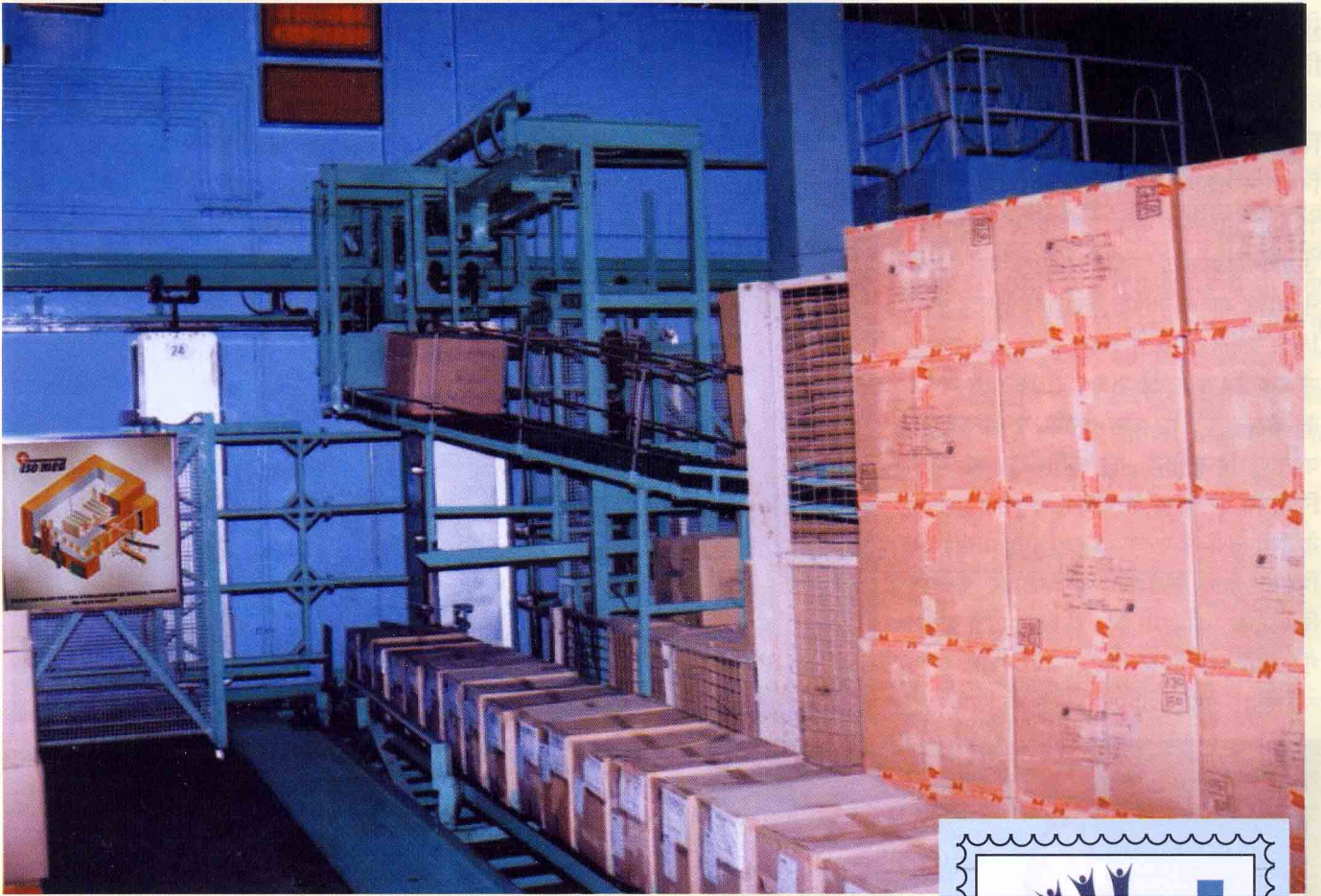


परमाणु

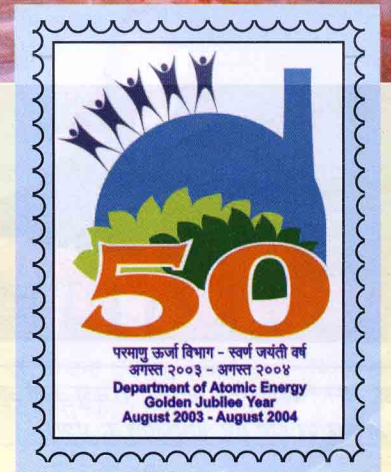
परमाणु ऊर्जा विभाग का त्रैमासिक प्रकाशन
(ग्रंथ संख्या 28 क्रमांक 3 : जनवरी -मार्च, 2004)
वेब साइट : www.dae.gov.in

आइसोमेड विकिरण संसाधन संयंत्र: तीन दशकों की अनवरत सेवा



स्वदेश निर्मित चिकित्सा के क्षेत्र में उपयोग किए जाने वाले उत्पादों की गुणवत्ता संवर्धन हेतु, परमाणु ऊर्जा विभाग ने, संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम (यूएनडीपी) तथा अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी की सहायता से ट्रांबे में एक विकिरण संसाधन संयंत्र आइसोमेड को 1 जनवरी 1974 में स्थापित किया। यह संयंत्र देश के औषध उद्योग की सेवा में पिछले 3 दशकों से कार्यरत है।

इस संयंत्र के प्रचालन के साथ ही देश में विकिरण संसाधन प्रौद्योगिकी के युग का सूत्रपात हुआ।



“हम इन प्रौद्योगिकी सफलताओं को इसलिए प्राप्त कर सकें हैं क्योंकि हमारा अनुसंधान आधार काफी मजबूत है। हमें यह सुनिश्चित करना है कि इन अनुसंधान कार्यों को पोषित करने वाले पर्यावरण को हम बनाये रखें और उसे और समृद्ध करें।*”

प्रिय साथियों,

