बीएआरसी न्यूज़लैटर

BARC NEWSLETTER

ISSUE NO. 298 | NOVEMBER 2008

IN THIS ISSUE

BARC CELEBRATES FOUNDER'S DAY

Homi Bhabha Birth Centenary Year
30 October 2008-30th October 2009

In the forthcoming issue

Structural Integrity of Main Heat Transport System Piping of AHWR

The structural integrity of the Main Heat Transport (MHT) System Piping of the Advanced Heavy Water Reactor (AHWR), is of crucial importance, as this new reactor is being designed for an operating life of one hundred years. The core issues related to structural integrity of the MHT system piping, can be categorized into four groups: Selection of material; Life limiting material degradation mechanism; Optimization of welding process and Leak-Before-Break design criteria. The above article covers these and other related issues in detail.

बी एआरसी न्यूज़लैटर
BARC NEWSLETTER

CONTENTS

BARC celebrates Founder's Day 2

संस्थापक दिवस 2008
डॉ. अनिल काकोडकर
अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग द्वारा संबोधन 3

Address by Dr. Anil Kakodkar, Chairman
Atomic Energy Commission 6

डॉ. श्रीकुमार बॅनर्जी , निदेशक, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र
द्वारा संस्थापक दिवस पर संबोधन 9

Address by Dr. Srikumar Banerjee,
Director, BARC 17

XX DAE All India Essay
Writing Contest 26

Chairman, Atomic Energy Commission,
presents awards for the year 2007 29

Prime Minister launches the Birth Centenary
Celebrations of Dr. H.J. Bhabha 33

प्रधान मंत्री द्वारा डॉ. होमी जहांगीर भाभा की जन्म शताब्दी
समारोह का शुभारंभ एवं संदेश 35

Prime Minister's address on the occasion of the launch of
the Birth Centenary Celebration of Dr. H. J. Bhabha 37

BARC celebrates National Technology Day 40

भा.प.अ. केंद्र के वैज्ञानिकों को सम्मान
BARC Scientists Honoured 43

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

BARC CELEBRATES FOUNDER'S DAY

The Bhabha Atomic Research Centre celebrated the 99th birth anniversary of it's founder, Dr. Homi Jehangir Bhabha, on the 30th October, 2008. The first session of the programme was initiated by Dr. S. Banerjee, Director, BARC, who addressed the BARC fraternity. Dr. Anil Kakodkar, Chairman AEC and Secretary to the Govt. of India, also addressed the gathering of BARC Scientists and Engineers. In the second session at the Central Complex auditorium, prizes were given to the winners of the 20th DAE All India Essay Writing Contest in Nuclear Science & Technology and the Industrial Safety Shields and Awards were also presented by Dr. Anil Kakodkar. Later, he released a book on Dr. Homi Bhabha and also the Founder's Day Special Issue of the BARC Newsletter. The third session marked the presentation and distribution of the DAE (Excellence in Science, Engineering and Technology) Awards for the year 2007, by Dr. Kakodkar. In the evening session, Dr Manmohan Singh, the Honourable Prime Minister of India, launched the Birth Centenary Celebrations of Dr. Homi Bhabha. Through a video conference link from New Delhi, he addressed the scientific community at BARC. Dr. Singh gave away the DAE Lifetime Achievement Awards to five DAE Scientists. Dr. Singh also inaugurated six new BARC facilities. These were:

1. Nuclear Desalination: Multi Stage Flash Evaporation Plant, Kalpakkam
2. Barge mounted Desalination Plant
3. New Training School Complex, Anushakti Nagar, Mumbai
4. Critical Facility for AHWR, Trombay
5. New Hot Cell Facility, Trombay and
6. Electron Beam Centre, Navi Mumbai.

At the end of the programme, Dr. Kakodkar proposed a vote of thanks to the Honourable Prime Minister and other dignitaries on the dais.

The verbatim text of the addresses by Dr. Manmohan Singh, Dr. Anil Kakodkar and Dr. S. Banerjee and a brief summary of the events and activities on that day, are detailed in this issue.

बीएआरसी न्यूज़लैटर
BARC NEWSLETTER

संस्थापक दिवस 2008
डॉ. अनिल काकोडकर
अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग द्वारा संबोधन

डॉ. अनिल काकोडकर अध्यक्ष परमाणु ऊर्जा आयोग, संस्थापक दिवस पर संबोधन करते हुए

"प्रिय साथियो,

प्रतिवर्ष की भांति यहां हम आज अपने संस्थापक डॉ. होमी जहांगीर भाभा को उनके 99वें जन्म दिवस पर श्रद्धांजलि अर्पित करने के लिए एकत्रित हुए हैं। आज हम डॉ. होमी भाभा, जिन्होंने देश में परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम हेतु हमें एक दृष्टि दी, के जन्म शताब्दी वर्ष में प्रवेश कर रहे हैं। आज अपराह्न 5.00 बजे हमारे प्रधानमंत्री द्वारा पूरे वर्ष चलने वाले होमी भाभा जन्म शताब्दी वर्ष के समारोहों का उद्घाटन किया जाएगा।

आज हम एक नये युग, एक ऐसे युग की दहलीज पर खड़े हैं जिसमें हम परमाणु शक्ति की तैनाती को तेज करने तथा भविष्य को देखते हुए परमाणु विद्युत प्रौद्योगिकी की सीमाओं को और आगे बढ़ाने की अभिलाषा रखते हैं। इस प्रक्रिया में डॉ. भाभा द्वारा हमें प्रदान की गयी त्रि-चरणीय दृष्टि हमारा मार्गदर्शन करती रहेगी।

प्रौद्योगिकीय रूप से हमने अच्छा कार्य किया है। अब हमारे पास एक सशक्त दाबित भारी पानी रिएक्टर प्रौद्योगिकी है जिसका कार्य निष्पादन विश्व स्तर का है तथा एक विश्व स्तरीय प्रगत फास्टब्रीडर रिएक्टर प्रौद्योगिकी है जिससे हम यह आशा करते हैं कि आने वाले वर्षों में उसकी भूमिका उत्तरोत्तर बढ़ती जाएगी। बड़े पैमाने पर थोरियम का उपयोग हमारा अन्तिम लक्ष्य है क्योंकि अन्तिम रूप से हमारी संभावित ऊर्जा स्वतंत्रता का आधार बनने की क्षमता उसमें है। थोरियम उपयोग की प्रौद्योगिकी के अर्थ में हमने अनेक अद्वितीय उपलब्धियां हासिल की हैं। आत्मनिर्भर रूप से त्रि-चरणीय परमाणु विद्युत विकास कार्यक्रम में हमने जो प्रगति की है वह हमारी एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है। इस क्षमता के तथा आने वाले वर्षों में इसके विकास के आधार पर हम अपने देश के सतत् विकास हेतु परमाणु ऊर्जा की भूमिका के विस्तार की अभिलाषा करते हैं।

त्रि-चरणीय विकास मार्ग का अनुसरण करते हुए हमें तेजी से बिजली उत्पादन की बढ़ती जरूरतों से भी अवगत रहना है। यदि परमाणु शक्ति को अपनी यथोचित भूमिका का निर्वाह करना है तो इसकी तैनाती की गति को और तेज करना होगा तभी हम परमाणु विद्युत की हिस्सेदारी को बढ़ाने की आशा कर सकते हैं। त्रि-चरणीय विकास कार्यक्रम, इस उद्देश्य को प्राप्त करने की एक कुंजी है, जिसमें अंतर्निहित रूप में बिना अतिरिक्त नये ईंधन के - वास्तव में दसियों गुना- अधिक परमाणु विद्युत उत्पादन की क्षमता है। तथापि हमें इस बात को स्वीकार करने की जरूरत है कि प्रथम एवं द्वितीय चरण में प्रौद्योगिकीय रूप से हमारी सफलता तथा अत्यधिक इष्टतमीकृत रूप में उनकी तैनाती के बावजूद अभी भी एक ओर विद्युत उत्पादन की जरूरतों तथा दूसरी ओर उसकी उत्पादन क्षमता के बीच काफी अंतर रहेगा।

यह अंतर आगामी तीन या चार दशकों में बढ़ेगा तथा खतरनाक रूप ले लेगा । उस समय ऊर्जा के आयात के माध्यम से इस अंतर को भरना उसकी उपलब्धता तथा मूल्यों को देखते हुए काफी कठिन हो जायेगा। इसके अतिरिक्त, आगे जीवाश्म ईंधन के बढ़ते उपयोग के साथ-साथ, जो किसी भी रूप से अवश्यंभावी प्रतीत होता है, जलवायु संबंधी परिवर्तन से संबंधित मामले भी गंभीर रूप ले लेंगे। कम से कम समय में हमारे प्रथम चरण के कार्यक्रम के आकार को वर्तमान 10,000 MWe से लगभग चार या पांच गुना अधिक करना इस समस्या का एक अच्छा समाधान है जो निकटदर्शी एवं दीर्घकालिक रूप से अधिक महत्वपूर्ण है । निकटदर्शी रूप में इससे बिजली उत्पादन की क्षमता में अत्यावश्यक वृद्धि होगी तथा दीर्घकालिक रूप से आयातित ऊर्जा पर निर्भर न करते हुए इससे बिजली उत्पादन के बड़े अंतर को पाटने में मदद मिलेगी । अंतर्राष्ट्रीय असैनिक परमाणु सहयोग के प्रारंभ होने से, वास्तव में, हम अपने प्रथम चरण के कार्यक्रम को कई गुना अधिक स्तर पर ले जा सकते हैं, और त्रि-चरणीय क्रियान्वयन की रणनीति के परिणामस्वरूप, इससे पहले कि बहुत देर हो जाए, हम ऊर्जा स्वतंत्रता के स्तर को प्राप्त कर सकते हैं । इस प्रकार हम एक ऐसे युग में प्रवेश कर रहे हैं जिसमें हम घरेलू त्रि-चरणीय परमाणु विद्युत कार्यक्रम का क्रियान्वयन जारी रख पाएंगे तथा बाहरी निवेशों के माध्यम से अतिरिक्त परमाणु विद्युत उत्पादन क्षमता के साथ इसे पूरा कर पाएंगे । यह हमारे उस मार्ग के महत्व को भी रेखांकित करता है कि क्रमश: घरेलू एवं आयातित प्रौद्योगिकी के आधार पर अतिरिक्त दाबित भारी पानी रिएक्टर एवं हल्के जल रिएक्टर इकाइयों के निर्माण से फास्ट रिएक्टर प्रौद्योगिकी के निर्माण और तेजी से इसकी तैनाती को बल मिलेगा और इससे बहुत कम समय में इसकी तैनाती और प्रतिस्पर्धात्मक रूप से उसके व्यापारिक कार्य निष्पादन में सफलता मिल सकेगी। यह पहले से ही हमारे वर्तमान अनुसंधान एवं विकास मिशन का एक अंग है तथा मुझे इसमें कोई संदेह नहीं कि यह संपूर्ण मार्ग व्यावहारिक है। मैंने भारतीय विज्ञान अकादमी, बैंगलोर में दिनांक 4 जुलाई 2008 को अपने सार्वजनिक व्याख्यान में इस मार्ग की रूप रेखा प्रस्तुत की थी । यह परमाणु ऊर्जा विभाग की वेब साइट पर उपलब्ध है तथा मैं आप सभी से यह अनुरोध करूंगा कि यदि आपने इसे नहीं देखा है तो आप इस पर जरूर अपनी एक नजर डालें ।

हमें यह सुनिश्चित करना है कि हम अपने त्रि-चरणीय विकास कार्यक्रम, अपनी अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों एवं अपने सामरिक कार्यक्रम का आत्मनिर्भरतापूर्वक तथा एक स्वायत्त रूप में अनुसरण करें । हालाकि हमारे स्वायत्त विकास को किसी बाहरी दबाव से बचाने के लिए पर्याप्त अंतर्निहित सावधानियां बरती गई हैं, हमारे लिए यह आवश्यक है कि हम अपने घरेलू विकास में बिना किसी शिथिलता के तेजी से प्रगति करें । यथाशीघ्र ऊर्जा स्वतंत्रता के लक्ष्य को प्राप्त करना, दो सीमाओं, अर्थात् : दाबित भारी पानी रिएक्टरों एवं हल्के पानी रिएक्टरों की तेजी से तैनाती एवं अपने त्रि-स्तरीय विकास, जिसमें रिएक्टर एवं संबंधित ईंधन चक्र शामिल हैं, को तेजी से प्राप्त करना, में हमारी सफलता पर निर्भर करता है । डॉ. भाभा ने हमें जो दृष्टि दी है उसके प्रति आभार प्रकट करता हूँ । मैं सोचता हूँ कि होमी भाभा शताब्दी वर्ष में प्रवेश होकर हम आज इस मार्ग पर आगे आत्मविश्वासपूर्वक आगे बढ़ने के लिए अत्यंत ही मजबूत स्थिति में है । यहां मैं इस बात पर पुन: बल देना चाहूंगा कि हमारे अनुसंधान एवं विकास के हमारे स्वायत्त स्वरूप में आत्मनिर्भरता के हमारे मार्ग के प्रति हमारी प्रतिबद्धता में कोई कमी नहीं आनी चाहिए । हम ऐसी किसी बात को स्वीकार नहीं कर सकते जिससे राष्ट्र हित में हमारे नाभिकीय कार्यक्रम के क्रियान्वयन में हमारी स्वतंत्रता कहीं प्रभावित होती हो ।

जबकि हमने एक मिशन की तरह, अत्यंत ही सफलतापूर्वक अपने अनुसंधान एवं विकास एवं उसकी तैनाती का अनुसरण किया है, अनुसंधान एवं विकास का हमारा मार्ग अत्यंत व्यापक आधार वाला रहा है जिसमें सभी संबंधित विषयों तथा संपूर्ण अनुसंधान, विकास, प्रदर्शन एवं तैनाती की श्रृंखला समाहित रही है । हाल में हमने होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, अनुसंधान-प्रौद्योगिकी विकास के संबंध को और मजबूत करने तथा एक और बड़ा छात्र कार्यक्रम तैयार करने के लिए भावी अनुसंधान निधि एवं विशेषज्ञ दलों के गठन हेतु एक महत्वपूर्ण पहल की है। हमें यह आशा करनी चाहिए कि इन पहलों से नई प्रौद्योगिकियों में तेजी से नये ज्ञान का संचार होगा। यह भी उल्लेखनीय है कि हम अनेक अंतर्राष्ट्रीय महत्वपूर्ण सहयोगों में भागीदार हैं । हमने एलएचसी, जिसे हाल ही में पूरा किया गया है तथा उसके संसूचकों, सीएमएस एवं एएलआईसीई के निर्माण में अत्यंत ही महत्वपूर्ण एवं सक्रिय सहभागिता की है । आज हम आईटीईआर, जेएच रिएक्टर एवं अन्य मुख्य परियोजनाओं के भागीदार हैं । ऐसे सहयोगों से हमें अनुसंधान हेतु मुख्य अंतर्राष्ट्रीय सुविधाओं में भाग लेने का अवसर मिलता है तथा इसके साथ ही इससे हमारी प्रयोगशालाओं एवं उद्योगों के लिए भी प्रौद्योगिकीय

लाभ प्राप्त होते हैं । ऐसी गतिविधियों में हमारी सहभागिता से हमें अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर एक पहचान मिली है। अब हमारा सहयोग प्राप्त करने के लिए अधिक रुचि दिखाई जा रही है। हमें यह सुनिश्चित करना चाहिए कि हमारे घरेलू कार्यक्रम एवं संभावित अंतर्राष्ट्रीय सहयोग एक दूसरे के पूरक बनें। अंतर्राष्ट्रीय सहयोग से अधिक राष्ट्रीय लाभ उठाना आवश्यक है। इस वर्ष के दौरान राजा रामन्ना प्रगत प्रौद्योगिकी केंद्र में इंडस-2 सिंक्रोट्रोन ने अपना पूर्ण ऊर्जा स्तर प्राप्त कर लिया तथा अनुसंधानकर्ताओं द्वारा उपयोग के लिए अनेक बीम लाइनें अब तैयार हैं । अतिचालक सिंक्रोट्रोन अधिचालन हेतु प्रगत अवस्था में है तथा शीघ्र ही यह प्रायोगिक अनुसंधान के लिए उपलब्ध होगा। वाहित मल आपंक (सीवेज स्लज) के विकिरण स्वास्थ्यीकरण एवं निसंर्ग ऋण जैसी हमारी प्रौद्योगिकियों हेतु योजना आयोग द्वारा जवाहर लाल नेहरू शहरी नवीनीकरण मिशन के अधीन निधि उपलब्ध कराने की सिफारिश की गयी है। इसी प्रकार खाद्य किरणन संयंत्रों हेतु अब अधिक निधि सहायता उपलब्ध है। योजना आयोग ने भाभाट्रोन चिकित्सा प्रणाली में रुचि दिखायी है। हमारे लिए यह संतोष का विषय है कि हमने जल, कृषि, खाद्य, स्वास्थ्य एवं अपशिष्ट प्रबंधन से संबंधित अपनी सामाजिक रूप से उपयोगी प्राद्योगिकियों को बड़े पैमाने पर स्थापित करने में चौतरफा प्रगति की है ।

हम अपने मिशन के विभिन्न नये आयामों से भी अवगत हैं जिसमें त्वरक चालित प्रणालियां, उच्च तापमान रिएक्टर, हाइड्रोजन उत्पादन एवं उपयोग तथा सौर ऊर्जा सहित संलयन ऊर्जा शामिल हैं। इन कार्यक्रमों पर कार्य किया जा रहा है तथा निकट भविष्य में इनके प्रतिफल मिलेंगे।

अपने मिशन में एक मुख्य बात जिसपर हमें जोर देना चाहिए वह है ऐसी प्रौद्योगिकियों का विकास करना जो विकिरण सक्रिय अपशिष्ट की विकिरण आविषालुता को लगभग 300 वर्षों की अवधि में घटाकर यूरेनियम खान में विद्यमान स्तर तक ला सकें। इस समय विद्यमान ज्ञान के आधार पर यह लक्ष्य व्यावहारिक प्रतीत होता है और हमें यह चुनौती स्वीकार करनी चाहिए। जबकि हमने उच्च स्तरीय अपशिष्ट के प्रबंधन हेतु औद्योगिक पैमाने पर इस प्रौद्योगिकी में अपनी क्षमता पहले ही साबित कर दी है, भविष्य में परमाणु विद्युत के बड़े पैमाने पर नियोजन के संबंध में प्रगत भारी पानी रिएक्टर जैसे प्रगत सुरक्षित रिएक्टरों के संबंध में उपरोक्त मार्ग का अनुसरण करना एक ऐसा विकास कार्य होगा जिसका स्वागत किया जाएगा और जिसके बारे में यह आशा की जाती है कि उसे विश्व स्तर पर स्थान मिलेगा।

प्रिय साथियों,

होमी भाभा जन्म शताब्दी वर्ष में प्रवेश करते हुए नई प्रौद्योगिकियों एवं उनके नियोजन के संदर्भ में हम तीव्र गति से विकास होता हुआ देखते हैं।

जैसे-जैसे हम समय के साथ आगे बढ़ रहे हैं हम अपने घरेलू अनुसंधान एवं विकास की एक बड़ी भूमिका देखते हैं जिसके परिणामस्वरूप हमें दूसरों से पहले तैयार नई प्रौद्योगिकियां तैनात करने हेतु उपलब्ध होंगी। इस कार्य में हमारी सफलता से हमारे देश के लोगों को जो लाभ मिलेगा, वही डॉ. होमी जहांगीर भाभा की स्मृति में हमारी सबसे बड़ी श्रंद्धाजलि होगी।"

ADDRESS BY DR. ANIL KAKODKAR CHAIRMAN, ATOMIC ENERGY COMMISSION

" Dear Colleagues,

As we do every year on this day, we have assembled here to pay homage to our Founder, Dr. Homi Jehangir Bhabha on his 99th birth anniversary. Today we enter the Birth Centenary Year of Dr. Homi Bhabha who gave us a vision for Atomic Energy programme in the country. The year-long Homi Bhabha Birth Centenary Year celebrations would be inaugurated by our Prime Minister today at 5 p.m.

