ISSUE NO. 286

बी एआरसी न्यूज़लैटर

BARC NEWSLETTER

NOVEMBER 2007

IN THIS ISSUE

BARC OBSERVES FOUNDER'S DAY

ADDRESS BY
DR ANIL KAKODKAR
CHAIRMAN, AEC

ADDRESS BY
DR SRIKUMAR BANERJEE
DIRECTOR, BARC

XIX DAE ALL INDIA
ESSAY WRITING CONTEST

FOUNDER'S DAY LECTURE

बी एआरसी न्यूज़लैटर
BARC NEWSLETTER

CONTENTS

BARC celebrates Founders' Day 2

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

परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष, डॉ. अनिल काकोडकर का संबोधन 8

Address by Dr Srikumar Banerjee, Director, BARC 12

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

XIX DAE All India Essay Writing Contest 25

Founder's Day Lecture 28

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

बी एआरसी न्यूज़लैटर
BARC NEWSLETTER

BARC CELEBRATES FOUNDERS' DAY

The Bhabha Atomic Research Centre celebrated it's Founder's Day : the 98th birth anniversary of it's founder, Dr. Homi Jehangir Bhabha, on the 30th of October, 2007. Dr Anil Kakodkar, Chairman, Atomic Energy Commission and Secretary to the Government of India and Dr S. Banerjee, Director, BARC, addressed the DAE fraternity.

Dr Kakodkar distributed prizes to the winners of the 19th All India Essay writing competition, conducted for students. After the distribution of prizes, the Founder's Day Special Issue of *BARC Newsletter,* was released by Dr Banerjee, Director, BARC.

On this occasion, Mr. S.V. Kumar, former Vice-Chairman, AERB, delivered a special Founder's day lecture on "Reprocessing in India - Development, Demonstration and Deployment". The talk describes various aspects of reprocessing and waste management and the improvements incorporated from plant to plant, based on indigenously developed technology and also based on experience and intense R&D activities.

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

बी एआरसी न्यूज़लैटर
BARC NEWSLETTER

ADDRESS BY DR ANIL KAKODKAR, CHAIRMAN, ATOMIC ENERGY COMMISSION

Dr Anil Kakodkar, Chairman, Atomic Energy Commission and Secretary to Government of India, delivering his speech at the Founder's Day celebrations at BARC, Trombay, on October 30, 2007

"Dear Colleagues,

We have assembled here today to pay homage to our Founder Dr. Homi Jehangir Bhabha on the occasion of his 98th birth anniversary. Dr. Bhabha gave us a vision and a road map for development of atomic energy programme in India. This was based on some fundamental realities. It is for this reason that his vision is largely valid even today. Founder's day is an important occasion to take stock of what we are doing, recalibrate our actions vis-à-vis our vision and to rededicate ourselves to realize the vision of our Founder.

There can be no doubt that nuclear energy has to form an inevitable part of the energy mix for our country. Given the ten to twelve fold increase in our electricity generation that is necessary to support our economic growth and issues of energy resource sustainability and global climate change staring at us, the importance of nuclear energy will only grow with time. The three stage nuclear power programme and the philosophy of self reliance, the two most important legacies of Dr. Bhabha, are based on the ground realities of modest uranium and vast thorium reserves that exist in India as well as the very sensitive nature of nuclear technology. Dr. Bhabha went ahead with Jaduguda Uranium mine fully recognizing the very lean ore grades there at a time when restrictions to fuel import were not as severe as they are today. On the other hand, while we were still in a very nascent stage of our reactor technology development and choice of reactor technology for the first stage was still under review, he went ahead with the establishment of Tarapur reactors through import. Dr Bhabha's ideas about the road map to realize autonomous domestic technological capability and

to use external cooperation to leap frog were very clear. Self reliance did not mean isolating ourselves but rather keeping several options including the 'do it yourself' option ready at hand so that the country is not subject to vulnerabilities of any kind.

We have come a long way in building our domestic technological capability in nuclear power and nuclear fuel cycle area. Nearly half of the 10,000 MWe programme for the first stage based on Pressurized Heavy Water Reactors (PHWRs) is already in place. Another eight units of 700 MWe, the unit size for our next PHWRs would complete the full potential of the first stage that the known reserves of natural uranium in the country would permit. NPCIL has already demonstrated construction, operation and economic performance matching global standards and has the capability to construct all these eight units and more simultaneously. Our current challenge is to augment uranium production to match the needs of operating power reactors. Opening of new mines is a time consuming activity. Efforts of last 6-7 years have resulted in opening of new mines at Turamdih and Banduhurang and starting of a new uranium processing mill at Turamdih. With the deliveries of uranium from Turamdih the situation will start easing out. Construction of a new mine and mill at Tummalapalli in Andhra Pradesh has been approved by the Government and is about to start. We also hope to be able to take up Uranium projects in Meghalaya and Karnataka to be followed up by projects in Rajasthan and other places. Most of these deposits have been known for a long time. The present fuel demand supply mismatch would not have arisen, had these projects been pursued in the same spirit with which Dr. Bhabha started activities at Jaduguda. We are determined to move ahead with the growth of our PHWR programme and realize the planned 10,000 MWe of PHWR capacity in the shortest possible time. I would like to compliment our colleagues in NPCIL for their professional approach to programme management. They have excelled in all domains of their activities specially the innovative fuel management strategies to maximize fuel use efficiency, large scale rehabilitation activities and efficient construction and operations management. All other units

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

of DAE such as NFC, UCIL, BARC, IREL, RRCAT, IGCAR, HWB and AMDER involved with fuel cycle and other activities have put in their best to support these efforts and deserve our fullest compliments.

I would like to mention at this stage that our uranium exploration programme has seen a paradigm shift in terms of far greater mobilization of resources and technologies and we should not rule out a PHWR capacity much larger than 10,000 MWe, should we be successful in finding more uranium. Given the capability of our uranium geologists and the unprecedented programme thrust, I see no reason why this should not happen.

Moving on to the second stage, PFBR construction is progressing satisfactorily. Reprocessing of high burn up fuel discharged from FBTR is providing valuable experience. Nuclear fuel reprocessing and refabrication is crucial to success of our second stage programme. We need to realize robust commercial scale operations both in terms of PHWR back end fuel cycle activities as well as closing the fast reactor fuel cycle. We now have a very large programme in this area with some important technological achievements. We will remain focused in this endeavour including on development of short doubling time metallic fuel cycle in the long run.

We are looking forward to launch of construction of 300 MWe Advanced Heavy Water Reactor. Besides being a technology demonstrator for large scale Thorium use, this reactor represents an advanced reactor system that would meet all objectives of a 4th generation system.

The three stage development programme is thus very much on course and has seen faster progress in recent years than any time before. One must, however, understand and appreciate the sequential nature of this technology deployment strategy. The nuclear properties of Thorium, while would permit sustaining a given power generation capacity to make full use of energy from our vast thorium reserves, do not permit growth in power generation capacity. Large scale deployment of thorium has thus to await enhancement of power generation capacity through fast breeder reactors to a requisite level. This is not a matter of reactor technology choice but inherent nuclear properties of thorium.

Our efforts look at international civil nuclear co-operation have to be seen in this background. We have insisted and would continue to insist that such co-operation can not be allowed to hinder our strategic programme as well as our three stage programme. We have also insisted on our requirement to reprocess and recycle the spent fuel so that we not only have the additionality in the near term, which is very desirable, but also have the ability to establish an order of magnitude larger power generation capacity along with its fuel supply, for the future. We must recognize the long term benefit of such energy resourse in light of gaps in our future energy resource availability.

We have also started looking beyond the three stage nuclear power programme chalked out by Dr. Bhabha. Several new nuclear energy technologies that are emerging are of special importance to us. Accelerator Driven Reactor Systems are important to us since they would permit growth even with Thorium fuel cycle and at the same time facilitate greater flexibility in incinerating long lived actinides and fission products. High temperature reactor systems are necessary to be able to move towards hydrogen economy in which nuclear form a major primary energy source. Fusion energy offers the hope of realizing a lasting solution to the energy problems of the world. I am happy to note that we are advancing on all these fronts.

As is customary, let me now recount some of the important achievements during the year:

Kaiga-3 (a 220 MWe PHWR) achieved its first criticality on 26th February, 2007 within 5 years from the first pour of concrete. With completion of Kaiga-3, there are now 17 nuclear power reactors in operation, the total installed capacity being 4120 MWe. The Indian nuclear power sector has achieved over 270 reactor years

of safe, accident free operations. Major Ageing Management activities including EnMasse Coolant Channel Replacement (EMCCR) were completed in NAPS-1 and the reactor is expected to come back on-line shortly. With this, for PHWRs (RAPS-2, MAPS-1&2, NAPS-1) now have their coolant channels replaced.

The first cycle of peer-reviews of all the operating stations by WANO has been completed. RAPP-5 unit has also undergone a Pre-Startup peer review by an expert team of WANO. This was the second review of its kind in India; after TAPP-3 which was reviewed last year. The next Biennial General Meeting (BGM) of WANO will be hosted by India, in 2010 at New Delhi.

Construction activities are underway in full swing at six other reactors – three PHWRs, two LWRs and a 500 MWe PFBR. Of these, two reactors (RAPP-5 and Kaiga-4) would see start of fuel loading during the year. On completion of the reactors currently under construction; there will be 23 reactors in operation with installed capacity of 7280 MWe.

The superconducting heavy ion LINAC project at TIFR has reached a major milestone in July, 2007 with all seven accelerator modules energized to accelerate Si beam to an energy of 209 MeV, highest achieved so far in the country.

During the year, RRCAT also started a new R&D program to find a deeper basis as to why superconducting cavities built out of niobium display a large spread in the accelerating gradients achieved. I was glad to see that this effort has resulted in a patent application filed by the RRCAT team and hope that our efforts in this upcoming RF superconducting technology area will remain at the forefront.

I am happy that as part of our involvement in the most advanced international accelerator project, viz the Large Hadron Collider being built at CERN, we have fully met all the commitments we had made. I know that the support provided by our scientists and engineers for commissioning the subsystems of LHC has been deeply valued. The DAE-CERN collaboration under the new Protocol on "Novel Accelerator Technologies" has also blossomed in the last year. We have not only contributed to design of transport line for CLIC test facitlity-3 (CTF-3) but have also made headway in the fabrication of components for CTF-3. For the LINAC-4, (the front end of CERN's Superconducting Proton Linac project) RRCAT has carried out the development of a modulator needed to drive the klystron and its fabrication is under way. This development will directly contribute to our own ADS program. CERN has also provided us useful hardware for our accelerator related programs.

Our collaboration with Fermilab was started during the year with a focus on the design and development of superconducting RF cavities and cryomodules for different applications. In recent months this activity has gained momentum and some of our young engineers have visited Fermilab and contributed to the R&D programs there. I foresee that this experience in superconductive technology development would prove extremely beneficial when we undertake building later stages of high intensity proton accelerator for our ADS program and am happy to note that a strong domestic program has been launched in this direction.

The synchrotron radiation source Indus-2 set up by the Department at RRCAT, Indore has continued its steady advance during the year and substantial progress was made on the installation of two more beam lines. RRCAT also built and installed a new RF cavity on Indus-1 which has improved the performance of this storage ring.

At VECC development of RIB capability is continuously moving forward.

In the field of lasers, RRCAT has broken fresh ground in developing lasers and laser based systems required for various Departmental programs. I am happy to see that notable progress has been made in the development of equipment required to inspect the dissolver tank of a fuel reprocessing set up and an optical fibre based

temperature sensor for use at Kalpakkam as well as an upgraded fuel pellet inspection system made for NFC's use.

It is also heartening to see that after last year's campaign at Narora Atomic Power Station, when a laser based system developed at Indore was used for en-masse coolant channel replacements in a PHWR, with tremendous saving in time and man-rem consumption, the RRCAT and NPCIL team is gearing up to deploy this technology at the Kakrapar PHWRs. This shows the strength of the indigenous technology and I wish to compliment all the persons involved in this development and successful deployment.

In the field of biomedical applications of lasers, RRCAT team has developed a real time optical coherence tomography (OCT) set up, with a hand held probe, which has been used for imaging of human skin and animal models for oral cancer. I am also glad to see that our basic research, involving development of new techniques for manipulation and sorting of microscopic objects (like, single cells) and then carrying out studies on them, has also made notable progress.

In the area of laser plasma studies with high power lasers, I am happy to see that the RRCAT team has used their state-of-the-art Tera Watt Ti-sapphire laser system to perform the first charged particle acceleration experiments in the country. They have realized accelerated electrons of up to 70 MeV energy and opened up a new avenue of producing and using such beams. In these programs scientists from KEK, Japan were also involved.

Human resource development is another area where we have immensely benefited from the foresight of Dr. Bhabha. However, the challenges posed by the major expansion that we foresee in our programme, new technological areas that we need to work on and the external attractions necessitate new initiatives. Many of them such as diversification of induction channels including linking up with other institutions, networking among DAE institutions and creating new academic programmes and institutions are now in place. I expect these initiatives to not only match the programme requirements in terms of knowledge domains but also create a new culture of organic linkages between advanced contemporary research and new innovative technologies. Given that we would be working on several areas that would be globally unique, such an environment would be of crucial importance.

Friends, as I have mentioned earlier, we remain committed to Dr. Bhabha's dream of developing a strong national capability in atomic energy for the benefit of our people. We do so in a comprehensive way covering all potential areas and remain conscious of timely deliverables that are expected of us. To achieve this objective in a vastly expanded programme, we have to work in several inter-related and overlapping teams. Many of them would also involve members from external agencies. Team work has been our strength and our best homage to the memory of Dr. Bhabha would be to carry the team working capability to a new high. I am sure all of us will take up this challenge come out successful.

