

निदेशक, भापअ केंद्र
द्वारा
गणतंत्र दिवस संबोधन
गुरुवार, 26 जनवरी, 2017

सुप्रभात,

प्रिय साथियों,

मैं देश के 68 वें गणतंत्र दिवस के अवसर पर यहां उपस्थित सभी साथियों को हार्दिक बधाई देता हूँ। इसी दिन सन् 1950 में भारत का संविधान लागू हुआ और भारत प्रभुसत्ता-संपन्न लोकतांत्रिक गणतंत्रक देश बना, जिससे इस देश की जनता को भाग्या विधाता बनने की सर्वशक्ति प्रदान की गई। यह सामंतवाद , विदेशी शासन एवं उप निवेशवाद के खिलाफ लंबी और वीरोचित संग्राम की पराकाष्ठा रही ।

हमारे लिए यह अवसर भी है कि हम वर्ष-2016 की ओर मुड़कर देखें और हमारे महान राष्ट्र के प्रति अपने योगदान को संजोए रखें। बीएआरसी में हम , विविध एवं लक्ष्यद केंद्रित आर एंड डी कार्यक्रमों द्वारा अपनी राष्ट्रक सेवा के लिए प्रतिबद्ध हैं। मैं हमारी हाल ही की कुछ उपलब्धियों का उल्लेख करूंगा ।

मैं सामाजिक प्रयोगों हेतु नवीन प्रौद्योगिकियों के विकास एवं हस्तांतरण में की गई उपलब्धियों से प्रारंभ करता हूँ ।

A.1 मल्टी लीफ कोलिमेटर सिस्टम (MLC) का सफलता पूर्वक विकास कर के टेलीकोबाल्ट यूनिट BHABHATRON के साथ जोडा गया। इस प्रणाली की जांच ACTREC में की गई। सफलता पूर्वक जांच के पश्चात सिस्टम को AERB द्वारा नैदानिक अनुप्रयोगों के लिए अनुमोदित किया गया और अस्प ताल में इस मशीन से इलाज शुरू कर दिया गया। इस विकास का लक्ष्यक है अनियमित ट्यूमरों को बेहतर डोज निर्धारित करना ताकि उपचार उत्तम स्तर का हो। ऐसा पहली बार है कि टेलीकोबाल्टे यूनिट के लिए MLC का विकास किया गया है। इस प्रकार से बीएआरसी ने

कैंसर के उपचार के लिए स्वानस्यूाक □ देखरेख में विश्वइसनीय और कम कीमती प्रौद्योगिकी की उपलब्धक कराता रहा है ।

- A.2 ग्रामीण स्वा।स्ट □ देखभाल के लिए उपयुक्त हस्तनधारित(andheld) निम्नल लागत वाले 12-चैनल टेली-ECG यंत्र का विकास किया गया। इस यंत्र को मोबाइल फोन से ब्लूशूथ द्वारा चलाया जा सकता है। प्रौद्योगिकी निजी फर्मों को हस्तांतरित की गई ।
- A.3 शारीरिक परिवर्तनशीलता के आधार पर रोग अभिलक्षणन के लिए पेरिफेरल पल्सस एनालाइज़र का विकास किया गया। यह प्रौद्योगिकी निजी फर्मों को हस्तांतरित की गई ।
- A.4 देवनार कसाईखाने से उत्पीन्नस अपशिष्टग के निपटान हेतु 15 मैट्रिक टन/प्रतिदिन निसर्गऋण संयंत्र का कमीशनन किया गया। यह भारत में विकसित सर्वप्रथम पर्यावरण अनुकूल प्रौद्योगिकी है जो अपचित अपशिष्टा, पशु के उदर एवं बड़ी मात्रा में रक्त से भरे कसाईखाने के अपशिष्टक के प्रबंधन के लिए है। इससे कसाईखाने को महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के आदेशों के अनुसार कार्य करने में सहायता मिलेगी ।
- A.5 सूखे पत्तें एवं उद्यान अपशिष्टण जैसे उच्चक लिंगों-सेल्यूलोसिक पदार्थों हेतु वानस्पलतिक खाद प्रोटोकॉल का विकास किया गया है। यह प्रोटोकॉल अपशिष्ट को 20 दिन में खाद में परिवर्तित कर सकता है, जो ऐसे पदार्थों के नियमित कंपोस्टिंग हेतु 40 से 60 दिन या इससे भी अधिक अवधि की तुलना में काफी कम है ।
- A.6 OSCOM स्थित IREL परिसर में 5.0 MLD समुद्री जल निर्लवणीकरण संयंत्र की स्थापना हेतु बीएआरसी एवं Indian Rare Earths Limited (IREL) के बीच एक समझौता ज्ञापन पर हस्तासक्षर किया गया। प्रचालनरत होने पर संयंत्र स्वउगृहे आवश्यकताओं के साथ-साथ सामाजिक लाभों के अंतर्गत स्थागनीय ग्रामीणों को भी पेयजल उपलब्ध कराएगा ।