We now stand at the threshold of a new era, the era in which we wish to accelerate deployment of nuclear power and also push the frontiers of nuclear power technology with an eye on the future. The Three Stage vision given to us by Dr. Bhabha will continue to guide us in this process.

In technological terms, we have done well. We now have a robust Pressurized Heavy Water Reactor Technology with world class performance and a globally advanced Fast Breeder Reactor technology, which we expect would play a rapidly increasing role in the years to come. Thorium utilization on a large scale remains our ultimate objective, since that has the potential to become the basis for our eventual energy independence. In terms of technology for thorium utilization, we have many unique achievements to our credit. That we have made this progress in the Three Stage nuclear power development programme in a self reliant manner is a singularly important feature of our achievements. It is on the basis of this capability and its further development in the years to come, that we wish to expand the role of nuclear energy for sustainable development of our country.

While we pursue the Three Stage development path, we have to remain aware of the rapidly increasing electricity generation needs. For nuclear power to play its due role, its rate of deployment has to be much faster. Only then can we expect to enhance the share of nuclear power. The three stage development programme which inherently has a huge – in fact several ten fold – multiplier effect in terms of nuclear power generation capacity, without additional new fuel remains relevant and in fact is the key to realization of this objective. However, we need to realize that inspite of our success in technological terms with respect to first and second stage, and with their most optimistic deployment rate, there would still be a very large gap between electricity generation requirement on one hand and the generation capacity on the other.

This gap would in fact increase and become alarmingly large over the next three or four decades. Bridging of this gap through import of energy at that time would become very difficult because of concerns regarding availability and prices. Further the serious issues with regard to climate change would get aggravated with increasing use of fossil fuels which in any way appears inevitable. Enhancing the size of the first stage of our programme from the present 10,000 MWe to something four or five times larger in as short a time frame as possible, is thus a good solution to this problem that has both near term as well as long term importance. In the near term it would enable the much needed augmentation of electricity

generation capacity and in the long term it would enable bridging the vast electricity generation gap without having to depend on imported energy. The opening up of the international civil nuclear cooperation in fact, would enable us to enlarge the first stage of our programme to a level, that could through the multiplier effect, as a result of three stage implementation strategy, enable us to reach a level of energy independence before it is too late. We are thus entering a new era in which we would continue to implement the domestic Three Stage nuclear power programme and supplement it with additional nuclear power generation capacity through external inputs. This also underscores the importance of our approach that as we build additional Pressurized Heavy Water Reactor and Light Water Reactor Units on the basis of domestic and imported technology respectively, we would make the Fast Reactor Technology along with its rapid deployment, robust enough to support a short doubling time and competitive commercial performance. This is already a part of our current R&D mission and I have no doubt that the entire approach is feasible. I had presented an outline of this approach in a Public Lecture at the Indian Academy of Sciences, Bangalore on July 4, 2008. This is available on the DAE website and I would urge each one of you to take a look at it in case you have not already done so.

We have to ensure that we pursue our Three Stage development programme, our research and development activities and our strategic programme in an autonomous manner, on the basis of our self reliant approach. While sufficient in-built precautions have been ensured to prevent any external constraint on our autonomous development, we need to make rapid progress in our domestic development without any laxity. Our goal of seeking energy independence at an early date crucially depends on success on both fronts i.e. rapid deployment of PHWRs and LWRs and speedy maturing of our three stage development involving reactors and associated fuel cycles. I think, as we enter the Homi Bhabha Centenary year, thanks to the vision given to us by Dr. Bhabha, we are in a very sound position to confidently move further on this path. At this point I wish to re-emphasize that our commitment to self reliant approach in our autonomous pursuit of our R&D should remain undiluted. We cannot afford any kind of vulnerability that could compromise our independence in terms of implementation of our nuclear programme in the national interest.

While we have very successfully pursued our R&D as well as deployment programme in mission mode, our approach to R&D has been broad-based and comprehensive, covering all related disciplines and the entire research, development, demonstration and deployment chain. In recent times we have taken major initiatives such as Homi Bhabha National Institute, Prospective Research Fund and Specialist Groups to strengthen research-technology development linkages as well as a much larger student programme. We should expect these initiatives to enable faster transition of new knowledge into new technologies. It is also worthwhile to note several major international collaborations in which we now are partners. We had a very important and well acknowledged involvement in building of LHC which was recently completed and its detectors CMS and ALICE. We are now partners in major projects like ITER, JH Reactor and others. Such collaborations enable us to access major international facilities for research and at the same bring in technological benefits for our laboratories and industries. Our participation in such activities has brought us international recognition. There is now even greater interest in seeking our collaboration. We must ensure that there is complete complimentarity between our domestic programme and possible international collaboration. This is necessary to maximize national benefit through international collaboration. During the year Indus II Synchrotron radiation source at RRCAT has reached its full energy level and a number of beam lines are now ready for use by researchers. The superconducting synchrotron is in an advanced stage of commissioning and should become available for experimental research

soon. Our technologies such as radiation hygienization of sewage sludge and nisargaruna have been recommended by the Planning Commission for funding under Jawaharlal Nehru Urban Renewal Mission. Similarly there is now greater funding support for food irradiation plants. Planning Commission has also shown interest in Bhabhatron Teletherapy system. It is gratifying to note that we have also made all round progress in terms of large scale deployment of our socially relevant technologies related to water, agriculture, food, health and waste management.

We are aware of the several new dimensions of our mission involving accelerator driven systems, high temperature reactors, hydrogen production and utilization and fusion energy including solar energy. These programmes are well underway and would yield results in near future.

One of the major thrusts we should bring in our mission, is to develop technologies to reduce radiotoxicity of radioactive waste to a level, comparable to a uranium mine in a period of say around 300 years. Based on present day knowledge this seems to be a realizable goal and we should take up this challenge. While we already have a proven industrial scale technology to manage high level waste, the above approach along with advanced safe reactors such as AHWR would be a very welcome development in the context of large scale deployment of nuclear power that one could expect taking place world wide in the future.

Dear colleagues,

As we enter the Homi Bhabha Birth Centenary Year, we also see accelerated growth in terms of new technologies and their deployment.

As we move with time, we see a greater role for our domestic R&D leading to new technologies ready for deployment ahead of others. Our success in doing so with our country men benefiting from our work in a major way would be our greatest tribute to the memory of Dr. Homi Jehangir Bhabha."

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

डॉ. श्रीकुमार बॅनर्जी , निदेशक, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र संस्थापक दिवस पर संबोधित करते हुए

" डॉ. काकोडकर, अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग, यहाँ उपस्थित परमाणु ऊर्जा परिवार के 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 99 वें जन्मदिवस पर आप सभी का गर्मजोशी से स्वागत कर रहा हूँ।

इस वर्ष संस्थापक दिवस समारोह का विशेष महत्व है क्योंकि आज से होमी भाभा का जन्म शताब्दी वर्ष प्रारंभ हो रहा है । माननीय प्रधानमंत्री डॉ. मनमोहन सिंह आज दोपहर को दिल्ली से वीडियो कॉफ्रेंस लिंक द्वारा होमी भाभा जन्म शताब्दी वर्ष समारोह की शुरुआत करेंगे । माननीय प्रधानमंत्री भापअ केंद्र की अनेक नई सुविधाओं का भी उद्घाटन करेंगे ।

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 की प्राप्ति में तेजी लाने हेतु अपने आप को पुन:समर्पित करते हैं ।

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 रिएक्टर प्रौद्योगिकी, ईंधन चक्र प्रौद्योगिकी, मूलभूत अनुसंधान, स्वास्थ्य देखभाल, खाद्य परिरक्षण एवं कृषि जैसे क्षेत्रों से कुछ प्रमुख उदाहरण यहाँ प्रस्तुत करूंगा ।

तीन अनुसंधान रिएक्टरों अप्सरा, सायरस एवं ध्रुवा में उच्च संरक्षा स्तर तथा क्रमश: 84%, 86% एवं 77% के उपलब्धता गुणांक के साथ प्रचालन कार्य जारी रहा । इन रिएक्टरों का उपयोग आइसोटोप उत्पादन, पदार्थ परीक्षण, मानव संसाधन विकास तथा न्यूट्रान किरणपुंज अनुसंधान हेतु किया गया ।

अप्सरा रिएक्टर ने प्रचालन के 52 वर्ष पूरे कर लिए हैं और वर्तमान में इसकी पावर को दो मेगावाट रिएक्टर तक बढ़ाने के प्रयास चल रहे हैं ।

वैजाग में निर्मित होने वाले प्रस्तावित 30 मेगावाट वाले उच्च फ्लक्स अनुसंधान रिएक्टर के अभिकल्पन कार्य का अध्ययन चल रहा है । इस रिएक्टर के साथ एक बाह्य न्यूट्रान स्रोत को युग्मित किए जाने की योजना बनाई गई है ।

थोरियम आधारित एएचडब्ल्यूआर के भौतिकी अभिकल्पन के मान्यकरण के लिए समग्र प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम के एक भाग के रूप में भापअ केंद्र में निर्मित 100 वाट अभिहित पावर

वाले एक निम्न पावर अनुसंधान रिएक्टर "क्रिटिकल फैसिलिटी" ने 7 अप्रैल 2008 को 1900 बजे क्रांतिकता प्राप्त की । रिएक्टर क्रोड में वर्तमान में प्राकृतिक यूरेनियम ईंधन समुच्चयों को लोड किया गया है । प्राथमिक शट-डाउन प्रणाली की सक्रियण क्षमता के प्रायोगिक निर्धारण, त्रैज्य एवं अक्षीय न्यूट्रान फ्लक्स वितरण तथा रिएक्टर के न्यूट्रान पावर के लिए विभिन्न पावर स्तरों पर भौतिकी प्रयोग किए गए । आवश्यक संरक्षा मूल्यांकनों के पश्चात रिएक्टर पावर को निर्धारित स्तर तक बढ़ाया जा रहा है ।

यह क्रिटिकल फैसिलिटी, विभिन्न प्रकार के ईंधनों यथा-प्राकृतिक यूरेनियम धात्वीय ईंधन, प्राकृतिक यूरेनियम ऑक्साइड ईंधन, थोरियम-प्लूटोनियम आक्साइड ईंधन एवं थोरियम-यूरेनियम-233 ऑक्साइड ईंधन, विभिन्न मंदक पदार्थों एवं न्यूट्रान अवशोषी पदार्थों पर आधारित विभिन्न क्रोड जालकों के अध्ययन में सुविधा हेतु एक महत्वपूर्ण अनुसंधान प्लैटफार्म के रूप में अभिकल्पित की गई है । इसकी डिजाइन में कोर के अंदर वांचित पिच पर एक परिष्कृत ज्यामिति में व्यवस्थित करने हेतु पर्याप्त नम्यता उपलब्ध कराई गई है ।

इस फैसिलिटी का उपयोग एएचडब्ल्यूआर के भौतिकी अभिकल्पन के और अधिक अनुकूलीकरण तथा थोरियम आधारित प्रगत रिएक्टरों की डिजाइन से संबंधित अतिरिक्त नाभिकीय डाटा के निर्माण हेतु किया जाएगा । यह रिएक्टर दाबित भारी पानी रिएक्टरों के भौतिकी प्रयोगों से संबंधित आवश्यकताएं भी पूरी करेगा ।

आईएईए की 52वीं वार्षिक महासभा के अनुसार भारत में "थोरियम के माध्यम से नाभिकीय ऊर्जा के वैश्विक विस्तार " थीम पर एक साइड ईवेंट का आयोजन किया । इस ईवेंट में यह प्रदर्शित किया गया कि पीएचडब्ल्यूआर, बीडब्ल्यूआर और पीडब्ल्यूआर से संलग्न वर्तमान ईंधन चक्र प्रौद्योगिकियों में थोरियम के उपयोग से प्लूटोनियम के बड़े स्तर पर निक्षेपण तथा प्रसार निरोधी ईंधन के उपयोग से संबंधित उद्देश्यों को प्राप्त किया जा सकता है ।

पूर्णिमा II पर हमारे बेंचमार्क दस्तावेज को अंतर्राष्ट्रीय क्रांतिकता संरक्षा बेंचमार्क परियोजना (आईसीएसबीईपी) द्वारा स्वीकार कर लिया गया है । भारत से यह दूसरा क्रांतिकता बेंचमार्क है, पहला "कामिनी" पर था जो 2005 में जारी किया गया था ।

निम्न प्लूटोनियम आवश्यकता वाले प्रगत भारी पानी रिएक्टर (एएचडब्ल्यूआर) की प्राथमिक क्रोड के अभिकल्पन संबंधी विकल्पों का विकास किया गया था । एक 42 पिन क्लस्टर (आंतरिक डमी पिनों सहित संशोधित एक 54 पिन क्लस्टर) तथा जिर्कलॉय-2 डिस्प्लेशर के उपयोग द्वारा प्लूटोनियम की मात्रा तथा बड़ी ऋणात्मक रिक्त सक्रियता की कमी की संभावना परिलक्षित हुई ।

ईंधन समुच्चय के शीर्ष अर्ध भाग में एसएस डिस्प्लेशर तथा निचले अर्ध भाग में एक जिर्कलॉय-2 डिस्प्लेशर के उपयोग तथा क्लस्टर में एसएस लोडिंग में कमी करके एएचडब्ल्यूआर की संतुलन क्रोड की भौतिकी डिजाइन को और उन्नत किया गया तथा औसत कोर डिस्चार्ज बर्नअप को 34000 MWd/te से 38000 MWd/te तक बढ़ाया गया ।

एएचडब्ल्यूआर के ऑनलाइन ईंधनीकरण आपरेशन के दौरान ईंधनन मशीन और शीतलक चैनल के बीच रिसाव को रोकने के लिए इनकोनेल-750 की पतली चादर से बनाई गई धातुई सील का स्वदेश में विकास, संविरचन तथा परीक्षण किया गया ।

एएचडब्ल्यूआर के 225 मि.मी. रिएक्टर चालक पिच के अनुकूल ईंधन हस्तन उपकरणों यथा - त्रिज्य सील प्लग, स्नाउट प्लग, रैम एडाप्टर, प्लग संस्थापन टूल एवं स्टब एण्ड फिटिंग्स का अभिकल्पन तथा विनिर्माण किया गया तथा उनका विशेष तौर से अभिकल्पित परीक्षण रिगों में सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया । इनका उपयोग मेसर्स एमटीएआर हैदराबाद में निर्मित की जा रही एएचडब्ल्यूआर ईंधनन मशीन के कार्य परीक्षण के दौरान किया जाएगा ।

ताप तथा स्थिरता मार्जिन के मान्यीकरण के लिए आरएण्डडी सेंटर, तारापुर में स्थापित की जाने वाली एएचडब्ल्यूआर थर्मल हायड्रालिक टेस्ट फैसिलिटीज का अभिकल्पन पूरा हो गया है तथा इसके निर्माण के लिए पूर्व में हस्ताक्षरित सहमति पत्र के अंतर्गत आवश्यक कार्रवाई चल रही है ।

संहत उच्च ताप रिएक्टर (सीएचटीआर) के अभिकल्पन में अनुक्रिया समय में सुधार के लिए पूर्व अभिकल्पित पैसिव पावर एवं रेगुलेशन सिस्टम (पीपीआरएस) के स्थान पर एक्टिव कंट्रोल एवं शट-डाउन सिस्टम प्रस्तावित किया गया है । कई भौतिकी अध्ययन किए गए जिनसे यह सिद्ध हुआ है कि एक नयी ईंधन संरचना नामत: 5.6 kg थोरियम-232 मिश्रित 2.4 kg यूरेनियम-233, अपेक्षित दहनीय प्वायसन के साथ 12 से 15 पूर्ण विद्युत वर्ष तक प्रभावी सतत प्रचलन हेतु पर्याप्त रहेगी ।

लेड-बिस्मथ यूटैक्टिक का शीतलक रूप में उपयोग करते हुए एक द्रव धातु लूप का संस्थापन तथा कमीशनन किया गया । इस फैसिलिटी से थर्मो हायड्रालिक एवं करोसन डाटा प्राप्त किया जाएगा ।

ग्रिड के साथ नहीं जुड़े हुए दूरस्थ क्षेत्रों में विद्युत की आपूर्ति के लिए 5 MW(th) न्यूक्लियर पावर पैक के अभिकल्पन हेतु पर्याप्त प्रगति हुई है । 3000 पूर्ण विद्युत दिवसों के बर्नअप के लिए क्रोड को अभिकल्पित किया गया ।

हमारे पीएचडब्ल्यूआर कार्यक्रम के लिए अनुसंधान एवं विकास कार्यों के एक भाग के रूप में 540 MWe पीएचडब्ल्यूआर कंटेन्मेंट के बीएआरसी कंटेन्मेंट मॉडल (बीएआरसीओएम) का कार्य तारापुर परियोजना साइट पर पूरा किया गया । इस मॉडल का परीक्षण करके अतिदाब दुर्घटना परिस्थितियों में पीएचडब्ल्यूआर के कंटेन्मेंट के जुड़ाव के मूल्यांकन हेतु इसकी लोड कैपसिटी का परीक्षण किया जाएगा ।

एक पृथक अध्ययन में एयरक्राफ्ट इंपैक्ट प्रेरित ईंधन स्पाइलेज के कारण अग्नि दुर्घटना की जांच के लिए भारतीय पीएचडब्ल्यूआर के कंटेनमेंट के व्यवहार का अध्ययन किया गया । यह निष्कर्ष मिला कि प्राथमिक कंटेनमेंट दीवार ऐसी परिस्थितियों में दुरुस्त बनी रहती है ।

