ISSUE NO. 274

NOVEMBER 2006

बीएआरसी न्यूज़लैटर

BARC NEWSLETTER

IN THIS ISSUE

BARC OBSERVES FOUNDER'S DAY

ADDRESS BY DR ANIL KAKODKAR, CHAIRMAN, AEC

ADDRESS BY DIRECTOR, BARC

CHAIRMAN, AEC PRESENTS DAE AWARDS FOR THE YEAR 2005

XVIII DAE ALL INDIA ESSAY WRITING CONTEST

FOUNDER'S DAY LECTURE

बीएआरसी न्यूज़लेटर
BARC NEWSLETTER

CONTENTS

BARC celebrates Founder's Day 2

Address by Dr Anil Kakodkar, Chairman, Atomic Energy Commission 3

परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष, डॉ. अनिल काकोडकर का संबोधन 7

Address by Dr Srikumar Banerjee, Director, BARC 10

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के निदेशक, डॉ. श्रीकुमार बॅनर्जी का संबोधन 19

Chairman, Atomic Energy Commission, presents DAE Awards for the year 2005 28

XVIII DAE All India Essay writing contest 37

Founder's Day Lecture 40

भा.प.अ. केंद्र के वैज्ञानिकों को सम्मान
BARC scientists honoured 41

URL:http://www.barc.gov.in

BARC OBSERVES FOUNDER'S DAY

The Bhabha Atomic Research Centre celebrated it's Founder's Day : the 97th birth anniversary of it's founder, Dr. Homi Bhabha, on the 30th of October, 2006. Dr Anil Kakodkar, Chairman, Atomic Energy Commission and Secretary to the Government of India and Dr S. Banerjee, Director, BARC, addressed the DAE fraternity.

The Homi Bhabha Science & Technology Awards, the Technical Excellence Awards and the Meritorious Service Awards, for the year 2005, were presented to the recipients by Dr Kakodkar, during the function at the Central Complex auditorium. After the awards presentation, the founder's Day special issue of *BARC Newsletter,* was released by Dr Banerjee, Director, BARC. Dr Kakodkar also distributed prizes to the winners of the XVIIIth All India Essay writing competition, conducted for students.

On this occasion, Prof. V.S. Ramamurthy, Professor, DAE Homi Bhabha Chair, delivered a special founder's day lecture on "Management of Intellectual Property Assets in Large Multidisciplinary R&D Institutions". He stressed the need for developing an intra-DAE digital corridor, for information exchange.

The verbatim text of Dr Kakodkar's and Dr Banerjee's messages and a summary of events and activities are detailed in this issue.

ADDRESS BY DR ANIL KAKODKAR, CHAIRMAN, ATOMIC ENERGY COMMISSION

Dr Anil Kakodkar, Chairman, Atomic Energy Commission and Secretary to Government of India, addressing the gathering at the Founder's Day Celebrations at Trombay, on October 30, 2006

"Dear Colleagues,

As usual, we have assembled here to pay homage to our Founder, Dr. Homi Jehangir Bhabha, on the occasion of his 97th birth anniversary. This year is special, as it also marks the 50th year of BARC, the mother institution of our atomic energy programme, named after him. Today is an occasion, when we take stock of our achievements over past one year and rededicate ourselves to the vision of our Founder Father.

Today there is far greater realization, than any time before, of the importance of nuclear energy as perhaps the only viable solution to sustainable development, without further aggravating the global environment, that is already threatening serious climate change. For a large country like ours, which is on a rapid economic growth path with per capita energy consumption still a very small fraction of level of energy use necessary for sustaining a reasonable quality of life, nuclear energy is of crucial importance, to secure our energy independence. Just to put this scene in a quantitative perspective, by the middle of this century, India would be consuming roughly, half of the global coal consumption and roughly one tenth of global hydrocarbon consumption. Just imagine the stress on global energy resources as a result, quite apart from the devastating consequences this would have, on the global climate. This also underscores the importance of large role, that nuclear energy must play in our energy supply options and the consequent responsibility that all of us in the Department of Atomic Energy must shoulder. Seen in this context, the vision of our three-stage programme laid out before us by our Founder, as a road map of nuclear energy development, based on nuclear energy resources available in India and the all important

mantra of self reliance, has not only withstood the test of time but has also become even more important today. Let us all rededicate ourselves to this vision and this mantra.

Let me now recount for you some of the achievements that have been realized during the year. This year marks the successful completion of the Tarapur 3 & 4 projects, 6 – 7 months ahead of schedule, with substantial savings in terms of project capital cost. That this has been achieved for the first of its kind system, developed indigenously, is indeed remarkable and every individual involved with the activities related to this project, deserves our compliments. These 540 MWe Units are among the largest units presently operating in India. We now have 16 operating units with a total capacity of 3900 MWe. As you are aware, presently we are constructing seven more nuclear power units. Unit 3 of Kaiga is expected to be operational this year. The Government has recently approved in principle construction of eight more units. When completed, this would take the total nuclear power generation capacity, to around 14,000 MWe.

On the development front, the capacity of new Pressured Heavy Water Reactor (PHWR) Units has been enhanced to 700 MWe. This will help to reduce the unit capital cost further. Now we are also in a position to launch construction of 300 MWe Advanced Heavy Water Reactor, an innovative next generation technology demonstrator for energy from thorium, sometime next year. Our experience base on fast reactor fuel and its recycle, has become considerably richer this year. We now have a focused programme for the development of short doubling time metallic fuel for fast breeder reactors, in parallel with establishment of oxide fuel recycle capacity, needed for the 500 MWe Prototype Fast Breeder reactor and additional breeder reactors to follow. Construction of PFBR is making rapid progress. Capacity expansion of back end of fuel cycle, which forms the bridge between first and the second stage of our programme, is also progressing rapidly.

On the power plant refurbishment front, MAPS Unit – I was put back on stream, after replacement of its coolant channels and feeders. TAPS Units 1 & 2 were also put back on stream after major safety upgrades. For NAPS-1 laser-based channel cutting technology developed at RRCAT, has been deployed. Laser technology for reactor coolant channel cutting and full scale replacement of reactor feeders are accomplishments, realized for the first time in the history of PHWRs, anywhere in the world.

The 2.5 GeV Synchrotron Radiation Source, INDUS – II, has started functioning at RRCAT. Soon it would reach its full design potential. INDUS – II,

A section of the gathering of the staff at Trombay on the Founder's Day

comparable to any other X-ray source of its class, would soon become a major facility, to support a broad spectrum of researchers, in their research over a wide range of disciplines. The Steady State Superconducting Tokamak (SST-I) at the Institute of Plasma Research is undergoing commissioning tests. We are now a full partner in the International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) Project.

Our vision of nuclear energy should now go well beyond nuclear power. We should now look at nuclear energy, as a primary energy source, to be deployed for a variety of end uses, through appropriate energy conversion technologies. Demands of desalinated water and fluid fuel substitutes, are likely to become very acute. This will happen earlier in India than most other parts of the world. I am glad that this aspect has been duly factored in our Research & Development strategies. Development of Accelerator Driven Systems, High Temperature Reactors, high temperature electrolysis systems, thermo-chemical splitting of water, solid oxide fuel cells, advanced membrane technologies and advanced materials technology are important thrust areas that we are working on, in this regard.

There are important benefits to be realized through the use of Accelerator Driven Systems and high temperature reactors in the context of thorium utilization. While one can expect better doubling time with thorium, there is also a distinct possibility of being able to incinerate long-lived radioactive waste, thus eliminating or considerably minimizing the already extremely low minor actinide burden, arising from thorium utilization.

Strong proliferation resistance of thorium fuel cycle and superior capability to dispose excess plutonium in case of thorium reactors as compared to Fast reactors, is another area, where Indian technological capability could be of use to global community, in its march towards nuclear renaissance.

With our programme expanding to wider horizons, we now need a broad range of materials. Sodium, enriched boron and a variety of solvents would be required in continuously increasing quantities. Our efforts to expand production capacities based on indigenous research are yielding rich dividends. These new activities, along with efforts to bring in greater efficiency and cost reduction in production of heavy water and nuclear fuel, have contributed towards freedom from external denial and more competitive nuclear power.

Banduhurang mine and Turamdih mill are expected to go in production by the end of the year. Our efforts to deploy electromagnetic aerial survey capability to explore deep-seated uranium deposits should soon be in place. In particular, I am looking forward to the completion of indigenous development of such an instrument.

Besides nuclear power, there are several other domains where atomic energy applications contribute to national development and security. Our efforts to expand the reach of these applications to our society, with the help of concerned departments of the Government of India and other partners, are bearing fruits. More radiation processing plants are coming up in different parts of the country. We soon expect Indian mangoes reaching the US markets as a result of application of radiation processing. BRIT also supplied Cobalt-60 sources to Vietnam. Turn-over of BRIT is rising rapidly. Outreach of TMC's cancer control programme is growing with telemedicine connectivity. International Union against Cancer (UICC) recently recognized TMC as the best institution in this area. BHABHATRON Teletherapy machine is expected to make a significant market entry this year. Efforts to deploy accelerator-based radiation processing are progressing well at BARC and RRCAT. It is also a matter of considerable satisfaction, that a large number of Nisargaruna bio-digester plants have already come up and many more are in the pipe line. Number of radiation mutants that have been released for cultivation is steadily growing. BARC's contribution to agricultural output in terms of oil seeds and pulses has been truly outstanding.

Dear Colleagues,

Sustained continuity of our activities related to research, development, demonstration and deployment has all along been a distinguishing feature of our programme. Strong emphasis on research in all disciplines of science and engineering, has enabled us the knowledge base needed for maintaining robustness in the implementation of our programmes. In order to encourage idea-based research in support of our programmes, with particular emphasis on strengthening the interface between research and technology development, we now have created a mechanism of Prospective Research Fund, which can be sought by individuals or groups on a competitive basis. We are also moving towards enhancing student strength engaged in Ph.D level research in all our research institutions. Further, we are strengthening our bridges with the academic system in the country, to reinforce higher education, in disciplines of specific core interest to the atomic energy programmes.

In order to prepare students at plus-two level, to become proficient in experimental skills as they learn core science subjects and become capable of pursuing scientific research focused to meet national objectives, we are moving fast towards establishment of National Institute of Science Education and Research at Bhubaneswar and DAE – University of Mumbai Centre of Excellence in Mumbai. The Homi Bhabha National Institute is moving forward with its programme.

Dear Friends,

Dr. Bhabha had a dream and a road map to convert that dream into reality. We have made substantial progress on that path. We are now at a stage where we can confidently move forward more rapidly on our own, on the chosen path which is unique. This is because our situation is unique. In the process, we not only address the problems before our nation with appropriate and robust solutions but also move forward in areas not covered by anyone else earlier. That provides us the global leadership in the particular area, which surely would be of interest to others over a period of time. This is the way we should take our nation forward through Research, Development, Demonstration and Deployment chain. We owe it to our founder. We owe it to our nation.

Thank you."

बीएआरसी न्यूज़लैटर
BARC NEWSLETTER

स्थापना दिवस - 2006
परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष, डॉ. अनिल काकोडकर का संबोधन

"प्रिय साथियो,

हमेशा की तरह, आज हम अपने संस्थापक डॉ. होमी जहाँगीर भाभा को, उनके 97वें जन्म दिवस के अवसर पर श्रद्धांजलि देने के लिए यहाँ इकट्ठा हुए हैं। इस वर्ष की विशेषता यह है कि इस साल भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र की स्थापना का भी 50वाँ वर्ष है, जो हमारे परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम में लगे संस्थानों की जननी है, और जिसका नामकरण उनके नाम पर किया गया है। आज का दिन एक ऐसा अवसर होता है जब हम पिछले एक साल की अपनी उपलब्धियों का लेखा-जोखा करते हैं और अपने संस्थापक जनक के सपने को साकार करने के लिए अपने आपको एक बार पुनः समर्पित करते हैं ।

सतत विकास के एकमात्र ऐसे व्यावहारिक समाधान के रूप में परमाणु ऊर्जा का महत्व आज पहले से कहीं ज्यादा महसूस किया जाता है जो मौसम परिवर्तन का गंभीर खतरा पहले से ही झेल रहे वैश्विक पर्यावरण को और अधिक खतरे में डाले बगैर हमारी ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा कर सकता है । हमारा देश बहुत विशाल है और आर्थिक प्रगति के रास्ते पर तेजी से बढ़ रहा है लेकिन प्रतिव्यक्ति ऊर्जा की हमारी खपत, जीवन की यथोचित गुणवत्ता को सतत बनाए रखने के लिए आवश्यक ऊर्जा के मुकाबले अब भी बहुत ही कम है । हमारी ऊर्जा स्वाधीनता सुनिश्चित करने के लिए परमाणु ऊर्जा का महत्व बहुत अधिक है ।

इसे एक मात्रात्मक परिदृश्य में देखा जाए तो इस शताब्दी के मध्य तक भारत में कोयले की खपत पूरे विश्व की खपत की लगभग आधी होगी और हाइड्रोकार्बन की खपत पूरे विश्व की खपत की लगभग 1/10 होगी । इसके परिणामस्वरूप दुनिया के ऊर्जा स्रोतों पर पड़ने वाले दबाव की कल्पना कीजिए; विश्व के पर्यावरण पर इसके जो ध्वंसात्मक प्रभाव पड़ेंगे वे अलग । यह रेखांकित करता है कि ऊर्जा आपूर्ति के हमारे विकल्पों में परमाणु ऊर्जा को महती भूमिका निभानी है और इसके परिणामस्वरूप परमाणु ऊर्जा विभाग में जिम्मेदारियाँ हम सबको उठानी है । इस संदर्भ में देखें तो भारत में उपलब्ध परमाणु ऊर्जा संसाधनों के आधार पर परमाणु ऊर्जा विकास के रोडमैप के रूप में हमारे संस्थापक द्वारा हमारे समक्ष प्रस्तुत तीन चरण वाले कार्यक्रम की दिव्यदृष्टि और इससे भी अधिक महत्वपूर्ण आत्मनिर्भरता का मंत्र, न केवल समय की कसौटी पर खरा उतरा है बल्कि आज की परिस्थिति में और भी अधिक महत्वपूर्ण बन गया है । आइए हम सब अपने आपको इस दृष्टि और इस मंत्र के प्रति पुन: समर्पित करें ।

आइए अब मैं पिछले वर्ष की कुछ उपलब्धियों को आपके सामने रखूं । इस वर्ष तारापुर 3 व 4 परियोजनाएं अपने निर्धारित समय से 6-7 महीने पहले सफलतापूर्वक पूरी कर ली गई जिसके परिणामस्वरूप परियोजना की पूंजीगत लागत में काफी बचत हुई । यह उपलब्धि इसलिए और भी महत्वपूर्ण हो जाती है कि यह प्रणाली अपनी तरह की पहली है और स्वदेश में विकसित की गई है । इसके लिए मैं इस परियोजना की गतिविधियों से जुड़े प्रत्येक व्यक्ति को बधाई देता हूँ । 540 MWe की ये इकाइयाँ भारत में इस समय प्रचालनरत सबसे बड़ी इकाइयों में से हैं। अब हमारे यहाँ 16 प्रचालनरत इकाइयाँ हैं जिनकी कुल क्षमता 3900 मेगावाट है । जैसाकि आप जानते हैं, वर्तमान में हम 7 और परमाणु बिजलीघरों का निर्माण कर रहे हैं । आशा है कि कैगा की तीसरी इकाई इस वर्ष प्रचालन प्रारंभ कर देगी । हाल ही में सरकार ने 8 और इकाइयों के निर्माण को सैद्धांतिक अनुमोदन प्रदान कर दिया है । इनके पूरा हो जाने पर कुल विद्युत उत्पादन क्षमता बढ़कर लगभग 14,000 मेगावाट हो जाएगी ।

विकास के क्षेत्र में नये दाबित भारी पानी रिएक्टर की क्षमता बढ़ाकर 700 मेगावाट कर दी गई है । इससे हमें प्रतियूनिट पूंजी-लागत कम करने में मदद मिलेगी । अब हम इस स्थिति में आ गये हैं कि अगले साल किसी समय, 300 मेगावाट के प्रगत भारी पानी रिएक्टरों का निर्माण प्रारंभ कर सकें जो थोरियम से बिजली पैदा करने के लिए अगली पीढ़ी की प्रौद्योगिकी को प्रदर्शित करेगा । तीव्र प्रजनक रिएक्टर के ईंधन और इसके पुनर्चक्रण के अनुभव का आधार इस वर्ष काफी अधिक बढ़ा है । अब हम 500 मेगावाट के प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर और इसके आगे आने वाले ब्रीडर रिएक्टरों के लिए आवश्यक

