयोजित किया गया। उपर्युक्त राजनयिकों ने TIFR तथा बीएआरसी की विभिन्न सुविधाओं का दौरा किया। इस कार्यक्रम का उद्देश्य विदेशी राजनयिकों को परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) के संगठन, कार्यप्रणाली, उद्देश्यों, क्षमताओं तथा उपलब्धियों आदि से अवगत कराना था।

ग्लोबल सेंटर फॉर न्यूक्लियर एनर्जी पार्टनरशिप (GCNEP) को परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) के तत्वावधान में छठे अनुसंधान एवं विकास (R&D) इकाई के रूप में खेरड़ी-जसौर, बहादुरगढ़, हरियाणा में स्थापित किया जा रहा है। केंद्र का प्रथम चरण अप्रैल 2017 से संचालित है।

अप्रैल से दिसंबर 2024 की अवधि के दौरान GCNEP ने अनेक कार्यक्रम सफलतापूर्वक आयोजित किए। इनमें शामिल हैं: IAEA का अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम – गैर-परमाणु रेडियोधर्मी पदार्थों के परिवहन में सुरक्षा (अप्रैल 2024), भारत-अमेरिका संयुक्त कार्यसमूह (9वाँ JWG) बैठक (जून 2024), भारत-अमेरिका तकनीकी बैठक-सामग्री गुण-विश्लेषण में प्रगति एवं विकिरणीय घटनाओं में

उनका उपयोग (जून 2024), भारत-अमेरिका तकनीकी आदान-प्रदान-AC&D सेंट्रल अलार्म स्टेशन सॉफ्टवेयर सिमुलेशन (जुलाई 2024) तथा भारत-यूके तकनीकी आदान-प्रदान बैठक-ए/SMR हेतु परमाणु सुरक्षा (दिसंबर 2024)। इसके अतिरिक्त GCNEP ने रेडियोआइसोटोप एवं विकिरण प्रौद्योगिकियों के सामाजिक उपयोगों को प्रदर्शित करने हेतु विभिन्न प्रदर्शनियों में भाग लिया, जैसे "मेगा साइंस एग्जिबिशन", प्रगति मैदान, नई दिल्ली (जुलाई 2024)। आगामी प्रदर्शनी "राइज इन इंडिया 2025", गाजियाबाद, उत्तर प्रदेश (फरवरी 2025) में भाग लेने की भी योजना है।

कैंपस स्थल पर आंतरिक सड़क नेटवर्क, वेयरहाउस निर्माण, रखरखाव कार्यालय भवन तथा अन्य सहयोगी सुविधाओं से संबंधित विकास कार्य प्रगति पर है। टाउनशिप स्थल पर प्री-स्कूल सह क्रेच सुविधा भवन का निर्माण कार्य प्रगति पर है। इसके अतिरिक्त, टाउनशिप में भोजन एवं मनोरंजन सुविधाओं सहित अतिथि गृह ब्लॉक- 'बी' तथा चिकित्सालय का सुसज्जित किया गया है। GCNEP के पाँच स्कूलों के अंतर्गत प्रयोगशालाओं को सुदृढ़ करने हेतु विभिन्न प्रणालियों, उपकरणों एवं यंत्रों की खरीद की गई है तथा वे अब संचालित हैं। SARRT के अंतर्गत परमाणु कृषि हेतु फील्ड सुविधा उन्नत चरण में है। कैंपस तथा टाउनशिप भवनों में ऑडिटोरियम, आईटी/एवी सिस्टम, ई-निगरानी, कॉन्फ्रेंस कक्ष, ई-कक्षाएँ, प्रयोगशाला उपकरण आदि जैसी आवश्यक सुविधाओं के सुसज्जन हेतु आधारभूत कार्य प्रगति पर है।

वित्त वर्ष 2024-25 की अंतिम तिमाही में कई कार्यक्रम प्रस्तावित हैं, जिनमें वैज्ञानिक अधिकारियों हेतु प्रबंधन विकास कार्यक्रम (जनवरी 2025), भारत-यूके तकनीकी बैठक – डिकमीशनिंग हेतु परमाणु सुरक्षा (फरवरी 2025) तथा भारत-अमेरिका कार्यशाला – SMR (मार्च 2025) शामिल हैं। GCNEP में "एस. एन. बोस भवन" का उद्घाटन अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) के महानिदेशक श्री राफेल मारियानो ग्रोसी द्वारा मार्च 2025 में प्रस्तावित है। इस कार्यक्रम के तहत "न्यूक्लियर इंजीनियरिंग पर छह माह के प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम" का शुभारंभ भी प्रस्तावित है। इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य परमाणु विज्ञान, रिएक्टर भौतिकी, परमाणु विद्युत संयंत्रों, विकिरण सुरक्षा, परमाणु सुरक्षा तथा परमाणु प्रौद्योगिकी के आधुनिक अनुप्रयोगों की गहन समझ प्रदान करना है।

अंतरराष्ट्रीय सहयोग

आईआरईएल-यूकेटीएमपी जेवी

मैसर्स आईआरईएल (भारत) लिमिटेड तथा कज़ाख़स्तान की मैसर्स उस्त-कामेनोगोर्स्क टाइटेनियम एंड मैग्नीशियम प्लांट जेएससी

(यूकेटीएमपी) के मध्य भारत में टाइटेनियम स्लैग के उत्पादन हेतु संयुक्त उपक्रम (JV) समझौता 04.11.2024 को हस्ताक्षरित किया गया। 'IREUK टाइटेनियम लिमिटेड' नामक कंपनी का गठन प्रक्रिया में है।

ओमान के खौर ग्राम गांव में REE (विरल मृदा तत्व) अन्वेषण

IREL ने विरल मृदा तत्वों पर सहयोग के लिए ओमान सल्तनत के साथ एक समझौता (एमओयू) किया है। संभावित REE भंडार वाले खौर ग्राम जमा पर आगे अन्वेषण की योजना है। अक्टूबर 2024 में स्थल गतिविधियाँ की गईं। क्षेत्र कार्य के दौरान एकत्रित भू-वैज्ञानिक नमूनों का प्रयोगशाला विश्लेषण चल रहा है।

आईआरईएल-टैमिन जेवी

तमिलनाडु मिनरल्स लिमिटेड (TAMIN) के साथ संयुक्त उपक्रम (JV) समझौता 29.11.2023 को किया गया, जिसका उद्देश्य तमिलनाडु राज्य में सांताकुल्लम और कुदिराइमोजी खनिज रेत भंडारों का दोहन करना है। 'आईआरईएल टैमिन लिमिटेड' नामक JV कंपनी 28.06.2024 को पंजीकृत की गई।

आईआरईएल-आईडीकॉल जेवी

आईआरईएल-आईडीकॉल लिमिटेड के संयुक्त उपक्रम आईआरईएल-आईडीकॉल लिमिटेड को जून 2022 में हरुषिकुल्या बजरकोट ब्रह्मपुर भंडार के लिए आशय पत्र (LoI) प्राप्त हुआ। पर्यावरणीय स्वीकृति (EC) हेतु संदर्भ की शर्तें (ToR) 13.04.2024 को प्राप्त हुईं। आईआरईएल रिपोर्ट का निर्माण जारी है।

BRIT ने ISO 11137 पर अपने वाणिज्यिक प्रशिक्षण सेवाओं का निर्यात करके कोलंबो, श्रीलंका में एक ऑस्ट्रेलियाई समूह के लिए एक नए क्षेत्र में प्रवेश किया।

आपातकालीन प्रबंधन

भारत सरकार की आपातकालीन प्रबंधन योजना (CMP), जिसे पहली बार 1987 में कैबिनेट सचिवालय द्वारा जारी किया गया था और नवीनतम संस्करण 2019 में प्रकाशित हुआ (CMP-2019), ने 'परमाणु ऊर्जा विभाग' (पऊवि) को MHA के साथ देश में किसी भी परमाणु या विकिरण आपातकाल (NRE) के प्रबंधन हेतु केंद्रीय नोडल मंत्रालय/विभाग के रूप में नामित किया है। इसके परिणामस्वरूप पऊवि में 1987 में "आपातकालीन प्रबंधन समूह" (सीएमजी) की स्थापना की गई। NDMA की राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन योजना-2019 भी देश में किसी भी NRE से निपटने हेतु तकनीकी समर्थन और विशेषज्ञ मार्गदर्शन प्रदान करने के लिए पऊवि को प्रमुख विभाग के रूप में नामित

करती है। सीएमजी-पऊवि को देश में किसी भी NRE स्थिति के प्रति तैयारी, योजना, क्षमता निर्माण और अनुक्रिया से संबंधित सभी पहलुओं का उत्तरदायित्व सौंपा गया है। देश के 25 विभिन्न स्थानों पर सार्वजनिक क्षेत्र की किसी भी विकिरण आपात स्थिति से निपटने हेतु 25 विकिरण आपात अनुक्रिया केंद्रों (RERCs) का नेटवर्क स्थापित किया गया है। इन केंद्रों की जिम्मेदारियों में क्षेत्रीय अनुक्रिया प्रदान करना, विकिरण निगरानी, रेडियोलॉजिकल आकलन, निर्णय लेने हेतु सीएमजी-पऊवि को तकनीकी इनपुट देना तथा प्रथम अनुक्रियाकर्ताओं और स्थानीय प्रशासन को तकनीकी सलाह देना शामिल है।

सीएमजी-पऊवि अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) के 'अर्ली नोटिफिकेशन' और 'असिस्टेंस' कन्वेंशन के अंतर्गत राष्ट्रीय संपर्क बिंदु के रूप में भी कार्य करता है, जिनका भारत हस्ताक्षरकर्ता है। पऊवि के किसी भी इकाई में प्राकृतिक या मानव-जनित कारणों से उत्पन्न किसी भी आपदाग्रस्त स्थिति में सीएमजी-पऊवि, पऊवि का आपदा प्रबंधन प्रकोष्ठ (डीएमसी) बन जाता है। आवश्यकता पड़ने पर पऊवि-डीएमसी संबंधित पऊवि इकाई के आपदा प्रबंधन प्रकोष्ठ को राज्य/केंद्र एजेंसियों के साथ समन्वित प्रतिक्रिया/नियन्त्रण कार्यवाही हेतु आवश्यक सहायता प्रदान करता है।

मुंबई में दो अलग-अलग स्थानों पर स्थित आपात नियंत्रण कक्षों (ECRs) की सतत उपलब्धता वर्ष भर सुनिश्चित की गई। ये नियंत्रण कक्ष, जो चौबीसों घंटे स्टाफ द्वारा संचालित होते हैं और विभिन्न संचार माध्यमों से सुसज्जित हैं, देश की विभिन्न परमाणु सुविधाओं, गृह मंत्रालय (MHA) तथा वियना स्थित अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) से निरंतर संपर्क में रहे। पऊवि के आपात नियंत्रण कक्ष परमाणु और विकिरण आपात स्थितियों के लिए राष्ट्रीय संपर्क बिंदु हैं।

भारत ने आपातकालीन प्रबंधन समूह (सीएमजी) के माध्यम से IAEA द्वारा संचालित पाँच अंतरराष्ट्रीय कन्वेंशन अभ्यासों (ConvEx) में भाग लिया, जो अंतरराष्ट्रीय आपात तैयारी और प्रतिक्रिया (EPR) ढांचे का मूल्यांकन और सुदृढीकरण करने के लिए बनाए गए हैं। सीएमजी ने इन अभ्यासों में भारत की सक्रिय और संतोषजनक भागीदारी का समन्वय किया तथा एनपीसीआईएल, बीएआरसी और ईआरबी के कार्मिकों को इन अभ्यासों के माध्यम से अनुभव प्रदान किया।

उच्च स्तर की आपात तैयारी बनाए रखने हेतु प्रमुख परमाणु सुविधाओं (परमाणु ऊर्जा स्टेशन और भारी जल संयंत्रों) ने विभिन्न प्रकार के आपात अभ्यास किए। सीएमजी-पऊवि ने 2024-25 के

दौरान निम्नलिखित अभ्यासों की निगरानी/भागीदारी की: संचार अभ्यास – 437; अग्नि आपात अभ्यास – 88; प्लांट आपात अभ्यास – 56; साइट आपात अभ्यास – 18; ऑफ-साइट आपात अभ्यास – 06; तथा अन्य विकिरण आपात अभ्यास – 34।

पऊवि सचिवालय (पऊवि DMP भाग-2) में आग, बाढ़ एवं सुरक्षा घटनाओं के प्रबंधन हेतु मानक संचालन प्रक्रियाओं (SOPs) की समीक्षा करके उन्हें अंतिम रूप दिया गया। गृह मंत्रालय (MHA) की क्षेत्रीय आपातकालीन प्रबंधन योजना 'रेस्पॉन्स टू एन-आर-ई' की भी सीएमजी-पऊवि द्वारा समीक्षा की गई और MHA को प्रेषित किया गया। समीक्षा के दौरान SOP में 'NRE के चिकित्सा प्रबंधन पर मार्गदर्शन' पर एक परिशिष्ट शामिल करने की सलाह दी गई। पऊवि आपात नियंत्रण कक्ष के संचार "एस-ओ-पीज़ — एस-ओ-पी-1 (डी-ए-ई सुविधा से प्राप्त किसी आपात संदेश का प्रत्युत्तर), SOP-2 (विशेष शिपमेंट/खर्च हुए ईंधन की आवाजाही), SOP-3 (अन्य प्रकार के आपात संदेशों का प्रबंधन), और SOP-4 (विभिन्न संचार कड़ियों का आवधिक परीक्षण)—का पुनरीक्षण किया गया और विभाग में सक्षम प्राधिकारी द्वारा अनुमोदित किया गया।



IMPACT-NRE कार्यक्रम के दौरान विकिरण पहचान उपकरण का प्रायोगिक प्रशिक्षण



IMPACT-NRE कार्यक्रम के दौरान चिकित्सकीय पेशेवरों, संकाय सदस्यों तथा UPSDMA अधिकारियों की उपस्थिति

"इम्पैक्ट-एन-आर-ई" क्षमता निर्माण कार्यक्रम 2-3 जनवरी 2025 को UPSDMA के समन्वय में महाकुंभ मेला क्षेत्र में आयोजित किया गया। निर्णयकर्ताओं, अनुक्रियाकर्ताओं और चिकित्सा कर्मियों

सहित 500 से अधिक प्रतिभागियों को रेडियोलॉजिकल घटनाओं के प्रबंधन हेतु प्रशिक्षण और जागरूकता प्रदान की गई। कार्यक्रम में टेबल-टॉप अभ्यास तथा NDRF और अन्य हितधारकों के साथ एक संयुक्त मॉक अभ्यास शामिल था, जिसमें एक काल्पनिक RDD परिदृश्य का अनुकरण किया गया।

महाकुंभ मेला-2025 के दौरान किसी भी संभावित रेडियोलॉजिकल घटना की प्रतिक्रिया हेतु सीएमजी-पऊवि द्वारा आवश्यक जनशक्ति और संसाधनों की तैनाती की गई।

किए गए कार्यों में शामिल हैं: महाकुंभ-2025 के लिए एक विशिष्ट मानक संचालन प्रक्रिया (SOP) का निर्माण, जिसमें विभिन्न हितधारकों की भूमिकाओं और दायित्वों का विवरण है; मेला क्षेत्र के आसपास आधारभूत डाटा स्थापित करने हेतु डी-ए-ई-आर-ई-आर-टी द्वारा प्रारंभिक विकिरण सर्वेक्षण; सतत् रेडियोलॉजिकल निगरानी के लिए एमआरएएल वाहन की तैनाती; विकिरण चिह्निक/मॉनिटर्स तथा अन्य आवश्यक उपकरणों की तैनाती; बीएआरसी स्थित नोडल आरईआरसी सहित विभिन्न पऊवि आरईआरसी से 30 अधिकारियों एवं कर्मचारियों की 45-दिवसीय आयोजन अवधि के लिए क्रमिक आधार पर तैनाती; एकीकृत कमांड नियंत्रण केंद्र (ICCC) में रेडियेशन इमरजेंसी रिस्पॉन्स ऑफिसर्स (REROs) का प्रतिनियोजन; तथा प्रयागराज, उत्तर प्रदेश स्थित HRI गेस्ट हाउस में एक अस्थायी नियंत्रण केंद्र की स्थापना।

सीएमजी-पऊवि ने सार्वजनिक क्षेत्र में रेडियोधर्मी पदार्थ की वास्तविक/संदिग्ध उपस्थिति वाले 11 मामलों में प्रतिक्रिया एवं तकनीकी परामर्श प्रदान किया।

सतर्कता

परमाणु ऊर्जा विभाग की किसी भी इकाई में सतर्कता की समग्र जिम्मेदारी मुख्य सतर्कता अधिकारी (CVO) पर होती है। सतर्कता तंत्र के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए विभाग की प्रत्येक संविभागीय इकाई तथा सहायता प्राप्त संस्थानों में वरिष्ठ स्तर के अधिकारियों को अंशकालिक सतर्कता अधिकारी/मुख्य सतर्कता अधिकारी नामित किया गया है। विभाग के सार्वजनिक उपक्रमों में पूर्णकालिक मुख्य सतर्कता अधिकारी इन दायित्वों का निर्वहन करते हैं। वर्ष 2024 के दौरान सतर्कता अनुभाग की मुख्य गतिविधियाँ निम्नलिखित थीं:

- केंद्रीय सतर्कता आयोग (CVC), कार्मिक एवं प्रशिक्षण विभाग (DoPT) तथा केंद्रीय अन्वेषण ब्यूरो (CBI) जैसी विभिन्न

संस्थाओं को 25 मासिक/त्रैमासिक/वार्षिक प्रतिवेदन प्रस्तुत करना।

- (b) 12 नए अनुशासनात्मक मामलों का निष्पादन।
- (c) शिकायतों का निपटान: CVC से 71 शिकायतें (PIDPI संकल्प के अंतर्गत प्राप्त शिकायतें सहित) तथा विभाग में सीधे 189 शिकायतें प्राप्त हुईं।
- (d) वर्ष के दौरान निपटाई गई शिकायतों की विस्तृत स्थिति इस प्रकार है:
 - संबंधित इकाइयों के मुस/स अधि को जांच एवं प्रतिवेदन हेतु अग्रेषित शिकायतें: 53
 - अस्पष्ट/सामान्य/अनिर्दिष्ट आरोपों वाली हस्ताक्षरित शिकायतें निरस्त: 67
 - प्रेषक द्वारा पुष्टि न होने पर हस्ताक्षरित शिकायतें अज्ञात/छद्म नाम के रूप में दर्ज: 66
 - सतर्कता कोण न होने पर उपयुक्त कार्रवाई हेतु मुस/स अधि को अग्रेषित शिकायतें: 50
- (e) विभिन्न उद्देश्यों के लिए प्राप्त सतर्कता अनापत्ति अनुरोधों के संदर्भ में विभाग की विभिन्न इकाइयों, सहायता प्राप्त संस्थानों, PSUs तथा सचिवालय के कुल 10603 समूह 'A' अधिकारियों के लिए अनापत्ति प्रमाणपत्र जारी किए गए।
- (f) विभाग की संविभागीय इकाइयों/सहायता प्राप्त संस्थानों में सतर्कता अधिकारी/मुख्य सतर्कता अधिकारी की नियुक्ति।
- (g) पऊवि सचिवालय के अधिकारियों एवं कर्मचारियों की वार्षिक अचल संपत्ति विवरणियों की जांच।
- (h) CVC एवं इकाइयों के बीच CTE (मुख्य तकनीकी परीक्षक) परीक्षण कराने में समन्वय।
- (i) निवारक सतर्कता गतिविधियों के एक भाग के रूप में पऊवि सचिवालय द्वारा जारी कार्यदेशों का सत्यापन।