डॉ. भाभा के 94वें जन्म दिवस के अवसर पर आइए सबसे पहले हम अपने संस्थापक के स्वप्नों को साकार करने के प्रति अपने आपको पुनः समर्पित करें। यह वर्ष विशेष है क्योंकि यह हमारे विभाग का स्वर्ण जयंती वर्ष है। यह वर्ष और भी महत्वपूर्ण है क्योंकि हमने भारत के पहले वाणिज्यिक फास्टबीडर रिएक्टर का निर्माण कार्य शुरू किया है जोकि हमारे त्रि-स्तरीय नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम के क्रियान्वयन में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है।

मित्रों, एनपीसीआईएल ने नाभिकीय विद्युत रिएक्टरों के प्रचालन में विश्वस्तरीय कार्य निष्पादन दर्शाया है। वर्ष 2002-03 के दौरान 19358 मिलियन यूनिट नाभिकीय विद्युत का उत्पादन हुआ तथा एनपीसीआईएल के रिएक्टरों ने 90% सकल वार्षिक कैपेसिटी फैक्टर प्राप्त किया जोकि विश्व में सबसे अच्छे प्रचालनों में से एक है। अक्टूबर 2001 से सितंबर 2002 के दौरान की 12 माह अवधि में काकरापार परमाणु बिजलीघर की यूनिट-1 का कार्य निष्पादन पूरे विश्व के पीएचडब्ल्यूआर प्रणाली के रिएक्टरों में सबसे अच्छा माना गया। श्री भिक्षम, केन्द्र निदेशक, काकरापार परमाणु बिजलीघर, को अभी कुछ ही दिन पहले बर्लिन में आयोजित वानो (वर्ड एसोसिएशन ऑफ न्यूक्लियर आपरेटर्स) की द्वि-वार्षिक आम सभा



डा. अनिल काकोडकर,
अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा
आयोग, व सचिव,
परमाणु ऊर्जा विभाग,
भाभा परमाणु अनुसंधान
केन्द्र के संस्थापक दिवस
पर अभिभाषण करते
हुए।