पीएचडब्ल्यूआर के पुन: ईंधनन के दौरान ईंधनन मशीन द्वारा शीतलक चैनल के सिरे पर एक सील प्लग को हटाया जाता है तथा ईंधनन कार्य पूरा हो जाने के बाद उसे पुन:स्थापित किया जाता है । यदि सील प्लग में कोई छोटा रिसाव उत्पन्न होता है तो उस पर तुरंत ध्यान दिए जाने की आवश्यकता होती है । 540 MWe पीएचडब्लयूआर के लिए एक एण्ड फिटिंग ब्लैंकिंग असेंबली का विकास किया गया है जिससे रिसाव को तीव्रता के साथ रोका जा सकेगा तथा इससे रिसाव के कसाव को बनाए रखने के लिए तब तक सहायता मिलेगी जब तक कि रिएक्टर के अगले नियोजित शट-डाउन के दौरान अधिक क्लोजर सील फेस के पर्याप्त अनुरक्षण का कार्य पूरा नहीं कर लिया जाता । इस प्रविधि से विद्युत उत्पादन में जुड़े रिएक्टर के पड़ोसी चैनलों के पुन: ईंधनन का कार्य भी किया जा सकेगा ।

एनपीसीआईएल से प्राप्त विशेष अनुरोध पर टीएपीएस में विशेष उपयोग के लिए व्यतिकारी ^{133}Xe उपस्थिति में एरिया मॉनीटरिंग के लिए ट्रीशियम मॉनीटर का विकास किया गया था । यह सिस्टम पिछले 3 महीनों से लगातार प्रचालनरत है ।

पांच बीएआरसी चैनल निरीक्षण प्रणालियों (बीएआरसीआईएस) की स्थापना एवं 1000 से अधिक शीतलक चैनलों के निरीक्षण से प्राप्त अनुभव के आधार पर बीएआरसीआईएस की विश्वसनीयता सिद्ध हो गई । बीएआरसीआईएस का अद्यतन संस्करण जुलाई 2008 में एनपीसीआईएल को उपलब्ध कराया गया ।

कलपाक्कम में संहत हल्का जल रिएक्टर संयंत्र पिछले दो वर्षों से सफलतापूर्वक कार्य कर रहा है । ईंधन तथा संयंत्र की सभी प्रणालियों का कार्यनिष्पादन अभिकल्पन विनिर्देशों के अनुरूप है ।

यह हमारे लिए अत्यंत गर्व का विषय है कि सामरिक अनुप्रयोगों के लिए संहत हल्का जल संयंत्र के अभिकल्पन, आपूर्ति एवं समेकितीकरण हेतु हमने अपनी प्रतिबद्धता को पूरा किया है ।

रिएक्टर प्रेशर वेसल अनुप्रयोग हेतु उच्च शुद्धता वाले विशेष श्रेणी के निम्न सम्मिश्र स्टील का भी सफलतपूर्वक विकास किया गया । आवश्यकता संबंधी गुणवत्ता को पूरा करते हुए एक 120 टन इंगाट की निर्वात में ढलाई एवं फोर्जिंग का कार्य किया गया । इस प्रकार भारत विश्व के उन कुछ देशों में शामिल हो गया है जिन्होंने रिएक्टर प्रेशर वेसल के लिए स्टील तैयार करने हेतु प्रौद्योगिकी विकसित कर ली है ।

भापअ केंद्र द्वारा पीएफबीआर से संबंधित कार्यों के लिए अनुसंधान एवं विकास संबंधी सहयोग दिया जा रहा है । पीएफबीआर के अंतर्गत अंतरण सेल में स्थित विभिन्न कार्य स्थानों में तथा उससे बाहर ले जाने हेतु नवीन तथा भुक्त ईंधन के अंतरण के लिए दो समरूपी सेल अंतरण मशीनों की आवश्यकता है । इन मशीनों का अभिकल्पन कार्य भापअ केंद्र में पूरा कर लिया गया है तथा प्रापण कार्रवाई के लिए तकनीकी विनिर्देशों सहित ड्राइंगों को इंगापअ केंद्र को हस्तांतरित किया गया है ।

कलपाक्कम में एफबीटीआर तथा पीएफबीआर के लिए ईंधन आपूर्ति की जिम्मेदारी भापअ केंद्र पर है । एफबीटीआर को भापअ केंद्र द्वारा आपूर्ति किए गए मिश्रित कार्बाइट एवं मिश्रित ऑक्साइड ईंधन के हायब्रिड क्रोड की सहायता से प्रचालित किया जा रहा है । एफबीटीआर के लिए मिश्रित कार्बाइड ईंधन के संविरचन हेतु नयी लाइन पिछले वर्ष कमीशन की गई थी और पूरी तरह स प्रचालित है तथा इस लाइन के द्वारा मिश्रित कार्बाइड ईंधन के अनेक बैचों का सफलतापूर्वक प्रसंस्करण किया गया है ।

तारापुर स्थित हमारी फैसिलिटी में पीएफबीआर की पहली क्रोड के लिए मॉक्स ईंधन पिनों के विनिर्माण का कार्य जारी है तथा उत्कृष्ट गुणवत्ता वाले ईंधन की प्राप्ति के लिए विनिर्माण मानकों को अनुकूलतम किया गया है । Nd-YaG लेसर के उपयोग द्वारा D-9 क्लैड ट्यूबों के एंड प्लग वेल्डिंग के कार्य का सफलतापूर्वक निदर्शन किया गया है एवं क्लोजर वेल्ड के निरीक्षण के लिए एक अल्ट्रासोनिक तकनीक का विकास किया गया है ।

भापअ केंद्र उच्च ब्रीडिंग अनुपात वाले प्रगत फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों के लिए धात्विक ईंधन संबंधी अनुसंधान एवं विकास कार्य में भी संलग्न है । धात्विक ईंधन की ढलाई हेतु इंजेक्शन ढलाई प्रणाली की ग्लोव बाक्स के अंदर स्थापना की जा रही है तथा एक डिमोल्डिंग एवं स्लग शियरिंग मशीन के प्रचालन परीक्षण चल रहे हैं । विभिन्न यूरेनियम प्लूटोनियम एलॉय के ताप भौतिकीय एवं ताप यांत्रिकीय गुणों तथा फ्यूल-क्लैड केमिकल कंपैटिबिलिटी संबंधी अध्ययन चल रहे हैं ।

ईंधन पुनर्संसाधन एवं अपशिष्ट प्रबंधन कार्यों के एक भाग के रूप में ट्रांबे स्थित प्लूटोनियम संयंत्र (पीपी) दक्षतापूर्वक प्रचालित किया जा रहा है तथा इससे भुक्त ईंधन एवं रिजेक्ट सिंटरीकृत डीयू गुटिकाओं का संसाधन किया जा रहा है ।

केएआरपी में मरम्मत एवं परिष्करण कार्य पूरा कर लिया गया है, संयंत्र प्रचालन संबंधी रेगुलेटरी अनुमोदन प्राप्त कर लिए गए हैं एवं रिकमीशनिंग का कार्य शुरू कर दिया गया है ।

तारापुर स्थित प्रिफ्री में भुक्त ईंधन के संसाधन तथा डीडीयू की रिकवरी का कार्य जारी रहा । इस अवधि के दौरान प्रिफ्री में उपस्कर संबंधी कुछ विफलता के बावजूद रिकार्ड उत्पादन हुआ ।

पावर रिएक्टरों को ईंधन की उपलब्धता बढ़ाने हेतु नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र, हैदराबाद को डीयू और डीडीयू की नियमित आपूर्ति की गई ।

भुक्त ईंधन के लिए पुनर्संसाधन क्षमताओं के विस्तार और रेडियोएक्टिव अपशिष्ट प्रबंधन के लिए विभिन्न साइटों पर परियोजनाओं का कार्य चल रहा है । आरओपी, तारापुर में उपस्कर और भंडारण टैंकों की आपूर्ति पूरी हो गई है । ईंधन बंडलों की एक बार में गैंग चॉपिंग के लिए एक अद्यतन भुक्त ईंधन चॉपर का संस्थापन कार्य किया जा रहा है । इससे उत्पादन की दर चार गुना बढ़ जाएगी । विभिन्न प्रणालियों की कमीशनिंग का काम भी शुरू किया गया है । डब्ल्यूआईपी, कलपाक्कम में संयंत्र उत्थापन कार्य पूरा हो गया है ।

रेडियोएक्टिव अपशिष्ट के संग्रहण, पृथक्करण, भंडारण एवं उपचार हेतु ट्रांबे, तारापुर एवं कलपाक्कम में अपशिष्ट प्रबंधन सुविधाओं का सुरक्षित रूप से प्रचालन किया गया । पर्यावरण में डिस्चार्ज को निर्धारित रेगुलेटरी सीमाओं से काफी कम रखा गया । डब्ल्यूआईपी, ट्रांबे में विसंदूषण और परिष्करण कार्य शुरू किए गए । इससे यूरेनियम, सीजियम इत्यादि के पृथक्करण के लिए विभिन्न प्रणालियों के समावेशन के द्वारा संवेश प्रवाह में वृद्धि होगी । बहि:स्राव उपचार संयंत्र (ईटीपी), ट्रांबे में जलीय अपशिष्ट की उत्पत्ति को न्यूनतम करने के लिए भुक्त ट्राइब्यूटाइल फास्फेट (टीबीपी) हेतु क्षारीय जल अपघटन प्रक्रिया का परिष्करण कार्य किया गया । संयंत्र का जल अपघटन तथा भस्मीकरण प्रणालियों के एक साथ प्रचालन हेतु परिष्करण किया गया ।

प्रगत कांचनीकरण प्रणाली (एवीएस), तारापुर द्वारा उच्च स्तरीय अपशिष्ट (एचएलडब्ल्यू) के कांचीकरण के लिए उत्कृष्ट प्रचालन अनुभव उपलब्ध कराया गया तथा लगभग 170 घनमीटर एचएलडब्ल्यू को कांचीकृत किया गया ।

द्रव फीडिंग के निदर्शन के लिए शीतित क्रुसिबल प्रौद्योगिकी के दूसरे चरण के कार्य को सफलतापूर्वक किया गया । अनुकारित अपशिष्ट फीड के लिए नाइट्रोजन के ऑक्साइड के हस्तन हेतु एक प्रभावी ऑफ गैस ट्रीटमेंट लूप को प्रगत शीत क्रुसिबल इंडक्शन मेल्टिंग (सीसीआईएम) के लिए हुक किया जा रहा है । प्रगत शीत क्रुसिबल फैसिलिटी से प्लांट स्केल आपरेशन के लिए डिजाइन इनपुट और आपरेशनल डाटा प्राप्त होने की आशा है ।

द्वितीयक अपशिष्ट से ^{106}Ru प्राप्त करने से संबंधित प्रक्रिया की प्रयोगशाला स्केल पर संस्थापना की गई है एवं चिकित्सीय अनुप्रयोग के लिए रेडियोफार्मास्यूटिकल डिवीजन को 100 मि.ली. ^{106}Ru (विशिष्ट सक्रियता 300 mCi/l) प्रत्येक के दो बैचों की आपूर्ति की गई है ।

इलेक्ट्रानिक्स एवं यंत्रीकरण के क्षेत्र में भापअ केंद्र ने ईसीआईएल के साथ मिलकर बैंगलूर के पास स्थित इंडियन डीप स्पेस नेटवर्क (आईडीएसएन 32) एंटिना सिस्टम के लिए 32 मीटर सालिड पैराबोलिक डिश एंटिना का निर्माण किया । इस एंटिना के द्वारा

इसरो के मून मिशन सेटेलाइट "चंद्रयान-1" और भावी अंतरिक्ष मिशनों के लिए टेलीमीट्री एवं टेली-कमांड सहयोग प्रदान किया जाएगा । आईएसडीएन 32 द्वारा चंद्रयान-1 से संकेत प्राप्त किए जा रहे हैं तथा इसके द्वारा सेटेलाइट का ट्रैक रखा जा रहा है । भापअ केंद्र द्वारा इस कार्यक्रम में संरचनात्मक डिजाइन के विश्लेषण, अभिकल्पन एवं सब-रिफ्लेक्टर तथा सर्वो प्रणाली के अभिकल्पन कार्य में सहयोग दिया गया है ।

उच्च कार्य निष्पादन वाली सर्वो प्रणाली द्वारा 450 टन एंटिना को $\pm 270^\circ$ दिगंश एवं $0\text{-}90^\circ$ उन्नतांश पर स्थापित किया जाता है तथा इसकी शुद्धता में 60 कि.मी. प्रतिघंटा हवा की गति के सापेक्ष अत्यंत अल्प विचलन होता है ।

आपरेटरों एवं एलडब्ल्यूआर के अन्य कार्मिकों के प्रशिक्षण के लिए एक पूर्ण स्तरीय "मेन पावर प्लांट सिमुलेटर" का विकास कार्य समय से पहले पूरा किया गया तथा उसे साइट पर संस्थापित किया गया है । इस जटिल सिमुलेटर की कार्य प्रणाली एक हाई स्पीड लैन द्वारा नेटवर्क हुए 12 कंप्यूटरों पर बंटी हुई है । प्रचालन कार्मिकों को संयंत्र के व्यवहार के निदर्शन के लए व्यापक रूप से इसका उपयोग किया जा रहा है ।

लार्ज हेड्रान कोलाइडर, सर्न को संहत म्यूऑन सॉलोनाइड के लिए 1100 सिलिकॉन स्ट्रिप डिटेक्टर माड्यूल्स की आपूर्ति की गई है ।

भौतिकी के प्रयोगों में उपयोग के लिए Am-241 से 5.48 MeV अल्फा के लिए 20 keV से बेहतर ऊर्जा विभेदन युक्त सिलिकॉन चार्ज्ड पार्टिकल डिटेक्टरों का विकास किया गया है ।

मेसर्स आप्टो सर्किट्स (इंडिया) लिमिटेड को कार्डियाक आउटपुट मानीटर टेक्नोलॉजी हस्तांतरित की गई है ।

ग्रामीण टेलीमेडिसिन अनुप्रयोगों के लिए एक मोबाइल फोन के माध्यम से ईसीजी तरंगों को भेजे जाने में सक्षम एक हस्तधारी टेली-ईसीजी मशीन का विकास किया गया है ।

प्रोटोटाइप सुपर कंडक्टिंग मोटर की रोटर असेंबली के लिए उच्च Tc सुपरकंडक्टर 123 कंपाउंड के घटकों का संविरचन किया गया है । मोटर ने बिना लोड सफलतापूर्वक 77 K तुल्यकालिक गति प्राप्त की है ।

रिमोट हस्तन एवं रोबोटिक्स के क्षेत्र में भापअ केंद्र ने म्यूटेशन संसूचन एवं जीन अभिव्यक्ति विश्लेषण के लिए एक अद्यतन डीएनए माइक्रोएरेयर का विकास किया है । इसमें एक माइक्रोन की स्थितिकीय बारंबारता तथा 7000 जीन्स प्रति स्लाइड सहित 75 स्लाइड्स प्रति बैच का संवेश प्रवाह है ।

भापअ केंद्र की प्रौद्योगिकी की आधार पर वर्तमान में देश में विभिन्न अस्पतालों में कोबाल्ट टेली-थेरेपी मशीन "भाभाट्रान" की 9 यूनिटों की स्थापना की गई है ।

कंप्यूटर विज्ञान के क्षेत्र में लार्ज डाटा ग्रिड सेंटर्स मानिटरिंग के लिए डीएई-सर्न सहयोग के अंतर्गत कंप्यूटर डिविजन द्वारा "ग्रिडवीव" को सर्न के एलएचसी कंप्यूटिंग ग्रिड (एलसीजी) में उत्पादन पर्यावरण में स्थापित किया गया । डीएई ने 3 अक्तूबर 2008 को, एलएचसी ग्रिड को पूरे विश्व में वीडियों कान्फ्रेंसिंग द्वारा औपचारिक उद्घाटन के यमय आयोजित समारोह "एलएचसी ग्रिड फेस्ट" में भाग लिया था ।

प्रोग्राम्स एण्ड रिसोर्सेस लिंकेज सिस्टम, "परिनय" और ऑनलाइन वर्क रिपोर्टिंग सिस्टम, ओसीआर भापअ केंद्र में पूरी तरह से परिचालित हो गए हैं । बीएआरसी के बाहर से दो फैक्टर अथेंटिकेशन का उपयोग करते हुए बीएआरसी ईमेल के लिए सुरक्षित अभिगम्यता उपलब्ध करायी गयी है ।

कलपाक्कम में नाभिकीय निर्लवणीकरण निदर्शन परियोजना के एक भाग के रूप में मल्टी स्टेज फ्लैश (एमएसएफ) निर्लवणीकरण संयंत्र के निर्माण का कार्य पूरा कर लिया गया है । यह विश्व का सबसे बड़ा नाभिकीय निर्लवणीकरण संयंत्र है जिसके द्वारा समुद्री जल से प्रतिदिन आसवित गुणवत्ता वाला 4.5 मिलियन लीटर जल उत्पादित किया जा सकता है । झिल्ली आधारित पूर्वोपचार एवं अनुलोम परासरण (आरओ) प्रौद्योगिकी के आधार पर एक बार्ज आरूढ़ निर्लवणीकरण संयंत्र का अभिकल्पन, विकास एवं निर्माण किया गया है जिसके द्वारा समुद्री जल से प्रतिदिन 50, 000 लीटर सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराया जा सकेगा । इसे समुद्री किनारे पर रहने वाले लोगों को पेयजल उपलब्ध कराने के लिए किनारे के साथ एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाया जा सकता है ।

इन दो निर्लवणीकरण संयंत्रों का उद्घाटन आज अपराह्न में माननीय प्रधानमंत्री द्वारा किया जाएगा ।

सूर्य के प्रकाश का उपयोग करके पेयजल के लिए एक नयी प्रकाश उत्प्रेरित कीटाणुरहित प्रणाली का विकास किया गया है । इस किफायती प्रणाली का उपयोग ग्रामीण क्षेत्रों में सामान्य स्रोतों से प्राप्त होने वाले पानी के शुद्धीकरण में किया जा सकता है ।

इन्स्ट्रूमेंट विकास के क्षेत्र में एक 200 fs विभेदन समय वाला फेमटोसेकंड क्षणिक अवशोषण स्पेक्ट्रोमीटर का सफलतापूर्वक कमीशनन किया गया है । एक स्वदेश विकसित आप्टिकल पैरामिट्रिक एम्प्लीफायर (ओपीए) से उत्पादित प्रोब आईआर किरणपुंज का डिफरेंस फ्रीक्वेंसी सिस्टम (डीएफजी) के साथ युग्मन किया गया है ।

गैस फेस में अभिक्रिया गतिकी पर अध्ययन के लिए एक अद्यतन मालेक्युलर बीम (एम) - रेजोनेंस - एनहेन्स्ड मल्टीफोटान आयोनाइजेशन (आरईएमपीआई) - टाइम - ऑफ - फ्लाइट (टीओएफ) प्रणाली का विकास किया गया है । इसकी द्रव्यमान विभेदन क्षमता लगभग 400 तथा संसूचन संवेदनशीलता 10^6 स्पेसीज प्रति घन से.मी. है ।

भापअ केंद्र में निर्मित आयोडीन-125 ब्रेकीथेरेपी स्रोतों का उपयोग करके नेत्र कैंसर वाले रोगियों के उपचार के लिए दो और कैंसर केंद्रों ने भापअ केंद्र के रेडियाभेषज प्रभाग के साथ बहु केंद्रीय क्लिनिकल परीक्षण कार्यों में सहभागिता की एवं इसके द्वारा नेत्र कैंसर से पीड़ित लगभग 35 रोगियों को सुविधा प्रदान की गई ।