केंद्रीय सतर्कता आयोग के निर्देशानुसार, प्रतिवर्ष "सतर्कता जागरूकता सप्ताह" मनाया जाता है। तदनुसार, "सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2024" को 28 अक्टूबर 2024 से 03 नवम्बर 2024 तक परमाणु ऊर्जा विभाग और उसकी संविभागीय इकाइयों/ उपक्रम/ सहायता प्राप्त संस्थानों में "सत्यनिष्ठा से राष्ट्र की समृद्धि" थीम पर मनाया गया।

सप्ताह की शुरुआत 28.10.2024 को पऊवि सचिवालय के सभी कर्मचारियों को निदेशक (सतर्कता), पऊवि द्वारा सत्यनिष्ठा प्रतिज्ञा दिलाकर हुई। सप्ताह के दौरान आयोजित महत्वपूर्ण गतिविधियों—जैसे क्विज़ प्रतियोगिता, पोस्टर पेंटिंग प्रतियोगिता एवं स्लोगन प्रतियोगिता—में अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। 30.10.2024 को आयोजित समापन समारोह में विजेताओं को पुरस्कार वितरित किए गए। सतर्कता जागरूकता सप्ताह विभाग की संविभागीय इकाइयों, सार्वजनिक उपक्रमों और सहायता प्राप्त संस्थानों में भी मनाया गया।

VAW-2024 के उपक्रम के रूप में विभाग के प्रशासनिक नियंत्रणाधीन सभी इकाइयों ने 16 अगस्त 2024 से 15 नवम्बर 2024 तक एक तीन महीने का अभियान संचालित किया। इसके भागस्वरूप विभाग ने "पऊवि द्वितीय वार्षिक सतर्कता कॉन्क्लेव" 21 और 22 अक्टूबर 2024 को पऊवि कन्वेंशन सेंटर, अनुशक्तिनगर, मुंबई में आयोजित किया।

राजभाषा कार्यान्वयन

परमाणु ऊर्जा विभाग और उसकी संविभागीय इकाइयाँ भारत सरकार की राजभाषा नीति के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए प्रतिबद्ध हैं। इस वर्ष विभाग ने परमाणु ऊर्जा एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में राजभाषा हिन्दी के उपयोग को बढ़ावा देने हेतु विभिन्न गतिविधियों का आयोजन किया। प्रमुख उपलब्धियों में निम्नलिखित शामिल हैं:

पऊवि को राजभाषा कीर्ति प्रथम पुरस्कार से सम्मानित किया गया

भारत सरकार के राजभाषा विभाग द्वारा प्रतिवर्ष राजभाषा नीति के उत्कृष्ट कार्यान्वयन के लिए 'राजभाषा कीर्ति पुरस्कार' का प्रथम पुरस्कार प्रदान किया जाता है। यह राष्ट्रीय पुरस्कार मंत्रालयों, विभागों, सार्वजनिक उपक्रमों और संस्थानों को उनके कर्मचारियों की संख्या—300 से कम या 300 से अधिक—के आधार पर, राजभाषा हिन्दी को बढ़ावा देने के उनके प्रयासों के अनुरूप प्रदान किया जाता है।

पऊवि को वर्ष 2023-24 हेतु राजभाषा कीर्ति प्रथम पुरस्कार से सम्मानित किया गया है। यह पुरस्कार 14 सितम्बर 2024 को हिन्दी दिवस के अवसर पर भारत मंडपम, नई दिल्ली में आयोजित समारोह में माननीय केंद्रीय गृह मंत्री श्री अमित शाह द्वारा प्रदान किया गया। अध्यक्ष की ओर से यह शीलड डॉ. दीप प्रकाश, अधिकारी विशेष कार्य, पऊवि शाखा सचिवालय एवं परियोजना निदेशक, GCNEP द्वारा प्राप्त की गई। विभाग की विभिन्न इकाइयों के अन्य वरिष्ठ अधिकारियों ने भी समारोह में भाग लिया। यह गौरव का विषय है कि पऊवि को यह सम्मान पहली बार प्राप्त हुआ है। राजभाषा कार्यान्वयन हेतु विभाग को प्रथम



वर्ष 2023-24 के लिए राजभाषा नीति के उत्कृष्ट क्रियान्वयन की मान्यता में, परमाणु ऊर्जा विभाग को राजभाषा कीर्ति पुरस्कार में प्रथम पुरस्कार प्रदान किया गया। यह प्रतिष्ठित पुरस्कार माननीय केंद्रीय गृहमंत्री एवं सहकारिता मंत्री श्री अमित शाह द्वारा परमाणु ऊर्जा विभाग के प्रतिनिधि तथा विशेष कर्तव्य अधिकारी को नई दिल्ली स्थित भारत मंडपम में आयोजित चौथे अखिल भारतीय राजभाषा सम्मेलन के दौरान प्रदान किया गया।

पुरस्कार प्राप्त हुआ। उल्लेखनीय है कि वर्ष 2021-22 में विभाग को इसी श्रेणी में द्वितीय पुरस्कार प्राप्त हुआ था, किंतु इस वर्ष विभाग ने राष्ट्रीय स्तर पर एक नई पहचान स्थापित की है।

डीई का प्लेटिनम जुबली वर्ष : ओडिशा में जन-जागरूकता कार्यक्रम आयोजित

डीई अगस्त 2024 से अगस्त 2025 तक अपना प्लेटिनम जुबली वर्ष मना रहा है, जो उत्कृष्टता के 70 वर्ष पूर्ण होने का प्रतीक है। इस ऐतिहासिक अवसर के तहत विभाग द्वारा देशभर में विविध कार्यक्रम आयोजित किए जा रहे हैं। इसी क्रम में ओडिशा में एक उल्लेखनीय जन-जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया, जिसका उद्देश्य परमाणु ऊर्जा के महत्व और उसके अनुप्रयोगों की जानकारी जनता तक पहुँचाना था।

ये महत्वपूर्ण जन-जागरूकता कार्यक्रम 27 जनवरी से 5 फरवरी 2025 तक ओडिशा के विभिन्न शैक्षणिक एवं सरकारी संस्थानों में, राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (NISER), भौतिकी संस्थान (IOP) तथा IREL के सहयोग से सफलतापूर्वक आयोजित किए गए।

इन कार्यक्रमों का मुख्य उद्देश्य युवाओं में परमाणु ऊर्जा, उसके उपयोग, संबंधित कैरियर अवसरों तथा विभाग के सामाजिक योगदानों के प्रति जागरूकता उत्पन्न करना था।

ये कार्यक्रम विशेष रूप से निम्नलिखित प्रतिष्ठित संस्थानों के विद्यार्थियों एवं कर्मचारियों के लिए आयोजित किए गए: एटोमिक एनर्जी सेंट्रल स्कूल, छत्रपुर (कक्षा IX के विद्यार्थी); केंद्रीय विद्यालय, छत्रपुर (कक्षा IX के विद्यार्थी); कलिंग इंस्टीट्यूट ऑफ सोशल साइंसेज (KISS), भुवनेश्वर (कक्षा XI एवं XII के विद्यार्थी); कलिंग इंस्टीट्यूट ऑफ सोशल साइंसेज (KISS), भुवनेश्वर (बी.एससी. ऑनर्स विद्यार्थी); गवर्नमेंट साइंस कॉलेज, तालचर (बी.एससी. विद्यार्थी); साई इंटरनेशनल स्कूल, भुवनेश्वर (कक्षा XI-XII के विद्यार्थी); TOLIC भुवनेश्वर के अंतर्गत 25 सरकारी विभागों के कर्मचारी

डीई की इतिहास एवं उपलब्धियों पर आधारित 10 मिनट की एक फ़िल्म प्रदर्शित की गई। डीई की विभिन्न गतिविधियों एवं सामाजिक योगदानों पर पॉवर प्वाइंट प्रस्तुति भी दी गई। विद्यार्थियों के सामान्य ज्ञान एवं समझ को परखने हेतु हिन्दी प्रतियोगिता आयोजित की गई। हिन्दी प्रतियोगिता के विजेताओं को स्मृति-चिह्न एवं शीलड प्रदान की गईं। IOP, NISER एवं IREL के सहयोग से चलाए गए इस जागरूकता अभियान में विद्यार्थियों और शिक्षकों ने सक्रिय रूप से भाग लिया, जिससे यह कार्यक्रम अत्यंत सफल रहा।

निरीक्षण एवं उपलब्धियाँ

इस अवधि के दौरान डीई की बारह संविभागीय इकाइयों का निरीक्षण किया गया। इसके अतिरिक्त, विभाग के आठ कार्यालयों का निरीक्षण माननीय संसदीय राजभाषा समिति द्वारा किया गया।

समिति ने राजभाषा कार्यान्वयन की स्थिति की समीक्षा की और अधिकारियों के साथ संवाद किया। इन निरीक्षणों के आधार पर तैयार प्रतिवेदन समिति सचिवालय को प्रेषित किए गए।

राजभाषा अधिनियम, 1963 एवं राजभाषा नियम, 1976 के नियम 10(4) के अनुसार हिन्दीभाषी राज्यों में कार्यालयों में हिन्दी के उपयोग की समीक्षा की गई।

निरीक्षण के दौरान इकाइयों द्वारा प्रकाशित गृह-पत्रिकाओं/समाचार-पत्रों में हिन्दी/द्विभाषी सामग्री की जाँच की गई तथा मूल्यांकन एवं सुझावों सहित प्रतिवेदन तैयार किए गए।

प्रशिक्षण कार्यक्रम

परमाणु विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी से संबंधित विभिन्न विषयों पर बड़ी संख्या में संगोष्ठियों एवं व्याख्यानो का आयोजन किया गया। इनमें

से कुछ आयोजनों के लिए स्मारिका भी हिन्दी में प्रकाशित की गई।

"हिन्दी में नोटिंग एवं ड्राफ्टिंग" तथा अन्य संबंधित विषयों पर प्रशिक्षण देने हेतु कुल 270 हिन्दी कार्यशालाएँ आयोजित की गईं। इन कार्यक्रमों के माध्यम से लगभग 5,700 अधिकारियों और कर्मचारियों को प्रशिक्षित किया गया।

डीएई सचिवालय में राजभाषा कार्यान्वयन समिति (OLIC) की त्रैमासिक बैठकों का नियमित रूप से आयोजन किया गया तथा राजभाषा कार्यान्वयन की प्रगति की निरंतर निगरानी की गई।

सभी इकाइयों, सार्वजनिक उपक्रमों एवं सहायता प्राप्त संस्थानों की त्रैमासिक प्रगति रिपोर्टें एवं OLIC बैठकों की कार्यवृत्तों का नियमित रूप से परीक्षण किया गया।

विभाग के सभी कार्यालयों में हिन्दी सप्ताह/पखवाड़ा/माह मनाया गया, जिसके दौरान विभिन्न प्रकार की हिन्दी प्रतियोगिताएँ आयोजित की गईं।

प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान (एटीआई) द्वारा राजभाषा संवर्ग के लिए आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

एटीआई, मुंबई ने 29 एवं 30 अगस्त 2024 को विभाग की विभिन्न इकाइयों के उप निदेशक (राजभाषा), सहायक निदेशक (राजभाषा) तथा समकक्ष अधिकारियों के लिए "संसदीय राजभाषा निरीक्षण एवं निरीक्षण प्रश्नावली" विषय पर दो-दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया।



14 से 19 अक्टूबर 2024 तक डीएई की विभिन्न इकाइयों के कनिष्ठ एवं वरिष्ठ अनुवाद अधिकारियों तथा समकक्ष श्रेणी के अधिकारियों के लिए एक अभिमुखीकरण कार्यक्रम आयोजित किया गया

प्रकाशन एवं डिजिटल प्रस्तुति

डीएई तथा इसकी विभिन्न इकाइयों की वेबसाइटें द्विभाषी हैं तथा उन्हें नियमित रूप से अद्यतन किया जा रहा है। डीएई की विभिन्न इकाइयों की गृह पत्रिकाओं/न्यूजलेटर्स के डिजिटल संस्करण हिन्दी या द्विभाषी रूप में प्रकाशित किए गए।

पुरस्कार

देशभर में डीएई की कई इकाइयों और कार्यालयों को उत्कृष्ट राजभाषा कार्यान्वयन के लिए नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (TOLIC) तथा क्षेत्रीय राजभाषा कार्यान्वयन कार्यालय से कुल 10 पुरस्कार प्राप्त हुए।

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण

टेक्नोलॉजी ट्रांसफर एंड कोलैबोरेशन डिवीजन (TT&CD), डीएई की उन इकाइयों द्वारा विकसित स्पिन-ऑफ प्रौद्योगिकियों के मूल्यांकन, वेबसाइट पर प्रकाशन एवं उद्योगों को हस्तांतरण के लिए उत्तरदायी है, जो भारत के विभिन्न क्षेत्रों में स्थित हैं। टीटीएंडसीडी की प्रमुख गतिविधियाँ चार मुख्य क्षेत्रों में विभाजित हैं: (a) प्रौद्योगिकी प्रकाशन एवं हस्तांतरण, (b) परामर्श सेवाएँ, सहयोग एवं पेटेंट, (c) अटल इन्क्यूबेशन सेंटर (AIC), (d) उन्नत ज्ञान एवं ग्रामीण प्रौद्योगिकी क्रियान्वयन पहल (आकृति) नीचे दिए गए चार अनुभागों में वर्ष 2024 के दौरान उल्लेखनीय गतिविधियों एवं उपलब्धियों का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत है।

प्रौद्योगिकी प्रकाशन एवं हस्तांतरण

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण वह प्रक्रिया है जिसके माध्यम से डीएई की इकाइयों/केन्द्रों में विकसित ज्ञान, बौद्धिक संपदा एवं क्षमताओं को सार्वजनिक एवं निजी उद्योगों, शैक्षणिक संस्थानों तथा राज्य एवं केंद्र सरकार के संगठनों को लाइसेंस प्रदान कर व्यावसायीकरण हेतु हस्तांतरित किया जाता है। हमारा उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि डीएई कार्यक्रम से विकसित प्रौद्योगिकियों का लाभ सार्वजनिक एवं निजी क्षेत्र की भारतीय उद्योगों तक पहुँचे। टेक्नोलॉजी ट्रांसफर एंड कोलैबोरेशन डिवीजन डीएई की नोडल एजेंसी है, जिसके माध्यम से विभाग द्वारा विकसित अत्याधुनिक एवं आयात-प्रतिस्थापन प्रौद्योगिकियाँ गैर-विशिष्ट आधार पर तथा पूर्ण तकनीकी सहायता सहित अंतिम उपयोगकर्ताओं को उपलब्ध कराई जाती हैं। यह डीएई की सभी इकाइयों, सरकारी संस्थानों, उद्योगों तथा शैक्षणिक संस्थानों के साथ सहयोग एवं प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण हेतु समन्वय स्थापित करता है। यह पहल रोजगार सृजन और जरूरतमंद लोगों के लिए आय के स्रोत उत्पन्न करने में सहायक है। वर्ष के दौरान 43 प्रौद्योगिकियों के हस्तांतरण हेतु 53 कंपनियों के साथ कुल 60 समझौतों पर हस्ताक्षर किए गए। प्रौद्योगिकियों का हस्तांतरण संभावित प्रौद्योगिकी-ग्राहकों की क्षमताओं एवं व्यावसायीकरण में रुचि के मूल्यांकन के पश्चात् किया जाता है।

तत्काल संदर्भ हेतु में प्रौद्योगिकियों के श्रेणीवार वितरण का सारणीबद्ध विवरण प्रस्तुत है:

प्रौद्योगिकी श्रेणी	प्रौद्योगिकियाँ (संख्या)	हस्तांतरण समझौते (संख्या)	कंपनियाँ (संख्या)
उन्नत यांत्रिकी उपकरण	5	5	5
कृषि एवं जैव-विज्ञान	9	19	14
रासायनिक	7	7	6
अभियांत्रिकी	10	11	7
पर्यावरण	4	7	11
चिकित्सीय उपकरण	1	1	1
विकिरण	2	2	2
जल	5	7	7

वर्ष 2024 में कुल 9 नई प्रौद्योगिकियों का मूल्यांकन किया गया और विज्ञापन हेतु सार्वजनिक डोमेन में जारी किया गया। ये हैं: 1. फूड इर्रेडिएशन अनुप्रयोग के लिए लो डोज डोजीमीटर (ANUDOSE), 2. सफाई हेतु ऑटोनॉमस रोबोट ऑरो क्लीन, 3. स्वदेशी कोल्ड एटमॉस्फेरिक प्रेशर प्लाज़्मा सिस्टम: 10 MHz (ICAPPS-10), 4. पाइपिंग के लिए लीकेज अरेस्टिंग ग्रिपर, 5. वायुमंडलीय दाब पर आधारित पोर्टेबल कैटेलेटिक एयर प्लाज़्मा सिस्टम जो जलीय नाइट्रेट एवं नाइट्राइट उर्वरकों के तीव्र संश्लेषण के लिए विकसित है, 6. जीवित कोशिकाओं में इंद्रासेल्युलर आयरन (Fe2+) की पहचान हेतु किट, 7. पर्यावरणीय विकिरण मॉनिटर (ERM), 8. आर्सेनिक डिटेक्शन किट, और 9. पाइपिंग तकनीकों के लिए आपातकालीन इन-सीटू उन्नत लीकेज अरेस्टिंग डिवाइस।