की बैठक में नाभिकीय उद्योग के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान के लिए प्रथम वानो एक्सलेंस अवार्ड से सम्मानित किया गया। कैलेंडर वर्ष 2002 के लिए विश्व में सबसे अच्छी 5 पीएचडब्ल्यूआर यूनिटों में एनपीसीआईएल की 3 पीएचडब्ल्यूआर यूनिटें शामिल थीं। हमारे ईंधन तथा भारी पानी संयंत्रों ने पिछले वर्षों की भांति ही लगभग पूरी क्षमता से कार्य निष्पादन किया।

हमने अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबंधों के बावजूद नाभिकीय विद्युत प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में स्वदेशी

*डा. अनिल काकोडकर, अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग, व सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग, द्वारा भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र के संस्थापक दिवस (अक्टूबर 30, 2003) के अवसर पर दिए गए अभिभाषण के अंश।

विकास पर आधारित इकाइयों को विश्व स्तरीय उत्कृष्टता के अनुरूप संचालित करने में सफलता पाई है। हमें इन उपलब्धियों को और मजबूत बनाना है तथा राष्ट्र को सस्ती, स्वच्छ एवं पर्यावरण के अनुकूल बिजली पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध कराना है। जैसाकि आप सभी जानते हैं नाभिकीय विद्युत सस्टेनिबिलिटी तथा वैश्विक जलवायु के संरक्षण दोनों ही दृष्टियों से बहुत ही महत्वपूर्ण हैं। यदि भारत को एक विकसित देश बनने से संबंधित अपने स्वप्नों और आकांक्षाओं को साकार करना है तो इसमें नाभिकीय विद्युत की महत्वपूर्ण भूमिका अपरिहार्य है। विलंब के कारण यह स्वप्न टूटने के पहले, इस लक्ष्य को प्राप्त करना हमारी एक महत्वपूर्ण जिम्मेदारी है।

इस प्रकार हमारे सामने आगे अनेक चुनौतियां हैं। पहली चुनौती हमारे देश के सकल विद्युत उत्पादन में नाभिकीय विद्युत के अंश में तेजी से बढ़ाव करना है। इस संबंध में अभी हमारी 9 नाभिकीय विद्युत यूनिटें निर्माणाधीन हैं। जब ये पूरी हो जाएंगी तो नाभिकीय विद्युत का उत्पादन वर्तमान में 2770 मेगावाट से बढ़कर 7300 मेगावाट हो जाएगा। यह वृद्धि वर्तमान की तुलना में लगभग ढाई गुना होगी। हमारी सभी निर्माणाधीन परियोजनाएं अपने निर्धारित कार्यक्रम से आगे चल रही हैं। हमने अपने बिजलीघरों की ईंधन संबंधित आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अनेक उपाय शुरू किए हैं। यूरेनियम कारपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड ने जादूगुड़ा, नरवा पहाड़, भाटिन तथा तुरमडीह खानों में उत्पादन कार्य के अलावा बांदुहरांग, बगजाटा, लांबापुर तथा डोमियासिएट में खानों के विकास का कार्य भी हाथ में लिया है। हम अन्य सहायक संसाधनों के दोहन के लिए भी कार्य कर रहे हैं। नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र द्वारा अपने कार्यों में और विस्तार द्वारा जिकोनीयम उत्पादन क्षमता में वृद्धि की जा रही है तथा तमिलनाडु स्थित पलयकयाल में एक नए जिकोनीयम स्पॉज संयंत्र की स्थापना की जा रही है। हमारे विस्तारीकृत कार्यक्रम की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए हमारा यह प्रयास होना चाहिए कि ईंधन उत्पादन क्षमता को यथा शीघ्र बढ़ाया जाए।