Good luck to you all."

बी एआरसी न्यूज़लैटर
BARC NEWSLETTER

स्थापना दिवस - 2007
परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष, डॉ. अनिल काकोडकर का संबोधन

"प्रिय साथियो,

आज हम यहां अपने संस्थापक डॉ. होमी जहांगीर भाभा के 98वें जन्म दिवस के अवसर पर उन्हें श्रद्धांजलि अर्पित करने के लिए एकत्रित हुए हैं। डॉ. भाभा ने भारत में परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के विकास हेतु हमें एक दूरदृष्टि एवं उसकी एक रूपरेखा प्रदान की। यह कुछ मूलभूत वास्तविकताओं पर आधारित थीं। यही कारण है कि उनकी दूरदर्शिता को हम आज भी सर्वमान्य रूप में स्वीकार करते हैं। संस्थापक दिवस एक ऐसा महत्वपूर्ण अवसर होता है कि जब हम अपने क्रियाकलापों का पुनरावलोकन करते हैं, अपने भविष्य के लिए तैयार किये गये कार्यक्रमों की तुलना में अपने अब तक के किये गये कार्यों का पुन: मूल्यांकन करते हैं तथा अपने संस्थापक के सपने को साकार करने के लिए हम अपने आपको पुन: समर्पित करते हैं।

इसमें कोई संदेह नहीं कि नाभिकीय ऊर्जा को अपने देश के लिए उपलब्ध ऊर्जा के सभी मिश्रित संसाधनों का एक अपरिहार्य अंग होना चाहिए। हमारे आर्थिक विकास, ऊर्जा संसाधनों के दीर्घकालिक संरक्षण तथा वैश्विक जलवायु में परिवर्तन, जिसके निशाने पर हम हैं, का सामना करने के लिए हमारे विद्युत उत्पादन में दस से बारह गुना वृद्धि आवश्यक है । इसके परिप्रेक्ष्य में समय के साथ नाभिकीय ऊर्जा का महत्व भी बढ़ता जाएगा। त्रि-चरणीय नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम एवं आत्मनिर्भरता का सिद्धांत, जो डॉ. भाभा की दो अत्यधिक महत्वपूर्ण विरासतें हैं, भारत में विद्यमान यूरेनियम के सीमित और थोरियम के विशाल भंडारों के साथ-साथ नाभिकीय प्रौद्योगिकी के अत्यंत संवेदनशील स्वरूप की मूलभूत वास्तविकताओं पर आधारित हैं। डॉ. भाभा इस बात को पूरी तरह स्वीकार करते हुए आगे बढ़े कि जादूगोड़ा यूरेनियम खान में उपलब्ध अयस्क अत्यंत ही निम्न श्रेणी का है जबकि उस समय ईंधन के आयात पर उतने प्रतिबंध नहीं थे जितने आज हैं। दूसरी ओर जब हम अपने रिएक्टर प्रौद्योगिकी विकास के अत्यंत ही उदीयमान चरण में थे और प्रथम चरण हेतु रिएक्टर प्रौद्योगिकी का विकल्प विचाराधीन था । उन्होंने आयात के माध्यम से तारापुर रिएक्टरों की स्थापना की। स्वायत्त घरेलू प्रौद्योगिकी क्षमता को प्राप्त करने तथा इस क्षेत्र में ऊंची छलांग लगाने के लिए बाहरी सहयोग का उपयोग करने के संबंध में जो रूपरेखा होनी चाहिए उसके संबंध में डॉ. भाभा का विचार बिल्कुल स्पष्ट था। आत्मनिर्भरता का अर्थ यह नहीं था कि हम अपने आपको बिल्कुल अलग कर लें बल्कि यह था कि हम अपने पास स्वयं कार्य करने सहित अनेक विकल्प बनाये रखें ताकि देश को किसी प्रकार की नाजुक परिस्थिति का सामना न करना पड़े।

हम नाभिकीय विद्युत एवं नाभिकीय ईंधन चक्र के क्षेत्र में अपनी घरेलू प्रौद्योगिकी क्षमता के निर्माण में काफी आगे आ गये हैं। दाबित भारी पानी रिएक्टरों पर आधारित प्रथम चरण हेतु 10,000 MWe कार्यक्रम का लगभग आधा कार्यक्रम पूरा हो चुका है । 700 MWe की दूसरी 8 इकाइयाँ, जो हमारे भावी दाबित भारी रिएक्टरों की इकाई का आकार है, से प्रथम चरण की संभावित पूर्ण क्षमता प्राप्त हो जाएगी जो देश में प्राकृतिक यूरेनियम के ज्ञात भंडारों के पूर्ण उपयोग पर आधारित होगी । एनपीसीआईएल ने पहले ही अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुरूप निर्माण, प्रचालन एवं आर्थिक कार्य निष्पादन की अपनी क्षमता को प्रदर्शित कर दिया है तथा वह इन सभी 8 इकाइयों या उससे भी अधिक इकाइयों का निर्माण एक साथ कर सकती है। हमारी वर्तमान चुनौती प्रचालित विद्युत रिएक्टरों की आवश्यकताओं के अनुसार यूरेनियम के उत्पादन को बढ़ाना है । नई खानों को खोलने में काफी समय लगता है । इसलिए विगत 6-7 वर्षों के प्रयासों के फलस्वरूप तुरमडीह एवं बांदुहुरंग में नई खाने खोलना तथा तुरमडीह में एक नए यूरेनियम संसाधन संयंत्र का प्रचालन संभव हुए हैं। तुरमडीह से यूरेनियम की आपूर्ति मिलने पर स्थिति में सुधार होगा । तुम्मलापल्ली, आंध्रप्रदेश में एक नई खान एवं मिल के निर्माण हेतु सरकार का अनुमोदन प्राप्त हो चुका है और यह कार्य अब आरंभ होने वाला है । हम यह भी आशा करते हैं कि मेघालय और कर्नाटक में यूरेनियम की परियोजनाएं हाथ में ली जा सकेंगी और उसके बाद राजस्थान एवं अन्य जगहों पर ऐसी परियोजनाएं शुरू की जा सकेंगी । इन भंडारों में से अधिकांश की जानकारी काफी समय से थी । यदि इन परियोजनाओं पर उसी उत्साह से कार्य शुरू किया गया होता जिस उत्साह से डॉ. भाभा ने जादुगोड़ा में अपनी गतिविधियां प्रारंभ की थीं, तो इस समय ईंधन की मांग और आपूर्ति में जो असमानता है वह उत्पन्न नहीं हुई होती । हम अपने दाबित भारी पानी रिएक्टर कार्यक्रम के विकास के साथ आगे बढ़ने तथा कम से कम समय में दाबित भारी पानी रिएक्टर की 10000 MWe की क्षमता को प्राप्त करने के लिए दृढ़ प्रतिज्ञ हैं । मैं एनपीसीआईएल में अपने सहकर्मियों को कार्यक्रम प्रबंधन के लिए उनके द्वारा अपनाये गये व्यावसायिक तरीके (approch) के लिए बधाई देना चाहूंगा । उन्होंने अपनी गतिविधियों के सभी क्षेत्रों में,

विशेषकर ईंधन के उपयोग की दक्षता को अधिक से अधिक बढ़ाने हेतु अपने अभिनव ईंधन प्रबंधन कार्यनीतियों, कौशल, बड़े पैमाने पर पुर्नवास संबंधी गतिविधियों एवं दक्ष निर्माण एवं प्रचालन प्रबंधन के क्षेत्र में उत्कृष्ट कार्य किया है । परमाणु ऊर्जा विभाग की अन्य सभी इकाइयों, जैसे-नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र, यूरेनियम कारपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, इंडियन रेअर अर्थ्स लिमिटेड, राजा रमन्ना प्रगत प्रौद्योगिकी केंद्र, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, भारी पानी बोर्ड एवं परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय, जो ईंधन चक्र एवं अन्य गतिविधियों से जुड़ी रही हैं, ने इन प्रयासों को अपना पूर्ण समर्थन प्रदान किया है और ये हमारी बधाई के पात्र हैं ।

यहां मैं इस बात का उल्लेख करना चाहूंगा कि हमारे यूरेनियम अन्वेषण कार्यक्रम ने संसाधनों एवं प्रौद्योगिकियों के संग्रहण के मामले में उदाहरणीय बदलाव देखे हैं तथा हमें, यदि हम और अधिक यूरेनियम प्राप्त करने में सफल होते हैं, तो 10,000 MWe से और अधिक क्षमता वाले दाबित भारी पानी रिएक्टर की संभावना को नकारना नहीं चाहिए । यूरेनियम के भूगर्भ शास्त्रियों द्वारा बताई गयी अपनी क्षमता एवं चलाए जा रहे अपने अभूतपूर्व कार्यक्रम के बल पर मैं ऐसा संभव न होने का कोई कारण नहीं देखता ।

द्वितीय चरण की बात करें तो प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर निर्माण का कार्य संतोषजनक रूप से आगे बढ़ रहा है । द्रुत अभिजनक परीक्षण रिएक्टर (एफबीटीआर) से विसर्जित उच्च बर्नअप वाले ईंधन के पुनर्संसाधन से काफी महत्वपूर्ण अनुभव प्राप्त हो रहे हैं । हमारे द्वितीय चरण के कार्यक्रम की सफलता के लिए नाभिकीय ईंधन पुनर्संसाधन एवं पुनर्संविरचन महत्वपूर्ण है । दाबित भारी पानी रिएक्टर पश्च भाग ईंधन चक्र गतिविधियों के साथ-साथ द्रुत रिएक्टर ईंधन चक्र को बंद करने की गतिविधियों के संदर्भ में संतुलित रूप से वाणिज्यिक स्तर पर इनके प्रचालन को हमें साकार करना है । हमारे पास आज इस क्षेत्र में एक बहुत ही बड़ा कार्यक्रम उपलब्ध है जिसमें कुछ महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकीय उपलब्धियाँ शामिल हैं । हम अल्पकालिक डब्लिंग टाइम धात्विक ईंधन चक्र के विकास के सहित इस दिशा में सदैव कार्य करते रहेंगे ।

हम 300 MWe के प्रगत भारी पानी रिएक्टर का निर्माण कार्य आरंभ करने हेतु उत्सुक हैं । हालांकि यह रिएक्टर बड़े पैमाने पर थोरियम के उपयोग हेतु एक प्रौद्योगिकी प्रदर्शक होगा, यह रिएक्टर एक प्रगत रिएक्टर प्रणाली का भी प्रतिनिधित्व करता है जो चौथी पीढ़ी की प्रणाली के सभी उद्देश्यों को पूरा करेगा ।

इस प्रकार त्रि-चरणीय विकास कार्यक्रम अत्यंत ही सुचारू रूप से चल रहा है तथा पहले की तुलना में हाल के वर्षों में इसमें तेजी से प्रगति हुई है । तथापि, हमें इस प्रौद्योगिकी की तैनाती की कार्यनीति (Strategy) के अनुक्रमिक स्वरूप को समझना तथा स्वीकार करना चाहिए । जबकि थोरियम के नाभिकीय गुणधर्म एक निर्धारित विद्युत उत्पादन क्षमता को बनाये रखने में हमारे सहायक हो सकते हैं ताकि हम अपने थोरियम के विशाल भंडारों से प्राप्त होने वाली ऊर्जा का पूरा उपयोग कर सकें । पर यह विद्युत उत्पादन क्षमता में किसी अभिवृद्धि की अनुमति नहीं देता । अत: थोरियम के बड़े पैमाने पर परिनियोजन (Deployment) हेतु हमें एक अपेक्षित स्तर तक द्रुत अभिजनक (फास्ट ब्रीडर) रिएक्टरों के माध्यम से विद्युत उत्पादन क्षमता में बढ़ोत्तरी की प्रतीक्षा करनी होगी । यह रिएक्टर प्रौद्योगिकी के विकल्प का विषय नहीं है बल्कि थोरियम के अंतर्निहित नाभिकीय गुणधर्मों का विषय है ।

अंतर्राष्ट्रीय सिविल नाभिकीय सहयोग के संबंध में हमारे प्रयासों को इसी पृष्ठभूमि में देखा जाना चाहिए । हमने इस बात पर जोर दिया है तथा जोर देते रहेंगे कि ऐसे सहयोग से हमारे महत्वपूर्ण सामरिक कार्यक्रमों के साथ-साथ हमारे त्रि-चरणीय कार्यक्रम में कोई बाधा उत्पन्न नहीं होनी चाहिए । हमने भुक्त-शेष ईंधन के पुनर्संसाधन एवं पुनर्चक्रण (रि-साइकिल) की अपनी आवश्यकता पर भी बल दिया है ताकि हमारे पास न केवल तत्काल अतिरिक्त मात्रा में ईंधन उपलब्ध हो सके, जो अत्यधिक वांछनीय भी है, बल्कि यह भी कि भविष्य हेतु और अधिक विद्युत उत्पादन क्षमता स्थापित करने में हम सक्षम हो सकें । हमें भविष्य में ऊर्जा संसाधनों की उपलब्धता में अंतरालों को ध्यान में रखते हुए ऐसे ऊर्जा संसाधन के दीर्घकालिक लाभों को भी स्वीकार करना चाहिए ।