ऑक्साइड ईंधन पुनर्चक्रण क्षमता स्थापित करने के साथ-साथ फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों के लिए धात्विक ईंधन के विकास कार्यक्रम पर ध्यान दे रहे हैं जो इसके दुगुने होने में लगने वाला समय कम करने पर केंद्रित है । पीएफबीआर के निर्माण में तेजी से प्रगति हो रही है । पश्चान्त ईंधन चक्र की क्षमता के विस्तार का कार्य भी तेजी से हो रहा है जो हमारे परमाणु कार्यक्रम के प्रथम चरण और द्वितीय चरण के बीच सेतु का कार्य करेगा ।

विद्युत संयंत्रों का पुनर्सज्जीकरण करने के क्षेत्र में एमएपीएस की यूनिट-1 की शीतलक नलिकाओं और फीडरों के प्रतिस्थापन के बाद इसने फिर से काम करना शुरू कर दिया था । टीएपीएस यूनिट 1 व 2 में बड़े पैमाने पर संरक्षा उन्नयन के बाद इन्होंने भी फिर से काम करना शुरू कर दिया है । आरआरकैट द्वारा विकसित लेसर आधारित प्रौद्योगिकी का उपयोग एनएपीएस-1 के लिए चैनल कटिंग के लिए किया गया था । रिएक्टर शीतलक नलिकाओं की कटिंग के लिए लेसर प्रौद्योगिकी का उपयोग करना तथा रिएक्टर फीडरों को पूरी तरह प्रतिस्थापित करना हमारे कौशल की ऐसी उपलब्धियाँ है जो पूरी दुनिया में दाबित भारी पानी रिएक्टरों के इतिहास में पहली बार हासिल की गई हैं ।

2.5 GeV सिंक्रोट्रॉन विकिरण स्रोत इंडस-II ने आरआरकैट में काम करना शुरू कर दिया है । जल्दी ही यह अपनी पूरी डिजाइन-क्षमता पर काम करने लगेगा । अपनी श्रेणी के किसी भी अन्य एक्स-रे स्रोत से टक्कर लेने वाला इंडस-II शीघ्र ही एक बड़ी सुविधा बन जाएगा, जो विभिन्न विषयों की एक बड़ी श्रृंखला में अपने अनुसंधान के लिए अलग-अलग क्षेत्रों में कार्य करने वाले अनुसंधानकर्ताओं के काम आयेगा । प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान में स्थिर अवस्था अतिचालकता टोकामॉक (एसएसटी-I) के अधिचालन परीक्षण किए जा रहे हैं। अब हम अंतर्राष्ट्रीय तापनाभिकीय प्रायोगिक रिएक्टर (आईटीईआर) परियोजना के पूर्ण सदस्य हैं।

परमाणु ऊर्जा की हमारी दृष्टि अब परमाणु ऊर्जा से परे, आगे के क्षेत्रों पर होनी चाहिए। हमें अब परमाणु ऊर्जा को एक प्राथमिक ऊर्जा स्रोत के रूप में उपयोग करते हुए समुचित ऊर्जा अंतरण प्रौद्योगिकियों के द्वारा विभिन्न प्रकार के अंतिम उपयोगों के काम में लाना चाहिए। निर्लवणीकृत जल तथा द्रव ईंधन के विकल्पों की मांग बहुत तेजी से बढ़ने वाली है। दुनिया के अधिकांश दूसरे हिस्सों के मुकाबले भारत में ऐसा जल्दी होगा। मुझे खुशी है कि हमारी अनुसंधान एवं विकास की रणनीतियों में इस पहलू पर पर्याप्त ध्यान दिया गया है। त्वरक चालित प्रणालियों, उच्च ताप रिएक्टरों, उच्च ताप विद्युत अपघटन प्रणालियों, जल का ताप रासायनिक विघटन, ठोस ऑक्साइड ईंधन कोष्ठों, प्रगत झिल्ली प्रौद्योगिकियों तथा प्रगत पदार्थ प्रौद्योगिकी का विकास ऐसे महत्वपूर्ण क्षेत्र हैं जिन पर जोर देते हुए हम काम कर रहे हैं।

थोरियम के उपयोग के संदर्भ में त्वरक चालित प्रणालियों और उच्च तापीय रिएक्टरों का उपयोग करके हमें इनसे महत्वपूर्ण लाभ उठाना है। जहां थोरियम से बेहतर द्विगुणन समय की अपेक्षा की जा सकती है वहीं इसके अलावा एक और अलग सी संभावना यह भी है कि पुराने हो चुके रेडियोसक्रिय अपशिष्ट को भस्मीभूत किया जा सके । इस प्रकार, पहले ही अत्यंत निम्नस्तरीय लघु एक्टिनाइडों का जो भार थोरियम के उपयोग से बढ़ रहा है उसे समाप्त या काफी हद तक कम किया जा सकता है ।

फास्ट रिएक्टरों के मुकाबले थोरियम रिएक्टरों के मामले में थोरियम ईंधन चक्र का सुदृढ़ प्रसार-प्रतिरोध और अतिरिक्त प्लूटोनियम का निपटान करने की बेहतर क्षमता एक और ऐसा क्षेत्र है जिससे भारतीय प्रौद्योगिकी क्षमता, परमाणु पुनरुत्थान के अभियान में विश्व-बिरादरी के बहुत काम की हो सकती है ।

हमारे कार्यक्रम के क्षितिज का व्यापक विस्तार हो जाने के कारण अब हमें पदार्थों की एक विस्तृत श्रृंखला की जरूरत है । सोडियम, संवर्धित बोरोन और अनेक प्रकार के विलायकों की जरूरत लगातार बढ़ती जाएगी । स्वदेशी अनुसंधान के आधार पर अपनी उत्पादन क्षमता बढ़ाने के हमारे प्रयासों का बहुत अच्छा लाभ मिल रहा है । भारी पानी और नाभिकीय ईंधन के उत्पादन में दक्षता बढ़ाने और लागत कम करने के हमारे प्रयासों के साथ ही साथ इन नई गतिविधियों ने, विदेशों द्वारा तकनीकें देने के इनकार से उत्पन्न स्थितियों का मुकाबला करने तथा परमाणु ऊर्जा को और अधिक प्रतिस्पर्धात्मक बनाने में महत्वपूर्ण योगदान किया है।

बांदुहुरांग खान और तुरमडीह मिल में इस वर्ष के अंत तक उत्पादन चालू हो जाने की संभावना है। जमीन में गहराई पर जमा यूरेनियम भंडारों का पता लगाने के लिए इलेक्ट्रोमैगनेटिक एरियल सर्वे क्षमता

का उपयोग करने के हमारे प्रयास शीघ्र ही सफल होने की आशा है । मेरी दिलचस्पी, खास तौर से, ऐसा उपस्कर स्वदेश में ही विकसित करने की है ।

परमाणु बिजली के अलावा, और भी ऐसे अनेक क्षेत्र हैं जहां परमाणु ऊर्जा के अनुप्रयोगों से देश के विकास और सुरक्षा में योगदान किया जा सकता है । सरकार के संबंधित विभागों तथा अन्य भागीदारों की मदद से इन अनुप्रयोगों का विस्तार करने के हमारे प्रयासों को सफलता मिल रही है । देश के विभिन्न भागों में और अधिक विकिरण संसाधन संयंत्र लगाये जा रहे हैं । हम आशा करते हैं कि जल्दी ही, विकिरण संसाधन के अनुप्रयोग के फलस्वरूप भारतीय आम अमरीका के बाजारों में दिखायी देगा । ब्रिट ने विएतनाम को कोबाल्ट-60 स्रोत की आपूर्ति भी की है । ब्रिट का व्यापारिक लेन-देन तेजी से बढ़ रहा है । टेलीमेडिसिन कनेक्टिविटी के माध्यम से टाटा स्मारक केंद्र के कैंसर नियंत्रण कार्यक्रम की पहुंच लगातार बढ़ रही है । कैंसर निवारण के लिए अंतर्राष्ट्रीय संघ (यूआईसीसी) ने हाल ही में टाटा स्मारक केंद्र को इस क्षेत्र की सर्वोत्तम संस्था घोषित किया है । उम्मीद है कि भाभाट्रॉन टेलीथेरेपी मशीन इस वर्ष बाजार में अपनी महत्वपूर्ण उपस्थिति दर्ज करायेगी । आरआरकैट और भापअकेंद्र में त्वरक आधारित विकिरण संसाधनों का उपयोग करने के प्रयास तेजी से आगे बढ़ रहे हैं । यह भी बड़े संतोष की बात है कि निसर्गऋण जैव-पाचक संयंत्र बड़ी संख्या में स्थापित किए जा चुके हैं तथा कई और संयंत्र लगाये जाने वाले हैं । विकिरण द्वारा उत्परिवर्तित जो बीज खेती के लिए जारी किए गए हैं उनकी संख्या लगातार बढ़ रही है । तिलहनों और दलहनों के कृषि उत्पादों के मामले में भापअकेंद्र का योगदान सचमुच उत्कृष्ट रहा है ।

प्रिय साथियो,

अनुसंधान, विकास, प्रदर्शन, उपयोग की हमारी गतिविधियों का अनवरत सातत्य सदैव से हमारे कार्यक्रम की एक खास विशेषता रही है । विज्ञान और इंजीनियरिंग के सभी विषयों में अनुसंधान को सम्यक महत्व देने से हमें ज्ञान का विस्तृत आधार उपलब्ध हुआ है जो हमारे कार्यक्रमों को लागू करने में दृढ़ता बनाए रखने के लिए आवश्यक है । हमारे कार्यक्रमों के समर्थन में विचार आधारित अनुसंधान को प्रोत्साहित करने के लिए, खासतौर से अनुसंधान और प्रौद्योगिकी विकास के बीच तालमेल को मजबूत बनाने पर विशेष जोर देने के लिए अब हमने भविष्यलक्षी अनुसंधान निधि स्थापित की है जिसका उपयोग, प्रतिस्पर्धा के आधार पर अकेले व्यक्ति और समूह भी कर सकते हैं । हम अपने सभी अनुसंधान संस्थानों में पीएचडी स्तर के अनुसंधान में लगे छात्रों की संख्या बढ़ाने की दिशा में काम कर रहे हैं । इसके अतिरिक्त, परमाणु ऊर्जा कार्यक्रमों की दिलचस्पी वाले मुख्य विशिष्ट विषयों में उच्च शिक्षा को सुदृढ़ बनाने के लिए हम देश में शिक्षा प्रणाली के साथ अपने संबंधों को और मजबूत बना रहे हैं ।

12वीं कक्षा के छात्रों को इस तरह तैयार किया जा रहा है कि वे जैसे-जैसे विज्ञान के मुख्य विषयों को पढ़ें वैसे-वैसे अपनी प्रयोगात्मक कुशलताओं में प्रवीण होते जाएं और राष्ट्रीय उद्देश्यों को पूरा करने पर केंद्रित, वैज्ञानिक अनुसंधान को आगे बढ़ाने में सक्षम हो सकें । इसके लिए हम भुवनेश्वर में राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षण एवं अनुसंधान संस्थान तथा मुंबई में पऊवि-मुंबई विश्वविद्यालय उत्कृष्टता केंद्र स्थापित करने की दिशा में तेजी से काम कर रहे हैं । होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान अपने कार्यक्रम की ओर तेजी से अग्रसर हो रहा है ।

प्रिय मित्रो,

डॉ. भाभा का एक सपना था और उस सपने को साकार रूप देने के लिए उन्होंने हमें एक रास्ता दिखाया था । उस पर चल कर हमने काफी प्रगति की है । आज हम ऐसी स्थिति में हैं कि हम उस चुने हुए रास्ते पर और अधिक तेजी से विश्वासपूर्वक आगे बढ़ सकते हैं, जो दरअसल बिलकुल अनूठा है । ऐसा इसलिए है कि हमारी स्थिति अपने आप में अनूठी है । इस प्रक्रिया में हम न केवल अपने राष्ट्र के सामने उपस्थित समस्याओं का समुचित और सुदृढ़ समाधान निकाल कर उन्हें सुलझाते हैं बल्कि ऐसे क्षेत्रों में भी आगे कदम बढ़ाते हैं जिन पर इससे पहले किसी ने काम करने का साहस न किया हो । इससे हमें उस खास क्षेत्र में दुनिया की अगुवाई करने का अवसर उपलब्ध होता है, जिसमें दूसरों की रुचि भी कुछ समय बाद निश्चित रूप से जागेगी । यही तरीका है जिससे अनुसंधान, विकास, प्रदर्शन एवं उपयोग की श्रृंखला द्वारा हमें राष्ट्र को आगे बढ़ाना है । हम इसके लिए अपने संस्थापक के ऋणी हैं । हम इसे अपने राष्ट्र के प्रति समर्पित करते हैं।

धन्यवाद।"

ADDRESS BY DR SRIKUMAR BANERJEE, DIRECTOR, BARC

Dr S. Banerjee, Director, BARC, addressing the gathering on the Founder's Day, at Trombay, on October 30, 2006

"Dr. Kakodkar, Chairman, Atomic Energy Commission, Prof.Ramamurthy, Senior members of the DAE family present here and Dear colleagues :

It is indeed a matter of great pleasure and proud privilege for me, to extend a warm welcome to you all, to celebrate the 97th birth anniversary of Dr. Homi J. Bhabha; the founder of this great institution, Bhabha Atomic Research Centre. As a mark of our collective salutation and admiration to Dr. Bhabha, on 30th October every year, we gather in this venue to celebrate his birth anniversary, by taking stock of our achievements during the previous year and rededicating ourselves towards the well-defined mandate of our Centre.

As you are aware, the current year is being celebrated as the Golden Jubilee Year of BARC. Thus, it is all the more important for us, to introspect. Our mandate is very clear. We work towards the growth of nuclear energy and towards applications of radiation technologies, in areas such as health care, agriculture and food preservation. Besides, we have the responsibility of enhancing the national security and of keeping our country, in the forefront of nuclear science and technology.

I am happy to announce, that last year has been yet another successful year, in our developmental efforts. The list of activities carried out and achievements made at our Centre during the last year, is too long to narrate and therefore, I will attempt to give a few illustrative examples.

Research Reactors

All the three Research Reactors at BARC, viz., APSARA, CIRUS and DHRUVA, have been operating satisfactorily throughout the year, with high level of safety and availability. Subsequent to successful refurbishment of CIRUS, we have operated both CIRUS and DHRUVA reactors simultaneously, at their rated full power of 40 MW and 100 MW respectively, as and when needed. The modified fuel in DHRUVA has performed well, achieving the desired burn-up. The highest ever availability factor of 81.72%, was achieved for DHRUVA, during this year. Both the reactors have been utilized extensively for production of a large number of radioisotopes for medical, agricultural and industrial use.

DHRUVA continued to be the major national facility for neutron beam research programme. A large number of research scholars from various Universities and academic institutions in the country, utilized the reactor, under the aegis of the UGC-DAE Consortium for Scientific Research.

On August 4 this year, APSARA reactor has completed 50 years of successful operation. During this year, APSARA was well utilised for some shielding experiments, relevant to PFBR and AHWR.

Performance of reactivity meter, based on Kalman filtering technique was also evaluated, under different operating conditions of the reactor, such as steady state operation, power variations, shutdown and trip conditions.

Towards refurbishment and conversion of APSARA reactor core, the physics design of a 2 MW core with a maximum thermal neutrons flux of 7.0 x 10^{13} neutron/cm^2/sec has been completed and the engineering details of various systems of the reactor, are being worked out.

Advanced Heavy Water Reactor (AHWR)

The optimised reactor physics design of AHWR core, with 225 mm lattice pitch, has been completed with burn-up optimisation and for positioning of control and shut down devices.

An extensive experimental programme is underway, to validate the design of AHWR. The Integral Test Loop (ITL), simulating the passive cooling system of AHWR, has been operated to generate, steady state and stability performance data. The start-up procedure for AHWR, has been extensively tested in this scaled facility. A passive valve, developed in-house for AHWR, has also been tested in the facility. A loop comprising four parallel channels has been commissioned, to investigate instability and other phenomena, associated with natural circulation in multiple parallel channels. This facility can also simulate void reactivity feedback. A methodology for the evaluation of passive systems, named Assessment of Passive System, ReliAbility (APSRA) has been developed.

The design of Advanced Heavy Water Reactor, has undergone a pre-licensing design safety appraisal, by the Atomic Energy Regulatory Board. The reference to several documents published by the IAEA and its ongoing activities under INPRO, proved to be valuable during the safety appraisal of this, first-of-a-kind, innovative nuclear reactor.