उच्च चिकित्सीय क्षमता वाले लुटेटियम-177 नामक एक रेडियो नाभिक को कैंसर रोगियों के उपचार के लिए दो बायोएक्टिव मालेक्यूल्स के रूप में रेडियो लेबलीकृत किया गया । यह एक फास्फोनेट है जो बोन मेटास्टेसिस से पीड़ित रोगियों के उपचार तथा एक पेप्टाइड द्वारा न्यूरो एण्डोक्राइम ट्यूमर्स से पीड़ित रोगियों के उपचार के लिए तैयार किया गया । इन दोनों उत्पादों पर एआईआईएमएस, नई दिल्ली में परीक्षण चल रहे हैं तथा उनके उत्साहजनक परिणाम मिले हैं ।

इंडस-2 से प्राप्त सिंक्रोट्रोन विकिरण के उपयोग हेतु बीमलाइन्स के विकास से संबंधित चल रहे कार्य में विभेदक एक्स किरण विवर्तन बीमलाइन का काम पूरा हो चुका है तथा उसे बेंडिंग मैग्नेट पोर्ट-11 पर कमीशन किया गया है ।

यूरेनियम समृद्धीकरण कार्यक्रम के लिए प्रगत गैस सेंट्रीफ्यूज के विकास में महत्वपूर्ण सफलता मिली है । प्रारंभिक डिजाइन से 10 गुना अधिक आउटपुट वाली अद्यतन चौथी पीढ़ी की डिजाइन का सफलतापूर्वक विकास किया गया है तथा एक प्रायोगिक कैस्केड भापअ केंद्र में प्रचालनरत है । आरएमपी में उपयोग हेतु यह बहुत शीघ्र तैयार हो जाएंगे । प्रारंभिक डिजाइन से 5 गुना आउटपुट वाली तीसरी पीढ़ी की डिजाइन का वर्तमान में आरएमपी में समावेशन किया जा रहा है ।

उच्च गति वाली रोटर प्रणाली के लिए कार्बन फाइबर कंपोजिट ट्यूब्स के विकास कार्य में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि हुई है तथा 600 मीटर/सेकंड की सतह गति प्राप्त की गई है । इन रोटरों में सेंट्रीफ्यूज आउटपुट को बड़े स्तर पर बढ़ाने की क्षमता है । वर्तमान में इन रोटर प्रणालियों पर अनेक परीक्षण चल रहे हैं ।

जलांतर्गत नोदन हेतु एक संवृत चक्र ताप प्रणाली (सीसीटीएस) प्रौद्योगिकी का विनिर्दिष्ट पावर लेवल के लिए सफलतापूर्वक निदर्शन किया गया है । इसमें महत्वपूर्ण उपकरणों यथा - संहत बॉयलर रिएक्टर, लगभग 20 kW/लीटर रिएक्टर वाल्यूम पावर घनत्वयुक्त निमज्जित गैस इंजेक्शन एवं ट्रिगर प्रणाली का समावेश है । यह विकास कार्य भापअ केंद्र, मुंबई तथा नेवल साइन्स एण्ड टैक्नोलॉजी लेबोरेटरी, डीआरडीओ, विशाखापट्नम के बीच हस्ताक्षरित एक सहमति पत्र के अंतर्गत किया गया । यह प्रौद्योगिकी अन्य उप प्रणालियों के साथ समेकन, पैकेजिंग और नियोजन हेतु और अधिक विकास कार्य के लिए तैयार है ।

माइक्रो / नैनो प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम के भाग के रूप में एमईएमएस आधारित 0 - 10 से लेकर 0 - 600 बार तक की रेंज वाले प्रेशर सेंसरों का विभिन्न डीएई अनुप्रयोगों के लिए विकास किया गया । रोबस्ट सेंसरों के विकास का कार्य जारी है ।

अल्ट्रा नैनों इंडेंटेशन फैसिलिटी की कमीशनिंग के साथ अब विभिन्न लेंग्थ स्केल पर यांत्रिकीय गुणों के मापन का कार्य किया जाना संभव हो गया । जबकि कंपोनेंट लेवल तक के बडे सैंपलों के परीक्षण की सुविधाएं पहले ही स्थापित की जा चुकी थीं । इस नयी सुविधा की उपलब्धता से अब हम 1-5 माइक्रोमीटर आकार वाले सैंपलों तथा 200 nm तक की तनु कोटिंग संबंधी यांत्रिकीय गुणों का मापन कर सकते हैं ।

खारघर, नवी मुंबई स्थित इलेक्ट्रान बीम सेंटर के 10 MeV इलेक्ट्रान त्वरक, जिसकी स्थापना उद्योगों यथा खाद्य संसाधन, पॉलीमर संसाधन तथा चिकित्सीय निर्जर्मीकरण उद्योगों के लिए की गई थी,

द्वारा 10 MeV इलेक्ट्रान ऊर्जा और 3 से 10 kW पावर के साथ प्रचालन कार्य शुरू कर दिया गया है। इस सुविधा का आज अपराह्न में माननीय प्रधानमंत्री द्वारा उद्घाटन किया जाएगा ।

स्वदेश में विकसित इस त्वरक, जिसमें एक इलेक्ट्रान स्रोत, एक उच्च पावर वाला माइक्रोवेव जेनरेटर और एक रैखिक त्वरण संरचना मौजूद है, का विकास कार्य भापअ केंद्र और समीर के वैज्ञानिकों की अत्यंत निकट सहभागिता के कारण ही संभव हो सका है ।

निम्न ऊर्जा उच्च तीव्रता वाले प्रोटान त्वरक (एलईएचआईपीए) में अनुप्रयोग हेतु एक माइक्रोवेव इलेक्ट्रान साइक्लोट्रान रेजोनेन्स (ईसीआर) आधारित 3 इलेक्ट्रोड संरचना वाले प्रोटान स्रोत का विकास किया गया है । इसका 40 kV निष्कर्षण वोल्टता पर 42 mA की प्रोटान बीम करेंट हेतु परीक्षण किया गया है ।

कारगो स्कैनिंग अनुप्रयोग के लिए एक 10 MeV RF लिनाक का ईसीआईएल, हैदराबाद में समेकन किया गया है । भापअ केंद्र और ईसीआईएल द्वारा संयुक्त रूप से विकसित किए जा रहे स्वदेशी लिनाक में LaB_6 कैथोड बेस, 50 keV इलेक्ट्रान स्रोत, ओएफएचसी कॉपर लिनाक स्ट्रक्चर और 2.856 GHz माइक्रोवेव स्रोत लगा हुआ है । यह लिनाक परीक्षणाधीन है तथा इसे एक्सरे जेनरेटर के साथ जोड़ा जाएगा ।

एवीएलआईएस प्रक्रिया में एक सघन, संक्षरण रोधी और थर्मल बैरियर कोटिंग के विकास के एक भाग के रूप में निम्न दाब माइक्रोवेव प्लाज्मा सीवीडी चैंबर में मेटैलो आर्गेनिक प्रीकर्सर्स के उपयोग द्वारा टैंटलम पर Y_2O_3 कोटिंग तथा सिलिकोन सबस्ट्रेट्स पर वाइट्रिया स्टेबिलाइज्ड जिर्कोनिया (YSZ) निर्मित की गई । मेटैलो आर्गेनिक यौगिकों का विकास यूआईसीटी, मुंबई की सहभागिता से किया गया । कोटिंग्स की पृथक्कारी प्रकृति का परीक्षण थर्मल साइक्लिंग के द्वारा किया गया ।

एक सेल्फ स्विचिंग रोल में प्री-आयोनाइजेशन स्पार्क ऐरे की एक नवीन तकनीक के उपयोग द्वारा अनुप्रस्थ दिशा में उत्तेजित गैस लेसरों का स्विच रहित प्रचालन किया गया । इस तकनीक के उपयोग द्वारा टीई गैस लेसर के जीवन पर स्पार्क गैप या थायराट्रॉन द्वारा आरोपित प्रछालन सीमा को समाप्त करने में सहायता मिलेगी ।

नाभिकीय कृषि और जैव प्रौद्योगिकी में तीन और किस्मों यथा - टीपीएम-1 (ट्रांबे-फुले-मस्टर्ड-1), टीएएस-82 (ट्रांबे-अकोला-सनफ्लावर-82) एवं टीटी-401 (ट्रांबे-टीआर-401) की रिलीज और अधिसूचना के साथ फसल सुधार संबंधी हमारी सफलता की कहानी जारी रही । इसके साथ ही वाणिज्यिक खेती हेतु अब तक रिलीज एवं अधिसूचित की गई ट्रांबे किस्मों की कुल संख्या 35 तक पहुंच चुकी है ।

428 मार्कर लोकी युक्त उड़द के एक अनुवांशिक लिंकेज मैप का विकास किया गया ।

निसर्ग बायोगैस के 10 संयंत्र लगाए गए हैं । नांदेड, पंढरपुर, पाली, चिपलुन, अंजनगांव (अमरावती), जयसिंहपुर में एक-एक तथा पुणे और नागपुर प्रत्येक में दो-दो यूनिटें लगाई गई हैं । ये सभी यूनिटें बायो डिग्रेडेबल के संसाधन के लिए प्रचालनरत हो गई हैं ।

निष्कर्ष

संस्थापक दिवस के इस अवसर पर मैं अपने युवा साथियों से कुछ सपनों को साकार करने के लिए आगे बढ़ने का आह्वान करता हूँ । देश के प्रमुख अनुसंधान एवं विकास केंद्र के रूप में नाभिकीय ऊर्जा प्रणालियों को विकसित करना एवं देश को दीर्घकालीन ऊर्जा सुरक्षा उपलब्ध कराना हमारी जिम्मेदारी है । इसके साथ-साथ हम विभिन्न सामाजिक आवश्यकताओं के अनुसार नाभिकीय ऊर्जा के गैर विद्युत अनुप्रयोगों की गतिविधियों को भी आगे बढ़ा रहे हैं ।

अब तक प्राप्त उपलब्धियाँ आप सभी के समर्पण एवं कठोर परिश्रम के कारण ही संभव हो पायी हैं । मैं यह भी कहना चाहूँगा कि समग्र उत्कृष्टता को बनाये रखने में हमारी वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक एवं सहायक कार्मिकों की प्रत्येक शाखा द्वारा दिया गया योगदान भी उतना ही महत्वपूर्ण है । भापअ केंद्र के कार्मिकों का एकजुट प्रयास ही अपनी सफलता की कुंजी है ।

प्रिय साथियों,

हम देश में नाभिकीय ऊर्जा की बड़े पैमाने पर बढ़ोतरी के कगार पर खड़े हैं। जैसा कि आप सभी जानते हैं, नाभिकीय ऊर्जा उत्पादन हेतु अंतरराष्ट्रीय सहयोग के द्वार खुल रहे हैं। इस परिप्रेक्ष्य में यह हमारे लिए अनिवार्य होगा कि हम प्रौद्योगिकी एवं वाणिज्यिक क्षेत्र दोनों में अपना सामर्थ्य बनाये रखें । दाबित भारी पानी रिएक्टरों की

प्रौद्योगिकी जिसे लगभग चार दशकों से बड़े परिश्रम से निर्मित किया गया, को अब अन्य नाभिकीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों द्वारा चुनौती दी जा रही है। हमें पता है कि पूंजीगत निवेश के मामले में हमारे अपने पीएचडब्ल्यूआर कहीं अधिक आकर्षक हैं एवं एनपीसीआईएल के हमारे सहकर्मियों ने यह सिद्ध कर दिखाया है कि इस प्रणाली में उच्चतम उपयोगिता का रेकार्ड उपलब्ध किया जा सकता है । पीएचडब्ल्यूआर को 700 मेगावाट की क्षमता तक उन्नयित करने हेतु हमारे पास योजना है एवं मुझे पूर्ण विश्वास है कि हम इस 700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर में भी हमारी आर्थिक सामर्थ्य को बनाये रखेंगे । भारत, नाभिकीय ऊर्जा के क्षेत्र में वैश्विक प्रतिद्वन्द्व में नये सदस्यों के रूप में प्रवेश करने वाले देशों को मध्यम एवं छोटे आकार के रिएक्टरों की आपूर्तिकर्ता के रूप में उभर सकता है। इस प्रौद्योगिक श्रेष्ठता को बनाये रखने के लिए एनपीसीआईएल के हमारे साथियों को बैक-अप आरएण्डडी सतत उपलब्ध करवाना होगा ।

हमने संहत हल्का पानी रिएक्टर के डिज़ाइन एवं निर्माण में शुरुआत कर ली है । अब समय आ गया है कि हल्का पानी विद्युत रिएक्टरों की संपूर्ण प्रौद्योगिकी के विकास के लिए इस अनुभव को अपना पहला कदम बनाएं ।

इसी प्रकार से भापअ केंद्र में नये यूरेनियम निक्षेपों के अन्वेषण से लेकर नाभिकीय अपशिष्ट के अंतिम निश्चलन एवं भस्मीकरण तक नाभिकीय ईंधन चक्र के सभी पहलुओं को पूरा करना आरएण्डडी प्रयासों का लक्ष्य है । जैसे-जैसे नई खानें खुलती जा रही हैं, हम विविध प्रकार के यूरेनियम अयस्क देख रहे हैं जिनके लिए नई संसाधन तकनीकों की आवश्यकता है । भापअ केंद्र पहले से ही इन नये अयस्कों हेतु खनिज संसाधन योजना बनाने के लिए यूसीआईएल एवं एएमडी के साथ सहयोग कर रहा है । एनएफसी एवं भारी पानी बोर्ड के साथ हमारे परस्पर संबंध और मज़बूत हुए हैं तथा हमारे सामने अनेक विकासात्मक उदेश्य हैं। ज़िर्कोनियम एवं हैफ़नियम का पायरोकैमीकल पृथक्करण तथा फ़ोस्फ़ोटिक मिनरलों से यूरेनियम का निष्कर्षण कुछ ऐसी गतिविधियाँ हैं जहाँ भापअ केंद्र ने एनएफ़सी एवं एचडब्यूबी के साथ कन्धे से कन्धा मिला कर कड़ी मेहनत की है।

कलपाक्कम में हल्का पानी रिएक्टर कार्यक्रम हेतु भापअ केंद्र द्वारा सप्लाई किए गये समृद्ध यूरेनियम ईंधन का कार्यनिष्पादन अत्यन्त संतोषजनक है और मैसूर स्थित हमारी सुविधा हमारे वर्तमान सामरिक कार्यक्रम की माँगों को पूरा करने के लिए तैयार है। हमारे अपकेन्द्रित कार्यों को सुधारने की दिशा में उल्लेखनीय सफ़लता मिली है और मुझे पूर्ण विश्वास है कि जल्दी ही हम इस स्थिति में होगें कि औद्योगिक स्तर पर यूरेनियम समृद्ध गतिविधि आरंभ कर सकें।

मैं अपने सहयोगियों की प्रशंसा करना चाहूँगा कि उन्होंने पुनर्संसाधन कार्यक्रम में उत्पादन के संतुलन को बरकरार रखा है। कार्य के पुन: प्रारंभ होने के कारण हम तीव्र रिएक्टर की उत्पादन दर को बढ़ाने में समर्थ हो सके हैं जिसे मैं निकट भविष्य में भापअ केंद्र का सर्वाधिक महत्वपूर्ण अधिदेश समझता हूँ ।

भापअ केंद्र ने बृहत अभिप्राय में ऊर्जा रूपान्तरण पर अनुसंधान एवं विकास द्वारा अपने ज्ञान क्षेत्र को बढ़ा लिया है। इस क्षेत्र में मूलभूत विज्ञान में कार्यरत विज्ञान वर्गों के लिए अनेक चुनौतियाँ उपलब्ध हैं।

वर्तमान चुनौतियों पर वापस आते हुए मैं दोहराना चाहूँगा कि हमें अपने कार्य निष्पादन पर सतत निगरानी रखनी चाहिए ताकि हम प्रौद्योगिकी हमलों के खतरों के बावजूद वर्षों के प्रयासों द्वारा प्राप्त तकनीकी उपलब्धियों को सुरक्षित रख पायें। एएचडब्ल्यूआर कार्यक्रम जिनकी संकल्पना की जा चुकी है उनके द्वारा हमारे साथियों को उल्लेखनीय चुनौतियाँ प्राप्त होंगी ताकि हम दुनियाँ को दिखा सकें कि स्थापित प्रौद्योगिकियों के प्रयोग द्वारा हमारी अपनी रिएक्टर संकल्पना अपने आप में सुरक्षित नाभिकीय ऊर्जा प्रणाली प्रदान कर सकती है जिससे थोरियम आधारित प्रौद्योगिकियों के विकास हेतु मार्ग खुल सकेंगे।

बृहत स्तरीय ऊर्जा की कमी को देखते हुए निकट भविष्य में रिएक्टरों के आयात की आवश्यकता अनिवार्य हो सकती है परन्तु हमें अपनी दीर्घकालीन ऊर्जा सुरक्षा के लिए थोरियम से ऊर्जा की विशाल क्षमता के बारे में होमी जहाँगीर भाभा द्वारा दी गई संकल्पना को भूलना नहीं चाहिए। आइए, होमी भाभा जन्म शताब्दी वर्ष के दौरान हम उनके सपने को साकार करने का प्रण करें ।

मित्रों, अंत में संस्थापक दिवस के इस समारोह में आज हम अपने लोगों के जीवन को और बेहतर बनाने के प्रयास में नाभिकीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र 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 - ."

ADDRESS BY DR. SRIKUMAR BANERJEE DIRECTOR, BARC

" 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 99th birth anniversary of Dr. Homi J. Bhabha – the founder of this great institution, Bhabha Atomic Research Centre.

This year's Founder's Day celebrations will be something special as Homi Bhabha's Birth Centenary year commences today. Hon'ble Prime Minister, Dr. Manmohan Singh, today afternoon will launch the celebration of Homi Bhabha Birth Centenary Year through a video conference link from Delhi. Hon'ble Prime Minister will also inaugurate several new BARC facilities.

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.

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.

The three **Research Reactors Apsara, Cirus and Dhruva** continued to operate with high level of safety and availability factor of 84%, 86% and 77% respectively. The reactors were well utilized for isotope production, material testing, human resource development and neutron beam research.

Apsara reactor has completed 52 years of operation and efforts for upgrading its power to 2 MW reactor are currently under progress.

Design work on the **30 MW high flux Research Reactor** proposed to be constructed at Vizag is under study. A scheme has been worked out for coupling an external neutron source with this reactor.

The Critical Facility, a low power research reactor of 100 W nominal power, constructed in BARC as a part of the over-all technology development programme to validate the physics design of thorium based AHWR, attained first criticality at 1900 hrs on April 7, 2008. The reactor core is currently loaded with natural uranium fuel assemblies. Physics experiments have been carried out at various power levels for experimentally determining the reactivity worth of primary shutdown system, the radial and axial neutron flux distribution and the neutron power of the reactor. After necessary safety appraisals, the reactor power is being raised to the rated value.