हमने अनुसंधान तथा विद्युत रिएक्टरों के लिए अनुसंधान एवं विकास जारी रखा है। मैं इसके कुछ महत्वपूर्ण योगदानों का विवरण दूंगा।

- B.1 विद्युत रिएक्टरों हेतु, गंभीर दुर्घटनाओं के मामलों में यह अभिधारणा है कि Core melt down हो सकता है। एक ऐसा प्रयोग किया गया था जिसमें CeO_2 , ZrO_2 , लोह एवं Al_2O_3 युक्त अनुकारक पिघल को $2200^\circ C$ पर प्रवाहित किया गया। इस प्रयोग से “पात्र में” कैलेंड्रिया के अंदर Molten melt के धारण की व्यवहार्यता का सफलतापूर्वक निदर्शन किया गया।
- B.2 रिएक्टर दाब पात्र पदार्थ सर्वेक्षण कार्य तारापुर परमाणु बिजलीघर 1 एवं 2 क्वथन जल रिएक्टरों के लिए 25.5 Effective Full Power Years (EFPY) हेतु आरपीवी वॉल लोकेशन पर किरणित नमूनों के प्रयोग द्वारा पूरा किया गया ताकि RT-NDT में शिफ्ट को सिद्ध किया जा सके।
- B.3 नाभिकीय विद्युत संयंत्रों में हाइड्रोजन न्यूनीकरण हेतु Pt-Pd द्विधात्विक उत्प्रेरक का विकास किया गया। यह उत्प्रेरक युक्त Passive Catalytic Recombiner Device (PCRD) के कार्य निष्पादन को HRTF, तारापुर स्थित NPCIL द्वारा मूल्यांकन किया गया। ECIL, हैदराबाद में बृहत मात्रा में PCRD का उत्पादन किया जा रहा है।
- B.4 नाभिकीय विद्युत संयंत्रों के 1 & C नेटवर्कों में कंप्यूटर सर्वरों की साइबर सुरक्षा को बढ़ाने के लिए “ANU NISHTA” नामक स्वदेशी उपकरण का विकास किया गया।
- B.5 ध्रुव रिएक्टर 71.5% प्राप्य गुणांक पर प्रचालनरत रहा और रेडियो-भेषज के रूप में परिवर्तन हेतु 735 आइसोटोपों की प्राप्ति की गई।

B.6 जैसा कि आप जानते हैं, रेडियो आइसोटोपों के उत्पादन के अलावा नए ईंधन अभिकल्पों की जांच के लिए भी अनुसंधान रिएक्टरों का प्रयोग किया जाता है। टेस्टा क्लकस्ट,र का किरणन सफलतापूर्वक किया गया। अनुसंधान रिएक्टर सुविधाओं का यंत्रों और घटकों के अंशांकन के लिए भी प्रयोग किया गया ।

