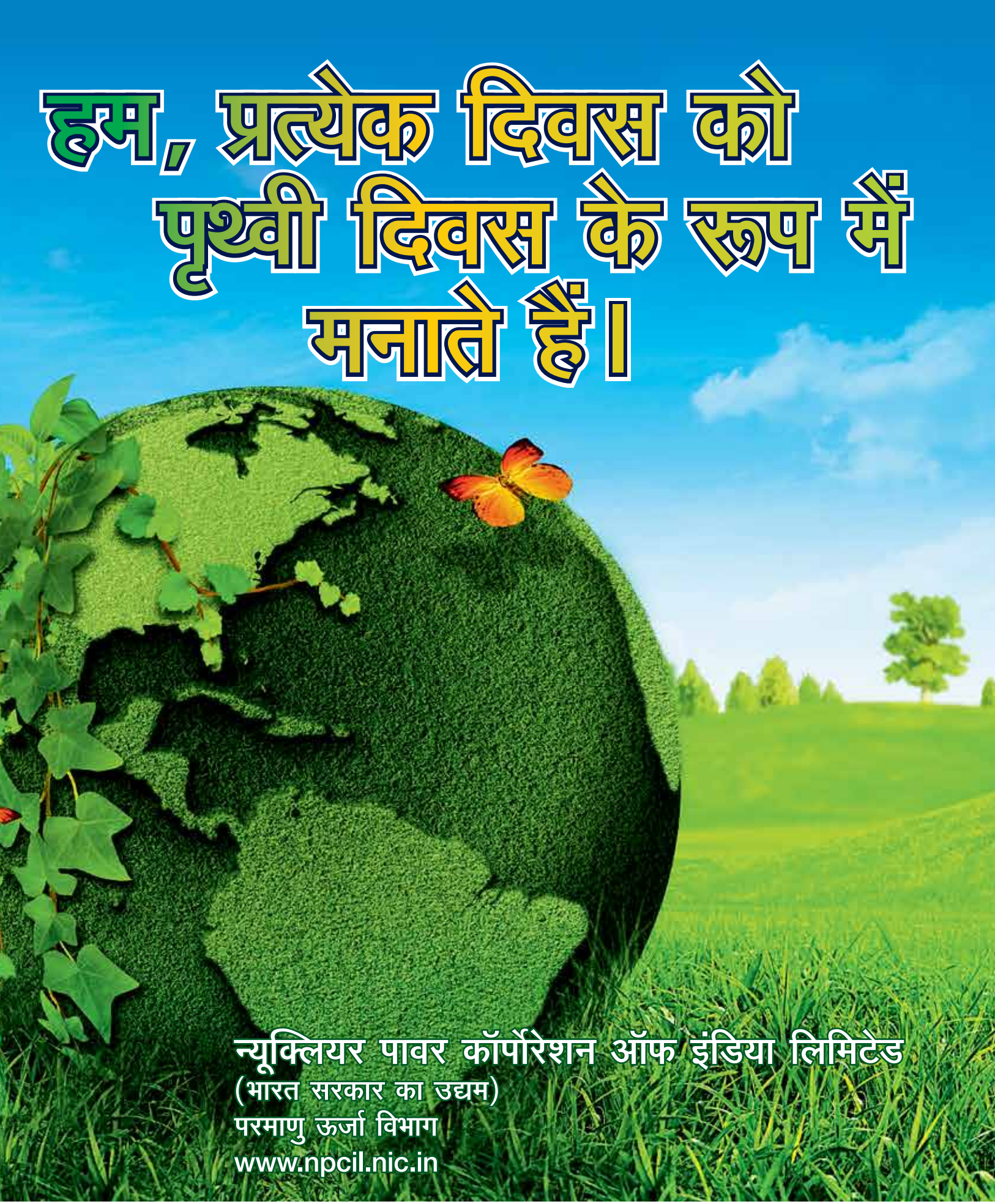
न्यू-पावर

आईएसएसएनः 0971-9911
एलसी नं.: 99936677

वाल्यूम 26 (1-2), 2014

न्यूक्लियर विद्युत की एक अंतरराष्ट्रीय पत्रिका

22 अप्रैल
2014
विश्व पृथ्वी दिवस
आइए, पृथ्वी को स्वच्छ,
हरित व प्रदूषण-मुक्त
रखने के अपने
संकल्प को दुहराएं।
एनपीसीआईएल
NPCIL



हम, प्रत्येक दिवस को पृथ्वी दिवस के रूप में मनाते हैं।
न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड
(भारत सरकार का उद्यम)
परमाणु ऊर्जा विभाग
www.npcil.nic.in

विषय-सूची

संपादकीय 6

भारतीय समाचार 8

कुडनकुलम इकाई - 1 पूर्ण क्षमता पर प्रचालित 8

वित्तीय वर्ष 2013-14 के दौरान एनपीसीआईएल ने नई बुलंदियों को छुआ 8

आरएपीपी-7 व 8 कार्य निरंतर प्रगति-पथ पर अग्रसर 9

केएपीपी-3 व 4 का निर्माण कार्य गति से अग्रसर 10

स्वदेशी स्टीम जेनरेटर फोर्जिंग्स का विकास 10

केएपीपी- 3 व 4 में किसी भारती न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र में पहली बार प्रयोग किया जाने वाला मॉड्यूलर प्री-फैब्रिकेटेड रिंग लाइनर (पीआरएल) 11

आरएपीएस 3 व 4 में आईएईए ओसार्ट संरक्षा समीक्षा अनुवर्तन 12

भारत के ऊर्जा सम्मिश्र में न्यूक्लियर विद्युत की भागीदारी अपरिहार्यः महामहिम राष्ट्रपति श्री प्रणव मुखर्जी....................13

सर्वश्रेष्ठ प्रचार अभियान व अंतरराष्ट्रीय जर्नल के लिए एनपीसीआईएल को राष्ट्रीय पुरस्कार 14

उत्कृष्ट कार्यनिष्पादन हेतु केएपीएस प्रतिष्ठित पुरस्कार से सम्मानित 14

केकेएनपीपी, वर्ग-1ः विद्युत उत्पादन पुरस्कार का विजेता बना 15

रावतभाटा राजस्थान स्थल को राष्ट्रीय पुरस्कार 15

अंतरराष्ट्रीय समाचार

फ्लोरिडा, यूएसए स्थित टर्की प्वाइंट में दो नए रिएक्टरों को मंजूरी....................16

अमेरिका के वोटिल-4 में संरोधन तली बिठाई गई 16

तियानवान-4, चीन में निर्माण कार्य प्रारंभ 17

प्लवन संयंत्र पर रिएक्टरों की स्थापना 17

ल्यूफेंग एपी 1000 के निर्माण हेतु करार 18

कनाडा-भारत न्यूक्लियर समझौता प्रभावी हुआ 19

जापान के ऊर्जा सम्मिश्र में न्यूक्लियर की भागीदारी पूर्ववत् 19

चीन के निन्गडे-2 का वाणिज्यिक प्रचालन प्रारंभ 19

आईएईए रिपोर्ट के अनुसार वैश्विक न्यूक्लियर विद्युत उत्पादन में महत्वपूर्ण वृद्धि की संभावना 20

विषय-सूची

होंग्यान्हे-2 में वाणिज्यिक प्रचालन 20

शिन कोरी में नए रिएक्टरों के लिए मंजूरी 21

फ्रांसीसी ईपीआर में वेसेल की स्थापना 22

स्मोलेंस्क-3 सिमुलेटर की कमीशनिंग 22

फास्ट रिएक्टर में ईंधन भरण प्रारंभ 23

विशेष आलेख

18 सितंबर, 2013 को विएना में अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी की 57वीं बैठक में **डॉ. रतन कुमार सिन्हा,** अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग एवं सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग का वक्तव्य 24

आलेख

प्रेशर बाउन्ड्री बोल्टेड फ्लैंज ज्वाइंट परफार्मेंस यूनिट (बीएफजेपीयू) का अभिकल्पन, विकास, प्रारूपण विश्लेषण व प्रशिक्षण 28
वी. एन. कोन्डा, एसईई (एम), एनपीसीआईएल मुख्यालय
एस. जवाहर, एसटीसी, एमएपीएस
ए.के. सिन्हा, मुख्य अभियंता (एमएस), एनपीसीआईएल मुख्यालय

एनपीसीआईएल में जेनरेटर ट्रांसफॉर्मर्स पर प्रचालनीय अनुभव 37
सुश्री ज्योति ठाकुर, वरिष्ठ अधिशासी अभियंता, एनपीसीआईएल मुख्यालय
श्री के.पी. सिंह, मुख्य अभियंता (ईएस), एनपीसीआईएल मुख्यालय

ऑनलाइन सीलिंगः एक अद्वितीय अनुरक्षण तकनीक 45
श्री सुनील कुमार रॉय, अनुरक्षण अधीक्षक, टीएपीएस- 3 व 4

न्यूक्लियर विद्युत- जीवाश्म ईंधन का एक सुरक्षित विकल्प 48
सुश्री झरना तनेजा, वरिष्ठ अधिशासी अभियंता, एनपीसीआईएल मुख्यालय

फुकुशिमा से भारत को क्या सीख मिल सकती है 51
पल्लव बागला द्वारा **श्री सेइगफ्रेड हेकर** का साक्षात्कार

कुडनकुलम न्यूक्लियर विद्युत परियोजना (केकेएनपीपी) स्थल पर एनपीसीआईएल की पहली टीएलडी प्रयोगशाला की कमीशनिंग। 53
श्री पी. पांडाराम, वै. अधि./एफ, केकेएनपीपी
श्री के.बी. जोशी, वै. अधि./डी, केकेएनपीपी
श्री ए. अशोक कुमार, वै. अधि./डी, केकेएनपीपी

विषय-सूची

पर्यावरण परिचर्या कार्यक्रम (ईएसपी)

कैगा क्षेत्र के आसपास पक्षियों की 14 नई प्रजातियां देखी गईं 60

रिपोर्टें: जन-संपर्क अभियान

एनपीसीआईएल की नई पहल-कृषक एकीकरण कार्यक्रम (एफआईपी) 61

नुक्कड़ नाटकों के माध्यम से न्यूक्लियर विद्युत का प्रचार 61

आईआईटीएफ-2013 में विद्युत दीर्घा को स्वर्ण पदक 62

न्यूक्लियर संबंधी भ्रांतियों का निवारण 63

मीडिया विद्यार्थी अनुकूलन कार्यक्रम (एम-सैप) के अंतर्गत नरोरा परमाणु बिजलीघर (एनएपीएस) में युवा मीडिया प्रोफेशनलों का दौरा 63

हरियाणा गोरखपुर स्थल में जन-जारूकता अभियान 64

भोपाल विज्ञान मेला-2014 का आकर्षण 64

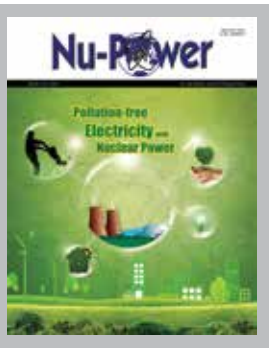
सीएसआर- निगम सामाजिक उत्तर दायित्व

आश्रमशाला गांव में छात्रावास भवन का उद्घाटन 65

कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र के समीप गोयर गाँव हेतु वाहन चालन-योग्य पुल का निर्माण 65

अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक महोदय का पन्ना

ऊर्जामय कार्य-निष्पादन का एक वर्ष 66



न्यूक्लियर विद्युत:
राष्ट्र का रूपांतरण

विषय-सूची

न्यू-पॉवर - न्यूक्लियर ऊर्जा का अंतरराष्ट्रीय जर्नल
न्यूक्लियर पॉवर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड का
अर्धवार्षिक प्रकाशन

अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, एनपीसीआईएल
के. सी. पुरोहित

अधिशासी निदेशक (निगम योजना एवं निगम संचार)
एन. नगाइच

संपादक
अमृतेश श्रीवास्तव

परामर्श सहायता बोर्ड
नलिनीश नगाइच
बी.वी.एस.शेखर
एस.एन.मलतेशा
ए.के.जैन
सुदेश शर्मा

कार्यालय व पत्र-व्यवहार
सुचिता कोकटे
सैयद इरशाद

स्थल संवाददाता
राजऋषि दास, तामस्थ
एन.के. मित्तल, आर.आर.स्थल
के.एस. राजपुरोहित, एनएपीएस
आर.सी. खंडेलवाल, काकरापार स्थल
शुभा मूर्ति, एमएपीएस
एम.आर. वेलायुधन, कैगा-1 व 2
एस.के. सुब्रमण्या, कैगा-3 व 4
एम.आई. जोए, केकेएनपीपी
गौतम मुखर्जी, नई दिल्ली

पत्राचार हेतु पता:

संपादक,
न्यू-पावर - न्यूक्लियर विद्युत की एक अंतर्राष्ट्रीय पत्रिका
9एन17, विक्रम साराभाई भवन, अणुशक्तिनगर,
मुंबई - 400 094, भारत

फैक्स : 91-22-25991926
ई-मेल : amritesh@npcil.co.in
वेबसाइट : www.npcil.nic.in

'न्यू-पॉवर' सीमित संख्या में नि:शुल्क वितरण हेतु उपलब्ध है। अपनी प्रति के लिए कृपया संपादक से संपर्क करें।

'न्यू-पॉवर' के किसी आलेख या विज्ञापन में व्यक्त विचारों से संपादक, परामर्श बोर्ड, न्यूक्लियर पॉवर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड/परमाणु ऊर्जा विभाग का सहमत होना अनिवार्य नहीं है और संपादक/निगम/विभाग इसके प्रति जिम्मेदार नहीं है।

इस जर्नल में प्रकाशित आलेखों/सार का पुन:प्रयोग संपादक की पूर्वानुमति से किया जा सकता है बशर्ते कि वे कॉपीराइट एक्ट, जिसकी जानकारी आलेख के अंत में दी गई है, के अंतर्गत न आते हों।

केवल निजी वितरण के लिए

यह संस्करण न्यूपावर के अंग्रेजी संस्करण का अनूदित रूप है। [वाल्यूम 26 (1-2)]
न्यू पॉवर हिंदी संस्करण को प्रकाशित किए जाने संबंधी कार्य राजभाषा अनुभाग, मुख्यालय द्वारा किया गया है और इसे राजभाषा के प्रचार प्रसार के प्रयास के रूप में देखा जाना चाहिए।
यदि हिंदी रूपांतरण में किसी तकनीकी प्रकृति के अर्थ भेद की संभावना प्रतीत होती है तो उस स्थिति में अंग्रेजी संस्करण को ही सही माना जाए।

संपादक की डायरी

अमृतेश श्रीवास्तव
संपादक

400 का आंकड़ा पार : अब और विलंब नहीं

वैश्विक स्तर पर कार्बन डाई ऑक्साइड (CO_2) के अबाध ऊत्सर्जन को कम करने के लिए विश्व समुदाय द्वारा कोई गंभीर प्रयास नहीं किए जा रहे हैं, और यह अनमनापन हमें CO_2 के स्तरों में वृद्धि से लगातार गर्म होते जा रहे विश्व को विनाशकारी मौसम परिवर्तन की ओर धकेलता जा रहा है। जी हां, संयुक्त राष्ट्र संघ द्वारा गठित एक प्रमुख अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक संगठन- **इंटरगवर्नमेंटल पैनेल ऑन क्लाइमेचेंज (आईपीसीसी)** ने अपने कार्यकारी समूह-111 की अप्रैल, 2014 के मध्य में जारी रिपोर्ट में, ठीक यही कहा है। इस तीसरी रिपोर्ट के अंशों व इस समूह द्वारा सितंबर, 2013 से प्रारंभ करते हुए पहले जारी की जा चुकी दो रिपोर्टों को मिलाकर मौसम परिवर्तन पर आईपीसीसी की पांचवी आकलन रिपोर्ट (एआर5) तैयार की गई है। विद्वान वैज्ञानिकों के इस समूह का कहना है कि 'आज करने योग्य कार्यों को कल पर छोड़ना हमें बहुत **मंहगा** पड़ने वाला है'।

औद्योगिक क्रांति के प्रारंभ के समय से ही विश्व, वातावरण में CO_2 - एक प्रमुख ग्रीनहाउस गैस (जीएचजी) की सांद्रता में वृद्धि का गवाह रहा है परंतु पिछले कुछ दशकों से इस रुझान में अत्यधिक तेजी आ चुकी है।

वर्ष 2005 का चक्रवात केटरीना हमारे लिए वास्तविक खतरे की घंटी था। अनेक अन्य विनाशकारी मौसमी घटनाओं, यद्यपि इनका अधिक प्रचार नहीं हुआ, में वर्ष 2005 व वर्ष 2010 में अमेजन में पड़ा सूखा प्रमुख था। अपनी भयानकता में ये निकटवर्ती इतिहास में अभूतपूर्व थे। **अत्यधिक वारिश** व **भयानक सूखे** जैसी ये घटनाएं हमारे पर्यावरण, कृषि उत्पादन व आजीविका को प्रभावित करती हैं। महासागरों के तापमान

> "400 पीपीएम- CO_2 एक गंभीर मसला है क्योंकि पुरातनी आंकड़े हमें बताते हैं कि CO_2 की वर्तमान सांद्रता कम से कम **800,000** वर्षों में सबसे अधिक है।"

में भी वृद्धि हो रही है और पानी में घुल रही CO_2 की अधिक मात्रा **समुद्री व पेय जल संसाधनों की अम्लता में वृद्धि कर रहे हैं** जिससे समुद्री जीवन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहे हैं। यह स्थिति समुद्री भोजन श्रंखला में **व्यवधान डालती है और अंततः वैश्विक खाद्य सुरक्षा** को प्रभावित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। यदि विश्व इस खतरे की घंटी को अब भी नहीं सुनता है तो हम सब एक-साथ विनाश के कगार की राह पर आगे बढ़ रहे हैं।

इन पंक्तियों को लिखे जाने के समय तक अप्रैल, 2014 में वातावरण में कार्बन डाई ऑक्साइड CO_2 की **सांद्रता 400 पीपीएम से बढ़कर** 402 पीपीएम तक पहुच चुकी है जबकि इसमें वार्षिक उच्चतम स्तर मई में होंगे। वर्ष 2014 के लिए 'मौसमी दुरुस्त' वार्षिक औसत भी 400 पीपीएम के आसपास ही रहने की संभावना है। इसे स्पष्ट करने के लिए इतना बता देना ही काफी होगा कि वर्ष 1958 में यह आंकड़ा मात्र 313 पीपीएम ही था।

आखिर 400 पीपीएम का आंकड़ा इतना महत्वपूर्ण क्यों? वैज्ञानिकों ने ध्रुवीय बर्फ की चादरों में काफी गहरे तक खुदाई की है और वहां के गर्भस्थल में जमी पुरातन बर्फ के ढेर को आइस-कोर नमूनों के रूप में निकाला है। ये आइस-कोर पुरातन काल के आंकड़ों के अभिलेख के समान हैं क्योंकि पुरातन काल के गैसीय रसायन, पराग व साथ ही अन्य रासायनिक व जैवीय चिह्न इसमें जमे रह जाते हैं और यथारूप विद्यमान रहते हैं। थोड़े पुराने आंकड़े पेड़ों के तनों के भीतर बने छल्लों या मूंगों की चट्टानों आदि से व साथ ही नियमित अंतराल पर वायु के नमूनों से प्राप्त हो जाते हैं। 400 पीपीएम- CO_2 एक गंभीर मसला

संपादक की डायरी

है क्योंकि पुरातनी आंकड़े हमें बताते हैं कि CO_2 की वर्तमान सांद्रता कम से कम **800,000** वर्षों में सबसे अधिक है।

अतः आईपीसीसी के अनुसार कार्बन उपभोग में व्यापक बदलाव से कम कुछ भी नहीं चल पाएगा। पैनेल के वैज्ञानिकों ने यह भी इशारा किया है कि न्यूक्लियर ईंधन का कार्बन मुक्त होना **न्यूक्लियर विद्युत, विश्व की अर्थव्यवस्था में कार्बन की आवश्यकता को कम करने के लिए अग्रणी भूमिका निभा सकती है**। वस्तुतः, इस आईपीसीसी ने इस बात पर बल

> "आईपीसीसी ने इस बात पर बल दिया है कि न्यूक्लियर व अन्य हितकारी स्रोतों से विद्युत उत्पादन को **'तिगुने'** स्तर ले जाया जाना चाहिए ताकि विश्व को वैश्विक तापवृद्धि के विनाशकारी प्रभावों से बचाया जा सके।"

दिया है कि न्यूक्लियर व अन्य हितकारी स्रोतों से विद्युत उत्पादन को **'तिगुने'** स्तर ले जाया जाना चाहिए ताकि विश्व को वैश्विक तापवृद्धि के विनाशकारी प्रभावों से बचाया जा सके। आईपीसीसी रिपोर्ट ने इस बात की भी पुष्टि की है कि **प्रत्यक्ष व 'आयुपर्यन्त उत्सर्जन' दोनों पर विचार करते हुए** न्यूक्लियर ऊर्जा निम्नतम कार्बन ऊत्सर्जक विद्युत उत्पादन प्रौद्योगिकी है।

फुकुशिमा विकिरण पर यूएनएससीईएआर रिपोर्ट

पिछले दशकों में विशेषतया संकटकालीन दशाओं में न्यूक्लियर विद्युत की सुरक्षा को प्रमाणित किया जा चुका है। फुकुशिमा दुर्घटना को तीन सालों से भी अधिक समय बीत चुका है परंतु आज की तारीख तक विकिरण उद्भासन के कारण **कोई भी मृत्यु नहीं हुई है**। यूनाइटेड नेशंस साइंटिफिक कमेटी ऑन द इफेक्ट ऑफ एटॉमिक रेडिएशन (यूएनएससीईएआर) का मत है कि फुकुशिमा में लोगों को लगा विकिरण अत्यंत अल्प था और प्रभावित क्षेत्रों में कैंसर की दरों में कोई अप्रत्याशित वृद्धि दर्ज किए जाने की संभावनाएं अत्यंत क्षीण हैं। इस प्रकार, विकिरण जन्य कोई भी प्रभाव या तो अत्यंत अल्प अथवा नगण्य होंगे। संयुक्त राष्ट्र की इस समिति द्वारा फुकुशिमा के विकिरण उद्भासन प्रभावों पर **बहु विषयी वैज्ञानिक जांच-पड़ताल ने** भीषणतम दुर्लभ घटना होने की स्थिति में भी **न्यूक्लियर ऊर्जा के सुरक्षित होने की पुनः पुष्टि कर दी है।**

जापान ने न्यूक्लियर विद्युत पर निर्भरता बनाए रखी

न्यूक्लियर विद्युत की अतुलनीय श्रेष्ठता पर जापान के कैबिनेट द्वारा अप्रैल, 2014 में मुहर लगा दी गई जब कैबिनेट ने एक नई मौलिक न्यूक्लियर विद्युत योजना को मंजूरी दे दी जिसमें देश की अर्थव्यवस्था में आधारभूत विद्युत स्रोत के रूप में न्यूक्लियर विद्युत की **प्रधान भूमिका** जारी रखने की बात कही गई है। इस सकारात्मक नीतिगत निर्णय के पीछे उत्कृष्ट आपूर्ति स्थिरता, संरक्षा, दक्षता व कार्बन मुक्त न्यूक्लियर विद्युत आदि प्रमुख विचारणीय विषय थे।

विश्व वर्धित तापमान वाले मौसम की ओर तेजी से बढ़ रहा है और हमारे पास अपने **मार्ग-परिवर्तन** के लिए अधिक समय नहीं है। मौसम पैनल ने कहा है कि ग्रीन हाउस गैस ऊत्सर्जन को इस शताब्दी के मध्य तक वर्ष 2010 के स्तरों से **40 से 70 प्रतिशत कम के स्तर पर** लाना आवश्यक है और उसके बाद इस सदी के अंत तक इसे 'लगभग शून्य' स्तर पर लाना होगा और केवल तब ही हम वैश्विक तापमान को **2 डिग्री सेल्सियस कम करने के बाध्यकारी लक्ष्य** को (जिसे **'2सी'** टारगेट के नाम से जाना जाता है) तक सीमित कर सकेंगे।

> "वैज्ञानिक पूर्वानुमान दर्शाते हैं कि 'पहले की ही तरह सब-कुछ' वाले परिदृश्य में वैश्विक औसत तापमान 4 से 5 डिग्री सेल्सियस या उससे भी अधिक तक बढ़ सकता है और यह अत्यंत भयावह होगा।"

तथापि अवसरों की उपलब्धता तेजी से कम होती जा रही है। वैज्ञानिक पूर्वानुमान दर्शाते हैं कि 'पहले की ही तरह सब-कुछ' वाले परिदृश्य में वैश्विक तापमान 4 से 5 डिग्री सेल्सियस या उससे भी अधिक तक बढ़ सकता है और यह अत्यंत भयावह होगा। वास्तव में, **प्रगति की वर्तमान रफ्तार को देखते हुए 2सी का लक्ष्य भी अप्राप्य लगाता है** और साथ ही हमें यह भी नहीं भूलना चाहिए कि 2सी का लक्ष्य प्राप्त करने के बाद भी विश्व आज के तापमान से कई गुना अधिक गर्म हो चुका होगा। परंतु 2सी एक तर्कसम्मत समझौता है और एक व्यवहारिक प्राप्ययोग्य लक्ष्य है बशर्ते हम इस दिशा में सोचना शुरू करें और अपनी अदूरदर्शी नीतियों को त्याग दें- क्योंकि **समय हमारे हाथ से फिसलता जा रहा है**।

आनंददायक पठन की शुभकामनाओं सहित

(अमृतेश श्रीवास्तव)

कुडनकुलम इकाई - 1 पूर्ण क्षमता पर प्रचालित

देश के 21वें न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर एवं पहले वीवीईआर इकाई ने दिनांक 07 जून, 2014 को 1000 मेगावाट की अपनी पूर्ण शक्ति पर प्रचालन प्रारंभ कर दिया। इकाई सुगमता से चल रही और इसका प्रचालन विनिर्देशानुरूप किया जा रहा है।

इस रिएक्टर इकाई को विगत 22 अक्तूबर, 2013 को ग्रिड से जोड़ा गया था जिसके पश्चात परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (एईआरबी) से प्रत्येक वृद्धि के लिए आवश्यक सांविधिक अनुमति प्राप्त करने के पश्चात रिएक्टर की उत्पादन शक्ति को योजनागत रीति से चरणबद्ध रूप में बढ़ाया गया।

कुडनकुलम न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र का एक दृश्य।

इसके पश्चात शीघ्र ही इस इकाई से व्यावसायिक उत्पादन प्रारंभ हो जाएगा जिसके साथ ही देश का कुल न्यूक्लियर विद्युत उत्पादन 5780 मेगावाट विद्युत हो जाएगा केकेएनपीपी-1 देश के साधारण जल रिएक्टर(एलडब्ल्यूआर) श्रेणी के दो दाबित पानी रिएक्टर (पीडब्ल्यूआर) इकाइयों की पहली इकाई है जिसे रूसी फेडरेशन के तकनीकी सहयोग से दक्षिणी राज्य तमिलनाडु के कुडनकुलम में स्थापित किया गया है। दूसरा रिएक्टर (केकेएनपीपी-2) भी लगभग पूर्णता की अवस्था में है। अंततः कुडनकुलम परियोजना स्थल पर दो और वीवीईआर (केकेएनपीपी- 3 व 4) रिएक्टर लगाए जाएंगे जिससे इन रिएक्टरों की कुल संख्या 4 हो जाएगी।

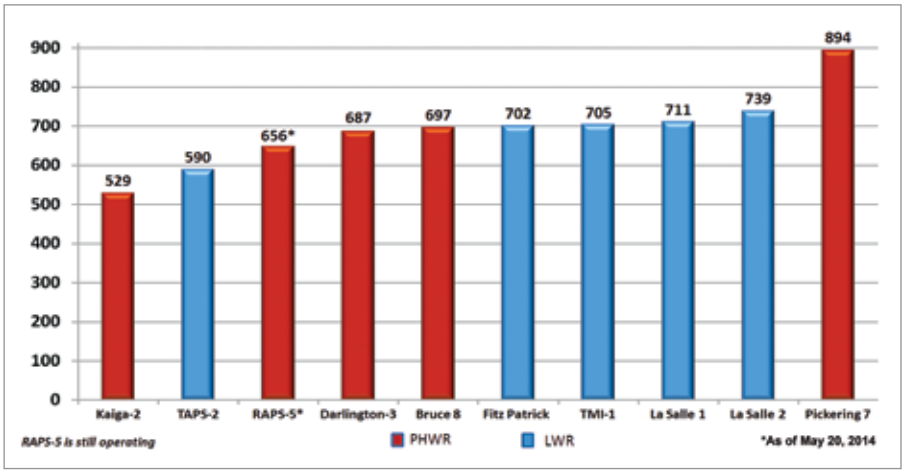
(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

वित्तीय वर्ष 2013-14 के दौरान एनपीसीआईएल ने नई बुलंदियों को छुआ

न्यूक्लियर पॉवर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एनपीसीआईएल) ने 31 मार्च, 2014 को समाप्त हुए वित्तीय वर्ष 2013-14 के दौरान पिछले वित्तीय वर्ष के 32863 मिलियन यूनिट के मुकाबले अपने इतिहास में अभी तक का सर्वाधिक 35333 मिलियन यूनिट विद्युत उत्पादन का उत्पादन किया जिसमें कुडनकुलम न्यूक्लियर विद्युत परियोजना इकाई-1 (केकेएनपीपी) का 1106 मिलियन यूनिट की अनियत विद्युत उत्पादन भी शामिल है। वर्तमान में भारत में 2 क्वथन जल रिएक्टरों (बीडब्ल्यूआर) व 18 दाबित भारी पानी रिएक्टरों (पीएचडब्ल्यूआर) सहित कुल 20 रिएक्टर हैं जिनकी कुल संस्थापित न्यूक्लियर विद्युत उत्पादन क्षमता 4780 मेगावाट है। ये सभी विद्युत रिएक्टर सुरक्षित व विश्वसनीय ढंग से प्रचालन करते रहे हैं और वित्तीय वर्ष 2013-14 के दौरान इनका उपलब्धता घटक 88.2 प्रतिशत व क्षमता घटक 83.3 प्रतिशत रहा है।

केकेएनपीपी-1 को 22 अक्तूबर को दक्षिणी ग्रिड से जोड़ दिया गया था। बहुत जल्दी ही इस रिएक्टर के वाणिज्यिक उत्पादन प्रारंभ करने की प्रत्याशा है। इसके साथ ही देश में प्रचालनरत रिएक्टरों की संख्या बढ़कर 21 हो जाएगी। आरएपीएस-5 ने एशिया में कीर्तिमान स्थापित किया और विश्व के बेहतरीन कार्यनिष्पादकों में शामिल राजस्थान परमाणु बिजलीघर इकाई-5 (आरएपीएस-5) ने 20 मई, 2014 तक 656 दिनों के निरंतर प्रचालन का रिकॉर्ड स्थापित किया है और यह अभी भी प्रचालनरत है। आरएपीएस-5 एक 220 मेगावाट क्षमता वाला दाबित भारी पानी रिएक्टर है जिसे 02 अगस्त, 2012 को ग्रिड के साथ सिंक्रोनाइज़ किया गया था। इस इकाई ने इससे पहले तारापुर परमाणु बिजलीघर-2 द्वारा स्थापित निरंतर प्रचालन के रिकार्ड को तोड़ दिया है। खास बात यह है कि आरएपीएस-5 द्वारा स्थापित यह रिकार्ड एशिया में सर्वश्रेष्ठ है और इसके कारण आरएपीएस-5 इस ऊंचाई तक पहुंचने वाला एशिया का पहला रिएक्टर बन गया है। साथ ही, इस उपलब्धि के कारण आरएपीएस-5 विश्व के सर्वाधिक समय तक प्रचालन करने वाली एनपीपी इकाइयों में शामिल हो गया है। इससे एक बार फिर भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र प्रचालन में प्रौद्योगिकीय परिपक्वता व उच्चतम स्तर की संरक्षा की पुष्टि हो गई है।

वित्तीय वर्ष 2013-14 एनपीसीआईएल के लिए सर्वांगीण विकास व अनेक



आरएपीएस-5 अपने उच्चतम निरंतर प्रचालन के आधार पर विश्व के शीर्षस्थ न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टरों की श्रेणी में शामिल हो गया है।

वित्तीय उपलब्धियों भरा वर्ष रहा। सर्वाधिक उत्पादन का कीर्तिमान स्थापित करने के अलावा निगम का कर-पश्चात लाभ 2,299 करोड़ रहा।

एनपीसीआईएल अपनी अनेक नई परियोजनाओं के साथ आगे बढ़ रहा है। पिछले वित्तीय वर्ष में मध्य प्रदेश के चुटका में प्रस्तावित न्यूक्लियर विद्युत परियोजना के लिए परियोजना स्थल पर लोक सुनवाई का आयोजन किया गया था। इस सफल लोक सुनवाई का आयोजन फरवरी, 2014 में किया गया था जिसमें परियोजना प्रभावित व्यक्तियों (पीएपी) व स्थानीय जनता की सक्रिय सहभागिता रही।

(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

आरएपीपी- 7 व 8 अनवरत प्रगति-पथ पर अग्रसर

आरएपीएस-7 व 8 स्थल पर विभिन्न भवनों का निर्माण कार्य प्रगति के विभिन्न चरणों में है। विभिन्न प्रमुख उपकरणों व आनुषंगी प्रणालियों की प्राप्ति ने इस परियोजना को तीव्र गति प्रदान कर दी है।

सितंबर, 2013 में इकाई-7 के 'कैलेंड्रिया वॉल्ट का निर्माण' कार्य पूरा कर एक प्रमुख मीलस्तंभ हासिल किया गया है। इसकी भीतरी संरोधन दीवाल (सी) का 117.7 मीटर ऊंचाई तक का कंक्रीटीकरण का कार्य पूरा किया जा चुका है और बाहरी संरोधन के कंक्रीटीकरण का कार्य प्रारंभ किया जा चुका है।

ईंधन भरण मशीन वॉल्ट के कंक्रीटीकरण का कार्य भी जारी है और मॉडरेटर कक्ष के स्लैब को 100 मीटर ऊंचाई तक ढाला जा चुका है। जबकि, इकाई-8 में, रैफ्ट, कैलेंड्रिया वॉल्ट के कंक्रीटीकरण व रिएक्टर भवन की भीतरी संरोधन दीवाल की कंक्रीटीकरण सहित अन्य ढांचो का निर्माण कार्य प्रारंभ हो चुका है और सुचारु रूप से प्रगति पर है।

नियंत्रण भवन में, इकाई-7 की ओर के स्लैब को 100 मीटर ऊंचाई तक पूरा किया जा चुका है तथा इसके ऊपर के कॉलमों का कार्य प्रगति पर है। अन्य भवनों, जैसे एण्ड-शील्ड बॉल फिलिंग शेड, फायर वाटर पंप हाउस, संरक्षा-संबंधी पंप हाउस, डीज़ल ऑयल भंडारण क्षेत्र-7 का कार्य भी समानांतर रूप से प्रगति पर है।

650 मीट्रिक टन व 100 मीट्रिक टन क्रेनों की स्थापना, कमीशनिंग कार्य पूरा किया जा चुका है और ये ठीक प्रकार से कार्य कर रही हैं। कुल मिलाकर, 2,60,500 घनमीटर कंक्रीटीकरण कार्य पूरा किया जा चुका है तथा अप्रैल, 2014 तक 18,03,368 घन मीटर खुदाई का कार्य पूरा किया जा चुका है।

कूलेंट चैनेल मॉक-अप सुविधा के संविरचन का कार्य पूरा किया जा चुका है।

राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना की निर्माणाधीन इकाई- 7 व 8 का एक दृश्य

220 केवी स्विचयार्ड निर्माण कार्य को पूरा किया जा चुका है और इसकी कमीशनिंग का कार्य प्रगति पर है। 400 केवी स्विचयार्ड का सिविल कार्य जारी है। टर्बाइन भवन का निर्माण कार्य भी प्रारंभ हो गया है और इसमें इकाई-7 के टीजी डेक का पीसीसी कार्य पूरा किया जा चुका है।

इंब्यूस्ड ड्राफ्ट कूलिंग टावर्स का निर्माण कार्य भी प्रारंभ हो गया है। प्रमुख उपकरण जैसे इकाई-7 के लिए कैलेंड्रिया, स्टार्ट-अप ट्रांसफॉरमर्स, डीजल जेनरेटर्स, प्राइमरी कूलेंट पंप्स व फ्यूलिंग मशीन ब्रिज कॉलम एसेंबलीज़ स्थल पर पहुंच चुकी हैं।

(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

केएपीपी- 3 व 4 का निर्माण कार्य तीव्र गति से अग्रसर

2 x 700 मेगावाट विद्युत क्षमता वाले काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना- 3 व 4 के निर्माण चरण का कार्य तीव्र गति से आगे बढ़ रहा है। सिविल निर्माण के सभी मोर्चों पर महत्वपूर्ण प्रगति दर्ज की गई है और अनेक मुख्य संयंत्र भवनों के ढांचों का निर्माण कार्य पूरा किया जा चुका है तथा शेष कार्य पूर्णता के चरण में है। इकाई-3 के ''एफएम वॉल्ट व कैलेंड्रिया वॉल्ट फॉर एण्ड शील्ड एण्ड कैलेंड्रिया इरेक्शन'' कार्य के पूरा हो जाने के परिणामस्वरूप दोनों एण्ड शील्डों के कार्य जैसे बॉल फिलिंग, कवर वेल्डिंग व एनडीटी आदि के संविरचन-पूर्व कार्यों को पूरा कर लिया गया है। इकाई-4 के रिएक्टर भवन में कैलेंड्रिया वॉल्ट का निर्माण कार्य पूरा किया जा चुका है और एफएम वॉल्ट निर्माण कार्य पूर्णता के अंतिम चरण में है।

रिएक्टर भवन-3 में लिफ्ट-7बी की भीतरी संरोधन दीवाल के कंक्रीटीकरण का कार्य 126 मीटर तक पूरा किया जा चुका है। रिएक्टर भवन-4 (आरबी-4) में लिफ्ट-5बी की भीतरी संरोधन दीवाल के कंक्रीटीकरण का कार्य 116 मीटर तक पूरा किया जा चुका है। नियंत्रण भवन के अनुषंगी भवन की 106 मीटर की ऊंचाई के स्लैब के कंक्रीटीकरण का कार्य भी पूरा हो गया है। मार्च, 2014 के अंत तक केएपीपी- 3 व 4 का कुल 5,46,623 घनमीटर कंक्रीटीकरण का कार्य पूरा किया जा चुका है।

केएपीपी- 3 व 4 में पहली बार प्रयोग किए जाने वाले प्रीफैब्रीकेटेड रिंग लाइनर (पीआरएल) ने भारतीय दाबित भारी पानी रिएक्टरों में मॉड्यूलर निर्माण की नई संकल्पना स्थापित कर दी है। 700 मेगावाट विद्युत क्षमता वाली परियोजनाओं में रिएक्टर भवन की बेहतर रिसाव रोधकता के लिए भीतरी संरोधन (फर्श, दीवाल व गुंबद) में कार्बन स्टील(सीएस) लाइनरों का प्रयोग किया गया है। इस प्रयोजन हेतु प्रारंभिक चरण में 10.0 मी. (लंबाई) X 5.0 मी.(ऊंचाई) तथा 5.5 टन प्रत्येक वजन वाले 16 पैनेलों की सहायता से सीएस लाइनर का निर्माण किया गया था। इन 16 लाइनर पैनेलों का संविरचन यार्ड में संविरचन किया गया और इन्हें अभीष्ट अवस्थानों में एक-एक पैनल करके अवस्थापित किया गया। मॉड्यूलर निर्माण तकनीक का प्रयोग करते हुए इन पैनलों का संविरचन कार्यशाला में किया गया था परंतु एक पूर्ण वृत्त का आकार देने के लिए इन्हें रिएक्टर भवन-3 के निकट स्थित असेंबली एरिया में जोड़ा गया था।