हमने डॉ. भाभा द्वारा तैयार किए गए त्रि-चरणीय नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम के आगे भी देखना शुरू कर दिया है । अनेक नई नाभिकीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियाँ जो सामने आ रही हैं, हमारे लिए विशेष महत्व की हैं । त्वरक चालित रिएक्टर प्रणालियाँ हमारे लिए महत्वपूर्ण हैं क्योंकि उनसे थोरियम ईंधन चक्र के साथ भी वृद्धि संभव है तथा साथ ही उनसे दीर्घायु वाले न्यूक्लाइड्रों एवं विखंडन उत्पादों के दहन में अत्यधिक लचीलापन मिल सकता है । उच्च तापमान रिएक्टर प्रणालियाँ हाइड्रोजन की मितव्ययिता की ओर बढ़ने में हमारी सहायता कर सकती हैं जिसमें नाभिक एक प्रमुख प्राथमिक ऊर्जा स्रोत होगा । संलयन ऊजा से विश्व की ऊर्जा समस्याओं का अंतिम रूप से समाधान हो जाने की आशा है । हमें प्रसन्नता है कि हम इन सभी मोर्चों पर आगे बढ़ रहे हैं।

जैसाकि हम परंपरागत रूप से करते आये हैं, मैं यहां पिछले वर्ष की कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियों का उल्लेख करना चाहूंगा :

कैगा-3 (जो 220 MWe का दाबित भारी पानी रिएक्टर है) ने कांक्रीट की पहली खेप गिरने के 5 वर्षों के भीतर दिनांक 26 फरवरी, 2007 को प्रथम क्रांतिकता प्राप्त की । कैगा-3 के पूरा हो जाने के साथ ही अब 17 नाभिकीय विद्युत रिएक्टर प्रचालनरत हैं जिनकी कुल संस्थापित क्षमता 4120 MWe है । भारतीय नाभिकीय विद्युत क्षेत्र ने 270 रिएक्टर वर्षों से भी अधिक के सुरक्षित, दुर्घटनामुक्त प्रचालन वर्ष पूरे कर लिए हैं । मुख्य जीर्णन प्रबंधन गतिविधियों में नरौरा परमाणु बिजलीघर-1 में सामूहिक रूप से एक साथ शीतलक चैनल प्रतिस्थापन (ईएमसीसीआर) का कार्य पूरा किया गया तथा रिएक्टर के शीघ्र ही पुन: चालू हो जाने की आशा है । इसके साथ चार दाबित भारी पानी रिएक्टरों (आरएपीएस-2, एमएपीएस-1 एवं 2, एनएपीएस-1) में शीतलक चैनलों के प्रतिस्थापन का कार्य संपन्न किया जा चुका है ।

वानो (वर्ल्ड एसोसिएशन ऑफ न्यूक्लियर आपरेटर्स) द्वारा सभी प्रचालित बिजलीघरों की पीयर समीक्षा का प्रथम चक्र पूरा हो चुका है। वानो के विशेषज्ञ दल द्वारा राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना (आरएपीपी)-5 इकाई की उसके प्रचालन के पूर्व पीयर समीक्षा की गई है । भारत में अपने तरह की यह दूसरी समीक्षा थी जो पिछले साल तारापुर परमाणु विद्युत परियोजना (टीएपीपी)-3 की समीक्षा के बाद की गई थी । वानो की आगामी द्विवार्षिक आम बैठक (बीजीएम) की मेजबानी वर्ष 2010 में नई दिल्ली में भारत द्वारा की जाएगी ।

तीन दाबित भारी पानी रिएक्टरों, दो साधारण जल रिएक्टरों एवं 500 MWe के आदिप्ररूप द्रुत अभिजनक रिएक्टर (प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर)- कुल 6 अन्य रिएक्टरों की निर्माण गतिविधियाँ तेजी से आगे बढ़ रही हैं । इनमें से दो रिएक्टर राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना ((आरएपीपी)-5 एवं कैगा-4) में इसी वर्ष ईंधन भरण आरंभ कर दिया जाएगा। इस समय निर्माणाधीन रिएक्टरों के पूरा हो जाने पर कुल 23 रिएक्टर प्रचालित हो जाएंगे जिनकी कुल स्थापित क्षमता 7280 MWe होगी ।

टीआईएफआर में अतिचालक भारी आयन लाइनेक (LINAC) परियोजना ने जुलाई, 2007 में एक नई उपलब्धि हासिल की जिसके अंतर्गत उसके सभी 7 त्वरक माड्यूलों को Si बीम को 209 MeV तक की ऊर्जा तक, जो देश में अब तक प्राप्त उच्चातम ऊर्जा स्तर है, त्वरित करने के लिए ऊर्जित किया गया ।

इस वर्ष के दौरान राजा रमन्ना प्रगत प्रौद्योगिकी केन्द्र (आरआरकैट) ने भी इस विषय में गहन अध्ययन हेतु एक नया अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम शुरू किया है कि नायोबियम से निर्मित अतिचालक कोटर (कैविटी) त्वरक प्रवणता (ग्रेडियेंटों) में बड़े पैमाने पर फैलाव का प्रदर्शन क्यों करते हैं, मैं यह देख कर प्रसन्न था कि इस प्रयास के फलस्वरूप आरआरकैट की टीम द्वारा एक पेटेंट आवेदन दाखिल किया गया तथा मैं आशा करता हूँ कि इस उभरते आरएफ अतिचालक प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में किए जा रहे हमारे प्रयास हमें इस क्षेत्र में हमेशा अग्रणी बनाये रखेंगे ।

मैं प्रसन्न हूँ कि सर्वाधिक प्रगत अंतर्राष्ट्रीय त्वरक परियोजना, अर्थात सर्न में निर्मित हो रही बृहत हेड्रोन कोलाइडर में हमारी सहभागिता के एक अंग के रूप में हमारी जो प्रतिबद्धताएं थीं, उन सब को हमने पूरा किया है । मैं यह जानता हूँ कि एलएचसी की उप-प्रणालियों को कमीशन करने के लिए हमारे वैज्ञानिक एवं इंजीनियरों द्वारा प्रदत्त सहयोग को काफी महत्व दिया गया है । अभिनव त्वरक प्रौद्योगिकियों (Novel Accelerator Technologies) पर नये प्रोटोकॉल के अंतर्गत पिछले वर्ष पऊवि-सर्न सहयोग और अधिक बढ़ा है । हमने न केवल सीएलआईसी परीक्षण सुविधा-3 (सीटीएफ-3) हेतु परिवहन लाइन के अभिकल्पन में अपना योगदान दिया है बल्कि सीटीएफ-3 हेतु घटकों के संविरचन में भी आगे बढ़े हैं । लाइनेक-4 (सर्न अतिचालक प्रोटोन लाइनेक परियोजना के अग्रभाग) हेतु आरआरकैट ने क्लाइस्ट्रोन को चलाने के लिए जरूरी एक मॉड्यूलेटर का भी विकास किया है तथा उसका संविरचन किया जा रहा है । इस विकास से हमारे अपने एडीएस कार्यक्रम को प्रत्यक्ष रूप से सहायता मिलेगी । सर्न ने भी हमारे त्वरक संबंधी कार्यक्रमों के लिए हमें उपयोगी हार्डवेयर उपलब्ध कराये हैं ।

इस वर्ष के दौरान फर्मीलैब के साथ हमारा सहयोग प्रारंभ हुआ जिसके अंतर्गत हमारा ध्यान मुख्यत: अतिचालक आरएफ कोटरों (Cavities)एवं विभिन्न अनुप्रयोगों हेतु क्रायोमाड्यूलों के अभिकल्पन एवं विकास पर केंद्रित था । हाल के महीनों में इस कार्य को गति मिली है तथा हमारे कुछ युवा इंजीनियरों ने फर्मीलैब का दौरा किया है और वहां अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों में अपना योगदान दिया है । मैं यह देखता हूँ कि जब हम अपने एडीएस कार्यक्रम के लिए उच्च तीव्रता वाले प्रोटोन त्वरक के बाद के चरणों के निर्माण का कार्य शुरू करेंगे तो अतिचालक प्रौद्योगिकी विकास का यह अनुभव अत्यंत ही लाभकारी साबित होगा तथा मुझे इस बात की प्रसन्नता है कि इस दिशा में एक सशक्त घरेलू कार्यक्रम आरंभ किया जा चुका है ।

आरआरकैट इंदौर में विभाग द्वारा स्थापित सिंक्रोटोन विकिरण स्रोत इंडस-2 ने इस वर्ष के दौरान अपनी प्रगति जारी रखी है तथा दो और बीम लाइनों के संस्थापन के संबंध में भी उल्लेखनीय प्रगति की गई है । आरआरकैट ने इंडस-1 पर एक नई आरएफ कोटर (कैविटी) का निर्माण एवं संस्थापन किया है जिसके परिणामस्वरूप भंडारण रिंग के कार्य निष्पादन में सुधार हुआ है ।

वीईसीसी में आर.आई.बी. (RIB) क्षमता के विकास का कार्य लगातार आगे बढ़ रहा है ।

लेसरों के क्षेत्र में आरआरकैट ने अनेक विभागीय कार्यक्रमों के लिए अपेक्षित लेसरों एवं लेसर आधारित प्रणालियों के विकास में नई उपलब्धियाँ हासिल की हैं। मैं यह देख कर प्रसन्न हूँ कि कलपाक्कम में एक ईंधन पुनर्संसाधन सेट-अप के विघटक (डिजाल्वर) टैंक के निरीक्षण के लिए अपेक्षित उपस्कर एवं कलपाक्कम में उपयोग हेतु ऑप्टिकल फाइबर आधारित तापमान सेंसर के विकास में उल्लेखनीय प्रगति की गई है तथा इसके साथ नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र (एनएफसी) के उपयोग हेतु एक उन्नत ईंधन पैलेट निरीक्षण प्रणाली का निर्माण किया गया है ।

यह देख कर भी प्रसन्नता होती है कि नरौरा परमाणु बिजलीघर में पिछले वर्ष के एक अभियान जिसमें दाबित भारी पानी रिएक्टर में सामूहिक रूप से एक साथ शीतलक चैनल प्रतिस्थापन हेतु इंदौर में विकसित एक लेसर आधारित प्रणाली का उपयोग किया गया था और जिसके परिणामस्वरूप समय एवं मैन-रेम खपत में काफी बचत हुई थी, के उपरांत काकरापार में दाबित भारी पानी रिएक्टरों में इस प्रौद्योगिकी को उपयोग में लाने हेतु आरआरकैट एवं एनपीसीआईएल की टीम तैयारी कर रही है । इससे स्वदेशी प्रौद्योगिकी की शक्ति का पता चलता है तथा मैं इस विकास एवं सफलतापूर्वक इसके परिनियोजन (Deployment) में लगे व्यक्तियों को अपनी बधाई देना चाहता हूँ ।

लेसरों के जैव चिकित्सकीय अनुप्रयोगों के क्षेत्र में आरआरकैट के दल ने एक रियल टाईम ऑप्टिकल कोहेरेंस टॉमोग्राफी (ओसीटी) सेट-अप का विकास किया है, जिसका उपयोग मानव त्वचा एवं मुखीय (oral) कैंसर हेतु पशुओं के मॉडलों के प्रतिबिंबन हेतु किया गया है । मुझे यह देखकर भी प्रसन्नता हुई है कि हमारे मूलभूत अनुसंधान, जिसमें एकल कोशिकाओं जैसे अतिसूक्ष्म जीवों (आब्जेक्टों) के मनिपुलेशन एवं वर्गीकरण हेतु नई तकनीकों का विकास एवं उसके बाद उनका अध्ययन शामिल है, में उल्लेखनीय प्रगति हुई है ।

उच्च शक्ति वाले लेसरों के संबंध में लेसर प्लाज्मा अध्ययनों के क्षेत्र में मुझे यह देख कर खुशी होती है कि आरआरकैट के दल (टीम) ने देश में प्रथम आवेशित कणों के त्वरण संबंधी प्रयोगों के निष्पादन में अपने आधुनिकतम टेरा वॉट Ti-सैफायर लेसर प्रणाली का उपयोग किया है। उन्होंने 70 MeV ऊर्जा तक त्वरित इलेक्ट्रॉन प्राप्त किये हैं तथा ऐसी बीमों के उत्पादन एवं उपयोग के नये मार्ग खोले हैं । इन कार्यक्रमों में KEK, जापान के वैज्ञानिक भी शामिल थे ।

मानव संसाधन विकास एक और क्षेत्र है जिसमें हमें डॉ. भाभा की दूरदृष्टि से हमें काफी लाभ हुआ है । तथापि हमारे कार्यक्रम में बड़े पैमाने पर विस्तार, नवीन प्रौद्योगिकी के क्षेत्र जिनमें हमें कार्य करना है, तथा बाह्य आकर्षण से उत्पन्न चुनौतियों का सामना करने के लिए हमें कुछ नई पहल करनी होंगी। इनमें से अनेक जैसे इंडक्शन चैनलों का विविधीकरण, जिसमें संस्थानों से संपर्क स्थापित करने के साथ-साथ परमाणु ऊर्जा विभाग के संस्थानों के बीच नेटवर्क तैयार करना भी शामिल है तथा नये शैक्षणिक कार्यक्रम एवं संस्थानों का सृजन किया जा रहा है । मैं आशा करता हूँ कि हमारी ये पहलें ज्ञान के क्षेत्र में न केवल हमारे कार्यक्रम की जरूरतों के अनुरूप होंगी बल्कि इनसे प्रगत समसामयिक अनुसंधान एवं नई प्रवर्तक प्रौद्योगिकियों के बीच जैव संपर्क (Organic Linkages) की नई संस्कृति का भी सृजन होगा । विश्व स्तर पर अद्वितीय कुछ क्षेत्रों में हमारे संलग्न होने की संभावना की दृष्टि से ऐसा माहौल हमारे लिए अत्यंत महत्वपूर्ण होगा ।

मित्रों, जैसा कि मैंने पहले कहा है हम अपने देशवासियों के लाभ के लिए परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में एक सशक्त राष्ट्रीय क्षमता के विकास के डॉ. भाभा के सपने के प्रति प्रतिबद्ध हैं । हम इसके लिए सभी संभावित क्षेत्रों में व्यापक स्तर पर कार्य कर रहे हैं तथा आशा के अनुरूप हम इसे समय पर पूरा करने के लिए सचेत भी हैं । इस व्यापक कार्यक्रम में इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए हमें एक-दूसरे से जुड़े अनेक दलों के रूप में कार्य करना पड़ेगा । इनमें से अनेक दलों में बाहरी एजेंसियों के सदस्य भी शामिल होंगे । एक दल के रूप में कार्य करना ही हमारी शक्ति रहा है और डॉ. भाभा की स्मृति में हमारी सर्वोत्तम श्रद्धांजलि यही होगी कि हम एक दल (टीम) के रूप में कार्य करने की अपनी क्षमता को एक नई ऊंचाई प्रदान करें । मैं इस बात के प्रति आश्वस्त हूँ कि हम सभी इस चुनौती को स्वीकार करेंगे और इसमें सफल होंगे ।

आप सभी को शुभकामनाएं ।"

बी एआरसी न्यूज़लैटर
BARC NEWSLETTER

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, 2007

"Dr. Kakodkar, Chairman, Atomic Energy Commission, 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 98th 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, every year we assemble here on 30th October to celebrate his birthday by taking stock of our achievements during the previous year and rededicating ourselves to accelerate the pace of our work towards improving the quality of life of our people through the development of nuclear science and technology. We are also committed to pursue R&D activities to remain at the forefront of nuclear science and technology and to contribute towards the national security.