A Critical Facility is being built at Trombay, for validation of AHWR physics design. The civil construction of this facility has been completed. Installation of equipment such as reactor vessel, square box, shielding trolley, control panel have been completed and piping work is in advanced stage of completion. The Shut-off Rod Drive Mechanisms, developed for the AHWR Critical Facility, have advanced features like 90% free-fall and modular construction. Manufacture of mechanisms and neutron absorber assemblies for the reactor, have also been completed. Uranium Metallic Fuel Assemblies and Thoria fuel, required for the entire reference core of AHWR critical facility has been fabricated and loading of fuel, in critical facility, is expected to start shortly. Erection of a new glove box line, for manufacture of (Th-Pu) MOX fuel, has started at the Advanced Fuel Fabrication Facility, Tarapur.

R&D support for the Indian PHWRs

On 21st May, this year, TAPS-3 attained its first criticality. BARC has significant contributions in this major milestone of the Department's programme. Nortworthy developments include : the liquid zone control system, the flux mapping system, the ion exchange process for selective removal of gadolinium nitrate in presence of boron from its moderator and an online system for vibration diagnostic for the steam turbine. BARC scientists were fully involved in the preparation of procedures and safety approvals related to the first approach to criticality.

The Flux Mapping System (FMS) has been designed in BARC, to periodically monitor neutron flux, using 102 Vanadium self-powered neutron detectors located at different positions in the reactor core. The system generates neutron flux profiles, 14 zonal powers and other related information, for a given reactor state and has been operational, since April, 2006.

A phenomenon of power oscillation was observed for the first time in TAPS-4, after months of trouble-free operation. The BARC team has analysed the problem and has found the root cause to be due to a Control-loop instability, arising after certain burn-up of fuel. A solution for stable operation of large reactors like TAPS 3 & 4 is being worked out, in collaboration with NPCIL engineers. BARC developed software for training simulators for refueling operations, for both 220 and 540 MWe PHWRs. The software has been delivered to NPCIL for Nuclear Training Centres (NTCs) at Tarapur and Rawatbhata [FHCS].

Periodic removal of sludge from steam generators, ensures better performance as well as longer service life of the steam generators. For the removal of sludge, a Sludge Lancing Equipment (SLE) developed by BARC for steam generators (SG) of Kakrapar Atomic Power Station (KAPS), was commissioned successfully in early July, 2006.

500 MWe PHWR fuelling machine head, is being tested for endurance. Using this machine, special rubber seal developed for sealing end-fitting joint with fuelling machine, has been tested extensively.

A new ultrasonic technique for measurement of axial creep of coolant channels has been developed and used, both in 220 MWe and 540 MWe PHWRs.

Man-rem saving tools like end-fitting blanking assembly, feeder isolation plug, channel isolation plug etc., for 540 MWe PHWR have been designed and developed, to facilitate the life management of the coolant channels.

To improve measurement accuracy in axial hydrogen pick-up profile, a circumferential scraping tool has been successfully developed, to obtain metal sample, from rolled joint area of pressure tubes of 220 MWe PHWRs. Technical guidance was provided to NPCIL, for Sliver sampling operation in three reactors NAPS-1 NAPS-2 and KAPS-1. An innovative technique, based on eddy current principle, for in-situ hydrogen measurement in zirconium alloy components has been developed, as an alternative to sliver sample scraping technique.

Health Safety and Environment

A comprehensive accident safety analysis of the fuel handling operations, in Spent Fuel Storage Bay of Dhruva reactor, has been carried out.

The in-house numerical simulation studies, for the tsunami wave generation, propagation and run-up and participation of our scientists, in the implementation of National Warning System for tsunami and earthquake, would further strengthen our efforts, in improving the safety of PHWRs.

To address the structural reliability issues encountered in the structural analysis of complex systems, a parallelized version of the in-house structural reliability analysis software "BARC-RAS", was tested on an 150-node configuration. A speed-up of the same order as the number of nodes was observed. This development will result in performing a large number of structural calculations, required for reliability assessment, in a very short time.

Radiological Safety

BARC has designed and developed a Portable Personnel Decontamination Kit (PPDK), which can be transported in 8 packages and can be made ready for decontamination of affected persons, at any site, within 20 minutes.

Altogether, 17 systems are deployed in the IERMON network so far. The data generated from the IERMON stations, located at the tailings pond, UCIL Colony, Health Physics Unit and Chatikocha and Dungridhi villages around UCIL, Jaduguda, will be displayed on a large display system, at a suitable place accessible to the public at Jaduguda, to increase the public awareness about radiation levels, around the uranium mine.

Totally, 18 DAE-Emergency Response Centres (ERC) have been established, to respond to any nuclear/radiological emergencies, anywhere in the country. One of the ERCs was inaugurated at AMD, Bangalore, by Chairman, AEC, on 13th September, 2006.

Pre-operational Environmental Survey has been initiated at proposed nuclear power project site at Jaitapur, Ratnagiri Dist., Maharashtra.

Front End Fuel Cycle Activities

Fifty MOX fuel bundles fabricated by BARC and loaded in KAPS-1, have performed exceedingly well without any failure, upto design burn-up of 12,000 MWd/T. It is planned to irradiate a few of the bundles, upto 20,000 MWd/T burn-up, which is three times that of standard natural UO_2 bundles.

Mixed carbide fuel fabricated by BARC, has now exceeded peak burn-up of 154 GWd/T in FBTR. BARC has recently supplied a consignment of mixed carbide and mixed oxide fuel for FBTR, for the realization of a hybrid core. The PFBR experimental MOX fuel being irradiated in FBTR, has now exceeded burn-up of 59,200 MWd/te.

The production of the axial blanket pellets for PFBR is in full swing and about 20% of the PFBR core requirement, has been manufactured. The second fabrication line for MOX fuel is currently undergoing cold commissioning trials, at the Advanced Fuel Fabrication Facility, Tarapur.

A peroxide precipitation process has been developed, for purification of impurities such as Boron, Gadolinium [Gd] and Samarium [Sm], in a bench-scale set-up. A patent is filed for this process and the feasibility of its deployment in industrial scale is being examined, in collaboration with UCIL.

For low-grade uranium sources, lab-scale hydrodynamic cavitation leaching experiments are being conducted in collaboration with UICT, Mumbai. A considerable reduction in leaching time is recorded in comparison to conventional mechanically agitated leaching.

Technology for decomposition of ammonium nitrate solution, by fluidized bed thermal de-nitration, has been established. The know-how generated, will be used in centralized uranium oxide conversion facility, at Tarapur.

Based on extensive experimental studies and modelling, indigenous capability for design of large capacity Pump-Mix Mixer Settler (PMMS) has been established and validated upto a 10 m^3/hr capacity. Hydrodynamic design for a 30 m^3/hr PMMS, has been given to Heavy Water Board, for evaluation at plant scale.

Successful installation and commissioning of the new cascade hall of high speed machines, has augmented production capacity of enriched uranium. The Integrated Fuel Fabrication Facility has successfully made operational trials. This facility is set up and made fully operational in a record time.

In addition to regular production of natural uranium ingots for research reactors, production of depleted uranium metal ingots has started, in order to meet the requirement of shielding material, in Bhabhatron machines and in radiographic cameras.

A Zr-2.5% Nb Pressure Tube (PT) irradiated in KAPS-2 for 8 EFPY, has been taken up for detailed post irradiation examination, which has given useful results, on performance of pressure tubes, fabricated via the pilgering route. Results indicate, excellent performance of this material so far.

Spent Fuel Processing and Waste Management

There has been an all-round progress in the activities related to recovery of useful materials from spent fuel, management of associated high-level radioactive waste, augmentation of facilities for enhancing the reprocessing capacities and the necessary R&D backup.

Plutonium Plant at Trombay has been brought back to normal operations, after major revamping and modification jobs. The control and instrumentation system of the plant has been upgraded substantially. PREFRE, Tarapur, has been operating with an excellent safety record, with more than 4000 days of accident-free operations.

Spent Fuel Storage Facility (SFSF) at Tarapur has been commissioned and the transfer of fuel from power reactors to the facility, has commenced.

To meet the urgent demands at NFC, Hyderabad, for wet processing of reject sintered pellets of depleted uranium, a process based on indigenously developed Ammonium Phospho-Molybdate (AMP) resin, for removal of ^{137}Cs has been developed. Trial runs on one tonne of pellets have been conducted successfully. Simultaneously, facilities have been augmented at the Plutonium Plant, Trombay, for dissolution of pellets and subsequent conversion to ADU. Production of prototype Cs pencils has been demonstrated, using simulated waste.

At Tarapur, the Advanced Vitrification System has been commissioned and since August 11, the Joule-Heated Ceramic Melter is being operated uninterrupted, for vitrification of High-Level-Waste. India has thus become, one of the six countries, to have developed and set up such facilities, for vitrification of High-Level- Waste.

In parallel, to address the need of future vitrification plants, an engineering scale demonstration facility, for cold crucible induction melting technology, has been built and successfully commissioned. The melter has a circular array of water-cooled metallic pipes, which are surrounded by induction coil, carrying high frequency current. This segmented crucible, facilitates direct heating of molten glass, by electro-magnetic induction. Due to water cooling of the melter, a solidified glass skull is formed, which holds the molten glass. This skull acts as the container and a protective barrier, for the molten mass of high level waste.

Remote Handling and Robotics Applications

In our efforts towards exploiting automation and robotics applications, Extended Reach Master Slave Manipulator (ERM) of 9 kg capacity, has been developed. Also, a sealed type Three Piece Master Slave Manipulator (TPM) with modular construction has been successfully developed. Its slave arm can be remotely replaced in hot cell, using the in-cell crane. The sealed type construction of TPM, prevents leakage of radioactive gases from hot cell to the operating area.

Equipment Manufacturing and Technology Development

The Extended X-Ray Absorption Fine Structure (EXAFS) Beam Line of INDUS II Synchrotron has been designed, manufactured and installed. For the K-500 Superconducting Cyclotron being built at VECC, larger part of the mechanical components of the RF Cavity, comprising components of the three pairs of DEE Stems (Resonators), 3 nos., of RF Amplifier Systems, Support Structures, Drive Mechanisms and a few other peripheral components, have also been fabricated and delivered.

A Linear Distancing System for calibration of Gamma Ray detectors has been designed and manufactured. The first unit, delivered to NPCIL, has been installed at TAPS.

A technological breakthrough was made, by way of developing ceramic-to-metal (CM) feed, through assembly for low speed canned motors. The assembly meets vacuum leak rate less than $1X10^{-9}$ Torr, withstand pressure of 200 bar and temperature of about 300-350^{o}C.

Physics

High damage threshold multilayer structures, that can serve as SP polarization beam combiners, have been developed for isotopic enrichment studies. The device consists of SiO_2 and TiO_2 thin nanometric layers, deposited in sequential manner. A precise control of film thickness, better than 99.9% for the multilayered structure, with 35 TiO2 / SiO2 layers and 4 layers of anti-reflection coatings, was achieved. These devices show high laser damage threshold.

An experimental facility to record laser-induced fluorescence from single molecules, was set up. The facility will enable investigations of protein dynamics, using resonance energy transfer, protein-DNA interactions and radiation-induced degradation, in polymers and bio-molecules.

Materials

Experimental conditions were standardized to synthesise B_4C powder, which is vacuum hot-pressed to specific shapes, needed as control rod and shielding material, for PFBR. Using a multicavity die, about 4000 pellets have been prepared as per required specifications, with respect to dimensional tolerances, surface finish, density and hardness. The reproducibility of the process flow sheet has been established.

Critical current density (Jc) of more than800 amp. cm^{-2} has been achieved, on bulk high Tc Yttria-123 superconductor of hollow cylindrical geometry, prepared by top seeded melt growth technique, using single crystal seed. These textured superconductivity elements will be used, in cryogenic superconducting motor, being engineered in BARC.

For meeting the requirements of Cobalt-6 isotope by BRIT, regular productions at the scale of about 12 kg cobalt oxalate has been started. The product is suitable for final conversion to slugs, conforming to all specifications with respect to purity, better than 99.9% and granular morphology.

Crown ether (namely, Di-t-butyl benzo 21 crown 7) for extraction of Cs^{137} from high-level-waste, has been successfully synthesized, at a laboratory scale. The product was characterized using the NMR technique and found to be comparable with the reported spectra. Extraction studies with the tracer Cs^{137} under simulated conditions, were found to be encouraging. Synthesis of the compound at bench scale is in progress.

We have fulfilled our commitment, for the supply of shape memory alloy components for first 7 light combat aircrafts. Transfer of this technology to HAL, Bangalore, is being done for productionisation of shape memory components.

A component integrity test facility is set up for testing structural components under multi-axial loading.

Chemistry

A convenient method for the preparation of high purity electronic grade trimethyl gallium, required for the preparation of gallium-based semiconductor materials, by the MOCVD technique, has been developed. The TIFR group has grown thin films of GaAs, using our material and has found them acceptable.

About 2 kg of High purity Gallium (7N) and 2.2 kg of Arsenic (6N), have been supplied to Solid State Physics Laboratory, Delhi, for the single crystal growth of GaAs, which met their requirements. SSPL has now requested larger quantities of high purity Ga and As.

A spectrometer, based on unique methodology of Fluorescence up-conversion has been developed, for getting fluorescence information from a system, in sub pico-second to femto-second time scale. A time resolution of 100 femto-second has been demonstrated, using this spectrometer, built around a Ti : Sapphire laser.

Feasibility of water-based dye laser system has been demonstrated, using supra-molecular host-guest chemistry.

A novel polymer that preferentially removes Cobalt in presence of large concentration of iron, has been successfully synthesized, using the molecular imprinting technique, which involves synthesis of highly cross linked polymer, in presence of a chosen Cobalt complex and subsequent removal of the cobalt ions. This is an important step towards reducing the volume of radioactive waste generated during decontamination of PHWRs.

A twin loop high-temperature high-pressure system, made of stainless steel, has been installed and commissioned at Kalpakkam. This system, enables experiments to be carried out, on corrosion of reactor structural materials and on radioactivity transport, in the reactor coolant water system.

Nuclear Instrumentation

The technology of a Multi Channel Analyser, designed for high resolution nuclear spectroscopy applications, has been transferred to M/s. Nucleonix, Hyderabad, for commercial production.

The CAMAC (Computer Automated Measurement And Control), FERA (Fast Encoding Readout ADC) with PCI (Peripheral Component Interconnect) card has been specially developed and evaluated for India Gamma Array Experiment at TIFR. Twenty eight such modules have been fabricated and will soon be supplied to TIFR.

All the 1000 Silicon Strip Detectors for CMS Experiment at Large Hadron Collider (LHC), CERN, as micro-modules have been fabricated and characterized at BEL, Bangalore. As a part of BARC commitment, 5500 nos., of Quench Heater Power Supply and 70 nos., of Breaker Electronics have been delivered, ahead of schedule, to CERN through ECIL.

Developments in Supercomputing

BARC has developed 1.7 Teraflops Supercomputer, based on 512 nodes parallel system, which is largest and fastest computer in the country. The honorable Prime Minister of India, Dr. Manmohan Singh, inaugurated the new Supercomputing Facility at Bhabha Atomic Research Centre, Mumbai on 15th November, last year.

A 20 Million Pixel (5120 x 4096) high-resolution wall-size Tiled Display system, using commercially available multiple LCD’s (4x4) has enabled advanced data visualization. The first-of-its-kind system in the country is being used on regular basis, to display voluminous analytical data. This system will have large scale defence and space applications.

DAE entered the era of Grid Computing by demonstrating a working Grid, connecting three DAE sites : namely VECC, Kolkata, RRCAT, Indore and BARC, Mumbai, allowing users at VECC, RRCAT and BARC to submit Fortran jobs, successfully, to the DAE Grid.

Under DAE-CERN collaboration programme, BARC has developed many Grid middleware tools, namely, SHIVA - a problem tracking system, Grid-View - a grid operations and monitoring system, fabric monitoring etc., which are deployed in LCG grid at CERN, Geneva.

A regional IAEA-NDS nuclear data mirror site for the Asian region, which was commissioned in Mumbai during the visit of IAEA Director General on November 15, 2004, for providing faster nuclear data services of the IAEA to Asian users, is now fully operational and is in regular use.

Radiation / Radioisotope Applications

BARC is exploiting the radiation and radioisotope applications in the areas of agriculture, food preservation, medical applications, isotope hydrology and sludge hygienisation.

BARC continued to make progress in the field of nuclear agriculture. A new groundnut variety, TG 38 has been released, during 2006, for commercial cultivation in Orissa, West Bengal, Bihar and North-Eastern States, for Rabi/summer season, by the Ministry of Agriculture, Govt. of India. With this, so far, 27 Trombay crop varieties have been released and gazette notified for commercial cultivation.