फास्टब्रीडर रिएक्टर प्रौद्योगिकी के

वाणिज्यिक क्रियान्वयन के लिए अभी कुछ ही दिन पहले परमाणु ऊर्जा विभाग की पांचवीं पब्लिक सेक्टर यूनिट भारतीय नाभिकीय विद्युत निगम (भाविनि) लिमिटेड अस्तित्व में आयी है। इसका पहला कार्य 500 मेगावाट क्षमता वाले प्रोटोटाइप फास्टब्रीडर रिएक्टर की स्थापना करना होगा। आपको बताना चाहूंगा कि इस प्रौद्योगिकी में दाबित भारी पानी रिएक्टरों से उत्पन्न होने वाले भुक्त ईंधन का उपयोग करके लगभग 350,000 मेगावाट विद्युत उत्पादन की क्षमता है।

अब हमारे सामने अपने इस प्रयास में वैसी ही वाणिज्यिक सफलता प्राप्त करने की चुनौती है जैसी कि हमने पीएचडब्ल्यूआर प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्राप्त की है। इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र में फास्ट रिएक्टर प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में वर्षों से चल रहे व्यापक अनुसंधान एवं विकास कार्यों से प्राप्त उत्कृष्ट जानकारी तथा कार्य दक्षता एवं न्यूक्लियर पावर कारपोरेशन द्वारा प्रोजेक्ट इंजीनियरिंग तथा कंस्ट्रक्शन मैनेजमेंट के क्षेत्र में अर्जित क्षमताओं एवं सभी संबंधित कर्मचारियों की लगन एवं निष्ठा के बल पर इसमें कोई शक नहीं कि हम इस कार्य में सफल होंगे।

मद्रास परमाणु बिजलीघर की दूसरी यूनिट में रिकार्ड समय में कूलेंट चैनलों की सामूहिक बदली तथा अनेक उन्नयन संबंधी कार्यों को पूरा करना एक महत्वपूर्ण उपलब्धि रही है। इस यूनिट में मॉडरेटर स्पार्जर्स का सफलतापूर्वक समावेशन मेरे लिए एक व्यक्तिगत संतोष का विषय रहा है क्योंकि इसके द्वारा पूर्ण पावररेटिंग तक रिहैबिलेशन का कार्य पूरा हो गया है। परिवर्तित परिस्थितियों में वाणिज्यिक जीवन क्षमता बनाये रखने में अक्सर जटिल प्रौद्योगिकीय चुनौतियां सामने आती हैं। विभिन्न संयंत्रों में जीवन प्रबंधन कार्यों, 540 मेगावाट वाली पीएचडब्ल्यूआर यूनिट की डिजाइन आउटपुट को 700 मेगावाट तक बढ़ाना, भारी पानी संयंत्र बड़ौदा में कमीशनाधीन अग्रणी तकनीकें तथा बहुत से ऐसे अन्य कार्य अभी हाल ही में पूरे हुए हैं। ये दर्शाते हैं कि हमने इन चुनौतियों का सफलतापूर्वक सामना किया है।

जबकि एफबीटीआर में मिश्रित कार्बाइड का बर्नअप स्तर अब 113,000 MWD/T

तक पहुंच चुका है, एफबीटीआर में किरणनाधीन पीएफबीआर ईंधन पिनें 12730 MWD/T बर्नअप स्तर तक पहुंच चुकी हैं। इन पिनों में यूरेनियम -233 का समावेशन होता है ताकि यूरेनियम और प्लूटोनियम का रासायनिक समानुपात पीएफबीआर डिजाइन वैल्यू के स्तर पर रखते हुए वांछित लीनियर हीट रेटिंग पर किरणन हो सके। एफबीटीआर ईंधन पिनों के लिए रिप्रोसेसिंग ट्रॉयल्स भी शुरू कर दिये गये हैं। हमने नाभिकीय ईंधन चक्र के बैक एंड के क्षेत्र में पर्याप्त औद्योगिक स्केल पर अनुभव प्राप्त कर लिया है। फास्टब्रीडर रिएक्टर कार्यक्रम के संदर्भ में हमें अब एक ओर पुनर्चक्रण कार्यों को वाणिज्यिक - औद्योगिक क्षेत्र में ले जाना है वही दूसरी ओर लघु डबलिंग टाइम क्षमता का विकास करना है।