I am extremely happy to announce that last year has been yet another successful year in our developmental efforts. The list of achievements made at our Centre during the last year is too long to narrate and, therefore, I will attempt to give only a flavour of them by selecting a few illustrative examples taken from areas such as Reactor Technology, Fuel Cycle Technology, Basic Research, Health Care, Food Preservation and Agriculture.

Research Reactors

All the three research reactors APSARA, CIRUS and DHRUVA have been operational with availability factor

in the range of 82% to 90% with very high level of safety. This has helped us to meet the committed weekly supply of radioisotopes to different medical establishments. Our research activities, such as testing of different types of neutron detectors, studying irradiation behaviour of materials, shielding studies, neutron scattering experiments etc., also were successfully carried out in these reactors by a large number of researchers from within and outside BARC.

The high pressure, high temperature critical facility (P4) and the fuel temperature cycle test facility have been commissioned during the year. Commissioning of various systems of Critical Facility for Reactor Physics experiments of AHWR and future PHWRs has been completed. Fuel assemblies and shut-off rods have been installed. Heavy water addition to the moderator system has been initiated. This facility is expected to attain first criticality very soon.

PHWR Programme

As a part of our continued R&D support for the PHWR program, a BARC designed hydraulic, remotely operable three leg micrometer has been deployed at RAPS-2 for the measurement of the internal diameter of pressure tubes. BARC participated in the Proof test and Integrated Leak Rate Test on TAPP-3 containment building.

AHWR Programme

Several important design and safety features of AHWR were reviewed by the Pre-licensing Design Safety Committee of AERB. The Committee concluded that there were no potential issues coming in the way of licensing of AHWR. Based on the tubular critical heat flux experiments performed in 3 MW Boiling Water Loop, the critical power of AHWR was estimated. It was demonstrated that the thermal margin considered for design is conservative. An MoU has been signed with NPCIL for setting up integral test facilities at the R&D Centre, Tarapur. Full power thermal hydraulic tests and fuelling machine related studies will be conducted in these test facilities. The design of Inclined Fuel Transfer Machine for AHWR has been completed. A small scale model of AHWR fuelling machine was designed for performing shake table testing for seismic qualification.

A micro-control based Advanced Alarm Annunciation System configured in modular, redundant architecture with hot standby features and automatic alarm logging and presentation has been deployed in AHWR critical facility.

A prototype control room consisting of operator workstation and large display panels has been set up to demonstrate and validate Advanced Control Room concepts for AHWR. As a starter, the prototype control room is being configured for Dhruva operation to validate the man-machine interaction aspect.

A variety of high temperature, high pressure and high radiation environment sensors have been developed. These include single point and multi point level sensors, absolute pressure sensors and a few temperature sensors.

The setting up of a natural circulation loop with liquid metal, Lead-Bismuth Eutectic, as coolant is in an advanced stage of completion. An alternative control system in high temperature reactor has been proposed, based on the axial movement of beryllium oxide reflector blocks. For the coupled neutronic and thermal hydraulic analysis of CHTR, a space time analysis code based on time dependent diffusion theory is developed. Process for TRISO coating with pyrolytic carbon and silicon carbide has been demonstrated on surrogate fuel material using high temperature spouted bed furnace. Also, the first prototype carbon-carbon composite tubes for hot channels of CHTR have been fabricated.

Nuclear Fuel

BARC has an important role in supplying fuels for the FBTR and PFBR (under construction) at Kalpakkam.

The performance of BARC supplied fast reactor fuel, both mixed carbide and mixed oxide, has been excellent with no fuel failures all these years. A new fabrication line for FBTR carbide fuel production has been set up with exclusive state-of-the-art laser based automatic pellet inspection system. We have also started manufacturing of MOX fuel pins for PFBR at our Tarapur facility and 434 full length MOX fuel pins required to make 2 Fuel Assemblies of PFBR have been fabricated.

A state-of-the-art fuel fabrication facility (IF3) for manufacture of dispersion fuels was commissioned on 9th June, 2007. Dispersion fuel supplied for the PRP project is performing well at the designed value of linear heat rating. NDT equipment based on Eddy current and Radiometry have been developed for characterization of dispersion fuel.

As a part of R&D on metallic fuel with high breeding ratio for the Fast Breeder Reactors, an injection casting system for casting of metallic fuel has been commissioned and mechanical bonding of metallic fuel in a zirconium lined D9 cladding tube has been demonstrated. Evaluation of thermo-physical and thermo-mechanical properties of several Uranium-Plutonium alloys are in progress.

Powder metallurgy techniques have been successfully employed in fabricating uranium silicide and U-Mo fuels for modified core of APSARA and for the multipurpose research reactors.

A Thorium Metal Fuel Processing Laboratory capable of producing thorium metal powder has been commissioned.

Post-Irradiation Examination facilities have been augmented in new hot cells and fracture toughness of Zr-2.5% Nb pressure tube irradiated in KAPS-2 for 8.5 effective full power years has been determined. We have undertaken pool side inspection on 37 element PHWR fuel bundle in the spent fuel storage bay of TAPS-4, using under water camera.

The fabrication process for the special super conducting cable known as cable-in-conduit-conductor has been demonstrated. This is designed for carrying 30 kilo Ampere current to meet IPR requirement.

Materials

During this year, the Government has given clearance for setting up uranium mine and mill by UCIL at Tummallapalle based on the pressure alkali leaching technology provided jointly by BARC, AMD and UCIL. The pilot plant set up at UCIL has been operated both in the batch and in the continuous mode. Currently, studies are in progress for generating data on heat recovery and regeneration of the lixiviants.

Laboratory studies on another uranium deposit hosted in alkaline rocks in Gogi have also been carried out to establish the process flowsheet. An experimental bio reactor set up to study bio- degradation of the nitrate effluent from uranium metal production was continuously operated. Effluent containing 40 gpl nitrate was successfully treated.

A high strain rate test facility has been set up for establishing constitutive flow behaviour of structural materials at strain rates higher than 10^4 per sec.

Spent fuel processing and waste management

Significant achievements in the back-end of fuel cycle include commissioning of Spent Fuel Storage Facility (SFSF) at Kalpakkam, production of 200th canister of vitrified waste product at Waste Immobilisation Plant (WIP), Trombay, completion of one year of continued operation of Advanced Vitrification System (AVS), Tarapur resulting in conditioning of 130 m^3 of high level radioactive waste and commissioning of transportation system for vitrified waste product overpacks from WIP, Trombay to S3F, Tarapur for interim storage. All the depleted uranium required for refueling NAPS-1 and Kaiga was supplied by BARC on priority and during last six months, PREFRE achieved a record production.

The transit storage facility for alpha radioactive solid waste has been commissioned at RSMS, Trombay. This has enabled us to remove alpha wastes from Radiological Labs accumulated over the years.

A full scale facility addressing removal of residual uranium and plutonium from high level waste and demonstration of minor actinide partitioning is being set up at S3F, Tarapur. A uranium and plutonium separation facility is also being set up at Trombay on similar lines.

For the utilisation of ^{137}Cs in blood irradiator, a demonstration set up for cesium pencil facility has been made operational. The facility consists of an induction melter, a process pot and an indexing system which allows controlled pouring of molten glass in 12 pencil moulds.

Lasers and Accelerators

A process for plasma spray deposition of yttrium oxide on various substrates including tantalum, stainless steel and graphite has been developed.

Experimental demonstration of laser-assisted decontamination of metal surfaces has been carried out using a Nd-YAG laser. The studies involved deposition of aqueous solution of $Cs^{137}NO_3$ on the SS substrate and subsequent decontamination by laser radiation. High decontamination factor could be obtained by this technique.

A novel technique of direct laser etching of thoria pellets for metallographic examination has been successfully demonstrated. The etched surfaces revealed grain structures with well-defined grain boundaries with minimum associated surface damage.

Simulation of Plasma and ADS Target Dynamics has been carried out in the BARC-VJTI Centre for Computational Fluid Dynamics.

High power copper vapour pumped dye laser system has been installed for large scale laser photo ionization experiments.

Nuclear Physics

The superconducting heavy ion LINAC project reached the milestone in July, 2007 with all seven accelerator modules energized to accelerate ^{28}Si beam to an energy of 209 MeV, highest achieved so far in the country. This project is jointly implemented by BARC and TIFR.

A large number of 600 mm diameter spherical mirrors with 8000 mm radius of curvature are fabricated using the vacuum forming technique. These mirrors will be used for imaging element array of TACTIC telescope.

Design, Manufacture and Automation

For the prestigious Chandrayaan-1 Moon mission programme of ISRO, BARC has designed and supplied Servo Control Systems for steering and tracking 32 meter solid, parabolic dish antenna of 130 tons with very high tracking speed of 0.4 deg/sec. The structural analysis of the system was independently verified. A five axis positioning mechanism for the sub-reflector (3.2 meter dia.) has also been designed and tested.

BARC has developed Bhabhatron-II, the advanced version of the indigenous telecobalt machine. The machine has a battery back-up for use in rural areas, better performance parameters and improved user interface. An MoU was signed between IAEA, India and Vietnam for BARC to supply and install one Bhabhatron-II at Can Tho General Hospital in Vietnam. In this context, Chairman, AEC has handed over a model of Bhabhatron-II to Dr. Mohamed El Baradei.

Director-General of IAEA during his visit to India at a function organised by ACTREC at Kharghar, Navi Mumbai.

Chemistry

As a part of the developmental work, a high resolution Rutherford Backscattering Spectrometer has been designed and fabricated at Centre for Compositional Characterisation of Materials, Hyderabad. The spectrometer, with an energy resolution of 2keV, can provide composition and thickness related information on ultra-thin multi-layers, comprising elements with close atomic numbers.

Experiments on flow assisted corrosion and corrosion under partial boiling conditions of PHT piping materials are under way for understanding the mechanism and for arriving at suitable remedies.

Next generation seawater desalination technologies producing ultra-pure water (> 10 mega ohm-cm) based on Multi-Effect Distillation - Vapor Compression (MED-VC) and Low Temperature Evaporation integrated with Cooling Tower (LTE-CT) have been developed and commissioned at Trombay.

Crown Ether DCH18C6 of required purity has been successfully synthesized on laboratory scale.

Six interface connect bars required by ISRO as a component for Scan Assembly of Very High Resolution Radiometer for INSAT satellites, was fabricated out of hot pressed beryllium.

Health, Safety and Environment

Under the Indian Environmental Radiation Monitoring (IERMON) programme of BARC, new IERMON systems are fitted with GSM Mobile Phone Network for data communication and solar energy for powering the system. Already 56 systems are deployed in the IERMON network. The data obtained from the IERMON stations located at the tailings pond, UCIL colony and several 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.

On 13th September, 2006, Chairman, AEC inaugurated one of the 18 DAE-Emergency Response Centres (ERC) being established by BARC all over the country to respond to any nuclear/radiological incidents.

Nuclear Agriculture and Biotechnology

BARC continued to make progress in the field of nuclear agriculture. Five new Trombay crop varieties were released and Gazette notified in 2007 by the Ministry of Agriculture, Govt. of India for commercial cultivation. With these, the total number of notified crop varieties has reached 32.

Food Technology

On April 26, 2007, KRUSHAK Irradiator at Lasalgaon became the first cobalt-60 gamma irradiation facility in the world to be certified by the United States Department of Agriculture, Animal & Plant Health Inspection Service (USDA-APHIS) for phytosanitary treatment of mangoes. Consequently, this year the facility enabled export of 157 tons of mangoes, mainly of alphonso and kesar variety to United States of America, after a gap of 18 years.

Radiation Biology and Health Sciences

Health audit survey has been completed in 51500 households covering a total population of 2,32,000. 1,15,223 newborn children have been monitored for malformation till date. Malformation index is 21 per 1000 and still birth index is 4.9 per 1000. Chromosomal anomalies have been studied in total of 27117 cases till now and total anomalies index is 5.09 per 1000. As far as chromosomal anomalies and congenital malformation are concerned, this study has shown that there are no significant differences in their frequencies among the subjects from high and normal background radiation areas.

Antioxidant chlorophyllin, a derivative of the natural plant pigment, chlorophyll, was shown to enhance both cell mediated and antibody mediated immune responses.