Besides, six more new Trombay crop varieties are in pipeline, to be released. During 2006, one each in mustard, sunflower, soybean, groundnut and two in mungbean have been released, by the State Varietal Release Committees in Maharashtra, Madhya Pradesh and Andhra Pradesh and awaiting for gazette notification.

Four Nisargruna biogas plants have become operational at Hiranandani Estate (Thane), INS Chilka (Orissa), Ankleshwar (Gujarat) and Chandrapur (Maharashtra).

In the field of food irradiation, a Framework Equivalency Work Plan agreement has been signed, between India and USA, for export of mango from India to US, after treatment with gamma radiation. Upgradation of KRUSHAK facility for this purpose, has been initiated.

A Memorandum of Understanding has been signed, between BARC and the National Centre for Electron Beam Food Research, The Texas A&M University, USA, for co-operation, for the advancement of electron and X-ray irradiation technologies, for food preservation.

Desalination Technology

BARC will participate along with CSIR, in the national effort, in providing safe drinking water to all our countrymen. BARC developed technologies, such as, small Reverse Osmosis (RO) desalination units, for producing drinking water from saline water, water filters for producing bacteria-free safe drinking water, barge-mounted desalination system for coastal areas and islands and the development of indigenous polymeric membranes for brackish water desalination, will play major roles in this massive programme.

XI Plan projects

For our proposed R&D activities for the coming five years, we have formulated our XI Plan projects, taking inputs from our scientific community. The proposals were scrutinised at Divisional and Group Board levels and were reviewed by the Specialist Groups and the Internal Working Group of the DAE. I must mention here, that under the XI Plan, we have for the first time introduced in DAE, the scheme of prospective research funding, to encourage the curiosity driven or new idea based R&D by an individual or a group of scientists. Such proposals can be submitted at any time during the Plan period. I wish to encourage and welcome submission of such proposals in large number, with new ideas from the scientific community of BARC.

Dear colleagues, we were fortunate that His Excellency Dr A.P.J. Abdul Kalam, President of India, visited our Centre on 17th July, 2006, to address the young scientists and trainee officers. The President's interaction with the young scientists and trainee officers was a memorable one.

It is our duty to constantly highlight, how constructive interference of the contributions of individuals, finally lead to big happenings in our programme. Our strength lies in this synergy. In this context, I would like to mention that the contributions made by every segment of our scientific, technical, administrative and auxiliary personnel are equally important in maintaining the overall excellence.

You all will agree that we have many more challenges ahead, particularly in the current era, when the atomic energy programme in the country, is fast growing. With the global changes in international nuclear cooperation, there is a strong possibility of inducting different nuclear reactor systems in our program. The country is also looking forward to rapid energy growth. We must be prepared to rise to the occasion, to meet the challenges being posed to us, for mastering the new technologies in the near future, by expanding our research horizons wider and further.

While we must work together for achieving the above well-focused and time-bound goals, we, as a scientific community, need to strive harder to ensure providing an excellent academic environment, in our organization. The spirit of enquiry, the human creativity and the urge to excel must be nurtured, particularly amongst our younger colleagues, so that research leading to new discoveries and innovative ideas receives adequate support.

As you all are aware, our country has now received international acclaim, as an advanced nation in nuclear science and technology. In the present scenario of our unprecedented economic growth, nuclear energy must play a very dominant role in providing long term energy security to the country. Scope of commercial utilisation of radiation processing, in areas like agriculture, health care and food processing, has now been demonstrated in different parts of the country. The role nuclear energy can play in seawater desalination and hydrogen production, is also well recognised. Our interactions with Ministries of Agriculture, Non-Conventional Energy Sources, Health, Science & Technology and Space, can lead to rapid proliferation of our activities, towards societal benefits. It is our duty to respond positively to the challenges and opportunities, opened up at this juncture.

As you all know, the physical protection of our Centre and its various installations is of paramount importance. I wish to compliment all officers and staff of our Centre, for extending their cooperation with the security personnel, in discharging their duties effectively, for implementing the higher level of security procedures, that have become necessary at this point of time.

Dear colleagues, on today's occasion of Founder's Day celebration, let us rededicate ourselves, for sustaining our developmental efforts, for taking this premier organization to newer heights and contribute to the national cause in a major way. I think this pledge should be the best homage to our founder Dr. Homi J. Bhabha.

Thank you."

स्थापना दिवस - 2006
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के निदेशक, डॉ. श्रीकुमार बॅनर्जी का संबोधन

"डॉ. काकोडकर, अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग, परमाणु ऊर्जा परिवार के यहाँ उपस्थित वरिष्ठ सदस्यगण एवं प्रिय साथियों,

मेरे लिए वास्तव में यह बड़ी प्रसन्नता एवं गर्व का विषय है कि मैं इस महान संस्थान, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के संस्थापक डॉ. होमी जे. भाभा के 97 वें जन्मदिवस पर आप सभी का गर्मजोशी से स्वागत कर रहा हूं। डॉ. भाभा के प्रति अपने सामूहिक सम्मान एवं प्रशंसा को व्यक्त करने के लिए हम सब प्रत्येक वर्ष 30 अक्तूबर को इस स्थान पर एकत्रित होकर उनका जन्म दिवस मनाते हैं तथा पिछले वर्ष की अपनी उपलब्धियों का लेखा जोखा लेते हुए इस केन्द्र को दिए गए लक्ष्यों को प्राप्त करने हेतु अपने आप को पुन:समर्पित करते हैं ।

जैसा कि आप जानते हैं, इस वर्ष हम भा.प.अ. केन्द्र की स्वर्ण जयन्ती मना रहे हैं । अत: हमारे लिए इस अवसर पर आत्मनिरीक्षण करना और अधिक महत्वपूर्ण हो जाता है । हमारा अधिदेश सुस्पष्ट है । हम नाभिकीय ऊर्जा के विकास और स्वास्थ्य देखभाल, कृषि एवं खाद्य संरक्षण तथा जल निर्लवणीकरण जैसे क्षेत्रों में विकिरण प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों के लिए कार्य कर रहे हैं । इसके अलावा, राष्ट्रीय सुरक्षा को और मजबूत बनाना तथा नाभिकीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में देश को अग्रगामी बनाना हमारा मुख्य दायित्व है ।

मुझे यह घोषणा करते हुए हर्ष हो रहा है कि पिछला वर्ष हमारे विकासात्मक प्रयासों का एक और सफल वर्ष रहा है । पिछले वर्ष हमारे केन्द्र द्वारा किए गए कार्यों तथा प्राप्त उपलब्धियों की सूची बहुत लम्बी है, अत: मैं कुछ प्रमुख उदाहरण ही यहाँ प्रस्तुत करूँगा ।

अनुसंधान रिएक्टर

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के तीनों रिएक्टर - अप्सरा, साइरस एवं ध्रुवा पूरे वर्ष उच्च प्रचालनरत सुरक्षा एवं क्षमता के साथ चलते रहे । साइरस के सफल पुनर्सज्जन के उपरांत, हमने आवश्यकतानुसार सायरस एवं ध्रुवा दोनों रिएक्टरों को क्रमश: 40 मेगावाट एवं 100 मेगावाट के निर्धारित पूर्ण पावर स्तर पर प्रचालित किया । ध्रुवा में परिष्कृत ईंधन के प्रयोग द्वारा अच्छी तरह प्रचालन किया गया एवं वांछित बर्नअप प्राप्त होता रहा । वर्ष के दौरान ध्रुवा का अब तक का सर्वोच्च उपलब्धता गुणांक 81.72% प्राप्त किया गया । दोनों रिएक्टरों का प्रयोग चिकित्सा, कृषि एवं औद्योगिक प्रयोगों हेतु आइसोटोपों की बड़ी संख्या का उत्पादन करने के लिए किया गया ।

न्यूट्रॉन किरणपुंज अनुसंधान कार्यक्रम के लिए ध्रुवा मुख्य राष्ट्रीय सुविधा के रूप के कार्यरत रहा । वैज्ञानिक अनुसंधान हेतु बड़ी संख्या में देश के विभिन्न विश्वविद्यालयों एवं शैक्षणिक संस्थानों से अनेकों अनुसंधान छात्रों ने UGC-DAE संकाय के तत्वावधान के तहत रिएक्टर का उपयोग किया ।

इस वर्ष 4 अगस्त को अप्सरा ने अपने सफल प्रचालन के 50 वर्ष पूर्ण कर लिए । इस वर्ष के दौरान पीएफबीआर एवं एएचडब्ल्यूआर से संबंधित कुछ शील्डिंग प्रयोगों हेतु अप्सरा का अच्छा उपयोग किया गया ।

रिएक्टर की विभिन्न प्रचालन परिस्थितियाँ, जैसे -स्टेडी स्टेट ऑपरेशन, विद्युत विचलन, शटडाउन एवं ट्रिप स्थितियों के अंतर्गत कलमान फिल्टरिंग तकनीक पर आधारित अपक्रांतिकता मापी के कार्य-निष्पादन का मूल्यांकन भी किया गया ।

अप्सरा रिएक्टर क्रोड के पुनर्सज्जन एवं रुपान्तरण हेतु, $7.0 x 10^{13}$ न्यूट्रॉन/सेमी ^{2}/सेकंड के अधिकतम तापीय न्यूट्रॉन फ्लक्स वाले 2 मेगावाट क्रोड की भौतिक रचना पूर्ण कर ली गई थी और रिएक्टर की विभिन्न प्रणालियों के इंजीनियरी विवरणों पर कार्य किया जा रहा है ।

प्रगत भारी पानी रिएक्टर (AHWR)

225 मिमी जालक पिच वाले एएचडब्ल्यूआर कोर का अनुकूलतम रिएक्टर भौतिकी अभिकल्पन पूरा कर लिया गया है जिसमें बर्नअप इष्टतमीकरण और नियंत्रण एवं शट डाउन युक्तियों का स्थापन कार्य भी शामिल है ।

एएचडब्ल्यूआर अभिकल्पन के मान्यकरण हेतु एक विस्तृत प्रयोगात्मक कार्यक्रम तैयार किया जा रहा है । एएचडब्ल्यूआर के निष्क्रिय शीतलन को अनुकारित करने वाला आंतरिक परीक्षण लूप स्टेडी स्टेट एवं स्थिरता कार्यनिष्पादन डाटा के उत्पादन हेतु प्रचालित कर दिया गया है । एएचडब्ल्यूआर के लिये आरंभिक कार्यविधि का इस स्केल्ड सुविधा में व्यापक रुप से परीक्षण किया गया । एएचडब्ल्यूआर के लिए स्वगृहे विकसित एक निष्क्रिय वाल्व का परीक्षण भी इस सुविधा में किया गया । बहु समानांतर चैनलों में प्राकृतिक परिसंचरण की अस्थिरता तथा अन्य स्थितियों की जांच के लिए चार समानान्तर चैनलों वाले लूप का कमीशनन किया गया ।

यह सुविधा रिक्त अपक्रांतिकता फीडबैक को भी सिमुलेट कर सकती है । निष्क्रिय प्रणालियों के मूल्यांकन हेतु एसेसमेन्ट ऑफ पैसिव सिस्टम रिलाइबिलिटी (APSRA) नामक प्रणाली का विकास किया गया है ।

परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड द्वारा प्रगत भारी पानी रिएक्टर के अभिकल्पन से संबंधित प्रीलाइसेंसिंग अभिकल्पन संरक्षा मूल्यांकन कार्य किया गया है । IAEA द्वारा प्रकाशित अनेक दस्तावेज़ों और INPRO के तहत् जारी इसकी गतिविधियों से संरक्षा कार्य मूल्यांकन के दौरान यह सिद्ध हुआ कि यह अपने आप में इस प्रकार का पहला अभिनव नाभिकीय रिएक्टर है ।

एएचडब्ल्यूआर के भौतिकी अभिकल्पन के मान्यकरण हेतु ट्राम्बे में एक क्रांतिक सुविधा निर्मित की जा रही है । इस सुविधा का सिविल निर्माण कार्य पूरा हो चुका है । रिएक्टर वैसल, सुपर बाक्स, शील्डिंग ट्रॉली, कंट्रोल पैनल जैसे उपकरणों का स्थापन पूरा कर लिया गया है और पाइपिंग कार्य प्रगति पर है और पूरा होने वाला है । एएचडब्ल्यूआर क्रांतिक सुविधा के लिए विकसित शट-ऑफ रॉड ड्राइव मैकेनिज्म की विशेषताएं आधुनिक हैं, जैसे 90% फ्री फाल एवं मॉडुलर संरचना का कार्य रिएक्टर हेतु मेकेनिज्म का निर्माण तथा न्यूट्रॉन अधिशोषक समुच्चयन का कार्य भी पूरा हो गया है । एएचडब्ल्यूआर क्रांतिक सुविधा के सम्पूर्ण रेफरेन्स कोर हेतु आवश्यक यूरेनियम धात्विक ईंधन समुच्चयन एवं थोरिया ईंधन का संविरचन हो चुका है और क्रांतिक सुविधा में ईंधन का भरण कुछ ही समय में आरंभ हो जाने की आशा है । प्रगत ईंधन संविरचन सुविधा, तारापुर में (Th-Pu) मॉक्स ईंधन के निर्माण हेतु नवीन ग्लोव बॉक्स लाइन का उत्थापन का कार्य आरंभ कर दिया गया है ।

भारतीय दाबित भारी पानी रिएक्टरों हेतु अनुसंधान एवं विकास कार्यों में सहायता

इस वर्ष 21 मई को TAPP-3 ने इसकी प्रथम क्रांतिकता प्राप्त की । विभाग के इस कार्यक्रम में भा.प.अ. केन्द्र का एक विशिष्ट योगदान रहा है । उल्लेखनीय विकास कार्यों में द्रव ज़ोन नियंत्रण प्रणाली, फ्लक्स मैपिंग प्रणाली, बॉरोन की उपस्थिति में इसके मंदक से गैडोलिनाइट नाइट्रेट के चयनित निष्कासन हेतु आयन विनियम प्रक्रम तथा स्टीम टर्बाइन हेतु कंपन नैदानिकी कार्य के लिए ऑन लाइन प्रणाली जैसे कार्य शामिल हैं । प्रथम क्रांतिकता की प्राप्ति से संबंधित कार्यविधियों की तैयारी एवं संरक्षा अनुमोदन में भा.प.अ. केन्द्र के वैज्ञानिक पूरी तरह लगे हुए थे ।

रिएक्टर क्रोड में विभिन्न स्थानों पर स्थित 102 वैन्डिम सेल्फ़ पॉवर्ड न्यूट्रॉन डिटेक्टरों का प्रयोग करते हुए न्यूट्रॉन फ्लक्स का आवधिक मॉनीटरन करने हेतु भा.प.अ. केन्द्र में फ्लक्स मैपिंग प्रणाली (एफएमएस)का अभिकल्पन किया गया। प्रदत्त रिएक्टर स्टेट हेतु इस प्रणाली द्वारा न्यूट्रॉन फ्लक्स प्रोफ़ाइल्स, 14 ज़ोनल पावर्स एवं अन्य संबंधित सूचनाओं को तैयार किया जाता है, यह अप्रैल, 2006 से प्रचालनरत है ।

TAPS-4 में कई महीनों के समस्यारहित प्रचालन के बाद पहली बार विद्युत दोलन की परिघटना देखी गई । भा.प.अ. केंद्र की टीम ने समस्या का विश्लेषण किया और वास्तविक कारण की पहचान की जो कि ईंधन के निश्चित बर्नअप के पश्चात नियंत्रण लूप अस्थिरता के कारण उत्पन्न हुई थी ।

TAPS 3&4 जैसे बड़े रिएक्टरों के स्थिर प्रचालन हेतु समाधान का विवरण एनपीसीआईएल को बता दिया गया है ।

220 एवं 540 मेगावाट वाले दो दाबित भारी पानी रिएक्टरों के लिए पुन:ईंधन भरण प्रचालनों हेतु प्रशिक्षण अनुकारकों के लिए भा.प.अ. केंद्र ने साफ्टवेअर विकसित किया । तारापुर एवं रावतभाटा में (FHCS) में नाभिकीय प्रशिक्षण केन्द्रों हेतु एनपीसीआईएल के साफ्टवेअर की सुपुर्दगी की गई ।

वाष्प जनित्रों से आवधिक आपंक निष्कासित जनित्रों द्वारा अधिक अच्छा कार्यनिष्पादन व उनकी सेवा-आयु लम्बी सुनिश्चित होती है । आपंक-निष्कासन हेतु काकरापार बिजली घर के वाष्प जनित्रों हेतु भा.प.अ. केंद्र द्वारा एक आपंक लैंसिंग उपकरण विकसित किया गया तथा जुलाई, 2006 के आरंभ में उसका सफलतापूर्वक कमीशनन किया गया ।