रिएक्टर भवन का ढांचा, केएपीपी- 3 व 4 परियोजना में हासिल एक अन्य अनूठी सफलता है। सुपर हैवी कंक्रीट की टूट-फूट रोधी क्षमता का सत्यापन स्थल पर अनेक पूर्ण कार्य-समनुरूप अभ्यासों तथा आईएडी, बीएआरसी की रेडियोमीटरी द्वारा किया जा चुका है और इसे एईआरबी द्वारा विधिवत् अनुमोदन प्रदान कर दिया गया है।

केएपीपी-3व4 का एक विहंगम दृश्य, केएपीएस-1व2 नेपथ्य में दिखाई दे रहे हैं।

बैलेंस ऑफ टर्बाइन आइलैंड पैकेज (बीओटीआईपी) में, दोनों इकाइयों के रैफ्ट व टर्बाइन जेनरेटर मैट का निर्माण कार्य केवल एक माह में ही पूरा कर लिया गया। एक अन्य प्रमुख निर्माण कार्य, इकाई-3 के लिए टर्बाइन जेनरेटर डेक को पूरा कर लिया गया है और इकाई-4 का यह कार्य पूर्णता के अंतिम चरण में है।

सिविल कार्यों को पूरा करने के पश्चात अनेक महत्वपूर्ण क्षेत्रों को अंतिम रूप देकर व उनके पेंटिंग कार्य को पूरा कर अन्य कार्यनिष्पादक समूहों को सौंप दिया गया है। आम-सेवा पाइपिंग व प्राथमिक पाइपिंग पैकेज, पाइप संविरचन व पाइपलाइन अवस्थापन कार्य प्रगति पर है। उपकरणों की अवस्थापना का कार्य भी प्रारंभ कर दिया गया है तथा कुछ उपकरण जैसे, ईसीसीएस एअर एक्युमलेटर, चिलर यूनिट्स, एअर कंप्रेशर, मॉडरेटर हीट एक्सचेंजर व मॉडरेटर भंडारण टैंक का अवस्थापन किया जा चुका है। जहां एक ओर मॉडरेटर पंप एसेंबली व इसके अवस्थापन का कार्य प्रगति पर है वहीं दूसरी ओर 220 केवी स्विचयार्ड का उपकरण संस्थापन परीक्षण व कमीशनिंग कार्य पूरा किया जा चुका है और दो मुख्य बसों में से एक को आवेशित किया जा चुका है। इसी के साथ-साथ, मुख्य संयंत्र का विद्युतीकरण कार्य पूरे जोर-शोर से जारी है।

इंड्यूस्ड ड्राफ्ट कूलिंग टॉवर (आईडीसीटी) का निर्माण कार्य प्रगति पर है तथा आईडीसीटी 3ए व 3बी के टॉवर फ्रेम्स का निर्माण कार्य क्रमशः 102 मीटर व 105 मीटर ऊंचाई तक पूरा किया जा चुका है। नेचुरल ड्राफ्ट कूलिंग टॉवर (एनडीसीटी) पैकेज के अंतर्गत सभी 4 एनडीसीटी के लिए खुदाई का कार्य पूरा किया जा चुका है और एनडीसीटी 3ए हेतु शेल रैफ्ट का कार्य प्रगति पर है।

(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

स्वदेशी स्टीम जेनरेटेर फोर्जिंग्स का विकास

अभी तक सभी भारतीय दाबित भारी पानी रिएक्टरों के लिए मशरूम प्रकार के स्टीम जेनरेटरों (एसजी) हेतु 20MnMoNi55 धातु से निर्मित स्टीम जेनरेटर्स प्रेशर बाउंड्री फोर्जिंग्स का आयात किया जाता रहा है।

भविष्य की न्यूक्लियर विद्युत परियोजनाओं के लिए स्वदेशी स्रोत से इन महत्वपूर्ण फोर्जिंग्स के निर्माण हेतु गुजरात राज्य के सूरत जिले के हजीरा में एनपीसीआईएल व एल एण्ड टी लिमिटेड द्वारा एक संयुक्त उद्यम कंपनी की स्थापना की गई है। वर्ष 2012 के मध्य में इस सुविधा की कमीशनिंग की गई थी। इस संयुक्त उद्यम का नाम मेसर्स एल एण्ड टी स्पेशल स्टील्स एण्ड हैवी फोर्जिंग्स (एलटीएसएसएचएफ) रखा गया है।

पहली स्वदेश निर्मित्त फोर्जिंग प्रेषण के लिए तैयारः श्री आर.जी. कुलकर्णी, मुख्य कार्यकारी अधिकारी, एलटीएसएसएचएफ से जीवनी पुस्तिका प्राप्त करते हुए एनपीसीआईएल दल के सदस्यगण

इसके तुरंत बाद 7 एसजी उपकरणों जैसे, तली वाले भाग के लिए सिलिंड्रिकल शेल-1 व 2, ड्रम वाले भाग के लिए शेल- 4 व 5, शंकु शेल-3 व ऊपरी व तलीय शीर्षों के लिए एक आदेश डाला गया।

इसकी पहली मद जिसकी मोटाई 71.5 मिमी, व्यास 3350 मिमी, लंबाई 3200 मिमी व मशीनिंग आदि करने के बाद का कुल अंतिम वजन लगभग 20 टन था, को लगभग 106 टन वजनी सिल्ली की फोर्जिंग, ताप उपचार, यांत्रिकीय परीक्षणों व एनडीई प्रसंस्करणों को पूरा करने के पश्चात सफलतापूर्वक विकसित कर लिया गया। यह एनपीसीआईएल के 700 मेगावाट दाभापारिएक्टरों के स्टीम जेनरेटरों की एक अति-महत्वपूर्ण हैवी फोर्जिंग है। एनपीसीआईएल मुख्यालय व गुणवत्ता आश्वासन कार्यालय हजीरा के सदस्यों की उपस्थिति में मेसर्स एलटीएसएसएचएफ से 03 मई, 2014 को ऐसी पहली हैवी व महत्वपूर्ण न्यूक्लियर फोर्जिंग का प्रेषण किया गया। दिसंबर, 2014 तक शेष फोर्जिंग्स की भी सुपुर्दगी हो जाने की प्रत्याशा है।

(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

केएपीपी-3 व 4 में किसी भारती न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र में पहली बार प्रयोग किया जाने वाला मॉड्यूलर प्री-फैब्रिकेटेड रिंग लाइनर (पीआरएल)

काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना-3 व 4 (2 x 700 मेगावाट, गुजरात) व राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना-7 व 8 (2 x 700 मेगावाट, राजस्थान) में संरक्षा के संवर्धन के उद्देश्य से अनेक ''अपनी तरह के सर्वप्रथम'' उपकरणों का समावेश किया गया है। इनमें से कुछ जैसे, निष्क्रिय क्षयी ऊष्मा निष्कासन प्रणाली, हूक-अप योजनाएं, संरोधन छिड़काव प्रणाली आदि प्रमुख हैं। एक अन्य महत्वपूर्ण उपलब्धि, अत्यंत कम संभावना वाली रेडियोलॉजिकल दुर्घटना होने की स्थिति में वायु के माध्यम से पर्यावरणीय रेडियोधर्मी निस्सरणों को न्यूनतम करने के एक अतिरिक्त संरक्षा अवरोध के रूप में कार्य करने हेतु तथा रिसाव रोधकता को बढ़ाने के लिए लगभग 50 मीटर व्यास वाले नलिकाकार रिएक्टर भवन की भीतरी दीवालों पर लगभग 6 मिमी मोटा कार्बन स्टील लाइनर लगाना रहा है।

लाइन्ड संरोधन का निर्माण - पारंपरिक तरीका

प्रारंभतः स्टील लाइनर संविरचन योजना में 16 लाइनर पैनेलों का उपयोग किया गया है जिनकी गोलाकार लंबाई 10 मीटर, ऊंचाई 5 मीटर व प्रत्येक का वजन 5.5 टन होता है। संविरचन यार्ड में इन 16 लाइनर पैनलों का संविरचन किया गया और प्रत्येक ऐसे पैनेल को मोबाइल क्रेन द्वारा एक-एक करके उठाया गया व भीतरी संरोधन दीवाल की अंदरूनी परिधि में यथास्थान रखा गया। सभी पैनलों को यथास्थान रखने व उनकी आपसी समरेखिकता का समायोजित करने के पश्चात, इनकी फिट-अप, टैक वेल्डिंग व फाइनल वेल्डिंग की गई। अधिक ऊंचाइयों पर समरेखीकरण व वेल्डिंग की यह प्रक्रिया जटिलतर होती जाती है।

केएपीपी- 3 व 4 में पीआरएल के 7वें छल्ले की स्थापना का दृश्य

पीआरएल का विकास व क्रियान्वयन

उच्च क्षमता वाली क्रॉलर क्रेन की उपलब्धता व संरोधन लाइनरों के मॉड्यूलीकरण के अंतरराष्ट्रीय अनुभव के आधार पर प्रीफैब्रिकेटेड रिंग लाइनर (पीआरएल) के माध्यम से निर्माण की संभावना का जन्म हुआ, इसे विकसित किया गया व निर्माण समय-सारणी को गति प्रदान करने तथा औद्योगिक संरक्षा के अतिरिक्त लाभ सहित बेहतर गुणवत्ता हासिल करने के उद्देश्य से इस पर कार्य किया गया। इसके अध्ययनों में, लिफ्टिंग व स्थापन के लिए इन रिंग लाइनरों के अभिकल्प व संरचनात्मक विश्लेषण, समरेखीय बिखराव से बचने के लिए स्पाइडर के डिजाइन व स्लिंगों की इष्टतम संख्या शामिल थे। ये अध्ययन प्रौद्योगिकी विकास समूह, अभियां9की प्रभाग व केएपीपी- 3 व 4 स्थल

कार्यनिष्पादन समूह द्वारा संयुक्त रूप से किए गए और परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (एईआरबी) द्वारा इनकी गहन समीक्षा भी की गई।

इन अध्ययनों से यह भी सिद्ध हो गया कि प्रत्येक पैनेल को सहारा देने के लिए आवश्यक बैकिंग ट्रूसेस की जरूरत समाप्त हो जाने कारण स्टील की काफी बचत भी की जा सकती है।

तदनुसार, यार्ड में इन पैनेलों का संविरचन किया गया व रिएक्टर भवन के निकट स्थित एसेंबली क्षेत्र में भूमि तल पर इन्हें एक पूर्ण वृत्त के रूप में एसेंबल किया गया। इस पूरी संरचना (अर्थात पीआरएल) को उठाने के लिए स्थल पर ही संबंधित विशेष लिफ्टिंग युक्तियों जैसे स्पाइडर व इवेनर बीम आदि का संविरचन किया गया और मानक संरक्षा प्रक्रिया के अनुरूप पहले ही इनकी भार क्षमता का परीक्षण कर लिया गया।

पीआरएल की प्रमुख विशेषताएं इस प्रकार हैं :

- इस रिंग लाइनर का व्यास 50 मीटर व इसकी ऊंचाई 5 मीटर तथा इसका वजन लगभग 80 मीट्रिक टन है।
- इस पीआरएल को उठाने के लिए प्रयोग किए गए स्पाइडर की भारवहन क्षमता को 140 मीट्रिक टन भार तक परखा गया था।
- स्पाइडर व क्रेन के बीच में अंतरमाध्यमिक संरचना सदस्य के रूप में कार्य करने वाली इवेनर बीम का वजन 9 मीट्रिक टन था।
- संपूर्ण एसेंबली को एनपीसीआईएल की लिएभर क्रेन (एलआर 11350) से उठाया गया।
- क्रेन द्वारा हैंडल किया गया कुल वजन :
  - स्पाइडर परीक्षण के दौरान : 240 मीट्रिक टन
  - पीआरएल संस्थापन के दौरानः 172 मीट्रिक टन

इस नई तकनीक को अपनाने के निम्नलिखित लाभ हैं :

- अधिकतर संविरचन कार्य भू-तल पर जिससे उच्चतर औद्योगिक संरक्षा सहित गुणतायुक्त वेल्डिंग प्राप्त करने के लिए बेहतर दशाएं मिलती हैं।
- भीतरी संरोधन दीवाल रीबार्स की सघनता कम होती है जिससे निर्माण कार्य में सुगमता होती है।
- समानांतर रूप से निर्माण कार्य जारी रखा जा सकता है जिससे निर्माण समयावधि को न्यूनतम रखने में पर्याप्त सहायता मिलती है।

31 दिसंबर, 2013 को केएपीपी-3 के 7वें छल्ले का सफलतापूर्वक संस्थापन किया जा चुका है और यह उठाकर अपने स्थान पर संस्थापित की जाने वाली भारत की विशालतम आयामीय संरचनाओं में से एक है। इस प्रकार के प्रयास भारतीय न्यूक्लियर उद्योग के दलगत भावना से कार्य करने व ''हम भी कर सकते हैं' की भावना का उत्कृष्ट उदाहरण प्रस्तुत करते हैं।

किसी भारतीय न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर में पीआरएल का पहली सफलतापूर्वक क्रियान्वयन एनपीसीआईएल द्वारा देश के विभिन्न भागों में स्थापित की जाने वाली योजनागत नवीन 700 मेगावाट विद्युत परियोजनाओं की श्रंखला की निर्माण समय-सारणी को गति प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करेगा।

(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

आरएपीएस- 3 व 4 में आईएईए ओसार्ट संरक्षा समीक्षा अनुवर्तन

राजस्थान परमाणु बिजलीघर इकाई-3 व 4 में किए गए प्रचालनीय संरक्षा समीक्षा (ओसार्ट) मिशन-2012 के अनुवर्तन का मूल्यांकन करने के प्रयास में परमाणु ऊर्जा एजेंसी (आईएईए) के नेतृत्व में न्यूक्लियर संरक्षा स्थापना विशेषज्ञों के एक अंतरराष्ट्रीय दल ने विद्युत केंद्र का मूल्यांकन किया। प्रारंभिक ओसार्ट मिशन के पश्चात 15-24 महिनों में निष्पादित किए जाने वाले ऐसे अनुवर्तन मिशन ओसार्ट कार्यक्रम के अनिवार्य हिस्से होते हैं। इस कार्यक्रम के एक भाग के रूप में विशेषज्ञो के दल ने 3-7 फरवरी, 2014 के दौरान आरएपीएस- 3 व 4 की अनुवर्तन समीक्षा की। इस दल में बेल्जियम, फिनलैंड, इंग्लैंड व आईएईए के सदस्य थे।

7 फरवरी, 2014 को विक्रम नगर सेमिनार हॉल, रावतभाटा में ओसार्ट अनुवर्तन मिशन समापन सभा को संबोधित करते हुए श्री मिरोस्लाव लिपार, दल प्रमुख।

अनुवर्तन मिशन के दौरान दल का आकलन था कि विद्युत केंद्र ने केबिल ट्रे, पॉवर व कंट्रोल केबिलों की दशा में सुधार, अग्नि द्वारों के सुदृढ़ निरीक्षण व अनुरक्षण व्यवस्था के प्रावधान, जिससे उच्चतर अग्नि द्वार मानक स्थापित हुए, संरक्षा प्रणालियों की कार्यशीलता सुनिश्चित करने के लिए निगरानी परीक्षण कार्यक्रम में वृद्धि, और सभी मूल कारणों व उनसे सीख लेने के अवसरों की प्रणालीगत पहचान करने के लिए वर्धित मूल कारण विश्लेषण आदि जैसे सभी क्षेत्रों में पर्याप्त प्रगति की है।

विशेषज्ञों के भ्रमण दल ने आरएपीएस अधिकारियों को वास्तविक टिप्पणी हेतु

तकनीकी नोट के रूप में अपने निष्कर्षों की एक मसौदा प्रति सौंपी। आएपीएस के इनपुट के साथ इन तकनीकी नोट्स की आईएईए मुख्यालय में समीक्षा के उपरांत तीन महिनो के भीतर भारत सरकार को एक अंतिम रिपोर्ट भेजी जाएगी। आईएईए प्रत्येक वर्ष लगभग छह ओसार्ट मिशनों व तदुपरांत उसके अनुवर्तनों का आयोजन करता है।

(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

भारत के ऊर्जा सम्मिश्र में न्यूक्लियर विद्युत की भागीदारी अपरिहार्य: महामहिम राष्ट्रपति श्री प्रणव मुखर्जी

भारत जैसे विशाल देश में आर्थिक प्रगति के लिए विद्युत की मौलिक आवश्यकता पर बल देते हुए भारत के राष्ट्रपति महामहिम श्री प्रणव मुखर्जी ने इस बात का जोरदार समर्थन किया कि लोगों के रहन-सहन के स्तर में सुधार लाने के लिए सभी संभावित स्रोतों से ऊर्जा का दोहन किया जाना आवश्यक है। आपने आगे कहा कि इससे देश को संधारणीय ऊर्जा सुरक्षा भी मिलेगी और देश के ऊर्जा सम्मिश्र में न्यूक्लियर ऊर्जा की भागीदारी अपरिहार्य प्रतीत होती है।

भारत के राष्ट्रपति महामहिम श्री प्रणव मुखर्जी द्वारा बीएआरसी में वैज्ञानिकों व प्रशिक्षुओं के समूह को संबोधन

15 नवंबर, 2014 भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी) के स्नातक दीक्षांत समारोह में एकत्रित वैज्ञानिकों व प्रशिक्षुओं को संबोधित करते हुए महामहिम राष्ट्रपति महोदय ने डॉ होमी भाभा जहांगीर के प्रति कृतज्ञता व्यक्त करते हुए कहा कि डॉ. भाभा ने उपलब्ध न्यूक्लियर ईंधन के पूर्ण उपयोग के लिए बंद ईधन चक्र विकल्प को शामिल कर एक पूर्ण व्यवस्थित त्रि-चरणीय न्यूक्लियर ऊर्जा उत्पादन कार्यक्रम का सूत्रपात किया था। श्री मुखर्जी ने कहा कि भारत ने पहले चरण में दाबित भारी पानी रिएक्टर (पीएचडब्ल्यूआर) आधारित न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के संपूर्ण ईंधन चक्र में महारत हासिल कर ली है और दूसरे चरण मे प्रवेश करने की दिशा में काफी दूरी तय कर ली है। आपने आगे कहा कि, कलपक्कम में प्रारूपी तीव्र प्रजनक रिएक्टर (पीएफबीआर) का कार्य अग्रिम चरण में है और साथ ही भारतीय उद्योग भी काफी विकसित हुए हैं और इन्होंने देश के न्यूक्लियर कार्यक्रम को महत्वपूर्ण सहायता उपलब्ध कराई है।

आपने कहा कि ''1974 के बाद से हम पर थोपे गए प्रौद्योगिकी हस्तांतरण निषेधों ने केवल हमारे स्वदेशी व नव-प्रवर्तक प्रयासों व साथ ही न्यूक्लियर ऊर्जा के क्षेत्र के समस्त कार्यकलापों के स्वावलंबन में तेजी लाने के संकल्प को और मजबूत ही किया है''। महामहिम राष्ट्रपति महोदय ने संपूर्ण स्वदेशी प्रयासों व संसाधनों का उपयोग करते हुए पुनश्चक्रण व संवर्धन के क्षेत्र में बीएआरसी की प्रशंसनीय सफलता की सराहना की। पिछले आठ वर्षों से अधिक समय से लागू नागरिक न्यूक्लियर सहयोग करार का जिक्र करते हुए आपने कहा कि इससे देश का न्यूक्लियर अलगाव समाप्त हो गया है और यह देश के न्यूक्लियर कार्यक्रम में नए जोश व नए आयामों की अभिस्वीकृति है।

प्रौद्योगिकी के स्वदेशीकरण पर बल देते हुए श्री मुखर्जी ने कहा कि भारतीय नागरिक न्यूक्लियर कार्यक्रम के लिए किए गए प्रयासों में अंतरराष्ट्रीय सहयोगियों के साथ न्यूक्लियर ऊर्जा सहभागिता स्वीकार किए जाने के बावजूद इस तरह के प्रयास जारी रखे जाने अनिवार्य हैं।

आपने परमाणु ऊर्जा बिरादरी से साधारण जल रिएक्टर (एलडब्ल्यूआर) प्रौद्योगिकी को आत्मसात करने, स्वदेशी व विदेशी प्रौद्योगिकियों के साथ तारतम्य को अधिकतम किए जाने के लिए तैयार रहने का आह्वान किया ताकि आम जनता को सस्ती व सुरक्षित न्यूक्लियर विद्युत उपलब्ध करवाई जा सके।

न्यूक्लियर ऊर्जा के क्षेत्र में देश की उपलब्धियों पर गर्व व संतोष प्रकट करते हुए महामहिम राष्ट्रपति महोदय ने कहा कि अग्रणी विज्ञान व प्रौद्योगिकी क्षेत्रों की कुछ सुविधाओं का आज दूरस्थ नियंत्रण के माध्यम से शुभारंभ किया गया है। इसके साथ-साथ आपने वैज्ञानिकों से आने वाले वर्षों में प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग के अनेक अन्य क्षेत्रों के लिए नवीन सुविधाओं व प्रणालियों पर कार्य करने के लिए प्रेरित किया।

आपने स्वास्थ्य-सुश्रुषा, खाद्य एवं कृषि, जल संसाधन प्रबंधन तथा पर्यावरणीय संरक्षण जैसे क्षेत्रों में परमाणु ऊर्जा के गैर-विद्युत अनुप्रयोगों पर चर्चा करते हुए कहा कि इसके बारे में ज्यादातर लोगों की जानकारी काफी कम है। आपने आगे कहा कि ''देश के सैकड़ो चिकित्सा केंद्र, रोगियों की बीमारियों का पता लगाने व उनका उपचार करने के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा आपूर्त रेडियोआइसोटोप उत्पादों, रेडियोफार्माक्यूटिकल्स व विकिरण स्रोतों का प्रयोग कर रहे हैं। इन क्षेत्रों में बीएआरसी के विकास प्रयासों द्वारा उपलब्ध कराई गई स्वदेशी टेलीथेरेपी मशीन व सिमुलेटर, रोगियों को मिलने वाली कम-खर्चीली कैंसर इलाज सहायता आदि इस क्षेत्र में प्राप्त हमारी कुछ विशिष्ट उपलब्धियां हैं। परमाणु ऊर्जा विभाग प्रशासन के अंतर्गत कार्यरत स्वायत्तशासी केंद्र के रूप में टाटा मेमोरियल केंद्र ने इस दिशा में अत्यंत ख्याति अर्जित की है।''

आपने, हाल ही में जलावतरित परमाणु शक्ति चालित पनडुब्बी आईएनएस अरिहंत को एक ज्वलंत उदाहरण बताते हुए भारतीय न्यूक्लियर रक्षा क्षमताओं की सामर्थ्यता पर प्रकाश डाला। महामहिम राष्ट्रपति महोदय के अनुसार इससे भारत न्यूक्लियर पनडुब्बी प्रौद्योगिकी संपन्न कुछ गिने-चुने प्रगत देशों की श्रेणी में शामिल हो गया है।

स्वदेशी व आयातित- दोनों न्यूक्लियर स्रोतों से वर्ष-2032 तक 63 गीगावाट (जीडब्ल्यू) विद्युत उत्पादन के लक्ष्य को प्राप्त करने की आवश्यकता पर बल देते हुए माननीय राष्ट्रपति महोदय ने कहा कि पर्याप्त प्रौद्योगिकीय व वित्तीय

संसाधनों के अलावा इसके लिए मानव संसाधन विकसित करने के लिए भी पर्याप्त प्रयास अपेक्षित होंगे। ''इस दिशा में बीएआरसी विद्यालय अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। हमें न्यूक्लियर संरक्षा व सुरक्षा के क्षेत्र में उच्च योग्यताप्राप्त व सक्षम न्यूक्लियर वैज्ञानिकों, अभियंताओं व विशेषज्ञों व साथ ही साथ नई पीढ़ी के परियोजना प्रबंधकों की आवश्यकता होगी। हमें इस चुनौती को हल्के में नहीं लेना है।'

(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

सर्वश्रेष्ठ प्रचार अभियान व अंतरराष्ट्रीय जर्नल के लिए एनपीसीआईएल को राष्ट्रीय पुरस्कार

दिसंबर 28-30, 2013 के दौरान नई दिल्ली में आयोजित 35वें अखिल भारतीय जन संपर्क सम्मेलन में विद्वान सदस्यगणों द्वारा न्यूक्लियर पॉवर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एनपीसीआईएल) को ''न्यू-पॉवर'' (न्यूक्लियर विद्युत का एक अंतरराष्ट्रीय जर्नल) तथा एनिमेटेड फिल्म एवं कॉमिक सीरीज़ ''बुधिया'' के लिए क्रमशः सर्वश्रेष्ठ गृह-पत्रिका श्रेणी (अंग्रेजी) व सर्वश्रेष्ठ प्रचार अभियान(बाहरी आम जनता) हेतु ''राष्ट्रीय पुरस्कार'' से सम्मानित किया गया।

35वें अखिल भारतीय जन संपर्क सम्मेलन, नई दिल्ली में ''न्यू-पॉवर'' (न्यूक्लियर विद्युत का एक अंतरराष्ट्रीय जर्नल) तथा एनिमेटेड फिल्म एवं कॉमिक सीरीज़ ''बुधिया'' के लिए राष्ट्रीय पुरस्कार प्राप्त करते हुए श्री अमृतेश श्रीवास्तव, प्रबंधक, मीडिया एवं निगम संचार, एनपीसीआईएल, मुंबई।

एनपीसीआईएल की ओर से इन पुरस्कारों को श्री अमृतेश श्रीवास्तव, प्रबंधक, मीडिया एवं निगम संचार, एनपीसीआईएल, मुंबई द्वारा प्राप्त किया गया। इस कार्यक्रम का शुभारंभ श्री ओ. पी.रावत, सचिव, सार्वजनिक उपक्रम विभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली, श्री रजत शर्मा, चैनल प्रमुख, इंडिया टीवी न्यूज़ व डॉ.वी.पी.मिश्रा, प्रो-कुलपति, दत्ता मेघे इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंस, वर्धा की गरिमामयी उपस्थिति में किया गया।

इस अवसर पर मारिशस के उच्चायुक्त माननीय श्री आरये जुगेस्सुर की उपस्थिति भी प्रेरणादायक रही।

इस सम्मेलन का आयोजन, जन संपर्क को एक व्यवसाय के रूप में मान्यता प्रदान करवाने तथा एक सामरिक प्रबंधन कार्य के रूप में जन संपर्क के उद्देश्य व संभावनाओं को प्रोत्साहित करने के अधिदेश सहित वर्ष 1958 में स्थापित भारतीय जन संपर्क सोसाइटी (पीआरएसआई) की राष्ट्रीय परिषद द्वारा किया गया।

(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

उत्कृष्ट कार्यनिष्पादन हेतु केएपीएस प्रतिष्ठित पुरस्कार से सम्मानित

काकरापार, गुजरात स्थित काकरापार परमाणु बिजलीघर, इकाई-1 व 2 दो लगातार वर्षों, 2011-12 व 2012-13 में उत्कृष्ट कार्यनिष्पादन हेतु न्यूक्लियर विद्युत क्षेत्र में प्रशंसनीय कार्यनिष्पादन के सम्मान के लिए दिए जाने वाले राष्ट्रीय पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

दिनांक 04 फरवरी, 2014 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में आयोजित एक समारोह में तत्कालीन केंद्रीय ऊर्जा राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) माननीय श्री ज्योतिरादित्य सिंधिया द्वारा श्री एल.के.जैन, स्थल निदेशक, काकरापार गुजरात स्थल व श्री एम.पी.हन्सोरा, मुख्य अधीक्षक, केएपीएस-1 व 2 को स्वर्ण फलक प्रदान किया गया।

काकरापार परमाणु बिजलीघर में स्वदेश अभिकल्पित व निर्मित 220 मेगावाट विद्युत क्षमता वाली दो इकाइयां हैं। वर्तमान में ये दोनों इकाइयां पूर्ण विद्युत

तत्कालीन केंद्रीय ऊर्जा राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) माननीय श्री ज्योतिरादित्य सिंधिया दिनांक 04 फरवरी, 2014 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में आयोजित एक समारोह में श्री एल.के.जैन, स्थल निदेशक, काकरापार गुजरात स्थल व श्री एम. पी.हन्सोरा, मुख्य अधीक्षक, केएपीएस-1 व 2 को स्वर्ण फलक प्रदान करते हुए

शक्ति पर प्रचालनरत हैं। वर्ष 1990 में स्थापित किए जाने के बाद से केएपीएस ने निर्धारित लक्ष्य प्राप्त करने तथा एनपीसीआईएल की अग्रणी इकाई का पद सुशोभित करने की दिशा में निरंतर प्रगति हासिल की है। ''संरक्षा पहले व बाद में उत्पादन'' के सूत्रवाक्य पर कार्य करते हुए केएपीएस ने श्रम एवं नियोजन मंत्रालय, राष्ट्रीय संरक्षा परिषद, मुंबई, गुजरात संरक्षा परिषद, परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद व एनपीसीआईएल से अनेक राष्ट्रीय व राज्य स्तरीय पुरस्कार अर्जित किए हैं।

(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

केकेएनपीपी, वर्ग-1: विद्युत उत्पादन पुरस्कार का विजेता बना

पुरस्कार प्राप्त करते हुए श्री आर.एस.सुंदर, स्थल निदेशक, कुडनकुलम न्यूक्लियर विद्युत परियोजना

न्यूक्लियर पॉवर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड(एनपीसीआईएल) की कुडनकुलम न्यूक्लियर विद्युत परियोजना को, भारत के पहले 1000 मेगावाट वीवीआर या वाटर-वाटर पॉवर रिएक्टर, दाबित साधारण जल प्रकार के रिएक्टर वाली इकाई-1 के लिए, संधारणीय ऊर्जा व विद्युत हेतु दिया जाने वाला भारतीय पुरस्कार ''7वां इनर्शिया पुरस्कार 2013' से सम्मानित किया गया। इनर्शिया पुरस्कार में देश के विद्युत व ऊर्जा क्षेत्र की शीर्षस्थ कंपनी भाग लेती हैं और यह पुरस्कार इस क्षेत्र में श्रेष्ठता का मानक माना जाता है। 22 नवंबर, 2013 को नई दिल्ली में आयोजित एक समारोह में श्री आर. एस. सुंदर, स्थल निदेशक, कुडनकुलम न्यूक्लियर विद्युत परियोजना ने यह पुरस्कार प्राप्त किया।

(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

रावतभाटा राजस्थान स्थल को राष्ट्रीय पुरस्कार

उत्कृष्ट कार्य निष्पादन के लिए राजस्थान परमाणु बिजलीघर को वर्ष 2011-12 व 2012-13 के प्रशंसा पत्र से सम्मानित किया गया। यह पुरस्कार तत्कालीन माननीय केंद्रीय ऊर्जा राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) श्री ज्योतिरादित्य एम. सिंधिया द्वारा श्री विनीत कुमार, केंद्र निदेशक, आरएपीएस- 1 व 2 को प्रदान किया गया। दिनांक 04 फरवरी, 2014 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में ऊर्जा मंत्रालय के तत्वावधान में आयोजित एक शानदार समारोह में रावतभाटा राजस्थान स्थल की ओर से श्री विनीत कुमार ने यह पुरस्कार प्राप्त किया। इस अवसर पर स्थल निदेशक, रावतभाटा राजस्थान स्थल श्री एस.के. शर्मा, केंद्र निदेशक आरएपीएस- 5 व 6 श्री विनोद कुमार, केंद्र निदेशक आरएपीएस- 3 व 4 श्री सी. डी. राजपूत व अनेक अन्य वरिष्ठ अधिकारीगण उपस्थित थे।

(एनपीसीआईएल मुख्यालय समाचार दर्शन)

श्री विनीत कुमार, केंद्र निदेशक, आरएपीएस-1 व 2 को श्रेष्ठता प्रमाण-पत्र प्रदान करते हुए तत्कालीन माननीय केंद्रीय ऊर्जा राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) श्री ज्योतिरादित्य एम. सिंधिया।

अंतरराष्ट्रीय समाचार

फ्लोरिडा, यूएसए स्थित टर्की प्वाइंट में दो नए रिएक्टरों को मंजूरी

संयुक्त राज्य अमेरिका के फ्लोरिडा राज्य द्वारा फ्लोरिडा पॉवर एण्ड लाइट (एफपीएल) को मियामी के दक्षिण में स्थित टर्की प्वाइंट न्यूक्लियर विद्युत केंद्र में दो नई वेस्टिंगहाउस एपी 1000 न्यूक्लियर रिएक्टर इकाइयां लगाने की अनुमति प्रदान की गई है।

वर्तमान में इस टर्की प्वाइंट स्थल पर पांच विद्युत उत्पादन इकाइयां विद्यमान हैं जिनमें से दो न्यूक्लियर पॉवर रिएक्टर इकाइयां टर्की प्वाइंट-3 व टर्की प्वाइंट-4 हैं। ये दोनों इकाइयां वेस्टिंगहाउस दाबित पानी रिएक्टर (पीडब्ल्यूआर) हैं। शेष अन्य तीन इकाइयों में से दो गैस चालित व एक तेल-ईंधन चालित इकाई हैं।

एफपीएल ने बताया कि, गवर्नर रिक स्कॉट व अटॉर्नी जनरल, पॉम बॉन्डी, कृषि आयुक्त एडम पुतनाम व राज्य मुख्य वित्तीय अधिकारी जेफ ऐटवाटर ने सर्वसम मति से दो नए रिएक्टरों, टर्की प्वाइंट-6 व टर्की प्वाइंट-7 व लगभग 100 किलोमीटर लंबी पारेषण लाइनों सहित तत्संबंधी आधारभूत ढांचा स्थापित किए जाने हेतु मंजूरी प्रदान कर दी है।

इस अनुमोदन की कंज्यूमर एनर्जी एलाएंस द्वारा भी प्रशंसा की गई है जिसमें कहा गया है कि ''हमारी बढ़ती हुई जनसंख्या व अर्थव्यवस्था को विद्युत उपलब्ध कराने के लिए वर्धित विद्युत उत्पादन आवश्यक होगा।''

एफपीएल ने बताया कि वर्ष 2020 तक बिजली मांग की परियोजित वृद्धि को देखते हुए इसे अपनी विद्युत उत्पादन क्षमता में लगभग 33 प्रतिशत की वृद्धि करनी होगी। प्रस्तावित इकाइयां दस लाख से भी अधिक आवासीय उपभोक्ताओं की आवश्यकताओं के अनुरूप पर्याप्त विद्युत आपूर्ति हेतु विद्युत उत्पादन कर सकेंगी।

अप्रैल, 2013 में, एफपीएल ने अपने टर्की प्वाइंट व सेंट लुइस न्यूक्लियर विद्युत केंद्रों का उन्नयन कार्य पूरा किया है जिससे इनकी विद्युत क्षमता में 500 मेगावाट से भी अधिक की वृद्धि हुई है।

वर्तमान में, अमेरिका में कुल पांच न्यूक्लियर रिएक्टर निर्माणाधीन हैं जिसमें से चार एपी1000 इकाइयां हैं। इन चार इकाइयों में से सदर्न न्यूक्लियर, जॉर्जिया के वोग्टेल में दो रिएक्टर लगा रहा है और साउथ कैरोलिना इलेक्ट्रिक एण्ड गैस द्वारा दो रिएक्टर सुमेर में लगाए जा रहे हैं। इसके साथ ही, टेनेसेस वैली अथॉरिटी, बाट्स बार-2 रिएक्टरों को पूर्ण करने पर काम कर रही है।

(न्यूकनेट व डब्ल्यूएनएन से साभार)
(14 मई, 2014)

अमेरिका के वोटिल-4 में संरोधन तली बिठाई गई

अमेरिका मे, जॉर्जिया कंस्ट्रक्शन प्रोजेक्ट की वोटिल इकाई-4 के लिए 900 टन वजनी संरोधन वेसेल तली शीर्ष को यथास्थान स्थापित कर एक महत्वपूर्ण उपलब्धि हासिल की गई है।

विशाल आकार वाली यह संरचना लगभग 40 मीटर चौड़ी व 12 मीटर लंबी है और इसका संविरचन, परियोजना संविदाकार सीबी एण्ड आई द्वारा, दर्जनों एकल स्टील प्लेटों से किया गया। इसे इसके स्थान पर बैठाने का कार्य विश्व की विशालतम क्रेनों में से एक द्वारा किया गया और संपूर्ण कार्य को पूरा करने में लगभग चार घंटों का समय लगा।

वोटिल-4 वेनेसबरो के निकट स्थित स्थल में मौजूदा दो दाबित पानी रिएक्टरों के साथ-साथ निर्मित किए जाने वाले दो एपी 1000 रिएक्टरों का दूसरा रिएक्टर है और नवंबर, 2013 से इसका निर्माण कार्य जारी है। इकाई-3 के कार्य का प्रारंभ मार्च, 2013 को हुआ था और 47.5% की भागीदारी वाले जॉर्जिया पॉवर के अनुसार इस परियोजना से लिए गए सबक इकाई-4 के निर्माण की दक्षता वृद्धि में सहायक सिद्ध हो रहे हैं।

फिलहाल, वोटिल-3 के वर्ष 2017 की अंतिम तिमाही तक वाणिज्यिक प्रचालन प्रारंभ करने की प्रत्याशा है और इसकी इकाई-4 वर्ष 2018 की अंतिम तिमाही

वोटिल-4 के कंटेनमेंट वेसेल बॉटम हेड को यथास्थान स्थापित करने के लिए उठाते हुए (चित्रः जार्जिया पॉवर)

तक वाणिज्यिक प्रचालन प्रारंभ कर देगी। तब, वोटिल, अमेरिका का चार-इकाइयों वाला एकमात्र स्थल बन जाएगा।

(डब्ल्यूएनएन से साभार)
(12 मई, 2014)

तियानवान-4, चीन में निर्माण कार्य प्रारंभ

चीन के जियांग्सू प्रांत में तियानवान स्थल पर विगत 27 सितंबर, 2013 को एक अन्य रूसी-आपूर्त रिएक्टर के लिए कंक्रीट की पहली भराई प्रारंभ हो गई जिससे चीन में कुल निर्माणाधीन रिएक्टरों की संख्या बढ़कर अब 30 हो गई है।

तियानवान-4, एक एईएस-91 वीवीईआर- 1000 इकाई होगी जिसका निर्माण गिड्रोप्रेस द्वारा व आपूर्ति रूस की सरकारी फर्म रोसाटोम द्वारा की गई है। समान प्रकार की दो इकाइयों ने वर्ष 2007 में प्रचालन प्रारंभ कर दिया था और तीसरी इकाई का निर्माण कार्य दिसंबर, 2012 में प्रारंभ किया जा चुका है। वीवीईआर प्रकार की इन सभी इकाइयों को 1060 मेगावाट विद्युत उत्पादन तक की रेटिंग दी गई है और चीन के योजनाकार, भविष्य में समान आकार-प्रकार की चार अन्य इकाइयों की स्थापना की योजना बना रहे हैं।

अगस्त, 2011 की एक संविदा के अंतर्गत रूस की एटमस्ट्रॉयएक्सपोर्ट इसका मुख्य संविदाकार है जो न्यूक्लियर आइलैंड की आपूर्ति कर रहा है जिसका मूल्य परियोजना मूल्य का लगभग 30% है। तथापि, इसमें एरेवा-सीमेन्स की इंस्ट्रूमेंटेशन एण्ड कंट्रोल प्रणाली का उपयोग किया जाएगा। जियांग्शू न्यूक्लियर पॉवर कॉर्पोरेशन- चीन के राष्ट्रीय न्यूक्लियर पॉवर कॉर्पोरेशन (50%), चाइना पॉवर इनवेस्टमेंट कार्पोरेशन (30%) व जियांग्शू ग्युओक्सिन ग्रुप (20%) का संयुक्त उद्यम-शेष कार्यों यथा, सिविल, अभियंत्रण, उपकरणों व संबंधित आधारभूत संरचनाओं सहित टर्बाइन आइलैंड को पूरा करने के लिए जिम्मेदार है।