Supercomputing

In the area of supercomputing, the new BARC developed Anupam Ajeya system has achieved a performance rating of 9 Terraflop in high performance Linpac bench mark. This capability will correspond to a world ranking of around 110 in the family of top 500 supercomputers. The DAE grid has now connected 4 grid centres, namely, Trombay, Kalpakkam, Kolkata and Indore.

Future programmes and priorities

Dear colleagues, let me highlight some of the priorities we have today. The first and foremost is to meet our commitment to supply fuel for the PFBR. As you are aware, this is a very big task, which involves reprocessing large quantity of spent fuel and converting the recovered plutonium into fast reactor fuel of exacting specifications. Our colleagues in the Nuclear Recycle Group and Nuclear Fuels Group have been working against time to meet this immediate requirement. I urge my colleagues here to extend all possible help to them so that this very important task of BARC is completed within the time schedule.

It is well known to all of you that the programme of expansion of the installed capacity of nuclear power depends critically on our ability to supply fuel for fast reactors. The reprocessing capability, therefore, needs to be augmented and this has to be done within the shortest possible time. We have plans to integrate reprocessing and waste management plants and to scale up the plant size considerably to be able to augment reprocessing capacity very fast. This will also bring the desired economy of scale. The programme has several components starting from basic process development, design of innovative plant layout, development of a variety of equipment, remotisation of the operation and so on. As I see, participation of a large body of scientists and engineers drawn from different disciplines will be essential in achieving this goal.

BARC's involvement in the development of 700 MWe PHWR is yet another area which needs urgent attention. Reactor engineering, safety research, materials development, reactor control are some of the disciplines in which BARC can make important contributions towards setting up of 700 MWe PHWRs. We have started examining the option of using enriched uranium in PHWR fuel to obtain extended fuel burn up. Experimental program towards this goal will include fabrication of enriched uranium bearing fuel, their experimental irradiation in both research reactor and power reactor and post-irradiation evaluation of these fuels. The facilities available today in BARC are adequate for taking up this challenging task, which will again involve multidisciplinary effort from reactor physicists, engineers, fuel and materials specialists. We have taken steps for enhancing the capacity of production of enriched uranium and for improving the separating work of our centrifuge cascades with the ambition of achieving cost competitiveness in this vital activity.

As has been mentioned in our Plan document, we are going to start construction of AHWR during this Plan period. Scientists and engineers who have been working for several years towards this important project are looking forward to see the beginning of construction of this indigenously designed reactor, which fulfills most of the design objectives and safety features of the next generation reactors.

In the area of basic research, BARC researchers will soon have Indus-2 Synchrotron facility at Raja Ramanna Centre for Advanced Research, Indore, which will provide a unique opportunity for studies in physics, chemistry, biology and materials science, using high brilliance tunable light sources. The beamlines which BARC has committed to develop are getting ready and the synchrotron facility at Indore will soon become the hub

of intense research activity of the multitude of research workers drawn from research and academic institutions. The superconducting Linac coupled with 14 MeV pelletron at TIFR will enable nuclear physicists to explore nuclear at extremes of stability and approach the super heavy region. Several new facilities around Dhruva reactor and the refurbished Cirus will allow us to do fission fragment spectroscopy, phase contrast imaging and prompt neutron activation analysis. In addition, condensed matter research will get a fillip with the availability of a cold neutron source.

In the area of microelectronics, we have a comprehensive programme starting from drawing single crystal silicon and germanium, cutting wafers, developing detectors in chips for physics experiments, fabricating micro electromechanical systems and Application Specific Integrated Circuits and finally building sophisticated scientific and medical equipment. Infrastructure is being set up for micro machining, polishing, binding and packaging for mems, sensors and ASICs.

We are expanding our scope of activities in advanced energy technologies by including programmes in hydrogen energy, solid oxide fuels and solar thermal power technologies. Basic science aspects of energy conversion have been included in the thrust areas of research.

Based on the desalination and water purification technologies developed in BARC, we are now embarking upon an ambitious programme of setting up facilities across the country, which will have a major impact on a large population.

On this occasion of the Founder's Day, I am bringing out some challenges that lie ahead of us mainly to excite our younger generation who can take the lead in fulfilling some of these cherished dreams. We have already entered second stage of nuclear power production and we are about to enter the large scale thorium utilisation stage with the induction of AHWR. In the present scenario of our unprecedented economic growth, which can be sustained only by matching growth in the energy sector, the expectation the country has from us is very high. The opportunities and challenges are enormous. As a premier R&D centre of the country, it is our responsibility to rise up to the occasion to develop nuclear energy systems and play a dominant role in providing long term energy security to the country. At the same time, we continue to advance our activities towards non-power applications of nuclear energy for a variety of societal needs.

Dear colleagues, the achievements we made so far have been possible only because of the dedication and hard work from all of you. I would like to mention that the contribution made by every segment of our scientific, technical, administrative and auxiliary personnel are equally important in maintaining the overall excellence. The synergy of activities of BARC personnel is the key to our success.

Dear colleagues, finally on this occasion of Founder's day celebration, let us rededicate ourselves to continue our pursuit of excellence in the frontier areas of nuclear science and technology for the betterment of life of our people. Our pledge, I believe, will be the best homage to our founder, Dr. Homi J. Bhabha.

Thank you."

बी एआरसी न्यूज़लैटर
BARC NEWSLETTER

डॉ. श्रीकुमार बॅनर्जी, निदेशक, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र द्वारा संस्थापक दिवस संबोधन

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

यह मेरे लिए वास्तव में अत्यंत हर्ष एवं गर्व की बात है कि मैं आप सबका इस महान संस्था, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के संस्थापक डॉ. होमी जे. भाभा के 98वें जन्मदिवस को मनाने के लिए गर्मजोशी से स्वागत कर रहा हूँ ।

डॉ. भाभा के प्रति अपने सामूहिक सम्मान एवं प्रशंसा के रूप में प्रतिवर्ष हम 30 अक्तूबर को इस स्थान पर उनका जन्मदिन मनाने के लिए एकत्रित होते हैं । पिछले वर्ष के दौरान प्राप्त उपलब्धियों का लेखा-जोखा लेते हैं तथा नाभिकीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के विकास द्वारा अपनी जनता के जीवन स्तर में सुधार के लिए अपने आपको पुन: समर्पित करते हैं । हम नाभिकीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अग्रगण्य रहने एवं राष्ट्रीय सुरक्षा के प्रति योगदान देने के लिये भी अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को आगे बढ़ाने के लिये प्रतिबद्ध हैं ।

मुझे यह सूचित करते हुए अत्यंत हर्ष हो रहा है कि विकास संबंधी प्रयासों में पिछला वर्ष हमारे लिए एक और सफल वर्ष रहा है । पिछले वर्ष के दौरान हमारे केंद्र द्वारा प्राप्त उपलब्धियों की सूची काफी लंबी है तथा मैं, रिएक्टर प्रौद्योगिकी, ईंधन चक्र प्रौद्योगिकी, मूलभूत अनुसंधान, स्वास्थ्य संरक्षा, खाद्य संरक्षण एवं कृषि जैसे क्षेत्रों से कुछ खास उदाहरणों के द्वारा उनके बारे में विवरण देना चाहूँगा।

अनुसंधान रिएक्टर

अप्सरा, सायरस एवं ध्रुवा तीनों अनुसंधान रिएक्टर अति उच्च सुरक्षा स्तर सहित 82% से 90% उपलब्धता गुणक के साथ कार्यरत हैं। इससे हमें विभिन्न चिकित्सा स्थापनाओं को रेडियोआईसोटोपों की साप्ताहिक आपूर्ति सुनिश्चित करने में सहायता मिली है। हमारी अनुसंधान गतिविधियों जैसे-विभिन्न प्रकार के न्यूट्रॉन संसूचकों की जाँच, पदार्थों के किरणन गुणधर्म का अध्ययन, परिरक्षण अध्ययन, न्यूट्रॉन प्रकीर्णन प्रयोगों इत्यादि को भी बड़ी संख्या में इन रिएक्टरों में भा.प.अ.केन्द्र के आंतरिक व बाह्य शोधकर्ताओं द्वारा सफ़लतापूर्वक किया गया। वर्ष के दौरान उच्च दाब एवं उच्च ताप वाली क्रांतिक सुविधा (पी.4) और ईंधन ताप चक्र परीक्षण सुविधा का कमीशनन किया गया। एएचडब्ल्यूआर एवं भविष्य के पीएचडब्ल्यू रिएक्टरों के भौतिकी प्रयोगों के लिए क्रांतिक सुविधा की विभिन्न प्रणालियों के कमीशनन का कार्य पूरा कर लिया गया है। ईंधन समुच्चयन एवं शट-ऑफ छड़ों का स्थापन कर लिया गया है। मंदक प्रणाली में भारी पानी के सहयोजन का कार्य आरंभ कर दिया गया है। उम्मीद है कि यह सुविधा शीघ्र ही प्रथम क्रांतिकता प्राप्त कर लेगी।

पीएचडब्ल्यूआर कार्यक्रम

पीएचडब्ल्यूआर कार्यक्रम हेतु जारी हमारे अनुसंधान एवं विकास कार्य के एक भाग के रूप में भा.प.अ. केन्द्र द्वारा अभिकल्पित हाइड्रालिक, दूर प्रचालित त्रिपदीय माइक्रोमीटर को प्रेशर ट्यूबों का आन्तरिक ब्यास नापने हेतु आरएपीएस-2 में प्रयुक्त किया गया है । भा.प.अ. केन्द्र ने टीएपीपी-3 कॅन्टेनमेन्ट बिल्डिंग में प्रूफ़ परीक्षण एवं समेकित रिसाव दर परीक्षण कार्य में भाग लिया।

एएचडब्ल्यूआर कार्यक्रम

एईआरबी की प्री-लाइसेन्सिंग डिज़ाइन सेफ्टी कमेटी द्वारा एएचडब्ल्यूआर की अनेक महत्वपूर्ण डिज़ाइनों एवं संरक्षा विशेषताओं की समीक्षा, की गई । कमेटी का निष्कर्ष था कि एएचडब्ल्यूआर को लाइसेंस देने के मार्ग में कोई भी रूकावट नहीं है। 3MW बॉइलिंग वाटर लूप में किये गये ट्यूबुलर क्रिटिकल हीट फ्लक्स प्रयोगों के आधार पर एएचडब्ल्यूआर की क्रांतिकता शक्ति का आंकलन किया गया। यह निरूपित किया गया कि डिज़ाइन हेतु विचारित ताप मार्जिन संरक्षी है। आरएण्डडी सेन्टर तारापुर में एकीकृत परीक्षण सुविधाओं की स्थापना हेतु पीसीआईएल के साथ एक समझौता ज्ञापन हस्ताक्षरित किया गया है। इन परीक्षण सुविधाओं में पूर्ण शक्ति ताप द्रवचालित परीक्षण एवं ईंधनभरण मशीन से संबंधित अध्ययन किये जायेंगे। एएचडब्ल्यूआर हेतु आनत ईंधन स्थानांतरण मशीन का अभिकल्पन का कार्य पूर्ण कर लिया गया है। भूकंपीय परिगुणन हेतु शेक टेबल परीक्षण करने के लिये एएचडब्ल्यूआर ईंधन भरण मशीन का लघु स्तरीय प्रारूप अभिकल्पित किया गया है।

एएचडब्ल्यूआर क्रांतिक सुविधा में एक माइक्रो कंट्रोल आधारित मॉडुलर में प्रगत अलार्म घोषणा प्रणाली का निर्माण, हॉट स्टैंडबाई गुणों वाले अतिरिक्त आर्किटेक्चर तथा स्वचालित अलार्म लॉगिंग एवं प्रेजेन्टेशन को स्थापित किया गया है।

ऑपरेटर वर्कस्टेशन युक्त एक प्रोटोटाइप नियंत्रण कक्ष एवं बृहत डिस्प्ले पैनलों को एएचडब्ल्यूआर में प्रगत नियंत्रण कक्ष की संकल्पना के निदर्शन एवं मान्यीकरण हेतु स्थापित किया गया है। शुरुआत के रूप में ध्रुवा के प्रचालन हेतु मानव-मशीन की अंतर्क्रिया के मान्यकरण हेतु प्रोटोटाइप नियंत्रण कक्ष बनाया जा रहा है।

उच्च तापमान, उच्च दाब एवं उच्च विकिरण पर्यावरण सेंसरों की विभिन्न किस्मों का विकास किया गया है। इसमें एकल बिन्दु एवं बहु-बिन्दु स्तर सेंसरों, परम दाब सेंसरों एवं कुछ ताप सेंसरों का समावेश है।

तरल धातु युक्त प्राकृतिक संचरण लूपों, सीसा बिस्मथ गलनक्रांतिकों की शीतलक के रूप में स्थापना का कार्य पूर्ण होने के अन्तिम चरण में है। उच्च ताप रिएक्टर में एक वैकल्पिक नियंत्रण प्रणाली का प्रस्ताव दिया गया है जो कि बेरिलियम ऑक्साइड रिफ्लेक्टर ब्लॉक्स की अक्षीय गति पर आधारित है। सीएचटीआर के युग्मित न्यूट्रॉनिक एवं ताप द्रवचालित विश्लेषण, अंतरिक्ष समय आधारित विसरण सिद्धान्त के आधार पर एक स्पेसटाइम विश्लेषण कोड का विकास किया गया है। उच्च तापमान वाली बेड-फर्नेस का उपयोग प्रतिनियुक्त ईंधन पदार्थ पर पायरोलिटिक कार्बन एवं सिलिकॉन कार्बाइड के साथ ट्रिसो लेपन प्रक्रिया का निदर्शन किया गया है। सीएचटीआर के तप्त चैनलों हेतु प्रथम प्रोटोटाइप कार्बन-कार्बन समिश्र ट्यूबों का भी संविरचन किया गया है।