क्षमता -परीक्षण हेतु 500 मेगावाट वाले पीएचडब्ल्यूआर ईंधनभरण मशीन हेड की जाँच की जा रही है । इस मशीन का प्रयोग करते हुए ईंधन भरण मशीन के साथ एण्ड फिटिंग ज्वाईंट सीलिंग हेतु एक विशिष्ट प्रकार का रबर सील विकसित किया गया जो कि ईंधन भरण मशीन के साथ इसे जोड़ने हेतु सीलिंग तथा फिटिंग के लिए प्रयुक्त किया जाता है । उसका विस्तृत परीक्षण किया गया ।

शीतलक चैनलों के अक्षीय विसर्पण के मापन हेतु नवीन पराश्रव्य तकनीक विकसित की गई है और इसका प्रयोग - 220 मेगावाट एवं 540 मेगावाट दोनों प्रकार के पीएचडब्ल्यूआर में किया गया है ।

540 मेगावाट वाले पीएचडब्ल्यूआर हेतु - एण्ड फिटिंग ब्लेंकिंग असेम्ब्ली, फीडर आईसोलेशन प्लग, चैनल आईसोलेशन प्लग आदि मेन-रेम सेविंग जैसे उपकरणों का अभिकल्पन एवं विकास किया गया ताकि शीतलक चैनलों का आयु प्रबंधन सुविधाजनक बनाया जा सके।

अक्षीय हाइड्रोजन पिक-अप प्रोफ़ाइल में मापन परिशुद्धता सुधार के लिए एक पारिधिक छीलन उपकरण सफलतापूर्वक विकसित किया गया है ताकि 220 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर की प्रेशर ट्यूब के रोल्ड जॉइन्ट क्षेत्र से धातु के नमूने प्राप्त किये जा सकें । -NAPS-1, NAPS-2 एवं KAPS-1, तीनों रिएक्टरों में सिल्वर सैम्पलिंग ऑपरेशन हेतु NPCIL को तकनीकी मार्गदर्शन उपलब्ध कराया गया । सिल्वर सैंपल स्क्रैपिंग तकनीक के विकास के रूप में ज़िर्कोनियम मिश्रधातु घटकों में स्वस्थाने हाइड्रोज़न मापन हेतु भंवर-धारा सिद्धान्त पर आधारित एक अभिनव तकनीक विकसित की गयी।

स्वास्थ्य संरक्षा एवं पर्यावरण

ध्रुवा रिएक्टर के भुक्त शेष ईंधन भंडार खण्ड में ईंधन हस्तन प्रचालन का दुर्घटना सुरक्षा विश्लेषण किया गया ।

सूनामी लहरों की उत्पत्ति संबंधी स्वगृहे व्यवस्था के अनुसार संख्यात्मक अनुकरण अध्ययन किए गए । सूनामी एवं भूकंप की राष्ट्रीय चेतावनी के कार्यान्वयन में हमारे वैज्ञानिकों की भागीदारी, प्रसार-प्रचार से आगे पीएचडब्ल्यूआर की सुरक्षा हेतु किए जाने वाले प्रयासों को बल मिलेगा।

कॉम्प्लेक्स प्रणालियों में संरचानात्मक विश्लेषण में पेश आई संरचनात्मक विश्वसनीयता मुद्दों का सामना करने के लिये स्वगृहे निर्मित संरचनात्मक विश्वसनीयता विश्लेषण साफ्टवेअर "BARC-RAS" के समानान्तर वर्जन का 150-नोड विन्यास पर परीक्षण किया गया । नोड्स की संख्या के अनुरुप समान क्रम में स्पीड अप पाया गया । इस विकास के फलस्वरुप कुछ ही समय में विश्वसनीयता आकलन हेतु आवश्यक संरचनात्मक परिकलन कार्य बड़ी संख्या में निष्पादित होंगे।

विकिरणकीय संरक्षा

भा.प.अ. केन्द्र ने एक पोर्टेबल वैयक्तिक विसंदूषण किट (PPDK) का अभिकल्पन एवं विकास किया है, जिसका परिवहन 8 पैकों में किया जा सकता है तथा 20 मिनट के अन्दर किसी भी स्थल पर विसंदूषण से प्रभावित व्यक्ति हेतु इसे उपलब्ध करवाया जा सकता है।

इसके साथ-साथ अब तक IERMON नेटवर्क में कुल 17 प्रणालियाँ लगाई गई हैं। टेलिंग पॉड, यूसीआईएल कॉलोनी, स्वास्थ्य भौतिकी इकाई एवं चातीकोचा तथा यूसीआईएल के आसपास डुनगिरिधि गाँवों में IERMON केंद्रों से प्राप्त आँकड़े जादूगुड़ा के रहवासियों के सूचनार्थ एक बड़े प्रदर्शन सिस्टम पर प्रदर्शित किए जाएंगे ताकि यूरेनियम की खानों के आसपास रहने वालों की विकिरण के बारे में जागरूकता को बढ़ाया जा सके ।

देश में कुल, 18 प.ऊ.वि. आपातकालीन अनुक्रिया केन्द्र (ERC) स्थापित किये गये हैं ताकि देश के किसी भी हिस्से में किसी नाभिकीय विकिरणकीय आपातकालीन स्थितियों का सामना किया जा सके । एक ERCs का उद्घाटन अध्यक्ष, एईसी द्वारा 13 सितम्बर, 2006 को एएमडी, बैंगलोर में किया गया ।

प्रचालन-पूर्व पर्यावरणीय सर्वेक्षण प्रस्तावित नाभिकीय विद्युत परियोजना स्थल, जैतपुर, रत्नागिरी ज़िला, महाराष्ट्र में आरंभ किया जा चुका है।

अग्र भाग ईंधन चक्र गतिविधियाँ

भा.प.अ. केंद्र द्वारा 50 MOX ईंधन बंडलों का संविरचन किया गया जिसका KAPS 1 में उपयोग किया गया है और वे बिना किसी असफ़लता के 12,000 MWd/T के डिज़ाइन बर्नअप तक अच्छी तरह कार्य कर रहे हैं । कुछ बंडलों को 20,000 MWd/T तक किरणित करने की योजना है जो कि प्राकृतिक UO_2 बंडलों के मानकों से तीन गुना अधिक हैं ।

भा.प.अ. केन्द्र द्वारा संविरचित मिश्र कार्बाइड ईंधन अब FBTR में 154 Gwd/T के शीर्ष बर्नअप को पार कर चुका है । हाईब्रिड क्रोड प्राप्ति हेतु FBTR के लिये मिश्र कार्बाइड एवं मिश्र ऑक्साइड ईंधन के एक परेषण की भा.प.अ. केंद्र ने हाल ही में आपूर्ति की है । एफबीटीआर में किरणित किये जाने वाले पीएफबीआर के प्रायोगिक मॉक्स ईंधन ने अब 59, 200 MWd/te का बर्नअप स्तर पार कर लिया है ।

पीएफबीआर हेतु अक्षीय ब्लैंकेट प्लेट्स का उत्पादन पूरे ज़ोरों पर है और पीएफबीआर कोर की लगभग 20% आवश्यकता का निर्माण हो चुका है । MOX ईंधन हेतु द्वितीय संविरचन लाइन का प्रगत ईंधन संविरचन सुविधा तारापुर में आजकल शीत कमीशनन परीक्षण हो रहा है ।

बैंचस्केल शट-अप में अशुद्धताओं (न्यूट्रॉन, गेडोलिनियम (Gd), समेरियम (Sm) जैसे बोरॉन विष के शुद्धिकरण हेतु एक पेरोक्साइड अवक्षेपण प्रक्रिया विकसित कर ली गयी है । इस प्रक्रिया हेतु पेटेन्ट फाइल कर दिया गया है और औद्योगिक स्तर में इसे परिनियोजित करने की संभावना की जाँच UCIL के सहयोग से की जा रही है ।

निम्न श्रेणी यूरेनियम स्रोतों हेतु, यूसीआईटी, मुंबई के सहयोग से प्रयोगशालास्तरीय हाइड्रोडाइनेमिक केवीटेशन लीचिंग प्रयोग किये जा रहे हैं । पारम्परिक मैकेनिकलि एजीटेटड लीचिंग की तुलना में लीचिंग टाइम में उल्लेखनीय कमी रिकॉर्ड की गई ।

तरलित तल तापीय विनाइट्रीकरण द्वारा अमोनियम नाइट्रेड घोल के अपघटन हेतु प्रौद्योगिकी स्थापित कर ली गई है । प्राप्त जानकारी का केंद्रीकृत यूरेनियम परिवर्तन सुविधा, तारापुर में प्रयोग किया जायेगा ।

व्यापक प्रयोगात्मक अध्ययन एवं मॉडलिंग पर आधारित बृहत् क्षमता पम्प-मिक्स-मिक्सर सेटलर (PMMS) की रचना हेतु स्वदेशी सामर्थ्य स्थापित कर लिया गया है और उसका 10 m^3/hr (पायलट स्केल)

तक मान्यकरण किया गया । प्लांट स्केल पर मूल्यांकन हेतु एक 30 m^3/hr PMMS के लिए जलगतिक अभिकल्पन भारी पानी बोर्ड को दिया गया ।

उच्च गति मशीनों के नवीन कास्केड हॉल के सफ़ल स्थापन एवं कमीशनन से समृद्ध यूरेनियम की उत्पादन क्षमता में वृद्धि हुई । समाकलित ईंधन संविरचन सुविधा के सफलतापूर्वक प्रचालन प्रयोग किये गये । इस सुविधा को रिकार्ड समय में स्थापित कर पूर्णतय: चालू कर दिया गया ।

इसके अतिरिक्त, अनुसंधान रिएक्टरों हेतु सामान्य यूरेनियम सिल्लियों तथा यूरेनियम धातु सिल्लियों का उत्पादन आरंभ किया गया ताकि भाभाट्रॉन मशीनों तथा रेड़ियोग्राफिक कैमेरों में शील्डिंग पदार्थ की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके ।

8 EFPY हेतु KAPS- 2 में Zr-25% Nb प्रेशर ट्यूब (PT) को किरणित किया गया तथा इसे व्यापक किरणन के बाद परीक्षण हेतु हाथ में लिया गया जिससे पिल्जरिंग रूट द्वारा संविरचित प्रेशर ट्यूबों के कार्यनिष्पादन के अच्छे परिणाम सामने आये / परिणाम दर्शाते हैं कि अब तक इस पदार्थ का कार्यनिष्पादन बहुत अच्छा रहा है ।

भुक्तशेष ईंधन संसाधन एवं अपशिष्ट प्रबंधन

भुक्तशेष ईंधन से उपयोगी पदार्थ प्राप्त करने से संबंधित गतिविधियों, उच्च स्तरीय रेडियोसक्रिय अपशिष्ट का प्रबंधन, पुनर्संसाधन क्षमताएं एवं आवश्यक अनुसंधान एवं विकास कार्य को बढ़ाने के लिए सुविधाओं के संवर्धन में चहुमुखी प्रगति रही ।

बड़े पुनर्सज्जन तथा परिष्करण कार्यो के पश्चात् ट्राम्बे स्थित प्लूटोनियम संयंत्र में पुन: सामान्य प्रचालन होने लगा है। संयंत्र की नियंत्रण तथा यांत्रिक प्रणालियों को और अधिक अच्छा बना लिया गया है । प्रिफ्री, तारापुर, दुर्घटनारहित प्रचालन का 4000 से अधिक दिवसों का रिकार्ड बना कर कार्यरत है ।

भुक्तशेष ईंधन भंडारण सुविधा (SFSF), तारापुर का कमीशनन किया गया तथा इस सुविधा हेतु विद्युत रिएक्टरों से ईंधन का स्थानांतरण प्रारंभ हुआ ।

नि:शेष यूरेनियम की अस्वीकृत निसादित प्लेटों के आर्द्र संसाधन हेतु एनएफसी, हैदराबाद की तत्काल माँग को पूरा करने के लिये प्रक्रम आधारित स्वदेशी अमोनियम फ़ोस्फो -मोलीबडेट (AMP) रेज़िन का विकास किया गया ताकि ^{137}Cs को हटाया जा सके । पैलेट्स के एक मीटरी टन पर ट्रायल रन्स सफ़लतापूर्वक किये गये । इसके साथ-साथ पैलेट्स के विलयन ADV में अनुवर्ती परिवर्तन हेतु प्लूटोनियम संयंत्र ट्राम्बे में सुविधाओं का संवर्धन कर दिया गया है । अनुकारित अपशिष्ट प्रोटोटाइप Cs पैन्सिलों के उत्पादन का निरूपण कर लिया गया है ।

तारापुर में प्रगत कांचीकरण प्रणाली का कमीशनन कर लिया गया है और 11 अगस्त से उच्च स्तरीय अपशिष्टों के कांचीकरण हेतु जूल हीटेड सिरेमिक मैल्टर का अबाधित प्रयोग किया जा रहा है । इस तरह भारत उन चंद देशों में से एक देश बन गया है जहाँ उच्च स्तरीय अपशिष्ट कांचीकरण हेतु इन सुविधाओं का विकास व स्थापन किया गया है ।

इसके साथ-साथ, भविष्य में कांचीकरण संयंत्रों की आवश्यकताओं का पता करने के लिये, कोल्ड क्रूसिबल इन्डक्शन मैल्टिंग प्रौद्योगिकी हेतु एक इंजीनियरी स्केल निरुपण सुविधा का निर्माण करके उसका सफलतापूर्वक कमीशनन किया गया । मैल्टर में जल शीतित धात्विक पाइपों की एक वृत्ताकार व्यूह-रचना है जो कि इन्डक्शन क्वॉइल से घिरी है जिसमें उच्च आवृत्ति वाला (करीब 200 किलो Hertz) करेन्ट प्रवाहित होता है । यह सिगमेन्टेड क्रुसिबल सुविधा सीधे तौर पर विद्युतचुम्बकीय इन्डेक्शन द्वारा गलित काँच को तापित करती है । मेल्टर के जलशीतलन द्वारा एक पिंडाकार ग्लास स्कल का निर्माण होता है जिसमें पिछला ग्लास होता है । यह स्कल उच्च स्तरीय अपशिष्ट के गलन द्रव्यमान हेतु संरोधक और बचाव बाधा के रूप में कार्य करता है ।

सुदूरहस्तन एवं रोबोटिक अनुप्रयोग

आटोमेशन तथा रोबोटिक अनुप्रयोगों के लिये हमारे प्रयासों के फलस्वरुप 9 kg क्षमता वाले एक्सटेंन्डेड रीच मास्टर स्लेव मैनीपुलेटर (ERM) का विकास कर लिया गया है । एक परिरक्षित प्रकार के मॉडुलर रचना वाले थ्री पीस मास्टर स्लेव मैनीपुलेटर (TPM) का भी सफलतापूर्वक विकास कर लिया गया है । इसके स्लेव आर्म को इन-सेल क्रेन का प्रयोग करते हुए हॉट सेल में रिमोट द्वारा बदला जा सकता है । TPM का परिरक्षित निर्माण हॉट सेल में रेडियोसक्रिय गैसों के रिसाव से ऑपरेटिंग क्षेत्रों का बचाव करता है ।

उपकरण निर्माण तथा तकनीकी विकास

इंडस-II सिंक्रोट्रान की विस्तारित एक्स-रे विलयन सूक्ष्म संरचना (इएक्सएएफएस) बीम लाइन का अभिकल्पन, निर्माण एवं स्थापना किया गया। के-500 सूपरकंडक्टिंग साइक्लोट्रॉन हेतु वीईसीसी में निर्माणाधीन डीईई स्तंभों (रेसोनेटर्स) के तीन जोड़े के आरएफ कैविटी समाविष्ट घटकों के यांत्रिक घटकों का बृहत भाग, आरएफ ऐम्पिलफायर बनावट की 03 सहायता संरछाना, ड्रायव यंत्र-रचना और कुछ अन्य घटकों की संरचना की आपूर्ति भी की गई है ।

गामा रे डिटेक्टरों के कैलिब्रेशन के लिए एक लीनियर डिस्टेंसिंग प्रणाली का अभिकल्पन तथा निर्माण किया गया । एनपीसीएल को दी गई प्रथम इकाई जिसका टीएपीएस में स्थापन किया गया है ।

धीमी गति वाले कैन्ड मोटर्स के लिए सिरामिक से धातु (सीएम) फीड एसेम्बली के विकास द्वारा एक बड़ी तकनीकी कामयाबी प्राप्त की गई । यह एसेम्बली (समुच्चय) निर्वात रिसाव दर $1x10^{-9}$ टॉर से कम तथा दबाव क्षमता कम से कम 200 बार और तापमान करीब $300\text{-}350^0$ C तक सहने में समर्थ है ।