हम पुनःसंसाधन एवं अपशिष्ट प्रबंधन के क्षेत्र में महत्वापूर्ण योगदान करते रहे हैं । हमारे संयंत्रों का कार्य निष्पायदन अत्यंत कुशल रहा । कुछ महत्व पूर्ण ब्यौरे निम्नानुसार हैं :-

C.1 कलपाकनम स्थित अपशिष्ट निश्चलन संयंत्र में MAPS से प्राप्त बृहत मात्रा के आयन विनिमय रेजिन का संसाधन किया गया ।

C.2 एक महत्वनपूर्ण गतिविधि जो संपन्नश हुई है वह है , उच्च स्त्रीय द्रव अपशिष्ट से Cs-137 का 1,00,000 से भी अधिक Ci की पुनः प्राप्ति एवं उसका कांच मैट्रिक्सप में निश्च लन करना। इससे रक्त, किरणक में प्रयोग हेतु 80 Cs pencils के उत्पादन में सहायता मिली ।

C.3 पिछले दिनों में प्रारंभ की गई Induction Shull melting प्रौद्योगिकी को स्वदेश में विकसित किया गया, जिसका अपशिष्ट उपचार के साथ-साथ पदार्थ अनुसंधान के सीमांत क्षेत्रों में भी महत्व रहा। विकास एवं उत्पादन को पूरा किया गया तथा नियमित प्रचालन हेतु नियमेन अनुमति ली गई ।

C.4 PUREX उच्च स्तारीय द्रव अपशिष्ट से उच्च विशिष्ट सक्रिय Sr-90 को अलग किया गया। इससे रेडियोभेषजों के लिए उच्च विशिष्ट सक्रिय , Carrier-free Y-90 के उत्पादन में सहायता होगी ।

बीएआरसी टीम ने प्रगत नाभिकीय इंधन एवं विशेष पदार्थों के विकास एवं उत्पादन में नई उपलब्धियां हासिल की ।

D.1 एक समेकित MgF₂ Slag Recovery Facility का सफलतापूर्वक कमीशनन किया गया। Slag के पुनः उपयोग हेतु नियमित प्रचालन प्रारंभ किया गया ।

D.2 धात्विक इंधन विकासशील कार्यक्रम के अंतर्गत, भापअ केंद्र में U-Pu-Zr त्रिधातुक इंधन संविरचन अभियान सफलतापूर्वक किया गया। FBTR में किरणन हेतु IGCAR को अनेक जांच इंधन स्लागों की आपूर्ति की गई ।

D.3 सरमेट इंधन विकास के अंतर्गत , प्लूटोनियम आधारित (U-PuO₂), (U-PuC) एवं (U-PuN) इंधन नमूनों का प्रयोगशाला स्तर पर संविरचन करके अभिलक्षणन किया गया ।

D.4 In-house synthesized Alkyl Phosphine Oxide ligand का प्रयोग करते हुए ZOP, NFC के अम्लीय खुरचन रैफिनेट से 95 % शुद्ध हैफिनियम आक्साइड की पुनः प्राप्ति के लिए एक प्रक्रिया का विकास तथा निदर्शन किया गया। यह TBP वाले प्रक्रिया पारंपरिक प्रक्रिया से अधिक सफल प्रक्रिया है क्योंकि यह लोअर फ्री ऐसिडिटी पर पृथकन कर सकती है ।

D.5 Indian Test Blanket Module (TBM) के लिए ठोस अवस्थार अभिक्रिया प्रक्रिया द्वारा लिथियम टाइटेनेट (Li₂TiO₃) गुटिकाओं के उच्चक स्तर पर उत्पायदन के संश्लेषण और संविरचन हेतु एक प्रक्रिया विकसित करके निदर्शन किया गया। इसे ITER में स्थासपित किया जाना है। अन्य प्रक्रियाओं की तुलना में इस प्रक्रिया की महत्वापूर्ण विशेषता है कि इससे शून्या के निकट अपशिष्टक उत्पन्न होता है ।