The Critical Facility is a versatile research platform designed to facilitate study of different core lattices based on various fuel types like natural uranium metallic fuel, natural uranium oxide fuel, Thorium-Plutonium Oxide fuel and Thorium-Uranium 233 Oxide fuel, different moderator materials and neutron absorbing materials. The design provides enough flexibility to arrange the fuel in a precise geometry at the desired pitch inside the core.

The facility will be used for further optimization of the physics design of AHWR and generation of additional nuclear data relevant to the design of thorium-based advanced reactors. The reactor will serve the needs of physics experimentation of Pressurized Heavy Water Reactors as well.

In conjunction with the IAEA's 52nd Annual General Conference, India organized a side event on the theme **"Extending the Global reach** of **Nuclear Energy through Thorium"**. In this event it was highlighted that deployment of thorium in the present fuel cycle technologies associated with PHWRs, BWRs and PWRs could meet the objectives of large-scale disposition of plutonium and the use of proliferation resistant fuel.

Our benchmark document on PURNIMA II has been accepted by the International Criticality Safety Benchmark Project (ICSBEP). This is the second criticality benchmark from India, the first being that on KAMINI released in 2005.

Options for the design of an initial core of **Advanced Heavy Water Reactor (AHWR)** with low plutonium requirement were developed. It was possible to reduce the plutonium content and the large negative void reactivity by using a 42 pin cluster (a modified 54 pin cluster with inner dummy pins) and zircaloy-2 displacer.

The physics design of the equilibrium core of AHWR was further improved to enhance the average core discharge burn-up from 34000 MWd/te to 38000 MWd/te by using a SS displacer in top half of the fuel assembly and a Zircaloy-2 displacer in the bottom half, thereby reducing the SS loading in the cluster.

The metallic seal made of thin sheet of Inconel-750 has been indigenously developed, fabricated and successfully tested for its ability to maintain leak tightness between the fuelling machine and the coolant channel during the online refuelling operation of AHWR.

Fuel handling components, namely radial seal plug, snout plug, ram adaptor, plug installation tool and stub end fittings, suitable for 225 mm reactor lattice pitch of AHWR have been designed, manufactured and performance tested successfully in the specially designed test rigs. These will be used during the performance testing of AHWR fuelling machine being manufactured at M/s MTAR, Hyderabad.

Design of the AHWR thermal hydraulic test facilities to be set up at R&D Centre, Tarapur for validating thermal and stability margins has been completed and further actions for its construction are progressing as planned under the MoU signed earlier.

In the design of **Compact High Temperature Reactor (CHTR)** the Active Control and Shutdown System is proposed, in place of the earlier designed Passive Power and Regulation System (PPRS) for improving the response time. Various physics studies were carried out to establish that a new fuel configuration, namely, 2.4 Kg of U-233 mixed with 5.6 Kg of Th 232 with required burnable poison, is sufficient to sustain, 12 to 15 effective full power years of operation.

A liquid metal loop employing lead-bismuth eutectic as the coolant has been installed and commissioned. The facility is aimed at generating thermo-hydraulic and corrosion data.

A considerable progress was made for the design of 5 MW(th) nuclear power pack meant for supplying electricity in remote areas not connected to the grid system. The core has been designed for a burn-up of 3000 full power days.

As part of R&D for our **PHWR Programme,** the construction of BARC COntainment Model (BARCOM) of the 540 MWe PHWR containment has been completed at the Tarapur project site. The model will be tested to arrive at its ultimate load capacity to assess the integrity of the containment

of PHWRs under over-pressure accident scenario.

In a separate study, the behaviour of containment of Indian PHWR has been investigated for the aircraft impact induced fuel spillage fire accident. It is concluded that the primary containment wall will remain intact under such condition.

During refuelling of PHWRs, a seal plug at the end of coolant channel is removed by the fuelling machine and reinstalled after the refuelling work is completed. In case the seal plug develops a small leakage, this needs to be expeditiously attended to. An end fitting blanking assembly has been developed for 540 MWe PHWR, that will block such leakage very quickly and help in maintaining leak tightness till more rigorous maintenance of the closure seal face is carried out, during the next planned shut down of the reactor. The device enables the refuelling of the neighboring channels with reactor on power.

Tritium monitor for area monitoring in the presence of interfering ^{133}Xe was developed for use at TAPS#4 on a specific request from NPCIL. This system is in operation continuously for the last three months.

With the five BARC Channel Inspection Systems (BARCIS) installed and the experience of inspection of more than 1000 coolant channels, BARCIS has established its credibility. The latest version of BARCIS was handed over to NPCIL in July, 2008.

The compact light water reactor plant at Kalpakkam has been operating satisfactorily since last two years. Performance of fuel and all systems of the plant are meeting the design specifications.

It is a matter of great pride that our commitment for design, supply and integration of compact light water plant for strategic applications has been fulfilled.

High purity special grade low alloy steel for reactor pressure vessel application is also developed successfully. A 120 ton ingot is cast in vacuum and forged, meeting stringent quality requirement. This way, India has become one of the countries with technologies for making steel for reactor pressure vessels.

BARC is also providing **R&D support for PFBR related work.** Two identical cell transfer machines are required to transfer new as well as spent fuel to and from different work posts inside fuel transfer cell of PFBR. Design of these machines has been completed in BARC and technical specifications with drawings have been handed over to IGCAR for procurement action.

BARC has the responsibility of supplying fuels for the FBTR and PFBR at Kalpakkam. FBTR is now operating with a hybrid core of mixed carbide and mixed oxide fuel supplied by BARC. The new line for fabricating FBTR mixed carbide fuel commissioned last year is now fully operational and several batches of mixed carbide fuel have been successfully processed in this line.

The manufacture of MOX fuel pins for PFBR first core is continuing at our facility in Tarapur and fabrication parameters have been optimized to get a high yield of acceptable quality fuel. End plug welding of D-9 clad tubes using Nd-YaG laser has been successfully demonstrated and an ultrasonic technique has been developed for inspection of the closure weld.

BARC is also involved in R&D on metallic fuel for the advanced fast breeder reactors with high breeding ratio. The injection casting system for casting of metallic fuel is under installation inside glove box and a demoulding and slug shearing machine is undergoing trial operations. Thermophysical and thermomechanical properties of several Uranium Plutonium alloys and fuel-clad chemical compatibility studies are in progress.

As part of the **Fuel Reprocessing and Waste Management Activities,** Plutonium Plant (PP) at

Trombay has been efficiently operated to concurrently process, the spent fuel and the reject sintered DU pellets.

The repair and modification jobs at KARP have been completed, regulatory approvals have been obtained for resumption of plant operations and recommissioning work has started.

Processing of spent fuel and recovery of DDU continued at PREFRE, Tarapur. During the period, PREFRE achieved a record production, despite some failed equipment.

Regular supply of DU and DDU has been maintained to Nuclear Fuel Complex, Hyderabad to enhance the availability of fuel to power reactors.

To enhance the reprocessing capacities for spent fuel and for management of radioactive waste, the projects at various sites are progressing well. At ROP, Tarapur, supply of all equipment and storage tanks has been completed. State-of-art spent fuel chopper for gang chopping of fuel bundles in one stroke to enhance production rate to four times is under installation. Commissioning of various systems has also been taken up. At WIP, Kalpakkam, plant erection has been completed.

Waste Management Facilities at Trombay, Tarapur and Kalpakkam were operated safely for collection, segregation, storage and treatment of radioactive waste. The discharge of activity to the environment was kept well below the prescribed regulatory limits. At WIP, Trombay, decontamination and modification jobs have been taken up to enhance the throughput by incorporating various systems for separation of uranium, cesium, etc. At the Effluent Treatment Plant (ETP), Trombay, alkaline hydrolysis process for management of spent Tributyl Phosphate (TBP) has been modified to minimize the generation of aqueous waste. The plant has been modified for simultaneous operation of hydrolysis and incineration systems.

Advanced Vitrification System (AVS), Tarapur has provided excellent operational experience for vitrification of high level waste (HLW) and about 170 m^3 of HLW has been vitrified.

The second phase of cold crucible technology to demonstrate liquid feeding was successfully tried. An effective off gas treatment loop is being hooked to the advanced Cold Crucible Induction Melting (CCIM) for handling oxides of nitrogen for simulated waste feeds. The advanced Cold Cruicible facility is expected to generate design inputs and operational data for plant scale operation.

Process for recovery of ^{106}Ru from secondary waste has been established on laboratory scale and two batches, 100 ml each of ^{106}Ru (specific activity 300 mCi/l) have been supplied to Radio Pharmaceuticals Division for medical applications.

In the area of **Electronics & Instrumentation,** BARC in association with ECIL was responsible for the 32 meter solid parabolic dish antenna for the Indian Deep Space Network (IDSN32) Antenna System located near Bengaluru. This antenna will provide telemetry and tele-command support for ISRO's moon mission satellite, "Chandrayaan-1" and for further deep space missions in the future. ISDN 32 has been picking up the signals from Chandrayaan-1 and continuing to track the satellite. BARC's involvement in this programme included analysis of structural design, design and fabrication of sub-reflector and design of the servo system.

The high performance servo system steers the 450 ton antenna over $\pm 270^\circ$ in azimuth and 0-90° in elevation, with accuracies of a few milli degrees even against wind speeds up to 60 kmph.

The development of the full scope "Main Power Plant Simulator" for training operators and other personnel of LWR was completed ahead of time and installed at

site. The functions of this complex simulator are distributed over 12 computers networked by a high speed LAN. It is now being used extensively to demonstrate plant behavior to operating personnel. 1100 silicon strip detector modules were supplied for the Compact Muon Solenoid experiment at the Large Hadron Collider, CERN.

Silicon charged particle detectors with energy resolution better than 20 keV for 5.48 MeV alpha from Am-241 have been developed for use in physics experiments.

Cardiac Output Monitor technology has been transferred to M/s. Opto Circuits (India) Ltd.

A hand held Tele-ECG Machine capable of sending ECG waveforms through a mobile phone has been developed for rural telemedicine applications.

Components of high T_c superconductor 123 compound have been fabricated for rotor assemblies of prototype superconducting motor. The motor has successfully achieved synchronous speed at 77 K at no load.

In **Remote Handling & Robotics** area, BARC has developed a state-of-the-art DNA Microarrayer for mutation detection and gene expression analysis. It has a positional repeatability of one micron and throughput of 75 slides per batch with 7000 genes per slide.

Based on BARC technology, nine units of cobalt tele-therapy machine "Bhabhatron" have been installed at various hospitals in the country.

In the area of **Computer Science**, the "Gridview" software, developed by the Computer Division under DAE-CERN Collaboration, for monitoring large data-grid-centres has been deployed in production environment in LHC Computing Grid (LCG) of CERN. DAE participated in the LHC GridFEST on October 03, 2008 when the LHC Grid was formally inaugurated through worldwide video conferencing.

The Programmes and Resources linkage system, PARINAY, and on-line work reporting system, OCR, have become fully operational in BARC. Secure access to BARC Email using two factor authentication has been provided from outside BARC.

Construction of Multi-Stage Flash (MSF) Desalination Plant as part of Nuclear Desalination Demonstration Project at Kalpakkam has been completed. This is the world's largest nuclear desalination plant which can produce 4.5 million litres per day (MLD) of distilled quality water from sea water.

A Barge Mounted Desalination Plant based on membrane based pre-treatment and Reverse Osmosis (RO) technology has been designed, developed and built to produce 50,000 litres per day of safe drinking water from sea water. It can be towed along the coast to provide drinking water to the people on shore.

These two desalination plants will be inaugurated by the Honourable Prime Minister this afternoon.

A new photocatalytic disinfection set up for drinking water using solar light has been developed. The cost effective set up has the potential to be used for purifying water from usual resources of rural areas.

Heavy Water Plant, Manuguru in May 2008, analyzed the boron samples of the Boron Enrichment Plant there. Other than isotopic ratio measurement of boron, with an external precision of better than 2% (at natural level), this mass spectrometer is capable of trace analysis.

In the field of **Insrument Development,** a femtosecond transient absorption Spectrometer with 200 fs time resolution has been successfully commissioned. The probe IR beam is generated from an indigenously developed Optical Parametric Amplifier (OPA) combined with Difference Frequency System (DFG).

A state-of-the-art Molecular Beam (M) – Resonance-Enhanced Multiphoton Ionization (REMPI)-Time-of-Flight (TOF) system has been developed, to widen the scope of studies on reaction dynamics in the gas phase. The mass resolution is about 400 and detection sensitivity better than 10^6 species per cm^3.

Two more Oncology Centers have collaborated with the Radiopharmaceuticals Division BARC, in multi-centric clinical trials, for the treatment of eye cancer patients by using Iodine-125 brachytherapy sources produced at BARC and so, the benefit has been passed on to nearly 35 patients suffering from ocular cancer.

Lutetium-177, a radionuclide with high therapeutic potential was radiolabelled to two bio-active molecules for treatment of cancer patients, a phosphonate was aimed at treating patients with bone metastasis and a peptide was aimed at treating patients with neuro-endocrine tumours. Both these products are undergoing preliminary clinical evaluation at AIIMS, New Delhi with very encouraging results.

In our work on development of beamlines for the utilization of synchrotron radiation from Indus –2, Energy Dispersive X-ray Diffraction beamline has been completed and commissioned on the Bending magnet Port 11.

Great strides have been made in the development of advanced gas centrifuges for uranium enrichment programme. The latest fourth generation design, with output 10 times the early design, has been successfully developed and an experimental cascade is in operation at BARC. These would soon be ready for induction at RMP. Third generation design, with 5 times output of early designs, are presently being inducted at RMP.

An important milestone in development of carbon fibre composit tubes for high speed rotor system, has achieved a surface speed of 600 m/sec. These rotors have the potential to provide greatly enhanced centrifuge output. These rotor systems are presently undergoing various trials.

Closed Cycle Thermal Systems (CCTS) technology for under water propulsion, involving key components viz., compact boiler reactor, submerged gas injection and trigger system with power density of about 20 kW/lit of reactor volume, have been successfully demonstrated for specified power level. The development was done under an MoU between BARC, Mumbai & Naval Science & Technology Laboratory, DRDO, Visakhapatnam. The technology is ready for further development required for integration with other sub-systems, packaging and deployment.

As part of **Micro / Nano technology Development Programme,** MEMS based pressure sensors with ranges from 0 – 10 bar to 0 - 600 bar have been developed for various DAE applications. Work on developing robust sensors for deployment is in hand.

With the commissioning of Ultra Nano Indentation Facility, it is now possible to carry out mechanical properties measurement on different length scales. While the facilities for testing large samples upto component level were established earlier, with the availability of new facility, we can now measure mechanical properties in samples of 1-5 mm size and on coatings as thin as 200 nm.

The 10 MeV electron accelerator located at Electron Beam Center, Kharghar, Navi Mumbai designed for providing electron beam irradiation service to industries, namely, food processing, polymer processing and medical sterilization industries has started operating with 10 MeV electron energy and 3 to 10 kW power. This facility will also be inaugurated by the Honourable Prime Minister this afternoon.

The indigenous development of this accelerator which consists of an electron source, a high power microwave generator and a linear accelerating structure has been possible due to close collaboration of scientists from

A microwave Electron Cyclotron Resonance (ECR) based proton source using three electrode configuration for application in the Low Energy High Intensity Proton Accelerator (LEHIPA) has been developed. It has been tested for generation of proton beam current of 42mA at 40kV extraction voltage.

A 10 MeV RF Linac for demonstration of cargo scanning application has been integrated at ECIL, Hyderabad. The indigenous Linac which is being jointly developed by BARC and ECIL, consists of LaB_6 cathode base, 50 keV electron source, OFHC copper Linac structure and 2.856 GHz microwave source. The Linac is under test and will be integrated to the X-ray generator.

As part of the development of dense, corrosion-resistant and thermal barrier coatings in AVLIS process, Y_2O_3 coating on tantalum and Yttria Stabilized Zirconia (YSZ) coatings on silicon substrates have been produced, using metallo-organic precursors in low pressure microwave plasma CVD chamber. The metallo-organic compounds were developed in collaboration with UICT Mumbai. The insulating nature of the coatings was tested by thermal cycling.

Switch-less operation of Transversely Excited (TE) Gas lasers has been achieved through a novel scheme of using the pre-ionization spark array in a self switching role. Adaptation of this technique would remove the operational limits being posed by the spark gap or thyratrons on the life of a TE gas laser.

In **Nuclear Agriculture and Biotechnology,** the success story of crop improvement continued with the release and notification of three more varieties, viz., TPM-1 (Tromnbay-Phule-Mustard-I), TAS-82 (Trombay-Akola-Sunflower-82) and TT-401 (Trombay-Tr-401). With these, the total number of Trombay varieties released and notified for commercial cultivation has reached an enviable number of 35.

A genetic linkage map of blackgram with 428 marker loci has been developed.

Ten Nisargruna biogas plants at Nanded, Pandharpur, Pali, Chiplun, Anjangaon (Amravati), Jaysingpur and two units each at Pune and Nagpur have become operational, for processing biodegradable wastes.

Conclusion

On this occasion of Founder's Day, I call upon our younger colleagues to take the lead in fulfilling some of our cherished dreams. As a premier R&D centre of the country, it is our responsibility to rise 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.

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,

Today, we are at the threshold of a large scale growth of nuclear power in the country. As you are all aware, the doors of international cooperation are opening up for nuclear power production. In this environment, it is imperative for us to maintain competitiveness both in technological and in commercial sense. The technology of Pressurised Heavy Water Reactors which has been built bit by bit over nearly four decades, is now being challenged by other competing nuclear power technologies. We are aware that our own PHWRs in terms of capital investment is by far the most attractive and our colleagues in NPCIL have proved that a record of capacity utilization can be achieved in this system. We have plans for upgrading

the PHWRs to a level of 700 MWe capacity and I have full confidence that we will be able to maintain economic competitiveness in this 700 Mwe PHWRs as well. India can emerge as a supplier of medium and small size reactors to countries, which are new entrants in the nuclear energy field against global competition. To maintain this technological superiority, we must continue providing the back-up R&D to our colleagues in NPCIL.

We have made a beginning in designing and building the compact light water reactor. Time has come for us to use this experience as a stepping stone to embark upon development of the total technology of light water power reactors.

Similarly, R&D efforts in BARC have the mandate in every aspect of the nuclear fuel cycle form the exploration of fresh uranium deposits to the final immobilization and incineration of nuclear waste. As new mines are being opened up, we are encountering different types of uranium ores which require new processing techniques. BARC is already collaborating with UCIL and AMD for working out the mineral processing schemes for these new ores. Our interactions with NFC and Heavy Water Board have further strengthened and we have several immediate developmental goals. Pyrochemical separation of zirconium and hafnium and extraction of uranium from phosphatic minerals are some of the activities where BARC will work hand-in-hand with NFC and HWB.

Enriched uranium fuel supplied by BARC for the Light Water Reactor programme at Kalpakkam has been performing quite satisfactorily and our facility in Mysore is ready to meet the demands of our current strategic

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

programme. There has been remarkable success in improving the separating work of our centrifuges and I have the confidence that we will be in a position to enter the uranium enrichment activity in an industrial scale within a short time.

I must compliment our colleagues in the Reprocessing programme for maintaining steady production. With KARP coming back to operation, we will be able to accelerate the production rate of fast reactor fuel, which I consider the most important mandate of BARC in the immediate future.