भौतिकी

आइसोटोप समुद्धि अध्ययन हेतु उच्च क्षति प्रभावी बहुस्तरीय संरचना का विकास किया गया जो एसपी पोलराइज़ेशन किरणपुंज संयोजक के रूप में कार्य करता है । इस युक्ति में SiO_2 और TiO2 /SiO_2 की पतली नैनोमेट्रिक परतें क्रमबद्ध रूप में जमा रहती हैं । 35 TiO2 / SiO_2 परतों की बहुस्तरीय संरचना एवं युक्ति के कार्य निष्पादन के लिए एन्टी रिफ्लेक्शन कोटिंग की 4 परतों की संरचना हेतु फिल्म की मोटाई हेतु 99-9 % से अधिक परिशुद्ध नियंत्रण प्राप्त किया गया । ये युक्तियाँ 1GW/सेमी^{2} की उच्च लेसर क्षति की प्रथम सीमा दर्शाती है ।

एकल अणु के लेजर प्रेरित प्रदीप्ति को रिकार्ड करने हेतु एक प्रयोगात्मक सुविधा की स्थापना की गई । यह सुविधा अनुनाद ऊर्जा के स्थानांतरण द्वारा प्रोटीन गतिकी प्रोटीन -डीएनए अन्योन्यक्रिया और बहुलकों तथा जैव अणुओं में विकिरण उत्प्रेरित डिग्रेडेशन प्रक्रिया में सहायक है निम्नीकरण एवं जैव-अणु।

पदार्थ

पीएफबीआर हेतु बहुगुहिका के आवश्यक मात्रा के संश्लेषण B4C चूर्ण और नियंत्रक राड एवं संरक्षण पदार्थ के यथावश्यक निर्धारित रूप के दाब हॉट निर्वात । विमीय सहन, सतह परिष्कृति घनत्व और वेधनीयता के संदर्भ में आवश्यक निर्धारणाओं के अनुसार करीब 4000 गुटिकाओं को तैयार किया गया । पुन: उत्पादनीयता के प्रक्रिया प्रवाह शीट स्थापित किया गया ।

एकल क्रिस्टल बीज का प्रयोग करके टॉप सीडेड मेल्ट ग्रोथ तकनीक के द्वारा खोखले सिलिंडरी ज्यामिती के बल्क हाई Tc Yttria-123 सुपरकंडक्टर पर 800 amp.cm^{-2} से अधिक की क्रांतिक धारा सांद्रता प्राप्त की गई । भापअ केंद्र में अभियांत्रिकी क्रायोजेनिक अतिचालक मोटर में इस प्रकार के अतिचालकीय तत्वों का प्रयोग किया जाएगा ।

ब्रिट द्वारा कोबाल्ट-60 समस्थानिक की आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु करीब 12 कि.ग्रा. कोबाल्ट ऑक्ज़लेट का नियमित उत्पादन शुरु किया गया । यह उत्पादन कणिकी आकृति विज्ञान और 99.9%

प्रतिशत से अधिक के संदर्भ में सभी विनिर्देशों के अनुसार स्लग्स अंतिम परिवर्तन हेतु उपयुक्त है ।

प्रयोगशाला स्तर पर उच्च स्तरीय अपशिष्ट से Cs 137 के निष्कर्षण के लिए क्राउन ईथर (नामत:, डाय-ट-ब्यूटाइल बेंजो 21 क्राउन 7) का सफलतापूर्वक संश्लेषण किया गया है । इस उत्पादन का अभिलक्षणन एनएमआर तकनीक का प्रयोग करके किया गया है और रिपोर्ट किए गए स्पेक्ट्रा के साथ तुलनीय पाया गया है । ट्रेसर Cs 137 का निष्कर्षण उत्साहप्रद पाया गया है । बैच स्केल पर यौगिक का संश्लेषण कार्य प्रगति पर है ।

हमने प्रथम 7 हल्के युद्धक हवाई जहाजों हेतु शेप मेमोरी एलॉय घटकों की आपूर्ति का आश्वासन पूरा किया है। इन घटकों के उत्पादन संबंधी प्रौद्योगिकी के एचएएल, बैंगलूर को हस्तांतरण संबंधी कागज़ात तैयार किए जा रहे हैं ।

रसायन

एमओसीवीडी द्वारा गैलियम आधारित अर्धचालकों को तैयार करने के लिए आवश्यक उच्च शुद्धता वाली इलैक्ट्रानिक ग्रेड ट्राइमीथाइल गैलियम की बनावट का विकास किया गया । टीआईएफआर ने हमारे मैटेरियल का उपयोग करके GaAs की तनु फिल्म का विकास किया और उसे मान्य किया ।

GaAs के एकल क्रिस्टल विकास के लिए ठोस अवस्था भौतिकी प्रयोगशाला, दिल्ली को उनकी आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु करीब 2 कि.ग्रा. के उच्च शुद्धता वाले गैलियम (7N) और 2.2 कि.ग्रा. के आरसेनिक (6N) की आपूर्ति की गई । अब एसएसपीएल ने अधिक मात्रा में उच्च शुद्धता वाले Ga और As के लिए अनुरोध किया है ।

एक प्रणाली से सब पिको-सेकण्ड से फेम्प्टो- सेकण्ड टाइम स्केल में प्रतिदीप्ति सूचना प्राप्त करने के लिए प्रतिदीप्ति ऊर्ध्वरूपांतरण की एकमात्र प्रणाली पर आधारित एक स्पेक्ट्रोमीटर का विकास किया गया । डीपीएसएस पंपिल Ti : सैफायर लेज़र पर निर्मित इस स्पेक्ट्रोमीटर का प्रयोग करके 100 फेम्टों-सेकंड के एक समय समाधान का प्रदर्शन किया गया । अति आण्विक होस्ट-गेस्ट रसायन का प्रयोग करके जल आधारित डायलेज़र प्रणाली की संभाव्यता का प्रदर्शन किया गया ।

अधिक सांद्रता के लोह की उपस्थिति में कोबॉल्ट को निकालने का एक नावल पोलीमार का सफलतापूर्वक संश्लेषित किया गया है । पीएचडब्ल्यूआर के विसंदूषण के दौरान उत्पन्न विकिरणीय अपशिष्ट की मात्रा को कम करने में यह महत्वपूर्ण कदम।

स्टेनलेस स्टील का एक द्वि-लूप उच्च तापमान उच्च दाब प्रणाली कलपाक्कम में स्थापित और कमीशनन की गई । यह प्रणाली रिएक्टर संरचनात्मक सामग्री और रिएक्टर मंदक जल प्रणाली पर विकिरणीय परिवहन के संरक्षण के प्रयोग करने हेतु उपयोगी होगी।

नाभिकीय यंत्रीकरण

उच्च विभेदन नाभिकीय स्पेक्ट्रोस्कोपी अनुप्रयोग हेतु बनाए गए बहुचैनल विश्लेषक को प्रौद्योगिकी का स्थानांतरण वाणिज्यिक उत्पादन हेतु मेसर्स न्यूक्लोनिक्स, हैदराबाद को किया गया । टीआइएफआर पर इण्डिया गामा विन्यास हेतु सीएएमएसी (कंप्यूटर आटोमेशन मूल्यांकन एवं नियंत्रण), एफईआरए (फास्ट इनकोडिंग रीडआउट एडीसी) सहित पीसीआई (पेरफेरल घटक अन्तसंधान) कार्ड का विशेष रूप से विकास किया गया तथा मूल्यांकित किया गया । ऐसे 28 प्रतिरूपक का विनिर्माण किया गया और जल्दी ही टीआईएफआर को आपूर्ति की जाएगी ।

सूपरकंप्यूटिंग में विकास

भापअ केंद्र ने 512 नोड्स समानांतर प्रणाली पर आधारित 1.7 टेराफ्लोप्स सूपर कंप्यूटर का विकास किया गया जो देशभर में बृहत और द्रुतगामी कंप्यूटर है । भारत के माननीय प्रधान मंत्री डॉ. मनमोहन सिंह ने दिनांक 15 नवम्बर 2005 को भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुम्बई पर नई सूपर कंप्यूटिंग सुविधा का उद्घाटन किया ।

वाणिज्यिक उपलब्ध बहुल एलसीडीज् (4x4) का प्रयोग करके एक 20 मिलियन पिक्सेल (5120x4096) उच्च - विभेदन दीवार-आकार

टाइल्ड डिस्प्ले प्रणाली से प्रगत डाटा की कल्पना की जा सकेगी । देश की प्रथम प्रणाली बृहदाकार विश्लेषणात्मक डॉटा का प्रयोग नियमित आधार पर प्रदर्शन हेतु किया गया । इसका अधिक अनुप्रयोग रक्षा एवं अंतरिक्ष क्षेत्र में होगा।

वीईसीसी कोलकाता, आरआरकैट इंदौर एवं बीएआरसी, मुंबई जैसे तीन पऊवि क्षेत्रों को वर्किंग ग्रिड से जोडने के द्वारा पऊवि ने ग्रिड कंप्यूटिंग युग में प्रवेश किया एवं इससे वीईसीसी, आरआरकैट एवं बीएआरसी प्रयोक्ता पऊवि ग्रिड को फोर्ट्रान संबंधी कार्यों को सफलतापूर्वक प्रस्तुत कर सके।

पऊवि-सर्न (DAE-CERN) सहयोग कार्यक्रम के अंतर्गत भापअ केंद्र ने अनेक ग्रिड मिडिलवेयर टूल्स् का विकास किया है, जैसे शिवा-एक समस्या खोज प्रणाली, ग्रिड-व्यू-एक ग्रिड प्रचालन तथा मॉनीटरन प्रणाली, फैब्रिक मानीटरन प्रणाली आदि जो जेनेवा में सर्न में एलसीजी ग्रिड में लगाये गये है ।

एशियाई क्षेत्र हेतु एक क्षेत्रीय IAEA-NDS नाभिकीय डॉटा मिरर साइट का कमीशनन मुम्बई में IAEA महानिदेशालय के दौरे के दौरान दिनांक 15 नवम्बर, 2004 को किया गया जिसके एशियाई प्रयोक्ताओं के लिए द्रुत नाभिकीय डाटा सेवाएं उपलब्ध की जाएंगी जो अभी पूर्णत: प्रचालनशील और नियमित रूप से प्रयोग में हैं ।

विकिरण/रेडियोआइसोटोपों का अनुप्रयोग

भापअ केंद्र कृषि, खाद्य परिरक्षण, चिकित्सीय अनुप्रयोग, कृषि, खाद्यपदार्थ संरक्षण, आयुर्विज्ञान अनुप्रयोग, समस्थानिक जल विज्ञान और आपंक स्वास्थ्यीकरण के क्षेत्रों में विकिरण और रेडियो आइसोटोपों के अनुप्रयोग का उपयोग कर रहा है ।

भापअ केंद्र नाभिकीय कृषि क्षेत्र में लगातार प्रगति प्राप्त करता है । वर्ष 2006 के दौरान कृषिमंत्रालय, भारत सरकार हास उडिसा, पश्चिम बंगाल, बिहार और उत्तर पूर्व राज्यों में रबि/ग्रीष्म मौसम हेतु वाणिज्यिक कृषि के लिए एक नया मूँग टीजी 38 का विमोचन किया गया । इसके साथ,अब तक ट्राम्बे फसल किस्म का विमोचन किया गया और वाणिज्यिक कृषि हेतु राजपत्र में अधिसूचित किया जाए ।

इसके अलावा, छ: और नए ट्राम्बे फसलें किस्म विमोचनार्थ हैं । वर्ष 2006 के दौरान सरसों, सनफ्लेक्स सोयाबीन, मूँगफली के एक-एक और मूँगबीन की दो किस्में महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश तथा आन्ध्र प्रदेश में राज्य किस्म विमोचन समितियों द्वारा विमोचित किए गए और राजपत्र में अधिसूचित हेतु प्रतीक्षित है ।

चार निसर्गऋण जैव गैस संयंत्र हीरानंदानी इस्टेट (ठाणे), आईएनएस चिल्का उडिसा, अंकलेश्वर गुजरात और चन्द्रपुर महाराष्ट्र में प्रचालनरत हो गए ।

खाद्य पदार्थ किरणन के क्षेत्र में, इंडिया से यूएस को गामा रेडियेशन करने के बाद आम निर्यात करने हेतु ढाँचा समानता कार्य योजना करार भारत और यूएसए के बीच हस्ताक्षरित किया गया । इस हेतु कृषक सुविधा का अपग्रेडेशन कार्य प्रारंभ किया गया है ।

भापअ केंद्र के तथा नेशनल सेन्टर फॉर इलेक्ट्रॉन बीम फूड रिसर्च के बीच टेक्सास एएण्डएम विश्वविद्यालय, यूएसए के बीच खाद्य पदार्थ संरक्षण हेतु एक्स-रे किरणन प्रौद्योगिकी और इल्क्ट्रोन के प्रगतिकरण हेतु सहयोग के लिए एक समझौता ज्ञापन हस्ताक्षरित किया गया ।

निर्लवणीकरण प्रौद्योगिकी

भापअ केंद्र सीएसआईआर के साथ देश की जनता हेतु सुरक्षित पीने का पानी उपलब्ध कराने में राष्ट्रीय स्तर के प्रयासों में भाग लेगा । भापअ केंद्र ने प्रौद्योगिकियाँ विकसित की जैसे समुद्रीय जल से पेय जल उपलब्ध कराने हेतु लघु रिवर्स ओसमोसिस निर्लवणीकरण इकाईयाँ, जीवाणुरहित सुरक्षा पेयजल उपलब्ध कराने के लिए वॉटर फिल्टर, तटीय क्षेत्र और द्वीपों हेतु बाज माऊंटेड निर्लवणीकरण प्रणाली तथा इस बडे कार्यक्रम में खारा पानी निर्लवणीकरण हेतु स्वदेशी पॉलीमेरीक कला का विकास महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है ।

परियोजना प्लान

मैं यहां यह उल्लेख करना चाहता हूँ कि ग्यारहवीं योजना के अंतर्गत हमने पहली बार परमाणु ऊर्जा विभाग में व्यक्तिगत रूप से या वैज्ञानिकों के समूह द्वारा की गई खोजों या नये विचारों पर आधारित अनुसंधान एवं विकास कार्य को बढ़ावा देने के लिए पऊवि में अनुसंधान निधि योजना शुरू की है । ऐसे प्रस्तावों को योजना अवधि के दौरान किसी भी समय प्रस्तुत किया जा सकता है। मैं भापअ केंद्र के वैज्ञानिक समुदाय से नये विचारों वाले ऐसे प्रस्तावों को अधिक से अधिक संख्या में प्रस्तुत करने हेतु प्रोत्साहित करना चाहता हूँ।

प्रिय साथियों, यह हमारा सौभाग्य रहा है कि भारत के राष्ट्रपति महामहिम डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम, दिनांक 17 जुलाई 2006 को हमारे केंद्र में पधारे एवं उन्होंने युवा वैज्ञानिकों एवं प्रशिक्षार्थी अधिकारियों को संबोधित किया । राष्ट्रपति का युवा वैज्ञानिकों एवं प्रशिक्षार्थी अधिकारियों के साथ वार्तालाप अविस्मरणीय रहा ।

यह हमारा कर्तव्य है कि हम लगातार उन वैयक्तिक रचनात्मक योगदानों को दर्शाते रहें जो हमारे कार्यक्रम में अंतत: एक बड़ी घटना में तब्दील हो जाते हैं । हमारी एकता में ही हमारी शक्ति है । इस संदर्भ में मैं यह कहना चाहूँगा कि समग्र उत्कृष्टता को बनाए रखने के लिए हमारे वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक एवं सहायक कार्मिकों की प्रत्येक शाखा द्वारा दिए गए योगदान का समान महत्व है ।

आप सभी सहमत होंगे कि हमारे सामने आगे और अधिक चुनौतियाँ हैं, विशेष तौर से वर्तमान समय में जबकि देश में परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम तीव्रता से आगे बढ़ रहा है । अंतरराष्ट्रीय नाभिकीय सहयोग के क्षेत्र में वैश्विक परिवर्तनों को देखते हुए हमारे कार्यक्रम में विविध नाभिकीय रिएक्टर प्रणालियों को सम्मिलित करने की प्रबल संभावना है । हमारा देश ऊर्जा की वृद्धि हेतु तीव्रता से आगे बढ़ रहा है । हमें अपने अनुसंधान क्षेत्र को विस्तृत करते हुए निकट भविष्य में नयी प्रौद्योगिकियों में निपुणता हासिल करने के लिए हमारे सामने उपस्थित चुनौतियों का सामना करने की तैयारी करनी होगी ।