D.6 वाशी के बेरिलियम फैसिलिटी में विशिष्ट आकार के धातु बेरिलियम एवं बेरिलिया सिरेमिकों का उत्पादन जारी रहा। इन पदार्थों की आवश्यकता PFBR (BHAVINI) की सब-सोर्स एसेम्बली के रूप में एवं अनुसंधान रिएक्टर हेतु मंदक और परावर्तक के रूप में प्रयोग होती है। बेरिलियम धारित अपशिष्टों के प्रबंधन का प्रयास करते हुए, कांच ढांचे अभिकर्मकों को सम्मिलित करते हुए कांचीकरण द्वारा बेरिलियम युक्त प्रक्रम अपशिष्ट के निश्चलन के लिए एक प्रक्रिया विकसित की गई।

D.7 शुद्ध टंगस्टन धातु चूर्ण के उत्पादन हेतु टंगस्टन ट्राइऑक्साइड का हाइड्रोजन न्यूनीकरण kg स्कील खेपों में सफलतापूर्वक निदर्शन किया गया।

D.8 कार्बन ऑर्गेनो-फास्फोरस निष्कर्षक का प्रयोग करते हुए खोखले फाइबर झिल्ली तकनीक पर आधारित प्रक्रिया विकसित की गई है ताकि Nd-Fe-B चुंबकीय स्क्रैप पदार्थ जिसमें Dysprosium तथा praseodymium भी मौजूद होते हैं इनसे विरल मृदाओं की पुनःप्राप्ति की जा सके। प्रक्रिया की तकनीकी व्यवहार्यता का निदर्शन सतत प्रचालन पद्धति में किया गया।

अब मैं रसायन तथा भौतिक विज्ञानों में हमारे अनुसंधान एवं विकास प्रयासों के प्रमुख उपलब्धियों पर प्रकाश डालना चाहूँगा।

E.1 Supramolecular Strategy में, पहली बार एक अभिनव Cucurbituril-hepta-molybdate हाइब्रिड पदार्थ का निर्माण किया गया। इसका अनुप्रयोग ^{99m}Tc रेडियो ट्रेसर के सरल एवं कुशल पृथक्करण हेतु जेनरेटर बेड के रूप में निदर्शित किया गया।

E.2 बीएआरसी में संश्लेषित Di-seleno-dipropionic acid (DSePA), को चुहों के मॉडलों में रेडिएशन प्रेरित लंग निमोनिया को दूर करने में अत्यधिक प्रभावशाली पाया गया।

- E.3 सामान्य कोशिकाओं में से कैंसर कोशिकाओं की पहचान करने के लिए एक सॉफ्टवेयर नियंत्रित पोर्टेबल Extracellular acidity analyser (ECAA) का विकास किया गया। सेंसर का प्रयोग ग्लूटामिक एसिड निरोधी कैंसर प्रतिरक्षी दवाओं के प्रभाव के मूल्यांकन के लिए भी प्रयोग किया जा सकता है।
- E.4 Pelletron-Linac Facility में विकिरण क्षति अध्ययन हेतु स्थापित लो फ्लक्स टो प्रोटॉन किरण का विस्तृत प्रयोग SRO के अंतरिक्ष संबंधी इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों की जांच के लिए किया गया।
- E.5 अति-भारी नाभिक अनुसंधान के अंतर्गत ^{258}Rf (Rutherfordium-258) का स्वाभाविक विखंडन symmetric mass split formalism के माध्यम से स्पेक्ट्रिय किया गया है और विखंडन प्रक्रिया द्वारा न्यूट्रॉन उत्सर्जन का औसत भी स्पष्ट किया गया है। इसके परिणाम भारी नाभिक में स्वारभाविकता की क्रमबद्धता एवं न्यूट्रॉन प्रेरित विखंडन के साथ सुसंगत रहा।
- E.6 जीवित कोशिकाओं जैसे फेज ऑब्जेक्ट्स जिनकी सामान्यतः संरचना में केवल परावर्ती सूचकांक contrasts पाए जाते हैं इनके प्रतिबिंबन के लिए वैज्ञानिक स्थित भाषा केंद्र में एक Digital Holographic Microscope (DHM) प्रणाली का विकास किया गया है। इस डीएचएम (DHM) प्रणाली से मात्रात्मक प्रावस्था सूचना प्राप्त की जा सकती है जो प्रावस्था phase contrast microscopes के विपरीत है, जहां केवल गुणात्मक सूचना प्राप्ति की जाती है। इसका प्रयोग अनेक Microscopic Biological units के 3-D Profiling के लिए भी किया जा सकता है।
- E.7 Gadolinium-gallium-garnet एकल Crystal आधारित Scintillator का प्रयोग करते हुए माइक्रो फोकस एक्स-रे कैमरा का विकास किया गया है। इसका वियोजन लगभग 5 Micrometer