ऊर्जा के उत्पादन के लिए थोरियम के उपयोग द्वारा प्रौद्योगिकियों का विकास करना हमारा एक दीर्घावधि लक्ष्य रहा है। मुझे प्रसन्नता है कि प्रगत भारी पानी रिएक्टर की इंजीनियरिंग पियर रिव्यू प्रोसेस पूरी हो गई। इस टेक्नालॉजी डिमांड्रेटर का निर्माण कार्य शुरू करने के पहले हमें अब स्वतंत्र सेफ्टी रिव्यू का कार्य तथा विस्तृत लागत के बारे में विचार करना है। हमें यथाशीघ्र महत्वपूर्ण प्रयोगों के माध्यम से एएचडब्ल्यूआर कोर के मान्यकरण सहित सभी आवश्यक आरएंडडी कार्यों को पूरा करना है। थोरियम के उपयोग की क्षमता तथा संबंधित सामग्री के विकास के द्वारा हमारे लिए न केवल बिजली उत्पादन के विस्तृत द्वार खुल सकते हैं बल्कि हाइड्रोजन का उत्पादन, एक्टीनाइडों और अन्य दीर्घजीवी अपशिष्टों का दहन, लम्बे समय तक क्रियाशील रहने वाले रिमोट पावर पैक्स तथा बहुत से अन्य कार्यों जैसे अनुप्रयोगों के लिए और अच्छे विकल्प उपलब्ध कराये जा सकते हैं। त्वरण चालित स्पेलेशन न्यूट्रॉन स्रोतों से युग्मित करके ये अनुप्रयोग और अधिक जीवनक्षम हो सकते हैं तथा हमारे देश में उपलब्ध बृहत् थोरियम के संसाधनों को वास्तविक रूप में एक प्राइमरी ऊर्जा स्रोत बना सकते हैं जो अधिक समय तक कायम रह सकता है तथा इसका पर्यावरण पर नगण्य प्रभाव होता है तथा इससे बहुत कम अपशिष्ट उत्पन्न होता है। जैसाकि आपको

मालूम है कि हमने अपने तीसरे चरण के नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम को आकार देने के लिए एक समेकित दीर्घावधि विकास नीति प्रारम्भ की है। आइए हम सभी इस कार्यक्रम के अन्तर्गत निर्धारित लक्ष्यों को यथा शीघ्र प्राप्त करने के लिए पूरी शक्ति से कार्य करें। हम इन प्रौद्योगिकी सफलताओं को इसलिए प्राप्त कर सकें हैं क्योंकि हमारा अनुसंधान आधार काफी मजबूत है। हमें यह सुनिश्चित करना है कि इन अनुसंधान कार्यों को पोषित करने वाले पर्यावरण को हम बनाये रखें और उसे और समृद्ध करें। मेरा विचार है कि अब हम उस स्तर पर हैं जहां नई चुनौतियों को स्वीकार करते हुए अपने अनुसंधान कार्यों के बल पर हम राष्ट्रीय महत्व की कुछ समस्याओं के निवारण में सक्षम हो सकते हैं। अपनी प्रौद्योगिकी शक्ति के आधार पर हम उस स्थिति में हैं कि अपने अनुसंधान से प्राप्त परिणामों को लाभकारी अनुप्रयोगों में इस्तेमाल कर सकते हैं। हमने बिजली उत्पादन के अलावा अपनी इस क्षमता का उपयोग बड़े प्रशंसनीय ढंग से खाद्यान्न और कृषि, चिकित्सा एवं स्वास्थ्य, पर्यावरण, जल की उपलब्धता के क्षेत्रों में किया है। परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों की सहायता से हम लोगों के जीवन की गुणवत्ता में महत्वपूर्ण परिवर्तन ला सकते हैं और इस संबंध में लक्षित लाभभोगियों को इसे उपलब्ध कराने के लिए विशेष प्रयास शुरू किये गये हैं। इस कार्य में हममें से प्रत्येक की भागीदारी होनी चाहिए। मैं आप सभी से यह आग्रह करूंगा कि आप परमाणु ऊर्जा विभाग की वेबसाइट के माध्यम से इन प्रौद्योगिकियों से परिचित हों तथा दूसरों को भी ऐसा करने के लिए प्रोत्साहित करें।