इसके अतिरिक्त नौ प्रौद्योगिकी लाइसेंसों का नवीनीकरण किया गया। हस्तांतरण हेतु उपलब्ध प्रौद्योगिकियों के भंडार को निरंतर अद्यतन किया जाता है तथा अप्रचलित प्रौद्योगिकियों को हटाया या उन्नत किया जाता है। हस्तांतरण हेतु उपलब्ध प्रौद्योगिकियों के दायरे और अनुप्रयोग को उनके फोटोग्राफ सहित वेबसाइट पर अपलोड किया गया है तथा प्रौद्योगिकियों के हस्तांतरण की प्रक्रिया का भी विस्तृत विवरण प्रदान किया गया है। हस्तांतरण हेतु उपलब्ध प्रौद्योगिकियों के लाभों के बारे में उद्योग तथा उद्यमियों को अवगत कराना सफल व्यावसायीकरण के लिए आवश्यक है। टीटीएंडसीडी ऐसे कार्यक्रमों में भाग ले रहा है ताकि उद्योग एवं अंतिम उपयोगकर्ताओं को पञ्जुवि द्वारा विकसित उत्पादों तथा प्रौद्योगिकियों के बारे में जानकारी दी जा सके। व्यावसायीकरण की स्थिति प्राप्त करने हेतु लाइसेंसधारकों से संपर्क किया गया तथा सक्रिय लाइसेंसधारकों की सूची उनके संपर्क विवरण सहित बीएआरसी वेबसाइट पर प्रदर्शित की गई है।

परामर्श सेवाएँ, सहयोग और पेटेंट

बीएआरसी विभिन्न पञ्जुवि इकाइयों तथा बाहरी कंपनियों को व्यापक सेवाएँ और परामर्श प्रदान करता है। टीटीएंडसीडी, बीएआरसी द्वारा प्रदत्त ऐसी सेवाओं और परामर्श की लागत का मूल्यांकन करता है। सामान्यतः सेवाओं/परामर्श की आवश्यकता रखने वाली एजेंसियाँ/संस्थान सीधे टीटीएंडसीडी या सेवा/परामर्श प्रदान करने वाले संबंधित प्रभाग को आवेदन करते हैं, जो आगे लागत निर्धारण हेतु टीटीएंडसीडी से संपर्क करता है। टीटीएंडसीडी सेवाओं/परामर्श के लागत निर्धारण की गणना करता है और प्रस्ताव TTSC को अनुमोदन हेतु भेजा जाता है। अनुमोदित लागत के आधार पर, MBS कंपनियों और संस्थानों को भुगतान हेतु बिल जारी करता है। वर्ष 2024 में बीएआरसी के विभिन्न प्रभागों द्वारा पञ्जुवि इकाइयों और बाहरी कंपनियों को कुल पाँच प्रकार की परामर्श सेवाएँ प्रदान की गईं।

समझौता ज्ञापन (एमओयू) एक अन्य तंत्र है जिसके माध्यम से बीएआरसी राष्ट्रीय संस्थानों तथा अन्य सरकारी/गैर-सरकारी एजेंसियों के साथ सहयोगात्मक कार्य करता है। बीएआरसी और शैक्षणिक/औद्योगिक संस्थानों के बीच सभी ऐसे समझौतों की जांच हेतु एक एमओयू समिति गठित की गई है। इस समिति में टीटीएंडसीडी के प्रमुख सदस्य-सचिव हैं। यह समिति नए एमओयू के क्रियान्वयन, उनके विस्तार तथा पूर्ण होने पर उनके समापन की प्रक्रिया देखती है। वर्ष 2024 में कुल दो एमओयू पर हस्ताक्षर किए गए। नवाचारों की बौद्धिक संपदा अधिकारों की सुरक्षा सुनिश्चित करने हेतु, टीटीएंडसीडी पञ्जुवि को भेजे जाने वाले पेटेंट प्रस्तावों की गुणवत्ता के मूल्यांकन हेतु बैठकों का समन्वय करता है। आविष्कारक प्रभाग, आविष्कार से संबंधित पर्याप्त साक्ष्यों एवं व्यापक पेटेंट खोज सहित प्रस्तावित प्रारूप में पेटेंट प्रस्ताव टीटीएंडसीडी को प्रस्तुत करता है, जिससे नवीनता स्थापित की जा सके। टीटीएंडसीडी संबंधित क्षेत्र के विशेषज्ञों की एक पेटेंट उप-समिति गठित करता है, जिसका संयोजक टीटीएंडसीडी प्रमुख होता है। समिति प्रस्तावों की समीक्षा करती है तथा आवश्यकतानुसार सुधार एवं संशोधन सुझाती है। संशोधित प्रारूप पुनः समिति सदस्यों को अंतिम सहमति हेतु भेजा जाता है। तत्पश्चात् प्रस्ताव को TTSC के माध्यम से आगे की प्रक्रिया हेतु पञ्जुवि-आईपीआरसेल को भेजा जाता है। पेटेंट दाखिल करने की उपयुक्तता तथा उन देशों का चयन, जहाँ तकनीक की सुरक्षा की जानी है, पञ्जुवि आईपीआरसेल में निर्धारित किया जाता है। वर्ष 2024 में कुल नौ पेटेंट प्रस्तावों को संसाधित कर पञ्जुवि आईपीआरसेल को अग्रेषित किया गया। टीटीएंडसीडी पेटेंट से होने वाले प्रतिफल सुनिश्चित करने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है तथा

यह भी सुनिश्चित किया जाता है कि अप्रयुक्त पेटेंट का नवीनीकरण न किया जाए।

अटल इनक्यूबेशन सेंटर (AIC)

अटल इनोवेशन मिशन (AIM), नीति आयोग, भारत सरकार की प्रमुख पहल है, जिसका उद्देश्य देशभर में नवाचार तथा उद्यमिता की संस्कृति को बढ़ावा देना है। समाज को लाभ पहुंचाने के लिए गहरे-तकनीकी नवाचारों को उद्योग तक पहुंचाने हेतु बीएआरसी, आरआरकेट, IGCAR और IPR—इन चार पऊवि इकाइयों में AIC स्थापित किए गए हैं। इससे तकनीकी विकास एवं इनक्यूबेशन केंद्रों की स्थापना के माध्यम से भारत के मजबूत स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र को परमाणु क्षेत्र से जोड़ने में मदद मिल रही है।

AIC - बीएआरसी, बीएआरसी की तकनीक रूपांतरण इकाई है, जिसके माध्यम से बीएआरसी की विकसित तकनीकों को उद्योग साझेदारों के सहयोग से इनक्यूबेट कर आगे विकसित किया जाता है।

AIC-बीएआरसी ने आठ और तकनीकें इनक्यूबेशन हेतु जारी की हैं तथा कई अन्य प्रक्रियाधीन हैं। वर्तमान में छह तकनीकें इन-हाउस श्रेणी में इनक्यूबेशन के अधीन हैं, तीन तकनीकें सहयोगात्मक इनक्यूबेशन मोड में प्रगति कर रही हैं, और तीन स्टार्टअप उद्यमी बीएआरसी तकनीकों का इनक्यूबेशन कर रहे हैं। दो कंपनियाँ AIC-बीएआरसी से स्नातक होकर बाहर आ चुकी हैं।

अटल इनक्यूबेशन सेंटर (AIC)–बीएआरसी द्वारा तीसरी स्टार्टअप उद्यमिता कार्यशाला 2 मई 2024 को पऊवि कन्वेंशन सेंटर, अनुष्क्तिनगर, मुंबई में आयोजित की गई। केले का स्वास्थ्य पेय, कड़वे-रहित करेला जूस, जामुन/स्ट्रॉबेरी/चीकू/IM क्यूब तथा समुद्री खाद्य प्रसंस्करण तकनीकों जैसी तकनीकों का परिचय कराया गया। इस कार्यशाला से एक इन-हाउस तकनीक इनक्यूबेशन तथा एक स्टार्टअप उद्यमी प्राप्त हुए।

पऊवि तकनीकों को स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र के माध्यम से रूपांतरित करने के मार्गों पर एक विचार-मंथन सत्र 26 मई 2024 को AIM और बीएआरसी द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित किया गया। इसमें पऊवि सचिव, बीएआरसी निदेशक, AIC गवर्निंग बोर्ड सदस्य, AIM अधिकारी, तथा पऊवि इकाइयों के इनक्यूबेशन प्रमुखों सहित अकादमिक, उद्योग, इनक्यूबेटर और वित्त संस्थानों के वरिष्ठ प्रतिनिधियों ने भाग लिया।

पहला 6-सप्ताह का स्टार्टअप प्री-इनक्यूबेशन कार्यक्रम (S-Prep) 29 मई 2024 को आरंभ हुआ। कुल आठ सत्र संपन्न हुए

और छह टीमों ने भाग लिया। कार्यक्रम के अंत में उन्होंने संभावित इनक्यूबेशन अवसरों तथा तकनीकी मार्गदर्शन समर्थन हेतु बीएआरसी ज्युरी के समक्ष प्रस्तुति दी। AIC-बीएआरसी और HBNI, मुंबई ने 10 नवंबर 2024, रविवार को दूसरे समूह के इसके स्टार्टअप प्रिइन्क्यूबेशन लिए एक सफल को-फाउंडर पेयर्सिंग सत्र एचबीएनआई काउंसिल हाल, अणुशक्तिनगर में आयोजित किया।

आत्मनिर्भर भारत एवं विकसित भारत-2047 की राष्ट्रीय पहलों के अनुरूप, IGCAR का पऊवि इनक्यूबेशन सेंटर, जो अक्टूबर 2020 से कार्यरत है, 8 अक्टूबर 2024 को "एआईसी-आईजीसीएआर-फास्ट फाउंडेशन" नाम से एक अटल इनक्यूबेशन सेंटर के रूप में तथा कंपनी अधिनियम 2013 के अंतर्गत सेक्शन-8 कंपनी के रूप में पंजीकृत किया गया।

आरआरकेट में तीन तकनीकें विभिन्न चरणों में इनक्यूबेशन के अधीन हैं, जिनमें लिक्विड नाइट्रोजन आधारित ट्रांसपोर्टेबल रेफ्रिजरेशन सिस्टम—शीतल वाहन यंत्र (SHIVAY-V) टाटा मोटर्स लिमिटेड, पुणे; एंटीमाइक्रोबियल फोटोडायनामिक थेरेपी डिवाइस-डॉ. क्योर एंड केयर, नई दिल्ली; तथा डायरेक्टेड एनर्जी डिपोजिशन आधारित लेजर एडिटिव मैनुफैक्चरिंग—तीन औद्योगिक संस्थाओं (1) लोकेश मशीन लि., हैदराबाद; (2) विफ्यूज मेटल फॉर मैनुफैक्चरिंग प्रा लि., भोपाल और (3) उन्नति 5 डी मैनुफैक्चरिंग प्रा लि., मुंबई आरआरकेट की रिपोर्टधीन अवधि के दौरान आठ इनक्यूबेशन करार पर हस्ताक्षर किये गये : वे हैं – सुवा टेक फोटोनिक्स, नोएडा के साथ कॉच-आधारित CO₂ लेजर हेतु उच्च वोल्टेज डीसी विद्युत आपूर्ति प्रणाली । सुवा टेक फोटोनिक्स, नोएडा के साथ वाणिज्यिक सील्ड-ऑफ CO₂ लेजर का नवीनीकरण (रिफर्बिशिंग) तथा नवीन वाणिज्यिक सील्ड-ऑफ CO₂ लेजर ट्यूब का विकास। गोदरेज एण्ड बॉयस मैनुफैक्चरिंग कंपनी लिमिटेड, मुंबई के साथ डायनेमिक आर्गन प्रेशर सिस्टम (DAPS) । गोदरेज एण्ड बॉयस मैनुफैक्चरिंग कंपनी लिमिटेड, मुंबई के साथ स्पेशल टाइप अडैप्टर । इलेक्ट्रॉनिक्स डिवीजन वर्ल्डवाइड प्राइवेट लिमिटेड. मुंबई के साथ गैस मिक्सर; समीसान टेक प्रा. लि. मुंबई के साथ लेजर पाउडर बेड फ्यूजन (एलपीबीएफ) आधारित धातु एडिटिव मैनुफैक्चरिंग हेतु बिल्ड प्रिपेरेशन साफ्टवेयर, एडवांस मैकेनिकल सर्विसेज प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलुरु के साथ को-एक्सियल वायर फीड आधारित लेजर एडिटिव मैनुफैक्चरिंग हेड; लैब टू मार्केट इनोवेशन प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलुरु के साथ फाइबर ग्रेटिंग आधारित ऑप्टिकल सेंसर तथा इंटरोगेशन सिस्टम।

एआईसी-आई-हब इंदौर तथा संबंधित कंपनियों द्वारा संयुक्त

रूप से विकसित निम्नलिखित उत्पाद जारी किए गए:

1. M/s वीफ्यूज मेटल्स, भोपाल द्वारा 2 किलोवाट एल.ए.एम. डी.ई.डी मेटल 3-D प्रिंटर
2. M/s मेटल एंड मेम्ब्रेन प्राइवेट लिमिटेड., इंदौर द्वारा ठोस और छिद्रयुक्त पाइपों को जोड़ने में सक्षम एक विशेष प्रयोजन वेल्डिंग मशीन।

एआईसी-पाई-हब, इंदौर ने ISRO के लिक्विड प्रोपल्शन सिस्टम सेंटर (LPSC) के साथ एक एमओयू पर हस्ताक्षर किए हैं, जिसका उद्देश्य भविष्य के पुनः उपयोग योग्य प्रक्षेपण वाहनों हेतु लेजर एडिटिव मैनुफैक्चरिंग प्रक्रिया से रॉकेट इंजन तकनीक का विकास करना है।

आरआरकेट में "SHIVAY" तकनीक का उपयोग करते हुए टाटा मोटर्स द्वारा एक 32' रीफर प्रोटोटाइप विकसित किया गया, जिसमें 585 लीटर क्षमता की लिक्विड नाइट्रोजन (LN2) टंकी लगी है, जिसने लगभग 35 घंटे तक चैम्बर तापमान बनाए रखा।

एआईसी-पाई-हब द्वारा "स्पंदन - नर्चरिंग यंग माइंड्स" कार्यशालाएँ

यह कार्यशाला पऊवि गतिविधियों के बारे में जागरूकता बढ़ाने तथा नवाचार एवं उद्यमिता को प्रोत्साहित करने हेतु तैयार की गई। यह आरआरकेट सहित तीन विद्यालयों एवं संस्थानों में आयोजित की गई।

एमटैक -2024, KPTO बेंगलुरु में एआईसी-पाई-हब द्वारा आरआरकेट तकनीकों का प्रदर्शन

एमटैक एक्सपो 2024 में, आरआरकेट ने 500 वाट लेजर पाउडर बेड फ्यूजन तथा 2 kW वायर-फेड लेजर डायरेक्टेड एनर्जी डिपोजिशन जैसी अत्याधुनिक धातु एडिटिव मैनुफैक्चरिंग तकनीकों का प्रदर्शन किया।

आरआरकेट में आयोजित विभिन्न गतिविधियों में प्रदर्शनी स्टॉल

AIC 11-Hub ने आरआरकेट तकनीक रूपांतरण गतिविधियों के बारे में जागरूकता हेतु 6th पऊवि राष्ट्रीय पत्रकार कार्यशाला (3-5 अक्टूबर 2024), 40th पऊवि सुरक्षा एवं व्यावसायिक स्वास्थ्य व्यावसायिक बैठक (17-19 अक्टूबर 2024) तथा कण त्वरक एवं संबंधित तकनीकों हेतु इलेक्ट्रॉन बीम वेल्डिंग पर दो-दिवसीय कार्यशाला (8-9 नवंबर 2024) के दौरान स्टॉल लगाए 500 से अधिक प्रतिभागियों

ने स्टॉल का दौरा किया और एआईसी पाई-हब द्वारा तकनीक रूपांतरण अवसरों पर चर्चा की।

एडवांस्ड नॉलेज एंड आर-अर्बन टेक्नोलॉजी इम्प्लीमेंटेशन पहल (आकृति)

पऊवि ने ग्रामीण एवं शहरी क्षेत्रों के विकास तथा उद्यमिता को बढ़ावा देने हेतु विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों में विकसित अपनी नॉन-पावर एप्लिकेशन (NPA) तथा स्पिन-ऑफ तकनीकों के सामाजिक उपयोग के लिए आकृति पहल शुरू की है। सामाजिक पहुँच एवं जागरूकता के लिए विज्ञान-10 के अंतर्गत आकृति कार्यक्रम को सशक्त किया गया है, जो ग्रामीण क्षेत्रों में आकृति केंद्रों के माध्यम से बीएआरसी विकसित तकनीकों तक निःशुल्क पहुँच प्रदान करता है। वर्ष 2024 में आकृति केंद्रों की स्थापना हेतु अकादमिक संस्थानों के साथ आठ समझौते किए गए। आकृति केंद्रों की स्थिरता योजना के तहत आठ तकनीकों के लिए तीन लाइसेंस वितरित किए गए, जिससे 2.5 लाख रुपये का राजस्व प्राप्त हुआ। पऊवि देशभर में अपनी विभिन्न इकाइयों पर आकृति कार्यक्रम के विस्तार हेतु निरंतर प्रयासरत है। 14 जनवरी 2024 को एनपीसीआईएल, तारापुर के वेलफेयर क्लब द्वारा पतंग महोत्सव का आयोजन किया गया, जिसमें आकृति केन्द्र-तारापुर की KRUTIK टीम ने विभिन्न पऊवि-बीएआरसी प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन किया तथा फोल्डेबल सोलर ड्रायर (FSD) तकनीक का उपयोग करके तैयार किए गए सूखे उत्पादों की बिक्री की, जिससे राजस्व प्राप्त हुआ। नई आकृति नीति तथा आकृति केन्द्र-तारापुर और SVERI कॉलेज, पंढरपुर की जागरूकता पहलों के अंतर्गत पंढरपुर में श्री विठ्ठल वारी के दौरान आकृति और RHRDF का स्टॉल लगाया गया। यह स्टॉल 15 से 19 जुलाई 2024 तक संचालित रहा। 30,000 से अधिक लोगों ने स्टॉल का भ्रमण किया और ग्रामीण क्षेत्र के लिए उपयोगी बीएआरसी प्रौद्योगिकियों के बारे में जानकारी प्राप्त की। स्कूल के बच्चों के लिए आयोजित जागरूकता शिविर के तहत, आकृति



आकृति केन्द्र-MGU समझौता बीएआरसी और महात्मा गांधी विश्वविद्यालय, कोट्टायम के बीच हस्ताक्षरित किया गया

केन्द्र-तारापुर ने होमी भाभा स्कूल, तारापुर के विद्यार्थियों को विभिन्न बीएआरसी प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन किया।

उपरोक्त प्रमुख कार्यों के अलावा, टीटी & सीडी द्वारा वर्ष 2024 के दौरान पऊवि प्रौद्योगिकी जागरूकता एवं हस्तांतरण बैठकें, पऊवि में प्रौद्योगिकी हस्तांतरण तंत्र पर व्याख्यान, आउटरीच कार्यक्रम और प्रौद्योगिकी प्रदर्शनियाँ आयोजित की गईं। कृषि, जैव विज्ञान एवं खाद्य संरक्षण, पर्यावरण एवं जल प्रौद्योगिकी, प्रगत मापयंत्रण एवं अभियांत्रिकी, रासायनिक विज्ञान एवं अभियांत्रिकी, तथा चिकित्सा उपकरण एवं विकिरण प्रौद्योगिकी के लिए 'प्रौद्योगिकी पावरहाउस पुस्तकें' पऊवि के वेबसाइट पर अपलोड की गईं।