तियानवान इकाइयां-3व 4, जिन्हें तियानवान चरण-2 भी कहा जाता है, द्वारा क्रमशः फरवरी, 2018 व दिसंबर, 2018 में विद्युत उत्पादन प्रारंभ करने की प्रत्याशा है। इस तियानवान संयंत्र का प्रचालन चाइना नेशनल न्यूक्लियर कॉर्पोरेशन (सीएनएनसी) द्वारा किया जाएगा। तियानवान-4 का निर्माण कार्य प्रारंभ होने के तत्काल पश्चात गुआंगडोंग प्रांत में यांग्जियांग संयंत्र

तियानवान-4 में पहली कंक्रीट भराई का एक दृश्य

स्थित इकाई-5 का कार्य भी शुरू हो चुका है। चीन में, 30 नए विद्युत रिएक्टर निर्माणाधीन हैं, जिनमें से एक शांगडोंग प्रांत में शिदाओवान स्थित उच्च तापमान गैस-शीतित (एचटीआर) 210 मेगावाट विद्युत क्षमता वाला प्रदर्शक रिएक्टर है।

(डब्ल्यूएनएन से साभार)
(प्रकाशित:27 सितंबर, 2013)

प्लवन संयंत्र पर रिएक्टरों की स्थापना

रूस में निर्मित किए जा रहे पहले प्लवन न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र पर दो रिएक्टरों को नौकायान संरचना के भीतर संस्थापित कर दिया गया है। इससे संयंत्र निर्माण के क्षेत्र में एक नया मीलस्तंभ स्थापित हो गया है।

सेंट पीटर्सबर्ग के बाल्टियीस्की जावोद-शिपबिल्डिंग शिपयार्ड में विगत 27 सितंबर, को नौकायान के रिएक्टर कंपार्टमेंट में 35 मेगावाट विद्युत केएलटी-40एस रिएक्टर सहित पहली 220-टन स्टीम जेनरेटिंग इकाई को संस्थापित कर दिया गया था। दूसरी इकाई को 1 अक्तूबर को संस्थापित किया गया। इन रिएक्टरों की संस्थापना का कार्य एक विशेष तैरती क्रेन के माध्यम से किया गया और इस कार्य को रोसेनेरगोएटम व रूसी मैरीटाइम रजिस्टार ऑफ शिपिंग की उपस्थिति में संपन्न किया गया।

रूस के ओकेबीएम अफ्रीकानतोव ने वर्ष 2009 में देश के पहले प्लवन न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र के दो रिएक्टरों की एसेंबली कार्य को पूरा किया था। इन रिएक्टरों की एसेंबली व स्वीकार्यता परीक्षण निझिनीय नोवागोरोड एटमइनर्जो प्रोइकेट (एनएन-एईपी) में किए गए। रिएक्टरों के अभिकल्पन व निर्माण में तकनीकी सहायता ओकेबीएम अफ्रीकानतोव द्वारा उपलब्ध कराई गई जबकि, रिएक्टर वेसलों का निर्माण इझोरस्कीये जावोदयी ने किया और रिएक्टर के कल-पुर्जों का निर्माण व उनकी एसेंबलिंग एनएन-एईपी द्वारा की गई। इन्हें वेसेल की हल का निर्माण कार्य पूरा होने तक बाल्टीयेस्कीय जावोद में रखा गया था।

रोसेनेरगोएटम प्लवन न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र निदेशालय के उप महानिदेशक सरजेई झावयालोव ने कहा ''हम, एक ग्राहक के रूप में देख सकते हैं कि पिछले कुछ महीनों में इस परियोजना के काम में तेजी आई है जिससे हममें आत्मविश्वास जागा है कि ये प्लवन इकाइयां समय पर तैयार हो जाएंगी।'' अकादमिक लोमोनोसोव का नौतल आधार अप्रैल, 2007 में ही तैयार कर दिया

अंतरराष्ट्रीय समाचार

रूस में प्रथम प्लवन न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र के लिए जलयान के नौतल में दो रिएक्टरों की स्थापना का दृश्य।

था परंतु तदुपरांत इस परियोजना को बाल्टीयेस्कीय जावोद को अंतरित कर दिया गया। 21,500 टन वजनी जलयान ढांचे का अवतरण वर्ष 2010 में किया गया। यद्यपि, शिपयार्ड के खिलाफ दीवालिया होने की कार्यवाही प्रारंभ किए जाने के कारण वर्ष 2011 के मध्य में के कारण इस निर्माण कार्य को रोक दिया गया था। तदुपरांत इस कंपनी का अधिगृहण सरकारी कंपनी, यूनाइटेड शिपबिल्डिंग कॉर्पोरेशन व रोसेनेरगोएटम द्वारा कर लिया गया और दिसंबर, 2012 को बाल्टीयेस्कीय जावोद शिपयार्ड के साथ पहले प्लवन न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र को पूर्ण करने के लिए एक नई संविदा की गई।

अब, 09 सितंबर, 2016 को इस संयंत्र की सुपुर्दगी तय की गई है और इसे पूर्वी सर्बियाई समुद्र में स्थित रूस के चुकोटका प्रायद्वीप के पेवेक बंदरगाह पर विनियोजित किया जाएगा।

(डब्ल्यूएनएन से साभार)
(प्रकाशितः 01 अक्तूबर, 2013)

ल्यूफेंग एपी 1000 के निर्माण हेतु करार

चीन के गुआंगडोंग प्रांत के ल्यूफेंग में पहली एपी 1000 की दो इकाइयों के निर्माण हेतु संविदीय ढांचा तैयार करने पर सहमति बन गई है।

चीन की जनरल न्यूक्लियर (सीजीएन) व शंघाई न्यूक्लियर इंजीनियरिंग रिसर्च एण्ड डिजाइन इंस्टीट्यूट (एसएनईआरडीआई) ने विगत 29 सितंबर, 2013 को ल्यूफेंग इकाइयों के अभियंत्रण, प्रापण व निर्माण (ईपीसी) हेतु संविदीय ढांचा करार पर हस्ताक्षर किए हैं।

सीएनजी ने अपनी पहली एपी 1000 इकाइयों को मूलतः देश के भीतरी स्थल हुबेई प्रांत के झियानिंग में स्थापित करने की योजना बनाई थी। तथापि, 12वीं योजना में झियानिंग परियोजना का निर्माण प्रारंभ किए जाने की योजना बनाए जाने के बावजूद नदियों के प्रदूषित होने की आशंका के मद्देनजर अक्तूबर, 2012 में देश के भीतरी स्थलों पर अनुमोदित संयंत्रों के अनुमोदनों को वर्ष 2015 तक के लिए स्थगित किए जाने की घोषणा कर दी गई। अतः इस कंपनी ने अपनी एपी 1000 इकाइयों को ल्यूफेंग में स्थानांतरित कर दिया जहां छह सीपीआर1000 इकाइयां स्थापित किए जाने की योजना है। झियानिंग के लिए विनिर्मित एपी 1000 संयंत्र के उपकरणों को अब ल्यूफेंग में विनियोजित किया जा रहा है।

चीन के राजकीय योजनाकार, राष्ट्रीय विकास व पुनर्गठन आयोग ने ल्यूफेंग में दो एपी 1000 इकाइयों के निर्माण हेतु अनुमोदन प्रदान कर दिया है। तैयारी कार्य- जिसमें प्रारंभिक अभिकल्पन, लाइसेंस आवेदन हेतु प्रलेखीकरण व दीर्घकालिक आपूर्ति वाले उपकरणों के प्रापण का कार्य इस वर्ष की शुरुआत से प्रारंभ कर दिया गया है।

वेस्टिंगहाउस एपी 1000 रिएक्टर

चीन में क्रमशः चाइना नेशनल न्यूक्लियर कार्पोरेशन व चाइना पॉवर इन्वेस्टमेंट कार्पोरेशन के लिए सानमेन व हइयांग में चार पहली एपी 1000 इकाइयों का निर्माण किया जा रहा है। सानमेन इकाई-1 के पहली प्रचालनरत एपी 1000 इकाई होने की प्रत्याशा है। इस इकाई से वर्ष 2014 तक विद्युत उत्पादन प्रारंभ होने की संभावना है। सभी चार चीनी एपी 1000 इकाइयों के वर्ष 2016 तक प्रचालन प्रारंभ कर देने की संभावनाएं हैं।

(डब्ल्यूएनएन से साभार)
(प्रकाशितः 30 सितंबर, 2013)

कनाडा-भारत न्यूक्लियर समझौता प्रभावी हुआ

इस सप्ताह एक करार पर हस्ताक्षर किए जाने के बाद कैमेको कॉर्पोरेशन व अन्य कैनेडियाई यूरेनियम उत्पादक पहली बार भारत को यूरेनियम का निर्यात कर सकेंगे।

कैनेडियन प्राकृतिक संसाधन मंत्री जोए ओलिवर ने कहा कि वर्ष 2010 में दोनों देशों के बीच किया गया न्यूक्लियर सहयोग करार, कैनेडियन कंपनियों को विश्व की 10वीं विशालतम अर्थव्यवस्था को नागरिकीय उपयोग के लिए यूरेनियम व अन्य न्यूक्लियर साजो-सामान की बिक्री की अनुमति प्रदान करता है। कैनेडियन सरकार ने अप्रैल, 2013 को कहा कि दोनों देशों के न्यूक्लियर संरक्षा प्राधिकरण इस निर्यात के मॉनीटरन की प्रणाली पर सहमत हो गए हैं।

कैनेडियाई न्यूक्लियर संरक्षा आयोग इस करार की निगरानी रखेगा और सुनिश्चित करेगा कि न्यूक्लियर निर्यात अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी के संरक्षा मानदण्डों के अनुरूप संपन्न किए जाएं।

(स्रोतः न्यूकनेट)
(प्रकाशितः 4 अक्तूबर, 2013)

जापान के ऊर्जा सम्मिश्र में न्यूक्लियर की भागीदारी पूर्ववत्

फुकुशिमा दुर्घटना, जिसके कारण जापान में न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों को बंद करने की आवाजें उठने लगीं थीं, के तीन साल बाद देश के कैबिनेट ने एक ऊर्जा नीति को मंजूरी प्रदान कर दी है जिसमें बंद पड़े न्यूक्लियर रिएक्टरों को पुनः चालू किए जाने संबंधी संस्तुति की गई है।

इस नीति पर पिछले तीन सालों से विचार किया जा रहा था और यह जापान की चौथी आधारभूत ऊर्जा योजना है। इससे पहले की योजनाएं वर्ष 2003, 2007 व 2010 में पारित की गईं थीं। वर्ष 2011 में हुई फुकुशिमा न्यूक्लियर दुर्घटना, जिसके कारण न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रो, जिन पर देश की लगभग 30 प्रतिशत विद्युत आधारित थी, को लंबे समय तक के लिए बंद कर दिया गया था। इस योजना का एक मसौदा जापान के आर्थिक, व्यापार व उद्योग (एमईटीआई) मामलों के मंत्रालय द्वारा फरवरी में प्रकाशित किया गया।

यह नवीन योजना, पहले की योजनाओं की ही तरह जीवाश्म ईंधन संसाधनों की कमी वाले इस देश की ऊर्जा सुरक्षा की आवश्यकताओं को रेखांकित करती है। इस नीति में ''स्वच्छ ऊर्जा'' संबंधी प्रयासों के प्रति संकल्प शामिल है परंतु स्थायी व सुरक्षित ऊर्जा आपूर्ति सुनिश्चित करने पर विशेष बल दिया गया है।

न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के ठप होने के कारण जापान के जीवाश्म ईंधन आयात व ग्रीनहाउस गैसों के ऊत्सर्जन में वृद्धि हो गई है। वर्ष 2013 में, जापान में एलएनजी व तापीय कोयले का आयात 8.2 ट्रिलियन जापानी येन (80 बिलियन डॉलर) रहा जो कि 81.3 ट्रिलियन जापानी येन (793 बिलियन डॉलर) के कुल जापानी आयात का लगभग 10 प्रतिशत था।

स्वच्छ ऊर्जा संबंधी प्रयासों सहित न्यूक्लियर व अन्य ऊर्जा संसाधनों के उत्पादन व आपूर्ति संबंधी नीतियां निर्धारित करने वाले 78 पृष्ठों के दस्तावेज में न्यूक्लियर विद्युत को जापान के ऊर्जा सम्मिश्र में एक महत्वपूर्ण घटक के रूप में नामित किया गया है और किसी भी न्यूक्लियर संयंत्र को दुबारा प्रारंभ करने व प्रचालित करने में संरक्षा पर विशेष प्राथमिकता देते हुए देश के रिएक्टरों को प्रचालित करने की दिशा में कदम बढ़ाने के संकेत दिए गए हैं।

एमईटीआई के अनुसार न्यूक्लियर ऊर्जा एक अर्ध-घरेलू स्रोत जिससे स्थायी विद्युत प्राप्त होती है और इसका प्रचालन व्यय-रहित है व ग्रीनहाउस गैसों का ऊत्सर्जन अल्प होता है। तथापि, मंत्रालय ने टिप्पणी की है कि न्यूक्लियर का विकास संरक्षा को प्राथमिकता प्रदान किए जाने के आधार पर किया जाना चाहिए और आपातकाल की तैयारियों पर निरंतर काम जारी रखा जाना चाहिए। इसमें कहा गया है कि, ''न्यूक्लियर विद्युत एक महत्वपूर्ण संसाधन है जो विद्युत की आपूर्ति व मांग संरचना को स्थायित्व प्रदान करता है।''

वर्तमान में, जापान के सभी 48 प्रचालनरत रिएक्टर पिछली जुलाई से न्यूक्लियर विनियमन प्राधिकरण (एनआरए) के नए विनियमों के अनुसार अनुमति लंबित होने के कारण बंद हैं। इस समाचार के लिखे जाने तक, इनमें से 17 रिएक्टरों को पुनः प्रचालित किए जाने के लिए आवेदन किए जा चुके हैं। इनमें से पहले रिएक्टर के, एनआरए की समीक्षा प्रक्रिया पूरी होने के उपरांत, इस वर्ष के अंतिम तक प्रचालनरत हो जाने की प्रत्याशा है।

फुकुशिमा दुर्घटना होने के कारण, 1383 मेगावाट विद्युत क्षमता वाले एबीडब्लूआर रिएक्टर ओहमा-1, जिसका निर्माण कार्य लंबित कर दिया गया था, पहला रिएक्टर है जिसकी निर्माण परियोजना को पुनः प्रारंभ कर दिया गया है। यद्यपि, इसके प्रारंभ किए जाने की कोई तारीख नहीं दी गई है।

(स्रोतः डब्ल्यूएनएन)
(प्रकाशितः 11 अप्रैल, 2013)

चीन के निन्गडे-2 का वाणिज्यिक प्रचालन प्रारंभ

चाइना जनरल न्यूक्लियर पॉवर कॉर्पोरेशन द्वारा जारी एक वक्तव्य में कहा गया है कि चीन के फ्यूजियॉन प्रांत में स्थापित न्यूक्लियर रिएक्टर-निन्गडे-2 ने 04 मई, 2014 को वाणिज्यिक प्रचालन प्रारंभ कर दिया है।

निन्गडे-2 एक स्वदेशी सीपीआर-1000 दाबित पानी रिएक्टर है जिसने पहली क्रांतिकता दिसंबर, 2013 में प्राप्त की थी और इसे 04 जनवरी, 2014 को ग्रिड से जोड़ दिया गया था।

अंतरराष्ट्रीय समाचार

निन्गडे-2 नियंत्रण कक्ष (स्रोत : सीजीएन)

इकाई द्वारा 5 अप्रैल से वाणिज्यिक प्रचालन प्रारंभ किए जाने की अपेक्षा थी परंतु हॉट टेस्ट से पहले की जाने वाली कुछ छोटी-मोटी मरम्मतें पिछले महीने ही शुरू हो पाई थी।

अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी की विद्युत रिएक्टर सूचना प्रणाली(पीआरआईएस) डाटाबेस के अनुसार, चीन के पास 16,900 गीगावाट(निवल) न्यूक्लियर विद्युत की वाणिज्यिक प्रचालन क्षमता है और 27,756 गीगावाट(निवल) निर्माणाधीन है जिससे यह पूरी क्षमता 44,656 गीगावाट (निवल) हो जाती है।

पीआरआईएस के अनुसार, चीन में निन्गडे-2 सहित 21 इकाइयां वाणिज्यिक प्रचालन कर रही हैं और 28 अन्य निर्माणाधीन हैं।

(स्रोत : न्यूकनेट)
(7 मई, 2013)

आईएईए रिपोर्ट के अनुसार वैश्विक न्यूक्लियर विद्युत उत्पादन में महत्वपूर्ण वृद्धि की संभावना

अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (आईएईए) की वैश्विक ऊर्जा संभावना रिपोर्ट 2013 के अनुसार वर्ष 2035 तक, वैश्विक न्यूक्लियर विद्युत उत्पादन वर्ष 2011 के 2,584 टेरावाट घंटा (टीडब्ल्यूएच) से बढ़कर 4,300 टेरावाट घंटा (टीडब्ल्यूएच) होने की उम्मीद है, यद्यपि, विद्युत के कुल उत्पादन में न्यूक्लियर भागीदारी के 12 प्रतिशत पर पूर्वसमान ही बने रहने की संभावना है।

आईएईए के अनुसार, तथाकथित नई नीतियों के अंतर्गत क्षमता संवर्धन, वर्ष 2012 के 394 गीगावाट (जीडब्ल्यू) से बढ़कर वर्ष 2035 में 578 गीगावाट (जीडब्ल्यू) तक हो जाने के कारण न्यूक्लियर उत्पादन की वृद्धि सापेक्षिक रूप से कमजोर रहेगी। यह, परियोजित अवधि के दौरान 117 गीगावाट के सेवानिवृत्त हो जाने तथा 302 गीगावाट के क्षमता संवर्धन का निवल परिणाम है।

आज, लंदन में जारी की गई इस रिपोर्ट में कहा गया है कि संरक्षा विनियमों की समीक्षा किए जाने के कारण न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के निर्माण की गति धीमी हुई है परंतु चीन, दक्षिणी कोरिया, भारत व रूस के नेतृत्व में न्यूक्लियर विद्युत का उत्पादन अंततः दो-तिहाई बढ़ गया है।

इस रिपोर्ट में कहा गया है कि न्यूक्लिर विद्युत का विस्तार मुख्यतया नीति आधारित होता है जिसमें ''समर्थक नीतिगत ढांचे'' वाले बाजारों में नए न्यूक्लियर संयंत्र निर्माणाधीन या योजनाधीन हैं। कुछ मामलों में नीतियां, ऊर्जा सुरक्षा लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए न्यूक्लियर की वर्धित भागीदारी उद्देश्य वाली होती हैं।

रिपोर्ट में कहा गया है कि, 'परंतु नीतिगत ढांचे, बहुधा आम जनता के विरोध के कारण न्यूक्लियर विद्युत में बाधा डालते हैं या उन्हें समाप्त कर देते हैं, यहां तक कि ऐसे देशों जैसे अमेरिका, जहां न्यूक्लियर विद्युत पर कोई स्पष्ट रोक नहीं है परंतु थकाऊ परमिट प्रक्रियाएं परियोजना पूर्णता व बढ़ती हुई लागतों के बारे में अनिश्चितता बढ़ा देती हैं।

रिपोर्ट में आगे कहा गया है कि, वर्ष 2012 की समाप्ति पर संपूर्ण विश्व में कुल 437 न्यूक्लियर रिएक्टर 394 गीगावाट की क्षमता सहित वाणिज्यिक प्रचालन कर रहे थे। इसकी 80 प्रतिशत से अधिक क्षमता ऑर्गनाइजेशन फॉर इकनॉमिक कोआपरेशन एण्ड डेवलपमेंट (ओसीईडी) कंट्रीज़ में थी, 11 प्रतिशत पूर्वी यूरोप व यूरेशिया में तथा 8 प्रतिशत विकासशील देशों की थी।

गैर-ओसीईडी देशों की आज की स्थापित क्षमता कम होने के बावजूद इन देशों में 73 गीगावाट की क्षमता निर्माणाधीन होने के कारण भविष्य के विकास परिदृश्य में ये गैर-ओसीईडी देश लगभग 80 प्रतिशत का योगदान करेंगे।

नई नीति के परिदृश्य में वर्ष 2035 तक वैश्विक विद्युत मांग एक-तिहाई बढ़ जाएगी। वैश्विक ऊर्जा मांग वृद्धि के एशिया की ओर बढ़ने में तेजी आ रही है परंतु 2020 के दशक में चीन पीछे छूट जाएगा और भारत व दक्षिणी पूर्वी एशियाई देश उपभोग में वृद्धि के क्षेत्र में आगे निकल जाएंगे।

(स्रोत : न्यूकनेट)
(प्रकाशित : 12 नवंबर, 2013)

होंग्यान्हे-2 में वाणिज्यिक प्रचालन

उत्तर पूर्वी चीन के लियाओनिंग प्रांत में स्थित होंग्यान्हे संयंत्र की दूसरी इकाई ने वाणिज्यिक प्रचालन प्रारंभ कर दिया है। इस स्थल पर अवस्थित दो अन्य इकाइयों द्वारा भी अगले वर्ष के अंत तक प्रचालन प्रारंभ करने की संभावना है।

चाइना पॉवर इन्वेस्टमेंट ग्रुप (सीपीआई) ने घोषणा की है कि विगत 25 फरवरी, 2014 से चीन अभिकल्पित 1080 मेगावाट विद्युत क्षमता वाले दाबित पानी रिएक्टर ने अधिकृत रूप से वाणिज्यिक प्रचालन प्रारंभ कर दिया है।

यह इकाई एक सीपीआर-1000 दाबित पानी रिएक्टर है जिसका निर्माण 2008 में प्रारंभ हुआ था। होंग्यान्हे-2 ने 24 अक्तूबर, 2013 को क्रांतिकता हासिल कर ली थी और इसे 23 नवंबर को ग्रिड के साथ सफलतापूर्वक जोड़ दिया गया था।

होंग्यान्हे-1 भी एक सीपीआर-1000 दाबित पानी रिएक्टर है जो जून, 2013 से वाणिज्यिक प्रचालन कर रहा है। होंग्यान्हे में दो अन्य सीपीआर-1000 इकाइयों का निर्माण किया जा रहा है जिनके वर्ष 2015 के अंत तक प्रचालन प्रारंभ कर देने की प्रत्याशा है।

होंग्यान्हे संयंत्र, चीन के उत्तर-पूर्वी क्षेत्र में निर्मित पहला संयंत्र है। इस स्थल पर एक समुद्री जल विलवणीकरण संयंत्र स्थापित किया गया है जो प्रतिदिन 10,080 घनमीटर पेय जल का उत्पादन करता है।

चाइना जनरल न्यूक्लियर पॉवर कंपनी (सीजीएनपीसी) व चाइना पॉवर इन्वेस्टमेंट कॉर्पोरेशन (सीपीआई) में से प्रत्येक की 45 प्रतिशत की हिस्सेदारी और शेष 10 प्रतिशत डालियन म्यूनिसिपिल कांस्ट्रक्शन इन्वेस्टमेंट कंपनी की हिस्सेदारी वाले संयुक्त उद्यम के इस संयंत्र का स्वामित्व लियोनिंग होंग्यान्हे न्यूक्लियर पॉवर कंपनी के पास है व इसी कंपनी द्वारा इसका प्रचालन किया जाता है।

होंग्यान्हे संयंत्र की चार इकाइयों में विभिन्न चरणों में हो रहा निर्माण कार्य (छायाः एलएचएनपीसी)

(स्रोत : डब्ल्यूएनएन)
(प्रकाशित : 28 फरवरी, 2014)

शिन कोरी में नए रिएक्टरों के लिए मंजूरी

दक्षिणी कोरिया में इस वर्ष दो नए रिएक्टरों के निर्माण हेतु अनुमोदन प्रदान किया गया है। कम महत्वाकांक्षी ऊर्जा नीति होने के बावजूद देश में न्यूक्लियर विद्युत की मजबूत बढ़त निरंतर जारी है।

उद्योग मंत्रालय द्वारा जारी एक बयान में सरकार द्वारा देश के दक्षिणी पूर्व के शिन कोरी में दो नए एपीआर 1400 रिएक्टरों के निर्माण की मंजूरी दिए जाने की पुष्टि की गई है। इस स्थल का यह पांचवां व छठा रिएक्टर होगा और इसकी संयुक्त कीमत 7.61 ट्रिलियन केआरडब्ल्यू (7.1 बिलियन डॉलर) होगी। शिन कोरी-5 का निर्माण कार्य इस वर्ष के सितंबर से प्रारंभ होना अपेक्षित है और इकाई-6 का निर्माण इससे 5-6 माह के बाद प्रारंभ होगा। इनके वर्ष 2019 व 2020 के अंत तक विद्युत उत्पादन प्रारंभ कर देने की उम्मीद की जाती है।

दक्षिणी कोरिया अपनी ऊर्जा आवश्यकता का लगभग 97 प्रतिशत भाग आयात करता है जिसकी लागत लगभग 170 बिलियन डॉलर है। यहां, कम ग्रीन हाउस उत्पादित करने वाली विश्वसनीय ऊर्जा प्रणाली को स्थापित कर इस राशि में कमी लाने के लिए एक नीति लागू की गई है। इसके परिणामस्वरूप इसके विद्युत उत्पादक बेड़े को क्षमता वर्धन के लक्ष्य निर्धारित करने पड़े हैं। वर्ष 2035 तक न्यूक्लिर विद्युत को, देश के कुल उत्पादन में, वर्तमान के 19 प्रतिशत से बढ़ाकर लगभग 29 प्रतिशत की हिस्सेदारी प्रदर्शित करनी है। इसे करने के लिए दक्षिणी कोरिया को शिन कोरी-5 व शिन कोरी-6 को पूरा करने के साथ-साथ वर्तमान में निर्माणाधीन पांच रिएक्टरों को पूरा करने के साथ-साथ तीन और भी इकाइयों की स्थापना करनी होगी व अपने वर्तमान 23 रिएक्टरों को लगातार प्रचालित करते रहना होगा। इन सबके परिणामस्वरूप वर्ष 2035 तक दक्षिणी कोरिया का रिएक्टर बेड़ा 33 की संख्या तक पहुंच जाएगा।

न्यूक्लियर विद्युत का यह लक्ष्य वास्तव में न्यूक्लियर विद्युत को क्षमता के 41 प्रतिशत तक पहुंचाने वाली पिछली नीति का निम्नतर संशोधन है। तथापि, न्यूक्लियर विद्युत के बेसलोड से तात्पर्य है कि क्षमता में इसकी उत्पादन हिस्सेदारी बढ़ जाएगी। आज, दक्षिणी कोरिया में रिएक्टरों का उत्पादन कुल उत्पादन क्षमता का 19 प्रतिशत है फिर भी निरंतर प्रचालनरत रहने के कारण ये लगभग 30 प्रतिशत विद्युत का उत्पादन कर रहे हैं।

अगस्त, 2011 में शिन कोरी-3 की रिएक्टर वेसेल की स्थापना, इकाई-5 व 6 में भी इसी एपीआर 1400 अभिकल्प का प्रयोग किया जाएगा।

इस माह लागू की गई इस नई ऊर्जा नीति का एक अन्य पहलू 2.5 प्रतिशत वार्षिक की दर से लगातार बढ़ रही बिजली की मांग को पूरा करते हुए कोयले व तेल की वर्तमान भागीदारी को 66 प्रतिशत से घटाकर 52 प्रतिशत पर लाना है। अक्षय ऊर्जा वर्तमान के 3;6 प्रतिशत से बढ़कर लगभग 5.5 प्रतिशत क्षमता तक व गैस 12 प्रतिशत से बढ़कर 15 प्रतिशत हो जाएगी।

(डब्ल्यूएनएन से साभार)
(20 जनवरी, 2014)

अंतरराष्ट्रीय समाचार

फ्रांसीसी ईपीआर में वेसेल की स्थापना

फ्लैमेनविले न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र की ईपीआर इकाई के निर्माण में पिछले हफ्ते रिएक्टर प्रेशर वेसेल (आरपीवी) की यथास्थान स्थापना से एक नए इतिहास का स्त्रजन हुआ।

425 टन से अधिक वजनी, 5.5 मीटर से अधिक व्यास व 11 मीटर की ऊंचाई वाले इस उपकरण की स्थापना के कार्य में तीन दिनों का समय लगा और इसे 24 जनवरी को पूरा कर लिया गया।

फ्लैमेनविले 3 स्थल पर इस आरपीवी की सुपुर्दगी अक्तूबर, 2013 में की गई थी। तथापि, फ्रांसीसी न्यूक्लियर विनियामक, एएसएन (अथारिटी डी सुरेट न्यूल्यिराई) की इस इकाई की, पोलार क्रेन व संबंधित भारी लिफ्टिंग उपकरणों से संबंधित कुछ अनुपालनीय मुद्दो पर शंकाओं के कारण स्थापना के कार्य को कुछ हफ्तों के लिए रोक दिया गया था।

एरेवा द्वारा एक विज्ञप्ति में कहा गया कि आरपीवी के स्थापन से 'फ्लैमेनविले ईपीआर निर्माण स्थल के न्यूक्लियर आइलैंड के स्थापन कार्यों में तेजी आई है'। आने वाले महीनों में इस इकाई के चारो स्टीम जेनरेटरों को रिएक्टर भवन में स्थापित कर दिया जाएगा। नोरमैडी स्थल में 1650 मेगावाट क्षमता वाली इस इकाई का निर्माण कार्य दिसंबर, 2007 में प्रारंभ हुआ था। ईडीएफ, इस परियोजना का वास्तु अभियंता है जबकि एरेवा न्यूक्लियर वाष्प आपूर्ति प्रणाली व बोइगुए सिविल अभियंत्रण समूह का नेतृत्व कर रहा है। इस रिएक्टर भवन के ऊपरी गुम्बद को मध्य जुलाई, 2013 को स्थापित कर दिया गया था। इस रिएक्टर को मूलतः वर्ष 2013 से वाणिज्यिक उत्पादन प्रारंभ करना था परंतु विलंब के कारण अब इसके वर्ष 2016 में प्रचालन प्रारंभ करने की संभावना है।

फ्लैमेनविले 3 में पोलर क्रेन की सहायता से रिएक्टर भवन के भीतर सावधानीपूर्वक वेसल को उतारते हुए।

फिनलैंड के ओल्किलुओटो 3 व चीन के ताइशान 1 व 2 में भी वर्ष 2005 से ईपीआर रिएक्टरों का निर्माण किया जा रहा है और इनके प्रचालन प्रारंभ करने की तारीखों में कई परिवर्तन किए गए हैं। अब इनके वर्ष 2016 तक प्रचालन प्रारंभ करने की प्रत्याशा है। ताइशान-1, जिसका निर्माण कार्य वर्ष 2009 से चालू था, के वर्ष 2014 में प्रचालन प्रारंभ करने की उम्मीद है जबकि ताइशान-2 इसके एक वर्ष पश्चात प्रचानल प्रारंभ करेगा।

(डब्ल्यूएनएन से साभार)
(20 जनवरी, 2014)

स्मोलेंस्क-3 सिमुलेटर की कमीशनिंग

रूस के स्मोलेंस्क न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र की इकाई-3 के लिए पूर्ण पैमाने वाले सिमुलेटर ने काम करना शुरू कर दिया है। विस्तारित प्रचालन को स्वीकार करने के लिए इस आरबीएमके का अद्यतन किया जाना है।

स्मोलेंस्क-3 इकाई ने वर्ष 1990 में जब प्रचालन प्रारंभ किया था, तब इसके लिए एक सिमुलेटर तैयार करने की योजना बनाई गई थी परंतु विभिन्न कारणों से इसमें विलंब होता गया। अभी तक कामगारों को इकाई-2 के सिमुलेटर पर प्रशिक्षण प्रदान किया जाता था।

अंततः इस इकाई के अपने पूर्ण पैमाने वाले सिमुलेटर पर वर्ष 2011 में काम शुरू किया गया और इसे स्मोलेंस्क-3 की आयु-सीमा विस्तार कार्यढांचा निवेश परियोजना के अंतर्गत किया गया। सिमुलेटर के अभिकल्पन में इकाई के नियंत्रण कक्ष के लिए भविष्य में किए जानेवाले उन्नयनों की योजना को भी शामिल किया गया है।

स्मोलेंस्क-3 के लिए नवीन पूर्ण पैमाने वाला सिमुलेटर (चित्रः रोसैटम)

इस सिमुलेटर में एक वीडियो दीवाल व टच पैनल है और इसे इकाई के प्रचालन के विभिन्न तरीकों, सामान्य प्रचालन से लेकर अभिकल्प आधारित दुर्घटना से परे तक की स्थितियों का समरूपण करने के लिए प्रयोग किया जा सकता है। इसे रूसी सरकारी न्यूक्लियर इंटरप्राइज़ रोसैटम की आनुषंगी कंपनी- रशियन इंस्टीट्यूट फॉर न्यूक्लियर पॉवर प्लांट ऑपरेशन (वीएनआईआईएईएस) द्वारा विकसित किया गया है।

स्मोलेंस्क संयंत्र के मुख्य अभियंता व स्वीकार्यता समिति के अध्यक्ष अलेक्जेंडर वैसिलिएव की टिप्पणी थी कि ''मैं इतना कह सकता हूं कि हमारे द्वारा चालू किया गया स्मोलेंस्क का पूर्ण पैमाने वाला सिमुलेटर 21 वीं सदी की महानतम प्रौद्योगिकी है। इसके अनुप्रयोग हमारे संयंत्र के प्रचालन कर्मियों के उच्च-गुणवत्ता प्रशिक्षण हेतु संभावनाओं के नए द्वार खोल देंगे।''

वर्तमान स्मोलेंस्क रिएक्टरों को एक नए संयंत्र स्मोलेंस्क फेस-2 द्वारा स्थानापन्न किया जा रहा है जिसमें दो से चार वीवीईआर-1200 रिएक्टर होंगे। इसके लाइसेंस की प्रक्रिया पहले ही प्रारंभ की जा चुकी है और इकाई-1 की पहली कंक्रीट भराई 2017 में होगी तथा यह इकाई वर्ष 2022 को प्रचालन प्रारंभ कर देगी। दूसरी स्मोलेंस्क-2 इकाई द्वारा वर्ष 2024 में प्रचालन प्रारंभ करने संभावना है।

स्मोलेंस्क के तीन आरबीएमके रिएक्टरों के वर्ष 2012 में घोषित 45 बिलियन रूबल (1.3 बिलियन डॉलर) की लागत वाले एक आधुनिकीकरण कार्यक्रम के अंतर्गत नए संयंत्रों के प्रचालनरत होने तक चलते रहने चाहिए। इकाई-1 का सघन नवीकरण कार्यक्रम पहले ही पूरा किया जा चुका है और इसे 10 वर्षों का आयु-विस्तार लाइसेंस प्राप्त हो गया है तथा अब इसके पास वर्ष 2022 तक प्रचालन करने का लाइसेंस है। इकाई-2 का भी समान प्रकार का कार्य वर्ष 2015 तक पूरा हो जाने की प्रत्याशा है व इसके बाद अधिक आधुनिक इकाई-3 का भी उन्नयन किया जाएगा।

(डब्ल्यूएनएन से साभार)
(12 मई, 2014)

फास्ट रिएक्टर में ईंधन भरण प्रारंभ

कुछ महीनों में प्रचालन प्रारंभ करने हेतु रूस के नवीनतम फास्ट रिएक्टर, बेलोयार्स्क-4 में पहला ईंधन भरण कार्य प्रारंभ हो गया है।

यह ईंधन भरण 2 फरवरी को प्रारंभ हुआ था और अगले तीन महीनों तक जारी रहेगा। दिसंबर, 2013 में रिएक्टर में सोडियम शीतलक भरे जाने तथा ईंधन भरण व प्री-स्टार्टअप परीक्षणों के लिए रूसी न्यूक्लियर विनियामक रोसटेक्नाद्ज़ॉर से आवश्यक अनुमति प्राप्त होने के पश्चात प्रारंभ हुए अनुक्रम का एक नवीनतम कदम है। इस रिएक्टर के अप्रैल में पहली क्रांतिकता प्राप्त कर लेने की प्रत्याशा है।

बेलोयार्स्क, रूस का सबसे पुरानी न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र स्थल है। इस स्थल से वर्ष 1960 से वर्ष 1980 के अंत तक दो प्रारूपी आबीएमके साधारण जल ग्रेफाइट-मंदक रिएक्टर प्रचालन करते रहे हैं और अब इन्हें डीकमीशन किया जा रहा है। बेलोयार्स्क-3 एक 560 मेगावाट बीएन-600 फास्ट रिएक्टर है जो वर्ष 1981 से वाणिज्यिक प्रचालन कर रहा है।

बेलोयार्स्क-4 अपने प्रकार की पहली बीएन-800 इकाई है। प्रारंभतः, इसका निर्माण वर्ष 1986 में शुरू हुआ था, परंतु तदुपरांत इस पर रोक लगा दी गई थी और वर्ष 2006 में पुनः इस पर काम शुरू हुआ। 780 मेगावाट विद्युत क्षमता पर यह विश्व का सबसे अधिक शक्तिशाली प्रचालनरत फास्ट रिएक्टर बन जाएगा। बेलोयार्स्क स्थल को वर्तमान में, ओकेबीएम अफ्रीकानतोव अभिकल्पक द्वारा विकसित किए जा रहे भविष्य के दो बीएन-1200 रिएक्टरों को स्थापित करने के लिए भी चुना गया है।

फास्ट न्यूट्रॉन रिएक्टर एक विशिष्ट प्रकार के ईंधन से प्रचालित होते हैं जिसमें ऑक्साइड यूरेनियम व प्लूटोनियम के मिश्रण का प्रयोग किया जाता है और ये पारंपरिक न्यूक्लियर रिएक्टरों में प्रयोग किए जाने के पश्चात पुनश्चक्रित न्यूक्लियर ईंधन से प्राप्त यूरेनियम-2 का प्रयोग करते हुए न्यूक्लियर ईंधन चक्र की कार्यशीलता को काफी बढ़ा देते हैं। इन्हें उच्च स्तरीय न्यूक्लिर अपशिष्ट में पाए जाने वाले दीर्घजीवी एक्टिनाइड को दफन करने तथा सैन्य-उपभोग से शेष प्लूटोनियम के निस्तारण के लिए भी प्रयोग किया जा सकता है।

बेलोयार्स्क-4 में ईंधन भरण कार्य प्रारंभ (चित्रः रोसेनेरगोएटम)

फास्ट रिएक्टर रूस की दीर्घकालिक न्यूक्लियर ऊर्जा योजना का एक हिस्सा हैं जिसमें न्यूक्लियर संयंत्र को तीव्र रिएक्टरों के उपयोग के माध्यम से एक बंद ईंधन चक्र व मिश्रित-ऑक्साइड ईंधन की सहायता स्वपोषित रूप से चलाने की परिकल्पना की गई है। बीएन श्रेणी के रिएक्टरों के साथ-साथ रूस लेड-कूल्ड बीआरएसटी फास्ट रिएक्टर, लेड-बिस्मथ कूल्ड एसवीबीआर तथा एक बहु-उद्देश्यीय फास्ट न्यूट्रॉन रिएक्टर एमबीआईआर भी विकसित कर रहा है।

(डब्ल्यूएनएन से साभार)
(03 फरवरी, 2014)

विशेष आलेख

अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी का 57वां आम सम्मेलन, विएना

18 सितंबर, 2013

डॉ. रतन कुमार सिन्हा

अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग व सचिव,
परमाणु ऊर्जा विभाग का वक्तव्य

अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी सम्मेलन के अवसर पर उपस्थित प्रतिनिधियों को संबोधित करते हुए परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष एवं सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग डॉ. रतन कुमार सिन्हा।