जबकि हमारा अनुसंधान कार्य राष्ट्रीय हितों की ओर केन्द्रित है, हमें विश्व स्तर पर भी अपनी उत्कृष्टता प्रदर्शित करनी है। यहां पुनः मैं उल्लेख करना चाहूंगा कि हमारी अनुसंधान गतिविधियों और प्रौद्योगिकी क्षमता के बीच मजबूत बन्धन ही हमारी शक्ति है। ब्रुकहैवेन नेशनल लेबोरेटरी, यूएसए में रिलेटिविस्टिक हैवी आयन कोलायडर के STAR प्रयोग में हमारी भागीदारी, यूरोपियन नाभिकीय अनुसंधान केन्द्र, जेनेवा स्थित लार्ज हैड्रॉन कोलायडर और इसके प्रयोग CMS

एवं ALICE के निर्माण में, विदेश में अनेक प्रयोगशालाओं में विभिन्न सिंक्रोट्रॉन एवं अन्य सुविधाओं में भारतीय वैज्ञानिकों की भागीदारी से भारतीय क्षमताओं के प्रति पर्याप्त सम्मान का भाव उत्पन्न हुआ है। जैसाकि आप जानते हैं कि हम उन कुछ देशों में से एक हैं जिन्हें सर्न में आब्जर्वर का दर्जा मिला हुआ है।

विश्वव्यापी अनुसंधान सुविधाएं निर्मित करने के हमारे प्रयासों के फल भी मिल रहे हैं। 1.4 GHz से निम्न रेडियो एस्ट्रोनामी हेतु जाएंट मीटरवेव रेडियो टेलीस्कोप (जीएमआरटी) अब एक पूर्ण विकसित अंतर्राष्ट्रीय प्रेक्षण सुविधा है। माऊंट आबू में गामा-रे खगोल विज्ञान सुविधा प्रचालनरत है। इंडस-1 सिंक्रोट्रॉन अच्छी तरह कार्यरत है। वीईसीसी में ईसीआर सुविधा के कारण प्रयोगों हेतु उपलब्ध भारी आयन की रेंज काफी बढ़ गई है। रेडियो एक्टिव आयन बीम के विकास के कार्य में अच्छी प्रगति हो रही है। पेलेट्रान भारी आयन त्वरक में अतिचालक लिनाक बूस्टर का फेज-1 अब प्रचालनरत है। प्रगत कैंसर प्रशिक्षण, शिक्षण एवं अनुसंधान केंद्र ने कार्य शुरू कर दिया है। भौतिकी संस्थान भुवनेश्वर में कार्बन डेटिंग हेतु अब मास स्पेक्ट्रोमीट्री सुविधा उपलब्ध है। प्लाज्मा अनुसंधान केंद्र में विश्व का पहला सुपरकंडक्टिंग स्टेडी स्टेट टोकामाक एसएसटी-1, दीर्घित डायवर्टर प्लाज्मा एवं 1000 सेकेंड प्रचालन क्षमता के साथ तैयार हो रहा है। परिवर्ती ऊर्जा साइक्लोट्रॉन केन्द्र में सुपर कंडक्टिंग साइक्लोट्रॉन का कार्य अच्छी प्रगति पर है। प्रगत प्रौद्योगिकी केंद्र में इण्डस-2 का कार्य चल रहा है।