AKRUTI केंद्र की सूची

आकृति केंद्र	आकृति केंद्र का नाम	स्थान और राज्य
1	श्री विठ्ठल शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (SVERI)	पंढरपुर, महाराष्ट्र
2	ब्रह्मदेवदादा माने प्रौद्योगिकी संस्थान (बीएमआईटी)	सोलापुर, महाराष्ट्र
3	रायपुर प्रौद्योगिकी संस्थान (आरआईटीईई)	रायपुर, छत्तीसगढ़
4	पं. रविशंकर शुक्ल विश्वविद्यालय (पीआरएसयू)	रायपुर, छत्तीसगढ़
5	उत्तर बंग कृषि विश्वविद्यालय (यूबीकेवी)	कूच बिहार, पश्चिम बंगाल
6	डॉ. डी. वाई. पाटिल कला, वाणिज्य और विज्ञान महाविद्यालय	पुणे, महाराष्ट्र
7	महात्मा गांधी विश्वविद्यालय (एमजीयू)	कोट्टयम, केरल
8	पुण्यश्लोक अहिल्यादेवी होलकर सोलापुर विश्वविद्यालय	सोलापुर, महाराष्ट्र

बौद्धिक संपदा

विभाग द्वारा गठित पऊवि-आईपीआर प्रकोष्ठ, पऊवि के अंतर्गत सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों और स्वायत्त संस्थानों सहित सभी इकाइयों के लिए भारत और विदेश में पेटेंट दर्ज करने सहित सभी बौद्धिक संपदा अधिकार (आईपीआर) संबंधी मामलों के लिए एक नोडल एजेंसी के रूप में कार्य करता है। इस अवधि के दौरान, पऊवि-आईपीआर प्रकोष्ठ की छह बैठकें आयोजित की गईं, जिनमें 22 नए पेटेंट प्रस्तावों की समीक्षा की गई और साथ ही राष्ट्रीय चरण के आवेदनों को दर्ज करने के लिए एक पेटेंट सहयोग संधि (पीसीटी) अंतर्राष्ट्रीय आवेदन पर भी विचार किया गया।

निम्नलिखित तालिका में इस अवधि के दौरान दर्ज किये गये, प्रकाशित, स्वीकृत पेटेंट का इकाईवार सारांश और संबद्ध देशों की सूची प्रस्तुत की गई है:

क्र	पऊवि इकाई	पेटेंट आवेदन			देश
		दर्ज	प्रकाशित	स्वीकृत*	
1	भापअकें	5	4	13	भारत, पीसीटी, फ्रांस, यूके, आस्ट्रेलिया
2	इंग्पाअकें	1	1	3	भारत, यूरोप, जापान
3	आरआरकेट	2	1	2	भारत, पीसीटी, यूएसए
4	आईपीआर	4	5	4	भारत
5	टीआईएफआर	3	2	2	भारत
6	एसआईएनपी	0	0	1	भारत
7	एमडीआईआर	1	1	0	भारत
8	बीआरएनएस	1	1	2	भारत
	कुल	17	15	27	

I. दर्ज किए गए पेटेंट आवेदन

इस अवधि के दौरान सत्रह पेटेंट आवेदन दर्ज किए गए। इनमें से पंद्रह भारत में और दो पीसीटी आवेदन शामिल हैं।

II. प्रकाशित पेटेंट आवेदन

वर्ष के दौरान पंद्रह पेटेंट आवेदन प्रकाशित किए गए। सभी आवेदन भारत में प्रकाशित किए गए।

III. स्वीकृत पेटेंट

इस अवधि के दौरान, विभाग को पहले से दर्ज किए गए पेटेंट में से सत्ताईस पेटेंट स्वीकृत किए गए। इनमें से भारत में इक्कीस और ऑस्ट्रेलिया, फ्रांस, यूके, जापान और अमेरिका में एक-एक पेटेंट शामिल हैं।

IV. पेटेंट अधिनियम, 1970 की धारा 4 और 39 के अंतर्गत परमाणु ऊर्जा विभाग को भेजे गए पेटेंट आवेदन

वर्ष 2024 के दौरान, पेटेंट अधिनियम, 1970 की धारा 4 और 39 के अंतर्गत, पेटेंट, डिज़ाइन और ट्रेडमार्क महानियंत्रक (उद्योग संवर्धन और आंतरिक व्यापार विभाग, वाणिज्य एवं उद्योग मंत्रालय) द्वारा विभाग को 105 भारतीय पेटेंट आवेदन भेजे गए। ये आवेदन यह आकलन करने के लिए विभाग को भेजे जाते हैं कि क्या आवेदन परमाणु ऊर्जा अधिनियम, 1962 की धारा 20 के अंतर्गत, परमाणु ऊर्जा से संबंधित है या उसके लिए उपयोगी है।

अवसंरचना

क्रय एवं भंडार निदेशालय (क्रभनि)

क्रय एवं भंडार निदेशालय (क्रभनि), परमाणु ऊर्जा विभाग का एक सेवा संगठन है। यह एक केंद्रीकृत एजेंसी है जिसे परमाणु ऊर्जा विभाग की विभिन्न अनुसंधान एवं विकास इकाइयों और औद्योगिक इकाइयों के लिए कच्चे माल, संयंत्र एवं मशीनरी, उपकरणों, घटकों,

पुर्जों और अन्य संबद्ध सामग्रियों की क्रय का दायित्व सौंपा गया है। परमाणु ऊर्जा विभाग की परियोजनाओं की आवश्यकताएँ अत्यधिक विशिष्ट प्रकृति की होती हैं और इनमें दृढ़/सख्त गुणवत्ता की आवश्यकता होती है। क्रभनि ने परमाणु ऊर्जा विभाग की इकाइयों की महत्वपूर्ण आवश्यकताओं को समय पर पूरा करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, जिसके परिणामस्वरूप विभाग के व्यापक उद्देश्य अर्थात् परमाणु ऊर्जा और परमाणु प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने में सफलता मिली है। क्रभनि भारत सरकार की सार्वजनिक क्रय नीति के अनुरूप क्रय गतिविधियों के प्रभावी कार्यान्वयन और क्रियान्वयन के लिए उत्तरदायी है। क्रभनि ने गतिशील सामग्री प्रबंधन आवश्यकताओं, जैसे सरकारी ई-मार्केट, केंद्रीय सार्वजनिक क्रय पोर्टल, अधिमाम्य क्रय नीति, मेक इन इंडिया और वैश्विक निविदा जॉच नीति आदि के माध्यम से क्रय को एक समान, पारदर्शी, व्यवस्थित, कुशल और लागत प्रभावी तरीके से लागू करने के लिए परिवर्तनों और कार्यों को तत्काल अपनाया है।

उपरोक्त के अलावा, क्रभनि ने दुलाई संबंधी सहायता, रसीद, लेखाजोखा, विभिन्न इकाइयों तक सामग्री का परिवहन, आयात की सीमा शुल्क निकासी, बीमा की व्यवस्था, माल का निर्यात, उचित भंडारण और इकाइयों की आवश्यकतानुसार सामग्री जारी करने जैसी सेवाएँ प्रदान कीं। इस निदेशालय द्वारा वस्तु सूची प्रबंधन और अन्य संबद्ध गतिविधियाँ भी प्रदान की जाती हैं। क्रभनि ने विकसित भारत@2047 के लिए अपने लक्ष्य भी निर्धारित किए हैं और इसे नाइजर, भुवनेश्वर में आयोजित पऊवि सम्मेलन में प्रदर्शित किया गया है। क्रभनि 200 करोड़ रुपये से कम मूल्य की सभी निविदाओं को स्वदेशी रूप से संसाधित करके वैश्विक निविदा जॉच मानदंडों का सख्ती से अनुपालन करता है।

क्रभनि जीईएम (जेम) के माध्यम से अपनी 77.04% प्रापण हासिल करने में सफल रहा है। क्रभनि ने 15981 मांगपत्रों का प्रभावी ढंग से निपटान किया है और 2357.56 करोड़ रुपये मूल्य के 20760 क्रय अनुबंध जारी किए हैं। क्रभनि की भंडार इकाई ने 169 बिक्री निविदाएँ जारी की हैं और 159 ई-बिक्री आदेश जारी किए हैं। स्वच्छता पखवाड़ा के तहत, इस निदेशालय ने 7126 मेट्रिक टन स्क्रेप का निपटान किया जिससे ₹12.25 करोड़ का राजस्व प्राप्त हुआ। भंडार इकाई ने इस वर्ष 37319 वस्तुओं को कोडित किया है जिससे इसके वस्तु-सूची प्रबंधन में सुधार हुआ है।

स्वदेशी आपूर्तिकर्ताओं की क्षमता निर्माण और अधिक प्रतिस्पर्धी एवं किफायती बोलियों की प्रत्याशा के लिए, सार्वजनिक क्रय नीति के अनुपालन में, क्रभनि ने सरकारी निविदाओं में एमएसई

विक्रेताओं की भागीदारी बढ़ाने के लिए विक्रेता बैठकें आयोजित कीं।

प्रापण एजेंसी होने के नाते, क्रभनि को सूचना प्रदान करने के लिए बड़ी संख्या में अनुरोध और कुछ शिकायतें प्राप्त हुए हैं। क्रभनि ने आरटीआई और सीपीजीआरएएमएस पोर्टलों के माध्यम से प्राप्त सभी आरटीआई प्रश्नों और शिकायतों का समय-सीमा के भीतर उत्तर दिया।

सामान्य सेवा संगठन (जीएसओ)

पऊवि की एक सेवा इकाई, सामान्य सेवा संगठन (जीएसओ), कल्पाक्कम स्थित आईजीसीएआर, एमएपीएस, बीएआरसीएफ, सीआईएसएफ के कार्मिकों और उनके परिवारों को आवास, स्वास्थ्य सेवाएँ, जल आपूर्ति, विद्युत आपूर्ति, ठोस अपशिष्ट प्रबंधन आदि आवश्यक सेवाएँ प्रदान कर रही है। यहाँ दो आवासीय टाउनशिप हैं, एक कल्पाक्कम में और दूसरी अणुपुरम में। कल्पाक्कम टाउनशिप में लगभग 4800 परिवार और अणुपुरम टाउनशिप में 2400 परिवार रहते हैं। ये टाउनशिप एक दूसरे से 10 किमी और पऊवि संयंत्र स्थल से लगभग 12 किमी दूर स्थित हैं। यहाँ तीन परमाणु ऊर्जा केंद्रीय विद्यालय, दो केंद्रीय विद्यालय, तीन किंडरगार्टन स्कूल और मानसिक रूप से विकलांगों के लिए एक स्कूल (MEHATVA) हैं। परमाणु कर्मचारी खेलकूद एवं सांस्कृतिक संगठन (NESCO) के माध्यम से खेलकूद एवं सांस्कृतिक सुविधाएँ प्रदान की जाती हैं।

जीएसओ का प्राथमिक कार्य आवासीय क्वार्टर और संबंधित बुनियादी ढाँचा, स्वास्थ्य सेवाएँ, परिवहन और सिविल, विद्युत एवं यांत्रिक अनुरक्षण सेवाएँ प्रदान करना है। इंजीनियरिंग सेवा समूह और चिकित्सा समूह इस इकाई के दो समूह हैं।

इंजीनियरिंग सेवा समूह में सुरक्षा एवं संसाधन प्रबंधन समूह, सिविल इंजीनियरिंग प्रभाग, यांत्रिक सेवा प्रभाग और विद्युत सेवा प्रभाग शामिल हैं। सिविल इंजीनियरिंग प्रभाग आवासीय और सार्वजनिक भवनों के निर्माण में शामिल है। यह सिविल अनुरक्षण, ठोस अपशिष्ट प्रबंधन और उद्यानों व हरियाली के रखरखाव का भी ध्यान रखता है। यांत्रिक सेवा प्रभाग दोनों टाउनशिप में जल और मलजल उपचार संयंत्रों, वातानुकूलन और प्रशीतन प्रणालियों, वेंटिलेशन, जल-आधारित नियत प्रशीतन प्रणालियों के साथ-साथ औद्योगिक, सड़क और अग्नि सुरक्षा कार्यों का प्रबंधन करता है। विद्युत सेवा प्रभाग डिजाइन से लेकर प्रचालन एवं अनुरक्षण तक संपूर्ण विद्युत प्रणालियों की देखभाल करता है। संसाधन प्रबंधन प्रभाग और ऑटोशॉप प्रभाग से युक्त सुरक्षा एवं संसाधन प्रबंधन समूह कंप्यूटर नेटवर्किंग, ई-निगरानी, दृश्य-श्रव्य प्रणाली एकीकरण, कम्प्यूटरीकरण और दूरसंचार सेवाएँ प्रदान करने का कार्य है। ऑटोशॉप प्रभाग आईजीसीएआर, बीएआरसी सुविधाओं और जीएसओ के

विभागीय परिवहन के रखरखाव का ध्यान रखता है। निवासियों को मूलभूत आवश्यक सेवाएँ प्रदान करने के अतिरिक्त, इंजीनियरिंग सेवा समूह टाउनशिप के पाँच स्कूलों को बुनियादी ढाँचे के विस्तार, अनुरक्षण और ई-निगरानी के संदर्भ में सहायता प्रदान करता है। तकनीकी क्षमताओं को बढ़ाने के प्रयास के साथ-साथ, सेवा भावना भी जारी रही है और सेवाओं को बेहतर बनाने तथा निवासियों की संतुष्टि के स्तर को बढ़ाने के लिए कई कदम उठाए गए हैं।

कल्पाक्कम और अणुपुरम स्थित पऊवि अस्पताल अंशदायी स्वास्थ्य सेवा योजना के अंतर्गत आता है, जो पऊवि/एनपीसी/भाविनी/ईसीएस/सीआईएसएफ कार्मिकों और सेवानिवृत्त कार्मिकों सहित उनके आश्रित परिवार के सदस्यों की स्वास्थ्य सेवाओं की आवश्यकताओं को पूरा करता है और कुल लाभार्थियों की संख्या लगभग 28,000 है। 100 बिस्तरों वाले इस अस्पताल में सामान्य चिकित्सा, बाल रोग, स्त्री रोग, शल्य चिकित्सा, नेत्र रोग, ईएनटी, हड्डी रोग, एनेस्थीसिया, रेडियोलॉजी, पैथोलॉजी और दंत चिकित्सा जैसे सभी महत्वपूर्ण विभाग हैं और यह प्रयोगशाला, एक्स-रे, यूएसजी, ईसीजी, टीएमटी, फार्मसी जैसी बुनियादी सुविधाओं से सुसज्जित है। वर्ष 2024 के दौरान नव निर्मित अस्पताल भवन में रेडियोलॉजी और कैजुअल्टी जैसे कुछ विभागों के साथ अणुपुरम टाउनशिप की डिस्पेंसरी को एक अस्पताल में विस्तारित किया गया है। ऑर्थो, बाल चिकित्सा, सामान्य चिकित्सा, नेत्र रोग, ईएनटी, स्त्री रोग, मनोचिकित्सा, त्वचा विज्ञान और कार्डियोलॉजी के लिए ओपीडी परामर्श नियमित/आवधिक आधार पर उपलब्ध है। आगे विस्तार योजना प्रगति पर है और 3 साल की अवधि के भीतर पूरा होने की उम्मीद है। कांचीपुरम, चेंगलपट्टू और तिरुवल्लूर जिलों जैसे आस-पास के इलाकों में रहने वाले सीएचएसएस लाभार्थियों के उपयोग के लिए सुविधाओं का विस्तार करने हेतु, पऊवि नोडल केंद्र, पल्लावरम, चेन्नई में एक और नया क्लिनिक भी काम करना शुरू कर दिया है। आईजीसीएआर और बीएआरसी सुविधा इकाइयों में कार्यरत कार्मिकों के लाभ के लिए आईजीसीएआर स्थल पर एक व्यावसायिक स्वास्थ्य केंद्र भी कार्यरत है।

वर्ष 2024-25 के दौरान किए गए कुछ महत्वपूर्ण कार्यों का उल्लेख नीचे किया गया है:

आवश्यक सेवाओं के लिए बुनियादी ढाँचे का विस्तार

चेन्नई और उसके आसपास रहने वाले सेवानिवृत्त कर्मचारियों के लाभ के लिए पल्लावरम में सीएचएसएस चिकित्सालय का निर्माण। अतिरिक्त माँग को पूरा करने के लिए एईसीएस-IV स्कूल

(चरण-1) भवन का निर्माण।

जल संरक्षण और संबंधित गतिविधियाँ

वीई प्रकार के बंगला समूहों में बगीचों के लिए अपशिष्ट जल लाइनें प्रदान करना, पऊवि टाउनशिप, कल्पाक्कम के सद्रास क्षेत्र में वर्षा जल निकासी का निर्माण और मरम्मत, कल्पाक्कम के सद्रास क्षेत्र में वर्षा जल संचयन सह अपशिष्ट जल स्थिरीकरण तालाब का निर्माण।

टाउनशिप सुरक्षा संबंधी गतिविधियाँ

पऊवि टाउनशिप, अणुपुरम में क्षतिग्रस्त दक्षिणी और उत्तरी परिसर की दीवार (1600 मीटर) का जीर्णोद्धार करते हुए नई दीवार (चरण-II) का निर्माण।

ऊर्जा संरक्षण संबंधी गतिविधियाँ

पऊवि टाउनशिप में सार्वजनिक भवनों पर 80 Kwh शक्ति संपन्न रूफटॉप सौर ऊर्जा संयंत्र स्थापित किया गया। अब संयुक्त वार्षिक उत्पादन 0.69 मिलियन यूनिट (394 Kwh पावर) है, जो कल्पाक्कम टाउनशिप (केटीएस) में स्ट्रीट लाइटों की वार्षिक ऊर्जा खपत का लगभग 56.56% है। कल्पाक्कम टाउनशिप के सार्वजनिक भवनों में पारंपरिक फ्लोरोसेंट डिस्चार्ज ल्यूमिनेयर को ऊर्जा कुशल एलईडी ल्यूमिनेयर में परिवर्तित करने से 100000 kWh की वार्षिक ऊर्जा बचत हुई। पारंपरिक गैस डिस्चार्ज ल्यूमिनेयर को ऊर्जा कुशल एलईडी ल्यूमिनेयर में परिवर्तित करके कल्पाक्कम टाउनशिप की स्ट्रीट लाइट ऊर्जा खपत में 11.5% की ऊर्जा बचत हासिल की गई।