हमें ऊपर उल्लिखित स्पष्ट एवं समयबद्ध लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए एक साथ कार्य करते हुए एक वैज्ञानिक समुदाय के रूप में हमारे संगठन में उत्कृष्ट शैक्षणिक वातावरण उपलब्ध कराने हेतु और परिश्रम करना होगा। जिज्ञासा की भावना, मानवीय सृजनशीलता एवं उत्कृष्ट बनने की आकांक्षा को हमे पुष्ट बनाना होगा, विशेषकर हमारे युवा सहकर्मियों के बीच, ताकि नयी खोजों एवं अभिनव विचारों वाले अनुसंधान कार्य को पर्याप्त समर्थन मिल सके ।

जैसा कि आप सभी जानते हैं कि नाभिकीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में हमारे देश को अब एक प्रगत राष्ट्र के रूप में जाना जाने लगा है। हमारे आर्थिक विकास के वर्तमान परिदृश्य में देश को लंबी अवधि तक ऊर्जा सुरक्षा उपलब्ध कराने में नाभिकीय ऊर्जा की बहुत महत्वपूर्ण भूमिका है । कृषि, स्वास्थ्य रक्षण एवं खाद्य संसाधन जैसे क्षेत्रों में विकिरण की व्यावसायिक उपयोगिता का देश के विभिन्न भागों में प्रदर्शन किया गया है । समुद्री पानी के निर्लवणीकरण एवं हाइड्रोजन के उत्पादन में भी नाभिकीय ऊर्जा के उपयोग को पर्याप्त मान्यता मिली है । कृषि, गैर पारंपरिक ऊर्जा स्रोत, स्वास्थ्य, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा अंतरिक्ष जैसे मंत्रालयों के साथ हमारे अंतर संपर्क से सामाजिक हितों के लिए हमारी गतिविधियों का तीव्र विकास हो सकता है। इस संबंध में हमारे सामने उपस्थित चुनौतियों एवं संभावनाओं के बारे में हमे एक सकारात्मक दृष्टिकोण अपनाना है ।

जैसा कि आप सब जानते हैं कि इस केंद्र एवं इसकी विभिन्न संस्थापनाओं की सुरक्षा हमारी परम आवश्यकता है । मैं अपने सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को वर्तमान समय में आवश्यक उच्च सुरक्षा व्यवस्था के क्रियान्वयन में सुरक्षा कर्मचारियों को उनकी ड्यूटी के निर्वहन में सहयोग देने हेतु धन्यवाद देना चाहूँगा ।

प्रिय साथियों, संस्थापक दिवस के इस शुभ अवसर पर आइये हम सब पुन: प्रण करें कि हम अपने संस्थान को नवीन ऊँचाइयों पर पहुँचायेंगे तथा राष्ट्रीय हितों के लिए कार्य करेंगे। मैं समझता हूँ कि डॉ. होमी जे. भाभा के प्रति यह हमारी सच्ची श्रद्धांजलि होगी ।

- जयहिंद ”

CHAIRMAN, ATOMIC ENERGY COMMISSION, PRESENTS DAE AWARDS FOR THE YEAR 2005

The Department of Atomic Energy, instituted an annual Award Scheme for its personnel, which recognizes exceptional contributions and meritorious achievements in Science and Technology.

The awards under three categories are:

1. The Homi Bhabha Science and Technology Award
2. The Technical Excellence Award
3. The Meritorious Service Award

The Homi Bhabha Science & Technology Award is the most prestigious amongst these. It consists of a citation, a medal and a cash amount of Rs. 50,000/-. This award is given to a maximum of two Engineers or Scientists, who have made outstanding contributions towards advancement of science and technology, based on original research, in the frontier areas of science and frontline development in engineering and technology, which would reflect excellence, commensurate with national / international standards.

This year the awards were conferred on :

Dr. Shashank Chaturvedi of Beam Technology Development Group, BARC and **Dr. Vivekanand Kain** of Materials Science Division, BARC.

Dr. Shashank Chaturvedi is conferred the Homi Bhabha Science and Technology Award for his outstanding contributions in the areas of high rate deformation and shockwave processes. He and his group, over the last few years, have developed and validated a variety of computer codes for modelling processes, involving high velocity impact, fracture at high strain rates and hydrodynamics. This has been complemented by developing a systematic programme for generating materials data under a range of thermodynamic variables. His group has also contributed significantly, towards the

Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC, presenting the Homi Bhabha Science & Technology Award 2005 to Dr Shashank Chaturvedi

development of three-dimensional time-dependent simulations of electromagnetic pulse radiators. He has done commendable work on high power microwave simulation of impact driven spallation and poloidal field design of Tokamak with diverter configuration.

Dr. Vivekanand Kain is conferred the Homi Bhabha Science and Technology Award for his excellent contributions in the fields of corrosion science and technology and materials science. Dr. Kain is a renowned expert and his detailed studies on the mechanism of corrosion of stainless steels and nickel- based alloys have resulted in many original findings. He has successfully integrated the basic mechanisms of corrosion with engineering of corrosion-resistant materials. The studies on the control of sensitization, by controlling the nature of grain boundary through a combination of a thermo-mechanical treatment and solution annealing, have resulted in a new method, to control sensitization and related problems in austenitic stainless steels, which has been patented. His detailed research in the field of sensitization, intergranular corrosion and stress corrosion cracking of stainless steels, has led to the development of electrochemical techniques, to detect degree of sensitization and extent of chromium depletion. This research has also helped in indigenous development of nitric acid grade stainless steel, which has wide applicability in nuclear reprocessing and waste management plants.

Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC,
presenting the Homi Bhabha Science & Technology Award 2005
to Dr Vivekanand Kain

He has extensively studied the effects of cold working on low temperatures, sensitization of different stainless steels including SS 304LN. These studies have clearly shown, through accelerated tests, that the residual cold work in stainless steels, results in changes in microstructures, on being in service at 300 degree Celsius, for hundred years. For the in-core stainless steels components, he has initiated studies with proton irradiation at 300 degree Celsius and has simulated the grain boundary chromium depletion. For the upcoming reactors using partial boiling, Dr. Kain's studies have revealed that conditions resulting in variations in dissolved oxygen, do not affect the oxidation behaviour of Zircaloys, at high temperature. Dr. Kain has developed a single loop EPR test, for the alloy 600 that correlated microchemistry at grain boundaries, with the tests results using newly developed parameters. Both the single and double loop EPR tests methods have been developed, for the alloy 800. He has also developed a method to detect martensite induced sensitization (and intragranular chromium depletion) in stainless steels, by the EPR test.

The second category of awards, the **Technical Excellence Award,** is conferred on a maximum of two Engineers or Scientists, who have made outstanding contributions and special efforts towards :

(a) Development of a new or improved equipment or machine, material or process for a device with proven results, meeting the immediate or futuristic needs and bringing credit to the respective Unit or leading to import substitution, technology transfer etc.

(b) Practical constructive ideas and suggestions leading to better utilization of human resources, materials, processes, devices etc. resulting in higher efficiency and significant financial saving to the Government; or

(c) Handling of emergency or crisis situations exhibiting, rare alertness and skill hereby averting accident/serious plant situation; or

(d) Handling efficient planning and execution of important assignment in multidisciplinary and multiorganisational time-bound projects of vital interest to the nation and excellence in troubleshooting or overcoming hurdles or expeditious implementation of ongoing projects.

The Award consists of a Citation, a medal and a cash amount of Rs. 20,000/-.

This year the awards go to :

Dr. Amar Sinha of Laser and Neutron Physics Section, Physics Group, BARC and

Dr. Vinay Bhaskar Chandratre of Electronics Division, BARC.

Dr. Amar Sinha is conferred the Technical Excellence Award for his outstanding contributions in the field of Neutron and X-ray Imaging. His efforts to apply this multidisciplinary research, to several important areas of relevance to the DAE and for societal benefit, have been very successful.

Dr Amar Sinha receiving the Technical Excellence Award 2005 from Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC

The contributions of Dr. Sinha in the field of real time neutron imaging, have led to the development of a novel technique of two-phase flow visualization and measurement, inside metallic pipes. This technique has been successfully applied to Advanced Heavy Water Reactor related studies. His research on digital neutron imaging, has led to the development of two and three dimensional neutron tomography technique, having

important nuclear applications. He has been responsible for the design of a microtron-based neutron source, for Mangalore University, with a view to give impetus to neutron research in Indian universities.

Dr. Sinha has been responsible for the development of X-ray phase contrast imaging system, which has been applied to a variety of problems in material science and biological research. He has developed a highly sensitive X-ray detector, for obtaining online X-ray diffraction images, which has been used for high-pressure phase transition studies. His work on X-ray imaging, has resulted in the development of 3D cone beam tomography system, which is very useful for 3-D visualization of objects, reverse engineering and rapid prototyping.

Under his leadership, a multipurpose digital medical imaging system has been developed, which is being successfully used by BARC hospital. He has been responsible for the development of a portable baggage inspection system. This technology has been transferred to Electronics Corporation of India Limited. The real time X-ray imaging technique developed by Dr. Sinha, has been successfully used in the study of fluidization process, for coal gasification project of Bharat Heavy Electricals Limited and National Thermal Power Corporation.

Mr Vinay Bhaskar Chandratre is conferred the Technical Excellence Award for his highly commendable contributions to the design and development of ASICs, hybrids, nuclear instrumentation, semiconductor detectors and for bringing up Electronics Design Automation facility.

Mr Chandratre has been instrumental in seeding the activity of ASIC design and working in close coordination with major semiconductor foundries in the country. He has developed a number of mixed analog digital ASIC's, in sub-micron CMOS process, from various foundries, to cater to diverse nuclear detector signal processing needs. Some of these ASICs are ADAM, SINGLEPLEX, INDIPLEX, OCTPREM, SPAIR, MICON and ANUSHIKAR etc. He has developed many ASIC IP cores and is instrumental in developing foundry-dependent technology design kits. He has rich expertise in mixed Integrated Circuit Design and Computer Aided Design (CAD) automation tools. He has made significant contributions to silicon detector design and development, for CMS experiment at CERN.

Mr V. B. Chandratre receiving the Technical Excellence Award 2005 from Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC

He has also made noteworthy contributions in the design & development of number of nuclear instrumentation modules e.g. Boxcar-Averager system, Nuclear ADC, Time to Digital converters, family of fast pre-amplifiers etc.

Further, he has developed number of Hybrid Micro-circuits (HMC) to enhance performance, space & power requirement in experimental physics setups and in portable nuclear instrumentation. Lately he has taken up more challenging tasks of IC & detector designs and of setting up of state-of-the-art microelectronics design infrastructure.

The third category of award is the **Meritorious Service Award.** This award is conferred on a maximum of six employees with a continuous service of twenty years or more, who have exhibited consistent improvement in skill, technology ability, including outstanding performance in the maintenance of equipment and facilities, resulting in reduction in idle time and increase in the effective utilisation. Emphasis is also on consistently high performance and achieving perfection in work.

The award consists of a citation, a medal and a sum of Rs. 10,000/-.

This year the awards go to :

1. **Mr P. Sukumar** of Non-Destructive Evaluation Division, M&MG, IGCAR, Kalpakkam.
2. **Mr Mohan M. Kale** of Central Despatch Section, Personnel Divn., BARC.
3. **Mr Ashok R. Kini** of Electronics Division, BARC.
4. **Mr N. Vinayagam,** Central Workshop Division, ESG, IGCAR, Kalpakkam.
5. **Mr P.V. Parameswaran** of Engg. Design & Development Divn., NFG, BARC.
6. **Mr Ishwar Singh Saini** of Rare Materials Project, BARC, Mysore.

Mr Ponnuswamy Sukumar is conferred the Meritorious Service Award for his significant contributions to the specific areas of In-service Inspection, Failure Analysis, Conventional & In-situ Metallography and Photography for Fast Breeder Test Reactor , Pressurized Heavy Water Reactors, Heavy Water Plants and other facilities.

Mr Sukumar has been outstanding in carrying out in-situ metallography work which helped to bring out high quality microstructures directly or through repl ication technique. He has provided innovative ideas for in-situ etching of components having complex geometry and restricted access. He has also designed special gadgets and accessories for in-service evaluation of plant components of FBTR, PHWRs and HWPs. He has been actively involved in the in-situ metallography of turbine components of several NPPs before repair welding as well as after post-weld heat treatment.
Mr Sukumar has also provided extensive support for the

Mr P. Sukumar receiving the Meritorious Service Award 2005 from Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC

failure analysis of various plant components such as dissimilar weld joints of SG thermowell boss of FBTR, fly wheel shaft of pump drive system of FBTR, KAPS pump shaft and oil cooling tubes, cracker tubes and hairpin tubes of HWP, Tuticorin.

He was associated with metallurgical evaluation of components of space and defence sectors such as rocket motor casings, Ti alloy propellant tank, blades and discs of aeroengines.

Mr Mohan M. Kale receiving the Meritorious Service Award 2005 from Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC

Mr Mohan Maruti Kale is conferred the Meritorious Service Award for his valuable contributions to the effective and efficient handling of the work of Central Despatch Section, Personnel Division of BARC.

By working in a systematic manner and showing initiative and devotion to work, Mr Kale has brought exceptional professionalism to his job. In view of the initiative and efforts of Shri Kale, the Central Despatch Section of BARC today, has gained a new outlook. He has been highly instrumental in fully computerising the activities of CDS of BARC, by introducing the new software package called "Dak Management System", which has been functioning very successfully, resulting in quick customer service, retrieval of records, postal information, stationery saving and above all, achieving the concept of paperless office.

Through his persuasion and constant follow-up with the Department of Post, BARC has been able to achieve saving of huge amount of money, by way of rebate on stamps/ Speed Post etc., on a regular basis.

Through the leadership quality of Mr Kale, it has been possible to reduce the staff strength in CDS considerably. Mr Kale is a good planner and has vision for the future. He has to his credit, service records which have indeed been very rewarding and satisfying. He has been very successful in setting up a high standard of work, leading to significant improvement at his work place.

Mr Ashok Ramrao Kini is conferred the Meritorious Service Award for his significant contributions to the Medical Instrumentation Development Activity, related to Cardio-vascular and Autonomic Investigations and Intensive Care Monitoring of patients.

Mr Kini has made commendable contribution in the development of Impedance Cardiovasograph, Cardiac Output Monitor and Medical Analyzer Systems. These are new technologies, which are very useful in monitoring the peripheral blood circulation rate, for the detection of blocks in the blood vessels, non-invasive continuous monitoring of blood pumping rate by the heart and in assessment of Autonomic function of the brain in different diseases. In addition to Medical Instrumentation, he has also contributed in setting up of Ball Grid Arrays - Surface Mount Technology (BGA-SMT) Rework Station Facility, to meet the requirement of Reactor Instrumentation and

Mr Ashok R. Kini receiving the Meritorious Service Award 2005 from Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC

Nuclear Instrumentation Developmental activities.

A noteworthy contribution of Mr Kini has been, in the fabrication of Impedance Cardiovasograph, Cardiac Output Monitor, Medical Analyzer, Oxygen Saturation Monitor and Non-invasive Blood Pressure Monitor Units; installation of these equipment at a number of premier national medical institutions. He has also participated in data collection for more than 1000 critically sick patients, suffering from diseases like AIDS, gangrene and tuberculosis, which no other non medical person would have handled voluntarily. His dedicated work has helped to bring these technologies to the benefit of its end users.

Mr Namadev Vinayagam is conferred the Meritorious Service Award for his significant contributions to the specific area of Machine Tool Maintenance activities, which covered right from the conventional machines to CNC machines, housed at Central Workshop, IGCAR.

Towards salvaging of the seized impellers of FBTR Main Boiler Feed Pump (100 m^3 /h at a Head of 1700m^3), Shri N. Vinayagam proposed cooling the shaft with liquid Nitrogen, in a controlled bath and removing the impellers, by a special fixture for controlled extraction. This helped in safe removal of the impellers from the shaft of the Main Boiler Feed Pump.

Mr N. Vinayagam receiving the Meritorious Service Award 2005 from Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC

Another worthy contribution of Mr Vinayagam has been in minimizing the Mean Time to Repair and ensuring maximum availability of machine tools for production. He has contributed towards the breakdown maintenance of the Himalaya plate bending machine in which seizure of roller drive in reduction gear box had occurred. Shri N. Vinayagam solved the problem by incorporating an innovative and self designed All Kill Limit Switch.