BARC has expanded the horizon of its R&D activities by including R&D on energy conversion in a broad sense. This area will provide challenging opportunities to many of the research groups working in basic sciences.

Coming back to the point of fresh challenges, I would like to reiterate that we must maintain a constant vigil on our performance so that the technology gain that has been achieved through years of efforts is kept well secured inspite of the threat of technology invasion. The programme on AHWR which has been conceptualized here, will provide remarkable challenges to our colleagues to show to the world that our own reactor concept using proven technologies can deliver inherently safe nuclear energy system which will also pave the way for development of thorium-based technologies.

Inevitable import of nuclear reactors in the near future can ride over the large scale energy shortage of today but we must not forget the huge potential of energy from thorium for our long term energy security, a concept which Homi Jehangir Bhabha first proposed. During the Homi Bhabha Birth Centenary Year, we must take the pledge of making his dream come true.

Dear colleagues, finally on this occasion of Founder's Day, 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 -."

XX DAE ALL INDIA ESSAY WRITING CONTEST

The All India Essay Writing Contest in Nuclear Science & Technology is conducted by the Dept. of Atomic Energy every year, since 1989. It's popularity among the student community can be gauged by the fact, that since it's inception, more than 15,800 students at graduate level have participated so far.

This year (30th Oct. 2008) marked the beginning of the Birth Centenary celebrations of Dr. Bhabha. As a tribute to him, the essay topics were split into two parts: Part one which was compulsory, was devoted to Dr. Homi Bhabha, the Founder of this institution. The students were invited to write on

- Dr. Bhabha's early life, education and scientific career
- Dr. Bhabha's personality and love for Fine Arts
- Dr. Bhabha's role in nurturing Nuclear Science & Technology in India
- His international role in peaceful application of nuclear power
- His vision and it's relevance in today's energy scenario.
- Tribute to Dr. Bhabha; going beyond his dreams.

In Part two of the essay writing contest, the students had a choice of three topics:

Topic 1: Powering India; Nuclear power for sustainable development

Topic 2: Nuclear techniques in the service of mankind; Indian scenario

Topic 3: Election beam technology; journey from cathode ray to large accelerators.

A total of 357 essays were received, out of which 306 were in English and 51 were in other Indian regional languages. The top ranking contestants in all the three topics (12 in Topic 1; 12 in Topic 2 and 11 in Topic 3) were invited to make oral presentations of their essays, which were held on the 29th of Oct. 2008. The panel of judges was selected from AERB, NPCIL and various divisions of BARC. Based on their assessment, the final list of prize winners is as follows:

Topic 1: Powering India: Nuclear Power for Sustainable Development

I	Prize winner **Mr. Jotirmoy Das,** B.E. III. Durg.	English 143.88
II	Prize winner **Mr. Prakash B. Kamble,** B.E.III, Osmanabad.	Marathi 143.87
III	Prize winner **Mr. Sandeep Gupta,** B.E. I, Kota.	English 143.73

Consolation prizes

1.	**Mr.Y. Asraf Basha,** B.E. IV, Tiruchirapalli. English
2.	**Ms. Snehal M. Chhajed,** B.Sc.III, Dhamangaon. English
3.	**Mr. Dhritiman,** B,Sc.II, Guwahati. English
4.	**Ms. S. Devi Gomathi,** B,Sc.III, Thoothukudi. English
5.	**Mr. Kapil Jain,** B.C.A. I, Kapasan Hindi
6.	**Ms. Manali Sunil Moghe,** B.Sc.II, Ratnagiri. English

7.	**Mr. Om Prakash Panwar,** B.E.III, Jodhpur. English
8.	**Mr. C. Ponnarasu,** B.Sc.III, Dharmapuri. English
9.	**Mr. Om Prakash,** B,Sc.III, Badmer. Hindi.

Topic 2: Nuclear Techniques in the Service of Mankind: Indian Scenario

I	**Prize winner** **Mr. Nitesh Vinodbhai Pandey,** B.Pharm II, Rajkot.	English 143.6
II	**Prize winner** **Ms. Prapti N. Deshmukh,** B.Sc. III, Dhamangaon.	English 129.8
III	**Prize winner** **Ms. Mina Badalani,** B.Sc. II, Badmer.	Hindi 128.3

Consolation prizes

1.	**Ms. Rutuja Chadrashekhar Bhave,** B.Sc. II, Ratnagiri. English
2.	**Ms. M. Ghayathri,** B.Sc. II, Erode. English
3.	**Ms. Kadganchi Bhagyashri,** B.Com. I, Sholapur. English
4.	**Mr. Rohit Kumar Kothari,** B.C.A. I, Kapasan.Hindi
5.	**Ms. Nandini P.,** B.Sc. III, Madurai. English
6.	**Ms. C. Roobala,** B.Sc. III, Madurai. English
7.	**Ms. Indu Swaroopa,** B.Sc. III, Calicut. English
8.	**Ms. Kavita Suryakant Lanjekar,** B.Sc. II, Ratnagiri, English
9.	**Ms. Mukadam Sana Abdul Sattar,** B.Sc.II, Ratnagiri, English

All India participants of XX DAE essay writing contest

Topic III: Electron Beam Technology: Journey from Cathode Ray to Large Accelerators

I	Prize winner **Mr. T.B.L. Murthy,** B.Sc. I, Delhi.	English 134.2
II	Prize winner **Ms. Sathya B.,** B.E. III, Pottapalayam.	English 125.3
III	Prize winner **Ms. A.D. Kavitha,** B.Sc. III, Chennai.	English 125.0

Consolation prizes

1.	**Mr. Rinu Abraham,** B.Sc. II, Wayanad. English
2.	**Ms. Preeti Gupta,** B.C.A. II, Digma. Hindi
3.	**Mr. Rameez Umanath Kakodker,** B.E. II, Ranchi. English
4.	**Mr. Gopala Krishna,** B.E.III, Chennai. English
5.	**Mr. Prasad Pramod Limaye,** B.Sc. II, Ratnagiri. English
6.	**Mr. Adasul Ganesh P.,** B.E. IV, Mumbai. English
7.	**Ms. Sapna Ravindran,** B.Sc. II, Calicut. English
8.	**Mr. A. Saravanan,** B.Sc. II, Namakkal. English

A few of the Prize winners were invited to give their impressions of the essay contest. All the winners were given prizes by Dr. Anil Kakodkar.

Forthcoming Symposium

National Symposium on Radiation and Photochemistry (NSRP 2009)

The Indian Society for Radiation and Photochemical Sciences (ISRAPS) and the Dept of Physics, Kumaun University, Nainital have organized the above Biennial Symposium at Nainital, from March 12-14, 2009. Papers are invited from researchers and students (who have recently completed their PhDs) on the following themes of the symposium.

Interaction of radiation with matter; Fast radiolytic and photolytic processes; Applied research in radiation & photochemistry; Atmospheric Photochemistry; Laser Photophysics & Photochemistry; Role of radiation chemistry in nuclear technology; Dosimetry & safety aspects of high energy radiation and lasers; Photo and radiation chemistry of nanoparticles & quantum dots; Theoretical aspects of radiation and photochemistry.

An abstract of 200 words in Ms-Word format (one in hard copy, one in soft copy) is to be sent to the convener of the Symposium Organizing Committee.

Important Dates:

Receipt of abstract : Dec. 15, 2008
Intimation of acceptance : Dec. 31, 2008
Request for accomodation : Jan. 15, 2009

For further details, one may contact

Dr. D.K. Palit
Convener, Symposium Organizing Committee
Radiation & Photochemistry Division
Bhabha Atomic Research Centre (BARC)
Trombay, Mumbai - 400 085.
Ph.: 022-2559 5091 (O) 022-2557 1283 (R)
E-mail : dkpalit@barc.gov.in
Home page: www.barc.ernet.in/symposium/ and www.israps.org

Dr. Sanjay Pant
Secretary, Local Organizing Committee
Department of Physics
Kumaun University, Nainital - 263 001
Mobile No. : 09411198359
E-mail : sanjaypent@yahoo.com

CHAIRMAN, ATOMIC ENERGY COMMISSION PRESENTS AWARDS FOR THE YEAR 2007

The DAE (Excellence in Science, Engineering & Technology) Awards Scheme has been instituted, to recognize outstanding achievements of the members of the DAE community. These awards are given annually. Beginning from the year 2006, this Award Scheme has been expanded to include other categories. The DAE Awards are now given in the following eight categories:

1. Homi Bhabha Science & Technology Awards
2. Science & Technology Excellence Awards
3. Young Technologist Awards
4. Young Scientist Awards
5. Young Engineer Awards
6. Meritorious Service Awards
7. Group Achievement Awards
8. Special Contribution Awards

The Homi Bhabha Science & Technology Award winners for the year 2007, were four scientists from BARC and one from IGCAR. Each award carries a medal and a citation and a cash award of Rs. 5 Lakhs.The BARC Awardees were:

1. **Mr. A.B. Mukherjee,** SO/H; LWRD, RPG
2. **Dr. Madangopal Krishnan,** SO/H, MSD, MG
3. **Mr. Vivek Sanadhya,** SO/G; CnID, E & IG.
4. **Dr. D.K. Aswal,** SO/G; TPPED, PG.

Mr. A.B. Mukherjee, receiving the award from Dr. Anil Kakodkar

Dr. Madangopal Krishnan, receiving the award from Dr. Anil Kakodkar

Mr. Vivek Sanadhya, receiving the award from Dr. Anil Kakodkar

Dr. D.K. Aswal, receiving the award from Dr. Anil Kakodkar

Mr. A.B. Mukherjee has made significant contributions to the development of equipment for compact PWR. He has designed, manufactured and delivered Steam Generators, Heat Exchangers, Metallic bellows etc. to various projects.

Dr. Modangopal Krishnan's research contributions over the last two decades have been, on characterizing microstructure, transformation behaviour and mechanical properties of Ni Ti-based, Cu-based, Fe-based, Ti-based and ferromagnetic shaped memory alloys. He has also studied the crystallography of martensitic alloys using TEM. He has also received the DAE-Scientific Research Council "Outstanding Research Investigator" Award.

Mr. Vivek Sanadhya has worked extensively on the Antenna platform for the Multi-Mode Radar. He has also worked on "STARS"; a stabilization and Tracking sub-system of the Active Radar Seeker, for tracking air-borne targets.

Dr. D.K. Aswal's major contributions fall under three core areas: Hybrid nanoelectronics: where he demonstrated various electronic functionalities in organic monolayers; Condensed Matter Physics: where he provided new insights on the relationship between super saturation and crystallization mechanism of high temperature superconductors; Development of thermoelectric devices based on n-type PbTe and p-type TAGS-85 alloys, operable at 500°C with an efficiency of 6%.

The Science & Technology Excellence Awards were given to 17 scientists from BARC, 4 from IGCAR, 2 from NFC and 2 from VECC. Each award carries a medal, a citation and a cash prize Rs. 1 Lakh.

The BARC Awardees were:

1.	**Mr. J.N. Sharma,** SO/F, Hydrometallurgy Section, MG.
2.	**Ms.Anita R. Behere,** SO/G, Electronics Division,E&IG.
3.	**Mr. P.S. Dhami,** SO/F, FRD,NRG.
4.	**Dr. Ram Niwas Singh,** SO/G, MMS, MG.
5.	**Dr. Raghvendra Tiwari,** SO/G, MSD,MG.
6.	**Mr. B.S. Jagadeesh,** SO/H, Comp. Dn., E&IG.
7.	**Mr. K.D. Lagoo,** SO/F, DRHR, DM&AG.
8.	**Dr. G.R. Reddy,** SO/H, RSD, HS&EG.
9.	**Mr. K.S. Reddy,** SO/F, NA&BTD, BMG.
10.	**Dr. K.G. Bhushan,** SO/F, TP&PED, PG.
11.	**Dr. N.K. Maheswari,** SO/G, RED, RDDG
12.	**Mr. R.N. Sen,** SO/G, Head,PVS, LWRD,RPG.
13.	**Dr. Anita Topkar,** SO/F, Electronics Dn., E&IG.
14.	**Mr. K.S. Remesh,** SO/G, LWRD, RPG
15.	**Dr. Umesh Kumar,** SO/G, IAD,RC&IG
16.	**Dr. (Ms.) Smruti Dash,** SO/G, PDD, RC&IG
17.	**Dr. Sandip Basu,** SO/D, RMC, BMG

The Young Scientists Awards for the year 2007 were given to eight scientists; seven from BARC and one from VECC. Each award carries a medal and a cash prize of Rs. 50,000/-. The BARC awardees were:

1.	**Dr. Kripamay Mahata,** SO/E, NPD,PG.
2.	**Dr. Anand M. Badigannavar,** SO/E , NA&BTD, BMG.
3.	**Dr. Ajay Singh,** SO/E, TPPED, PG.
4.	**Dr. Ruchi Pandey,** SO/E, RBHSD, BMG.
5.	**Mr. Santosh Kumar Sandur,** SO/E, RBHSD, BMG.
6.	**Dr. K.R.S. Chandrakumar,** SO/D, TCS, CG.
7.	**Mr. Kathi Sudarshan,** SO/E, Radiochemistry Divn., R&IG.

The Young Engineer Awards were given to twenty two engineers; sixteen were from BARC, four from IGCAR, one from NFC and one from VECC. Each award carries a medal, a citation and a cash prize of Rs. 50,000/-. The BARC Awardees were:

1.	**Mr.Vinay Mishra,** SO/E, CDM.
2.	**Mr. Sudheer Kumar Singh ,** SO/F, NPD, PG.
3.	**Mr. Rehim N. Rajan,** SO/E, APPD,BTDG.
4.	**Mr. Ratnesh Singh Sengar,** SO/E, DRHR, DM&AG.
5.	**Mr. Arijit Laik,** SO/E, MSD, MG.
6.	**Mr. Sanjib Majumdar,** SO/E, MPD, MG.
7.	**Mr. Pavan K. Sharma,** SO/F, RSD, HS&EG.
8.	**Mr. Somesh Rai,** SO/E, RTD, RD&DG.
9.	**Mr. Prashant P. Kelkar,** SO/E, RED, RD&DG.
10.	**Mr. B.K. Tripathy;** SO/E, LWRD, RPG.
11.	**Mr. Abhishek Tripathi,** SO/E, LWRD, RPG.
12.	**Mr. Chandan Dey,** SO/E, DRHR, DM & AG.
13.	**Mr. P.N. Dubey,** SO/D, PDD, RC&IG.
14.	**Mr. Anil Bhandekar,** SO/E, PIED, NFG.
15.	**Dr. Mahendra Kumar Samal,** SO/E, RSD,HSEG.
16.	**Dr. (Ms.) Gopika Vinod,** SO/F, RSD, HSEG.

The Meritorious Service Awards were given to fourteen employees from DAE, ten employees from BARC and four from IGCAR. Each award carries a medal, a citation and cash award of Rs. 20,000/-.

The list of BARC Awardees is as follows:

1.	**Ms. Annamma Thomas,** Sr.P.S., L&PTD, BTDG.
2.	**Mr. Satish G. Nair,** T/G, RRMD, RG.
3.	**Mr. V. Muthukrishnan,** F/B, ROD, RG.
4.	**Mr. Ravindar Singh Vohra,** SO/E, CDM, DMAG.
5.	**Mr. Hossur P. Venkatachalaiah,** F/B, NA&BTD, BMG.
6.	**Mr. Vasant Kashiram Mistry,** T/G, DRHR, DMAG.
7.	**Mr. Prakash G. Budhwani,** UDC, Personnel Division.
8.	**Mr. P. D. Sharma ,** Driver Gr-I, Director's Office.
9.	**Mr. S. Rajan,** SA/F, RMP
10.	**Mr. P. Georg Joseph,** T/G, RMP

The Group Achievement Awards were given to fifteen groups out of which six groups were from BARC; three joint groups from BARC/IGCAR; BARC/BRIT and BARC/HWB; three from IGCAR and one each from VECC, RRCAT and NFC. A medal and a citation to all group members was given and a combined cash award of 2-8 lakhs was also given.

The Special Contribution Awards were given to ninety one scientists and engineers from DAE. Out of these eighty five were from BARC, one from DAE, Mumbai, four from PRP, Kalpakkam and one from AMD, Hyderabad.

The Industrial Safety Awards were instituted by the Industrial Hygiene and Safety Section: RSSD. These awards in the form of Industrial Safety Shields are given exclusively to BARC Units. This year, the shields were given by Dr. Kakodkar to three BARC units, under the following categories:

A. **Operating Plants -** Advanced Fuel Fabrication Facility, Tarapur.

B. **R&D Labs & Industrial Units:** Reactor Engineering Division.

C. **Engineering, Projects & Support Units:** Architcture & Civil Engineering Division.

Release of the Founder's Day Special Issue of the BARC Newsletter: Every year, the Special October issue of the BARC Newsletter is dedicated to the memory of Dr. H.J. Bhabha, the Founder of BARC. It carries Award winning papers of BARC Scientists and Engineers, presented at various national and international symposia, conferences and seminars. This year a record number of 54 papers were published in the issue, which was released by Dr. Kakodkar.

Dr. Anil Kakodkar releasing the Founder's Day Special Issue of the BARC Newsletter

PRIME MINISTER LAUNCHES THE BIRTH CENTENARY CELEBRATIONS OF DR. H.J. BHABHA

The Honourable Prime Minister of India, Dr. Manmohan Singh, was the Chief guest of the evening session, on Founder's Day. Dr. Srikumar Banerjee, Director BARC, welcomed the Prime Minister, the Hon. Minister for Science & Technology in the PMO, Mr. Prithiviraj Chavan and Mr. T.K.A. Nair, Principal Secretary to the Prime Minister, through a video conference link.

Prime Minister launching the Birth Centenary Celebrations of Dr. H.J. Bhabha

Inauguration of BARC Facilities:

Dr. Manmohan singh inaugurated six new BARC facilities. These were:

Nuclear Desalination Demonstration Plant (NDDP): The Multi-Stage Flash Evaporation Plant is the largest nuclear desalination plant in the world. Indigenously built and coupled to the Madras Atomic Power Station at Kalpakkam, it converts seawater into distilled quality water, meant for industrial use.

The Barge Mounted Desalination Plant can be easily towed from one place to another, along the sea-shore. Designed, developed and indigenously built by BARC, It is based on Reverse Osmosis (RO) technology (membrane-based pretreatment) and produces 50,000 litres per day of safe drinking water from seawater.

The Training School Complex at Anushaktinagar Mumbai: This new building complex houses the Lecture hall, Laboratories, office rooms, a Computer room and a library. The offices of the Homi Bhabha National Institute (HBNI) a deemed university, are also located here.

The Critical Facility for AHWR, Trombay: it has been built to exploit the substantial Thorium reserves in the country. With the construction and commissioning of this facility, a research platform has been created, to verify and validate the Physics design of AHWR and also to validate the nuclear data libraries on Thorium, which are presently not available.

The New Hot Cell Facility at Trombay has been built for post irradiation examination. It is a fully equipped remotely operated metallurgical laboratory. It can be used for fission gas analysis, mechanical testing, grinding and polishing, cutting for further examination etc.