संचार अवसंरचना में वृद्धि

कल्पाक्कम और अणुपुरम टाउनशिप में तीन-तीन, छह भू-आधारित मोबाइल टावर स्थापित किए गए, जिससे क्षेत्र में संचार क्षमताओं में उल्लेखनीय सुधार हुआ।

संरक्षा संबंधी गतिविधियाँ

जीएसओ टाउनशिप के विभिन्न कार्यालयों और सार्वजनिक भवनों में स्वचालित अग्नि अलार्म प्रणाली प्रदान की गई।

ऑटोशॉप का उन्नयन

ऑटोशॉप सुविधाओं को स्टार्टर/अल्टरनेटर स्वचालित परीक्षक, एम्जॉस्ट गैस एक्सट्रैक्टर और मोबाइल न्यूमेटिक बैरल ग्रीस फिलर सहित नवीनतम गैराज उपकरणों से उन्नत किया गया।

पुरानी संरचनाओं का पुनःसंयोजन

संरचनाओं को सुदृढ़ करने के लिए, पऊवि टाउनशिप, कल्पाक्कम में आवासीय भवनों में पुनःसंयोजन कार्य किया गया।

पुराने अपार्टमेंटों का नवीनीकरण

पऊवि के नवीनतम मानदंडों के अनुरूप बेहतर सुविधाएँ प्रदान करने के लिए 230 आवासीय अपार्टमेंटों का नवीनीकरण कार्य पूरा कार्य किया गया।

स्वास्थ्य सेवाएँ

कल्पाक्कम टाउनशिप में प्रतिदिन लगभग 660 रोगियों (प्रति वर्ष 1,62,508) का ओपीडी में उपचार किया गया। इस अवधि के दौरान दी गई प्रमुख सेवाओं में 377 बड़ी सर्जरी और 2,540 छोटी प्रक्रियाएँ, 4,69,740 पैथोलॉजी लैब जाँचें, 35,639 फिजियोथेरेपी उपचार, 1,275 यूएसजी स्कैन, 16,142 एक्स-रे, 6,465 ईसीजी, 1891 टीकाकरण, इको-3450 मामले, टीएमटी-103 मामले शामिल हैं। 332 रोगियों की सर्वाइकल कैंसर और 400 से अधिक रोगियों की ग्लूकोमा जाँच की गई है। प्रतिदिन 12 रोगियों की क्षमता वाली एक डायलिसिस इकाई भी आउटसोर्सिंग के माध्यम से कार्य कर रही है। अणुपुरम टाउनशिप के अस्पताल में प्रतिदिन औसतन 315 रोगी (प्रति वर्ष 77,230) ओपीडी में उपचार प्राप्त कर रहे हैं। यह उन रोगियों जिन्हें तत्काल उपचार की आवश्यकता है, के लिए 5 बिस्तर की डे केयर सुविधा भी प्रदान कर रहा है। एचआईएमएस (HIMS) की शुरुआत के माध्यम से सभी रोगी के रिकॉर्ड डिजिटल रूप से बनाए रखे जा रहे हैं। चेन्नई के तारामणि में आईएमएससी परिसर में कार्यरत चिकित्सालय ने लगभग 425 ओपीडी मामलों को संभाला और उपचार किए गए मामलों की कुल संख्या लगभग 4634 थी। पऊवि नोडल सेंटर, पल्लावरम, चेन्नई के चिकित्सालय ने लगभग 400 ओपीडी मामलों में सुविधा का विस्तार किया और उपचार किए गए मामलों की कुल संख्या लगभग 4192 थी। अणुपुरम टाउनशिप में चिकित्सा सुविधाओं के विस्तार की योजना के हिस्से के रूप में, चरण- II के तहत भवनों का निर्माण 2024 में पूरा हो गया, जिसमें कैजुअल्टी, इन-पेशेंट सुविधाएं और नए परामर्श कक्ष शामिल थे। नये भवन में पंजीकरण, फॉर्मैसी, रेडियोलॉजी और नया कैजुअल्टी कार्य करना शुरू हो गया है। एक नये डिजिटल रेडियोग्राफी प्रणाली की स्थापना और कमीशनन किया गया।

निर्माण, सेवा एवं संपदा प्रबंधन निदेशालय (निसेसंप्रनि)

निसेसंप्रनि का उद्देश्य परमाणु ऊर्जा विभाग को उसके विजन को साकार करने में सहायता प्रदान करना है। विभिन्न इकाइयों में कार्यरत परमाणु ऊर्जा विभाग परिवार के वैज्ञानिक, तकनीशियन और

अन्य सहायक कर्मचारी, जो विभाग के विजन को साकार करने के लिए अथक प्रयास कर रहे हैं, उन्हें अपने-अपने क्षेत्रों में कार्यात्मक प्रभावशीलता प्राप्त करने के लिए अनुकूल वातावरण और उचित आवास सुविधाएँ प्रदान कर रहे हैं। एक सेवा संगठन के रूप में, निसेसंप्रनि परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) की विभिन्न इकाइयों को आवश्यक अवसंरचना के निर्माण और रखरखाव हेतु उपरोक्त सेवाएँ प्रदान करता है। निसेसंप्रनि सिविल, जन स्वास्थ्य, विद्युत, यांत्रिक, वातानुकूलन और वेंटिलेशन आदि की योजना, अभिकल्पन, इंजीनियरिंग, कार्यान्वयन, परीक्षण और कमीशनन में शामिल है। यह परमाणु ऊर्जा विभाग के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी कार्यक्रम, जिसमें इसके सहायता प्राप्त संस्थान और विज्ञान/इलेक्ट्रॉनिक्स, जैव-प्रौद्योगिकी, मानव संसाधन विकास आदि क्षेत्रों से जुड़े भारत सरकार के कुछ विभाग शामिल हैं, के सहायतार्थ में आवास, छात्रावास, स्कूल, अस्पताल, प्रयोगशालाएँ और विभिन्न सार्वजनिक भवनों के निर्माण कार्य भी करता है।

निसेसंप्रनि ने अपने विभिन्न समूहों जैसे योजना एवं अभिकल्पन समूह, केंद्रीकृत गुणवत्ता प्रभाग, निर्माण समूह, अनुरक्षण समूह, सामान्य सेवा समूह और संपदा प्रबंधन समूह के माध्यम से अपनी सेवाएँ प्रदान करना जारी रखा।

योजना एवं अभिकल्पन समूह वास्तुकला, संरचनात्मक, जन स्वास्थ्य, विद्युत एवं यांत्रिक कार्यों की योजना और अभिकल्पन में शामिल रहा, जिसमें उपयोगकर्ता की आवश्यकताओं का संग्रह; रेखाचित्र बनवाने सहित विस्तृत योजना और अभिकल्पन; सभी सेवाओं का विस्तृत अभिकल्पन; कार्यों की प्रगति के दौरान निष्पादन समूह को योजना संबंधी सहायता प्रदान करना; योजना के लिए नई सामग्री, अभिकल्पन आदि का अनुमोदन प्राप्त करना और आवश्यक वैधानिक अनुमोदन प्राप्त करना शामिल है।

केंद्रीकृत मात्रा प्रभाग अनुमान तैयार करने, निसेसंप्रनि की सभी पूंजीगत परियोजनाओं और उपयोगकर्ता परियोजनाओं से संबंधित कार्यादेशों की निविदा प्रक्रिया और अंतिम रूप देना; इंजीनियरिंग सेवा समूह से संबंधित कार्यादेशों की निविदा प्रक्रिया और अंतिम रूप देना और सभी कार्यों से संबंधित भिन्नता, विचलन, अतिरिक्त मद प्रस्तावों, अंतिम विस्तार प्रस्तावों और तकनीकी जाँच आदि को अंतिम रूप देने में शामिल रहा।

यह निर्माण समूह विभिन्न भवनों, उपकरणों आदि के निर्माण, क्रय, स्थापना, परीक्षण और कमीशनन सहित निष्पादन में व्यस्त रहा, जिसमें निष्पादन के लिए अनुबंध को संभालना; दिन-प्रतिदिन पर्यवेक्षण; सामग्री के परीक्षण सहित साइट पर गुणवत्ता नियंत्रण, सामग्री

का पूर्व निरीक्षण; माप रिकॉर्ड करना; बिल तैयार करना; कार्यों की प्रगति की निगरानी; साइट रिकॉर्ड/रजिस्टर बनाए रखना; उपकरणों का परीक्षण, कमीशनन; प्रगति में तेजी लाने के लिए नए उपकरणों, उपस्करों का उपयोग और रखरखाव समूह/उपयोगकर्ताओं को भवन/उपकरण सौंपना जैसे कार्य शामिल हैं।

इंजीनियरिंग सेवा प्रभागों और बागवानी एवं प्रसाधन सामग्री अनुरक्षण अनुभाग से युक्त यह अनुरक्षण समूह, मुंबई के विभिन्न क्षेत्रों जैसे अणुशक्तिनगर, चेंबूर, बांद्रा, शिवाजी पार्क, घाटकोपर, मुलुंड, वर्ली, पेडर रोड, मालाबार हिल्स, कोलाबा, ओवाईसी, नई दिल्ली स्थित गेस्ट हाउस आदि में 9980 फ्लैट, वीएस भवन, आईआरबी, आईईएस भवनों की सामान्य सेवाओं के सिविल अनुरक्षण कार्यों में शामिल था।

सामान्य सेवा समूह आवासीय भवनों, सार्वजनिक भवनों आदि के विद्युत, यांत्रिक, सार्वजनिक स्वास्थ्य कार्यों से संबंधित बाहरी सेवाओं के प्रचालन और अनुरक्षण की देखभाल करता रहा। यह कार्यालय परिसर, गेस्ट हाउस आदि के लिए लिफ्टों, वातानुकूलन प्रणालियों की सेवाओं और रखरखाव की भी देखभाल करता है।

संपदा प्रबंधन समूह विभागीय आवास का आवंटन, परमाणु ऊर्जा विभाग की विभिन्न इकाइयों के भुगतान एवं लेखा अधिकारियों के माध्यम से लाइसेंस शुल्क और संबद्ध शुल्कों की वसूली की निगरानी, परिसर के आवंटन के नियमों और विनियमों को लागू करने जैसी सेवाएं प्रदान करता रहा। वर्तमान में अणुशक्तिनगर टाउनशिप और मुंबई के अन्य स्थानों में विभिन्न श्रेणियों के 9980 फ्लैट हैं। इसने अणुशक्तिनगर में पऊवि टाउनशिप के विभिन्न स्थानों पर खरीदारी सुविधाओं के आवंटन और वसूली को जारी रखा। टाउनशिप के निवासियों और बाहर रहने वाले विभाग के कार्मिकों के व्यक्तिगत और सामुदायिक कार्यों के लिए पुराने सामुदायिक केंद्र, लॉन, स्टिल्ट आदि का आवंटन किया। यह गतिविधि देश भर के विभिन्न राज्यों से आए विभिन्न वर्गों के लोगों के बीच सांप्रदायिक सद्भाव और सौहार्दपूर्ण और स्वस्थ संबंधों को बढ़ावा देने में एक महत्वपूर्ण भागीदारी करेगी। इसने वी.एस. भवन में विभागीय कैंटीन और नई दिल्ली में अतिथि गृह ध्रुव और मुंबई में आनंद भवन में जर्लिना को भी बनाए रखा। संपदा प्रबंधन समूह ने मुंबई, नवी मुंबई, भुवनेश्वर, दिल्ली शहर में स्थित विभागीय भूमि और संपत्तियों का प्रबंधन भी जारी रखा अर्थात् किसी बाहरी व्यक्ति को जमीन और प्रापर्टी लीज पर देना, लीज का पेमेंट, रसीद, सर्विस टैक्स का पेमेंट, जमीन के रिकॉर्ड का रखरखाव आदि।

निसेसंप्रनि की प्रमुख उपलब्धियाँ :

रिपोर्ट अवधि के दौरान, निसेसंप्रनि द्वारा प्राप्त उपलब्धियों में निम्नलिखित शामिल हैं:

- वी.एस. भवन में बहु-स्तरीय कार पार्किंग का निर्माण पूरा हो गया है और इसका उपयोग किया जा रहा है। इससे वी.एस. भवन के मुख्य मार्ग पर पार्किंग की आवश्यकता नहीं रह गई है और सुरक्षा व संरक्षा में सुधार हुआ है।
- टाइप V-E के 312 फ्लैटों का निर्माण पूरा हो गया है।
- सांस्कृतिक केंद्र का विस्तार पूरा हो गया है और विभिन्न संघों को आवंटित किया गया है, शिशुगृह भवन का निर्माण 80% पूरा हो गया है।
- घरेलू जल भंडारण क्षमता में सुधार के लिए मौजूदा सुरभि, मलयगिरि, केदारनाथ पंप हाउसों के पास 4 भूमिगत टैंकों और पंप हाउसों तथा टीआईएफआर कॉलोनी के पास रिसीविंग टैंक का निर्माण 95% पूरा हो गया है। अग्निशमन कार्य 90% पूरा हो गया है।
- सिविल, पीएचई कार्यों सहित मलजल उपचार संयंत्र (एसटीपी) के लिए भवन और सहायक संरचनाओं का निर्माण 80% पूरा हो गया है।
- अणुशक्तिनगर में सिविल, पीएचई कार्य, विद्युत, एचवीएसी, अग्निशमन कार्यों सहित मौजूदा एचबीएनआई भवन में अतिरिक्त दो विंगों का निर्माण 35% पूरा हो चुका है।
- परिसर और टाउनशिप स्थल पर सड़कों, फुटपाथों, जल निकायों, तालाबों, लैंडस्केप प्लाजा, परकोलेशन पिट्स, तलछट टैंकों और बारिश जल निकासी का निर्माण, जीसीएनईपी के लिए प्री-स्कूल और गोदाम का निर्माण 70% पूरा हो चुका है।
- वीईसीसी, राजारहाट परिसर, कोलकाता में पीईबी-II के लिए बिटुमिनस रोड, बारिश जल निकासी, बाहरी सीवर और जल आपूर्ति लाइन, बाहरी विद्युत कार्य आदि का निर्माण कार्य 8% पूरा हो चुका है।

बाल शिक्षा

परमाणु ऊर्जा शिक्षण संस्था (आईईएस), भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) के अंतर्गत एक स्वायत्त संस्था है। इसकी

स्थापना वर्ष 1969 में देश भर में विभिन्न केंद्रों/प्रतिष्ठानों में कार्यरत परमाणु ऊर्जा विभाग की इकाइयों के कर्मचारियों के बच्चों को गुणवत्तापूर्ण शिक्षा प्रदान करने के उद्देश्य से की गई थी। यह संस्था ऐसे वातावरण में कार्य करती है जहाँ प्रत्येक छात्र अपनी पूरी क्षमता का पता लगा सके और उसे साकार कर सके। एईईएस वर्तमान में पूरे भारत में स्थित 15 केंद्रों पर 31 स्कूलों/जूनियर कॉलेजों का संचालन करती है और 27,000 से अधिक छात्रों को शिक्षा प्रदान करती है। एईईएस सामाजिक संवर्धन और शिक्षा कार्यक्रम (SEEP) के माध्यम से अपने प्रतिष्ठानों के आसपास के ग्रामीण/आदिवासी क्षेत्रों के आर्थिक रूप से पिछड़े बच्चों को शिक्षा प्रदान करती है। यह कार्यक्रम उन बच्चों के लिए है, जिनकी पहचान केवल शिक्षा का अधिकार अधिनियम (RTE) श्रेणी के अंतर्गत प्रवेश प्राप्त बच्चों में से की जाती है।

आरटीई (कक्षा 1 से 8) के अंतर्गत लाभान्वित छात्रों की कुल संख्या 2,694 तक पहुँच गई है।

ग्रामीण एवं जनजातीय क्षेत्रों के लिए संचालित सामाजिक संवर्धन एवं शिक्षा कार्यक्रम (एसईईपी) के अंतर्गत 958 विद्यार्थियों को निःशुल्क शिक्षा, पाठ्यपुस्तकें, नोटबुक, यूनिफार्म, छात्रवृत्ति और चिकित्सा सुविधाएँ प्रदान की गईं।

श्रीमती एस. कांचन देवी, टीजीटी (चयन स्केल), श्रीमती भारती जैन, टीजीटी, सामाजिक विज्ञान और श्री एस. शेषन, उप-प्राचार्य, एईसीएस-1, कल्पाक्कम को राष्ट्रीय युवा संसद योजना (एनवाईपीएस) के अंतर्गत संसदीय कार्य मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा दिनांक 29/05/2024 को प्रशंसा प्रमाण पत्र प्रदान किया गया।

एईईएस द्वारा विभिन्न विद्यालयी गतिविधियाँ (पाठ्येतर) जैसे अखिल भारतीय अंतर एईसीएस सांस्कृतिक (संगीत) सम्मेलन, खेल सम्मेलन आदि आयोजित की गईं, जिनमें पूरे भारत में स्थित सभी एईसी विद्यालयों के विद्यार्थियों ने सक्रिय रूप से भाग लिया।

एईईएस के प्रतिनिधियों ने 14 और 15 सितंबर, 2024 को भारत मंडपम, दिल्ली में आयोजित चौथे अखिल भारतीय राजभाषा सम्मेलन में भाग लिया।

एईईएस के लगभग 50 शिक्षण कर्मियों ने 23 से 27 सितंबर, 2024 तक सीआईईटी, एनसीईआरटी, नई दिल्ली द्वारा विशेष रूप से एईईएस के लिए आयोजित 'स्वायत्त संगठनों के मास्टर प्रशिक्षकों के लिए स्कूली शिक्षा में डिजिटल प्रौद्योगिकी का लाभ उठाना' विषय पर चरण-VI कार्यशाला में 50 घंटे का प्रत्यक्ष प्रशिक्षण लिया।

एईईएस प्रशिक्षण विद्यालय द्वारा 21 नवनियुक्त प्राथमिक

शिक्षकों के लिए 23 से 29 मई, 2024 तक मुंबई में प्रत्यक्ष प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।

एईईएस के लगभग 41 विज्ञान शिक्षकों ने एनसीईआरटी द्वारा आयोजित "मध्य स्तर पर विज्ञान शिक्षण (कक्षा 6-8)" में डिप्लोमा में नामांकन कराया है, जो नवंबर 2024 को शुरू हुआ और अगस्त 2025 में समाप्त होगा।

एईईएस के कर्मिकों ने विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लिया जैसे विकास के लिए परमाणु, लिंग संवेदीकरण; संचार कौशल, योग और ध्यान पर कार्यशाला; भर्ती प्रक्रियाओं का संचालन, डीपीसी कार्यवाही का संचालन, आरक्षण और एमएसीपी; सरकारी अधिकारियों के लिए सार्वजनिक क्रय; संगठनात्मक संरचना के ज्ञान पर प्रशिक्षण कार्यक्रम - (एईसी, पऊवि गतिविधियाँ); रोस्टर अनुरक्षण; कार्यस्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न की रोकथाम, निषेध और निवारण पर प्रशिक्षण और कराधान-जीएसटी और संबंधित करों का ज्ञान, संसदीय मामलों को संभालना आदि।