मित्रों, हमने अपने सभी कार्यों में संरक्षा और पर्यावरण से संबंधित कार्यक्रमों को हमेशा से ही अधिकतम प्राथमिकता दी गई है। मैं यहां एक बात स्पष्ट करना चाहूंगा कि हम केवल पर्यावरण के संरक्षण के प्रति ही नहीं बल्कि अपने कार्यों के माध्यम से उसका और अधिक संवर्धन करने के प्रति भी वचनबद्ध हैं और शुरू से ही यही हमारी मानसिकता रही है। हमारे वास्तविक कार्यों से हमारा मूल्यांकन किया जाना चाहिए न कि गढ़ी हुई कहानियों से। हमारे सभी प्रचालनरत बिजली संयंत्रों और भारी पानी संयंत्रों को अब पर्यावरण से

संबंधित आईएसओ प्रमाण-पत्र प्राप्त है। पर्यावरण संबंधी हमारी संकल्पना केवल हमारे कार्यक्रमों तक ही सीमित नहीं है। अपने देश में थर्मल पारिस्थितिक के क्षेत्र में व्यापक कार्यों में संभवतः हम मार्गदर्शक हैं। भारी पानी बोर्ड द्वारा विकसित फ्ल्यू गैस कंडिशनिंग प्रौद्योगिकी हमारे थर्मल बॉयलर्स के फ्लाय ऐश उत्सर्जन को कम करने में मदद कर रही है। भापअकेंद्र द्वारा विकसित निसर्ग-ऋण जैव अवक्रमित ठोस अपशिष्टों को उपयोगी उर्वरकों तथा मीथेन में परिवर्तित करने में मदद कर रहा है। वडोडरा स्थित सीवेज स्लज हाइजिनाइजेशन प्लांट (SHRI) अब किसानों के उपयोग के लिए शुष्क हाइजिनाइज्ड स्लज को उपलब्ध करा रहा है। मेरे विचार से ये विकास कार्य शहरी क्षेत्रों में गीले ठोस अपशिष्टों और ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि अपशिष्टों या अवशिष्टों के वैल्यू ऐडेड रिसाइकल में बहुत ही फायदेमंद साबित होंगे। मुझे विश्वास है कि ये प्राद्योगिकियाँ पर्यावरण अवक्रमण की रोकथाम में ही नहीं बल्कि ग्रामीण क्षेत्रों के लिए कीमती उर्वरक तथा ऊर्जा को उत्पादित करने में अपने जीवनक्षम उपयोगिता के बलबूते पर उन्नत होगी। हमें इन अनुप्रयोगों की वृद्धि करने में उत्प्रेरक की भूमिका निभानी होगी।

अंततः मित्रों, हमें इस बात को मानना होगा कि हमारा मानव संसाधन ही हमारी ताकत है। कार्यक्रम से संबंधित अनुसंधान एवं प्रशिक्षण की बुनियाद पर आधारित शैक्षणिक संस्थाओं के साथ हमारे संबंधों को बीआरएनएस एवं डीएई - यूजीसी कान्सोरशियम के माध्यम से सुदृढ़ किया जा रहा है। हमारा यह सतत प्रयास होना चाहिए कि हम प्रतिभाओं को खोजें, प्रोत्साहित करें और उनकी शैक्षणिक अवस्था के दौरान ही उन्हें राष्ट्रीय कार्यक्रमों की ओर प्रेरित करें और जब वे हमारे साथ अपने कैरियर की शुरुआत करें तो प्रारंभ में ही उनके द्वारा आत्मसात किए गए प्रायोगिक एवं प्रौद्योगिकीय दक्षताओं के साथ-साथ नवीन संकल्पनाओं के अनुसरण के लिए हम उन्हें और सशक्त करें ताकि वे अपने संबंधित क्षेत्रों में अग्रणी बनें। हम इस संस्थान के ऋणी हैं जिसने हम सभी को इतनी अच्छी तरह विकसित एवं समृद्ध होने में योगदान दिया है।