Electron Beam Centre, Kharghar: This 10MeV electron accelerator has a conveyer system, which can

At the Lifetime Achievement Awards function: from left to right: Mr. T.K.A. Nair, Mr. Prithviraj Chauhan, Mr. S.R. Paranjpe, Prof. Govind Swarup, Dr. Mammohan Singh, Mr. S.L. Kati and Mr. H.S. Kamath

be used for electron beam irradiation service to industries such as food processing, polymer processing and medical sterilization.

Lifetime Achievement Awards:

After the inauguration of these facilities, Dr. Manmohan Singh conferred Lifetime Achievement Awards on **Prof. Govind Swarup** for radioastronomy, **Mr. S.R. Paranjpe** for fast reactor development, **Mr. S.L. Kati** for PHWR development and **Mr. H.S. Kamath** for Plutonium fuel.

Prof. Govind Swarup began his illustrious career at the National Physical Laboratory, New Delhi in 1950. He was an Asstt. Professor at Stanford University from 1961-1963. Later, he joined TIFR as a Reader and retired in 2000 as Professor Emeritus. He was also the Director of the Giant Metrewave Radio Telescope Project from 1987-1996. He is a fellow of the Royal Society, London and of many other learned bodies. He has received several awards and honours, including the Padmashree in 1972. He has published 116 articles, guided 25 Ph.D. students, edited 4 books and owns 2 patents.

Mr. S.R. Paranjpe: As a Chemical Engineer, he joined the DAE in 1955 and initially worked in the area of Fast Reactor Physics. He has been instrumental in the design and construction of the Prototype Fast Breeder Reactor. The brilliant team of designers nurtured by him can now carry forward his legacy of advanced breeder reactor designs in India.

Mr. S.L. Kati graduated in Mechanical & Electrical Engineering and joined DAE in 1956. He trained in reactor operations at AECL and later at ORNL. He was the Principal Design Engineer in the Power Projects Engineering Divn. He was also the Chairman of the Nuclear Power Board in 1987 and later he became the

first Managing Director of NPCIL.

Mr. H.S. Kamath a graduate in Metallurgical engineering, joined RMD in 1970. He was associated with the fabrication of plutonium fuel, for India's first critical facility "Purnima" between 1970-1972. He was also associated with R&D on Uranium – Plutonium mixed Oxide (MOX) fuels on laboratory scale. He and his team is responsible for fabrication of fuels for special purpose research reactors. He is an acknowledged expert in safety, security and safeguard issues, related to special nuclear materials.

The launch of the Birth Centenary Celebrations of Dr. H.J. Bhabha

The Prime Minister then launched the Birth Centenary Celebrations of Dr. Homi Jehangir Bhabha and addressed the Scientific community of DAE. Dr. Anil Kakodkar, Chairman, AEC proposed the vote of thanks to the Honourable Prime Minister and other dignitaries on the dais. Following is the address of Dr. Singh.

प्रधान मंत्री द्वारा डॉ. होमी जहांगीर भाभा की जन्म शताब्दी समारोह का शुभारंभ एवं संदेश

"मुझे डॉ. होमी भाभा की जन्म शताब्दी के स्मरणोत्सव का शुभारंभ करते हुये अत्यत हर्ष हो रहा है। अगले एक वर्ष के दौरान हम डॉ. होमी भाभा की दूरदर्शिता तथा उनकी वैज्ञानिक एवं बौद्धिक वसीयत का समारोह मनायेंगे । यह वह दूरदर्शिता थी जिसके सहभागी तथा समर्थक पंडित जवाहरलाल नेहरू थे । हमारे देश के ये दो महान सपूत एवं बौद्धिक महापुरुष हमारे परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के जनक थे ।

मैं डॉ. अनिल काकोडकर एवं परमाणु ऊर्जा विभाग के सभी वैज्ञानिकों, इंजीनियरों तथा कर्मचारियों को उनके उत्कृष्ट कार्य के लिये धन्यवाद देता हूँ । मैं उन चार विशिष्ट वैज्ञानिकों, जिन्हें आज "जीवनकालीन उपलब्धि पुरस्कार" प्रदान किया जा रहा है, को भी बधाई देता हूँ । मैं, आने वाले वर्षों में इनमें से प्रत्येक की और अधिक सफलता की कामना करता हूँ । सच्चे अर्थों में ये हमारी भावी पीढ़ियों के लिये आदर्श हैं ।

डॉ. भाभा के नेतृत्व में परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम 22 वर्षों तक रहा । यह सिलसिला वर्ष 1944 से शुरू हुआ जब उन्होंने सर दोरबजी ट्रस्ट को पत्र लिखकर मूलभूत अनुसंधान के प्रति समर्पित एक संस्था की स्थापना का प्रस्ताव किया । उन्होंने उत्साह एवं समर्पण के साथ वर्ष 1966 में हवाई दुर्घटना में हुई असामयिक मृत्यु तक अपना कार्य जारी रखा ।

दिसंबर 1945 में टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान की स्थापना से लेकर हम लंबी दूरी तय कर चुके हैं । यह, डॉ. भाभा द्वारा उनके जीवनकाल के दौरान स्थापित मजबूत बुनियाद के कारण ही संभव हो पाया है ।

संवृत नाभिकीय ईंधन चक्र पर आधारित त्रिचरणीय नाभिकीय कार्यक्रम की रूपरेखा सर्वप्रथम डॉ. भाभा द्वारा वर्ष 1954 में नई दिल्ली में भारत में शांतिमय प्रयोग हेतु परमाणु ऊर्जा पर आयोजित एक सम्मेलन में प्रस्तुत की गयी थी । यह स्वावलंबोन्मुखी एवं हमारे विशाल थोरियम भंडारों और विद्यमान औद्योगिक क्षमता का पूर्ण दोहन करने के प्रयोजन पर आधारित थी ।

प्रथम चरण हेतु दाबित भारी पानी रिएक्टरों, PHWRs, के निर्माण का विकल्प भारत में उस समय उपलब्ध औद्योगिक क्षमता के आधार पर किया गया । प्लूटोनियम ईंधन का प्रयोग करते हुये दूसरे चरण में तीव्र अभिजनक रिएक्टरों के निर्माण का प्रस्ताव था । तीसरे चरण में थोरियम के उपयोग द्वारा प्रगत नाभिकीय विद्युत प्रणाली के विकास का प्रस्ताव किया गया था ।

डॉ. भाभा ने स्वदेशी विकास एवं अंतरराष्ट्रीय सहयोग के बीच संतुलन बनाये रखने का प्रयास किया । उन्होंने वाणिज्यिक नाभिकीय ऊर्जा के अंतरराष्ट्रीय व्यवसाय में हमारी दिलचस्पी प्रदर्शित करने के लिये तारापुर में टर्न की आधार पर रिएक्टरों की स्थापना हेतु बातचीत की परंतु जादुगुडा स्थित सिंहभूमि की यूरेनियम खानों में अव्यवहार्य श्रेणी के अयस्क की आशंका के बावजूद उन्होंने खानों की शुरुआत का कार्य करवाया । यह ऐसा

समय था जब यूरेनियम अंतरराष्ट्रीय बाजार में उपलब्ध था ।

इस प्रकार से हमारे नाभिकीय विद्युत के साथ-साथ स्वावलंबी त्रिचरणीय विकास की शुरुआत हुई जिसका PHWR युक्त पहला चरण वाणिज्यिक रूप से सफल हुआ एवं जादुगुडा से उत्पन्न प्राकृतिक यूरेनियम के उपयोग द्वारा प्रचालित किया गया ।

हमारे नाभिकीय ऊर्जा के विकास की गति यूरेनियम की उपलब्धता पर निर्भर है । अंतरराष्ट्रीय समुदाय के साथ सिविल नाभिकीय व्यापार प्रारंभ करने की पहल हमारे देश की सेवा में नाभिकीय ऊर्जा के विकास को गतिमान बनाने के प्रति बढ़ाया गया एक कदम है । इस पहल से भारत में नाभिकीय ऊर्जा की वृद्धि पर दीर्घकालीन प्रभाव होगा और मैं यह कह सकता हूँ कि यह हमारे कार्यक्रम की संक्रमण अवधि होगी ।

मैं, अपने वैज्ञानिकों एवं राजनयिकों को इस विशिष्ट उपलब्धि पर हार्दिक बधाई देता हूँ । इससे यह सिद्ध होता है कि जब हम किसी कार्य पर मन लगाते हैं तो हम एकजुट होकर सफलता प्राप्त कर सकते हैं । इसी उत्साह और समर्पण के साथ हमारा वैज्ञानिक समुदाय भी कार्य करता आ रहा है । उनकी प्रभावशाली उपलब्धियों पर देश को गर्व है ।

सिविल नाभिकीय पहल एक अच्छी डील है । इससे सहयोग के नये द्वार खुलेंगे । इससे, हमारे त्रिचरणीय नाभिकीय कार्यक्रम पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा । इससे नाभिकीय क्षेत्र में तीव्र अभिजनक रिएक्टरों तथा थोरियम कार्यक्रम के विकास सहित हमारी अनुसंधान एवं विकास गतिविधि की स्वायत्तता निष्प्रभावित रहेगी । हमारे सामरिक कार्यक्रम में भी इसके द्वारा कोई हस्तक्षेप नहीं होगा ।

अब हम अमेरिका, रूस, फ्रांस, यूनाइटेड किंगडम, कनाडा, कजाकिस्तान एवं अन्य देशों सहित अंतरराष्ट्रीय समुदाय में इच्छुक सहभागियों के साथ अंतरराष्ट्रीय सहयोग बनाने के प्रति कार्यरत हैं । सरकार द्वारा सभी स्वदेशी कार्यक्रमों को जारी रखने के लिये पूर्ण सहायता मिलती रहेगी ।

जैसे-जैसे हम नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम का विकास एवं विस्तार करते रहेंगे, मुझे विश्वास है कि वैसे-वैसे हमें स्वदेशी अनुसंधान एवं विकास की गति को दुगुनी करने का प्रयास करते रहना होगा एवं विनिर्माण क्षमताओं तथा त्रिचरणीय कार्यक्रम को अग्रसर रखने एवं सामरिक कार्यक्रम को आगे बढ़ाना होगा ।

हमारे वैज्ञानिकों और इंजीनियरों के प्रयासों से हमने पीएचडब्ल्यूआर प्रौद्योगिकी पर निपुणता प्राप्त कर ली है । जैसे-जैसे विदेश से प्राप्त हम नयी प्रौद्योगिकियों की ओर बढ़ते हैं, न्यूक्लियर पावर कार्पोरेशन ऑफ इंडिया द्वारा भारत और विदेश दोनों में इन रिएक्टरों हेतु बाज़ार का विकास कार्य जारी रखना होगा । मैं समझता हूँ कि इस संबंध में हमारे मित्र देशों के बीच इसके प्रति अभिरूचि है हमारे वैज्ञानिकों और इंजीनियरों ने यह दर्शाया है कि वे विश्व में सबसे बेहतरीन के साथ मुकाबला कर सकते हैं ।

एनपीसीआईएल द्वारा हल्का पानी रिएक्टर प्रौद्योगिकी में तीव्र आत्मसातकरण करने में प्रमुख भूमिका निभाई जायेगी एवं यह भारत में बहुत जल्द आने की आशा करते हैं ।

विदेशी ऊर्जा फर्मों को भारत में नाभिकीय उपस्कर के विनिर्माण करने की आवश्यकता होगी । इससे हमारा विनिर्माण उद्योग सशक्त होगा । हमारे उद्योग में नाभिकीय उपस्कर हेतु विश्व बाजार में महत्वपूर्ण खिलाड़ी के रूप में उभरने की क्षमता है ।

पऊ वि द्वारा भुक्तशेष ईंधन के पुनः संसाधन सहित ईंधनचक्र के साथ-साथ नयी रिएक्टर प्रणालियों पर अनुसंधान एवं विकास कार्य को जारी रखना होगा । हम प्रगत भारी पानी रिएक्टर के निर्माण की शीघ्र शुरुआत की आशा करते हैं ।

हमें, अपने अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम को गतिमान बनाने के लिये अंतरराष्ट्रीय सहयोग द्वारा प्राप्त अवसरों का लाभ उठाना होगा । नाभिकीय विज्ञान एवं इंजीनियरी के क्षेत्र में भारत में विकास कार्यक्रम एकाकी रहा है । हमारे वैज्ञानिकों द्वारा विकसित कई अभिनव परिवर्तन अत्यंत उत्कृष्ट रहे हैं । अतः, हम विश्व के वैज्ञानिक समुदाय को इस क्षेत्र में बौद्धिक योगदान दे सकते हैं । ऐसे विनिमयों से हमें भी लाभ होगा ।

भारत का सर्न द्वारा जेनेवा में निर्मित लार्ज हॅड्रान कोलाइडर के निर्माण में सफलतापूर्वक योगदान रहा है । हम, संलयन विज्ञान आईटीईआर के क्षेत्र में अतिप्रगत विश्व परियोजना के सहभागी हैं । भारत फ्रांस में निर्माणाधीन प्रगत अनुसंधान रिएक्टर परियोजना, जुल्स होरोविट्ज रिएक्टर में भी सहभागी है । नाभिकीय विज्ञान एवं इंजीनियरी में हमारी क्षमताओं को विश्वभर में स्पष्ट मान्यता दी जा रही है ।

विस्तृत नाभिकीय कार्यक्रम को उच्चगुणवत्ता वाले मानव संसाधनों के बिना जारी नहीं रखा जा सकता । मैं डॉ. होमी भाभा द्वारा स्थापित भापअ केंद्र प्रशिक्षण विद्यालय के 50वें दीक्षांत समारोह के अवसर पर भापअ केंद्र में आया था । तब मैंने कहा था कि हमारे वैज्ञानिकों एवं इंजीनियरों ने नाभिकीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में स्वावलंबन एवं भारत के ज्ञान अर्थ व्यवस्था के रूप में उभरने की नींव रखी है । मैं निष्ठापूर्वक आशा करता हूँ कि होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान डॉ. भाभा की बौद्धिक वसीयत एवं दूरदर्शिता को आगे बढाएगा ।

अगस्त 1955 में, डॉ. होमी भाभा ने कहा था, कम विकसित देशों के पूर्ण औद्योगीकरण के लिये, हमारी सभ्यता को जारी रखने एवं इसका विकास करने के लिये परमाणु ऊर्जा न केवल एक सहायक है बल्कि यह परम आवश्यकता भी है । मनुष्य द्वारा परमाणु ऊर्जा के उन्मोचन एवं प्रयोग संबंधी जानकारी को मानव इतिहास का तीसरा युग माना जाना चाहिए ।

डॉ. होमी भाभा ने इस महान लक्ष्य के लिये अपना पूरा जीवन अर्पित किया । उन्होंने राष्ट्र के लिये उनके निर्भीक सपनों एवं महत्वाकांक्षाओं तथा नि:स्वार्थ सेवा से वैज्ञानिकों की पीढ़ी के लिये प्रेरणा दी । वे महान वैज्ञानिक अग्रदूत एवं आधुनिक भारत के महान निर्माता थे ।

हमने परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम पर पहले से लगी उन पाबंदियों को हटा दिया है जिनसे पूर्व में हमारा परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम प्रभावित हुआ था । यदि हम डॉ. होमी भाभा की तरह इसी प्रकार के विवेक, व्यावहारिकता एवं दूरदृष्टि को अपनाते हैं, तो मुझे कोई शंका नहीं है कि हम इस महान स्वप्नदृष्टा के लक्ष्यों को प्राप्त करने के प्रति अर्थपूर्ण रूप से आगे बढ़ेंगे । मैं पऊवि के अपने बंधुओं को भारत सरकार द्वारा इस अतिमहत्वपूर्ण राष्ट्रीय प्रयास में पूर्ण सहायता का आश्वासन देता हूँ । मैं, इस महान राष्ट्रीय उद्यम में प्रतिबद्धता के साथ कार्यरत समर्पित आपमें से प्रत्येक की सराहना करता हूँ।"

PRIME MINISTER'S ADDRESS ON THE OCCASION OF THE LAUNCH OF THE BIRTH CENTENARY CELEBRATIONS OF DR. H. J. BHABHA

" It gives me very great pleasure to launch the celebrations to commemorate the birth centenary of Dr. Homi Bhabha. Over the next one-year, we will celebrate the far-sighted vision and scientific and intellectual legacy of Dr. Homi Bhabha. It was a vision that was shared and supported by Pandit Jawaharlal Nehru. These two great sons and intellectual giants of our country were the fathers of our atomic energy programme.

I thank Dr. Anil Kakodkar and all the scientists, engineers and officials of the Department of Atomic Energy for all the excellent work they have done. I congratulate the four distinguished scientists we are honouring today with Lifetime Achievement Awards. I wish each one of them still greater success in the years to come. They are truly role models for our future generations.

Dr. Bhabha's leadership of the atomic energy programme spanned 22 years. It began in 1944 with

a letter he wrote to the Sir, Dorabji Trust proposing the establishment of an institute devoted to fundamental research. He continued his work with passion and commitment right till his untimely death in an air accident in 1966.

Since the setting up of the Tata Institute of Fundamental Research in December 1945 we have come a long way. This has been possible because of the strong foundations laid by Dr. Bhabha during his lifetime.

The three stage nuclear programme, based on a closed nuclear fuel cycle, was first outlined by Dr. Bhaba in a Conference on Development of Atomic Energy for Peaceful Purposes in India held as early as 1954 in New Delhi . It was based on self-reliance and sought to exploit our plentiful thorium reserves and our existing industrial capability.

The choice of Pressurised Heavy Water Reactors, PHWRs, for the first stage was guided by the industrial capability that existed in India at that particular time. The second stage is the Fast Breeder Reactor using plutonium fuel. The third stage is the development of advanced nuclear power systems for utilization of thorium.

Dr. Bhabha sought to achieve a balance between indigenous development and international cooperation. He negotiated the setting up of reactors at Tarapur on a turnkey basis to demonstrate our willingness to take recourse to international trade in commercial nuclear power. But he also went ahead with the opening of uranium mines at Jadugoda in Singbhum despite its seemingly unviable ore grade. That was at a time when uranium was available in the international market.

Thus we got a head start in nuclear power as well as our self-reliant three stage development with a robust and commercially successful first stage consisting of PHWRs that operated on natural uranium produced at Jaduguda.

The speed with which we can develop nuclear power is constrained by the availability of uranium. The initiative to open civil nuclear trade with the international community is a step towards accelerating the development of nuclear energy in the service of our country. This initiative will have far reaching effects on the growth of nuclear energy in India and I can say that it is a period of transition in our programme.

I warmly congratulate our scientists and diplomats on this spectacular achievement. It proves that when we put our mind to something, we can work unitedly and deliver the goods. It is with the same zeal and dedication that our scientific community has been working all along. The nation is proud of their impressive accomplishments.

The civil nuclear initiative is a good deal. It will open up new avenues of cooperation. The integrity of our 3 Stage nuclear programme will not be affected. The autonomy of our Research and Development activity, including development of our fast breeder reactors and the thorium programme, in the nuclear field will remain unaffected. There will be no interference in any scrutiny of our strategic programme.