है। कैमरा को Indus-2 सिन्क्रोट्रॉन विकिरण स्रोत के imaging beamline पर सफलता पूर्वक जांच किया गया है।

E.8 Surface (2D), spatial (3D) प्रतिबिंबन एवं गहरे तत्वीसय वितरण के विश्लेषण के लिए पहली बार Secondary Ion mass spectrometry (SIMS) का प्रयोग किया गया था। सतह तत्वीसय वितरण से पता चलता है कि गैर क्षारित क्षेत्रों की तुलना में क्षारित क्षेत्रों में secondary phase particles (SPP) अधिक विसरित होते हैं। इन अध्ययनों से जर्कोनियम मिश्रधातु के लिए ग्रांथिक संक्षारण की पुष्टिकरण में सहायता होती है।

E.9 Laser induced breakdown detection (LIBD) पर आधारित एक अभिनव तकनीक का स्थापन किया गया। इस तकनीक से 10^5 कण प्रति घन सेंटीमीटर तक के निम्न सांद्रणों पर जलीय धाराओं में कोलाइडों का आकार और सांद्रण का निर्धारण किया जा सकता है। इससे पर्यावरणीय जलधाराओं में थोरियम एवं प्लुटोनियम जैसे एकट्टी नाइडों की विलेयता का निर्धारण किया जा सकता है।

जैसाकि आप सभी जानते हैं कि बीएआरसी द्वारा डीआरडीओ तथा अन्य वरक्षा प्रयोगशालाओं की गतिविधियों को तकनीकी सहायता प्रदान की जाती रही है। हाल ही में संपन्न कुछ गतिविधियां निम्नानुसार हैं :-

F.1 स्वदेशी सीकर्स , air-worthiness qualification एवं Safety of Flight Tests (SOFT) के सहयोगी विकास में एक महत्व पूर्ण मील का पत्थार पार कर लिया गया है। यह सामरिक अनुप्रयोगों हेतु बीएआरसी एवं ईसीआईएल के बीच सहयोग द्वारा विकसित एक महत्व पूर्ण स्व देशी सामर्थ्य है।

F.2 भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड के सहयोग से स्वरगृहे विकसित 640 पिक्सोल निम्न। एवं उच्च ऊर्जा डिटेक्टरों का प्रयोग करते हुए स्वदेशी एक्सह-रे बैगेज स्कैनिंग सिस्टम (S) का विकास किया

गया। पिक्सालेटेड एक्सक-रे डिटेक्टर सिस्टम के अत्यंत जटिल भाग को पहली बार भारत में विकास किया गया।

अब मैं आपके सामने पर्यावरणीय मॉनीटरिंग एवं विकिरण संरक्षा में हाल ही में की गई उपलब्धियों का उल्लेख करना चाहता हूँ।

G.1 भारतीय पर्यावरणीय विकिरण मॉनीटरिंग (IERMON) कार्यक्रम का विस्तार अंदाजित एवं

निकोबार द्वीपों में IERMON के नए 10 संस्थाकपनाओं में किया गया। वायु मंडल में विकिरण

सक्रियता के फैलाव के मामले में यह एक विकिरण पूर्व-चेतावनी प्रणाली के रूप में कार्य करेगा।