आदरणीय अध्यक्ष महोदय,

उपस्थित गणमान्य मनीषियों, देवियों एवं सज्जनों, माननीय अध्यक्ष महोदय, इस 57वीं आम सभा के अध्यक्ष चुने जाने पर आपको बधाई देते हुए मैं अत्यंत हर्ष का अनुभव कर रहा हूं। मुझे विश्वास है कि आपके कुशल नेतृत्व में यह आम सभा समस्त विचारणीय कार्य-विषयों को संपन्न कर सकेगी।

भारत, महामहिम श्री यूकिया अमानों के आईएईए के महानिदेशक के पद पर सर्वसम्मति से दुबारा चुने जाने पर बधाई देता है। मुझे विश्वास है कि आपके अनुभवों व दूरदृष्टि से अंतरराष्ट्रीय समुदाय लाभान्वित होगा।

भारत, आईएईए के नए सदस्यों का स्वागत करता है और इस अवसर पर मैं ब्रूनेई दारुस्सलाम व बाहमास के कामनवेल्थ को उनके आईएई परिवार के सदस्य बनने पर बधाई देता हूं।

माननीय अध्यक्ष महोदय, हम अब न्यूक्लियर ऊर्जा विषय पर 15-17 दिसंबर, 2012 के दौरान जापान में आयोजित फुकुशिमा मंत्रिमंडलीय सम्मेलन व 27-29 जून, 2013 के दौरान रूसी फेडरेशन में 21 वीं सदी में न्यूक्लियर विद्युत विषय पर आयोजित एक अंतरराष्ट्रीय मंत्रिमंडलीय सम्मेलन जैसी दो अत्यंत महत्वपूर्ण बैठकों के बाद मिल रहे हैं। इन दोनों सम्मेलनों में, विभिन्न देशों में उनके नागरिकों के लिए 21वीं सदी के ऊर्जा सुरक्षा व वहनीय विकास लक्ष्यों की प्राप्ति के लिए न्यूक्लियर ऊर्जा की निरंतर भूमिका को रेखांकित किया गया है। अंतरराष्ट्रीय समुदाय ने फुकुशिमा दाइशी दुर्घटना से सबक लिए हैं और अभिकल्प आधारित दुर्घटनाओं से परे जैसी स्थितियों के लिए न्यूक्लियर रिएक्टरों के संरक्षा स्तर में वृद्धि की है।

भारत, अपने देश के न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों व इससे संबंधित ईंधन चक्र सुविधाओं के लिए उच्चतम स्तर के संरक्षा मानकों के क्रियान्वयन हेतु प्रतिबद्ध है। भारत, न्यूक्लियर संरक्षा संबंधी आईएईए कार्ययोजना में स्वयं द्वारा प्रतिपादित अनेक उपायों के माध्यम से न्यूक्लियर संरक्षा में वृद्धि के अपने प्रयासों के क्रम में इसमें भाग लेता रहेगा व आईएईए सचिवालय को सहायता प्रदान करता रहेगा। मैं, आप लोगों को सूचित करना चाहता हूं कि राजस्थान परमाणु विद्युत केंद्र इकाई-3 व 4 के लिए आईएईए प्रचालनीय संरक्षा समीक्षा दल (ओसार्ट) मिशन का भारत दौरा विगत 29 अक्तूबर से 14 नवंबर, 2012 तक चला था। वर्ष 2014 में इसके अनुवर्तन ओसार्ट के भ्रमण की योजना है। हमारी विनियामक प्रणाली के पिअर रिव्यू के लिए आईएईए की एकीकृत समीक्षा सेवा (आईआरआरएस) को आमंत्रित किए जाने की तैयारी व योजना पर भी काम किया जा रहा है और भारत, आने वाले समय में इस मिशन के लिए आईएईए के समक्ष अनुरोध प्रस्तुत करेगा।

साथ ही, पिछले वर्ष आपको दी गई सूचना के अनुरूप भारत ने आईएईए के साथ मिलकर 'बहु-इकाई न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र स्थलों की बाहरी प्राकृतिक आपदाओं से सुरक्षा'' विषय पर विगत 17-19 अक्तूबर, 2012 को एक अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन किया था। इस कार्यशाला में 'बहु-इकाई स्थलों की अनेक खतरों जैसे भूकंप, सुनामी व आग से सुरक्षा के मूल्यांकन के जटिल कार्य पर चर्चा की गई। इस कार्यशाला में विभिन्न देशों तथा आईएईए के विनियामक प्राधिकरणों व संयंत्र

प्रचालन विशेषज्ञों ने भाग लिया। कार्यशाला में, फुकुशिमा दुर्घटना के पश्चात सदस्य देशों द्वारा उठाए गए कदमों पर भी चर्चा की गई।

माननीय अध्यक्ष महोदय,

मैं अब आपका ध्यान डॉ. होमी जहांगीर भाभा के दूरदृष्टा नेतृत्व में प्रतिपादित त्रि-चरणीय न्यूक्लियर विद्युत कार्यक्रम में भारत द्वारा की गई प्रगति की ओर आकृष्ट करना चाहता हूं। सीमित यूरेनियम संसाधनों से अधिकतम ऊर्जा दोहन के लिए भारत ने बंद ईंधन चक्र प्रणाली का मार्ग अपनाया है ताकि संधारणीय न्यूक्लियर अपशिष्ट प्रबंधन किया जा सके और इन सबसे अधिक यह कि, थोरियम के उपभोग से वहनीय, दीर्घकालिक ऊर्जा सुरक्षा प्राप्त की जा सके।

भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों (एनपीपी) की विभिन्न ईंधन पुनश्चक्रण सुविधाओं का कार्यनिष्पादन पिछले वर्ष अपने उत्कर्ष पर रहा है। इसमें न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों द्वारा 80 प्रतिशत का क्षमता घटक दर्ज करना, 812 मीट्रिक टन ईंधन उत्पादन (पिछले वर्ष के मुकाबले 8 प्रतिशत की वृद्धि) तथा न्यूनतम विशिष्ट ऊर्जा का प्रयोग करते हुए सर्वाधिक भारी पानी उत्पादन शामिल है।

भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों की औसत उपलब्धता 90 प्रतिशत पर बनी रही है। वर्तमान में प्रचालनरत उन्नीस रिएक्टरों में से छह रिएक्टरों ने एक वर्ष में 300 से भी अधिक समय का निरंतर प्रचालन दर्ज किया है। भारतीय न्यूक्लियर विद्युत क्षेत्र ने 379 रिएक्टर वर्षों का सुरक्षित प्रचालन दर्ज किया है। इस संबंध में मैं एक बार पुनः दोहराना चाहूंगा कि भारतीय दाबित भारी पानी रिएक्टर (पीएचडब्ल्यूआर), प्रति मेगावाट अत्यंत प्रतिस्पर्धात्मक पूंजी लागत देते हैं और इनकी प्रति यूनिट विद्युत कीमत कम है।

मैं आपको सहर्ष सूचित करना चाहता हूं कि कुडनकुलम न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र की पहली इकाई ने 13 जुलाई, 2013 को अपनी पहली क्रांतिकता प्राप्त कर ली है और शीघ्र ही इससे वाणिज्यिक प्रचालन प्रारंभ हो जाएगा। इस संयंत्र का निर्माण रूसी फेडरेशन के सहयोग से किया गया है। दूसरी इकाई भी कमीशनिंग के अग्रिम चरण में है।

चार स्वदेश अभिकल्पित 700 मेगावाट विद्युत क्षमता वाले दाबित भारी पानी रिएक्टरों, जिनमें से गुजरात के काकरापार व राजस्थान के रावतभाटा में वर्तमान स्थलों पर प्रत्येक स्थान पर दो रिएक्टरों का निर्माण कार्य समयबद्ध रीति से प्रगति कर रहा है और भारत ने देश के विभिन्न भीतरी स्थलों पर सोलह अन्य 700 मेगावाट विद्युत क्षमता वाले दाबित भारी पानी रिएक्टरों की स्थापना की योजना बनाई है।

कलपक्कम में, 500 मेगावाट विद्युत क्षमता वाले प्रारूपी द्रुत प्रजनक रिएक्टर (पीएफबीआर) का निर्माण कार्य पूर्णता के अंतिम चरण में है। सभी स्थायी अंतः-कोर उपकरणों के संस्थापन का कार्य पूरा किया जा चुका है। द्वितीयक सोडियम लूप में शीघ्र ही सोडियम भरे जाने की योजना है तथा अब से लगभग एक वर्ष में इस पीएफबीआर के पहली क्रांतिकता हासिल कर लेने की प्रत्याशा है।

कलपक्कम में, इस पीएफबीआर से प्राप्त ईंधन का पुनश्चक्रण व पुनर्संविरचन करने के लिए इसके निकट ही एक द्रुत रिएक्टर ईंधन चक्र सुविधा (एफआरएफसीएफ) स्थापित की जा रही है। आवश्यक स्थलीय संरचनाएं पहले ही तैयार की जा चुकी हैं और इस परियोजना के प्रारंभ की तैयारी की जा रही है।

इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र (आईजीसीएआर) स्थित अद्वितीय मिश्रित कार्बाइड ईंधन चालित द्रुत प्रजनक परीक्षण रिएक्टर (एफबीटीआर) उच्च उपलब्धता घटक सहित सुचारु रूप से कार्य कर रहा है जिससे बहुमूल्य प्रचालनीय अनुभव के साथ ही भारत के द्रुत रिएक्टर कार्यक्रम हेतु तकनीकी इनपुट प्राप्त हो रहा है। इस रिएक्टर में स्वदेश संविरचित सोडियम बॉन्डेड मेटालिक फ्यूल पिनों को किरणित किया जा चुका है।

भारत अपने एएचडब्ल्यूआर कार्यक्रम में प्रदर्शित किए जाने के लिए थोरियम आधारित ईंधन चक्र विकसित करने के कार्य में गंभीरतापूर्वक आगे बढ़ रहा है। हर्ष का विषय है कि सेंट पीटर्सबर्ग में 21वीं सदी में न्यूक्लियर विद्युत विषय पर आयोजित आईएईए अंतरराष्ट्रीय मंत्रिमंडलीय सम्मेलन का एक पैनल सत्र ''वहनीय व नवप्रवर्तक प्रौद्योगिकी के विनियोजन हेतु चालक'' विषय को समर्पित किया गया था। इस सत्र में, मुझे थोरियम उपयोग कार्यक्रम के विकास व क्रियान्वयन पर भारत के समृद्ध अनुभव को साझा करने का अवसर मिला था। थोरियम-आधारित ईंधन चक्र व प्रौद्योगिकियां वर्धित अप्रत्यक्ष संरक्षा विशिष्टताएँ, बहुतायत में उपलब्ध थोरियम संसाधन के उपभोग व अंतर्निहित रिसाव रोधकता के अवसर उपलब्ध कराती हैं। आईएईए के अंतर्गत अंतरराष्ट्रीय सहयोग, इस दिशा में भविष्य की न्यूक्लियर प्रौद्योगिकियों के लिए और अधिक व्यापक संसाधन आधार उपलब्ध कराने में सहायक सिद्ध होगा।

माननीय अध्यक्ष महोदय,

भारत ने, बहुआयामी प्रौद्योगिकियों का प्रयोग करते हुए देश में यूरेनियम के नए स्रोतों का पता लगाने की दिशा में काफी प्रगति की है। प्रगत प्रौद्योगिकियों के प्रयोग के परिणामस्वरूप हम यूरेनियम के नए स्रोतों का पता लगाने में सफल हो सके हैं। पिछले वर्ष, हमारे भंडारों में लगभग पांच प्रतिशत की वृद्धि हुई है।

न्यूक्लियर ईंधन सम्मिश्र द्वारा, बेहतर धातुकर्मी

विशेषताओं वाली प्रेशर ट्यूब्स के विनिर्माण हेतु ब्लैंको के बहिष्करण के लिए रेडियल फोर्जिंग्स आधारित तकनीक का प्रयोग किया गया है ताकि बेहतर क्रीप निष्पादन प्राप्त किया जा सके।

न्यूक्लियर विद्युत व गैर-विद्युतीय अनुप्रयोगों में भारत की घरेलू क्षमताओं को देखते हुए भारत, आईएईए के अनेक कार्यक्रमों के समर्थन में कार्यक्रमों का आयोजन करता रहता है। भारत ने अप्रैल 8-11, 2013 के दौरान दाभापारिएक्टरों हेतु प्रगत ईंधन चक्र विषय पर आईएईए बैठक का आयोजन किया था। इस बैठक में, नवीन ईंधन चक्र, ईंधन अभिकल्प, कार्य-निष्पादन, किरणन-पश्च परीक्षण व दुर्घटना प्रारूपण आदि विषयों को समाहित करते हुए कुल 21 शोधपत्र प्रस्तुत किए गए थे। जमशेदपुर में 'यूरेनियम कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड द्वारा ''यूरेनियम अन्वेषण व प्रसंस्करण तकनीकें'' विषय पर एक आईएईए अंतर-क्षेत्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का आयोजन किया गया था। इस पाठ्यक्रम में तेईस देशों के प्रतिनिधियों ने भाग लिया था।

आईएईए के नवप्रवर्तक न्यूक्लियर रिएक्टर व ईंधन चक्र (आईएनपीआरओ) का संस्थापक सदस्य होने के नाते भारत, आईएनपीआरओ द्वारा पिछले कुछ वर्षो में की गई प्रगति की सराहना करता है। नवप्रवर्तक न्यूक्लियर रिएक्टर व ईंधन चक्र के मूल्यांकन के लिए आईएनपीआरओ द्वारा अपनाई जाने वाल पद्धति, विशिष्ट लक्ष्य विकसित करने व नए अभिकल्पों के स्वीकृति मानदण्डों हेतु एक व्यापक संरचना उपलब्ध कराती है। आईएनपीआरओ को भारत का समर्थन लगातार जारी है और इस वर्ष के उत्तरार्ध में इसमें 50,000 अमेरिकी डॉलर का स्वैच्छिक अंशदान किया जाएगा।

माननीय अध्यक्ष महोदय,

चूंकि न्यूक्यिलर विद्युत से ग्रीनहाउस गैसों का कम ऊत्सर्जन होता हे, अतः मौसम परिवर्तन संबंधी चिंताओं पर न्यूक्लियर विद्युत के प्रभाव पर बल दिए जाने की आवश्यकता है। इस दिशा में, आम सम्मेलन के इस सत्र के दौरान संधारणीय समुद्री पर्यावरण हेतु न्यूक्लियर अनुप्रयोग विषय पर महा निदेशक द्वारा एक वैज्ञानिक फोरम संगठित करने का निर्णय काफी प्रासंगिक है।

भारत, उच्च तापीय रिएक्टरों व हाइड्रोजन उत्पादन प्रक्रियाओं के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास कर रहा है। वर्तमान अनुसंधान एवं विकास कार्यकलापों का लक्ष्य 1000 डिग्री सेल्सियस तक की प्रसंस्करित ऊष्मा की आपूर्ति व उच्च क्षमतायुक्त हाइड्रोजन उत्पादन प्रक्रियाएं जैसे तापीय-रासायनिक प्रक्रियाएं व उच्च तापीय वाष्प वैद्युत अपघटन जैसी प्रौद्योगिकियां हैं। इसके साथ ही, भारत हाइड्रोजन भंडारण सामग्रियां व परिवहन एवं विद्युत उत्पादन क्षेत्रों के अनुप्रयोगों हेतु ईंधन सेल भी विकसित कर रहा है। न्यूक्लियर हाइड्रोजन उत्पादन से संबंधित आईएईए कार्यकलापों में सहयोग के रूप में एक भारतीय दल द्वारा आईएईए के साथ की गई संविदा के अंतर्गत हाइड्रोजन इकनॉमिक मूल्यांकन कार्यक्रम (एचईईपी) के लिए एक सॉफ्टवेयर टूल विकसित किया जा रहा है। इस टूल का उपयोग न्यूक्लियर हाइड्रोजन उत्पादन के आर्थिक विश्लेषण के लिए किया जा रहा है ताकि विभिन्न विकल्पों की तुलना की जा सके।

स्वास्थ्य-सुश्रुषा, जल, उद्योगों व पर्यावरणीय संरक्षण के क्षेत्र में न्यूक्लियर व विकिरण प्रौद्योगिकियों के गैर-विद्युतीय अनुप्रयोग अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। हम क्षेत्रीय सहयोग करार(आरसीए) कार्यकलापों के, इसके उद्गम से ही, प्रबल समर्थक व सहयोगी रहे हैं और भारत, औद्योगिक अनुप्रयोगों व कैंसर उपचार के क्षेत्रों में पिछले अनेक वर्षों से आरसीए का एक अग्रणी देश रहा है।

भारतीय परमाणु ऊर्जा विभाग के अधीन एक स्वायत्तशासी संस्थान टाटा मेमोरियल सेंटर (टीएमसी) कैंसर का पता लगाने व इसके उपचार के सस्ते तरीकों को विकसित करने की दिशा में प्रमुख भूमिका अदा करता रहा है। टीएमसी ने सर्वाइकल कैंसर की स्क्रीनिंग प्रक्रिया के लिए एसिटिक एसिड का प्रयोग करने वाली सस्ती प्रक्रिया विकसित की है। हाल ही में प्रकाशित 150000 महिलाओं पर किए गए एक अध्ययन के अनुसार इस तकनीक के प्रयोग से मृत्युदर में लगभग 31 प्रतिशत की कमी आई है।

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी) ने स्वदेशी टेलीथेरेपी प्रणाली भाभाट्रॉन के महत्वपूर्ण अनुपूरूक के रूप में एक डिजिटल रेडियोथेरेपी सिमुलेटर ''इमेजिन'' का विकास किया है। तीन डीआरएस इकाइयों में से बीएआरसी में स्थापित एक इकाई का दूरस्थ उद्घाटन महानिदेशक, आईएईए द्वारा इस वर्ष मार्च में उनकी भारत यात्रा के दौरान किया गया था। डीआरएस प्रौद्योगिकी के व्यापक विनियोजन हेतु इसे निजी उद्योगों को अंतरित कर दिया गया है।

भारत, कैंसर प्रबंधन के क्षेत्र में आईएईए द्वारा किए जा रहे प्रयासों, विशेषतया, प्रोग्राम ऑन एक्शन फॉर कैंसर थेरेपी (पीएसीटी) की अत्यंत सराहना करता है।

भारत, न्यूक्लियर औषधि के क्षेत्र में चिकित्सकों व तकनीकविदों हेतु शिक्षा व प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन करता रहा है। मुंबई स्थित बीएआरसी का रेडियेशन मेडिसिन सेंटर (आरएमसी), आईएईए के विभिन्न कार्यक्रमों के अंतर्गत कार्य करने के साथ-साथ इन प्रयासों की दिशा में अग्रणी रहा है। इस वर्ष के सितंबर माह के पूर्वार्ध में, आरएमसी ने न्यूक्लियर औषधि क्षेत्र में अपनी अबाध सेवाओं के पचास वर्ष पूरे किए हैं। आरएमसी-प्रशिक्षित विशेषज्ञ न केवल संपूर्ण भारत में फैले केंद्रों में सेवारत हैं बल्कि अनेक अन्य देशों में भी कार्य कर रहे हैं।

माननीय अध्यक्ष महोदय,

न्यूक्लियर ऊर्जा व गैर-विद्युतीय अनुप्रयोगों के अनेक विभिन्न मौलिक कार्यकलापों के अलावा भारत, न्यूक्लियर संलयन व पार्टिकिल एक्सिलेरेटर्स सहित अनेक अन्य क्षेत्रों में भी उच्च प्रौद्योगिकियां विकसित करने की दिशा में प्रयासरत है।

भारत, न्यूक्लियर संलयन विषय पर कार्यक्रम संचालित कर रहा है। 20 जून, 2013 को पहले प्लाज्मा की प्राप्ति के साथ ही प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान (आईपीआर) में स्टडी स्टेट सुपरकंडक्टिंग टोकमैक (एसएसटी-1) को सफलतापूर्वक कमीशन किया जा चुका है। इस उपलब्धि के साथ ही भारत उन चुनिंदा देशों की सूची में शामिल हो गया है जहां 'सुपरकंडक्टिंग टोकमैक' पर अनुसंधान किए जा रहे हैं। आईटीईआर परियोजना के एक सहभागी के रूप में भारत टेस्ट ब्लैंकेट मॉड्यूल (टीबीएम) के विकास पर भी कार्य कर रहा है। भारतीय लेड-लीथियम सेरैमिक ब्रीडर टेस्ट ब्लैंकेट मॉड्यूल का आईटीईआर मशीन में परीक्षण किया जाएगा। भारतीय टीबीएम दल सॉलिड स्टेट अभिक्रिया व सोल्यूशन कंबशन विधि द्वारा ट्रिशियम ब्रीडर मैटेरियल को स्वदेशी रूप में विकसित करने तथा साथ ही इन पदार्थों के गुण-धर्म निरूपण करने की दिशा में भी कार्य कर रहा है।

इंडस-2 सिंक्रोटोन रेडिएशन सोर्स ने इंदौर में 2.5 जीईवी पर 158 मिली एम्पियर के वर्धित करेंट पर स्वदेश विकसित सोलिड स्टेट रेडियो-फ्रीक्वेंसी एम्प्लीफायर मॉड्यूलों का प्रयोग करते हुए प्रचालन किया। एक स्वदेश अभिकल्पित व विकसित रेडियो फ्रीक्वेंसी क्वाड्रापोल (आरएफक्यू) की बीएआरसी में कमीशनिंग की गई है और एक प्रोटोन बीम को इस आरएफक्यू के भीतर 200 केईवोल्ट तक सफलतापूर्वक त्वरित किया गया। यह, एक्सिलेरेटर चालित प्रणालियों (एडीएस) की भारतीय कार्ययोजना का एक भाग है। हमारी एक्सिलेरेटर चालित प्रणाली विकास कार्यक्रम के भाग व साथ ही एक अंतरराष्ट्रीय सहभागिता प्रयास के अंतर्गत, फ्रांस के जीएएनआईएल एक्सिलेरेटर सुविधा में प्रयोग किए जाने हेतु एक प्रारूपी नॉन-इन्वैसिव बीम पोजीशन मॉनीटर विकसित किया गया है व इसका फ्रांस में परीक्षण किया गया है।

माननीय अध्यक्ष महोदय,

भारत ने 1-5 जुलाई, 2013 को विएना में न्यूक्लियर सुरक्षा विषय पर आयोजित आईएईए अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में सक्रिय भूमिका निभाई थी।

भारत ने, आईएईए के साथ न्यूक्लियर सुरक्षा निधि में स्वैच्छिक अंशदान से संबंधित एक व्यवस्था पर हस्ताक्षर किए हैं। पिछले वर्ष के दौरान, हमने आईएईए के साथ किए जाने वाले कार्यकलापों की पहचान कर ली है और इसके पहले कार्य- ''न्यूक्लियर सुविधाओं की इंस्ट्रूमेंटेशन एण्ड कंट्रोल प्रणालियों पर कंप्यूटर सुरक्षा नियंत्रण लागू किए जाने के मार्गदर्शक सिद्धांतों की समीक्षा'', को 23-27 सितंबर, 2013 के दौरान करने के प्रति आशान्वित हैं। यह कार्यकलाप, दिल्ली में स्थापित किए जा रहे ग्लोबल सेंटर फॉर न्यूक्लियर एनर्जी पार्टनरशिप (जीसीएनईपी) के तत्वावधान में आयोजित किया जाएगा। जीसीएनईपी के बाह्य-परिसर कार्यकलाप चल रहे हैं जिसमें विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के संगठन भाग ले रहे हैं। हाल ही में, 26-30 अगस्त, 2013 को जीसीएनईपी में रेडियोधर्मी खतरों से बचाव व प्रत्युत्तर विषय पर एक राष्ट्रीय कार्यक्रम का आयोजन किया गया था। इस वर्ष के दौरान, दो अन्य कार्यक्रमों, पहला खाद्य पदार्थ किरणन व दूसरा रेडियोधर्मी संरक्षा, का आयोजन किया गया था।

माननीय अध्यक्ष महोदय,

अंत में, मैं आपका ध्यान थोड़ा आगे, वर्ष 2050 के बाद के विश्व ऊर्जा परिदृश्य की ओर आकृष्ट करना चाहता हूं। उस समय तक, जीवाश्म ईंधन तक पंहुच व इसे वहन कर सकने की क्षमता, यदि वैश्विक उपलब्धता को छोड़ भी दें तो, कम हो चुकी होगी। न्यूक्लियर सहित अन्य ऊर्जा स्रोतों को इस कमी को पूरा करना होगा ताकि विभिन्न क्षेत्रों को, और विभिन्न मात्राओं में स्वच्छ व संधारणीय विद्युत आपूर्ति सुनिश्चित की जा सके। इसके कारण, हमारे पास उपलब्ध सभी ऊर्जा संसाधनों के संतुलित उपयोग के लिए अधिक तर्कसम्मत मार्ग व रणनीति की आवश्यकता होगी। विद्युत के अलावा, न्यूक्लियर को औद्योगिक उपयोग व परिवहन के लिए भी विशाल पैमाने पर ऊर्जा आवश्यकता की समस्या को भी हल करना होगा। इस प्रसंग में, दस वर्ष पहले आईएईए वैज्ञानिक फोरम में प्रगत भावी पीढ़ी न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के माध्यम से भविष्य के ईंधन उत्पादन सहित आकार लेती हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था पर चर्चा की गई थी। आईएईए की नवीनतम न्यूक्लियर प्रौद्योगिकी समीक्षा में अब एक विशिष्ट आलेख ''न्यूक्लियर हाइड्रोजन उत्पादन प्रौद्योगिकी'' आ रहा है।

न्यूक्लियर क्षेत्र में नई प्रौद्योगिकियों के विनियोजन में लगने वाली जेस्टेशन अवधि पर विचार करते हुए यह आवश्यक हो जाता है कि, भविष्य की चुनौतियों को देखते हुए वैश्विक स्तर पर संधारणीय ऊर्जा सुरक्षा प्राप्त करने के लिए अंतरराष्ट्रीय ज्ञान का संग्रहण सुगम करने हेतु एजेंसी की भूमिका को और भी सुदृढ़ किया जाए।

धन्यवाद माननीय अध्यक्ष महोदय।

आलेख

प्रेशर बाउन्ड्री बोल्टेड फ्लैंज ज्वाइंट परफार्मेंस यूनिट (बीएफजेपीयू) का अभिकल्पन, विकास, प्रारूपण विश्लेषण व प्रशिक्षण

वी.एन.कोन्डा, एसईई (एम), एनपीसीआईएल मुख्यालय, एस.जवाहर, एसटीसी, एमएपीएस व

ए.के.सिन्हा, मुख्य अभियंता (एमएस), एनपीसीआईएल मुख्यालय

1.0 प्रस्तावना

रिसाव रोधकता में उचित सीलिंग किए जाने की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण होती है। विद्युत संयंत्रों व प्रसंस्करण उद्योगों में वर्धित दाब व ताप वाले उपकरणों के प्रयोग के कारण फ्लैंज्ड ज्वाइंटों व प्रेशर बाउंड्री सीलिंग के लिए गास्केटों का चयन व अनुप्रयोग इन संयंत्रों की उपलब्धता व क्षमता में सुधार के लिए अत्यावश्यक हो गया है। न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र में, जहां ऊष्मा परिवाहक व मंदक द्रव के रूप में भारी पानी का प्रयोग किया जाता है, भारी पानी रिसाव के कारण होने वाली धन की बरबादी व विकिरणीय खतरों को रोकने के लिए गास्केटों का चयन, अनुप्रयोग व उचित कसाव अत्यंत महत्वपूर्ण है। जल संसाधन के संरक्षण के लिए साधारण जल रिसावों को रोका जाना भी इतना ही महत्वपूर्ण है।

2.0 नव-प्रवर्तक उपकरण का अभिकल्प

गास्केट समस्याओं के कारण होने वाले नुकसान

(1) त्रुटिपूर्ण अभिकल्पित, लापरवाही से संस्थापित, खराब गुणवत्ता नियंत्रण के कारण संयंत्र को बंद करना पड़ सकता है, गंभीर वित्तीय नुकसान हो सकते हैं, संयंत्र की क्षमताओं में कमी आ सकती है और इससे संरक्षा को भी खतरा हो सकता है। गास्केट का अभिकल्पन किसी फ्लैंज के दो स्थिर सिरों के बीच में लगाकर उसे सील करने के लिए किया जाता है। गास्केट का चयन अनेक कारकों, जैसे दाब, ताप, माध्यम का प्रकार आदि पर निर्भर करता है। रिसाव रोधकता को बनाए रखने के लिए गास्केट में इन सभी प्रतिमानों को सहने की क्षमता होनी चाहिए।

किसी संयंत्र की दुरुस्ती में, अधिकतर मामलों में, किसी पाइपिंग प्रणाली या निरीक्षण किए जाने वाले किसी उपकरण में केवल गास्केट ही ऐसा उत्पाद है जिसे बदला जाना होता है।

मात्र एक फ्लैंज रिसाव ही पूरे पाइपिंग लूप के परीक्षण में विलंब का कारण बन जाता है। कुछ ऐसी गास्केट भी होती हैं, जैसे कि यदि बॉक्स-अप के बाद, ऊष्मा विनिमायकों की चैनेल टु शेल गास्केट, जिन्हें बदलना, उनमें लगने वाले समय के हिसाब से, बहुत मंहगा होता है, में रिसाव का पता चले। जहां एक ओर व्यावहारिक रूप से सभी जोड़ों पर समान ध्यान रख पाना कठिन है, वहीं कम से कम महत्वपूर्ण जोड़ों को योजना-निर्माण के चरण में ही चिह्नित कर लिया जाना बेहतर होता है।

गास्केट की कार्यप्रणाली को अनेक कारक प्रभावित कर सकते हैं। बाहरी कारक जैसे बोल्ट व फ्लैंज पर भी गास्केट के साथ ही विचार कर लिया जाना चाहिए क्योंकि वे सीलिंग क्षमता को प्रभावित करते हैं।

विकास का उत्पत्ति-क्रम

न्यूक्लियर पॉवर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एनपीसीआईएल) के प्रबंधन वर्ग का विचार था कि भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के साधारण जल व भारी पानी की रिसाव दर रोकने के लिए किसी विशिष्ट तकनीक का विकास किया जाना चाहिए।

अनुरक्षण कर्मियों को ''गास्केटों के चयन व संस्थापन'' से संबंधित 'कार्य-आधारित प्रशिक्षण' दिया जाना अत्यावश्यक था। अतएव, एक ऐसी सुविधा जिसमें अनेक फ्लैंज ज्वाइंट्स उपलब्ध हों जिन्हें सही प्रकार की गास्केट चुनने के लिए उपयोग किया जा सकता हो और जो फ्लैंज्ड ज्वाइंट्स को उचित टॉर्क उपलब्ध करा सकें। साथ ही इनमें दाब परीक्षण वहन कर सकने की क्षमता भी हो। अभिकल्प में विभिन्न प्रकार की गास्केटों के परीक्षण व इन्हें 1000 पाउंड प्रति वर्ग इंच के आंतरिक दाब पर परीक्षण की परिकल्पना की गई थी।

गास्केट का चयन अनेक कारकों जैसे दाब, ताप, माध्यम का प्रकार आदि पर निर्भर करता है। रिसावरोधकता बनाए रखने के लिए गास्केट को इन प्रतिमानकों को सहने की क्षमता वाला होना चाहिए। अभिकल्पन में इस पहलू का भी ध्यान रखा गया था।

अभिकल्पन चरण में, अभिकल्प के लिए एएसएमई एसईसी VIII Div 1 का अनुपालन किया गया और बाद में अभिकल्पित प्रेशर वेसेल ने प्रचालन दशाओं में प्रत्याशित तनाव का मूल्यांकन किया ताकि अभिकल्प का वैधीकरण किया जा सके और संरक्षा सुनिश्चित हो सके।

इस सुविधा का उपयोग तकनीशियनों व सुपरवाइजरों को सही प्रकार की गास्केटों के चयन, उनके संस्थापन व विफलताओं से बचने के लिए फ्लैंज का उपयुक्त टॉर्क सुनिश्चित करने का प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए किया गया।

बंद वेसल्स में, भीतरी दाब ऊपर कवच पर जोर डालता है। इसी प्रकार, किसी बंद पाइप प्रणाली में दबाव, फ्लैंज को खोल देने की प्रवृत्ति रखता है। इस बल को बर्सिटंग थ्रस्ट या हाइड्रोस्टेटिक एण्ड थ्रस्ट कहा जाता है और इसे कार्यकारी दाब व गास्केट

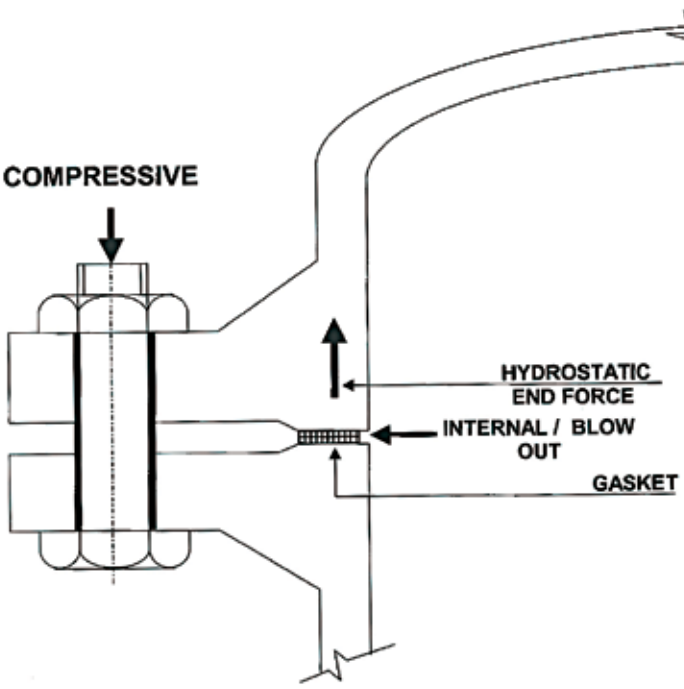
के मुहाने के क्षेत्र के गुणनफल के रूप में प्रदर्शित किया जाता है। बंद होने पर, गास्केट सील पर उस एसेंबली का संकुचन बल कार्य करता है। कार्यकारी दशाओं में, इस बल को हाइड्रोस्टेटिक एण्ड थ्रस्ट द्वारा दूर किया जा सकता है। तथापि, गास्केट स्वयं ही, आंतरिक दबाव के कारण फ्लैंज के क्लियरेंस स्थान से बाहर निकलने का प्रयास करती है। इस बर्हिगमन को रोकने के लिए प्रभावी संकुचन दाब आंतरिक दाब से अधिक होना और सदैव अधिक ही बने रहना आवश्यक हो जाता है।

उपर्युक्त आवश्यकताओं पर विचार करते हुए, एनएमएसी (न्यूक्लियर मेंटीनेंस एप्लीकेशन सेंटर) संयुक्त राज्य अमेरिका से किए गए सूचना आदान-प्रदान के आधार पर एक विशेष प्रकार के उपकरण का अभिकल्पन किया गया ताकि अनेकानेक फिटरों व तकनीशियनों को रिसाव-मुक्त गास्केट ज्वाइंट तैयार करने के लिए प्रशिक्षित किया जा सके।

चित्र-1: प्रेशर बाउंड्री बोल्टेड फ्लेंज ज्वाइंट

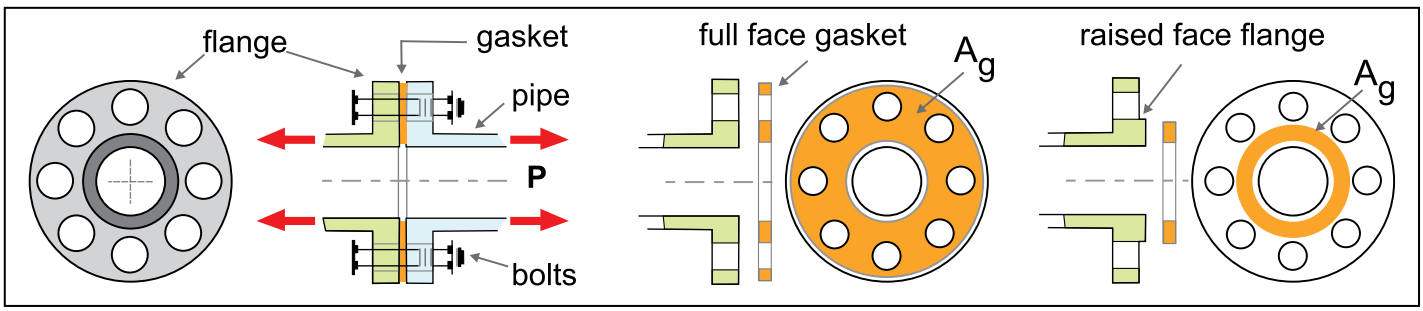
3.0 उपकरण का विकास

भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों में से साधारण पानी व भारी पानी रिसाव दर को रोकने के लिए कुछ विशेष किस्म की तकनीक विकसित किया जाना भी आवश्यक माना गया।

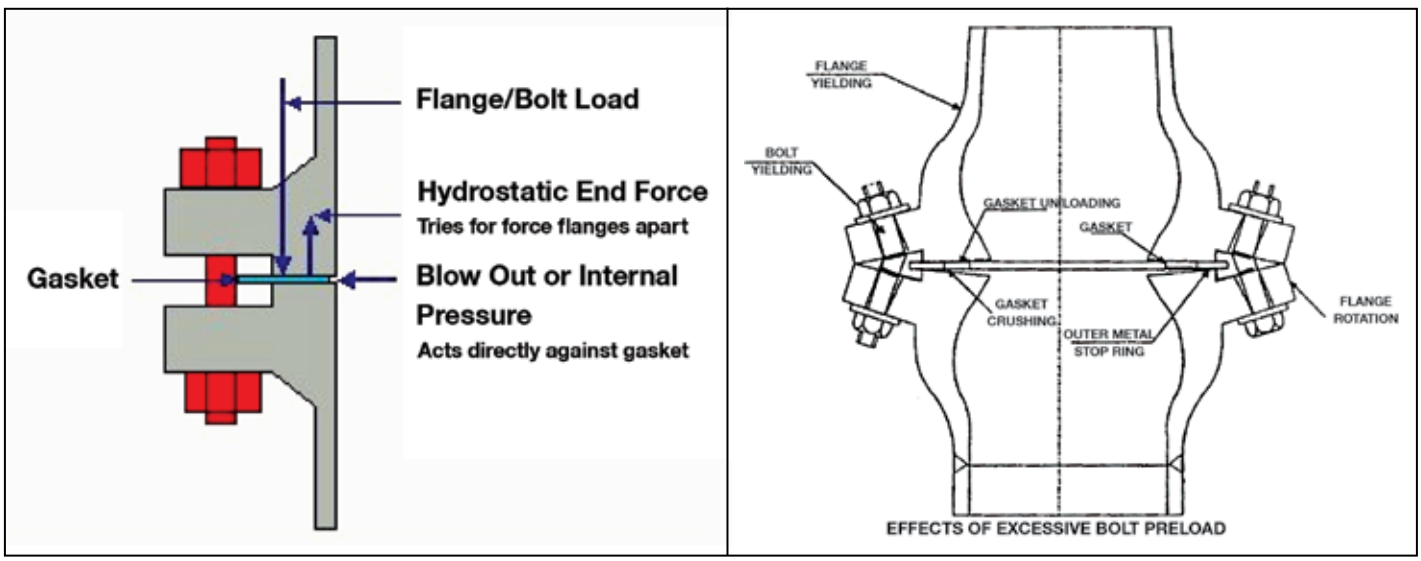


बोल्टेड गास्केटयुक्त ज्वाइंट

चित्र 2 : गास्केटयुक्त ज्वाइंट



चित्र 3 : उभरी सतह व पूर्ण सतह फ्लैंज ज्वाइंट्स



चित्र 4: फ्लैंज ज्वाइंट्स पर लगने वाले विभिन्न बल

अभिकल्प का विवरण निम्नानुसार है:

अभिकल्प विचार

फ्लैंज्ड ज्वाइंट्स की प्रेशर बाउंड्री

मुख्य प्रेशर वेसल को 8'' व्यास वाले किनारी रहित ए 106 ग्रेड बी पाइप, के 80 पाइपों से तैयार किया गया है।

विभिन्न परिमाप		
शेल का बाहरी व्यास	D_o	= 8.625" (219.075 mm)
दीवार की मामूली मोटाई	t	= 0.567" (14.4018 mm)
शेल की लंबाई	L	= 11.810" (299.974 mm)
जंग छूट	C_o	= 0.010" (0.254 mm)
धातु व दशाएं:		
धातु		= ASTM A106 GR. B
तनन सामर्थ्य		= 60000 psi

उत्पादित तनाव		= 35000 psi
स्वीकार्य तनाव	S	= 20000 psi
वृत्ताकार किनारी दक्षता (लंबाई तनाव)	E_c	= 0.7
लंबवत् किनारी दक्षता (वृत्तीय तनाव)	E_l	= 1
तनावहीनता स्वीकार्यता		= 12.5%

अधिकतम अभिकल्प दाब

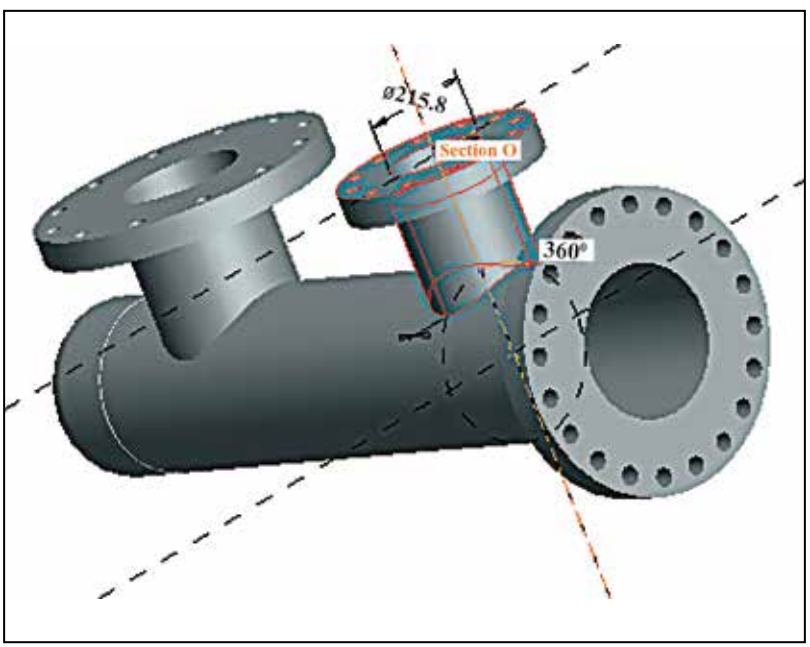
संबंधित गणनाएं चार अवस्थानों से ली गई थी और इनमें से न्यूनतम संख्या को अभिकल्प दाब हेतु स्वीकार किया गया

1. अधिकतम अनुमन्य अभिकल्प दाब = MIN Pressure (2392 psi, 2361 psi, 2325 psi, 2921psi) = 2325 psi
2. संरक्षा संबंधी घटक पर विचार करते हुए प्रचालन दाब = 1000 psi

प्रेशर बाउंड्री फलैंज ज्वाइंट्स का अभिकल्प

प्रेशर बाउंड्री फलैंज ज्वाइंट्स का अभिकल्पन, विश्लेषण व विकास निम्नलिखित विनिर्देशनों के अनुसार किया गया

- आंतरिक दाब = 1000 psi
- प्रणाली में तापमान = वातावरणीय तापमान
- द्रव माध्यम = पानी
- फ्लैंज का आकार = 6",8" and 12" व्यास



चित्र-5: प्रो ई फ्लैंज एण्ड मॉडल

प्रचालन दशाओं को संतुष्ट करने के लिए यह अभिकल्पन एएसएमई प्रेशर वेसेल कोड (ASME VIII-Div2) के अनुसार डिजाइन बाई फार्मूला का प्रयोग करते हुए किया गया था।

कम खर्चीला होने के साथ-साथ इसे प्रचालन के दौरान संभव सभी प्रकार के विविध भारों/तनाव दशाओं को सहन करने वाला होना चाहिए था ताकि यह प्रचालन दशाओं को आसानी से बर्दाश्त कर सके।

मद्रास परमाणु बिजलीघर (एमएपीएस) यह पूर्णतया तैयार उपकरण प्राप्त करने वाली पहली इकाई थी। तदुपरांत, और भी बीएफजेपीयू इकाइयों का अभिकल्पन किया गया व इन्हें रावतभाटा राजस्थान स्थल (आरआर साइट), नरौरा परमाणु विद्युत केंद्र (एनएपीएस), तारापुर परमाणु विद्युत केंद्र (टीएपीएस- 1 व 2), काकरापार परमाणु विद्युत केंद्र (केएपीएस) के न्यूक्लियर प्रशिक्षण केंद्रों में कमीशन किया गया तथा कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र को भी एक बीएफजेपीयू इकाई की आपूर्ति की गई। एमएपीएस के प्रशिक्षण मॉडल के आधार पर इन न्यूक्लियर प्रशिक्षण केंद्रों में अनेकानेक कर्मचारियों को प्रशिक्षित किया गया।

4.0 प्रशिक्षण कार्यक्रम का अभिकल्प व तरीका

फिटर्स व तकनीशियनों के लिए एक विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम का अभिकल्पन किया गया व पहली बार इसे एमएपीएस में क्रियान्वित किया गया तथा तत्पश्चात अन्य न्यूक्लियर प्रशिक्षण केंद्रों में अनेकानेक कर्मचारियों को प्रशिक्षित किया गया ताकि गास्केट जोड़ों से शून्य रिसाव की स्थिति प्राप्त की जा सके जिससे संयंत्र प्रणालियों से होने वाले गंभीर रिसाव को कम किए जाने में मदद मिली।

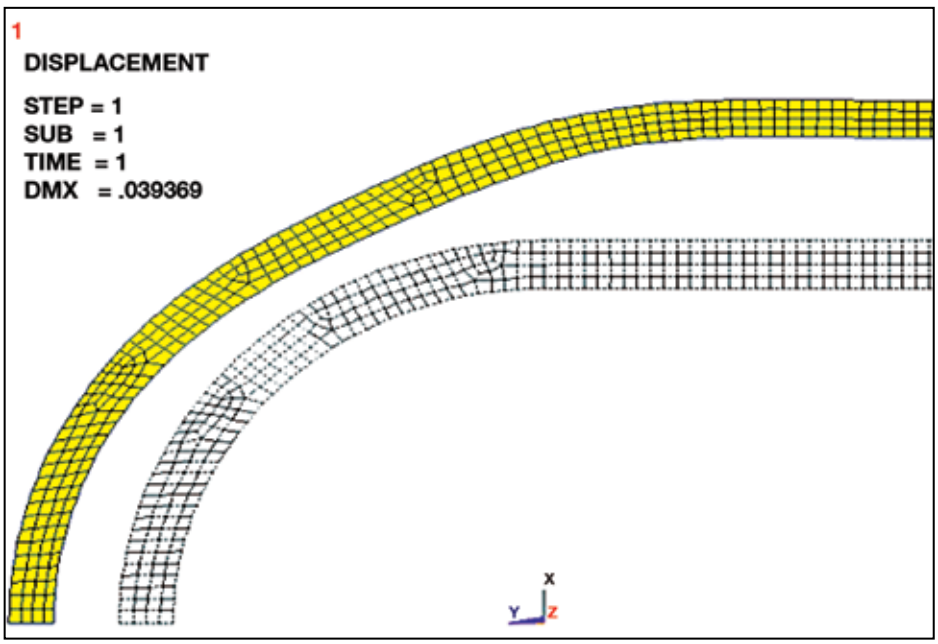
5.0 न्यूक्लियर प्रशिक्षण केंद्र, रावतभाटा राजस्थान स्थल में प्रशिक्षण

एनटीसी, रावतभाटा राजस्थान स्थल में ''शून्य रिसाव गास्केट जोड़'' विषय पर निष्पादन आधारित प्रशिक्षण का आयोजन किया गया ताकि सही गास्केटों के उचित संस्थापन से भारी पानी व साधारण पानी के रिसाव को न्यूनतम किया जा सके। ये रिसाव न सिर्फ वित्तीय बोझ बनते हैं बल्कि शुष्कन प्रणाली पर भी अतिरिक्त दबाव डालते हैं और कई बार इकाइयों को बंद भी करना पड़ता है।

आरआर साइट में आयोजित इस पहले कार्यक्रम में आरएपीएस-1व2, आरएपीएस-3व4 तथा आरएपीएस-5व6 से काफी संख्या में कर्मचारियों ने भाग लिया।

बीएफजेपीयू पर प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान प्रकाश में आया कि अतिरिक्त रिसाव से उत्पादन में दो प्रतिशत से भी अधिक का नुकसान होता है।

1. साधारण जल के अधिक रिसाव का अर्थ है, शुष्ककों पर अतिरिक्त भार, अतएव कभी-कभी संयंत्र को बलात् बंद करना।
2. भारी पानी की कीमत काफी अधिक है अतः भारी पानी का रिसाव बर्दाश्त नहीं किया जा सकता।
3. भारी पानी नुकसान का आर्थिक दण्ड व उन्नयन का खर्च।
4. तेल के रिसाव से लोग दुर्घटनाग्रस्त हो सकते हैं ओर इससे आग लगने का भी खतरा हो जाता है।
5. संघनित्रों में होने वाले वायु रिसाव से कार्यकुशलता पर सीधा प्रभाव पड़ता है और अंततः उत्पादन प्रभावी होता है।



चत्र-6 विकृत व अविकृत प्रारूप- डिश एण्ड

प्रशिक्षण हेतु हमारा लक्ष्य क्या है ?

प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्देश्य सही प्रकार के गास्केटों का चयन, संस्थापन व फ्लैंज्ड ज्वाइंटों को उचित बलाघूर्ण (टॉर्क) प्रदान करना था।

- गास्केट लगे जोड़ों से शून्य रिसाव (स्थिर सीलों के लिए लागू)
- बार-बार काम करने की जरूरत को खत्म करना।
- सील विफलता के कारण संयंत्र ठप न होना।
- सील विफलता के कारण अनुरक्षण कार्य प्रभावित न होना ।
- पहली बार में ही सही जोड़ बिठाना।

उद्देश्य :

इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्देश्य था कि प्रशिक्षण के उपरांत प्रतिभागीगण निम्नलिखित कर सकने में सक्षम होंगे :

- सही प्रकार की गास्केट का चयन
- किसी गास्केट को बदली करना
- बोल्ट तनाव उत्पन्न करने के लिए आवश्यक बलघूर्णन उपलब्ध कराना
- फ्लैंज्ड ज्वाइंट्स की रिसाव रोधकता सुनिश्चित करना।

इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में निम्नलिखित का समावेश था :

– कक्षान्तर्गत प्रशिक्षण

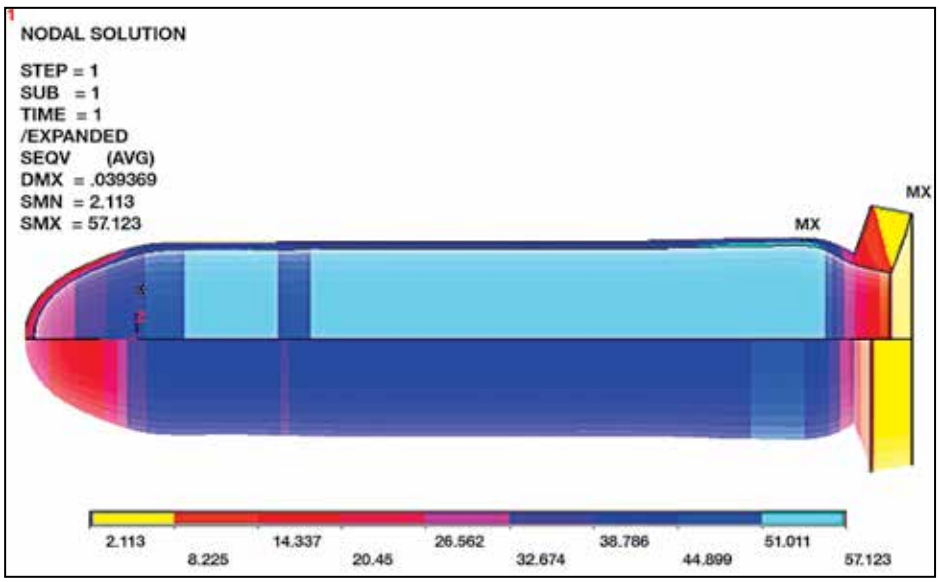
– वीडियो प्रदर्शन : प्रतिभागियों के लिए उचित गास्केटिंग के महत्व पर एक-घंटे का एक वीडियो बनाया गया था।

– खुद कार्य करने का प्रशिक्षण

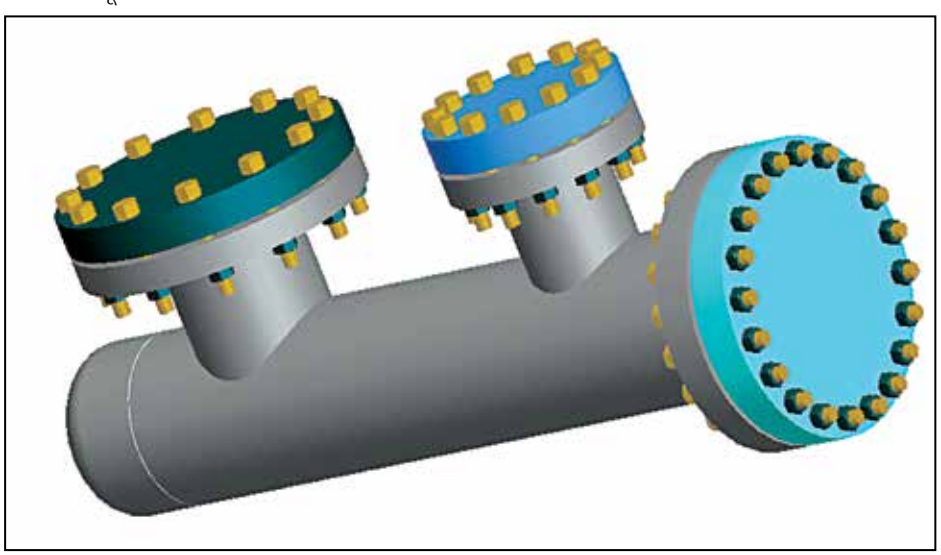
कक्षान्तर्गत कार्यक्रम के दौरान निम्नलिखित विषयों का प्रशिक्षण दिया गया

1. प्रशिक्षण कार्यक्रम के लक्ष्य व उद्देश्य
2. गास्केट किस प्रकार सील करती है
   - 2.1) गास्केट सीलिंग के सिद्धांत
   - 2.2) एसेंबली लोड
   - 2.3) एसेंबली स्ट्रेस
3. गास्केट का चयन
   - 3.1 गास्केट पदार्थ की मूल आवश्यकता
   - 3.2 गास्केट की द्रव के साथ समरसता
   - 3.3 प्रणाली की दाब व ताप दशाएं
   - 3.4 फ्लैंज का अनुरक्षण या गुणन कारक (एम)
   - 3.5 उत्पादकता कारक (वाई)
   - 3.6 सतह की चिकनाई का महत्व
4. गास्केट सीटिंग तनाव
5. गास्केट संस्थापन
   - ए. सावधानियां
   - बी. गास्केट को बदलना
6. बलाघूर्ण (टॉर्क) व पूर्व-भार में संबंध
   - ए. प्रारंभिक पूर्व-भार तथा अवशेषी पूर्व-भार
   - बी. बलाघूर्ण पूर्व-भार अनिश्चितता
   - सी. नट कारक
   - डी. पूर्व-भार मापन विधि
   - ई. चूड़ियों की परतें
   - एफ. फ्लैज घुमाव
7. टॉर्क एसेंबली प्रक्रिया
8. खिंचाव मापन
9. फ्लैंज जोड़ों का विफलता मूल्यांकन
10. फ्लैंज जोड़ों के लिए टॉर्क गणना वर्कशीट
    - खिंचाव वर्कशीट
    - कारक
    - स्टड व बोल्टों की टॉर्क गणना हेतु वर्कशीट
    - उत्पाद का प्रतिशत
11. स्टेटिक सील के अनुरक्षणीय पहलू
12. समस्याएं व उनके निदान
13. गास्केट विफलता मूल्यांकन
14. रेडियोधर्मी व संरक्षा संबंधी खतरे
15. अभ्यास में व्यावहारिक कार्य प्रक्रिया सीमा निर्धारण हेतु जांच शीट गास्केट, बोल्ट व नटों के संस्थापन हेतु जांच शीट मापन हेतु जांच शीट
16. तालिकाओं की सूची

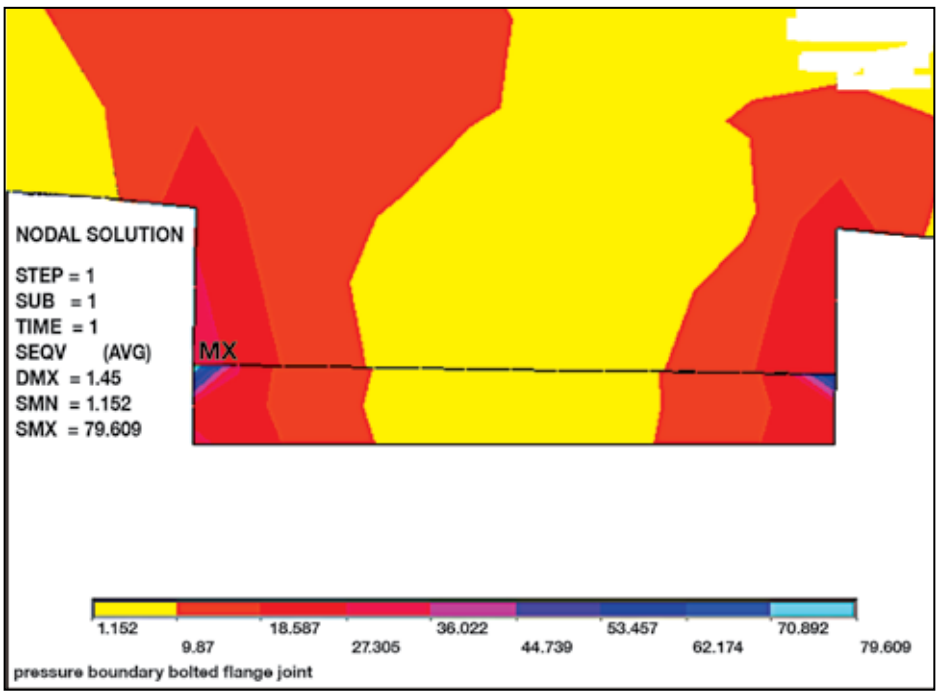
16.1 आम तौर पर प्रयोग की जाने वाली गास्केटों



चित्र-7 : तीन-चौथाई मॉडल



चित्र-8 : प्रो ई एसेंबली मॉडल



चित्र-9 :गास्केट पर तनाव तीव्रता

की अनुरूपता व दाब, ताप रेटिंग

16.2 गास्केट दाब ताप गास्केट

16.3 स्पाइरल वाउन्ड धातु गास्केटों के लिए गास्केट संकुचन संस्तुति

16.4 न्यूनतम गास्केट सीटिंग तनाव

16.5 बोल्ट तनाव उत्पन्न करने के लिए आवश्यक टॉर्क

16.6 विभिन्न धातुओं के लिए नट कारक

16.7 प्रचालनीय दशाओं के लिए गास्केट कारक (एम)

कार्य सहित प्रशिक्षण :

बीएफजेपीयू के बारे में कक्षाओं में पढ़ाए गए विषयों पर लगभग 30 प्रतिभागियों को कार्य प्रशिक्षण दिया गया।

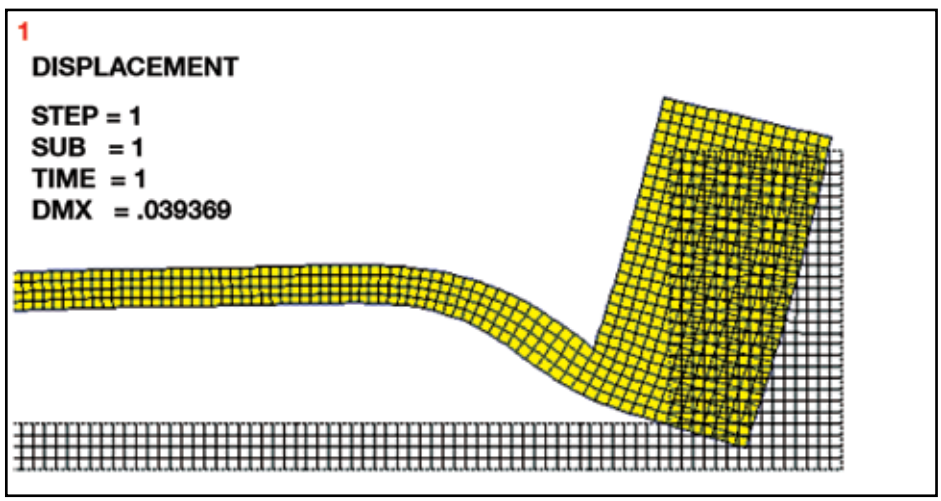
इससे पहले फिटर्स को संयंत्र के भीतर गास्केट लगा देने के बाद इसके कार्यनिष्पादन के बारे में जानकारी नहीं हुआ करती थी। इसका कार्यनिष्पादन केवल संयंत्र प्रचालित करने के बाद ही ज्ञात हुआ करता था। परंतु, अब वे अपने कार्य को बीएफजेपीयू पर तत्काल देख सकते हैं और तदनुसार उसे ठीक कर सकते हैं। यह 40 कि.ग्रा. प्रति वर्ग से.मी. पर प्रचालित होता है।

प्रतिभागियों द्वारा उठाई गई सभी शंकाओं का समाधान किया गया। वस्तुतः, उन्हें 'एम' व 'वाई' दोनों कारकों के बार में विस्तार से समझाया गया। ये दोनों कारक गास्केट के प्रकार व इसकी मोटाई के आधार पर बदल जाते हैं। गास्केट के पदार्थ के 'एम' व 'वाई' घटक की जानकारी के लिए हमेशा निर्माता से संपर्क किया जाना चाहिए।

किसी भी अनुप्रयोग में 'एम' या 'वाई' घटक को प्राप्त करने में असफलता का अर्थ गलत सील व गास्केट के डिजाइन में परिवर्तन किया जाना होगा। कभी-कभी इन परिवर्तनों को मात्र गास्केट सतह क्षेत्र को कम करके या मोटी गास्केट के प्रयोग से ही संपन्न किया जा सकता है। तथापि, चूंकि पतली गास्केट बहुधा अधिक प्रभावशाली होती हैं अतः, इन्हें मोटी गास्केट से बदला जाना दीर्घकालिक हल के रूप में अधिक संतोषप्रद नहीं होगा।

6.0 कार्यक्रम के अंत में एक लिखित परीक्षा का आयोजन किया गया और प्रशिक्षुओं के उत्तरों के आधार पर उनके इकाई प्रधानों को, जहां कहीं और भी प्रशिक्षण की आवश्यकता महसूस की गई, वहां संस्तुतियां की गईं।

7.0 सभी प्रतिभागियों से प्रति-पुष्टि भी भरवाई गई। यद्यपि सभी प्रतिभागीगण काफी वरिष्ठ थे व फ्लैंज कसने की प्रक्रियाओं से पूरी तरह वाकिफ थे, तथापि उन्होंने ''कार्य-प्रशिक्षण' की इस योजना व इसके साथ ही जुड़े कक्षा व्याख्यानों व वीडियो



चित्र-10: आकाररहित व आकारयुक्त प्रारूप फ्लैंज एण्ड गास्केट ज्वाइंट, आकाररहित व आकारयुक्त विस्थापन प्रारूप

प्रदर्शन की बहुत सराहना की। उन्होंने पाया कि रिसाव-मुक्त गास्केट ज्वाइंट्स की तकनीक पर यह प्रशिक्षण कार्यकम अत्यंत शिक्षाप्रद है व भविष्य में इस प्रकार की समस्याओं से निपटने में अत्यंत कारगर है।

उन्होंने कक्षा व्याख्यानों व व्यावहारिक प्रशिक्षण अर्थात, मॉकअप सुविधा पर प्रदर्शन व कार्य प्रशिक्षण के दौरान आयोजित प्रश्नोत्तर सत्र की भी प्रशंसा की।

कुल मिलाकर यह प्रशिक्षण कार्यक्रम काफी बढ़िया, पारस्परिक विचार आदान-प्रदान करने वाला व प्रतिभागियों के लिए लाभकारी रहा।

8.0 एनएपीएस से प्राप्त हालिया प्रतिपुष्टि

एनएपीएस में दो बीएफजेपीयू इकाइयां,एक एमएमयू (मैकेनिकल मेंटीनेंस यूनिट/यांत्रिक अनुरक्षण इकाई) कार्यशाला में तथा अन्य न्यूक्लियर प्रशिक्षण केंद्र में लगाई गईं थी तथा दोनों यूनिटों पर लगातार प्रशिक्षण दिया जा रहा था। यह कार्यक्रम कर्मचारियों की व्यवहारिक कार्यकुशलता में सुधार लाने की दिशा में काफी लाभकारी रहा।

9.0 ठोस प्रारूपण एवं निश्चित तत्व विश्लेषण/ सॉलिड मॉडलिंग एण्ड फिनिट एलिमेंट एनालिसिस (एफईए):

धातु के गुणों जैसे, आकार, आयतन, घनत्व, सतह क्षेत्र व अन्य भौतिक गुणधर्मों के आधार पर सॉलिड मॉडलिंग (त्रिआयामी ठोस) व विश्लेषण भी किया गया।

गास्केट ज्वाइंट्स के लिए भी एक फिनिट एलीमेंट एनालिसिस (एफईए) भी संपन्न किया गया।

फिनिट एलीमेंट एनालिसिस (एफईए), अभियांत्रिकीय समस्याओं को हल करने के लिए एक सुदृढ़ अनुमानी सांख्यिकीय तकनीक है। एफईए का प्रयोग फ्लैंज्ड ज्वाइंट को एक सरलीकृत द्वि-आयामी (2डी) अक्षीयसमरेखिक रूप में प्रारूपण करने के लिए किया गया है। इनका उपयोग मुख्यतया बोल्टेड फ्लैंज की यांत्रिकताक को समझने के लिए किया गया है। अन्वेषण किए गए प्रतिमानकों में आंतरिक दाब, उच्च तापमान अनुप्रयोग, अत्यंत कम व्यास वाले पाइप व गास्केट ज्यामिति शामिल है। तथापि, वर्तमान एएसएमई कोड सहित बोल्टेड फ्लैंज विश्लेषण में रिम व हब पर अनुप्रयुक्त भार के कारण होने वाले तनाव सहित फ्लैंज के तनावों की गणना की जाती है। पिछले कुछ वर्षों में, बोल्टेड ज्वाइंट का अभिकल्पन कसाव मानदण्डों के आधार पर तथा अन्य घटकों जैसे, गास्केट खराब हो जाने या बोल्ट खराब हो जाने के आधार पर किया जाता रहा है। तनाव विश्लेषण में द्विआयामी फिनिट एलिमेंट विश्लेषण का प्रयोग करते हुए संपर्क दाब व स्टील फ्लैंज के बीच के खाली स्थान पर बल दिया जाता है। प्रतिमानक अध्ययनों में क्लैंपिंग दाब, आंतरिक दाब, अक्षीय सिरा दाब व संपर्क दाब वाले स्थान पर गास्केट के निर्माण-पदार्थ के प्रभाव शामिल होते हैं।

सारांश व संस्तुतियां

1. उक्त प्रचालनीय प्रतिमानकों के लिए इस एएसटीएम ए-106 ग्रेड पदार्थ पर आंतरिक दाब भारों के कारण प्रत्याशित तनाव अनुमन्य तनाव सीमा के भीतर पाया गया। इस प्रकार इस फ्लैंज ज्वाइंट का अभिकल्प सुरक्षित पाया गया है।

2. फ्लैंज गास्केट एसेंबली की उचित सीलिंग के लिए क्लैंपिग दाब (एसेंबली लोड) का चयन अत्यंत सावधानीपूर्वक किया जाना चाहिए। क्लैंपिग दाब बढ़ जाने से बेहतर संपर्क दाब मिलेगा परंतु यह उच्च फ्लैंज तनाव की कीमत पर प्राप्त होगा। गास्केट का निर्माण निम्न प्रत्यास्थता मापांक वाले मुलायम पदार्थों से किया जाना चाहिए ताकि एसेंबली को बेहतर रिसाव रोधकता प्राप्त हो सके। यदि क्लैंपिग दाब पर्याप्त न हो तो अक्षीय सिरा भार गास्केट में रिसाव उत्पन्न कर सकता है।

3. इस प्रयोग में, एस्बेस्टस गास्केट का 12'' व्यास वाले फ्लैंज पर 1000 पीएसआई के आंतरिक दाब पर परीक्षण किया गया था। तथापि, समान आंतरिक दाब पर 6'' व 8'' व्यास वाले फ्लैंज पर भी यह परीक्षण किया जा सकता है। इसी रीति से अर्ध-धात्विक व धात्विक गास्केटों का भी परीक्षण किया जा सकता है।

दोनों अध्ययनों के अंतिम निष्कर्ष इस प्रकार हैं :

10.0 सुधार की संभावनाएं

भविष्य में बीएफजेपीयू में प्रणाली को गर्म करने व ताप के डिजिटल मापन, विकृतियों, उचित समरेखीकरण विस्तारण व खिंचाव के परीक्षण की

बीजेएफपीयू के कार्य करने के बारे में समझाते हुए श्री ए.के.सिन्हा

आलेख

सुविधाओं को भी शामिल किया जा सकता है।

11.0 आभार

प्रतिभागियों को प्रशिक्षित करने में सफलता के लिए हम स्थल निदेशक, रावतभाटा राजस्थान स्थल, न्यूक्लियर प्रशिक्षण केंद्र, रावतभाटा राजस्थान स्थल के सभी सदस्यों तथा विशेष रूप से श्री आर.पी.सैनी, एस.टी.ओ. के समर्पित प्रयासों के प्रति हार्दिक आभार व्यक्त करते हैं। हम, आर आर स्थल की सभी छह इकाइयों के कर्मचारियों के लिए आयोजित इस विशाल प्रशिक्षण कार्यक्रम के सफल आयोजन के लिए श्री जी.एन.राव, निदेशक (प्रचालन) के निरंतर मार्गदर्शन व पूर्ण सहयोग के लिए आभार व्यक्त करते हैं।

हम, न्यू-पॉवर में प्रकाशन हेतु इस रिपोर्ट को तैयार करने में सहयोग प्रदान करने के लिए श्री एस.एम. देशपाण्डे, उप मुख्य अभियंता (एम) व सुश्री ज्योति ठाकुर, वरिष्ठ कार्यकारी अभियंता को हार्दिक धन्यवाद देते हैं।

हम, साधारण पानी व भारी पानी के रिसावों को रोकने के लिए अपने-अपने संयंत्रों में नियमित रूप से प्रशिक्षण कार्यक्रम संचालित करने में रत एनपीसीआईएल के सभी न्यूक्लियर प्रशिक्षण केंद्रों के सदस्यों को भी हार्दिक धन्यवाद देते हैं।

वी.एन.कोन्डा, *एक मैकेनिकल इंजीनियर हैं। आपने फरवरी, 1985 में न्यूक्लियर पॉवर बोर्ड के प्रचालन निदेशालय में कार्यभार ग्रहण किया और अनुरक्षण विभाग में कार्यरत रहे।*

आपने, तापबिंघ- 1 व 2 के फीड वाटर नोज़ल निरीक्षण व स्पार्जर रिप्लेसमेंट कार्यक्रम, एमएपीएस- 1 व 2 में मॉडरेटर इनलेट मैनीफोल्ड निरीक्षण व पुनर्स्थापन कार्यक्रम, एनएपीएस-2, केएपीएस-2 व आरएपीएस-4 में एसजी ट्यूब कटिंग जैसे अनेक चुनौतीपूर्ण कार्यों को सफलतापूर्वक पूर्ण किए जाने में योगदान दिया है।

आपने, केएपीएस में बीएआरसी निर्मित कीच लैंसिग उपकरण (एसएलई) के विकास व पुनः कमीशनिंग में बीएआरसी व केएपीए के साथ घनिष्ठ समन्वय स्थापित किया व केएपीएस-1 के स्टीम जेनरेटर्स की वास्तविक कीच लैंसिंग में सक्रिय भूमिका निभाई जिसे पहली बार बीएआरसी एसएलई का प्रयोग करते हुए किया गया था। आपने स्टीम जेनरेटर्स में बाहरी वस्तुओं की उपस्थिति व कीच के जमाव की मौजूदगी ज्ञात करने के लिए हैंड होल्स के माध्यम से स्टीम जेनरेटर्स के द्वितीयक सिरे के आंतरिक भागों के वीडियो निरीक्षण करने के लिए इकाइयों के साथ घनिष्ठ सहयोग स्थापित किया तथा न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के सभी स्टीम जेनरेटर्स से माइस्चर सेपरेटर नेम प्लेट्स निकलवाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। आप स्टीम जेनरेटर्स कार्य बल के सदस्य भी हैं।

आपको वानो बीजीएम के सफल आयोजन तथा केएपीएस-1 के सभी स्टीम जेनरेटर्स की स्वदेश (बीएआरसी) विकसित कीच लैंसिग उपकरण (एसएलई) से वास्तविक कीच लैंसिंग कार्य को सफलतापूर्वक पूरा करने के लिए समूह उपलब्धि पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

एस. जवाहर, *एम.ई., एमबीए ने वर्ष 1982 में एमएपीएस, कलपक्कम में कार्यभार ग्रहण किया। आपके पास न्यूक्लियर क्षेत्र में 30 वर्षों से भी अधिक अनुभव है। एमएपीएस-2 के कमीशनिंग कार्यकलापों में आपकी सक्रिय भूमिका रही है। आप, एमएपीएस-1 व 2 के एनमास कूलेंट चैनल रिमूवल कार्य में भी शामिल रहे हैं। आप इकाई-2 के एण्ड फिटिंग रिमूवल मॉड्यूल के प्रभारी अभियंता थे व ईएमसीसीआर प्रशिक्षण के भी प्रभारी रहे हैं। पिछले 20 वर्षों से आप क्रीप समायोजन कार्यकलापों में शामिल रहे हैं और पिछले 10 वर्षों से इसके समन्वयक हैं। आपने, एमएपीएस डीएम संयंत्र में एनडीडीपी पानी अंतरण के लिए एचडीपीई पाइप लाइन का अभिकल्पन किया व इसका क्रियान्वयन किया। आपने यांत्रिक अभियंताओं के 20 बैचों को प्रशिक्षण प्रदान किया है और संयंत्र कार्मिकों को निष्पादन आधारित प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए अनेक अभ्यास सुविधाएं विकसित की हैं।*

श्री ए.के.सिन्हा, *मुख्य अभियंता (एम.एस.), वै.अधि./एच+ एक यांत्रिक अभियंता हैं। आपने जमनालाल बजाज संस्थान, मुंबई से सिस्टम मैनेजमेंट में डिप्लोमा उपाधि भी प्राप्त की है। आपने एनपीसीआईएल में वर्ष 1983 में कार्यभार ग्रहण किया।*

आप रिक्टर के जटिल पुनर्वास कार्यों तथा दाबित भारी पानी रिएक्टरों व क्वथन जल रिएक्टरों के वृहद् अनुरक्षण कार्यों के विशेषज्ञ हैं। आप, उच्च विकिरण क्षेत्रों व गैर-पहुंच वाले क्षेत्रों में कार्य करने हेतु दूरस्थ नियंत्रित विभिन्न प्रकार के मैनिपुलेटरों, टूलिंग व विशिष्ट-प्रयोजन मशीनों के अभिकल्पन व विकास कार्यों, टीएपीएस-1 व 2 के स्पार्जर रिप्लेसमेंट कार्यक्रम, एमएपीएस-1 व 2 के मॉडरेटर इनलेट मैनीफोल्ड निरीक्षण व पुनर्वास कार्यक्रम, एनएपीएस-2, केएपीएस-2, आरएपीएस-4 व केजीएस-3 की एसजी ट्यूब कटिंग कार्यों, केएपीएस-1 के कैलेंड्रिया वॉल्ट से साधारण पानी के रिसाव का पता लगाने व उसकी मरम्मत करने के कार्यों में शामिल रहे हैं।

आप, फेर्रोग्राफी, थर्मोग्राफी, ट्रेंडिंग ऑफ मेंटीनेंस परफॉर्मेंस इंडीकेटर्स (एमपीआई) सहित न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के आधुनिक अनुरक्षण की अनेक नव-प्रवर्तक तकनीकों के क्रियान्वयन के प्रति उत्तरदायी हैं।

आपको केजीएस-3 के दक्षिणी एण्ड शील्ड के 0-10 कूलेंट चैनल ट्राई-जंक्शन वेल्ड ज्वाइंट से साधारण पानी रिसाव की मरम्मत के लिए अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, एनपीसीआईएल द्वारा नेतृत्व क्षमता पुरस्कार, समूह उपलब्धि पुरस्कार (वर्ष 2008 हेतु) तथा वर्ष 2010 में बीएआरसी द्वारा स्वदेश विकसित व निर्मित कीच लैंसिंग इक्विपमेंट (एलएलई) की सहायता से केएपीएस-1 के सभी स्टीम जेनरेटर्स की सफलतापूर्व कीच लैंसिंग के लिए सम्मानित किया गया है।

सीजीओ सहित अनेक राष्ट्रीय व अंतरराष्ट्रीय जर्नलों में आपके अनेक तकनीकी शोधपत्र प्रकाशित व प्रस्तुत किए जा चुके हैं ।

एनपीसीआईएल में जेनरेटर ट्रांसफॉर्मर्स पर प्रचालनीय अनुभव

सुश्री ज्योति ठाकुर, वरिष्ठ अधिशासी अभियंता, एनपीसीआईएल मुख्यालय व
श्री के.पी. सिंह, मुख्य अभियंता (ईएस), एनपीसीआईएल मुख्यालय

प्रस्तावना

एनपीसीआईएल की पहली 201 मेगावाट इकाई को महाराष्ट्र के तारापुर में 01 अप्रैल, 1969 में ग्रिड के साथ सिंक्रोनाइज़ किया गया था और तमिलनाडु के कुडनकुलम स्थित हमारी नवीनतम 1000 मेगावाट विद्युत क्षमता वाली इकाई को विगत 22 अक्तूबर, 2013 को दक्षिणी ग्रिड के साथ सिंक्रोनाइज़ किया गया है। आज हमारे देश में कुल 4,780 मेगावाट विद्युत क्षमता वाले 20 रिएक्टर (साधारण जल व भारी पानी दोनों को मिलाकर) प्रचालनरत हैं और कुडनकुलम की दोनों रिएक्टरों के प्रचालनरत होने पर यह क्षमता बढ़कर 6,780 मेगावाट हो जाएगी।