We are now working towards formalizing international cooperation with willing partners in the international community including the US, Russia, France, UK, Canada, Kazakhstan and others. The government will continue to provide its full support to continuation of all indigenous programmes.

As we develop and expand the nuclear power programme, I believe that we should redouble our efforts in promoting indigenous R&D and manufacturing capabilities and in the autonomous pursuit of the three stage nuclear programme and the strategic programme.

We have mastered the PHWR technology through the efforts of our scientists and engineers. As we open up to new technologies from abroad, the Nuclear Power Corporation of India should continue to develop the

market for these reactors both in India and abroad. I understand there is interest among a number of friendly countries in this regard. Our scientists and engineers have shown that they can compete with the very best in the world.

NPCIL will also play a major role in the rapid assimilation of Light Water Reactor technology and we expect that it will soon come to India.

It will be necessary for foreign energy firms to manufacture nuclear equipment in India . This will boost our manufacturing industry. Our industry has the capability to emerge as an important player in the global market for nuclear equipment.

The DAE should continue R&D on new reactor systems as well as the associated fuel cycle, including reprocessing of spent fuel. We look forward to the early start of the construction of the Advanced Heavy Water Reactor.

We should use the opportunities offered by international cooperation to accelerate our R&D programme. In the area of nuclear science and engineering, development in India has been taking place in isolation. Many innovations developed by our scientists may not have any parallels in other countries. Therefore, we can make an intellectual contribution to the global scientific community, benefiting ourselves from such exchanges.

India has contributed successfully towards the construction of the Large Hadron Collidor built by CERN in Geneva . We are a party to the most advanced global project in the area of fusion science - ITER. India is also part of the advanced research reactor project being built in France, the Jules Horowitz Reactor. Clearly our capabilities particularly in nuclear science and engineering are being recognized the world over. An expanded nuclear power programme cannot be sustained without high quality human resources. I recall coming to BARC on the occasion of the 50th Graduation Function of the BARC Training School set up by Dr. Homi Bhabha. I had said then that it is our scientists and engineers who have laid the building blocks of self-reliance in the field of nuclear science and technology and of India emerging as a knowledge economy. I sincerely hope that the Homi Bhabha National Institute will carry forward the great intellectual legacy and vision of Dr Bhabha.

In August 1955, Dr. Homi Bhabha said "For the full industrialization of the under-developed countries, for the continuation of our civilization and its further development, atomic energy is not merely an aid, it is an absolute necessity. The acquisition by man of the knowledge of how to release and use atomic energy must be recognized as the third epoch of human history."

Dr. Homi Bhabha spent his whole life in pursuit of this grand vision. He inspired a generation of scientists with his bold dreams and ambitions for the nation and his selfless service. He was a great scientific pioneer and a great builder of modern India.

We have now removed the restraints that have hindered the atomic energy programme in the past. If we show the same wisdom, pragmatism and foresight that Dr. Homi Bhabha did, I have no doubt that we will move ahead purposefully and substantially to realize his grand vision. I would like to assure the DAE fraternity of the full support of the Government of India in this very important national endeavour. I commend every one you for your commitment to this great national enterprise."

BARC CELEBRATES NATIONAL TECHNOLOGY DAY

The National Technology Day was celebrated on May 11, 2008. Dr. A.P.J. Abdul Kalam, former President of India, was invited as the Chief Guest. Dr. Anil Kakodkar, Chairman, AEC and Secretary to the Govt. of India, presided over the function. Dr. R. Chidambaram, Principal Scientific Advisor to the Govt. of India and Dr. H.N. Sethna, former Chairman, AEC also graced the occasion. Several senior officers from various establishments of DAE, both in service and retired, also attended the programme. Dr. S. Banerjee, Director, BARC delivered the vote of thanks. The DAE annual Awards for the year 2006 were also presented on that day by Dr. Abdul Kalam.

The Homi Bhabha Science & Technology Award was conferred on six officers; four from BARC; one from IGCAR and one from RRCAT. The BARC awardees were:

- **Mr. K. Jayarajan,** SO/H, DRHR, A&MG
- **Dr. Sucharita Sinha,** SO/H, L&PTD
- **Dr. A.K. Tyagi,** SO/G, Chem.Div., CG.
- **Dr. K.N. Vyas,** SO/H, LWRD, RPG

Mr. K. Jayarajan developed the first indigenous telecobalt machine "Bhabhatron" for treatment of cancer. As a designer in remote handling technology, he has also developed automation systems and remote handling tools for hazardous applications in nuclear and defence sectors.

Dr. (Ms.) Sucharita Sinha has made significant contributions in the areas of non-linear optics, fundamental quantum size effects in semiconductor nano spheres, ultra short pulsed laser material interaction and physics of tunable lasers. She is also a Homi Bhabha Awardee of the 26th Batch (Physics) of BARC Training School.

As a Solid State Chemist, **Dr. A.K. Tyagi** has worked extensively in the field of nuclear materials, nanomaterials and functional materials. In recognition

Mr. K. Jayarajan receiving the award from Former President of India Dr. A.P.J. Abdul Kalam

Dr. (Ms.) Sucharita Sinha receiving the award from Dr. A.P.J. Abdul Kalam

of his contributions, he has also received the MRSI Medal, CRSI Medal, Gold Medal of Indian Nuclear Society, Rheometric Itas Award. Dr. Laxmi Award of ISCAS and IANCAS – Dr. Tarun Dutta Memorial Award.

Dr. A.K. Tyagi receiving the award from Dr. A.P.J. Abdul Kalam

Mr. K.N. Vyas has made outstanding contributions in the area of design and development of a novel fuel. Mr. Vyas has also successfully tested the new fuel under different loads such as vibration, shock and thermal cycling.

The Scientific & Technical Excellence Awards were conferred on twenty three officers, thirteen from BARC, six from IGCAR, two from VECC and two from NFC. Following are the BARC Awardees.

Mr. K.N. Vyas receiving the award from Dr. A.P.J. Abdul Kalam

Sr. No.	Name of the Awardee Divn/Group
1.	**Mr. Manojit Bandyopadhyay,** SO/G DRHR, DM&AG.
2. 3.	**Mr. Kalyan Banerjee,** SO/H, NRG/NRGP. **Mr. Y. Kulkarni,** Plant Superintendent WMF, Tarapur. (Jointly awarded)
4.	**Mr. Vivek Bhasin,** SO/G, RSD, HS&EG.
5.	**Mr. P. Halder,** SO/G RTD, RD&DG.
6.	**Mr. Gopal Joshi,** SO/G Electronics Division, E&IG.
7.	**Dr. Arun Kumar Nayak,** SO/G RED, RD&DG.
8.	**Dr. (Ms.) S.B. Roy,** SO/H UED, MG.
9.	**Mr. S.K. Sinha,** SO/F RED, RD&DG.
10.	**Mr. Y. Srinivas,** SO/F LWRD, RPG.
11.	**Dr. Dinesh Srivastava,** SO/H MSD, MG.
12.	**Dr. G. Sugilal,** SO/G HCDES, NRG.
13.	**Dr. A.K. Tickoo,** SO/G, ApSD, PG.

The Young Technologist Awards were given to eight officers; six from BARC and one each from RRCAT and VECC.

The BARC Awardees were:

Sr. No.	Name of the Awardee Divn/Group
1.	**Mr. V.M. Chavan,** SO/F RTD, RD&DG.
2.	**Mr. Girish Kumar Sahu,** SO/E L&PTD, BTDG.
3.	**Mr. Biswaranjan Dikshit,** SO/E L&PTD, BTDG.
4.	**Mr. Vijay Kumar Goyal,** SO/E CnID, E&IG.
5.	**Mr. Tejas Morzaria,** SO/E WMP, NRGP.
6.	**Mr. Anand Gangadharan,** SO/E WMD, NRG. (Jointly awarded)

The Young Scientist Awards were given to six officers; three from BARC, one each from IGCAR, RRCAT and VECC.

The BARC Awardees were:

Sr. No.	Name of the Awardee Divn/Group
1.	**Dr. Anand Damodar Ballal,** SO/E MBD/BMG.
2.	**Dr. Ravi Joshi,** SO/E R&PD, CG.
3.	**Dr. Srikumar Ghorui,** SO/E L&PTD, BDTG.

The Young Engineer Awards were conferred on eleven officers; seven from BARC; two from NFC and two from IGCAR.

The BARC Awardees were:

Sr. No.	Name of the Awardee Divn/Group
1.	**Mr. Abishek Basak,** SO/D RED, RD & DG.
2.	**Mr. Suneel Kumar Gupta,** SO/E RSD, HS & EG.
3.	**Mr. Naveen Kumar,** SO/E RED, RD & DG.
4.	**Mr. Kaushik Mitra,** SO/E RPD, RPG.
5.	**Mr. Supratik Roychowdhury,** SO/E MSD, MG.
6.	**Mr. Narendra Kumar Singh,** SO/E DRHR, DM & AG
7.	**Mr. P. Venumadhav,** SO/F LWRD, RPG.

The Meritorious Service Awards were given to eleven officers; six from BARC and five from IGCAR.

The BARC Awardees were:

Sr. No.	Name of the Awardee Divn/Group
1.	**Mr. G.W. Gaikwad,** Mali / D L&CMS, Admn. Gr.
2.	**Mr. Manoj M. Jagasia,** Asst. PRO, Admn. Gr.
3.	**Mr. Shashikant R. Patankar,** T/G, MDPDS, Phy. Gr.
4.	**Mr. R.R. Rath,** Foreman 'B' MDD, ChE&TG BARC
5.	**Mr. B.R. Tarase,** Foreman 'C' ROD, RG.
6.	**Mr. V.P. Waghdhare,** T/H RRMD, RG.

The Special Contribution Awards were conferred on 97 officers in recognition of specific contributions made by them in various areas of Nuclear Science & technology.

The Group Achievement Awards were conferred on 15 Groups from DAE; nine groups were from BARC, three from IGCAR, one each from NFC, VECC and RRCAT.

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

के.टी. पिल्ले, आर.वी. कामत, एस.के. मुखर्जी, एवं वी.एन. वैद्य द्वारा लिखित " सोल-जेल प्रोसेस फॉर अलुमीना एन्ड अलुमीना बेस्ड् मेटीरियल्स" नामक शोध- पत्र को द्वितीय पुरस्कार से सम्मानित किया गया ।

The paper entilted "Sol-Gel Process for Alumina and Alumina Based Materials" by K.T. Pillai, R.V. Kamat, S.K. Mukherjee and V.N. Vaidya was awarded the Second Best Poster Award at the International Conference on High-Tech Aluminas and unfolding their business prospects (Aluminas 2008) held at Kolkata from 28th Feb - 1st March 2008.

Dr. K.T. Pillai

डॉ. के.टी. पिल्ले ने वर्ष 1977 में ईंधन रसायन विज्ञान प्रभाग में कार्यारंभ किया। तब से ये न्युक्लियर तथा नॉन-न्युक्लियर हाई टेक मेटीरियल्स हेतु सोल-जेल प्रोसेस के विकास पर कार्यरत हैं। वर्ष 2002 में इन्होंने मुंबई विश्वविद्यालय से पीएच.डी की डिग्री प्राप्त की। इन्होंने विभिन्न पदार्थों की विकास प्रक्रिया से संबंधित 63 से भी अधिक राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान शोध - पत्र प्रकाशित किए हैं।

Dr. K.T. Pillai joined the Fuel Chemistry Division in 1977. Since then he has been working on the development of Sol-gel process for nuclear and non-nuclear high tech materials. In 2002, he obtained his Ph.D. degree from the University of Mumbai. He has published more than 63 national and international research papers related to process development for various materials as well as doped materials.

R.V. Kamat

श्री आर.वी.कामत ने कर्नाटका विश्वविद्यालय से रसायन विज्ञान में एम.एससी की डिग्री प्राप्त की तथा वर्ष 1974 में भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्रमें कार्यारंभ किया। इस समय आप ईंधन रसायन विज्ञान प्रभाग के एक्टिनाइडस रिकवरी सेक्शन अनुभाग अध्यक्ष हैं। आप प्लुटोनियम वेस्ट की विकास प्रक्रिया के विशेषज्ञ हैं। इनकी रुचि के क्षेत्र में सोल-जैल तथा अन्य उन्नत सिरामिक्स के उत्पादन हेतु पदार्थ आधारित प्रक्रिया शामिल हैं।

Mr. R.V. Kamat obtained his M. Sc. Degree in Chemistry from Karnataka University and joined BARC in 1974. He is currently, Head, Actinides Recovery Section of the Fuel Chemistry Division. He is a specialist in the processing of plutonium waste. His areas of interest include sol-gel and other solution-based processes for the production of advanced ceramics.

Dr. S.K. Mukherjee

डॉ. एस.के. मुखर्जी ने नागपुर विश्वविद्यालय से रसायन विज्ञान में एम.एससी समाप्त करके परमाणु ऊर्जा प्रभाग में कार्यारंभ किया। इन्होंने वर्ष 1993 में मुंबई विश्वविद्यालय से पीएच.डी की डिग्री प्राप्त की। इस समय आप ईंधन रसायन विज्ञान प्रभाग के प्रोसेस रसायन अनुभाग के अध्यक्ष तथा मुंबई विश्वविद्यालय एवं होमी भाभा नैशनल इन्सटिट्यूट के भी मान्यता प्राप्त गाइड हैं । नाभिकीय तकनीक के अनुप्रयोग हेतु

सिरामिक्स पदार्थों के विकास एवं प्रगतिशील ईंधन निर्माण हेतु नाभिकीय पदार्थों के सोल-जेल प्रक्रिया का विस्तृत रुप से अध्ययन किया है।

Dr. S.K. Mukerjee joined the Department of Atomic Energy after completing his M.Sc. (Chemistry) from Nagpur University. He has obtained his Ph.D. degree from Mumbai University in the year 1993. Currently he is heading the Process Chemistry Section of the Fuel Chemistry Division and is a recognized Ph.D. guide of Mumbai University and of the Homi Bhabha National Institute. His area of interest involves the development of ceramic materials for application of Nuclear Technology. and sol gel processing of nuclear materials for advanced fuel fabrication.

Dr. V.N. Vaidya

डॉ. वी.एन. वैद्य ने प्रशिक्षण केंद्र के 12वें वर्ग से स्नातकता प्राप्त करके वर्ष 1969 में रेडियोकेमिस्ट्री प्रभाग में कार्यारंभ किया। डॉ. वैद्य वर्ष 2005 में ईंधन रसायन विज्ञान प्रभाग के अध्यक्ष के पद पर सेवा निवृत हुए। गत 24 वर्षों से ये प्रगतिशील सिरामिक्स पदाथों तथा नाभिकीय पदाथों हेतु सोल-जेल प्रक्रिया के विकास पर कार्यरत हैं। इन्होंने मोलटन साल्ट के रसायन के विषेश संदर्भ में ऍक्टिनाइडस् के उच्च ताप क्षेत्रों में काम किया है।

Dr. V.N. Vaidya graduated from the 12th Batch of BARC Training School and joined the Radiochemistry Division in 1969. Dr. Vaidya retired as Head, Fuel Chemistry Division in 2005. Dr. Vaidya is a DAE-BRNS Raja Ramanna Fellow at BARC. For the last 24 years, he has been working on the development of Sol-Gel process for nuclear fuels and advanced ceramic materials. He has worked in the area of high temperature chemistry of actinides with special reference to chemistry of molten salts.

New Publication

Environmental Transfer Factors:

Methodologies for transfer factor based environmental monitoring,

Edited by H.S. Kushwaha, A.S. Hegde, P.C. Verma and S. Dahiya Mumbai, BARC, 2008, ISBN 978-81-903899-8-3

Environmental monitoring in and around a nuclear facility, both during normal and abnormal operational phases, is an important issue and an understanding of the dispersion of radioactive effluents is crucial to the safety of the environment. The computation of transfer factors is necessary for the estimation of radiation doses and corresponding risk to the population around a nuclear facility. Transfer factors are also required to evaluate ecological risk to non human biota.

The present book is a compilation of lecture delivered in the course of a DAE-BRNS theme meeting, held at Mumbai. It contains information on statistical analysis of environmental data and uncertainty analysis; a protocol to carryout experiments for evaluation of environmental transfer factors and various factors affecting the migration and accumulation of radionuclides in different environmental matrices, apart from basic practical information on environmental transfer factors.

DEPARTMENT OF ATOMIC ENERGY

Bhabha Atomic Research Centre Training Schools

Are you a young Engineering Graduate/ Science Post-Graduate

who relishes challenges and would like to take part in design, construction operation and maintenance of nuclear reactors and associated fuel cycle facilities, or participate in engineering developments in nuclear science & technology, or one who enjoys pursuing front ranking programmes in basic research in Physics, Chemistry or Biosciences? If yes, then the Department of Atomic Energy (DAE) invites you to apply to its two training programmes viz.

OCES-2009 and DGFS-2009

On successful completion of training, you will be appointed as Scientific Officer in any of the DAE units with opportunities for attractive career progression up to the highest echelons.

OCES-2009: One-Year Orientation Course for Engineering Graduates and Science Post-Graduates starting in September 2009 at BARC Training Schools at

- **BARC**, Mumbai
- **RRCAT**, Indore
- **Nuclear Training Centres**, Kaiga, Kalpakkam, Kudankulam, Rawatbhata and Tarapur
- **IGCAR**, Kalpakkam
- **NFC**, Hyderabad and

DGFS-2009: Two-Year DAE Graduate Fellowship Scheme for Engineering Graduates and Post-Graduates in Physics for joining MTech Course in specified specializations starting in July 2009 at

Indian Institute of Technology - Bombay, Delhi, Kanpur, Kharagpur, Madras and Roorkee

Successful completion of course work will entitle OCES trainees to Post-Graduate Diploma of Homi Bhabha National Institute (HBNI), a Deemed University. This could also earn them credits towards MTech/ MPhil/ PhD of HBNI, provided their performance is above a specified threshold.

DGFS Fellows will get opportunities for pursuing PhD through HBNI

Qualifying Degrees and Disciplines:

- **BE/ BTech in Mechanical, Chemical, Metallurgical, Civil, Electrical, Electronics, Computer, Instrumentation, Engineering Physics and Food Technology**
- **MSc in Physics, Electronics, Chemistry and Biosciences**

Screening for Science disciplines will be on the basis of a written test to be conducted on **Sunday, February 22, 2009** or on the basis of valid GATE score.

Last date for application for Written Test: ***January 15, 2009.***

Screening for Engineering disciplines will be on the basis of valid GATE score or a written test to be conducted in **May 2009**.

Schedule of this written test will be announced separately.

Last date for application based on GATE for Science as well as Engineering Disciplines: ***April 15, 2009*****.**

Detailed advertisement is scheduled to appear in Employment News by second/third week of December 2008.

For Details and On-Line Application, Visit Website:

www.hrdbarc.gov.in, www.npcil.co.in/hrdbarc/oces.htm

C. V. RAMAN

Portrait sketched by Dr. Homi J. Bhabha

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 : Dr. Ms. S. C. Deokattey,
Computer Graphics & Layout : N. Kanagaraj, SIRD, BARC
BARC Newsletter is also available at
URL : http://www.barc.gov.in