नाभिकीय ईंधन

कलपक्कम स्थित एफ़बीटीआर एवं पीएफ़बीआर (निर्माणाधीन) हेतु ईंधन की आपूर्ति के लिए भा.प.अ. केन्द्र की एक महत्वपूर्ण भूमिका है । द्रुत रिएक्टर के लिए भा.प.अ. केन्द्र द्वारा आपूर्तित ईंधन, मिश्रित कार्बाइड एवं मिश्रित आक्साइड दोनों का कार्य-निष्पादन उत्कृष्ट रहा है तथा विगत वर्षों में कोई ईंधन विफलता नहीं हुई है। एफ़बीटीआर कार्बाइड ईंधन उत्पादन के लिये एक नई संविरचन लाइन की स्थापना की गयी है जिसमें विशिष्ट प्रकार की अद्यतन आधुनिक लेज़र आधारित स्वचालित पेलेट निरीक्षण प्रणाली है। हमने अपनी तारापुर स्थित सुविधा में पीएफ़बीआर हेतु मॉक्स ईंधन पिनों का निर्माण भी आरंभ कर दिया है और पीएफ़बीआर के 2 ईंधन समुच्चयों को बनाने के लिए आवश्यक 434 पूर्ण लम्बाई वाली मॉक्स ईंधन पिनों का भी संविरचन किया गया है।

9 जून 2007 को विक्षेपण ईंधन के निर्माण हेतु अद्यतन आधुनिक संविरचन सुविधा (आईएफ़ 3) का कमीशनन किया गया था। पीआरपी परियोजना हेतु आपूर्ति किये गये विक्षेपण ईंधन का कार्यनिष्पादन निर्धारित रेखिक ताप दर पर अच्छा रहा है। भंवर करेंट एवं रेडियोमिति पर आधारित एनडीटी उपस्कर का विक्षेपण ईंधनों के अभिलक्षणन हेतु विकास किया गया है।

तीव्र अभिजनक रिएक्टरों हेतु उच्च प्रजनन अनुपात सहित धात्विक ईंधन के अनुसंधान एवं विकास के एक भाग के रूप में धात्विक ईंधन की कास्टिंग हेतु इन्जेक्शन कास्टिंग प्रणाली का कमीशनन किया गया है और ज़िर्कोनियम लाइन वाली D9 परिच्छादन ट्यूब में धात्विक ईंधन की यांत्रिक सीमाओं का निरूपण किया गया है। अनेक यूरेनियम-प्लूटोनियम मिश्रधातुओं के ताप-भौतिक तथा ताप-यांत्रिक गुणों का मूल्यांकन जारी है।

चूर्ण धातुकी तकनीकों को अप्सरा के रूपांतरित क्रोड़ हेतु तथा बहुप्रयोज्य अनुसंधान रिएक्टरों हेतु यूरेनियम सिलिसाइड एवं U-Mo ईंधनों के संविरचन में सफ़लतापूर्वक प्रयुक्त किया जा रहा है।

थोरियम धातु चूर्ण बनाने में सक्षम थोरियम धातु ईंधन संसाधन प्रयोगशाला का कमीशनन किया गया है।

नवीन हॉट सेल में किरणन-पश्च परीक्षण सुविधाओं का संवर्धन किया गया है और 8.5 प्रभावशाली पूर्ण ऊर्जा वर्षों हेतु केएपीएस-2 में किरणित Zr-2.5% Nb प्रेशर ट्यूब के विभंजन चर्मलता का निर्धारण किया गया है। हमने जलगत कैमरे का प्रयोग करते हुए टीएपीएस-4 की भुक्तशेष ईंधन भंडारण कक्ष में 37 एलिमेन्ट पीएचडब्ल्यूआर ईंधन गुच्छों का पूल साइड निरीक्षण कार्य हाथ में लिया है।

विशेष अति चालक केबल, जिसे केबल-इन-कॅन्डिट-कॅन्डक्टर के नाम से जाना जाता है, के लिए संविरचन विधि का निरूपण कर लिया गया है। इसे आईपीआर की आवश्यकताएं पूर्ण करने हेतु 30 किलो एम्पियर करेंट के लिए डिज़ाइन किया गया है।

पदार्थ

इस वर्ष के दौरान सरकार ने तुम्मल्लापल्ली में यूसीआईएल द्वारा यूरेनियम खान एवं मिल की स्थापना हेतु अनुमोदन दे दिया है जो कि बीएआरसी, एएमडी, एवं यूसीआईएल द्वारा संयुक्त रूप से उपलब्ध करवाई गई दाब क्षार निक्षालन प्रौद्योगिकी पर आधारित है। यूसीआईएल में प्रायोगिक संयंत्र की स्थापना की गई है जिसे बैच तथा सतत मोड दोनों ही प्रकार से प्रचालित किया गया है । वर्तमान में हीट रिकवरी एवं निक्षालन पुन:प्राप्ति पर डाटा निर्मिति हेतु अध्ययन कार्य जारी है ।

गोगी में क्षारीय चट्टानों में उपलब्ध अन्य यूरेनियम निक्षेप के संबंध में प्रोसेस फ्लोशीट तैयार करने के लिए प्रयोगशाला अध्ययन किये गये । यूरेयिनयम धातु उत्पादन से प्राप्त नाइट्रेट बहि:स्राव से बायो-डीग्रेडेशन अध्ययन के लिए स्थापित एक प्रयोगात्मक जैव-रिएक्टर का सतत प्रचालन किया गया । 40 gp1 नाइट्रेट वाले बाहिस्राव का सफ़लतापूर्वक उपचार किया गया।

रचनात्मक 10^4 प्रति सेकंड से अधिक विकृति दर पर संरचनात्मक पदार्थों के प्रवाह गुण-धर्म के निर्धारण के लिए एक उच्च विकृति दर परीक्षण सुविधा की स्थापना की गई ।

भुक्तशेष ईंधन संसाधन एवं अपशिष्ट प्रबंधन

ईंधन चक्रण के पश्च-भाग की विशेष उपलब्धियों में शामिल हैं। कलपाक्कम में भुक्तशेष ईंधन सुविधा (एसएफ़एसएफ़) का कमीशनन, अपशिष्ट निश्चलीकरण संयंत्र (डब्ल्यूआईपी), ट्राम्बे मे कंचित अपशिष्ट उत्पादों के 200 वें कनस्तर का उत्पादन, प्रगत काचीकरण प्रणाली (एवीएस) तारापुर के लगातार प्रचालन को एक वर्ष पूर्ण होने के परिणामस्वरूप उच्च स्तरीय रेडियो सक्रिय अपशिष्ट की 130 m^3 की कंडीशनिंग और अंतरिम भंडारण के लिए डब्ल्यूआईपी, ट्राम्बे से पैक किये हुए कांचित अपशिष्ट उत्पादों को S3F तारापुर तक ले जाने हेतु परिवहन प्रणाली का कमीशनन । पिछले 6 महीनों के दौरान एनएपीएस-1 एवं कैगा के लिए पुन:ईंधनभरण हेतु भापअ केन्द्र द्वारा वांछित क्षीण यूरेनियम की आपूर्ति प्राथमिकता के आधार पर की गई, तथा प्रिफ्रि में रिकार्ड उत्पादन हुआ।

अल्फा रेडियोसक्रिय ठोस अपशिष्ट हेतु पारगमन भंडारण सुविधा का कमीशनन आरएसएमएस, ट्राम्बे में किया गया है। इससे पिछले अनेक वर्षों से विकिरणकीय प्रयोगशालाओं मे संचित अल्फ़ा अपशिष्ट को हटाने में हमें सहायता मिली ।

उच्चस्तरीय अपशिष्ट से अवशेष यूरेनियम और प्लूटोनियम हटाने के लिए एक पूर्णस्तरीय सुविधा और लघु एक्टिनाइड पृथक्करण के निरूपण की स्थापना S3F, तारापुर में की जा रही है । इसी लाइन पर एक यूरेनियम एवं प्लूटोनियम पृथक्करण सुविधा ट्राम्बे में भी स्थापित की जा रही है।

रक्त किरणक में ^{137}Cs के उपयोग हेतु सीज़ियम पेन्सिल सुविधा के लिए निदर्शन स्थापना प्रचालनरत हो चुकी है। इस सुविधा में एक प्रेरण गलित्र, एक प्रक्रम पात्र तथा एक सूचकांक प्रणाली शामिल है जिसके द्वारा 12 पेन्सिल सांचों में पिछले हुए ग्लास के बहाव को नियंत्रित किया जाता है।

लेसर एवं त्वरक

विभिन्न सबस्ट्रेटों यथा टैन्टेलम, स्टेनलैस स्टील व ग्रेफ़ाइट पर इट्रियम ऑक्साइड के प्लाजमा स्प्रे निक्षेपण हेतु एक प्रक्रिया का विकास कर लिया गया है । एक Nd-YAG लेसर का प्रयोग करते हुए धातु की सतहों पर लेसर की सहायता से विसंदूषणीकरण का प्रयोगात्मक निदर्शन किया गया । संबंधित अध्ययन में एस एस सबस्ट्रेट पर Cs^{137} No_3 के जलीय घोल के निक्षेपण एवं लेसर विकिरण द्वारा अनुवर्ती विसंदूषणीकरण का कार्य शामिल हैं । इस तकनीक द्वारा उच्च विसंदूषण गुणांक प्राप्त किया गया ।

धातु रचना परीक्षण हेतु थोरिया पेलेटों के सीधे लेसर निक्षारण की एक अभिनव तकनीक का विकास किया गया । निक्षारित सतहों से निम्नतम सतह क्षति सहित स्पष्ट दानेदार सीमा रेखाओंवाली दानेदार संरचना प्रकट हुई ।

परिकलनात्मक द्रव गतिकी हेतु बीएआरसी-वीजेटीआई केंद्र में प्लाज्मा अनुकरण एवं एडीएस लक्ष्य गतिकी परीक्षण किया गया ।

उच्च शक्ति वाली ताम्र वाष्प पंपित रंजक लेसर प्रणाली को बृहत लेसर फोटो आयनीकरण प्रयोगों हेतु स्थापित किया गया ।

नाभिकीय भौतिकी

अतिचालक भारी आयन लिनाक परियोजना ने जुलाई 2007 में एक उपलब्धि अर्जित की एवं सात त्वरक माडुलों को ^{28}Si बीम के त्वरण के लिए 209 MeV ऊर्जा स्तर तक ऊर्जित किया गया जो कि देश में पहली बार उपलब्ध किया गया है । इस परियोजना को भापअ केंद्र एवं टीआईएफआर द्वारा संयुक्त रूप से क्रियान्वित किया जा रहा है ।

निर्वात रचना तकनीक के प्रयोग द्वारा 8000 मिमी वक्र त्रिज्या 600 मिमी व्यास के अनेक गोलाकार दर्पणों का संविरचन किया जा रहा है । इन दर्पणों का प्रयोग टैक्टिक टेलीस्कोप के घटक विन्यास के प्रतिबिंबन हेतु किया जायेगा ।

डिजाइन, विनिर्माण एवं स्वचालन

इसरो के प्रतिष्ठित चंद्रयान -1 चंद्र अभियान कार्यक्रम हेतु भापअ केंद्र द्वारा 0.4 डिग्री प्रति सेकंड की अति उच्च ट्रैकिंग गति सहित 130 टनों वाले 32 मीटर ठोस, परवलयिक डिश ऐंटीना के संचालन एवं ट्रैकिंग के लिए सर्वो कंट्रोल सिस्टम की आपूर्ति की गयी । सिस्टम की संरचनात्मक प्रणाली का स्वतंत्र रूप से सत्यापन किया गया । 3.2 मीटर व्यास वाले सह-परावर्तक हेतु एक पांच अक्षीय पोजीशनिंग तंत्र का डिजाइन एवं परीक्षण किया गया ।

भापअ केंद्र द्वारा भाभाट्रॉन-II नामक एक स्वदेशी टेलीकोबाल्ट मशीन के प्रगत रूप का विकास किया गया है । ग्रामीण क्षेत्रों में प्रयोग हेतु मशीन में बैटरी बैक-अप, बेहतर कार्यनिष्पादन मानक एवं उन्नत प्रयोक्ता इन्टरफेस मौजूद है । भापअ केंद्र द्वारा वियतनाम के कैन थो जनरल अस्पताल में एक भाभाट्रान-II की आपूर्ति एवं स्थापन के लिये आईएईए, भारत और वियतनाम के बीच एक समझौता ज्ञापन हस्ताक्षरित किया गया । इस संदर्भ में अध्यक्ष, पऊआ द्वारा डॉ. मोहम्मद अल बारदेई, महा निदेशक, आईएईए की भारत यात्रा के दौरान ऐक्ट्रेक, खारघर, नवी मुंबई द्वारा आयोजित समारोह में उन्हें भाभाट्रॉन-II का एक माडल भेंट किया गया ।

रासायनिकी

विकासात्मक कार्यक्रम के रूप में एक उच्च वियोजन रदरफोर्ड बैकस्कैटरिंग स्पेक्ट्रममापी का डिजाइन तैयार किया गया एवं उसका संविरचन पदार्थ संरचना अभिलक्षणन केंद्र, हैदराबाद में किया गया । स्पेक्ट्रोमीटर द्वारा 2keV ऊर्जा वियोजन सहित निकट परमाणु संख्या वाले तत्वों युक्त अत्यंत पतली बहु परतों की संरचना एवं उनकी मोटाई संबंधी सूचना प्राप्त की जा सकती है ।