इसके साथ, मॉनीटरिंग कार्यक्रम के अंतर्गत देश में स्थापित कुल IERMON प्रणालियों की संख्या 462 है।

G.2 नाभिकीय आपातकालीन स्थितियों में थाईरॉइड में निक्षेपित I-131 के संसूचन के लिए पोर्टेबल

थाईरॉइड मॉनीटर का विकास किया गया। यह यंत्र आकार में छोटा है और इसे सूटकेस में आसानी

से ले जाया जा सकता है तथा स्थगल पर एक घंटे से भी कम समय में प्रचालनरत किया जा सकता है।

G.3 एक हल्के भार वाला पोर्टेबल बैटरी चालीत टीएल पठन प्रणाली विकसित की गई है। इसे विकिरण

आपातकालीन स्थितियों के लिए राष्ट्रीय स्तर पर तत्परता की आवश्यकता के अनुसार विकसित

किया गया है। इससे जनसामान्य को विकिरण की मात्रा का क्षेत्र पर शीघ्र मूल्यांकन करने में सहायता मिलेगी।

G.4 भापअ केंद्र से दो वैज्ञानिकों ने अंटार्कटिका खोजयात्रा-2016 में भाग लिया। वैज्ञानिकों ने अपने साथ

भारतीय केंद्र 'भारती' के चारों ओर के ब्रह्मांड किरणों और स्थयलीय विकिरण के मापन हेतु स्वीदेशी

विकसित यंत्र ले गए थे। एक महत्वपूर्ण खोज यह रहा कि अंटार्कटिका के लार्समन पहाड़ी क्षेत्र स्थित

बेट्स द्वीप में पाए गए थोरियम समृद्ध चट्टानों में 600 $\mu\text{R/h}$ से अधिक पाया गया , जो भारत के उच्चस पृष्ठभूमि विकिरण क्षेत्रों में पाए गए विकिरण से तुलनीय है।

हम लोग यह भी जानते हैं कि बीएआरसी जैसी विशाल प्रयोगशाला के लिए अवसंरचना का नियमित संवर्धन एवं उन्नतयन की आवश्यकता होगी। इसके अंतर्गत निम्नलिखित कार्य किए जा रहे हैं :-

H.1 नाभिकीय सुविधा को स्थापित करने के लिए आरसीसी कुंड का काम पूरा कर लिया गया है। कुंड की द्रवीय जांच की जा चुकी है और आगे का कार्य प्रगति पर है ।

H.2 बीएआरसी अस्पताल हेतु आधुनिक , स्टे ट ऑफ आर्ट ऑपरेशन थिएटर तथा अन्यो नैदानिक सुविधाओं से लैस बहुविशिष्ट अस्पताल भवन निर्माण के लिए शिलान्यास किया गया और निर्माण कार्य प्रगति स्तर पर है।

साथियों, हमने हमारी गतिविधियों के कई क्षेत्रों में अच्छा कार्य किया है । मैं अपने साथियों और सहयोगियों से इस संबंध में प्राप्ते सहयोग की सराहना करता हूँ और इसी प्रकार के सहयोग की आशा करता हूँ ।

तथापि, हमें उच्च प्रौद्योगिकी सीमांत विज्ञान के क्षेत्रों में और बेहतर करने के लिए राष्ट्र के समक्ष संकल्पश करना होगा। हमारे लिए यह भी जरूरी है कि हम हमारे राष्ट्र की तेज गति से प्रगति के प्रति महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हुए और अधिक महत्वीपूर्ण योगदान दें। अतः आज के दिन आइए , हम भारत के नाभिकीय कार्यक्रम एवं नाभिकीय विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के सीमांत क्षेत्रों में योगदान जारी रखने के लिए पुनःसमर्पित हो जाएं ।

आइए हम अपने राष्ट्र की आर्थिक वृद्धि में और हमारी विशाल जनसंख्या के जीवन की गुणवत्ता को बेहतर करने के प्रयास में एक उत्प्रेरक का कार्य करें

धन्य वाद जय हिंद !!