एईईएस द्वारा आयोजित विभिन्न कार्यक्रम :

- जूनियर साइंस ओलंपियाड ओरिएंटेशन कार्यक्रम-2024 (कक्षा आठवीं से दसवीं के लिए) दिनांक 8 जून से दिनांक 13 जून, 2024 तक एईसीएस-2, मुंबई में आयोजित किया गया।
- अखिल भारतीय अंतर एईसीएस सांस्कृतिक (नृत्य) सम्मेलन 2024-25, दिनांक 18 से दिनांक 20 नवंबर, 2024 तक एईसीएस-4, रावतभाटा में आयोजित किया गया।
- अंडर-14 और अंडर-19 अखिल भारतीय अंतर एईसीएस राष्ट्रीय स्तर की बास्केटबॉल प्रतियोगिता दिनांक 2 से दिनांक 5 दिसंबर, 2024 तक एईसीएस, जादूगुड़ा में आयोजित की गई।
- अखिल भारतीय अंतर एईसीएस/जेसी राष्ट्रीय बाल वैज्ञानिक प्रदर्शनी दिनांक 29 और दिनांक 30 नवंबर, 2024 को एईसीएस, काकरापार में आयोजित की गई।
- अंडर-14 अखिल भारतीय राष्ट्रीय स्तर की टेबल टेनिस, सामान्य ज्ञान प्रश्नोत्तरी, अंग्रेजी वाद-विवाद प्रतियोगिता एईसीएस-2, तारापुर में दिनांक 30/09/2024 से दिनांक 01/10/2024 तक आयोजित की गई।
- अखिल भारतीय एईसीएस कला प्रतियोगिता दिनांक 22/10/2024 को सभी एईसी स्कूलों में आयोजित की गई।

- अक्टूबर 2024 में निम्नलिखित चार क्षेत्रों में क्षेत्रीय स्तर की बास्केटबॉल प्रतियोगिता (अंडर 14 और अंडर-19 बालक, बालिकाएँ):

उत्तरी क्षेत्र: एईसीएस, नरोरा

पूर्वी क्षेत्र: एईसीएस, ऑसकॉम

पश्चिमी क्षेत्र: एईसीएस-1, मुंबई

दक्षिणी क्षेत्र: एईसीएस, अणुपुरम

- अखिल भारतीय अंतर एईसीएस टेबल टेनिस टूर्नामेंट अंडर 19 (बालक और बालिकाएँ)-2024, दिनांक 12 से दिनांक 15 नवंबर, 2024 तक एईसीएस, इंदौर में आयोजित किया जाएगा।

- सभी विद्यालयों में दिनांक 16 से दिनांक 28 फरवरी, 2024 तक स्वच्छता पखवाड़ा मनाया गया और छात्रों में जागरूकता पैदा करने के लिए कला प्रतियोगिता, नारा लेखन, निबंध लेखन प्रतियोगिता आदि जैसी विभिन्न गतिविधियाँ आयोजित की गईं।

स्वच्छता पखवाड़ा के अतिरिक्त, संविधान दिवस, विश्व पर्यावरण दिवस, डॉ. अंबेडकर जयंती, सतर्कता जागरूकता सप्ताह, पुस्तकालय सप्ताह, राष्ट्रीय एकता दिवस, अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस और शिक्षक दिवस आदि जैसे अन्य दिवस भी विद्यालयों द्वारा मनाए गए ताकि छात्रों के बीच सीखने के अनुभव को समृद्ध किया जा सके और सामाजिक जागरूकता को बढ़ावा दिया जा सके।

पुरस्कार और सम्मान

भारतीय छात्रों ने अंतर्राष्ट्रीय ओलंपियाड में प्रत्येक विषय में आगे के विवरणानुसार उत्कृष्ट प्रदर्शन किया: 35वां अंतर्राष्ट्रीय जीव विज्ञान ओलंपियाड (1 स्वर्ण और 3 रजत पदक), 54वां अंतर्राष्ट्रीय भौतिकी ओलंपियाड (2 स्वर्ण और 3 रजत पदक), 56वां अंतर्राष्ट्रीय रसायन विज्ञान ओलंपियाड (1 स्वर्ण, 2 रजत और 1 कांस्य पदक), अंतर्राष्ट्रीय गणित ओलंपियाड (4 स्वर्ण, 1 रजत और 1 मानद उपाधि)। अंतर्राष्ट्रीय गणित ओलंपियाड में भारत का अब तक का सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन, 17वां अंतर्राष्ट्रीय खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी ओलंपियाड में (1 स्वर्ण पदक और 4 रजत पदक) पुरस्कार प्राप्त किया।

एएमडी को दिनांक 29 अगस्त 2024 को कोच्चि, केरल में ऊर्जा सुरक्षा के लिए भारी खनिजों और लिथियम पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आरईईएस - 2024) के मंच पर रेयर अर्थ्स एसोसिएशन ऑफ इंडिया (आरईएआई) और इंडियन स्कूल ऑफ माइन्स एलुमनाई एसोसिएशन (आईएसएमए), कोलकाता चैंप्टर द्वारा 'वर्ष का सर्वश्रेष्ठ

भारी खनिज अन्वेषण श्रेणी में उत्कृष्टता पुरस्कार से सम्मानित किया गया है।

ईसीआईएल को वर्ष 2023 के लिए अनुसंधान एवं विकास, प्रौद्योगिकी विकास और नवाचार के लिए स्कोप मेरिटोरियस अवार्ड की प्रतिष्ठित गोल्ड ट्रॉफी प्राप्त हुई। कंपनी के कॉर्पोरेट कार्यालय को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (पीएसयू), हैदराबाद, सिकंदराबाद द्वारा बड़े पीएसयू श्रेणी के तहत लगातार 10वीं बार राजभाषा शील्ड से सम्मानित किया गया है। ईसीआईएल टीम ने स्वर्ण पुरस्कार (राज्य स्तर) जीतकर गुणवत्ता अवधारणाओं पर राष्ट्रीय सम्मेलन (एनसीक्यूसी) 2023 (राष्ट्रीय स्तर) में भाग लेने के लिए अर्हता प्राप्त की और श्रीलंका में आईसीक्यूसीसी में भाग लेने के लिए अर्हता प्राप्त की। ईसीआईएल को इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों और इंस्ट्रूमेंटेशन में प्रदर्शन के लिए आईईटीई कॉर्पोरेट पुरस्कार-2024 प्राप्त हुआ।

तुम्मलापल्ली खदान ने मध्यम आकार की धातु-खदान श्रेणी में दूसरा पुरस्कार जीता है और दिनांक 28.07.2024 को खान संरक्षा महानिदेशालय, श्रम एवं रोजगार मंत्रालय, भारत सरकार से खान संरक्षा पुरस्कार 2024 प्राप्त किया। तुरामडीह खदान ने भी लघु आकार की धातु खदान श्रेणी में प्रथम पुरस्कार जीता और खान संरक्षा महानिदेशालय, श्रम एवं रोजगार मंत्रालय, भारत सरकार से खान संरक्षा पुरस्कार 2024 प्राप्त किया। यूसीआईएल, तुम्मलापल्ली को वर्ष 2020-2022 के दौरान व्यावसायिक संरक्षा एवं स्वास्थ्य में सहायनीय उपलब्धि के लिए महानिदेशक, भारतीय राष्ट्रीय संरक्षा परिषद द्वारा विनिर्माण क्षेत्र (समूह-बी) श्रेणी के अंतर्गत प्रशंसा प्रमाण पत्र-2023 से सम्मानित किया गया। यूसीआईएल, समूह-ए (झारखंड क्षेत्र) और समूह-बी (तुम्मलापल्ली क्षेत्र) की दो बचाव टीमों ने डीजीएमएस, श्रम और रोजगार मंत्रालय द्वारा धनबाद, झारखंड में दिनांक 16 से दिनांक 20 दिसंबर-2024 तक आयोजित "53वीं अखिल भारतीय खान बचाव प्रतियोगिता 2024" जीती है। यूसीआईएल "ए" टीम ने वैधानिक प्रतियोगिता में दूसरा पुरस्कार और सिद्धांत (कंप्यूटर आधारित) प्रतियोगिता में दूसरा पुरस्कार जीता। यूसीआईएल "बी" टीम ने बचाव और पुनर्प्राप्ति प्रतियोगिता में तीसरा पुरस्कार और समग्र टीम प्रदर्शन प्रतियोगिता में तीसरा पुरस्कार जीता।

इस दौरान टीआईएफआर के वैज्ञानिकों ने प्रतिष्ठित पुरस्कार जीते। प्रो. विवेक पोलशेट्टीवार को रसायन विज्ञान में वर्ष 2024 के लिए राष्ट्रीय विज्ञान पुरस्कार: विज्ञान युवा-शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कार से सम्मानित किया गया है। प्रो. आदिमूर्ति आदि, प्रो. जयंत बी. उदगांवकर (टीआईएफआर के पूर्व सदस्य) और प्रो. नब कुमार मंडल (टीआईएफआर के पूर्व सदस्य) को वर्ष 2024 के लिए राष्ट्रीय विज्ञान

श्री पुरस्कार से सम्मानित किया गया। प्रो. प्रह्लाद चंद्र अग्रवाल (टीआईएफआर के पूर्व सदस्य) को अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए प्रतिष्ठित कोस्पर हैरी मैसी पुरस्कार 2024 मिला। प्रो. सुनील के. गुप्ता (टीआईएफआर के पूर्व सदस्य) को इंटरनेशनल यूनियन ऑफ प्योर एंड एप्लाइड फिजिक्स का अध्यक्ष चुना गया है।

राजभाषा नीति के उत्कृष्ट कार्यान्वयन के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग को भारत सरकार के राजभाषा विभाग द्वारा दिनांक 14 सितंबर 2024 को वर्ष 2023-2024 के लिए राजभाषा कीर्ति प्रथम पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

अध्याय- 6

परमाणु ऊर्जा विभाग को विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अग्रणी क्षेत्रों में बिजली उत्पादन और मौलिक अनुसंधान जैसे क्षेत्रों में नाभिकीय ऊर्जा के शांतिपूर्ण उपयोग को विकसित करने का अधिदेश दिया गया है। विभाग के विभिन्न अनुसंधान केन्द्रों, सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों, औद्योगिक इकाइयों और सहायता प्राप्त संस्थानों में वैज्ञानिक और तकनीकी व्यक्तियों द्वारा की जाने वाली गतिविधियों की प्रकृति को देखते हुए, यह विभाग "दिव्यांग व्यक्ति (समान अवसर, अधिकारों का संरक्षण और पूर्ण भागीदारी) अधिनियम, 1995" के तहत आवश्यक पदों के आरक्षण के प्रावधानों को पूरी तरह से लागू करने की स्थिति में नहीं है। इसलिए, इस विभाग ने पहले से ही भारी पानी बोर्ड और न्यूक्लियर पावर कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड जैसी इकाइयों के लिए उक्त अधिनियम के प्रावधानों से छूट की मांग की है। विभाग में दिव्यांग व्यक्तियों के लाभ के लिए योजनागत परियोजनाओं के तहत कोई विशिष्ट योजना शुरू नहीं की गई है, सभी इकाइयों/उपक्रमों/सहायता प्राप्त संस्थानों ने ऐसे पदों की पहचान करने का प्रयास किया है, जहां दिव्यांग व्यक्तियों को गतिविधियों को बाधित किए या असुविधा पैदा किए बिना नियोजित किया जाए।

उक्त अधिनियम की धारा 33 के तहत समूह ए, बी, सी और डी में विभिन्न पदों पर दिव्यांग व्यक्तियों के लिए आरक्षित 3% रिक्तियों के मुकाबले स्वीकृत संख्या और संख्या निम्नलिखित पृष्ठों में दर्शाई गई है।

दिव्यांग व्यक्ति (समान अवसर, अधिकार संरक्षण और पूर्ण भागीदारी) अधिनियम, 1995 का कार्यान्वयन

संघटक इकाइयों के संबंध में 01.01.2025 को मानक दिव्यांग व्यक्तियों का प्रतिनिधित्व और पिछले कैलेंडर वर्ष 2024 के दौरान की गई नियुक्तियों की संख्या दर्शाने वाला वार्षिक विवरण

समूह	कर्मचारियों की संख्या						सीधी भर्ती द्वारा						पदोन्नति द्वारा									
	आरक्षित रक्तियों की संख्या			श्रेणी(डी) एवं (ई)			आरक्षित रक्तियों की संख्या			श्रेणी(डी) एवं (ई)			आरक्षित रक्तियों की संख्या			श्रेणी(डी) एवं (ई)						
	कुल	श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)	श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)	श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)	कुल	श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)	श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)	कुल	श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)				
समूह ए	9638	3	3	53	0	1	5	1	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156	0	0	0
समूह बी	9245	8	24	107	2	5	5	0	20	1	1	1	1	1	452	2	3	7				
समूह सी	7936	15	30	76	2	13	19	10	309	5	1	5	0	0	617	0	2	1				
कुल	26819	26	57	236	2	15	29	11	372	5	2	6	0	1	1225	2	5	8				

संबंधित श्रेणियां :

- (ए) अंधापन और कम दृष्टि;
- (बी) बहरा एवं कम सुनाई देना;
- (सी) लोकोमोटर विकलांगता जिसमें सेरेब्रल पाल्सी, इलाज किया गया कुष्ठ रोग, बौनापन, एसिड अटैक पीड़ितों और मांसपेशियों की डिस्ट्रोफी शामिल हैं;
- (डी) ऑटिज्म, बौद्धिक विकलांगता, विशेष अधिगम विकलांगता और मानसिक रोग;
- (ई) श्रेणी ए से डी के तहत बहरे-अंधापन सहित व्यक्तियों में बहु-दिव्यांगता;

सहायता प्राप्त संस्थानों के संबंध में 01.01.2025 तक मानक दिव्यांग व्यक्तियों का प्रतिनिधित्व और पिछले कैलेंडर वर्ष 2024 के दौरान की गई नियुक्तियों की संख्या दर्शाने वाला वार्षिक विवरण

समूह	कर्मचारियों की संख्या				सीधी भर्ती द्वारा				पदोन्नति द्वारा									
	कुल	श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)	श्रेणी(डी) एवं (ई)	आरक्षित रिक्रियों की संख्या			श्रेणी(डी) एवं (ई)	आरक्षित रिक्रियों की संख्या								
		श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)		श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)		श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
समूह ए	2107	2	0	10	0	2	5	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
समूह बी	3853	5	5	31	6	0	2	8	7	0	0	3	0	0	0	0	0	0
समूह सी	2501	6	12	28	2	2	0	1	7	3	1	0	1	0	0	0	0	0
कुल	8461	13	17	69	8	4	6	13	21	3	1	3	1	0	0	0	0	0

संबंधित श्रेणियां :

- (ए) अंधापन और कम दृष्टि;
- (बी) बहरा एवं कम सुनाई देना;
- (सी) लोकोमोटर विकलांगता जिसमें सेरेब्रल पाल्सी, इलाज किया गया कुछ रोग, बौनापन, एसिड अटैक पीड़ितों और मांसपेशियों की डिस्ट्रोफी शामिल हैं;
- (डी) ऑटिज्म, बौद्धिक विकलांगता, विशेष अधिगम विकलांगता और मानसिक रोग;
- (ई) श्रेणी ए से डी के तहत बहरे-अंधापन सहित व्यक्तियों में बहु-दिव्यांगता;

सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों के संबंध में 01.01.2025 तक मानक दिव्यांग व्यक्तियों का प्रतिनिधित्व और पिछले कैलेंडर वर्ष 2024 के दौरान की गई नियुक्तियों की संख्या दर्शाने वाला वार्षिक विवरण

समूह	कर्मचारियों की संख्या				सीधी भर्ती द्वारा				पदोन्नति द्वारा									
	आरक्षित रिक्रियों की संख्या				आरक्षित रिक्रियों की संख्या				आरक्षित रिक्रियों की संख्या									
	कुल	श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)	श्रेणी (डी) एवं (ई)	श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)	श्रेणी (डी) एवं (ई)	कुल	श्रेणी (ए)	श्रेणी (बी)	श्रेणी (सी)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
समूह ए	7688	19	14	79	2	4	4	2	4	2	7	0	0	0	183	0	0	3
समूह बी	4258	16	13	85	0	3	4	1	0	0	7	0	0	0	19	0	0	2
समूह सी	3254	11	5	36	0	6	4	1	2	0	4	0	0	0	127	0	3	3
कुल	15200	46	32	200	2	13	10	4	6	2	18	0	0	0	329	0	3	8

संबंधित श्रेणियां :

- (ए) अंधापन और कम दृष्टि;
- (बी) बहरा एवं कम सुनाई देना;
- (सी) लोकोमोटर विकलांगता जिसमें सेरेब्रल पाल्सी, इलाज किया गया कुछ रोग, बौनापन, एसिड अटैक पीड़ितों और मांसपेशियों की डिस्ट्रोफी शामिल हैं;
- (डी) ऑटिज्म, बौद्धिक विकलांगता, विशेष अधिगम विकलांगता और मानसिक रोग;
- (ई) श्रेणी ए से डी के तहत बहरे-अंधापन सहित व्यक्तियों में बहु-दिव्यांगता;

अध्याय- 7

नागरिक चार्टर





भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग
नागरिक चार्टर

I) हमारा विज़न

परमाणु ऊर्जा विभाग का विज़न प्रौद्योगिकी के माध्यम से भारत को सशक्त बनाना, अधिक धन का सृजन करना और अपने नागरिकों को बेहतर जीवन स्तर प्रदान करना है। यह भारत को ऊर्जा के मामले में स्वतंत्र बनाकर, नाभिकीय और विकिरण प्रौद्योगिकियों के विकास और उपयोग तथा उनके अनुप्रयोगों के माध्यम से हमारे लोगों को पर्याप्त, सुरक्षित और पौष्टिक भोजन और बेहतर स्वास्थ्य सेवा प्रदान करने में योगदान देकर प्राप्त किया जाना है।

II) अधिदेश

विभाग के अधिदेश के अंतर्गत आधारित कार्यक्रम में निम्नलिखित शामिल हैं:

- स्वदेशी और अन्य प्रमाणित प्रौद्योगिकियों के उपयोग के माध्यम से नाभिकीय विद्युत की हिस्सेदारी बढ़ाना, साथ ही ईंधन चक्र सुविधाओं के साथ फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों और थोरियम रिएक्टरों का विकास करना;
- रेडियोआइसोटोप के उत्पादन के लिए अनुसंधान रिएक्टरों का निर्माण और प्रचालन और चिकित्सा, कृषि और उद्योग, कैंसर देखभाल, जल संबंधी प्रौद्योगिकियों, अपशिष्ट प्रबंधन आदि के क्षेत्र में विकिरण प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों को क्रियान्वित करना;
- त्वरक, लेजर, सुपरकंप्यूटर, उन्नत सामग्री और उपकरण जैसी उन्नत प्रौद्योगिकियों का विकास करना और उद्योग को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण को प्रोत्साहित करना;
- नाभिकीय विद्युत और विज्ञान के संबंधित अग्रणी क्षेत्रों में बुनियादी अनुसंधान को समर्थन; विश्वविद्यालयों और शैक्षणिक संस्थानों के साथ बातचीत; डीएई के कार्यक्रमों पर प्रभाव डालने वाली अनुसंधान और विकास परियोजनाओं को समर्थन और अनुसंधान के संबंधित उन्नत क्षेत्रों में अंतर्राष्ट्रीय सहयोग, और
- राष्ट्रीय सुरक्षा में योगदान।

III) हमारी गतिविधियाँ

- विभाग नाभिकीय विद्युत / अनुसंधान रिएक्टरों के डिजाइन, निर्माण और प्रचालन तथा नाभिकीय ईंधन चक्र प्रौद्योगिकियों के सहायक कार्यों में संलग्न है, जिसमें परमाणु खनिजों का अन्वेषण, खनन और प्रसंस्करण, भारी पानी उत्पादन, नाभिकीय ईंधन संविरचन, ईंधन पुनर्संसाधन और परमाणु अपशिष्ट प्रबंधन शामिल हैं। यह उन्नत प्रौद्योगिकियों का भी विकास कर रहा है जो राष्ट्रीय समृद्धि में योगदान देती हैं। विभाग द्वारा विकसित मानव संसाधन और प्रदान की जा रही तकनीकी सेवाएँ भारतीय उद्योग जगत के लिए अत्यंत सहायक रही हैं।
- विभाग बेहतर फसल किस्में, कीटों के नियंत्रण/उन्मूलन हेतु तकनीकें, जिससे फसलों की सुरक्षा हो, विकिरण आधारित कटाई-पश्चात प्रौद्योगिकी, रोगों, विशेष रूप से कैंसर के निदान और उपचार हेतु विकिरण आधारित तकनीकें, सुरक्षित पेयजल, बेहतर पर्यावरण और सुदृढ़ उद्योग के लिए प्रौद्योगिकी विकसित कर रहा है।

IV) हमारे ग्राहक

- ऊर्जा, कृषि, खाद्य, स्वास्थ्य, शिक्षा, तेल और पेट्रोलियम, उद्योग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी आदि से संबंधित केंद्र सरकार और राज्य सरकार के उपयोगकर्ता मंत्रालय/विभाग।
- अर्ध-सरकारी संगठन, गैर सरकारी संगठन, औद्योगिक संगठन, शैक्षणिक संस्थान।
- बिजली बोर्ड, अस्पताल, अनुसंधान / चिकित्सा / शैक्षिक / अकादमिक संस्थान, कृषक आदि।

V) आरटीआई पोर्टल का लिंक

- लिंक www.rti.gov.in देखिए

VI) किससे सम्पर्क करें

I. सी पी ग्राम हेतु नोडल अधिकारी

डॉ. नीतिन भानुदास जावळे,
निदेशक (एससीएस) एवं नोडल अधिकारी,
परमाणु ऊर्जा विभाग,
अणुशक्ति भवन, सी.एस.एम मार्ग, मुंबई - 400 001.
टेलीफोन नं. 022-2286 2742
ईमेल आई.डी. – diradmn@dae.gov.in

II. सी पी ग्राम हेतु नोडल अपील प्राधिकारी

श्रीमती प्राजक्ता एल. वर्मा,
संयुक्त सचिव (ए एंड ए),
नोडल अपील प्राधिकारी,
परमाणु ऊर्जा विभाग,
अणुशक्ति भवन, सी.एस.एम मार्ग, मुंबई - 400 001.
दूरभाष संख्या - 022-22022492
ई-मेल आई.डी. - jsaa@dae.gov.in

II. सतर्कता शिकायतें

श्रीमती प्राजक्ता एल. वर्मा,
संयुक्त सचिव (ए एंड ए),
मुख्य सतर्कता अधिकारी,
परमाणु ऊर्जा विभाग,
अणुशक्ति भवन, सी.एस.एम मार्ग, मुंबई - 400 001.
दूरभाष संख्या - 022-2202 2492
ई-मेल आई.डी. – jsaa@dae.gov.in

III. पऊवि के नागरिक चार्टर हेतु नोडल अधिकारी/संपर्क अधिकारी

श्री डॅनियल बाबु पी.,
वैज्ञानिक अधिकारी/एच, प्रमुख, जनजागरुकता एवं मीडिया संपर्क प्रभाग,
परमाणु ऊर्जा विभाग,
अणुशक्ति भवन, सी.एस.एम मार्ग, मुंबई - 400 001.
दूरभाष संख्या - 022-2286 2505
ई-मेल आई.डी. – daniel.babu@dae.gov.in

IV. जन सम्पर्क

श्री डॅनियल बाबु पी.,
वैज्ञानिक अधिकारी/एच, प्रमुख, जनजागरुकता एवं मीडिया संपर्क प्रभाग,
परमाणु ऊर्जा विभाग,
अणुशक्ति भवन, सी.एस.एम मार्ग, मुंबई - 400 001.
दूरभाष संख्या - 022-2286 2505
ई-मेल आई.डी. – daniel.babu@dae.gov.in

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग
अणुशक्ति भवन, सी.एस.एम. मार्ग,
मुंबई – 400001

सूचना

हम, भारत के लोक सेवक, एतद्वारा सत्यनिष्ठा से प्रतिज्ञा करते हैं कि हम अपनी गतिविधियों के सभी क्षेत्रों में ईमानदारी और पारदर्शिता लाने के लिए निरंतर प्रयास करेंगे। हम यह भी प्रतिज्ञा करते हैं कि हम जीवन के सभी क्षेत्रों में भ्रष्टाचार के उन्मूलन के लिए अथक प्रयास करेंगे। हम सतर्क रहेंगे और अपने विभाग के विकास और प्रतिष्ठा के लिए काम करेंगे। अपने सामूहिक प्रयासों से, हम अपने विभाग को गौरवान्वित करेंगे और अपने देशवासियों को मूल्य आधारित सेवा प्रदान करेंगे। हम अपने कर्तव्य का निष्ठापूर्वक पालन करेंगे और बिना किसी भय या पक्षपात के कार्य करेंगे।

अतः यह कार्यालय उपरोक्त उद्देश्य की प्राप्ति हेतु अपने कार्यों में उच्चतम स्तर की नैतिकता बनाए रखने के लिए प्रतिबद्ध है। सभी से अनुरोध है:

- रिश्वत न दें
- यदि इस विभाग या इसके कार्यालयों में कोई भी व्यक्ति रिश्वत मांगता है: या
- यदि आपके पास भ्रष्टाचार के बारे में कोई जानकारी है: या यदि आप हमारे किसी भी कार्यालय में भ्रष्टाचार के शिकार हैं, तो

आप निम्नलिखित के पास शिकायत कर सकते हैं :

श्रीमती प्राजक्ता एल. वर्मा,
संयुक्त सचिव (ए एंड ए), एवं
मुख्य सतर्कता अधिकारी,
परमाणु ऊर्जा विभाग,
अणुशक्ति भवन, सीएसएम मार्ग, मुंबई - 400001.
दूरभाष संख्या - 022-2202 2492
ई-मेल आई.डी. - jsaa@dae.gov.in

आप निम्नलिखित के पास भी शिकायत कर सकते हैं :

केन्द्रीय सतर्कता आयोग
सतर्कता भवन, ब्लाक 'ए',
जीपीओ कॉम्प्लेक्स, आईएनए,
नई दिल्ली - 110023.
दूरभाष संख्या – 011-24651084
फैक्स नं. 011-24651010/24651186

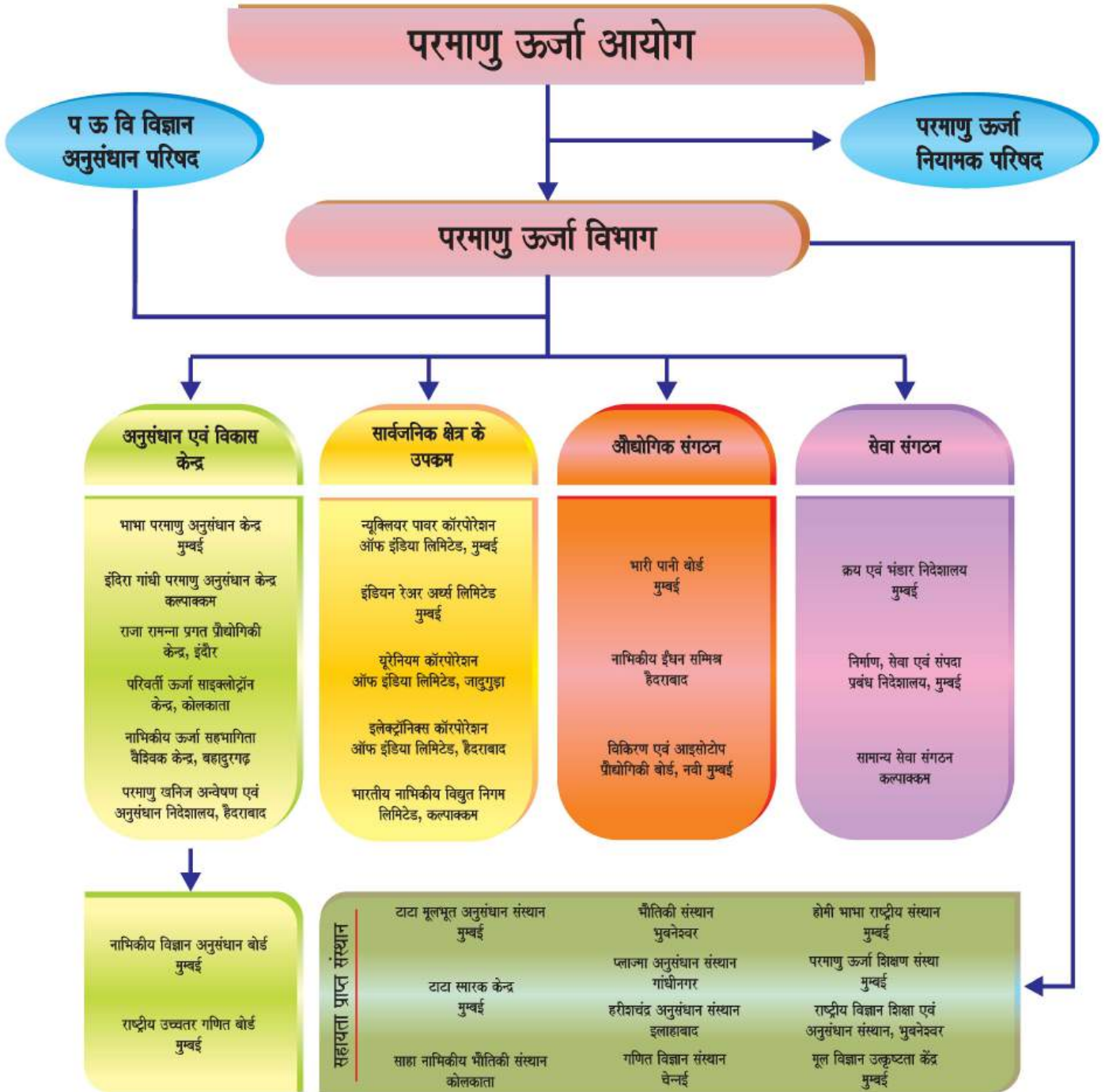
अनुलग्नक-I

संगठन

परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि), का गठन 03 अगस्त, 1954 को किया गया था, नाभिकीय विद्युत प्रौद्योगिकी के विकास, कृषि चिकित्सा, उद्योग के क्षेत्रों में प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोगों और मूलभूत अनुसंधान के काम में लगा हुआ है।

कई संगठनों के एक समेकित समूह वाले इस विभाग में छह अनुसंधान केंद्र, तीन औद्योगिक संगठन, पांच सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम और तीन सेवा संगठन शामिल हैं। इसके तत्वावधान में नाभिकीय और संबद्ध क्षेत्रों में तथा गणित के क्षेत्र में अनुसंधान कार्य को बढ़ावा देने और वित्तीय सहायता देने के लिए दो बोर्ड हैं।

यह विभाग मूलभूत विज्ञान, खगोलिकी, खगोल भौतिकी, कैंसर अनुसंधान और शिक्षा आदि कार्यों में संलग्न अंतरराष्ट्रीय ख्याति प्राप्त ग्यारह संस्थानों जिसमें परमाणु ऊर्जा विभाग के कर्मचारियों के बच्चों को शैक्षणिक सुविधाएं प्रदान करने वाली एक संस्था को भी सहायता देता है।



अनुलग्नक-II

लेखापरीक्षा प्रेक्षणों का उत्तर

2021 की रिपोर्ट क्रमांक 2

वित्तीय ऑडिट, संघ सरकार

पैरा संख्या 3.2 - लीज रेंट की अल्प वसूली

मौजूदा सरकारी आदेशों के अनुसार लाइसेंस शुल्क में संशोधन न करने और सामान्य सेवा संगठन, कलपाक्कम द्वारा समाप्त हो चुके लीज समझौतों का नवीनीकरण न करने के परिणामस्वरूप लीज किराए की वसूली 3.75 करोड़ रुपये कम हो गई।

कृत कार्रवाई:

संशोधित कार्रवाई नोट (एटीएन) प्रस्तुत किया जा रहा है।

2021 की रिपोर्ट क्रमांक 2

वित्तीय ऑडिट, संघ सरकार

पैरा संख्या 3.3 - उच्च दरों पर एचआरए का भुगतान

हालांकि जटनी शहर/कस्बा 'जेड' श्रेणी से संबंधित है, लेकिन एनआईएसईआर के कर्मचारियों को 'वाई' श्रेणी के शहरों के लिए लागू दर पर एचआरए प्रदान किया गया था। लेखापरीक्षा द्वारा उठाए गए प्रश्न का उत्तर देते हुए, जनगणना परिचालन निदेशक, ओडिशा, गृह मंत्रालय, भारत सरकार ने स्पष्ट किया है कि एनआईएसईआर भुवनेश्वर (यूए) के अंतर्गत नहीं आता है। इस प्रकार, एनआईएसईआर द्वारा उच्च दरों पर एचआरए का भुगतान अनियमित था, जिसके परिणामस्वरूप जुलाई 2015 से फरवरी 2020 की अवधि के दौरान अपने कर्मचारियों को 2.80 करोड़ रुपये का अतिरिक्त लाभ दिया गया।

कृत कार्रवाई:

संशोधित कार्रवाई नोट (एटीएन) प्रस्तुत किया जा रहा है।

2023 की रिपोर्ट संख्या 24

वित्तीय ऑडिट, संघ सरकार

पैरा संख्या 8.1 - प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान की कार्यप्रणाली

आईपीआर परियोजनाओं को समय पर पूरा नहीं कर सका और उनकी नियोजित पूर्णता अवधि बढ़कर 21 महीने से 54 महीने हो गई। यह परियोजनाओं के इच्छित उद्देश्यों को प्राप्त नहीं कर सका, हालांकि परियोजनाओं को कई विस्तारों के साथ पूर्ण घोषित किया गया था और गैर-प्राप्त उद्देश्यों को अधिक लागत निहितार्थ के साथ नई परियोजनाओं में स्थानांतरित कर दिया गया था। हालांकि 16 प्रौद्योगिकियाँ विकसित की गईं, लेकिन विकास के एक से आठ साल बाद भी उन्हें स्थानांतरित नहीं किया जा सका।

कृत कार्रवाई:

संशोधित कार्रवाई नोट (एटीएन) प्रस्तुत किया जा रहा है।

2023 की रिपोर्ट संख्या 24

वित्तीय ऑडिट, संघ सरकार

पैरा संख्या 8.3 - 7.86 करोड़ रुपये की धनराशि का अवरोध

7.86 करोड़ रुपये की लागत से खरीदे गए स्वदेशी हाई डोज रेट ब्रैकीथेरेपी (आईएचडीआर), ट्रीटमेंट प्लानिंग सॉफ्टवेयर (टीपीएस) और कपलिंग के साथ एप्लिकेटर की आपूर्ति किए जाने के लगभग सात साल बाद भी वांछित अस्पतालों में स्थानांतरित नहीं किया गया है।

कृत कार्रवाई:

संशोधित कार्रवाई नोट (एटीएन) प्रस्तुत किया जा रहा है।

2023 की रिपोर्ट संख्या 24

वित्तीय ऑडिट, संघ सरकार

पैरा संख्या 8.4 - कानूनी परामर्शदाता की नियुक्ति में उचित प्रक्रिया का अभाव

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी) ने कानूनी मामलों के विभाग, कानून और न्याय मंत्रालय द्वारा जारी आदेशों के उल्लंघन में कानूनी सलाहकारों को नियुक्त किया।

कृत कार्रवाई:

संशोधित कार्रवाई नोट (एटीएन) प्रस्तुत किया जा रहा है।

अनुलग्नक-III

एससी, एसटी और ओबीसी का प्रतिनिधित्व

संघटक इकाइयों के संबंध में 01.0.1.2025 को एससी, एसटी और ओबीसी का प्रतिनिधित्व और पिछले कैलेंडर वर्ष 2024 के दौरान की गई नियुक्तियों की संख्या को दर्शाने वाला वार्षिक विवरण

समूह	एसटी/एसटी/ओबीसी का प्रतिनिधित्व (01.01.2025 तक)				कैलेंडर वर्ष 2024 के दौरान की गई नियुक्तियों की संख्या									
	सीधी भर्ती द्वारा		पदोन्नति द्वारा		प्रतिनियुक्ति द्वारा									
	कुल कर्म.	एससी	एसटी	ओबीसी	कुल	एससी	एसटी	कुल	एससी	एसटी				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
समूह ए	9638	760	270	1583	163	12	4	57	516	45	16	8	1	0
समूह बी	9245	1736	947	3726	130	13	17	57	788	143	52	2	1	0
समूह सी	7936	1449	749	3271	461	68	21	172	777	120	69	0	0	0
कुल	26819	3945	1966	8580	754	93	42	286	2081	308	137	10	2	0

सहायता प्राप्त संस्थानों के संबंध में 01.01.2025 को एससी, एसटी और ओबीसी का प्रतिनिधित्व और पिछले कैलेंडर