एक जेनरेटर ट्रांसफॉर्मर (जीटी) एक स्टार्ट-अप ट्रांसफॉर्मर (एसयूटी) व एक यूनिट ऑक्सिलरी ट्रांसफॉर्मर (यूएटी), एनपीसीआईएल की प्रत्येक इकाई के हिस्से हैं। इन न्यूक्लियर संयंत्रों के चार दशकों से भी अधिक समय के सफल प्रचालन से विद्युत प्रणालियों, विशेषतया विद्युत ट्रांसफॉर्मरों के क्षेत्र में मूल्यवान अनुभव संगृहीत हुआ है। विद्युत ट्रांसफॉर्मरों का प्रयोग वोल्टेज रूपांतरण व विशाल मात्रा वाली विद्युत को हैंडल करने के लिए किया जाता है। चूंकि विद्युत ट्रांसफॉर्मरों में कोई चलायमान कल-पुर्जे नहीं होते, अतः यह माना जाता है कि वे काफी विश्वसनीय व कार्यकुशल होते हैं। तेल-शीतित विद्युत ट्रांसफॉर्मरों की अभिकल्प आयु सामान्यतया, 35 से 40 वर्ष होती है। अनेक तेल-शीतित ट्रांसफॉर्मर एनपीसीआईएल में 40 वर्षों से भी अधिक समय से बगैर किसी समस्या के प्रचालन कर रहे हैं।

तथापि, एनपीसीआईएल के पिछले चार दशकों के विद्युत उत्पादन के दौरान जीटी विफलता के कुछ अनुभव रहे हैं। कुल मिलाकर, एनपीसीआईएल की

जेनरेटर ट्रांसफॉर्मर (जीटी)

विभिन्न इकाइयों में छह बार जीटी विफलता हुई है। इस जीटी विफलता के कारणों में मुख्यतया नमी बैठने के कारण वाइंडिंग इंसुलेशन में खराबी आना, इंसुलेटिंग तेल व ट्रांसफॉर्मर बुशिंग्स का पुराना हो जाना रहा है। ट्रांसफॉर्मर के ठोस इंसुलेशन में नमी के जमने, तेल व ट्रांसफॉर्मर बुशिंग्स के पुराने पड़ने की जानकारी समय पर नहीं प्राप्त हो सकी, जिसके कारण ट्रांसफॉर्मर विफल हुए।

किसी विफल जीटी की मरम्मत व बदली एक अत्यंत मंहगा व लंबे समय का कार्य है। 200 मेगावाट इकाई के जीटी की कीमत 100 मिलियन रुपए से अधिक होती है। ट्रांसफॉर्मर मरम्मत व बदली के कार्य में सामान्यतया छह माह से अधिक का समय लगता है। इससे संबंधित इकाई को उत्पादन के नुकसान के कारण भारी आर्थिक क्षति उठानी पड़ती है।

विद्युत ट्रांसफॉर्मरों की समय-पूर्व विफलता को ट्रांसफॉर्मर तेल व इंसुलेशन के नियमित आकलन व दशा मॉनीटरन के माध्यम से बचाया जा सकता है। ट्रांसफॉर्मर, सामान्यतया, उनके स्वास्थ्य संबंधी प्रतिमानकों के प्रति अनभिज्ञता या लापरवाही के कारण खराब होते हैं।

विद्युत ट्रांसफॉर्मरों के खराब होने का प्रमुख कारण ट्रांसफॉर्मर तेल व ठोस इंसुलेशन में ट ांसफॉर्मर कूलरों व गास्केट के माध्यम से नमी के रिसने से तथा आक्सीकरण व अधिक आयु हो जाने के कारण तेल व ठोस इंसुलेशन (सेलुलोज पेपर) में नमी का जमना होता है। यह नमी, ट्रांसफॉर्मर क्वाइलों को तैयार करने में प्रयुक्त क्राफ्ट पेपर इंसुलेशन में बैठ जाती है और इसकी डाइइलेक्ट्रिक व तनाव क्षमता को खराब कर देती है। सूक्ष्मदर्शीय मात्रा में नमी अधिकतर विद्युतीय खराबियों के लिए जिम्मेदार होती है।

इस आलेख में ट्रांसफॉर्मर तेल व सेलुलोज इंसुलेशन में नमी के प्रभाव की पहचान व आकलन के बारे में विस्तृत चर्चा की गई है। इस आलेख में, अभी तक प्राप्त अनुभवों के आधार पर, नमी दूर करने के तरीकों व ट्रांसफॉर्मर के रख-रखाव के अन्य पहलुओं के बारे में भी प्रकाश डाला गया है।

प्रचालनीय अनुभव व प्राप्त सबक

वर्ष 1971 में, टीएपीएस-1 का, मेसर्स जीई, यूएसए निर्मित पहला 220/12 केवी, 227 एमवीए क्षमता वाला जीटी आवेशित किए जाने के दो वर्षों के भीतर खराब हो गया। ट्रांसफॉर्मर में यह खराबी तेल कूलरों के माध्यम से तेल में समुद्री पानी के रिसाव के कारण आई थी। अन्वेषणों से ज्ञात हुआ कि, ज्वार के दौरान प्रोसेस वाटर कूलिंग पंपों के

निस्तारण दाब में वृद्धि होने के कारण शीतलक जल का दाब तेल के दाब से अधिक हो जाने की भी संभावना थी। इसके बाद, समुद्री जल का प्रयोग करने वाले तेल शीतलकों के लिए एक स्थिर जलशीर्ष टंकी उपलब्ध कराई गई। इस ट्रांसफॉर्मर की स्थल पर ही मरम्मत की गई और वर्ष 1989 में 18 वर्ष की सेवा के उपरांत एलवी वाइंडिंग के इंटर टर्न में खराबी की वजह से यह फिर बंद हो गया। इस खराब ट्रांसफार्मर को बदल दिया गया।

एमएपीएस-1 का मेसर्स भेल निर्मित पहला जीटी, जुलाई 1979 में आवेशित किए जाने के बाद एलवी वाइंडिंग के इंटर टर्न में खराबी की वजह से वर्ष 1986 में खराब हो गया। इसी प्रकार, एमएपीएस-1 में, वर्ष 1986 में आवेशित किया गया मेसर्स टीएएलके निर्मित जीटी वर्ष 1991 में खराब हुआ।

मेसर्स भेल निर्मित, एमएपीएस-2 ट्रांसफॉर्मर, अप्रैल 2013 में ट्रांसफॉर्मर के मुख्य टैंक के भीतर वाई-फेस की एचवी बुशिंग्स में छितराव आने के कारण बंद पड़ गया। ये सिंथेटिक रेसिन बॉन्डेड पेपर (एसआरबीपी) बुशिंग्स इसके इंसुलेशन के पुराने पड़ जाने तथा इंसुलेशन टैन डेल्टा वैल्यू बढ़ जाने के कारण खराब हो गईं। ठप हुए ट्रांसफॉर्मर को छह महीने के भीतर नए ट्रांसफॉर्मर से बदल दिया गया।

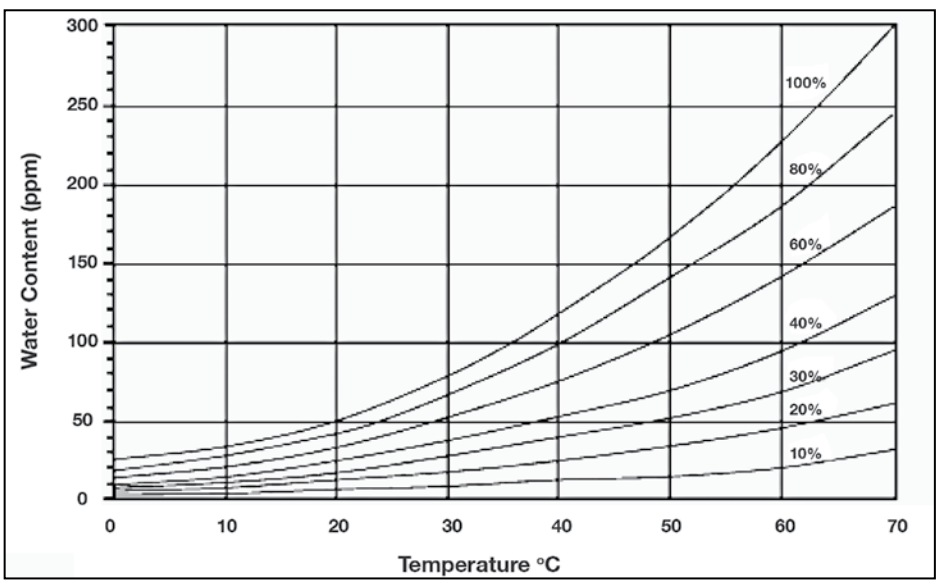
एनएपीएस-1 का मेसर्स टीईएलके निर्मित जीटी 19 वर्षों की सेवा के पश्चात जनवरी, 2008 में खराब हो गया। इस ट्रांसफॉर्मर में खराबी वाइंडिंग पेपर इंसुलेशन में उच्च स्तर की नमी व ट्रांसफॉर्मर तेल के पुराने पड़ जाने के कारण आई।

ऊपर बताए गए सभी ट्रांसफॉर्मर तेल शीतकों के माध्यम से जल-शीतित थे। यद्यपि, टीएपीएस-1 व 2 स्थित ट्रांसफॉर्मरों में कंज़र्वेटर टेंक में मुख्य टैंक के तेल के विस्तार व संकुचन हेतु एअर सेल उपलब्ध कराए गए थे, तथापि अन्य ट्रांसफॉर्मरों में यह सुविधा उपलब्ध नहीं थी और तदुपरांत श्वसन क्रिया के दौरान तेल में नमी को रोकने के लिए तेल विस्तार टैंक में एअर सेल लगा दिए गए।

कागज इंसुलेशन की नमी के साथ उच्च समरसता

नमी व ऑक्सीजन, ट्रांसफॉर्मरों के दो सबसे बड़े शत्रु हैं। विद्युत ट्रांसफॉर्मरों में वाइंडिंग इंसुलेशन के रूप में प्रयोग किया जाने वाला क्राफ्ट व मनीला पेपर ट्रांसफॉर्मर शीतलन के लिए प्रयोग किए जाने वाले तेल के मुकाबले पानी से अधिक समरसता रखता है। इसका सेलुलोज पेपर तेल से आंशिक रूप से पानी को सोख लेता है और एक निश्चित तापमान पर तेल के साथ समतुल्यता स्थापित कर लेता है। ट्रांसफॉर्मर तेल व पेपर इंसुलेशन के भीतर नमी का वितरण अधिकतर असमान रहता है। वाइंडिंग का तापमान गिरने के साथ-साथ ही पेपर का नमी अवशोषण अत्यंत तेजी से बढ़ जाता है। वाइंडिंग का तापमान 60 डिग्री सेल्सियस होने पर पेपर में पानी का वितरण तेल के मुकाबले 300 गुना हो जाता है। इसी प्रकार, 20 डिग्री सेल्सियस तापमान पर पेपर में पानी का वितरण तेल के मुकाबले 3000 गुना तक हो जाता है। ट्रांसफॉर्मर तेल में नमी की मात्रा (पीपीएम में) सामान्यतया ट्रांसफॉर्मर वाइंडिंग में मौजूद नमी का अत्यंत अल्पांश होती है। ट्रांसफॉर्मरों से नमी विश्लेषण हेतु निकाले गए तेल में नमी की मात्रा भार पर ट्रांसफॉर्मर के प्रचालन के समय नमी की वास्तविक मात्रा प्रतिनिधित्व नहीं भी कर सकती है।

जब ट्रांसफॉर्मर को आवेशित किया जाता है, नमी ट्रांसफॉर्मर के सबसे ठंडे क्षेत्र व अधिकतम विद्युतीय तनाव की ओर भागती है। सामान्यतया यह अवस्थान, वाइंडिंग के निचले एक-तिहाई इंसुलेशन में होता है। ट्रांसफॉर्मरों की अधिकतर नमी तली की ओर इकट्ठा हो जाती है और जैसे-जैसे तापमान (देखें चित्र 1) बढ़ता है, कम होती जाती है। पेपर में नमी को शुष्क वजन के प्रतिशत (% / M/DW) या पेपर इंसुलेशन में तेल सांद्रता प्रतिशत के रूप में निर्धारित किया जाता है। किसी नए ट्रांसफॉर्मर के लिए पेपर में मौजूद नमी 0.5% M/DW से कम होती है और यह वाइंडिंग में समान रूप से वितरित होती है। पेपर में नमी की मात्रा 2.5% M/DW से अधिक या 30% की तेल सांद्रता आवेशन के लिए खतरनाक हो सकती है और इसे सुखाए जाने की आवश्यकता होती है। 288 केवी से अधिक वोल्टेज रेटिंग वाले ईएचवी



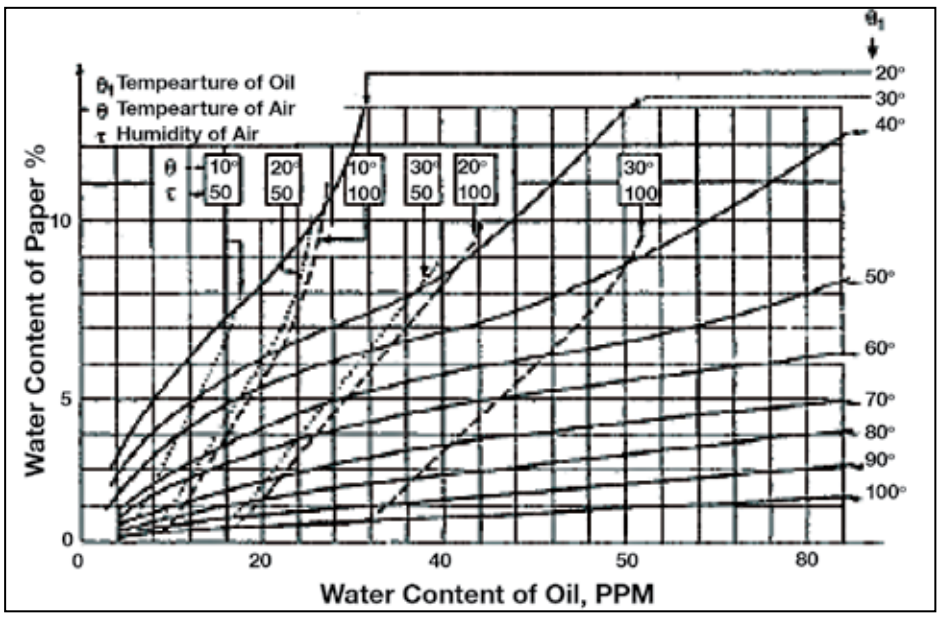
चित्र-1 :पेपर इंसुलेशन की : नमी से समरसता

ट्रांसफॉर्मरों में 60 डिग्री सेल्सियस के प्रचालनीय तेल तापमान पर तेल में नमी की मात्रा 20 पीपीएम से अधिक नहीं होनी चाहिए। तथापि, 60 डिग्री सेल्सियस से कम तापमानों पर तेल में नमी की साधारण मात्रा 20 पीपीएम होना भी हमेशा ट्रांसफॉर्मर की सुरक्षित दशा का परिचायक नहीं होता। बेहतर होगा कि पेपर में नमी के प्रतिशत को शुष्क वजन व % तेल सांद्रता हेतु अनुमान को नोमोग्राम्स का प्रयोग करते हुए पेपर में पानी की मौजूदगी व तेल सांद्रता प्रतिशत को निर्धारित किया जाए (संदर्भः आईईईई-62-1995)

तेल व पेपर के बीच पानी का अंतर-अंतरण

ट्रांसफॉर्मरों के आयु-प्रबंधन के लिए आवश्यक है कि तेल को यथासंभव शुष्क व ऑक्सीजन मुक्त रखा जाए। फैक्टरी से ट्रांसफॉर्मर की सुपुर्दगी किए जाते समय पेपर इंसुलेशन में काफी अधिक नमी हो सकती है। यदि ट्रांसफॉर्मर को निरीक्षण के लिए खोला जाए तो भी इंसुलेशन तेल में वातावरण की नमी जा सकती है। तेल में नमी का प्रवेश रिसने वाले जोड़ों व ऐंठी हुई गास्केटों से भी हो सकता है। पंप्स के इनटेक की ओर का सक्शन कम कसी फ्लैंज गास्केटों के बीच से हवा खींच सकता है। ट्रांसफॉर्मर पुराना होने पर पानी की कुछ मात्रा इंसुलेशन की ग्रेडिंग में कमी आने के कारण भी आ सकती है। तेल में अधितकतर पानी, ट्रांसफॉर्मर के शीतित होने के दौरान नम हवा या बारिश के पानी के रूप में ढीली गास्केट के माध्यम से भीतर चला जाता है। नमी के भीतर प्रवेश करने का सबसे सामान्य बिंदु बुशिंग्स बॉटम व ट्रांसफॉर्मर टॉप के बीच में से तथा प्रेशर रिलीफ डिवाइस गास्केटों में से होता है।

तेल के भीतर यह नमी विस्तार टैंक वाल्वों, फ्लैंज गास्केटों, अनुचित रखरखाव वाले ब्रीदरों व रिसावयुक्त पाइपलाइनों के माध्यम से भी जा सकती है। ट्रांसफॉर्मर तेल का स्थिर दाब शीतलक पानी के दाब से हमेशा अधिक होना चाहिए ताकि तेल ऊष्मा विनिमायकों में रिसाव के कारण पानी



चित्र 2 : फैबर-पिशोन वक्र

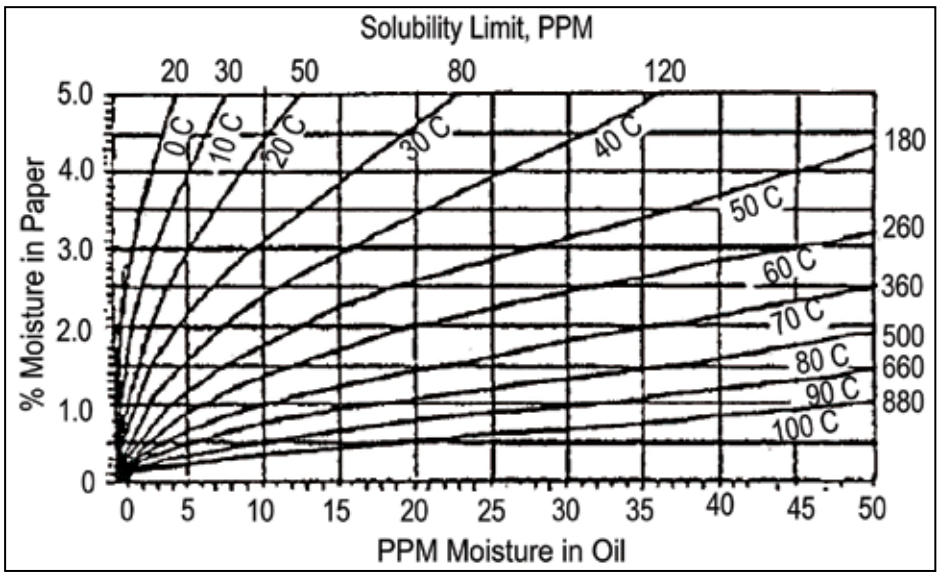
तेल में प्रवेश न कर सके। रिसने वाले ऊष्मा विनिमायकों को बदलते समय, ऊष्मा विनिमायकों में फंसा हुए पानी के कारण उत्पन्न नमी को तेल में जाने से रोकने के लिए विशेष सावधानी बरती जानी चाहिए। ऊष्मा विनिमायकों को तेल से पूरा भरें और शीतलक पानी प्रणाली को चालू करने से पहले तेल की दिशा वाले आइसोलेशन वाल्वों को खोल दें।

जैसे-जैसे वाइंडिंग का तापमान बढ़ता है, पेपर से नमी बहुत तेजी से तेल में जाने लगती है। तथापि, जब ट्रांसफॉर्मर ठंडा हो रहा होता है, नमी का तेल से पेपर की ओर प्रवाह धीमी गति से होता है। कम से कम इतना तो माना ही जा सकता है कि ट्रांसफॉर्मर में पानी का 98 प्रतिशत भाग पेपर इंसुलेशन में ही रहता है। नमी व ऑक्सीजन के कारण पेपर इंसुलेशन को सामान्य की अपेक्षा तेजी से क्षति पंहुचती है और इससे अम्ल, कीचड़ और भी नमी उत्पन्न होती है। यह कीचड़ वाइंडिंग्स पर तथा संरचनाओं के भीतर बैठ जाती है जिससे ट्रांसफॉर्मर शीतलन कम हो जाता है। अम्लों के कारण तेल के खराब होने की दर बढ़ जाती है तथा और अधिक अम्ल, कीचड़ व नमी उत्पन्न होती है। यह ट्रांसफॉर्मर इंसुलेशन को खराब करने का एक कुटिल चक्र है। तेल में घुलनशील नमी तापमान के साथ बढ़ती जाती है। जब ट्रांसफॉर्मर ठंडा होता है, यह नमी पेपर इंसुलेशन की ओर चली जाती है ओर इस प्रकार तेल आंशिक रूप से शुष्क हो जाता है।

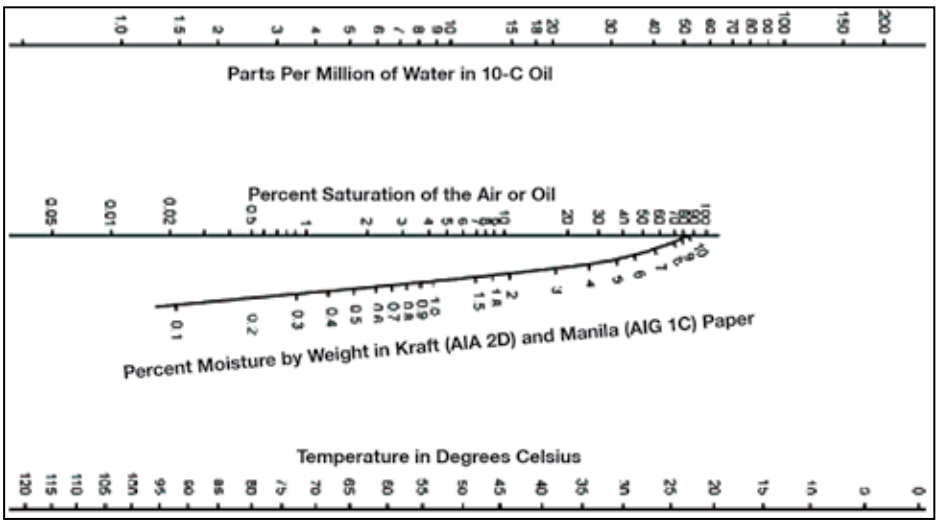
वातावरण की नमी का तेल में प्रवेश रोकने के लिए ट्रांसफॉर्मर परिरक्षण टैंक में ऐअर सेल लगाया जाना चाहिए और मुख्य टैंक दाब निर्मूलन युक्ति को पांच वर्षों की सेवा के पश्चात बदल देना चाहिए। इन एअर सेल्स को 10 बार फुलाने व पिचकाने के बाद 0.105 किग्रा/सेमी2 के वायुदाब पर 24 घंटे तक वायुदाब को सह सकने के लिए परीक्षित किया जाना चाहिए।

फैबर-पिशोन वक्र :

किसी तेल-पेपर सम्मिश्र के लिए नमी-समतुल्यता वक्र के बारे में सन् 1960 में पहली फैबर व पिशोन द्वारा रिपोर्ट तैयार की गई और इसे चित्र-2 में दर्शाया गया है। इन वक्र समुच्च्य का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। इसमें प्रयोग किया गया



चित्र-3: एक पेपर-तेल प्रणाली की नमी समतुल्यता हेतु ऊमेन वक्र



कागज क्राफ्ट पेपर था।

ऊमेन वक्र :

सन् 1983 में ऊमेन ने नमी-समतुल्यता वक्र समुच्च्य विकसित किया जिसे चित्र-3 में दर्शाया गया है। ऊमेन की पद्धति इस सिद्धांत पर आधारित है कि समतुल्यता वक्र तेल व पेपर के लिए समान तापमान पर समान आपेक्षिक सांद्रता व्यक्त करते हैं। उन्होंने तेल में नमी की तुलना में नमीयुक्त वायु में आर्द्रता वक्रों को तथा पेपर में नमी की तुलना में तेल में नमी वक्र तैयार करने के लिए वायु में आपेक्षिक आद्रता वक्र को एक-साथ मिला दिया।

तेल गास्केट :

गास्केट को सील की तरह काम करना चाहिए और काफी लंबे समय तक यथास्थिति बनाए रखना चाहिए। यह नमी से अप्रभावित व तेल को संदूषित न करने वाला होना चाहिए। गास्केट इतनी मजबूत होनी चाहिए कि विस्तारण, संकुचन व संपीडन के कारण जोड़ के हिलने पर भी यह अपने स्थान पर बनी रहे। गास्केट में रिसाव अनुचित बलाघूर्ण, गलत प्रकार के गास्केट या गलत आकार के कारण होता है।

एक बार प्रयोग किए जा चुके गास्केटों का दुबारा प्रयोग नहीं किया जाना चाहिए। नए गास्केटों को हवाबंद बक्सों में व ठंडे स्थानों पर रखा जाना चाहिए ताकि इनमें नमी व धूल आदि न बैठने पाए। गास्केटों को गीला होने, तेल व ग्रीस आदि से बचाया जाना चाहिए। गास्केट जोड़ तैयार करते समय, सतह को पहले साफ कर लें ताकि उस तेल, जंग की परतें आदि न रहें। साफ की गई सतह पर यथा निर्देशानुसार गास्केट गोंद लगाएं। गास्केटों की बदली करते समय ट्रांसफार्मर टैंक में गिरने वाले जंग व धूल के कण ट्रांसफार्मर को आवेशित किये जाने के समय भयंकर नुकसान पहुंचा सकते हैं। नाइट्राइल (बुना-एन) सहित अधिकतर सिंथेटिक यौगिकों में कुछ न कुछ कार्बन होता है जो इसे अर्ध चालक बना देता है। गास्केट या इसके टुकड़ों को कभी भी ट्रांसफार्मर के भीतर नहीं छोड़ा जाना चाहिए। बगैर खांचे वाले जोड़ों के लिए कॉर्क-नाइट्राइल गास्केटों का प्रयोग किया जाता है। इस पदार्थ की बनी गास्केट कॉर्क-नियोप्रीन की बनी गास्केट के मुकाबले बेहतर काम करती हैं क्योंकि यह संपर्क में आने वाली सतह के साथ आसानी से नहीं चिपकती है और बेहतर तालमेल स्थापित करती है। इसकी शेल्फ आयु लगभग 2 वर्षों की होती है।

सामान्यतया अधिकतर ट्रांसफार्मर अनुप्रयोगों के लिए 50 से 60 डूरो (कठोरता) वाले नाइट्राइल ''एनबीआर'' (बुना एन) का चयन किया जाना चाहिए। यदि जोड़ों में विस्तार सीमक खांचे बने हों तो कॉर्क नियोप्रिन गास्केटों को नाइट्राइल (विद्युत ट्रांसफॉर्मरों के लिए कभी भी बुना एन के बदले ब्यूटाइल रबर गास्केट का प्रयोग न करें) से बदल देना चाहिए। कॉर्क नियोप्रिन के मुकाबले

नाइट्राइल का कार्य निष्पादन उच्च तापमान से लेकर 65 डिग्री सेल्सियस तक बेहतर होता है। खराब न होने देने के लिए नाइट्राइल गास्केट को सूर्य की रोशनी से बचाया जाना चाहिए।

आरसी-70 सी रबराइज्ड कॉर्क गास्केट बाजार में आसानी से उपलब्ध हो जाती हैं और सामान्यतया इन्हीं का प्रयोग किया जाता है। विटॉन काफी महंगा होता है और जब तक काफी घिसाई या उच्च तापमान वाले अनुप्रयोग न हों, इन्हें प्रयोग नहीं किया जाना चाहिए। विटॉन की आवश्यकता अधिक घिसाई व उच्च तापमान अनुप्रयोगों के लिए पड़ती है। विटॉन काफी कठोर व जल प्रतिरोधक होता है। नाइट्राइल व विटॉन एक समान ही दिखते हैं और इन्हें अलग-अलग भंडारित किया जाना चाहिए।

गास्केट की मोटाई के चयन के लिए मानक चार्टों का संदर्भ लिया जाना चाहिए। सीलिंग की समस्याओं से बचने के लिए बोल्टिंग के सही क्रम का अनुपालन किया जाना चाहिए। उचित बलाघूर्ण व बोल्ट कसने के क्रम को अपनाकर गलत कसाव व गास्केट पर असमान दाब से बचा जा सकता है। बोल्ट के शीर्ष पर लगी मुहर के अनुसार टॉर्क रिंच का प्रयोग करते हुए बोल्टों को टॉर्क दिया जाना चाहिए।

ट्रांसफार्मर तेल

ट्रांसफार्मर तेल सामान्यतया एक उच्च परिष्कृत खनिज तेल होता है जो उच्च तापमान पर भी समान बना रहता है और यह बेहद बढिया विद्युत इंसुलेशन गुणधर्म वाला होता है। नए तेल के गुणधर्म आईएस-335 के अनुरूप होने चाहिए और भर दिए जाने के बाद तेल के प्रतिमानक आईएस- 1866 में विनिर्दिश्ट सीमाओं के भीतर होने चाहिए। तेल से इंसुलेशन प्राप्त होता है, यह ऊष्मा को हटाता है, छोटी-मोटी चिंगारियों को बुझाता है और तेल या सेलुलोज़ इंसुलेशन के गर्म होने से उत्पन्न नमी व गैसों को समाप्त करता है। ट्रांसफार्मरों में मुख्य रूप से ईएचवी ग्रेड का पैराफिन आधारित क्रूड ऑयल का प्रयोग किया जाता है। नैफ्थेनिक आधारित तेल का भी प्रयोग किया जाता है परंतु यह पैराफिन आधारित तेल के मुकाबले महंगा होता है । नैफ्थेनिक तेल का कम तापमान पर व्यवहार पैराफिनिक तेल के मुकाबले बेहतर होता है जिसके कारण यह निम्न भराव बिंदु वाले अनुप्रयोगों, विशेषतया अत्यंत ठंडे स्थानों में अधिक उपयुक्त होता है। 90 डिग्री सेल्सियस पर इसकी स्थिरता पैराफिनिक खनिज तेल के मुकाबले पांच गुना बेहतर होती है।

सल्फर के कारण तांबे की जंग ट्रांसफार्मर तेल की एक गंभीर समस्या है। सल्फर की मिलावट, जो कि नए तेल में काफी कम होती है, सेवा के दौरान क्रियाशील व जंग के रूप में बदल जाता है। जंगयुक्त तांबा सल्फर के साथ अभिक्रिया करता है और कॉपर सल्फाईड का निर्माण करता है। कॉपर सल्फाइड सुचालक होता है और वोल्टेज वितरण को प्रभावित करता है जिससे सतह डिस्चार्ज प्रारंभ हो जाता है। इस प्रकार के डिस्चार्ज पेपर इंसुलेशन को क्षति पंहुचाते हैं। तेल में मौजूद उच्च मरकप्टान की मात्रा प्रेसबोर्ड, पेपर व गास्केट के निर्माण पदार्थ को तेजी से क्षति पंहुचाती है। इसके उप-उत्पाद जैसे कीचड़, व कॉपर के सल्फाइड्स तेल से बाहर निकलकर पेपर की भीतरी पर्त पर जमने लगते हैं और अंततः कॉपर सतह तक पंहुच जाते हैं। किसी नए ट्रांसफार्मर तेल में कुल सल्फर की मात्रा 15 पीपीएम से कम व मरकप्टान सल्फर की मात्रा 0.2 पीपीएम से कम रहना बेहतर होता है। ऐसे तेल में तांबे की जंग कम लगती है। तापमान के कारण पुराने हुए तेल में कुल सल्फर की मात्रा गास्केट, पेपर, प्रेसबोर्ड व गोंद के कारण बढ़ जाती है।

ट्रांसफार्मर अनुरक्षण

ट्रांसफार्मर बुशिंग्स पर धूल व लवणीय संदूषण एकत्र होने, तड़ित चालकों व इंसुलेटरों के कारण बौछारों या उच्च आर्द्रता व निम्न तापमान के दौरान चमक उत्पन्न हो सकती है। वर्षाकाल प्रारंभ होने से पहले ईएचवी ट्रांसफार्मरों की बुशिंग्स, एलए व इंसुलेटरों को साफ किया जाना चाहिए और ट्रांसफार्मर इंसुलेशन प्रतिरोध को मापा जाना चाहिए। यह महत्वपूर्ण है क्योंकि अनजाने प्रदूषकों से भरी नम धूल इंसुलेटर में बार-बार चमक पैदा कर सकती है।

इंसुलेटरों पर उच्च कोरोना या सतह डिस्चार्ज को प्रारंभतः जेनरेटर के वोल्टेज को कम करके नियंत्रित किया जा सकता है। यदि सतह डिस्चार्ज फिर भी बना रहता है तो परिपथ को अनावेशित कर इसकी सफाई करवाया जाना व निरीक्षण किया जाना बेहतर होगा।

ट्रांसफार्मर इंसुलेशन रेसिस्टेंस व पोलैराइजेशन इंडेक्स (आईआर व पीआई), ऑयल ब्रेकडाउन वोल्टेज (बीडीवी) व तेल में नमी की मात्रा (पीपीएम) को ट्रांसफार्मर आवेशित किए जाने से पहले या जब कभी ट्रांसफार्मर शीतलन प्रणाली में गतिरोध होने पर या ट्रांसफार्मर को अनावेशित किए जाने पर अनिवार्य रूप से मापा जाना चाहिए। ट्रांसफार्मर इंसुलेशन रेसिस्टेंस व पीआई का मापन अत्यधिक महत्वपूर्ण है क्योंकि प्रणाली में गड़बड़ी व अस्थिरताओं के चलते ट्रांसफार्मर वाइंडिंग पर संचित तनाव ट्रांसफार्मर इंसुलेशन प्रणाली को प्रभावित कर सकता है और अतः, न्यूनतम परीक्षणों के बगैर ट्रांसफार्मर इंसुलेशन प्रणाली को स्वस्थ नहीं मान लेना चाहिए। तेल में डूबे हुए ट्रांसफार्मर का 5 किलोवोल्ट डीसी पर मोटरयुक्त मेग्गर का प्रयोग करते हुए आई आर व पीआई का मापन ट्रांसफार्मर इंसुलेशन की स्वस्थता के बारे में कुछ भरोसा प्रदान कर सकता है। ट्रांसफार्मर वाइंडिंग्स के न्यूनतम इंसुलेशन प्रतिरोध हेतु स्वीकार्यता मानदण्ड इसके आवेशन से पहले निर्धारित कर लिए जाने चाहिए। सामान्यतया, ट्रांसफार्मर वाइंडिंग्स का इंसुलेशन प्रतिरोध गीगाओम्स तथा पीआई 2.0 से अधिक होनी चाहिए। ट्रांसफार्मरों का इंसुलेशन प्रतिरोध व पोलेराइजेशन इंडेक्स (पीआई) वातावरणीय तापमान व सापेक्षिक आर्द्रता के अनुसार भिन्न-भिन्न हो सकता है। आधार

नियम के रूप में, ईएचवी ट्रांसफार्मर वाइंडिंग्स का इंसुलेशन प्रतिरोध (5.0 मोटराइज्ड मेग्गर के साथ मेगाओम्स में) 30 डिग्री सेल्सियस तेल तापमान पर किलोवोल्ट में रेटेड लाइन वोल्टेज से कम नहीं होना चाहिए। वातावरणीय तापमान में प्रत्येक 10 डिग्री सेल्सियस की गिरावट पर न्यूनतम इंसुलेशन प्रतिरोध दोगुना होना चाहिए।

जंग के कारण होने वाले क्षय को रोकने के लिए ट्रांसफार्मरों के नियोजित आउटेज के दौरान ट्रांसफार्मर व इससे संबंधित पाइपों व रेडियेटर की सामान्य साफ-सफाई व पेंटिंग की आवश्यकता हो सकती है।

ट्रांसफार्मर तेल की सेवाकालीन तेल भौतिक गुणधर्मों की जांच आईएस-1866 के अनुसार व इसमें घुली गैसों का विश्लेषण आईएसः 9434 के अनुसार किया जाना चाहिए। तेल भौतिक गुणधर्मों व इसमें घुली गैसों के विश्लेषण हेतु वर्षा मौसम के पहले व इसके पश्चात तेल के नमूने लिए जाने चाहिए। ट्रांसफार्मर तेल में नमी का निर्धारण कार्ल फिश्चर प्रणाली के माध्यम से आईएस-2362 के अनुसार किया जाता है। ईएचवी विद्युत ट्रांसफार्मरों में 60 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर तेल में सीमित नमी स्तर 20 पीपीएम है। बढ़िया ट्रांसफार्मर तेल साफ व पारदर्शी होता है जो धीरे-धीरे हल्के पीले, गाढ़े पीले भूरे व अंत में गाढ़े भूरे रंग में बदल जाता है। भूरा हो जाने के पश्चात तेल को अनिवार्यतः बदल दिया जाना चाहिए। जैसे ही परीक्षण परिणामों में पाया जाता है कि स्वीकार्यता मूल्य मानकों में विहित सीमाओं के निकट आ गए हैं, ट्रांसफार्मर इंसुलेशन को सुखाने व पुराने तेल को बदलने की कार्रवाई प्रारंभ कर दी जानी चाहिए। ट्रांसफार्मर के भीतर सक्रिय क्षेत्र का प्रारंभ में ही पता लगा लेने के लिए हाइड्रोजन गैस की उपस्थिति की जांच हेतु ऑन लाइन डिटेक्टरों का होना वांछनीय है। इसी प्रकार ऑन-लाइन नमी निष्कासक प्रणाली युक्त ट्रांसफार्मरों से निश्चित ही अधिक लाभ होता है क्योंकि तेल को न्यूनतम नमी स्तर पर बनाए रखा जाता है और पेपर को नमी सोखने व इसे एकत्र करने से बचा लिया जाता है। ट्रांसफार्मर वाइंडिंग्स के लिए फैक्टरी में स्वीप फ्रीक्वेंसी रिस्पॉंस एनालिसिस (एसएफआरए) हस्ताक्षर लिए जाएंगे और स्थल पर ट्रांसफार्मर की प्राप्ति के बाद इसकी तुलना की जाएगी। कोर सांद्रण, वाइंडिंग्स विस्थापन या इंटर-टर्न दोषों के कारण होने वाले प्रत्येक शार्ट सर्किट दोष के पश्चात एसएफआरए हस्ताक्षर की तुलना किया जाना वांछनीय है। योजनागत वार्षिक/द्विवार्षिक शटडाउन के दौरान ट्रांसफार्मर वाइंडिंग्स, कोर व बुशिंग्स के नैदानिक परीक्षण किये जाने चाहिए। इन परीक्षणों का उद्देश्य कोर, वाइंडिंग व बुशिंग इंसुलेशन की आयु के कारण होने वाले क्षय संबंधी समस्याओं का पता लगाना होता है। कुछ नैदानिक परीक्षणों की सूची नीचे दी जा रही हैः

- ट्रांसफार्मर इंसुलेशन प्रतिरोध व पोलेराइजेशन इंडेक्स का मापन।
- वाइंडिंग्स व बुशिंग्स कैपासिटेन्स व टैन डेल्टा का मापन।
- पेपर में नमी की गणना के लिए डाइइलेक्ट्रिक रिस्पांस विश्लेषण।
- क्वाइल चालन ज्ञात करने के लिए स्वीप फ्रीक्वेंसी रिस्पांस विश्लेषण (एसएफआरए)।
- जब कोर अर्थ कनेक्शन आइसोलेशन योग्य हो तब कोर आईआर का मापन।
- मैग्नेटाइजिंग करेंट व चुंबकीय संतुलन का मापन।
- तेल के भौतिक गुणधर्म, नमी व घुली हुई गैसों का विश्लेषण (डीजीए)
- पुराने ट्रांसफार्मरों में पेपर क्षय का आकलन करने के लिए फ्यूरॉन विश्लेषण।
- तड़ित चालकों के आईआर, केपासिटेंस व टैन डेल्टा तथा हारमोनिक करेंट का मापन।
- सक्रिय क्षेत्रों का पता लगाने के लिए प्रचालनरत ट्रांसफार्मर की तापीय स्कैनिंग।
- सूचक उपकरणों, मीटरों व बचाव रिले का कैलिब्रेशन।
- जल छिड़काव प्रणाली का कार्यात्मक परीक्षण व तेल शोषक गड्ढों का निरीक्षण।