प्रवाह समर्थित संरक्षण एवं पीएचटी पाइपिंग मैटेरियल के आंशिक क्वथन स्थितियों के अंतर्गत संक्षारण से संबंधित प्रयोग उनके मेकेनिज्म को समझने तथा किसी उपयुक्त निष्कर्ष पर पहुंचाने हेतु चल रहे हैं ।

ट्रांबे में बहु-प्रभावी आसवन-वाष्प संपीड़न (MED-VC) एवं कूलिंग टावर सहित निम्न तापमान वाष्पन (LTE-CT) पर आधारित अतिशुद्ध जल (> 10 मेगा ओहम - सें.मी.) उत्पादन के अत्याधुनिक समुद्रीजल निर्लवणीकरण प्रौद्योगिकियों का विकास एवं कमीशन किया गया ।

प्रयोगशाला स्तर पर आवश्यक परिशुद्धता वाले क्राउन ईथर DCH18C6 का सफलतापूर्वक संश्लेषण किया गया ।

इनसैट सैटलाइटों के लिये अति उच्च वियोजन रेडियोमीटर की स्कैन एसेंबली के घटक के रूप में इसरो द्वारा वांछित इन्टरफेस कनेक्ट छड़ों को ऊष्मा दाबित बेरिलियम से संविरचित किया गया ।

स्वास्थ्य, संरक्षा एवं पर्यावरण

भापअ केंद्र के भारतीय पर्यावरण विकिरण मानीटरन (IERMON) कार्यक्रम के अंतर्गत सिस्टम के सशक्तीकरण हेतु डाटा संचार एवं सौर ऊर्जा के लिये IERMON सिस्टमों को GSM मोबाइल फोन नेटवर्क से जोड़ा गया है । टेलिंग पाँड, यूसीआईएल कालोनी एवं यूसीआईएल जादूगुड़ा के चारों तरफ अनेक गांवों में स्थित IERMON केंद्रों से प्राप्त डाटा को जादुगुडा में आम जनता के अभिगम्य उचित स्थान पर बड़े डिस्प्ले सिस्टम पर प्रदर्शित किया जायेगा ताकि यूरेनियम खान के आस-पास के क्षेत्र में विकिरण के स्तर के बारे में लोगों की जानकारी बढ़ सके ।

किसी नाभिकीय/विकिरण संबंधी घटना की अनुक्रिया(ईआरसी) हेतु भापअ केंद्र द्वारा पूरे देश में स्थापित किये जा रहे 18 पऊवि आपातकाल (ईआरसी) अनुक्रिया केंद्रों में से एक का उद्घाटन दिनांक 13 सितंबर, 2006 को अध्यक्ष, पऊआ द्वारा किया गया ।

नाभिकीय कृषि एवं जैव प्रौद्योगिकी

भापअ केंद्र द्वारा नाभिकीय कृषि के क्षेत्र में सतत प्रगति की जा रही है । पांच नई ट्रांबे फसल किस्मों का उन्मोदन किया गया एवं उन्हें वाणिज्यिक कृषि हेतु कृषि मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा वर्ष 2007 में राजपत्र में अधिसूचित किया गया । इसके साथ ही अधिसूचित फसल की किस्मों की कुल संख्या अब 32 हो गई है ।

खाद्य प्रौद्योगिकी

दिनांक 26 अप्रैल, 2007 को लासलगांव स्थित कृषक किरणक, विश्व की सर्वप्रथम कोबाल्ट-60 गामा किरणक सुविधा बन गयी जिसे आमों के पादप स्वच्छता उपचार के लिये युनाइटेड स्टेट्स कृषि,

पशु एवं पादप स्वास्थ्य निरीक्षण सेवा विभाग (USDA-APHIS) द्वारा प्रमाणित किया गया है । फलस्वरुप 18 वर्ष की अवधि के अंतराल के बाद इस वर्ष 157 टन आम, मुख्यत: अल्फोन्सों एवं केसर किस्मों का युनाइटेड स्टेट्स को निर्यात किया गया ।

विकिरण जैविकी एवं स्वास्थ्य विज्ञान

51500 घरेलू स्वास्थ्य परीक्षण संबंधी सर्वेक्षण किये गये जिसमें कुल 2,32,000 जनसंख्या को शामिल किया गया । अब तक 1,15,223 नवजात शिशुओं का विकृति के लिये मानीटरन किया गया । विकृति सूचकांक प्रत्येक 1000 में 21 है एवं अभी भी जन्म सूचकांक प्रत्येक 1000 में 4.9 है । अब तक कुल 27117 मामलों में गुणसूत्री अध्ययन किये गये एवं कुल असामान्यता सूचकांक प्रत्येक 1000 में 5.09 पाया गया । जहां तक गुणसूत्री असामान्यता एवं जन्मजात विकृति का संबंध है, इस अध्ययन से पता चलता है कि उच्च एवं सामान्य विकिरण उद्भासन क्षेत्रों के लोगों के बीच इनकी बारंबारता में कोई विशेष अंतर नहीं है ।

प्रति आक्सीकारक जो कि क्लोरोफाइलिन प्राकृतिक पादप पिगमेंट का एक व्युत्पन्न है, कोशिका मध्यित एवं प्रतिरक्षी मध्यित दोनों में ही प्रतिरक्षी अनुक्रियाओं को बढ़ाता हुआ पाया गया ।

सुपरकंप्यूटिंग

सुपरकंप्यूटिंग के क्षेत्र में, भापअ केंद्र द्वारा विकसित नयी अनुपम अजेय प्रणाली द्वारा उच्च निष्पादन लिनपैक बेंच मार्क में 9 टेराफ्लॉप निष्पादन रेटिंग प्राप्त की गयी । यह क्षमता उच्चकोटि के लगभग 500 सुपरकंप्यूटरों के वर्ग में विश्वस्तरीय श्रेणी में 110 वीं है । पऊवि ग्रिड ने अब ट्रांबे, कलपाक्कम, कोलकाता एवं इंदौर स्थित 4 ग्रिड केंद्रों से जोड़ दिया है ।

भावी कार्यक्रम एवं प्राथमिकताएं

प्रिय साथियों, मैं आज की हमारी कुछ प्राथमिकताओं पर प्रकाश डालना चाहता हूँ । सबसे पहले पीएफबीआर को ईंधन आपूर्ति सुनिश्चित करना हमारा परम लक्ष्य है । जैसे कि आप सभी जानते हैं यह बहुत कठिन कार्य है जिसमें प्रचुर मात्रा में भुक्तशेष ईंधन का पुनर्संसाधन कर पुन: प्राप्त प्लूटोनियम को निर्धारित विशिष्टता वाले तीव्र रिएक्टर ईंधन में परिवर्तित करना होता है । नाभिकीय पुन: चक्रण वर्ग एवं नाभिकीय ईंधन वर्ग के हमारे सहकर्मियों ने इस तत्काल आवश्यकता को पूरा करने के लिए अपना दिन-रात एक किया है । यहां उपस्थित मेरे सभी सहकर्मियों से मैं आग्रह करता हूँ कि वे इनसे पूर्ण रुप से सहयोग करें ताकि भापअ केंद्र का यह अति महत्वपूर्ण कार्य निर्धारित समय में पूरा किया जा सके ।

आप सब यह भी अच्छी तरह से जानते होंगे कि नाभिकीय विद्युत की स्थापित क्षमता को बढ़ाने का कार्यक्रम, तीव्र रिएक्टरों को ईंधन आपूर्ति करने की हमारी क्षमता पर काफी निर्भर करता है । अत: पुनर्संसाधन क्षमता को कम-से-कम समय में संवर्धित करने की आवश्यकता है । हमारे पास पुनर्संसाधन संयंत्रों एवं अपशिष्ट प्रबंधन संयंत्रों को समेकित कर संयंत्र के आकार को पर्याप्त रूप से बढ़ाने की योजना है ताकि पुनर्संसाधन क्षमता को तीव्र कर सकें । इससे वांछित आर्थिक लाभ मिल सकता है । इस कार्यक्रम के कई भाग हैं यथा-मूलभूत प्रक्रिया विकास, अधुनातन संयंत्र विन्यास की डिजाइन, अनेक प्रकार के उपस्करों का विकास, प्रचालन का सुदूरीकरण इत्यादि । मुझे लगता है कि इस लक्ष्य की प्राप्ति के लिए विविध विषयों से जुड़े वैज्ञानिकों और इंजीनियरों की बड़ी संख्या में सहभागिता की आवश्यकता होगी ।

700 मेगावाट वाले दाबित भारी पानी रिएक्टर के विकास में भापअ केंद्र की संलग्नता एक और ऐसा क्षेत्र है जहां तत्काल ध्यान देना आवश्यक है । रिएक्टर इंजीनियरी, संरक्षा अनुसंधान, पदार्थ विकास, रिएक्टर नियंत्रण कुछ ऐसे विषय हैं जिनमें भापअ केंद्र के महत्वपूर्ण योगदान से 700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर की स्थापना की जा सकती है । विस्तारित ईंधन बर्न-अप प्राप्त करने के लिये पीएचडब्ल्यूआर ईंधन में समृद्ध यूरेनियम के प्रयोग के विकल्प पर भी हमने परीक्षण कार्य शुरू कर दिया है । इस लक्ष्य की प्राप्ति के लिए प्रयोगात्मक कार्यक्रम में ईंधन युक्त समृद्ध यूरेनियम के संविरचन, अनुसंधान रिएक्टर एवं विद्युत रिएक्टर दोनों में उनका प्रयोगात्मक किरणन तथा ईंधनों का किरणन पश्च मूल्यांकन कार्य शामिल है । आज भापअ केंद्र में उपलब्ध सुविधाएं इस चुनौतीपूर्ण कार्य को हाथ में लेने के लिये पर्याप्त हैं, जिसमें पुन: रिएक्टर भौतिकीविदों, इंजीनियरों, ईंधन एवं पदार्थ विशेषज्ञों के बहुमुखी प्रयासों को शामिल किया जाना आवश्यक होगा । हम समृद्ध यूरेनियम उत्पादन की क्षमता बढ़ाने एवं सेंट्रीफ्यूज कैसकेड्स के पृथक्करण के कार्य को बेहतर करने हेतु आवश्यक कार्रवाई शुरू कर चुके हैं । हमारा प्रयास है कि इस महत्वपूर्ण कार्य को हम अत्यंत किफायती रूप से संपन्न करें ।

जैसा कि हमारे योजना दस्तावेज में उल्लेख किया गया है, हम इस योजना अवधि के दौरान एएचब्ल्यूआर का निर्माण कार्य प्रारंभ करने

वाले हैं । इस महत्वपूर्ण परियोजना में कई वर्षों से कार्य कर रहे वैज्ञानिक और इंजीनियर स्वदेश में अभिकल्पित इस रिएक्टर के निर्माण कार्य के प्रारंभ की ओर अग्रसर हैं । यह रिएक्टर आगामी पीढी के रिएक्टरों की डिजाइन, उद्देश्यों एवं संरक्षा विशेषताओं को पूरा करता है ।

मूलभूत अनुसंधान के क्षेत्र में, भापअ केंद्र के अनुसंधानकर्ताओं के पास शीघ्र ही राजा रमन्ना प्रगत अनुसंधान केंद्र, इंदौर में इंडस-2 सिंक्रोट्रान सुविधा होगी । यह सुविधा हाई ब्रिलियन्स ट्यूनेबल लाइट सोर्सेस का प्रयोग करते हुए भौतिकी, रसायनिकी, जैविकी एवं पदार्थ विज्ञान में अध्ययन हेतु अद्वितीय अवसर प्रदान करेगी । भापअ केंद्र जिन किरणपुंजों के विकास हेतु प्रतिबद्ध था, वह तैयार हो रही हैं एवं इंदौर स्थित सिंक्रोट्रान केंद्र शीघ्र ही अनुसंधान एवं शैक्षणिक संस्थानों के अनुसंधानकर्ताओं की गहन अनुसंधान गतिविधियों का प्रमुख केंद्र होगा । टीआईएफआर में 14 MeV पेलेट्रान से जुड़े अतिचालक लिनाक से नाभिकीय भौतिकविदों को स्थिरता की चरम अवस्था में नाभिकों के अन्वेषण एवं सुपर हेवी रीजन तक गम्यता प्राप्त करने में सहायता मिलेगी । ध्रुवा रिएक्टर एवं पुन: सज्जित सायरस में स्थित अनेक नई सुविधाओं से विखंडन खंड स्पेक्ट्रममिति, फेज विपर्यास प्रतिबिम्बन एवं तीव्र न्यूट्रान सक्रियन विश्लेषण का कार्य किया जा सकेगा । इसके अतिरिक्त, संघनित पदार्थ अनुसंधान कार्य को भी शीत न्यूट्रान स्रोत की उपलब्धता से बढ़ावा मिलेगा ।

सूक्ष्म इलेक्ट्रानिकी के क्षेत्र में, हमने सिंगल क्रिस्टल सिलिकान एवं जर्मेनियम ड्राइंग, कटिंग वेफर्स, भौतिकी अनुप्रयोगों हेतु चिपों में संसूचकों के विकास, सूक्ष्म विद्युतयांत्रिक प्रणालियों का संविरचन एवं अनुप्रयोग सापेक्ष समेकित परिपथ से प्रारंभ करके अंत में परिष्कृत वैज्ञानिक एवं चिकित्सीय उपस्करों के निर्माण करने तक का विस्तृत कार्यक्रम बनाया है । मेम्स, सेन्सर्स एवं एएसआइसी हेतु माइक्रो मशीनन, पालिशिंग, बाइंडिंग एवं पैकेजिंग हेतु अवसंरचना का स्थापन किया जा रहा है ।