वर्ष 2024 के दौरान की गई नियुक्तियों की संख्या दर्शाने वाला वार्षिक विवरण

समूह	एसटी/एसटी/ओबीसी का प्रतिनिधित्व (01.01.2025 तक)				कैलेंडर वर्ष 2024 के दौरान की गई नियुक्तियों की संख्या									
	कुल कर्म.	एससी	एसटी	ओबीसी	सीधी भर्ती द्वारा			पदोन्नति द्वारा			प्रतिनियुक्ति द्वारा			
					कुल	एससी	एसटी	ओबीसी	कुल	एससी	एसटी	कुल	एससी	एसटी
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
समूह ए	2107	110	13	144	82	6	2	13	18	2	0	0	0	0
समूह बी	3853	586	235	1066	348	51	10	97	23	6	2	0	0	0
समूह सी	2501	586	167	670	291	43	22	101	7	1	0	0	0	0
कुल	8461	1282	415	1880	721	100	34	211	48	9	2	0	0	0

सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों के संबंध में 01.01.2025 को एससी, एसटी और ओबीसी का प्रतिनिधित्व और पिछले कैलेंडर वर्ष 2024 के दौरान की गई नियुक्तियों की संख्या दर्शाने वाला वार्षिक विवरण

समूह	एसटी/एसटी/ओबीसी का प्रतिनिधित्व (01.01.2025 तक)				कैलेंडर वर्ष 2024 के दौरान की गई नियुक्तियों की संख्या									
					सीधी भर्ती द्वारा			पदोन्नति द्वारा			प्रतिनियुक्ति द्वारा			
	कुल कर्म.	एससी	एसटी	ओबीसी	कुल	एससी	एसटी	ओबीसी	कुल	एससी	एसटी	कुल	एससी	एसटी
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
समूह ए	7688	1028	425	1612	377	56	24	134	1263	174	72	2	0	0
समूह बी	4258	732	397	1615	184	29	8	86	681	117	51	0	0	0
समूह सी	3254	495	602	991	187	20	20	110	240	58	30	0	0	0
कुल	15200	2255	1424	4218	748	105	52	330	2184	349	153	2	0	0

ABT	स्वतः बस अंतरण	CSIR	वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद
ACTREC	कैंसर के उपचार, अनुसंधान और शिक्षण का प्रगत केंद्र	CSR	कॉरपोरेट सामाजिक दायित्व
ADA	वैमानिक विकास एजेंसी	CRM	प्रमाणित संदर्भ सामग्री
ADME	अवशोषण वितरण उपापचय और उत्सर्जन	CTAB	सेट्रिल ट्राइमेथिल अमोनियम ब्रोमाइड
AEC	परमाणु ऊर्जा आयोग	CTC	क्रायोपंपिंग परीक्षण कक्ष
AECS	परमाणु ऊर्जा केंद्रीय विद्यालय	CTE	स्थापना के लिए सहमति
AEES	परमाणु ऊर्जा शिक्षण संस्था	CVC	केन्द्रीय सतर्कता आयोग
AERB	परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद	CVO	मुख्य सतर्कता अधिकारी
AGN	सक्रिय गैलेक्टिक नाभिक	CWS	शीतलन जल प्रणाली
AGVs	स्वचालित निर्देशित वाहन	CZT	कैडमियम जिंक टेलुराइड
AHWR	प्रगत भारी पानी रिएक्टर	DAC	डेटा अधिग्रहण और नियंत्रण
AKRUTI	प्रगत ज्ञान एवं ग्रामीण प्रौद्योगिकी कार्यान्वयन	DAE	परमाणु ऊर्जा विभाग
AMCH	असम मेडिकल कॉलेज अस्पताल	DAE S&CC	परमाणु ऊर्जा विभाग खेल और सांस्कृतिक परिषद
AMD	परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय	DBR	अभिकल्प आधारित रिपोर्ट
APBTS	स्वचालित गुटिका बोट अंतरण प्रणाली	DCSEM	निर्माण, सेवा एवं संपदा प्रबंध निदेशालय
ARMS	स्वचालित विकिरण निगरानी प्रणाली	DDW	इयूटेरियम अवक्षयित जल
ASHVINI	अणुशक्ति विद्युत निगम लिमिटेड.	DEA	वियोजन इलेक्ट्रॉन अनुलग्नक
ATI	प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान	DESI	डार्क एनर्जी स्पेक्ट्रोस्कोपिक उपकरण
ATTPC	सक्रिय लक्ष्य समय प्रक्षेपण कक्ष	DENV	डेंगू वायरस
BARC	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र	DFRP	प्रदर्शन फास्ट रिएक्टर ईंधन पुनर्क्रमण संयंत्र
BCD	स्त्राव संघनित्र	DFT	घनत्व प्रकार्य सिद्धांत
BEL	भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड	DGFS	पऊवि स्नातक अध्येतावृत्ति योजना
BHAVINI	भारतीय नाभिकीय विद्युत निगम लिमिटेड	DIR	अभिकल्पन सूचना रिपोर्ट
BMS	बीटल निगरानी प्रणाली	DNB	नैदानिक न्यूट्रल बीम
BoG	बोर्ड ऑफ गर्वनर	DoCA	उपभोक्ता मामले विभाग
BRIT	विकिरण एवं आइसोटोप प्रौद्योगिकी बोर्ड	DPR	विस्तृत परियोजना रिपोर्ट
BRNS	नाभिकीय विज्ञान अनुसंधान बोर्ड	DPS	क्रय एवं भंडार निदेशालय
BSA	ब्लैकैट सब असेंबली	DRS	विक्षोभ रिकॉर्डिंग प्रणाली
BSC	जैविक परिरक्षक शीतलन	ECCS	आपातकालीन कोर शीतलन प्रणाली
BSM	मानक मॉडल से परे	ECIL	इलेक्ट्रॉनिक्स कारपोरेशन आफ इंडिया लिमिटेड
BSM	पुलिन बालू खनिज	ECR	आपातकालीन नियंत्रण कक्ष
BSMR	भारत स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर्स	EDF	फ्रांस की एक बिजली कंपनी का नाम
BSR	भारत स्मॉल रिएक्टर्स	EIA	पर्यावरण प्रभाव आकलन
BWR	क्वथन जल रिएक्टर	EMCCR	सामूहिक शीतलक चैनल प्रतिस्थापन
CHSS	अंशदायी स्वास्थ्य सेवा योजना	EMFR	सामूहिक भरण प्रतिस्थापन
CICC	कंड्यूट कंडक्टर में केबल	EML	विद्युत-चुंबकीय लॉन्चर
CISD	कंप्यूटर और सूचना प्रणाली प्रभाग	EMS	पर्यावरणीय प्रबंधन प्रणाली
CLND	नाभिकीय क्षति के लिए असैन्य दायित्व	EOI	रुचि की अभिव्यक्ति
CMG	आपातकालीन प्रबंधन वर्ग	EPC	अभियांत्रिकी प्रापण और विनिर्माण
CMI	चेन्नई गणितीय संस्थान	ERM	पर्यावरणीय विकिरण मानीटरण
CMP	संघनित पदार्थ भौतिकी	FAC	क्रांतिकता के लिए पहला दृष्टिकोण
CMPAPP	चुटका मध्य प्रदेश परमाणु ऊर्जा परियोजना	FAT	कारखाना स्वीकृति जांच
CNEWG	असैन्य नाभिकीय ऊर्जा कार्य समूह	FBTR	द्रुत प्रजनक परीक्षण रिएक्टर
COD	रासायनिक ऑक्सीजन की मांग	FBR	द्रुत प्रजनक रिएक्टर
CORAL	लेड सेल के प्रगत ईंधन के लिए कॉम्पैक्ट पुनर्क्रमण सुविधा	FCI	भारतीय खाद्य निगम

FDG	फ्लोरो डॉकसी ग्लूकोज	IPR	प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान
FETS	अग्र-भाग परीक्षण स्टैंड	IPWR	भारतीय दाबित पानी रिएक्टर
FMTF	ईंधन भरण मशीन परीक्षण सुविधा	IRG	अक्रिय रेडियोधर्मी गैस
FPNG	विखंड्य उत्पाद उत्कृष्ट गैस	IREL	इंडियन रेअर अर्थर्स (इंडिया) लिमिटेड
FPO	कृषक उत्पादक संगठन	ISI	सेवाकालीन निरीक्षण
FRBPS	द्रुत प्रतिक्रिया द्विध्रुवीय विद्युत आपूर्ति	ISMAA	भारतीय खदान विद्यालय के पूर्व छात्र संघ
FRENA	प्रायोगिक नाभिकीय खगोल भौतिकी अनुसंधान सुविधाएं	ITER	अंतरराष्ट्रीय ताप-नाभिकीय प्रायोगिक रिएक्टर
FRFCF	द्रुत रिएक्टर ईंधन चक्र सुविधा	IVV	एकीकृत निर्वात पात्र
FRT	माल डुलाई टन	IWM	गणित के क्षेत्र में भारतीय महिलाएँ
FSA	ईंधन सब-असेंबली	KAMINI	कल्पाकम मिनी रिएक्टर
FSD	वलन सौर शुष्कन	KAPP	काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना
FVID	तीव्र दृश्य इमेजिंग डायनोस्टिक	KAPS	काकरापार परमाणु विद्युत केंद्र
GCR	गैस शीतित रिएक्टर	KARP	कल्पाकम परमाणु पुनर्संसाधन संयंत्र
GCNEP	नाभिकीय ऊर्जा सहभागिता वैश्विक केन्द्र	KGS	कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र
GDR	विशाल द्विध्रुवीय अनुनाद	KHMDL	कर्नाटक हाइब्रिड माइक्रो डिवाइसेज लिमिटेड
GHAVP	गोरखपुर हरियाणा अणु विद्युत परियोजना	KKNPP	कुडनकुलम नाभिकीय विद्युत परियोजना
GMT	ज्यामितीय माध्य अनुमापांक	KYM	अपने मंत्रालय को जानें
GSO	सामान्य सेवा संगठन	LAMBDA	बड़े क्षेत्र का मॉड्यूलर BaF2 संसूचक अरे
HBCSE	होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केन्द्र	LCP	स्थानीय नियंत्रण पैनल
HBNI	होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान	LDSDS	लेजर निर्देशित ऊर्जा निक्षेपण प्रणाली
HELP	ऊष्मा अंतरण प्रायोगिक लूप	LEBT	निम्न ऊर्जा किरणपुंज परिवहन
HLLW	अति सक्रिय रेडियोधर्मी तरल अपशिष्ट	LECCS	आपातकालीन कोर शीतलन प्रणाली की क्षति
HPA	उच्च शक्ति प्रवर्धक	LHC	बृहत हैड्रॉन कोलाइडर
HSCMS	हाइड्रोजन और भाप सांद्रण निगरानी प्रणाली	LHR	रेखीय ऊष्मा दर
HTA	स्वास्थ्य प्रौद्योगिकी मूल्यांकन	LIM	रैखिक प्रेरण मोटर
HTBC	उच्च ताप बोरॉन गणित्र	LOCA	शीतलक हानि दुर्घटना
HTS	उच्च ताप अतिचालक	LPBF	लेजर पाउडर संस्तर संलयन
HVPS	उच्च वोल्टता विद्युत आपूर्ति	LPSC	द्रव नोदन प्रणाली केंद्र
HWB	भारी पानी बोर्ड	LWR	साधारण जल रिएक्टर
HWLS	गर्म पानी परत प्रणाली	MACE	प्रमुख वायुमंडलीय चेरनकोव प्रयोग दूरबीन
HWP	भारी पानी संयंत्र	MAPS	मद्रास परमाणु विद्युत केंद्र
HXRM	हार्ड एक्स-रे मॉनिटर	MCF	चिकित्सीय साइक्लोट्रॉन सुविधा
IAEA	अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी	MDP	प्रबंधन विकास कार्यक्रम
IBO	अंतरराष्ट्रीय जीवविज्ञान ओलंपियाड	MHA	गृह मंत्रालय
ICA	आयन कक्ष प्रवर्धक	MoEFCC	पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय
ICCC	एकीकृत कमान नियंत्रण केंद्र	MPEDA	समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण
IGCAR	इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र	MSLB	मुख्य भाप पथ भंजन
IISF	भारत अंतरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव	MTTS	गणित प्रशिक्षण और प्रतिभा खोज
ILLW	मध्यवर्ती स्तर तरल अपशिष्ट	MTWP	मध्य-क्षोभमंडलीय पवन प्रोफाइलर
IMSc	गणितीय विज्ञान संस्थान	MWPC	बहु-तार आनुपातिक गणित्र
IMSBR	भारतीय गलित लवण प्रजनक रिएक्टर	NAPS	नरौरा परमाणु विद्युत केंद्र
INGA	भारतीय राष्ट्रीय गामा अरे	NAFED	भारतीय राष्ट्रीय कृषि सहकारी विपणन संघ लिमिटेड
IOP	भौतिकी संस्थान	NBHM	राष्ट्रीय उच्चतर गणित बोर्ड
IPPF	आइसोटोप उत्पादन एवं प्रसंस्करण सुविधा	NCCF	भारतीय राष्ट्रीय सहकारी उपभोक्ता संघ लिमिटेड
IPR	बौद्धिक संपदा अधिकार	NFC	नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र

NGRI	राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान	ROTEX	सुदूर प्रचालित टंगस्टन परिरक्षित उद्घासन उपकरण
NIRF	राष्ट्रीय संस्थागत रैंकिंग फ्रेमवर्क	RPES	अनुनाद प्रकाश-उत्सर्जन स्पेक्ट्रमिकी
NIM	नैनो रोधन सामग्री	RPh	रेडियोफार्मास्युटिकल्स
NISER	राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान	RPV	रिएक्टर दाब पात्र
NPCIL	न्यूक्लियर पावर कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड	RPP	विकिरण संसाधन संयंत्र
NPP	नाभिकीय विद्युत संयंत्र	RRCAT	राजा रामन्ना प्रगत प्रौद्योगिकी केन्द्र
NUJ	राष्ट्रीय पत्रकार संघ	RRF	राजा रामन्ना फैलोशिप
OESC	स्थलीय आपातस्थिति सहायता केंद्र	RSW	विकिरण परिरक्षण विंडोज
ONERS	ऑनलाइन नाभिकीय आपातकालीन प्रतिक्रिया प्रणाली	RTC	रूम तापमान साइक्लोट्रॉन
OPA	ऑप्टिकल प्राचलिक प्रवर्धक	RTG	रेडियो समस्थानिक थर्मोइलेक्ट्रिक जनरेटर
PBH	प्राचीन ब्लैक होल	RTI	सूचना का अधिकार
PCAR	बिंदु संपर्क एंड्रीव परावर्तन	SBC	निरापद वहन क्षमता
PCB	मुद्रित सर्किट बोर्ड	SCC	अतिचालक साइक्लोट्रॉन केंद्र
PDHRS	निश्चेष्ट क्षय ऊष्मा निष्कासन प्रणाली	SCL	सेमी कंडक्टर प्रयोगशाला
PDMS	पॉलीडाइमिथाइलसिलोक्सेन	SCRf	अतिचालक रेडियो आवृत्ति
PEC	पूर्व-अभियांत्रिकी अनुबंध	SDCS	शटडाउन शीतलन प्रणाली
PET	पॉज़िट्रॉन उत्सर्जन त्रिआयामी चित्रण	SDRF	राज्य आपदा अनुक्रिया बल
PFBR	प्रोटोटाइप द्रुत प्रजनक रिएक्टर	SFSB	भुक्तशेष ईंधन भंडारण भवन
PFR	पूर्व-संभाव्यता रिपोर्ट	SEAI	भारतीय समुद्री खाद्य निर्यातक संघ
PFN	पल्स फार्मिंग नेटवर्क	SER	स्थल मूल्यांकन रिपोर्ट
PHT	प्राथमिक ऊष्मा परिवहन	SGTF	वाष्प जनरेटर परीक्षण सुविधा
PHWR	दाबित भारी पानी रिएक्टर	SHIVAY	शीतल वाहक यंत्र
PIE	विकिरणोत्तर परीक्षण	SINP	साहा नाभिकीय भौतिकी संस्थान
PLF	संयंत्र भार गुणक	SIR	स्थल सूचना रिपोर्ट
PMT	फोटो बहुगुणक नलिका	SKA	स्कॅवयर किलोमीटर ऐरे
PNB	धनायन उदासीन कणपुंज	SOP	मानक प्रचालन प्रक्रिया
PPS	स्पंदित विद्युत प्रणाली	STC	विशेष तकनीकी समिति
PRZ	दाब कारक	STFC	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी सुविधा परिषद
PSAR	प्रारंभिक संरक्षा विश्लेषण रिपोर्ट	SQA	सॉफ्टवेयर गुणवत्ता आश्वासन
QIC	क्वांटम सूचना एवं संगणन	SSMC	द्वितीयक सोडियम मुख्य सर्किट
RAPP	राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना	SVRC	राज्य किस्म मोचन समिति
RAPS	राजस्थान परमाणु विद्युत केंद्र	SWRO	समुद्री जल प्रतिलोम परासरण
RCP	रिएक्टर शीतलक पंप	TAPS	तारापुर परमाणु विद्युत केंद्र
REBCO	विरल मृदा बेरियम कॉपर ऑक्साइड	TCPH	टोरस क्रायो-पंप हाउसिंग
REE	विरल मृदा तत्व	TCF	तकनीकी सहयोग निधि
REM	सुदूर उत्सर्जन मॉनिटर	TCS	टाटा कंसल्टेंसी सर्विसेज
REMP	विरल मृदा स्थायी चुंबक संयंत्र	TEM	अस्थिर/क्षणिक इलेक्ट्रोमैग्नेटिक
RETHP	विरल मृदा एवं टाइटेनियम थीम पार्क	TIFR	टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान
REO	विरल मृदा ऑक्साइड	TJM	ट्रॉम्बे जोधपुर सरसों
RFP	प्रस्ताव हेतु अनुरोध	TMC	टाटा मेमोरियल केंद्र
RFQ	रेडियो आवृत्ति चतुर्ध्रुव	TMH	टाटा मेमोरियल अस्पताल
RIA	विकिरण प्रतिरक्षा-आमापन	UCIL	यूरेनियम कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड
RML	रेडियो धातुकर्म प्रयोगशाला	URSC	यू आर राव सैटेलाइट केंद्र
RMC	विकिरण औषधि केंद्र	UHV	अल्ट्रा-हाई वैक्यूम
RMRE	विरल धातु एवं विरल मृदा	UKTMP	उस्त-कामेनोगोर्स्क टाइटेनियम और मैग्नीशियम संयंत्र

अध्यक्ष, जनजागरूकता प्रभाग, परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा संपादित एवं प्रकाशित और
मेसर्स सॅम्स डिजीटल में मुद्रित