ट्रांसफार्मर व टैप चेंजरों का निरीक्षण

ट्रांसफार्मर व टैप चेंजरों का निरीक्षण व तेल उपचार आदि ट्रांसफार्मरों के कुछ महत्वपूर्ण अनुरक्षण कार्य हैं। इन कार्यकलापों को विनिर्माता द्वारा उपलब्ध कराए गए प्रचालन एवं अनुरक्षण मैनुअल के अनुसार ही किया जाना अनिवार्य है। ऐसे कार्यों को प्रारंभ करने से पहले अनुमोदित प्रक्रियाओं को तैयार कर लेना चाहिए। इन प्रक्रियाओं में ट्रांसफार्मर को बंद करने से पहले पूर्ण की जाने वाली अनिवार्य कार्रवाइयों यथा तेल, गास्केटों, फिल्टर मशीन व बाह्य पदार्थ अपवर्जन (एफएमई) नियंत्रण आदि का वर्णन दिया रहता है। इन प्रक्रियाओं में प्रचालन एवं अनुरक्षण निर्देश मैनुअल के अनुसार विहित किए जाने वाले अन्य कार्यों के साथ-साथ वांछित निर्वात, उपयोग की जाने वाली गैस का आर्द्रता बिंदु, संघनन संग्रहण, गर्म करने का तापमान आदि का स्वीकार्य माप व विभिन्न चरणों में आईआर मापों का भी वर्णन किया जाना चाहिए। इस अनुमोदित प्रक्रियाओं का अनुपालन किया जाना चाहिए और अनुमोदित प्रक्रिया से किसी प्रकार के विचलन की सक्षमता के उपयुक्त स्तर पर समीक्षा की जानी चाहिए व इसके लिए सहमति प्रदान की जानी चाहिए। इन कार्यकलापों व कार्यों के लिए प्रचालन एवं अनुरक्षण की विशेषज्ञ एजेंसियों के प्रतिनिधियों द्वारा पर्यवेक्षण वांछनीय है।

तेल को बाहर निकालने व पुनःअनुकूलन करते समय तेल में वातावरणीय नमी के प्रवेश से या फिल्टर मशीन, हो जों, तेल टैंकरों अथवा तेल ड्रमों में बचे तेल के कारण तेल संदूषण के कारण हो सकने वाले तेल डीग्रेडेशन से बचने के लिए पर्याप्त सावधानी बरती जानी आवश्यक है। बारिश, तूफानी या धुंध वाले मौसमों में तेल निकालने की

योजना न बनाया जाना बेहतर होगा। तेल को निकालते समय मुख्य तेल टैंक में शुष्क नाइट्रोजन की परत (सुनिश्चित कर लें कि नाइट्रोजन का ड्यू बिंदु ऋणात्मक 50 डिग्री सेल्सियस से ऋणात्मक 70 डिग्री सेल्सियस के बीच हो) उपलब्ध कराएं।

गर्म तेल परिचालन (एचओसी) के माध्यम से ट्रांसफार्मर से नमी को बाहर निकालने की विधि बहुत अधिक प्रभावी नहीं होती है क्योंकि एचओसी के दौरान वाइंडिंग पेपर की संपूर्ण नमी तेल में नहीं आ पाती। गर्म किए जाने के कारण डीग्रेडिंग होने से बचाने के लिए ऑयल फिल्टर मशीन आउटलेट हेडर तापमान को 65 डिग्री सेल्सियस तक सीमित किया जाना चाहिए। अतः यह विधि नमी को निकालने में काफी समय लेगी। मुख्य टैंक में नए तेल को भरने से पहले इसका अलग से परीक्षण व छनन किया जाना चाहिए। तेल की नमी को निकालने के लिए तेल भरण के पश्चात एचओसी किया जाना आवश्यक है। एचओसी के पश्चात, ट्रांसफार्मर की अंतिम वेंटिंग व परीक्षण किए जाने से पहले न्यूनतम 48 घंटों की शुष्कता अवधि अनिवार्य है।

प्रचालन एवं अनुरक्षण निदेश मैनुअल के अनुसार, ट्रांसफार्मर के सभी वेंट बिंदुओं जैसे, बुशिंग्स टरेट्स, टैंक पीआरडी, बुशलोज रिले व परिरक्षण टैंक आदि में बंद हवा को निकालना बहुत आवश्यक है।

ट्रांसफॉर्मर वाइंडिंग्स को गर्म करके निर्वात विधि द्वारा पेपर इंसुलेशन से नमी निकालना एक बहुत प्रभावी तरीका है। गर्म करने व निर्वात करने के चक्र को ड्यू बिंदु व संघनन संग्रहण के संतोषप्रद परिणाम प्राप्त होने तक दोहराया जाता रहता है। मुख्य टैंक से तेल को निकालते समय ट्रांसफार्मर मुख्य टैंक में नाइट्रोजन (ताजी नाइट्रोजन का ड्यू बिंदु लगभग ऋणात्मक 50 डिग्री सेल्सियस होना चाहिए) से 0.15 किग्रा/वर्ग सेमी तक का दाब बनाया जाता है और इस टैंक को 48 घंटों तक के लिए नाइट्रोजन से भरा रखा जाता है इससे वाइंडिंग तेल को टैंक में बैठ जाने में सहूलियत होती है और नाइट्रोजन पेपर से नमी को सोख लेती है। सोखने के दौरान नमी के बेहतर निष्कासन हेतु वाइंडिंग के तापमान को बढ़ाकर रखना वांछनीय है। निर्वात दशाओं में पानी का क्वथन बिंदु बहुत नीचे चला जाता है जिससे यह निष्कासन सरल व शीघ्रता से हो जाता है। नाइट्रोजन गैस के प्रारंभिक ड्यू बिंदु को 24 घंटों की सोखने की अवधि बीतने के पश्चात जांचा जाना चाहिए। तदुपरांत, इस टैंक की निर्वात खिंचाई की जानी चाहिए और लगभग 3 दिनों तक इसमें पूर्ण निर्वात (0.2 – 0.4 टॉर्र) बनाए रखा जाना चाहिए। गर्म करने व निर्वात करने के इस चक्र को नाइट्रोजन के संतोषजनक ड्यू बिंदु (तापमान सह ड्यू बिंदु तालिका के अनुसार) या संघनन संग्रहण दर के 40 मिली/घंटा प्राप्त होने तक जारी रखना चाहिए। ट्रांसफार्मर के उचित प्रकार से कार्य करने के लिए ट्रांसफार्मर वाइंडिंग्स व तेल की नमी स्तर को 1.5 प्रतिशत नमी पेपर प्रति शुष्क भार की सीमा से कम स्तर पर बनाए रखना आवश्यक है। 90 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर प्रचालन करने वाले ट्रांसफार्मर के लिए नम पेपर इंसुलेशन का होना खतरनाक है। ट्रांसफार्मर ठोस इंसुलेशन में नमी की मात्रा ट्रांसफार्मर की आयु का निर्धारण करती है और इसे 4 प्रतिशत से अधिक कभी भी नहीं होना चाहिए। प्रत्येक बार जब नमी की मात्रा दोगुनी हो जाती है, ट्रांसफार्मर की आयु आधी कम हो जाती है।

10 वर्षों में एक बार ट्रांसफार्मर का आंतरिक निरीक्षण किया जाना वांछनीय है। तथापि, तेल व इंसुलेशन के नैदानिक परीक्षण परिणामों व विशेषज्ञ एजेंसियों की संस्तुतियों के आधार पर निरीक्षण की योजना बनाई जा सकती है। आवश्यक स्पेयरों जैसे, ट्रांसफार्मर बुशिंग्स, खाली तेल टैंक, भरे हुए व खाली तेल के ड्रम, तेल छानक मशीन (5000-6000 लीटर प्रति घंटा क्षमता), वैक्यूम पंप्स, परीक्षण उपकरण, एचवी परीक्षण के लिए विद्युत आपूर्ति, नई गास्केट्स, ब्लैंकिंग प्लेट्स, ड्यू बिंदु मापन किट वैक्यूम गेज आदि की व्यवस्था कार्य शुरू करने से पहले ही सुनिश्चित कर ली जानी चाहिए।

भार सहित व भार रहित टीएपी चेंजरों का अनुरक्षण विनिर्माता के प्रतिनिधि/विशेषज्ञ एजेंसी की उपस्थिति में ही किया जाना बेहतर होगा। भार सहित टीएपी चेंजर विद्युत आपूर्ति व आर्किंग कॉन्टैक्ट्स व इनके कल-पुर्जों का निरीक्षण पांच वर्षों में कम से कम एक बार अवश्य किया जाएगा। ओएलटीसी चैंबर तेल को ओएलटीसी निरीक्षण के बाद बदल दिया जाएगा। ट्रांसफार्मर से निकाले गए तेल पर उचित टैग लगाए जाएंगे व नए तेल ड्रमों से अलग रखा जाएगा। उपयोग किए जा चुके तेल का यथाशीघ्र निस्तारण कर दिया जाएगा।

आम सावधानियां

ट्रांसफार्मरों की अग्निशमन जल प्रणाली को सदा तैयार रखा जाना चाहिए। वांछित कार्य निष्पादन क्षमता सुनिश्चित करने के लिए इस प्रणाली का सावधिक परीक्षण किया जाना चाहिए।

परिरक्षक में तेल की पूर्ति करते समय, तेल प्रतिमानों की जांच की जानी चाहिए और ये प्रतिमान आईएस-335 की पुष्टि वाले होने चाहिए। तेल की भराई, विनिर्माता के प्रचालन एवं अनुरक्षण मैनुअल में दिए गए निर्देशानुसार की जानी चाहिए।

मुख्य टैंक में नया तेल भरने के पश्चात इस तेल को अल्ट्रा हाई वैक्यूम फिल्टर मशीन में से गुजारा जाना चाहिए ताकि तेल भली प्रकार से मिश्रित हो जाए और तेल से नमी निकल जाए। नमी निष्कासन को और अधिक प्रभावी बनाने के लिए गर्म तेल परिचालन के दौरान ऊष्मा क्षय को रोकना अत्यंत आवश्यक है।

तेल गर्म होने की स्थिति में ट्रांसफार्मर पर उच्च वोल्टता परीक्षण नहीं किए जाने चाहिए। उच्च वोल्टता परीक्षण के लिए ट्रांसफार्मर को कम से कम 72 घंटों तक ठंडा होने देना चाहिए।

उचित समीक्षा किए बगैर ट्रांसफार्मर पर उच्च

वोल्टता डीसी व एसी परीक्षण नहीं किए जाएंगे। इंसुलेशन के भीतर आवेश फंसे हो सकते हैं जो उच्च वोल्टता एसी परीक्षण के दौरान नुकसान पंहुचा सकते हैं।

ट्रांसफार्मर बुशिंग्स व तड़ित चालकों की स्वस्थता सुनिश्चित करने के लिए इनका सावधिक निरीक्षण व परीक्षण किया जाना आवश्यक है। ट्रांसफार्मर द्वार अनुभव किए गए प्रणाली दोषों को ट्रांसफार्मर इतिवृत्त कार्ड में रिकार्ड दर्ज किया जाना चाहिए।

बड़े तेल रिसावों के दौरान तेल को भूमिगत टैंकों में पहुंचाने का मार्ग बनाए रखने के लिए तेल सोख्ता गड्ढों की सावधिक सफाई आवश्यक है।

एक बार उपयोग कर लेने के बाद गास्केट को बदल दिया जाएगा। नई गास्केट का निर्माण पदार्थ प्रचालन एवं अनुरक्षण मैनुअल के विनिर्देशानुसार होगा तथा गास्केट में किसी प्रकार का संदूषण नहीं होना चाहिए। गास्केट निर्माण पदार्थ को कभी भी ट्रांसफार्मर के भीतर नहीं गिरने देना चाहिए।

प्रचालन एवं अनुरक्षण मैनुअल के विनिर्देशानुसार सावधिक आधार पर ब्लेडरों में नाइट्रोजन भरकर एअर सेल की स्वस्थता सुनिश्चित किया जाना आवश्यक है।

तेल को ऊपर तक भरा रखने के लिए भंडार में तेल की आवश्यक मात्रा सदैव बनाए रखी जानी चाहिए।

प्रणाली दोष स्तरों में परिवर्तन व पहले के प्रचालनीय अनुभवों के आधार पर ट्रांसफार्मर बचाव रिले सेटिंग्स की सावधिक समीक्षा की जानी चाहिए।

3-5 वर्षों की सेवा के पश्चात ट्रांसफार्मर प्रेशर रिलीफ डिवाइस की ओवरहालिंग व उचित कार्य करने का परीक्षण किया जाना चाहिए। यदि कॉमन ट्रांसफार्मर टैंक में एक से अधिक प्रेशर रिलीफ डिवाइसेस लगी हों तो प्रत्येक पीआरडी को ट्रांसफार्मर ट्रिप करना चाहिए और इसे शीघ्रता से आइसोलेट करना चाहिए। यह इस बात को देखते हुए है कि यदि एक पीआरडी उठ जाती है तो दोष के अवस्थान व दोष निवारण में होने वाले विलंब के कारण अन्य को उठने के लिए आवश्यक दाब नहीं भी मिल सकता है।

सारांश अभिकल्प के आधार पर विद्युत ट्रांसफॉर्मर एक अत्यंत विश्वसनीय व प्रभावी उपकरण है। ट्रांसफार्मर स्वस्थता प्रतिमानकों के प्रति पर्याप्त देख-रेख व इनके उचित आकलन से इस उपकरण की इसकी पूर्ण अभिकल्पन आयु व उसके बात तक सेवाएं प्राप्त कर सकना संभव हो सकता है। ट्रांसफार्मर वाइंडिंग्स से नमी निकालने के लिए व पुराने पड़ गए तेल को बदलने के लिए समय पर की गई कार्रवाई तेल शीतित ट्रांसफार्मरों की उपयोगी आयु के विस्तार में काफी फायदेमंद सिद्ध होती है। ये जानकारियां, इतने मंहगे उपकरण को बड़ी क्षति पहुंचा सकने वाली दबी-छुपी समस्याओं को भली भांति समझने व अनेक समय-पूर्व विफलताओं को रोकने में मददगार सिद्ध होंगी।

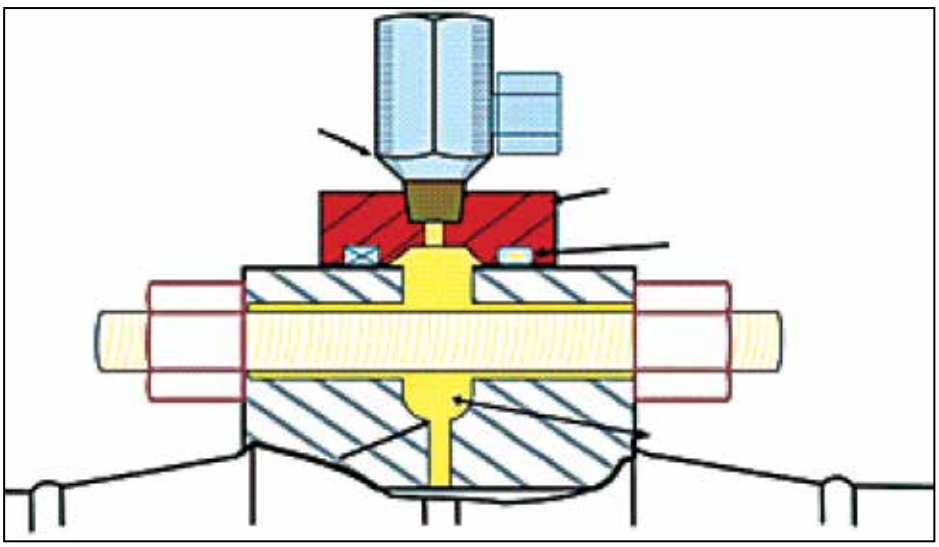
श्री के.पी. सिंह, प्रचालन निदेशालय, एनपीसीआईएल में मुख्य अभियंता (इलेक्ट्रिकल सपोर्ट) पद पर कार्यरत हैं। आपने एचबीटीआई कानपुर से वर्ष 1980 में विद्युत अभियांत्रिकी में स्नातक पाठ्यक्रम पूर्ण किया व बीआरसी प्रशिक्षण विद्यालय के 25वें बैच में प्रशिक्षण प्राप्त किया। प्रशिक्षण उपरांत आप टीएपीएस-1 व 2 में नियुक्त हुए और दो दशकों से भी अधिक समय तक प्रचालन, अनुरक्षण व तकनीकी विभाग में कार्यरत रहे। तारापुर में, आपने स्टैंडबाई विद्युत आपूर्ति उपकरण, शट डाउन शीतलन प्रणाली व ईसीसीएस को रिएक्टर कोर शीतलन प्रणालियों में उन्नयन के माध्यम से न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के आधुनिक अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुरूप बनाने के लिए आवश्यक विभिन्न सुधारों के क्रियान्वयन हेतु विद्युतीय योजनाओं के संशोधन व केबल रूटिंग संबंधी कार्यों में महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन किया है। आपको न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के विद्युत उपकरणों व आपात विद्युत आपूर्ति प्रणालियों के अनुरक्षण, परीक्षण, मरम्मत, संशोधन व उन्नयन के क्षेत्र में 30 वर्षों से भी अधिक समय का अनुभव प्राप्त है। विद्युत उपकरणों व कल-पुर्जों के विफलता विश्लेषण व ऐसी विफलताओं की पुनरावृत्ति रोकने के उपचारी उपायों के क्रियान्वयन के क्षेत्र में आपका लंबा अनुभव रहा है।

ज्योति ठाकुर, वरिष्ठ कार्यकारी अभियंता प्रचालन निदेशालय, एनपीसीआईएल में कार्यरत हैं। आपने वर्ष 1999 में कुरक्षेत्र विश्वविद्यालय से बी.टेक (विद्युत अभियांत्रिकी) में स्नातक पाठ्यक्रम पूरा किया व वर्ष 2001 में एनपीसीआईएल के 10वें बैच में प्रशिक्षु अभियंता के रूप में कार्यभार ग्रहण किया। प्रशिक्षण पूरा करने के उपरांत आप 540 मेगावाट दाबित भारी पानी रिएक्टर इकाइयों, टीएपीएस- 3 व 4 के कमीशनिंग कार्यों से जुड़ी रहीं और ट्रांसफार्मरों व स्विचगियरों के कमीशनिंग कार्यों का अनुभव हासिल किया। आपने वर्ष 2010 में एनपीसीआईएल मुख्यालय मुंबई में प्रचालन निदेशालय में कार्यभार ग्रहण किया व वर्तमान में विद्युत प्रणालियों की कार्यनिष्पादन समीक्षा व अभिकल्प सुधारों के क्रियान्वयन कार्यों से संबद्ध हैं।

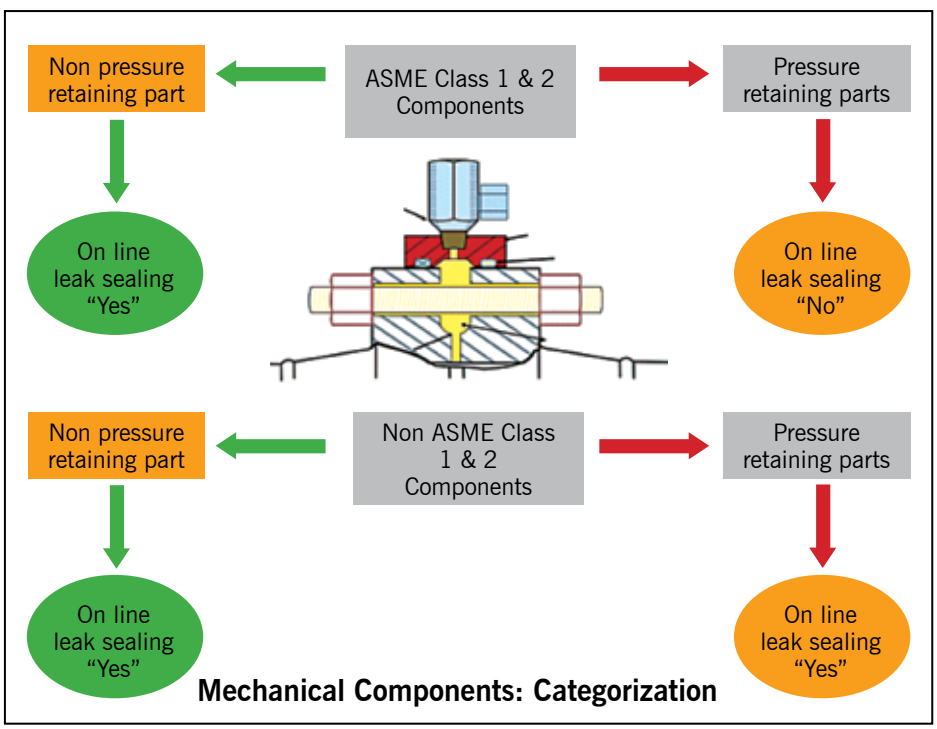
ऑनलाइन सीलिंग: एक अद्वितीय अनुरक्षण तकनीक

श्री सुनील कुमार रॉय, अनुरक्षण अधीक्षक, टीएपीएस- 3 व 4

सीलेंट इंजेक्शन के माध्यम ऑनलाइन रिसाव मरम्मत कार्य में वाल्व/ फ्लैंज/ पाइपलाइन और/ अथवा उपयुक्त क्लैंपों द्वारा बनाए गए खाली स्थान में उपयुक्त दाब पर एक ऑनलाइन मोल्डेड गास्केट निर्मित करने हेतु एक यौगिक को इंजेक्ट किया जाता है। उद्योगों में प्रचलित इस तकनीक का प्रयोग शून्य से कम तापमान से लेकर 6000 डिग्री सेल्सियस तापमान व 350 बार (जी) दाब तक वाष्प, हाइड्रोकार्बन या गैस रिसावों को रोकने के लिए किया जा सकता है। प्रत्येक संयंत्र की प्राथमिकता संरक्षा सहित उत्पादन करते रहने की होती है। ऑन-लाइन सीलिंग तकनीक, अनुरक्षण रणनीति का एक ऐसा हिस्सा है जिससे कोई संयंत्र (संगठन) ऊर्जा व धन की बचत कर सकता है, शोर व उत्सर्जन के स्तरों में कमी ला सकता है, क्षरण से होने वाली क्षति पर नियंत्रण रख सकता है व साथ ही संयंत्र संरक्षा में सुधार ला सकता है और सबसे महत्वपूर्ण यह कि पर्यावरण का संरक्षण कर सकता है।



चित्र-1: सीलेंट इंजेक्शन का एक दृश्य



चित्र-2: ऑनलाइन लीक सीलिंग की प्रक्रिया

ऑनलाइन रिसाव सीलिंग: प्रक्रिया की जानकारी

किसी भी संयंत्र में रिसाव बिंदु मुख्यतया फ्लैंजों के बीच, पाइप व फ्लैंजों के बीच, वाल्व बॉडी व फ्लैंजों के बीच, वाल्व ग्लैंड, पाइप लाइन में ही या इसकी एलबो में व टी जोड़ों आदि में पाए जाते हैं। इस रिसाव को रोकने के लिए अनेक तकनीकें अपनाई जाती हैं। यदि किसी फ्लैंज में रिसाव होता है तो एक इनक्लोजर/इंसर्टेबल क्लैंप जिसमें अनेक इंजक्शन बिंदु होते हैं का प्रयोग किया जाता है जबकि, किसी वाल्व बोनट व बॉडी ज्वाइंट रिसाव को बॉडी/बोनट में इंजेक्शन फिटिंग को कसने के लिए सुराख बनाए जाते हैं ताकि इंजेक्टेड पदार्थ गास्केट के दबाव वाले सिरे तक पहुंच सके। पाइप रिसावों में उपयुक्त रीति से अभिकल्पित क्लैंपों का प्रयोग किया जाता है जिसमें अनेक इंजक्शन बिंदु होते हैं ताकि फ्लैंज के समरूपी इनक्लोज़र बनाया जा सके। प्रवाह

की दिशा में इंजेक्शन फिटिंग्स को कसने के लिए बॉडी में सुराख बनाकर वाल्व की सीट पासिंग को जाम कर दिया जाता है ताकि इंजेक्ट की जाने वाली सामग्री को सीट व वाल्व डिस्क के बीच के बारीक खाली स्थान में दाब से भरा व मोल्ड किया जा सके। इसके साथ-साथ सभी उपकरणों छोटे-छोटे रिक्त स्थानों को (मेटिंग पार्ट्स/पार्टिंग प्लेन) इस स्थान में एक अल्प-व्यास वाले तार को भोथरा करके या उसकी ऊपरी सतह को ही भोथरा करके बंद कर दिया जाता है।

ऑनलाइन सीलिंग में क्लैंप/कनेक्टर/स्लीव की डिजाइन अत्यंत महत्वपूर्ण भाग होती है क्योंकि क्लैंप का कार्य दोष को बंद करना, उत्पाद को बनाए रखना व दाब समरूपता को बनाए रखना होता है। इसीलिए विभिन्न प्रकार के क्लैंप/कनेक्टर/स्लीव की डिजाइन उस प्रणाली के दाब व ताप के आधार पर तैयार की जाती है। इनकी एक झलक इस प्रकार है।

लीक-सीलिंग योगिकों के प्रकार

लीक-सीलिंग योगिकों के विविध व अनेक प्रकार उपलब्ध हैं। इनमें से कुछ थर्मोसेटिंग कंपाउंड्स (फाइबर रहित/फाइबर रीइनफोर्स्ड), नॉन-क्यूरिंग कंपाउंड्स एण्ड पैकिंग, पीटीएफई-आधारित कंपाउंड्स, सेरेमिक कंपाउंड्स, रेसिन्स व न्यूक्लियर कंपाउंड्स। उच्चतम रिसाव रोधन के लिए कंपाउंड्स का चयन सबसे महत्वपूर्ण घटकों में से एक है क्योंकि सभी परिस्थितियों व दशाओं में कोई भी एक कंपाउंड कार्य नहीं कर सकता है।

ऑनलाइन सीलिंग व एएसएमई कोड्स

ऑनलाइन लीक सीलिंग कार्यकलाप एएसएमई कोड्स के अंतर्गत नहीं आते हें क्योंकि गास्केट व ग्लैंड पैकिंग व सील की जाने वाली वस्तुएं संरचना से संबंधित नहीं हैं। परंतु यूएसएनआरसी तकनीकी निदेशिका के अनुसार ऑनलाइन सीलिंग प्रक्रिया गास्केट व ग्लैंड पैकिंगों रिसावों को रोकने और इन रिसावों के तकनीकी विनिर्देशन की सीमाओं के भीतर रहने तक इसे एक अनुमन्य अस्थायी उपाय माना जाता है। सीलेंट इंजेक्शन केवल गास्केटिंग सामग्री के रूप में कार्य करता है न कि दाब बनाए रखने वाली सीमा के रूप में।

गैर एएसएमई क्लास 1 व 2 घटक

यद्यपि दाब बनाए रखने वाली सीमाओं को अस्थायी उपायों के माध्यम से सील किया जा सकता है, तथापि इनमें से कुछ उपाय नियमित निरीक्षण किए जाने पर स्थायी भी बन जाते हैं। प्रणाली के तापमान व दाब तथा पाइप/फ्लैंज की टूट-फूट दशाओं के आधार पर पैच क्लैंप, पिनहोल क्लैंप, हैवी ड्यूटी ''स्टैंड ऑफ क्लैंप'', हैवी ड्यूटी पाइप कनेक्टर्स ('स्मार्ट ग्लैंज' व मोरग्रिप' कपलिंग जैसे ब्रांड) व रिपेयर स्लीव का उपयोग किया जाता है।

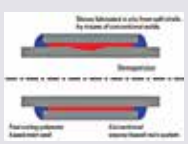
पुनः एएसएमई क्लास 1 व 2 घटक

ऑनलाइन सीलिंग निष्पादन से संबंधित अनेक कार्यकलाप संरचनागत तत्वों (प्रेशर बाउंड्री) को प्रभावित करते हैं और अतएव, ऑनलाइन रिसाव मरम्मत का पूर्ण कार्य पैकेज के लिए उपयुक्त अभियांत्रिकीय मूल्यांकन व प्रक्रिया नियंत्रण की आवश्यकता होती है।

सारांश

ऑनलाइन सीलेंट इंजेक्शन रिसाव मरम्मत तकनीक की अभियांत्रिकीय समीक्षा का संबंध संरक्षा सर्वप्रथम व तत्पश्चात उत्पादन से है।

1. प्रणाली के द्रवों का पर्यावरण में निस्सरण रोकने तथा अवांछित संयंत्र शटडाउन से बचने के लिए ऑनलाइन लीक सीलिंग एक सुअभियंत्रित व सस्ता तरीका है।
2. न्यूक्लियर उद्योग के 'संरक्षा पहले' सूत्रवाक्य का अनुपालन करते हुए एक रीति अनुसार 'जोखिम विश्लेषित' ऑनलाइन लीक सीलिंग प्रक्रिया निश्चित रूप से अनुरक्षण औजार की तरह ही काम करेगी।

क्र.	क्लैंप का प्रकार	प्रणाली का दाब व तापमान	चित्रात्मक अभिव्यक्ति
1	पैच क्लैंप	उचित सीलिंग सामग्री के साथ 7 बार के दाब व 100 डिग्री सेल्सियस के तापमान तक के लिए अस्थायी मरम्मत हेतु उपयुक्त	
2	पिनहोल लीक रिपेयर क्लैंप	उचित सीलिंग सामग्री के साथ 140 बार के दाब व 230 डिग्री सेल्सियस के तापमान तक के लिए अस्थायी मरम्मत हेतु उपयुक्त	
3	हैवी ड्यूटी स्टैंड-ऑफ प्रकार का रिपेयर क्लैंप	एएसए वर्ग के 900 एलबीएस के दाब व 230 डिग्री सेल्सियस के तापमान तक के लिए स्थायी मरम्मत हेतु उपयुक्त	
4	अधिक हैवी ड्यूटी पाइप कनेक्टर	एएसए वर्ग के 2500 एलबीएस के दाब व – 50 डिग्री से 230 डिग्री सेल्सियस के तापमान तक के लिए स्थायी मरम्मत हेतु उपयुक्त	
5	रिपेयर स्लीव	100 एलबीएस के दाब व 3 डिग्री से 100 डिग्री सेल्सियस के तापमान तक के लिए स्थायी मरम्मत हेतु उपयुक्त	

ऑनलाइन सीलिंग तकनीकों के चूक-मुक्त प्रयोग के लिए अनुरक्षण रणनीति

ऑनलाइन सीलिंग तकनीकों के अधिकतम प्रभावशाली व चूक-मुक्त उपयोग के लिए निम्नलिखित बिंदुओं को ध्यान में रखा जाना चाहिए

क्र.सं.	लीक सीलिंग के लिए विचार योग्य महत्वपूर्ण बिंदु
1	रिसाव के अधिकतम संभावित कारण का आकलन करें
2	इस प्रक्रिया का चयन करने से पहले सभी समाधानों पर विचार कर लें।
3	दाब प्रतिधारण चारदीवारी में परिवर्तन किए जाने के लिए संरचानत्मक एकरूपता आकलन
4	परिवर्तित पर्यावरण व परिवर्तित भार के लिए फास्टनर्स की उपयुक्तता का विश्लेषण करें।
5	पीनिंग के लिए विद्युत चालित औजारों से बचें।
6	अधिकतम विषम परिस्थिति व इससे वापस लौटने के तरीकों पर चर्चा के लिए कार्य जोखिम विश्लेषण
7	आयामीय रेखाचित्रों के अनुसार फ्लैंजों के बीच के स्लिप गैप/ ग्लैंड पैकिंग के मामले में आयामीय रेखाचित्रों के अनुसार स्लिप आयतन व ग्लैंड पैकिंग आयतन के आधार पर अभियांत्रिकीय गणना के अनुसार सीलेंट सामग्री की मात्रा का निर्धारण करें।
8	इंजेक्शन बिंदुओं की संख्या का निर्धारण अभियांत्रिकीय गणना के आधार पर किया जाना चाहिए ताकि फ्लैंज की पणाली/अभिकल्प दाब व तनाव के साथ एकलयता न खराब हो। हमेशा इंजेक्शन बिंदुओं की संख्या न्यूनतम रखें।
9	अवस्थान (इंजेक्शन बिंदु) : 1) यह दाब चारदीवारी से परे होना चाहिए। 2) न्यूनतम तनाव वाला क्षेत्र होना चाहिए। 3) वर्तमान बोल्टों वाली जगह से सामान्यतया दूर होना चाहिए। 4) ग्लैंड पैकिंगों के मामले में- निम्न दाब जोन का चयन किया जाना चाहिए। 5) वाल्व पासिंग के मामलों में, केवल यदि इंजेक्ट किया जाने वाला पदार्थ, उस प्रणाली के लिए अजनबी न हो, तो ही वाल्व बॉडी के प्रवाह की दिशा पर विचार किया जाना चाहिए।
10	यदि आवश्यक हो तो उपयुक्त क्लैंप का प्रयोग करें।
11	सीलेंट पदार्थ की जंग की दृष्टि से उपयुक्तता का अध्ययन किया जाना चाहिए।
12	यदि यह केवल अस्थायी मरम्मत हो तो :
13	सामान्यीकरण किए जाने का अगला अवसर प्राप्त होने तक इस अस्थायी मरम्मत को जंपर के रूप में दर्ज किया जाना चाहिए।
14	सीलेंट पदार्थ की गुणता, इंजेक्शन बिंदुओं की संख्या व इनके अवस्थानों को दर्ज किया जाना चाहिए।
15	दुबारा इंजेक्शन किए जाने से बचें। यदि आवश्यक हो तो सीलेंट पदार्थ की मात्रा का पुनः आकलन किया जाना चाहिए।
16	कोई अतिरिक्त री-इंजेक्शन बिंदु की ड्रिलिंग न करें। मौजूद इंजेक्शन बिंदुओं का ही प्रयोग करें।
17	सामान्यीकरण प्रक्रिया में परीक्षण के माध्यम से उपकरण उपयोगिता का आकलन भी शामिल किया जाना चाहिए।

सुनील कुमार रॉय बीआरसी प्रशिक्षण विद्यालय के 29वें बैच के अभियंता हैं। आरएपीएस के न्यूक्लियर प्रशिक्षण केंद्र में सफलतापूर्वक प्रशिक्षण पूरा करने के उपरांत वर्ष 1986 में आपने एनएपीएस के यांत्रिक अनुरक्षण अनुभाग में कार्यभार ग्रहण किया जहां आपने रिएक्टिविटी मैकेनिज्म, प्राइमरी शटडाउन प्रणाली व सेकेंडरी शटडाउन प्रणाली के कमीशनिंग कार्यों के अभियंताओं के दल का नेतृत्व किया जिसमें आपके नव-प्रवर्तक मार्ग व तरीकों से एसएसएस वाल्व में ''एंटी बर्प'' प्लग प्रारंभ हुए।

भारत में किसी दाबापारिएक्टर में लगाए गए स्टीम जेनरेटर लैन्सिंग उपकरण की कमीशनिंग में आपका महत्वपूर्ण योगदान रहा। आपको न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के न्यूक्लियर व पारंपरिक यांत्रिक उपकरण अनुरक्षण का व्यापक अनुभव है। आपने आईएईए फेलोशिप प्रशिक्षण प्राप्त किया है व वानो पिअर रिव्यू में भाग लिया है। आप, वर्ष 2002 में आरएपीपी-5 व 6 के परियोजना अभियंता (अनुरक्षण) थे तथा वर्ष 2003 से सितंबर, 2011 तक आरएपीएस 3 व 4 में वरिष्ठ अनुरक्षण अभियंता (यांत्रिक) रहे हैं। वर्तमान में आप, टीएपीएस-3 व 4 में अनुरक्षण अधीक्षक के पद पर कार्यरत हैं। आपको वर्ष 2007 व 2011 में क्रमशः ''एनपीसीआईएल विशेष योगदान पुरस्कार'' तथा ''एनपीसीआईएल उत्कृष्टता पुरस्कार'' से सम्मानित किया जा चुका है।

आलेख

न्यूक्लियर विद्युत- जीवाश्म ईंधन का एक सुरक्षित विकल्प

सुश्री झरना तनेजा, वरिष्ठ अधिशासी अभियंता, एनपीसीआईएल मुख्यालय

हम जीवाश्म ईंधन युग की अंतिम यात्रा के पहले पड़ाव पर पहुंच चुके हैं। हमें या तो विभिन्न प्रकार के ईंधनों की बढ़ती हुई मांग वाले भविष्य को स्वीकारना है या वास्तविकताओं से मुंह मोड़ते हुए धीरे-धीरे परंतु निश्चित तौर पर पीछे छूट जाना है। तेल के युग की उपयोगिता वस्तुतः समाप्त हो गई है और यह हमारे जीवन व इस भूमंडल पर उत्तरजीविता की हमारी क्षमताओं के लिए एक निश्चित खतरा बन गया है। स्पष्ट तौर पर जीवाश्म ईंधन की सीमाएं हैं और इसका समाप्त होना केवल समय की ही बात है। अगर 2012 के उत्पादन को ही स्थिर मान लिया जाए तो पुष्ट वैश्विक कोयला भंडार अगले 109 वर्षों तक, तेल 53 वर्षों तक व प्राकृतिक गैस 56 वर्षों तक के लिए ही पर्याप्त है। तथापि, चूंकि उत्पादन में वृद्धि निश्चितप्राय है, अतः इनके इस अवधि से काफी पहले ही समाप्त हो जाना प्रत्याशित है। भविष्य की ऊर्जा नीति पर्यावरणीय नीति से चालित होगी और ऐसा होना भी चाहिए।

न्यूक्लियर ऊर्जा की जीवाश्म ईंधन के साथ तुलना में मुख्य रूप से विचारणीय बिंदु इस प्रकार हैं:

1. आर्थिक व्यवहार्यता
2. ग्रीन हाउस गैस प्रभाव/पर्यावरणीय प्रभाव
3. अपशिष्ट निस्तारण
4. मानव जीवन पर प्रभाव
5. ऊर्जा घनत्व तुलना
6. संरक्षात्मक व्यवहार्यता

आर्थिक व्यवहार्यता

ऊर्जा उत्पादन के अन्य रूपों की तुलना में न्यूक्लियर ऊर्जा आर्थिक रूप से प्रतिस्पर्धात्मक है, सिवाय जबकि सस्ता जीवाश्म ईंधन सीधे ही सुलभ हो, जो कि सामान्य तौर पर नहीं होता और भारत में ऐसी उपलब्धता नहीं है।

किसी न्यूक्लियर संयंत्र की लागत में निम्नलिखित बातें शामिल होते हैं:

1. पूंजीगत लागत
2. प्रचालनीय लागत
3. बाहरी लागत

पूंजीगत लागत में अभियंत्रण, प्रापण व निर्माण लागत होती है जो कोयले या गैस चालित संयंत्र के मुकाबले अधिक होती है क्योंकि इसमें विशिष्ट प्रकार की सामग्री का प्रयोग और संवेदशनशील संरक्षा प्रणालियों व बैक-अप नियंत्रण उपकरणों का प्रयोग किए जाने की जरूरत होती है।