हाइड्रोजन ऊर्जा, ठोस आक्साइड ईंधन एवं सौर तापीय विद्युत प्रौद्योगिकियों के कार्यक्रमों को शामिल करते हुए प्रगत ऊर्जा प्रौद्योगिकियों की गतिविधियों के क्षेत्र को विस्तृत किया जा रहा है । अनुसंधान के महत्वपूर्ण क्षेत्रों में ऊर्जा रूपांतरण का मूलभूत वैज्ञानिक संकल्पनाओं का समावेश किया गया है ।

हम भापअ केंद्र में विकसित निर्लवणीकरण एवं जल शुद्धिकरण प्रौद्योगिकियों के आधार पर पूरे देश में सुविधाओं को स्थापित करने की योजना बना रहे हैं जिसका जनसंख्या के बड़े वर्ग को लाभ मिलेगा ।

संस्थापक दिवस के इस अवसर पर मैं, हमारे सामने उपस्थित उन चुनौतियों का ज़िक्र करना चाहूँगा जिससे हमारी युवा पीढ़ी उत्साहित होगी एवं इन सपनों को साकार करने के लिये वे आगे आयेंगे । हम पहले ही नाभिकीय ऊर्जा उत्पादन के दूसरे चरण में पहुँच चुके हैं एवं AHWR के शामिल होने के साथ ही थोरियम के बड़े पैमाने पर उपयोग से संबंधित तीसरे चरण में प्रवेश करने वाले हैं । वर्तमान में हमारी तीव्र आर्थिक वृद्धि को, ऊर्जा क्षेत्र में समान रूप से तेजी लाकर बनाये जा रखा जा सकता है । देश को हमसे बहुत आशायें हैं । हमारे सामने अवसर और चुनौतियां बहुत हैं । देश के प्रमुख अनुसंधान एवं विकास केंद्र के रूप में यह हमारी जिम्मेदारी है कि हम नाभिकीय ऊर्जा प्रणाली के विकास के लिए समय की मांग को देखते हुए आगे आयें तथा देश को दीर्घकालीन ऊर्जा सुरक्षा उपलब्ध कराने में अग्रणी भूमिका निभायें । इसके द्वारा इसके साथ-साथ हमें अपनी विभिन्न सामाजिक आवश्यकताओं के लिए नाभिकीय ऊर्जा के गैर विद्युत अनुप्रयोगों को भी आगे बढ़ाते रहना है ।

प्रिय साथियों, हमने अब तक जो उपलब्धियां प्राप्त की हैं, वे आप सब के समर्पण एवं कठोर परिश्रम से ही संभव हो पायी हैं । मैं, यह बताना चाहता हूँ कि अपनी उत्कृष्टता को बनाये रखने में हमारी वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासन एवं सहायक शाखा के कर्मचारियों का बराबर का महत्वपूर्ण योगदान रहा है । बीएआरसी के कर्मचारियों का एकजुट प्रयास ही हमारी सफलता की मुख्य कुँजी है ।

मित्रों, अंत में संस्थापक दिवस के इस समारोह के अवसर पर आइए, आज हम अपने लोगों के जीवन को और बेहतर बनाने के प्रयास में नाभिकीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के अग्रणी क्षेत्रों में उत्कृष्टता को बनाये रखने के लिये अपने आपको पुन: समर्पित करें । मुझे विश्वास है कि हमारा यह संकल्प अपने संस्थापक डॉ. होमी जे. भाभा के प्रति हमारी सर्वोत्तम श्रद्धांजलि होगी ।

धन्यवाद "

बी एआरसी न्यूज़लैटर
BARC NEWSLETTER

XIX DAE ALL INDIA ESSAY WRITING CONTEST

The All India Essay Writing Contest on Nuclear Science and Technology was started by DAE in the year 1989. So far more than 15,500 students at graduate level have participated in these contests.

Traditionally the topics for the essay contest chosen in the past related to nuclear power and isotope production and its applications, being the major thrust areas of our programme. However, given the prominence of beam technologies in our ongoing programmes and their role in basic research and emerging applications like nuclear power production through accelerator driven sub-critical systems or applications in advanced material processing, surface engineering, manufacure, food preservation and communication; beam technology has been included as a topic from last year, with a view to highlight these technologies among the student community, as also to highlight R&D work that is being carried out in DAE and other institutions, which are vital for the sustained growth of our economy. For this year's essay contest, the topics selected were :

TOPIC A :	Indian concerns on low term energy security and global warming : emerging role of nuclear power
TOPIC B :	Application of radioisotopes and radiation technology for healthcare, agriculture, industry and water resource management in India
TOPIC C :	Progress and prospects of beam technologies in the Indian context

A total of 417 essays were received out of which, 348 were in English and the remaining 69 were in other regional Indian languages. As has been the practice in the past, the essays were subjected to a normalization process within the groups. Depending on the ranking, some of the essays were short-listed and these essays were further evaluated through inter-group evaluation and a final round of normalization.

The first 13 contestants in the merit lilst for topic A and the first 12 contestants each from merit list for topics B and C were invited to make an oral presentation of their essays, which was conducted on Monday, 29th October, 2007. Twelve contestants from each topic made their presentations.

The panel of judges for Topic A - "Indian concerns on low term energy security and global warming : emerging role of nuclear power" were :

1. Mr. Om Pal Singh, Director, ITSD, AERB
2. Mr. Vedamoorthy, Associate Director, FH&C, NPCIL;
3. Mr. K. Anantharaman, Head, FES, BARC;
4. Mr. A.V. Kharpate, Head, RRMD, BARC;
5. Mr. S.K. Marik, Head, RRSD, BARC and
6. Mr. S. Duraisamy, Head, ROD, BARC

The panel of judges for Topic B - "Application of radioisotopes and radiation technology for healthcare, agriculture, industry and water resource management in India" were :

1. Dr Meera Vekatesh, Head, RpHD, BARC;
2. Dr Sunil Sabharwal, Head, RTDS, BARC;
3. Dr A.K. Sharma, Head, FTD, BARC;
4. Dr Grace Samuel, RPhD. BARC;
5. Dr Umesh Kumar, IAD, BARC.

The panel of judges for Topic C - "Progress and prospects of beam technologies in the Indian context" were :

1. Dr A.K. Das, Head, L&PTD, BARC;
2. Dr V. Parthasararthy, L&PTD, BARC;
3. Mr. S.N. Sahasarabudhe, L&PTD, BARC;
4. Dr N.K. Joshi, L&PTD, BARC and
5. Dr T.K. Thiyagarajan, L&PTD, BARC.

Based on the assessment of panel of judges and the evaluators, the list of the prize winners was finalized. In addition to the first, second and third prizes, nine consolation prizes on each topic were also awarded to the contestants who made oral presentations.

The list of prize winners is as follows :

Topic A : "Indian concerns on low term energy security and global warming : emerging role of nuclear power"

I Prize

Ms Rashmi S. Bansod : B.Arch. IV
Nagpur; English

II Prize

Mr Govind R. Nair : B.Tech. IV
Tavanur; English

III Prize

Mr Rohan N. Raikar : B.Sc. III
Mumbai; English.

**Dignitaries seated from left to right :
Dr V.C. Sahni, Director, Physics Group, BARC, Mr S.V. Kumar, former Vice-Chairman, AERB,
Dr P.K. Iyengar, former Chairman, AEC, Dr Anil Kakodkar, Chairman, AEC, & Secretary to Government of India,
Prof. B.M. Udgaonkar, former Eminent Scientist, TIFR, Dr. S. Banerjee, Director, BARC,
Mr. V.K. Raina, Director, Reactor Group, BARC and Mr. S.K. Malhotra, Head, Public Awareness Division,
DAE are seen with the participants of the essay contest and other DAE officials**

Topic B : "Application of radioisotopes and radiation technology for healthcare, agriculture, industry and water resource management in India."

I Prize

Mr Sakir Ahmed : M.B.B.S. III
Dibrugarh; English

II Prize

Ms Puja Patheja : B.Sc. II
Indore; Englilsh

III Prize

Ms Pradnya M. Prabhu : B.Sc. II
Ratnagiri; English.

Topic C :"Progress and prospects of beam technologies in the Indian context"

I Prize

Ms Deveeka K. Zamare : B.Sc. III
Dhamangaon; Englllish

II Prize

Ms Nisha T. : B.Sc. III
Bangalore; English

III Prize

Ms Medha V. Karmarkar : B.Sc. II
Ratnagiri; English.

Consolation prizes for Topic A

S.No.	Name of Essayist & Place	Student of	Language
1.	Ms A.T. Akhade Ratnagiri	B.Sc. III	English
2.	Mr B. Ramasamy Tiruchendur	B.Sc. III	Englsih
3.	Mr C. Dehariya Jabalpur	B.Sc. III	Hindi
4.	Mr D. Manivannan Thiruvannamalai	B.E. III	English
5.	Mr P. Parihar Badmer	B.Sc. III	Hindi
6.	Ms R.S. Helekar Ratnagiri	B.Sc. III	English
7.	Ms S. Petchiammal Kovilpatti	B.Sc. II	Tamil

Consolation prizes for Topic B

S.No.	Name of Essayist & Place	Student of	Language
1.	Ms G.A. Jogalekar Ratnagiri	B.Sc. I	English
2.	Ms G.V. Nagwekar Ratnagiri	B.Sc. III	English
3.	Mr H.S. Joshi Ratnagiri	B.Sc. II	English
4.	Ms M.S. Dike Ratnagiri	B.Sc. II	English
5.	Ms M.M. Lintu Bangalore	B.Sc. IV	English
6.	Md Babar Khan Darbhanga	B.Sc. III	Hindi
7.	Ms S.S. Lad Ratnagiri	B.Sc. II	English
8.	Ms S.D. Apte Ratnagiri	B.Sc. II	English
9.	Mr V.G. Magadum Ratnagiri	B.Sc. II	Englllish

Consolation prizes for Topic C

S.No.	Name of Essayist & Place	Student of	Language
1.	Mr A. Narayanan Calicut	B.Sc. II	English
2.	Ms G.A. Karambelkar Ratnagiri	B.Sc. II	English
3.	Ms M. Thomas Calicut	B.Sc. II	English
4.	Ms N.N Amburle Ratnagiri	B.Sc. I	English
5.	Ms S.V Patwardhan Ratnagiri	B.Sc. II	English
6.	Ms V.R. Gune Ratnagiri	B.Sc. II	English
7.	Ms V. Sood Jalandar City	B.Sc. III	English
8.	Mr V.D. Kadam Ratnagiri	B.Sc. III	English

बी एआरसी न्यूज़लैटर
BARC NEWSLETTER

FOUNDER'S DAY LECTURE "REPROCESSING IN INDIA - DEVELOPMENT DEMONSTRATION AND DEPLOYMENT"

Mr. S.V. Kumar, former Vice-Chairman, AERB delivering the Founder's Day Lecture at the Cenral Complex auditorium

Mr. S.V. Kumar, former Vice-Chairman, AERB, delivered the guest lecture on the occasion of Founder's Day. He spoke about the development of spent fuel reprocessing in India and its role in harnessing nuclear energy. According to him, India's three-stage nuclear power programme was ideally suited to utilize its modest reserves of uranium and vast resources of thorium. He extolled the virtues of the Closed Nuclear Fuel Cycle for its role in the reduction of long-term radiological risk, associated with spent fuel.

Currently, reprocessing followed by vitrification of HLW is the most accepted strategy in the management of spent fuel. Moreover, spent fuel recycling is more proliferation-resistant, as compared o the 'once through' option.

Mr. Kumar spoke about his experiences in the commissioning of the first Plutonium Plant and the subsequent launch of the reprocessing programe in India, at Trombay in 1961. He described the indigenous R&D efforts and the operational experience that was gained, during the commissioning of the first plant at Tarapur in 1975. According to Mr. Kumar, the PREFRE experience demonstrated India's expertise, in designing and operating bigger reprocessing plants. Apart from the design of reprocessing plants, India also demonstrated its capability in decontamination and decommissioning of a fuel reprocessing plant, when the Trombay plant was successfully refurbished, to process the spent fuel from Dhruva, in 1983.

To cater to the need of augmenting the reprocessing capacity, a third plant was commissioned at Kalpakkam in 1996, with advanced features such as Computer-Aided Design (CAD) of piping layout, indigenously designed and manufactured chopper unit, more sophisticated instrumentation etc.

The development of the second stage of our nuclear power programme would require substantial quantities of plutonium for the proposed PFBR. Therefore, reprocessing plants of higher capacities would be required.

In the context of reprocessing of spent fuel from fast reactors, Mr. Kumar described the Compact Reprocessing Facililty for Advanced Fuels (CORAL) facility which was commissioned and operated, to demonstrate the reprocessing of spent fuel. A sequel to CORAL was the FRTC facility, which was being set up at Kalpakkam.

Mr. Kumar also discussed waste management practices in India, which are an integral part of fuel reprocessing. He described the strategies followed in India for the management of LL, IL and HLWs. He concluded his talk with a brief discourse on the new spent fuel reprocessing plants, which were under advanced stages of construction.

FORTHCOMING WORKSHOP

Workshop on Radiation & Photochemistry
January 3-5, 2008

The Indian Society for Radiation & Photochemical Sciences (ISRAPS) has organised the above workshop at the Homi Bhabha Centre for Science Education, Mumbai.

The objectives of the workshop are :

1) to introduce research students to the above twin thrust areas of research
2) to emphasize the complimentariness of the two areas
3) to introduce the participants to the realm of ultrafast chemical reactions and
4) to upgrade the basic knowledge of the participants to appreciate the scientific deliberations of the ensuing TSRP-2008 which would be held after the present workshop, from January 7-11, 2008.

The workshop would cover the broad areas of Radiochemistry such as interaction of high energy radiation with matter, fundamentals of radiation chemistry, photochemistry and lasers.

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 (for private circulation only)