Mr P.V. Parameswaran receiving the Meritorious Service Award 2005 from Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC

His other noteworthy contributions are Rectification of frequent tripping of centralized lubrication system in CNC Lathe and modification in the design of brass bushes for the insulating material of the roller (pyropolite) in CNC EDM wire cut machine.

Mr P.V. Parameswaran is conferred the Meritorious Service Award for his significant contributions to specific areas, related to the modification and development of equipment required for glove boxes and glove box systems. He has been an active member of a team, deeply involved in the execution of certain specific jobs in this area.

His exceptional understanding of the intricacies involved in various equipment, their erection and commissioning inside the glove box, has prompted the authorities to associate him with developmental jobs required for glove box application. He has amply shown his capability and skill in suitably modifying the equipment and accessories to the operator's convenience.

He has participated in the fuel fabrication campaign of KAMINI/PURNIMA and Fast Breeder Test Reactor. In the process, he has taken keen interest in the development of special gadgets and modification of furnaces, hydraulic press and various equipment, housed inside the glove boxes. He is responsible for the maintenance of Plutonium active glove boxes and production equipment for the fuel fabrication facilities, observing all stringent safety measures.

He has made significant contributions to setting up of a train of glove boxes, for R&D facility for plutonium recovery from cellulose, polymers and metallic wastes.

Mr Ishwar Singh Saini is conferred the Meritorious Service Award for his significant contributions towards the development of High Frequency Drive, which is an important equipment for running the High Speed Rotor Machines.

Mr Saini, has focused on the development of power circuits and magnetic components, which form the heart of the Insulated Gate Bipolar Transistor-based high frequency drives, used for running the high speed rotor machines.

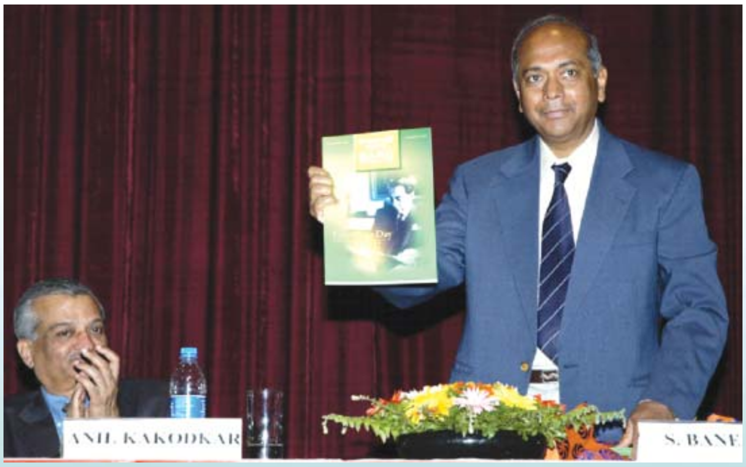
Mr Ishwar Singh Saini
receiving the Meritorious Service Award 2005
from Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC

He has been working with such drives, right from the stage when they were Silicon Control Rectifier-based, till they evolved into IGBT-based, digitally-controlled ones.

A few outstanding contributions of Shri Saini are fabrication of low inductance bus bars, electromagnetic compatible wiring, different types of transformers and chokes, and making the layout of various sub-assemblies in power panels which are essential requirements in the assembly of high frequency power electronic circuits. His skills have been utilized in the design of SCR and IGBT-based, high frequency drives of a wide range of ratings (from 5 kVA to 110 kVA) and also for induction heaters, used in various plants of RMP.

Release of the Special Issue of BARC Newsletter

After presenting the BARC DAE Awards, Dr Srikumar Banerjee, Director, BARC, released the special issue of the *BARC Newsletter*, which was brought out as homage to Dr Homi Bhabha. It is a compilation of thirty six award-winning research papers, published by BARC scientists and engineers, during the Calenda r year 2005.



Dr Srikumar Banerjee, Director, BARC, releasing the special issue of
BARC Newsletter, on the occassion of Founder's Day.
Seen on the dais is Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC

XVIIITH DAE ALL INDIA ESSAY WRITING CONTEST

Nuclear power, isotope production and its applications are traditionally, the core areas of BARC's R&D programme. And therefore, the topics for the essay contest in the past, were selected, relating to these subjects. But recently, beam technologies have begun to play an important role in applications such as, nuclear power production through accelerator driven sub-critical systems or applications in advanced material processing, surface engineering, manufacture, food preservation and communication. So, starting from this year, along with two topics related to Nuclear Science and Technology, beam technology has been included as an essay topic. The contest was open to graduate level students, from all over India. A total of 591 essays were received, out of which 513 were in English and the remaining 78 were in other regional Indian languages. There were 279 essays on Topic A: (225 in English, 31 in Hindi, 8 in Marathi, 14 in Tamil and 1 in Gujarati): 260 essays on Topic B (240 in English, 15 in Hindi and 5 in Tamil) and 52 essays on Topic C: (48 in English, 3 in Hindi and 1 in Tamil).

All the essays were evaluated by a team of evaluators forming 10 groups, drawn from BARC, NPCIL and BRIT. After preliminary evaluation, the essays were subjected to a normalization process within the groups. Depending on the ranking, some of the essays were further short-listed through inter-group evaluation and final round of normalization. The top ranking thirteen contestants in the list for topics A and B and the first twelve contestants for topic C, were invited to make an oral presentation of their essays, on Friday, 28th October, 2006. Eleven contestants from each topic made their presentations.

Based on the assessment of the panel of judges and the evaluators, the list of prize winners was finalized.

In addition to the first, second and third prizes, eight consolation prizes were also awarded under each topic, to the contestants, who made oral presentations.

The three essay topics, the respective panel of judges and the prize winners were:

TOPIC A : Energy scenario in India: emerging technologies in nuclear power generation for safe and sustainable growth

1. Mr S.K. Agarwal, Head ROD, BARC
2. Dr. Om Pal Singh, Director, ITSD, AERB, Niyamak Bhavan
3. Mr K. Anantharaman, RED, Hall 7, BARC
4. Mr Vedamoorthy, Associate Director, FH & C, V.S. Bhavan, NPCIL
5. Mr S.K. Marik, Head, RRSD, BARC
6. Mr A.V. Kharpate, Head, RRMD, BARC and
7. Mr J.P. Moolani, SO/H, TT-MPD, NPCIL, V.S. Bhavan.

I Prize

Miss Ajita Ashok Taware : B.Arch. I
Pune; English

II Prize

Miss G. Rathna : B.Sc. I
Sivakasi; English

III Prize

Miss Dnyanada P. Relekar : B.Sc. II
Ratnagiri; English

Consolation prizes

Sr.No.	Name of Essayist	Class	Place	Language
1.	Mr. Dinesh Dipak Pawar	B. Sc	Dapoli	English
2.	Miss Gunjan Bharat Bhushan	B.Sc.	Chembur	English
3.	Mr. M. Mathiazhagan	B.Sc.	Tiruchendur	English
4.	Miss S. Muthami	B. Sc	Kovilpatti	Tamil
5.	Miss Pallavi D Deshmukh	B. Sc	Dhamangaon	English
6.	Mr. Peter Rajakumar Paul	B.E.	Kelambakkam	English
7.	Mr G. Sudalaimuthu	B.E.	Sivakasi	English
8.	Miss K. Umadevi	B.Sc.	Kovilpatti	Tamil

TOPIC B : Achievements and future prospects of radioisotopes and radiation technology in India

1. Dr. V.K. Manchanda, Head, RChD, BARC
2. Dr. Meera Venkatesh, Head, Radio-Pharmaceuticals Division, BARC
3. Dr. Sunil Sabharwal, Head, RTDS, Isotope Group, BARC
4. Dr. M.G.R. Rajan, Head, LNMS
5. Mr S.P. Agarwal, Head, RSD, AERB
6. Mr K.V.S. Shastri, Senior Manager, BRIT
7. Dr. K.S.S. Sarma, SO/G, RTDS.

I Prize

Ms Akanksha Shrikant Kashikar : B.Sc. II Aurangabad English

II Prize

Ms Priti V. Parvekar : B.Sc. III Dhamangaon English

III Prize

Ms Sudipta Ashe : B.Sc. II Bhubaneshwar English

Consolation prizes

Sr.No.	Name of Essayist	Class	Place	Language
1.	Ms. Anuja Sonar	B. Sc. I	Ratnagiri	English
2.	Miss Harshada Arun Chavan	B. Sc. II	Ratnagiri	English
3.	Miss Kirti Suresh Karmarkar	B. Sc. I	Ratnagiri	English
4.	Miss Leena Bhalachandra more	B. Sc. III	Ratnagiri	English
5.	Miss Mayuree Balkrishna Shirvankar	B. Sc. III	Ratnagiri	English
6.	Mr. Selvan V. Irulappasamy	B. Sc. III	Tirunelveli	English
7.	Mr. Sharad Chandra Jha	B. Sc. II	Darbhanga	English
8.	Mr. Sayyad Aslam Shabbir	B. Sc. III	Ratnagiri	English

Participants of the essay contest with Dr Anil Kakodkar,Chairman AEC

TOPIC C : Emerging applications of beam technologies: present status and future prospects in India

1. Dr. A.K. Das, SO/H, L&PT Division, BARC
2. Dr. K.C. Mittal, SO/H, APP Division. BARC
3. Dr. Girija Manohar, SO/H, L&PT Division, BARC
4. Dr. Kavita Dixit, SO/F, APP Division
5. Dr. PVA Padmanabhan, L&PT Division, BARC.

I Prize

Mr Mahesh Umakant Patil : B.E. (Mech.) III
Nashik; English

II Prize

Mr Dinesh Singh : B.Sc. III
Jhunjhunu; English

II Prize

Ms Priyanka Thakur : B.Sc. II
Jaipur; English

Consolation prizes

Sr.No.	Name of Essayist	Class	Place	Language
1.	Miss. Gautami Pandurang Kamath	B. Sc. II	Ratnagiri	English
2.	Miss Himgauri Pralhad Hirve	B. Sc. II	Ratnagiri	English
3.	Miss Khushboo Gupta	B. A. II	Ambikapur	Hindi
4.	Mr. Manjunath N. Lamani	B. Sc. II	Chikodi	English
5.	Miss Sampada Jaywant Mohite	B. Sc. II	Ratnagiri	English
6.	Mr. A.P.K. Sanoop	B. Sc. II	Goa	English
7.	Mr. Sheetansh Kaushik	B. E. II	Kelambekkom	English
8.	Miss Trupti Nandkumar Chavan	B. Sc. II	Ratnagiri	English

FOUNDER'S DAY LECTURE

Dr V.S. Ramamurthy, DAE Homi Bhabha Chair Professor,
Inter-University Accelerator Center
delivering the Founder's Day Lecture at the Central Complex auditorium

On the occasion of BARC Founder's Day function, the Founder's Day Lecture was delivered by Dr V.S. Ramamurthy, DAE Homi Bhabha Chair Professor, Inter-University Accelerator Center, on the 30th of October, 2006, at the Central Complex auditorium. He spoke on the "Management of Intellectual Property Assets in large, multi-disciplinary R&D institutions." He highlighted the need, for proper management of intellectual assets, in the present knowledge-based economy. India has evolved its own copyright, patent and trademark laws and is also a joint signatory to several international agreements on protection of intellectual property. Increasing number of patents are also being filed by Indians in India and abroad. But, according to Dr Ramamurthy, there is conflict within the scientific community, regarding patenting of information. On one hand, is the view, that knowledge belongs to the entire humankind and not for commercial exploitation by a few people and on the other hand, limited resources for R&D necessitate the development of knowledge monopolies, around the world. Traditional knowledge and skills also need to be incorporated into the intellectual property assets of a nation, particularly a country like India with its rich cultural diversity and heritage. Dr Ramamurthy gave a few examples of global endeavors in knowledge sharing (fueled by the growth of the web) such as Open Access Publishing and Archiving, Open Source Software and Wikipedia. He suggested the development of a similar "DAE Digital Corridor", a portal, which could be used within the DAE community, for exchange of ideas and information and thus facilitate information flow, on a regular basis.

भा.प.अ. केंद्र के वैज्ञानिकों को सम्मान
BARC SCIENTISTS HONOURED

S. Chakraborty

डॉ एस.चक्रवर्ती, रेडियोभेषज प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र को जनवरी 23-27, 2006 के दौरान कोलकत्ता में आयोजित एप्लिकेशन आफ रेडियोट्रेसर इन केमिकल, एनविरोनमेंटल एन्ड बयोलोजिकल साइन्सिस (Arcebs-06) की अंतर्राष्ट्रीय गोष्ठी में ''प्रपिरेशन एन्ड प्रिलिमनेरी बायोलोजिकल एव्युल्यूशन ऑफ ^{175}Yb लेबल्ड हैड्रोक्सीएपेटाइट फॉर पोसिबल यूज़ इन रेडियेशन सिनोवेक्टमी ऑफ स्मॉल जोइंटस'' नामक शोध-पत्र की मौखिक प्रस्तुति के लिए द्वितीय श्रेणी के पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

Dr S. Chakraborty of Radiopharmaceuticals Division, BARC was awarded the second prize for his oral presentation of the paper "Preparation and preliminary biological evaluation of ^{175}Yb labeled hydroxyapatite for possible use in radiation synovectomy of small joints" at the International Conference on Application of Radiotracers in Chemical, Environmental and Biological Sciences (Arcebs-06), held at Kolkata, during Jan. 23-27, 2006. He received the award under the Young Researchers Category, which carried a certificate of merit and also a cash prize.

Usha Pandey

श्रीमती ऊषा पांडे, रेडियोभेषज प्रभाग, ने जनवरी 23-27, 2006 के दौरान कोलकत्ता में आयोजित एप्लिकेशन आफ रेडियोट्रेसरस इन केमिकल, एनविरोनमेंटल एन्ड बायोलोजिकल साइन्सिज़ (Arcebs-06) की अंतर्राष्ट्रीय गोष्ठी में पोस्टर प्रस्तुति के लिए तृतीय श्रेणी का पुरस्कार प्राप्त किया। "बायोइवॅल्युवेशन स्टडीज़ ऑफ ^{125}I बेकुचिओल इन ट्यूमर बियरिंग एनिमल्ज़" नामक शोध पत्र के लिए इन्हें युवा शोधकर्ता श्रेणी का योग्यता प्रमाण पत्र तथा नकद राशि का पुरस्कार भी प्राप्त हुआ।

Ms Usha Pandey of Radiopharmaceuticals Division, received the third prize for her poster presentation at the International Conference on Application of Radiotracers in Chemical, Environmental and Biological Sciences (Arcebs-06), held at Koltata, during Jan.23 - 27, 2006. Her paper "Bioevaluation studies of ^{125}I Bakuchiol in tumor bearing animals" won her a certificate of merit and a cash prize under the Young Researchers category.

V. C. Sahni

डॉ वी सी साहनी को अक्तूबर 12, 2006 में रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर, भारत, के द्वारा ओनोरिस काउसा डोक्टोरेट (Honoris Causa Doctorate) उपाधि से सम्मानित किया गया। मुख्य अतिथि डॉ ए.पी.जे .अब्दुल कलाम ने दीक्षांत समारोह में भाषण दिया। डॉ साहनी की वर्तमान अनुसंधान रुचि में गतिवर्धक, सिंक्रोट्रॉन विकिरण स्रोत एवं इनका उपयोग, संघनित भैतिक पदार्थ, इलेक्ट्रान गतिवर्धक एवं लेज़र सहित भौतिक अनुसंधान हेतु विभिन्न प्रकार के विकसित उपस्कर तथा इनका अनुप्रयोग भी शामिल हैं। ये नैशनल अकादमी आफ साइन्सिस, भारत, के सदस्य हैं। इस समय डॉ साहनी भौतिक वर्ग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई एवं आर आर सी ए टी, इन्दौर दोनों के निदेशक हैं।

Dr V.C. Sahni was conferred with the degree of Honoris Causa Doctorate, on the 12th of October, 2006, by Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur, India. Dr A.P.J. Abdul Kalam was the chief guest and delivered the convocation address. Dr Sahni's current research interests include accelerators, synchrotron radiation sources and their utilisation, condensed matter physics, building and using various kinds of advanced equipment for physics research and applications, including electron accelerators and lasers. He is a fellow of the National Academy of Sciences, India. At present, Dr Sahni is both Director, Physics Group, BARC and Director, RRCAT, Indore.

Edited & Published by : Dr. Vijai Kumar, Associate Director,

Knowledge Management Group & Head, Scientific Information Resource Division,

Bhabha Atomic Research Centre, Trombay, Mumbai 400 085, India.

Editorial Management : Ms. S.C. Deokattey,

Computer Graphics & Layout : P.A.S. Warrier, SIRD, BARC

BARC Newsletter is also available at URL: http://www.barc.gov.in