प्रचालनीय लागत में ईंधन (तथा भारी पानी) लागत व प्रचालन एवं अनुरक्षण लागत शामिल होती है। ईंधन लागत के संदर्भ में न्यूक्लियर ईंधन प्रारंभ से ही कोयला, तेल या गैस चालित संयंत्रों के मुकाबले किफायती रहा है। यदि प्रसंस्करण व संविरचन लागतों को जोड़ भी दिया जाए और रेडियोसक्रिय भुक्त ईंधन के प्रबंधन और अंतिमतः भुक्त ईंधन या इससे अलग किए गए अपशिष्ट के निस्तारण को भी शामिल कर लिया जाए तो भी न्यूक्लियर ईंधन चालित संयंत्र की लागत कोयला चालित संयंत्र के मुकाबले 1/3 तथा गैस चालित संयंत्र की लगभग 1/4 से 1/5 भाग होती है। यूरेनियम ऊर्जा का अत्यंत संघनित स्रोत है जो कि समान मात्रा के कोयले के मुकाबले करीब 20000 गुना अधिक ऊर्जा ऊत्पादन में सक्षम है। साथ ही, भारत में भुक्त ईंधन को अपशिष्ट नहीं माना जाता बल्कि भारत में इसे महान दूरदृष्टा डॉ. होमी जे. भाभा द्वारा विकसित त्रि-चरणीय विद्युत कार्यक्रम के अगले चरण के लिए एक संसाधन माना जाता है। इस प्रकार ईंधन का प्रयोग बंद चक्र में किया जाता है। भुक्त ईंधन के यूरेनियम व प्लूटोनियम का उपयोग उच्च स्तरीय अपशिश्ट की मात्रा को और भी कम कर देता है। इस प्रकार किसी न्यूक्यिलर विद्युत संयंत्र की प्रचालनीय लागत जीवाश्म ईंधन चालित विद्युत संयंत्रों के मुकाबले काफी कम हो जाती है।

किसी भी विद्युत संयंत्र की बाहरी लागतों को इसके निर्माण व प्रचालन में नहीं जोड़ा जाता है और बिजली के उपभोक्ताओं द्वारा नहीं बल्कि आम समुदाय द्वारा वहन किया जाता है। बाहरी लागतों को स्वास्थ्य एवं पर्यावरण संबंधी व्यय के रूप में परिभाषित किया जाता है और जिनका मात्रात्मक अनुमान तो लगाया जा सकता है परंतु इन्हें बिजली की लागत में नहीं जोड़ा जा सकता। प्रचालन से समाज पर पड़ने वाली लागत न्यूक्लियर विद्युत के मामले में आम तौर पर शून्य मान ली जाती है परंतु इसमें किसी गंभीर दुर्घटना के कारण होने वाले गैर-बीमाकृत व्यय को सरकार द्वारा एक परिपाटी के रूप में शामिल कर लिया जाता है। न्यूक्लियर विद्युत को नियंत्रित करने वाले विनियमों में विशिष्ट रूप से विहित होता है कि संयंत्र प्रचालकों को अपशिष्ट के निस्तारण का प्रावधान करना होगा अतः इन लागतों को भी 'आंतरिक' (न कि बाह्य) लागत मान लिया जाता है। जीवाश्म ईंधन से उत्पादित विद्युत का नियमन इस प्रकार से नहीं किया जाता और अतः तापीय संयंत्र प्रचालकों ने अभी तक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन या अन्य गैसों के विशेषतया वातावरण में, उत्सर्जन, से संबंधित लागतों को आंतरिक लागत में शामिल नहीं किया है। इन बाहरी लागतों की भी गणना किए जाने पर न्यूक्लियर विद्युत जीवाश्म ईंधन प्रचालित विद्युत उत्पादन संयंत्र के मुकाबले काफी अधिक लाभकारी होते हैं।

यहां पर प्रचालनरत व योजनागत न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र की आर्थिक स्थितियों में फर्क को भी समझ लेना चाहिए। पूंजीगत लागत के बराबर हो जाने के बाद विद्यमान संयंत्र अत्यंत न्यूनतम लागत पर प्रचालित होते हैं और व्यवहार्यतः 'नकदी मशीन' बन जाते हैं।

पर्यावरणीय प्रभाव

विश्व में अधिकांश विद्युत का उत्पादन गैर अक्षय ऊर्जा स्रोतों जैसे कोयले या यूरेनियम से किया जा रहा है। ये दोनों परस्पर अतुलनीय पर्यावरणीय चुनौतियां प्रस्तुत करते हैं। विद्युत संयंत्रों में उपयोग किए जाने वाले कोयले व यूरेनियम के कारण होने वाले संपूर्ण जीवन काल जोखिम के परीक्षण के माध्यम से ही परिनिर्धारित किया जा सकता है कि पर्यावरण के लिए क्या बेहतर है।

कोयला चालित विद्युत संयंत्र प्रतिदिन विशाल मात्रा में ग्रीनहाउस गैसें व अन्य प्रदूषकों का वातावरण में निस्सरण करते हैं। इनमें से सबसे खराब प्रदूषक सल्फर डाई ऑक्साइड है जिसके

कारण अम्लीय वर्षा, व नाइट्रोजन ऑक्साइड का निर्माण होता है जो बाद में खतरनाक कार्बनिक यौगिकों से अभिक्रिया करके धुंध व पारे के विषैले यौगिक बनाते हैं। इसके अलावा इन संयंत्रों से मौसम परिवर्तन के लिए सीधे तौर पर जिम्मेदार, अनेक टन कार्बन डाई ऑक्साइड गैस का उत्सर्जन होता रहता है।

ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन सम्पूर्ण विश्व में औसत वार्षिक तापमान में वृद्धि, समुद्री बर्फ व ग्लेशियरों का पिघलना, समुद्री तलस्तर में वृद्धि, ठंडे वातावरण की अभ्यस्त प्रजातियों का विलुप्त होना, जल्दी-जल्दी अति गंभीर मौसमी दशाएं, श्वसन व हृदय रोग संबंधी समस्याएं व पानी, भोजन, जीवाणु व चूहों आदि से फैलने वाली बीमारियों में वृद्धि आदि करता जा रहा है।

इसके विपरीत न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र ऐसी खतरनाक ग्रीनहाउस गैसों का निस्सरण नहीं करते हैं। न्यूक्लियर विद्युत से ग्रीनहाउस गैसों के निस्सरण की तुलना अक्षय ऊर्जा स्रोतों जैसे वायु व सौर ऊर्जा से की जा सकती है।

जहां एक ओर न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र, आदर्श स्थितियों में पूर्णतया सुरक्षित रहते हैं, वहीं दूसरी ओर चेरनोबिल में एक खराब ढंग से अभिकल्पित सुविधा ने विश्व की भीषणतम पर्यावरणीय आपदा ला दी थी। भूकंपों की श्रंखला व सुनामी के कारण फुकुशिमा न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र की विफलता ने सिद्ध कर दिया कि संरक्षा के स्तरों को अभी और भी ऊंचा किए जाने की जरूरत है और फिर भी ऐसी प्रणालियां जोखिम रहित नहीं हैं। भारतीय न्यूक्लियर संयंत्रों में पहले से ही अपनाए जा रहे संरक्षा मानकों के उच्च स्तरों तथा फुकुशिमा घटना के बाद से किए गए संरक्षा मूल्यांकनों ने शंकारहित ढंग से सिद्ध कर दिया है कि किसी भी भारतीय न्यूक्लियर संयंत्रों में दुर्घटना की कोई संभावना नहीं है और संरक्षा उपायों को और भी मजबूत किया जा रहा है क्योंकि संरक्षा सदैव से एनपीसीआईएल एक चलायमान लक्ष्य रहा है और हम संरक्षा को उच्चतम प्राथमिकता देते हुए उत्कृष्टता के शिखर को हासिल करने की दिशा में लगातार अथक प्रयास करते रहते हैं।

ये घटनाएं भले ही भयभीत करने वाली प्रतीत होती हों परंतु ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन के कारण होने वाला मौसम परिवर्तन का खतरा अधिक सन्निकट है और अतएव पर्यावरण के लिए कोयले के मुकाबले न्यूक्लियर एक बेहतर विकल्प है।

यदि न्यूक्लियर ऊर्जा न होती तो निश्चित रूप से इसके द्वारा आपूर्त की जाने वाली विद्युत की आपूर्ति जीवाश्म ईंधन द्वारा की जाती जिससे वायु प्रदूषण जनित मृत्युदर व प्रति यूनिट ग्रीनहाउस गैस उत्पादन काफी अधिक हो जाता।

विश्व में घट चुकी तीन बड़ी न्यूक्लिर दुर्घटनाओं के बावजूद न्यूक्लियर विद्युत के कारण वर्ष 1971 से 2009 के बीच औसतन 1.8 मिलियन नेट मौतों को टाला जा सका है। इसका अर्थ यह है कि इसके कारण जितनी जाने गई हैं उससे कम से कम सैकड़ों बल्कि संभावित हजारों गुना मौतों को टाला जा सका है। वर्ष 2000 से 2009 के बीच औसतन प्रतिवर्ष कुल 76000 मौतों को टाला जा सका है जिनकी संख्या लगभग 19000-300000 मौतें प्रति वर्ष के आस-पास आती है।

कोयले और पेट्रोलियम के साथ यदि संरक्षा रिकॉर्ड की तुलना की जाए तो सांख्यिकीय रूप से अधिक भयावह तस्वीर उभरती है। वर्ष 1970-1992 के बीच विद्युत उत्पादन के एक सामान्यीकृत प्रति टेरावाट घंटा आधार पर कोयले व प्राकृतिक गैसों के कारण हुई मृत्यु की संख्या क्रमशः 342 व 45 थी और न्यूक्लियर के मामले में यह संख्या केवल 08 थी।

पर्यावरण में किया जाने वाला उत्सर्जन, ऊर्जा प्रभाव अध्ययनों का प्रमुख केंद्र रहा है। अन्य प्रमुख प्रभाव जैसे भूमि व्यवधान व आबादी विस्थापन व इनके साथ-साथ इनके आर्थिक व सामाजिक प्रभावों पर कम ध्यान दिया गया है। प्रमुख प्रभाव, जैसे प्राकृतिक संसाधनों का हास व विशाल ईंधन व परिवहन आवश्यकताएं जो व्यावसायिक व जन संरक्षा पर प्रमुख रूप से प्रभाव डालती हैं तथा साथ ही राष्ट्रीय परिवहन प्रणालियों पर, आम तौर पर कम ध्यान दिया गया है।

ऊर्जा घनत्व तुलना

जीवाश्म ईंधन के मुकाबले न्यूक्लियर ईंधन का अत्यधिक उच्च घनत्व इसके भौतिक गुणधर्म की एक लाभकारी विशिष्टता है।

1 किलो कोयला 3 किलोवाट-घंटा बिजली उत्पादन कर सकता है जबकि 1 किलो यूरेनियम 50000 किलोवाट-घंटा बिजली का तथा पुनश्चक्रण सहित 3,50000 किलोवाट-घंटा तक बिजली उत्पादन कर सकता है।

इस आधार पर, किसी 1,000 मेगावाट संयंत्र के लिए 2,600,000 टन कोयले की वार्षिक जरूरत होती है जबकि यूरेनियम केवल 30 टन ही आवश्यक होगा। ये संख्याएं प्राकृतिक यूरेनियम के संवर्धन से तैयार किए गए न्यूक्लियर ईंधन के लिए हैं। कच्चे माल की तुलना करने पर 1 किग्रा प्राकृतिक यूरेनियम की उत्पादकता 20,000 किग्रा कोयले की विद्युत उत्पादकता के समान होगी।

अपशिष्ट, भंडारण व निस्सरण

किसी विशिष्ट कोयला दाहक विद्युत संयंत्र से प्रत्येक वर्ष 3,00,000 टन अपशिष्ट राख व कीच तैयार होती है। इसके अवशेषों से आर्सेनिक, कैड्मियम, क्रोमियम व मरकरी जैसे प्रदूषक उत्पन्न होते हैं। किसी विशिष्ट न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र से केवल 20 मीट्रिक टन वार्षिक अपशिष्ट उत्पादित होता है। अंतिम निस्सरण से पहले इस सामग्री का पृथक्करण, परिवहन व दूरस्थ अवस्थानों में भंडारण कर दिया जाता है। यद्यपि रेडियोधर्मी अपशिष्ट की मात्रा कम है तथापि भविष्य में न्यूक्लियर विद्युत अभिकल्पों व ईंधन चक्रों में संशोधन करके इसे और भी कम किया जा सकेगा। नवप्रवर्तक एक्टिनाइड दाहक रिएक्टर दीर्घजीवी रेडियोसक्रिय तत्वों को भविष्य में अल्पजीवी तत्वों में परिवर्तित कर सकेंगे।

भुक्त ईंधन भंडारण के जोखिम, आम तौर पर समाज द्वारा नियमित रूप से झेले जा रहे अन्य जोखिमों और विशेष तौर पर वैकल्पिक (जीवाश्म) ईंधन चालित विद्युत उत्पादन विकल्पों के साथ जुड़े जोखिमों के मुकाबले नगण्य हैं।

शुष्क भंडारण कास्क से किसी महत्वपूर्ण निस्तारण की संभावना का कोई वास्तविक परिदृश्य नहीं बनता है। भुक्त ईंधन पूल के जोखिम की संभावना भी अत्यंत क्षीण है क्योंकि भुक्त ईंधन पूल की लगभग समस्त ऊष्मा पांच वर्षों से कम आयु वाले ईंधन की होती है। वास्तविकता यह है कि उत्पादित न्यूक्लियर अपशिष्ट अत्यंत अल्प मात्रा में होता है और जीवाश्म ईंधन संयंत्रों व अन्य उद्योगों के विपरीत इसे सदैव सुरक्षित व

पूर्णतया बंद रखा गया है, इसे कभी भी पर्यावरण में निस्सरित नहीं किया गया है और अतएव इससे कोई खतरा नहीं रहा है।

भुक्त ईंधन के दीर्घकालीन स्थल स्थित भंडारण हेतु किए गए पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन को एक वाक्य में वर्णित करना ही काफी होगा :

भुक्त न्यूक्लियर ईंधन के दीर्घकालीन स्थल स्थित भंडारण से जन-जीवन के स्वास्थ्य को होने वाले जोखिमों व पर्यावरणीय प्रभावों की तीव्रता न्यूक्लियर विद्युत के स्थान पर उपयोग किए जाने वाले जीवाश्म ईंधन चालित विद्युत उत्पादन के अपशिष्टों के मुकाबले निश्चित तौर पर कम है।

न्यूक्लियर जोखिमों (जब कुछ भी ठीक नहीं रहता) के लिए 'कोई-समझौता नहीं' का दर्शन अपनाया जाता है जबकि जीवाश्म ईंधन के कारण वर्तमान में हो रहे स्वास्थ्य जोखिमों व पर्यावरणीय प्रभावों को एक महत्वाकांक्षा के लक्ष्य के रूप में लिया जाता है।

अधिकतम सुरक्षित ईंधन : न्यूक्लियर या कोयला व तेल

वैश्विक रूप से 14000 रिएक्टर वर्षों के संचयी प्रचालन व 57 वर्षों के वैश्विक वाणिज्यिक विद्युत उत्पादन के दौरान केवल तीन महत्वपूर्ण दुर्घटनाएं घटी हैं: थ्री माइल आईलैंड (1979), चेरनोबिल (1986) तथा फुकुशिमा (2011)। इतने विशाल प्रचालनीय इतिहास के बावजूद केवल चेरनोबिल व फुकुशिमा में ही विकिरण उद्भासन हुआ था और सबसे गंभीर दुर्घटना चेरनोबिल में हुई जिसमे 58 लोगों की जान गई थी और फुकुशिमा में अभी तक किसी मृत्यु की कोई सूचना नहीं है। चेरनोबिल दुर्घटना से हुए विकिरण रिसाव के कारण थाइराइड कैंसर में वृद्धि हुई जिसमें लगभग 4000 लोग प्रभावित हुए थे। इनमें से अधिकतर उपचारयोग्य थे।

एक बात तय है कि इन तीन महत्वपूर्ण न्यूक्लियर दुर्घटनाओं की वजह से भविष्य के न्यूक्लियर संयंत्रों के अभिकल्पन में जन-सुरक्षा प्रथम व सर्वाधिक महत्वपूर्ण हो गई। नया अभिकल्पन, अतिरिक्तता, अपरोक्ष संरक्षा प्रणालियां व स्वचालन ने पहले से ही संरक्षा-अभिप्रेरित उद्योग से जोखिमों को और भी कम कर दिया।

संरक्षा के इस रिकॉर्ड की कोयले व पेट्रोलियम से तुलना करें : तेल प्रदूषण के लिए मैक्सिको की खाड़ी में हुए रिसाव या वैश्विक तापमान वृद्धि पर इसके प्रभाव से अधिक परे जाने की जरूरत नहीं है। कोयले को निकालना यद्यपि मंहगा नहीं है परंतु इसके उप-उत्पादों में पारा व कार्बनडाईऑक्साइड होते हैं जिनके लिए मंहगे उपचारी उपायों की आवश्यकता होती है। इसके अतिरिक्त एक कोयला संयंत्र से उत्पन्न विकिरण किसी न्यूक्लियर संयंत्र से उत्पन्न विकिरण से कहीं अधिक होता है।

सारांश

व्यक्तिगत उपयोगों में कमी करने के साथ-साथ हमारी प्रमुख अनिवार्य प्राथमिकता जीवाश्म ईंधन के बदले जलापूर्ति को कम प्रभावित करने वाली तथा संपूर्ण पर्यावरण पर कम प्रतिकूल प्रभाव डालने वाले ऊर्जा स्रोत को अपनाने की होनी चाहिए। हमें जीवाश्म ईंधन पर अपनी निर्भरता के बंधन को तोड़ते हुए ऊर्जा क्रांति की आवश्यकता है। हम जितनी जल्दी ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की ओर बढ़ेंगे और समझ लेंगे कि जीवाश्म ईंधन का प्रयोग हमारे राष्ट्र को कम सुरक्षित बनाता है और हमारे भूमंडल को और अधिक खतरनाक, हम उतने ही अधिक बेहतर रहेंगे।

इस प्रकार से हम कह सकते हैं कि अन्य ऊर्जा स्रोतों की ही तरह प्रस्तुत कुछ चुनौतियों के बावजूद न्यूक्लियर ऊर्जा को बनाए रखा जाना व इसमें महत्वपूर्ण विस्तार किया जाना आवश्यक है ताकि जीवाश्म ईंधन के दहन से होने वाले अवांछित मौसम परिवर्तन व वायु प्रदूषण के विनाशकारी प्रभावों से बचा जा सके या उन्हें न्यूनतम किया जा सके। तीन प्रमुख दुर्घटनाओं ने उद्योग जगत को दिखा दिया है कि अत्यंत सीमित व लंबें अंतरालों पर होने वाली दुर्घटनाओं की भीषणतम दशाओं में भी अन्य ईंधनों की तुलना में जीवन क्षति काफी कम रही हैं। न्यूक्लियर विद्युत उत्पादक आम जन-जीवन को किसी भी प्रकार के नुकसान से बचाने के लिए संरक्षा उन्नयनों का निरंतर आकलन करते रहते हैं। हम एक ऊर्जा की मांग वाले विश्व में जी रहे हैं जिसकी आवश्यकताएं निरंतर बढ़ती जाएंगी। बिजली चालित कारों की मांग केवल एक उदाहरण है। दुनिया में कुछ भी जोखिम रहित नहीं है परंतु निरंतर समीक्षा, उन्नयन व नए अभिकल्पों के माध्यम से जोखिमों को न्यूनतम किया जा सकता है। न्यूक्लियर उत्पादित विद्युत इन सभी मानदण्डों को पूरा करती है और अंत में यह भी कि मेरा मानना है कि न्यूक्लियर आज की जरूरत है। यह, मानव या पर्यावरण को कोई क्षति पंहुचाए बगैर स्वच्छ, हरित व सुरक्षित रीति से संधारणीय विद्युत की आपूर्ति करती है तथा आने वाली अनेक पीढियों तक उपलब्ध रहेगी।

झरना तनेजा *ने एचबीटीआई, कानपुर से रसायनिक अभियांत्रिकी में बी-टेक करने के पश्चात वर्ष 2003 में एनपीसीआईएल प्रशिक्षण विद्यालय के 12वें बैच में प्रवेश लिया। न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों की कमीशनिंग, उनके प्रचालन व अनुरक्षण के कठिन प्रशिक्षण कार्यक्रम को पूरा करने के उपरांत आपने तारापुर परमाणु विद्युत परियोजना 3 व 4 (2 X 540 मेगावाट एनपीपी) तथा राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना 3 व 4 (2 X 220 मेगावाट एनपीपी) में न्यूक्लियर प्रणाली कमीशनिंग अभियंता के रूप में कार्यदायित्व पूरे किये। आपने आरएपीएस- 3 व 4 (2 X 220 मेगावाट एनपीपी) में न्यूक्लियर विद्युत फील्ड अभियंता के रूप में भी कार्य किया। इसके पश्चात आपको न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र प्रचालन लाइसेंस प्राप्त हुआ और आपने आरएपीएस-5 व 6 (2 X 220 मेगावाट एनपीपी) की प्रथम महिला न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र नियंत्रण अभियंता का कार्यदायित्व ग्रहण करने का गौरव हासिल किया। आपने आरएपीएस-5 व 6 (2 X 220 मेगावाट एनपीपी) में न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र प्रचालन एवं अनुरक्षण योजना अभियंता के कार्यदायित्वों का भी निर्वहन किया और आरएपीएस-5 व 6 (2 X 220 मेगावाट एनपीपी) के लिए स्तर-1 संभाव्यता संरक्षा विश्लेषण (पीएसए) रिपोर्ट तैयार करने व सफल प्रस्तुतीकरण के लिए आप उत्तरदायी थीं। इस उल्लेखनीय कार्य के लिए आपको एनपीसीआईएल समूह उपलब्धि पुरस्कार से सम्मानित भी किया गया। आपको आरएपीपी स्थल पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय पिअर रिव्यू (वानो) में भागीदारी का अनुभव भी प्राप्त है।*

वर्तमान में आप निगम योजना एवं निगम संचार निदेशालय (सीपी एण्ड सीसी), एनपीसीआईएल मुख्यालय, अणुशक्तिनगर, मुंबई में संसदीय मामलों व निगम योजना से संबंधित कार्यदायित्वों का निर्वहन कर रही हैं।

फुकुशिमा से भारत को क्या सीख मिल सकती है

न्यूक्लियर वैज्ञानिकों के संसार में ख्यातिप्राप्त न्यूक्लियर मेटालार्जिस्ट ***श्री सेइग्फ्रेड हेकर*** *सर्वाधिक सम्मान प्राप्त वैज्ञानिकों में से एक हैं। आप, एक दशक से भी अधिक समय की अवधि में वर्ष 1997 तक न्यू मैक्सिको अमेरिका की एक प्रमुख न्यूक्लियर आयुध अभिकल्पन फैक्टरी लॉस एलमॉस नेशनल लैबोरेटरी के प्रमुख रहे हैं। आप इसके मानद निदेशक के पद पर सुशोभित हैं और साथ ही साथ स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय में प्रोफेसर भी हैं। श्री पल्लव बागला से एक चर्चा के दौरान आपने बताया कि वे भारतीय न्यूक्लियर विद्युत कार्यक्रम के प्रशंसक क्यों है, इसमें क्या कमियां हैं और न्यूक्लियर ऊर्जा के क्षेत्र में आपसी सहयोग से भारत और अमेरिका किस प्रकार लाभान्वित हो सकते हैं। आपके साथ किए गए साक्षात्कार के कुछ अंश प्रस्तुत हैं :*

आपने एक बार कहा था कि भारतीय परमाणु ऊर्जा वैज्ञानिक अमेरिकी वैज्ञानिकों से बेहतर हैं। क्या आप अब भी इस पर कायम हैं?

मैनें भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र व इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, दोनों स्थानों का भ्रमण किया है। मैंने वहां के तकनीकी कर्मचारियों को पूर्णतया पहले दर्जे वाला पाया। वे विश्व स्तरीय वैज्ञानिक व अभियंता हैं और मेरी राय में अमेरिकी वैज्ञानिकों के समतुल्य हैं।

वास्तव में भारत आगे चल रहा है, क्योंकि आपने न्यूक्लियर ऊर्जा व प्रौद्योगिकी से संबंधित गंभीर अनुसंधानों को कभी बंद नहीं किया। साथ ही यह भी कि वर्ष 1974 के परमाणु विस्फोट के पश्चात प्रतिबंध लगा दिए गए और उन्होंने महसूस कर लिया कि यदि उन्हें अपने त्रि-चरणीय परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम की महत्वाकांक्षी योजना को आगे बढ़ाना है तो उन्हें यह कार्य स्वयं ही करना होगा।

इसलिये वे लगातार अपने अनुसंधान कार्यक्रमों के सभी पहलुओं पर कार्य करते रहे। अमेरिका में, थ्री माइल आइलैंड दुर्घटना के पश्चात स्पष्ट हो गया था कि देश में न्यूक्लियर विद्युत का विस्तार नहीं किया जाना था। अतः अनुसंधान कार्य रुक गए, धन मिलना कम हो गया। कुछ समय के लिए, विश्वविद्यालयों ने न्यूक्लिर अनुसंधान कार्यों से हाथ खींच लिए। परंतु भारत कभी नहीं रुका। इसलिए भारत का सकल न्यूक्लियर ऊर्जा अनुसंधान कार्यक्रम अमेरिका के मुकाबले काफी उन्नत है।

यही मुद्दा था जिसे मैं वापस अमेरिका ले गया कि भारतीयों के साथ मिलकर काम करना अमेरिकी हितों के लिए बेहतर होगा क्योंकि ऐसे अनेक कार्य हैं जो भारतीय न्यूक्लियर संकुलों के प्रतिष्ठानों में किए जा सकते हैं परंतु हम अब उन्हें नहीं कर पाएंगे। उनके पास उन कार्यों को कर सकने वाले लोग व कार्यक्रम मौजूद हैं जिन्हें हम छोड़ चुके हैं।

चूंकि अमेरिका अब न्यूक्लियर कार्य-व्यापार वापसी के प्रति गंभीर दिखाई दे रहा है, अतः अमेरिकी लोगों के लाभार्थ किए जा सकने वाले साझा अनुसंधान कार्यों के लिए इसे भारत के साथ संपर्क स्थापित करने चाहिए। जहां तक भारत का प्रश्न है, संरक्षा व सुरक्षा से संबंधित किसी भी प्रकार का तकनीकी सहयोग सदैव ही लाभकारी रहेगा।

भारत के द्रुत प्रजनक रिएक्टर कार्यक्रम (फास्ट ब्रीडर रिएक्टर) के बारे में आप क्या सोचते हैं?

भारतीय कार्यक्रम, सर्वश्रेष्ठ नव-प्रवर्तक कार्यक्रमों व सर्वाधिक महत्वाकांक्षी कार्यक्रमों में से एक है। द्रुत प्रजनक रिएक्टरों के अभिकल्पन, विनिर्माण व तत्पश्चात प्रचालन की योग्यता हासिल करने के लिए भारतीय न्यूक्लियर संस्थानों ने निश्चित रूप से अनेक प्रकार के कार्यों को पूरा किया है। अतः मेरा विचार है कि आने वाले कुछ समय में भारतीय अपने पहले नए फास्ट ब्रीडर रिएक्टर को प्रचालित कर देंगे जिससे शेष विश्व को काफी कुछ सीखने को मिलेगा। परंतु संरक्षा के मोर्चे पर यदि भारत, शेष विश्व समुदाय के साथ और अधिक घनिष्ठता स्थापित कर सके तो, मेरा विचार है कि अधिक बेहतर रहेगा। और यह भी कि तकनीकी रूप से यह अत्यंत रुचिकर, अत्यंत महत्वाकांक्षी कार्यक्रम है और निश्चित रूप से एक संरक्षा चुनौती है।

क्या आपने देयता संबंधी कानूनों पर चल रही चर्चाओं पर विचार किया हैं?

अवश्य, मुझे मालूम है कि कुछ समस्याएं हुई हैं परंतु मैं सोचता हूं कि अंततः सबसे बड़ी समस्या आंतरिक होगी। जब मैं यूरेनियम खनन या न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के प्रारंभ किए जाने के विरुद्ध किए जाने वाले जन-प्रदर्शनों को देखता हूं तो मैं सोचता हूं कि भारत जैसे प्रजातांत्रिक

देश में लोगों की इन शंकाओं व आशंकाओं का निराकरण करने के लिए भारत, अन्य देशों से काफी कुछ सीख सकता है। संभव है कि चीन, नए रिएक्टरों का प्रारंभ करने वाला एकमात्र देश हो जाए क्योंकि उनके पास अपनी जनता पर नियंत्रण करने की एक अलग व्यवस्था है। भारत के पास ऐसी नियंत्रण व्यवस्था नहीं है। इसे अपनी जनता को आश्वस्त करना होगा कि न्यूक्लियर ऊर्जा इस उत्तर का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। अमेरिका के पास इसे न किए जाने का समृद्ध अनुभव है, फ्रांस के पास इसे किए जाने के तरीकों का अनुभव है और अब जापान को मालूम हो गया है कि इसे कैसे नहीं करना है।

फुकुशिमा दुर्घटना के पश्चात भी क्या आप सोचते हैं कि न्यूक्लियर विद्युत सुरक्षित हैं?

फुकुशिमा दुर्घटना, न्यूक्लिर उद्योग के लिए एक बार फिर जाग्रत करने का आह्वान है कि संरक्षा व संरक्षा संस्कृति कितनी महत्वपूर्ण है। फुकुशिमा के पूर्वव्यापी विश्लेषण से यह स्पष्ट हो जाता है कि न्यूक्लियर विद्युत को पर्याप्त सुरक्षित बनाने के लिए जापान द्वारा जो कुछ किया जाना था, वह नहीं किया गया था। थ्री माईल आइलैंड दुर्घटना के पश्चात अमेरिका ने अपनी न्यूक्लियर सुरक्षा के बारे में काफी सीख प्राप्त की व न्यूक्लियर सुरक्षा में सुधार किए। और इसके पश्चात चेरनोबिल दुर्घटना से संपूर्ण विश्व ने सबक लिया कि काफी कुछ कार्य किया जाना शेष है। फिर भी, जिन लोगों ने इस घटना का विश्लेषण किया है, उनका कहना है कि जापान ने चेरनोबिल दुर्घटना से पर्याप्त सबक नहीं लिया था।

यह ठीक है कि फुकुशिमा रिएक्टर भिन्न प्रकार के हैं परंतु मुद्दा यह नहीं है। मुद्दा न्यूक्लियर पर्यावरण में उच्च संरचनात्मक व्यवस्था का है। आपकी विनियामक प्रणाली की स्वायत्ता क्या है। आप आपात् स्थिति का प्रत्युत्तर कैसे देते हैं। और अब, जब जापान में यह दुर्घटना हो गई है, हम सभी को इससे सबक लेने चाहिए। मैं भारत में सुनिश्चित करना चाहूंगा कि फुकुशिमा की घटना की वास्तविकता का अध्ययन कर सकूं।

क्या हम अब भी सुरक्षित ढंग से न्यूक्लियर विद्युत का उत्पादन कर सकते हैं?

मेरा मानना है कि न्यूक्लिर विद्युत सुरक्षित है क्योंकि संरक्षा के क्षेत्र में, ग्रिड को पर्याप्त मात्रा में विद्युत आपूर्त करने वाले विद्युत उत्पादन के अन्य सभी रूपों की तुलना में न्यूक्लिर विद्युत का वास्तविक ट्रैक रिकार्ड बढिया रहा है।

द्वारा श्री पल्लव बागला
(विज्ञान संपादक, एनडीटीवी, भारत)

(पल्लव बागला, नई दिल्ली टेलीविजन के वैज्ञानिक संपादक व विज्ञान के पत्रकार हैं। प्रकाशित विचार व्यक्तिगत हैं)

कुडनकुलम न्यूक्लियर विद्युत परियोजना (केकेएनपीपी) स्थल पर एनपीसीआईएल की पहली टीएलडी प्रयोगशाला की कमीशनिंग।

श्री पी. पांडाराम, वै. अधि./एफ, केकेएनपीपी, श्री के.बी. जोशी, वै. अधि./डी, केकेएनपीपी तथा

श्री ए. अशोक कुमार, वै.अधि./डी, केकेएनपीपी

प्रस्तावना

कुडनकुलम न्यूक्लियर विद्युत परियोजना (केकेएनपीपी) में 2 x 1000 मेगावाट के आधुनिक युग III + रूसी दाबित पानी रिएक्टर (पीडब्ल्यूआर) हैं। भारत के सभी न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों (एनपीपी) की ही तरह केकेएनपीपी स्थल के विकिरण में कार्य करने वाले कर्मचारियों के लिए व्यक्तिगत मॉनीटरन युक्ति के रूप में थर्मोल्यूमिनिसेंट मॉनीटरिंग डिवाइस (टीएलडी) का प्रयोग किया जाता है। केकेएनपीपी द्वारा, केकेएनपीपी स्थल पर रेडियोधर्मी भौतिकी एवं सलाहकार बोर्ड (आरपीएडी), भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी) के तकनीकी सहयोग से एक नई टीएलडी इकाई की स्थापना के लिए प्रस्ताव दिया गया था। केकेएनपीपी-एनपीसीआईएल द्वारा व्यक्तिगत मॉनीटरन सुविधाओं (पीएमएस) के विशिष्ट प्रयोग के लिए स्थापित की गई पहली प्रयोगशाला थी और बीएआरसी तथा एनपीसीआईएल के बीच दिनांक 03 जुलाई, 2012 को हस्ताक्षरित एक समझौता ज्ञापन के अनुसार आरपीएडी, बीएआरसी से इस प्रयोगशाला ने प्रत्यायन प्राप्त किया।

विन्यास

प्रयोगशाला का विन्यास टीएलडी प्रयोगशाला, स्वास्थ्य भौतिकी इकाई, केकेएनपीपी द्वारा आरपीएडी, बीएआरसी के परामार्श से तैयार किया गया। इस प्रयोगशाला को कुडनकुलम स्थल की तीन युग्म-इकाइयों को व्यक्तिगत मॉनीटरन सुविधाएं उपलब्ध कराने के प्रावधान सहित कमीशन किया गया था। इसके विन्यास में मुख्यतया एक मुख्य भवन व एक संसाधन कक्ष है।

मुख्य भवन

ए) टीएलडी प्रक्रिया कक्ष

बी) एनियेलिंग कक्ष

सी) नाइट्रोजन जेनरेटर कक्ष

डी) राष्ट्रीय व्यावसायिक डोज़ पंजीकरण प्रणाली (एनओडीआरएस) कक्ष

ई) अभिलेख कक्ष

एफ) भंडार कक्ष

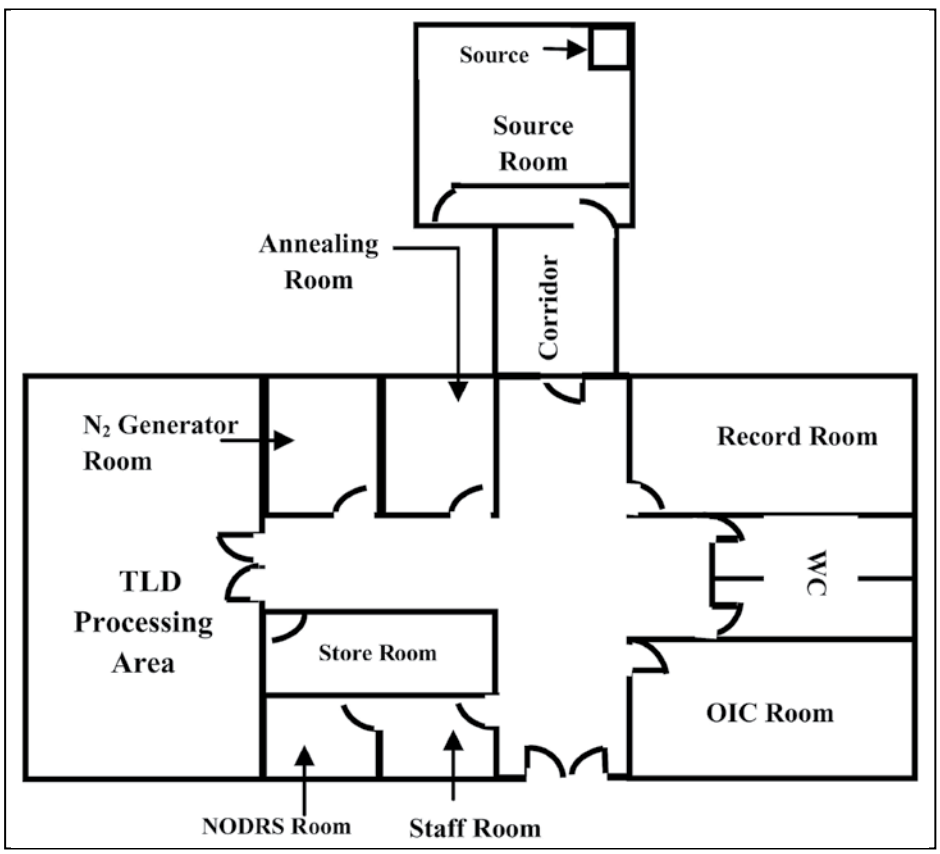
जी) प्रभारी अधिकारी कक्ष

संसाधन कक्ष

संसाधन भंडारण कूप

निर्माण व कमीशनिंग

सिविल व विद्युत संबंधी आवश्यकताओं की सावधिक समीक्षा ने टीएलडी प्रयोगशाला की वर्तमान व भविष्य की आवश्यकताओं को पूरा करने में सक्षम टीएलडी प्रयोगशाला का गुणतापूर्ण निर्माण व इसकी सफल कमीशनिंग सुनिश्चित की। प्रयोगशाला का निर्माण पूर्ण होने के पश्चात दिनांक 19 अक्तूबर, 2012 को इसका उद्घाटन किया गया टीएलडी प्रयोगशाला, केकेएनपीपी में उपलब्ध सुविधाएं



चित्र-1: संयंत्र टीएलडी प्रयोगशाला का विन्यास

केकेएनपीपी स्थल पर एनपीसीआईएल की प्रथम टीएलडी प्रयोगशाला की कमीशनिंग के उद्घाटन का एक दृश्य

टीएलडी प्रयोगशाला के लिए वर्कस्टेशन टीएलडी प्रयोगशाला उपकरण

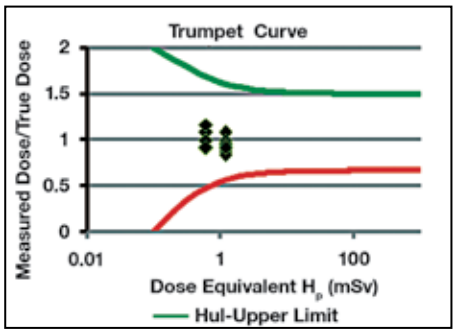
टीएलडी प्रयोगशाला उपकरणों के लिए वर्कस्टेशन का अभिकल्पन भविष्य में टीएलडी सेवाओं के विस्तार को ध्यान में रखते हुए किया गया और तदनुसार इसका संस्थापन किया गया। इस वर्कस्टेशन में 8 टीएलडी रीडर्स लगाए जा सकते हैं जो इस स्थल के लिए प्रस्तावित सभी छह इकाइयों के लिए व्यक्तिगत मॉनीटरन सुविधाएं (पीएएमएस) उपलब्ध करा सकते हैं। बाजार में उपलब्ध ब्रांडेड वर्कस्टेशनों की तुलना में यह एक आधुनिकतम व मितव्ययी अभिकल्पन है।

अर्ध-स्वचालित टीएलडी रीडर्स (कुल 3 नग)

यह प्रणाली कंप्यूटर आधारित है जो एक मैगजीन में 50 डोसीमीटर भर सकने में सक्षम है तथा नॉन कॉन्टैक्ट नाइट्रोजन गैस को गर्म करने, डिस्क की बेहतर आयु सीमा, डिस्क को पढ़ने में 30 सेकेंडों का समय लेन, न्यूनतम मापनयोग्य डोज (50 मिलीसीवर्ट) व स्थायी अभिलेख हेतु ग्लो वक्र तैयार करने की सुविधाएं उपलब्ध कराती है। यद्यपि इससे पहले वाली प्रणाली (मैनुअल टीएलडी रीडर, टीएलडीबीआर-3बी) एक बार में केवल एक कार्ड ही पढ़ता है और प्रत्येक डोसीमीटर रीडिंग के लिए मानवीय हस्तक्षेप की आवश्यकता होती है।

टीएलडी रीडर की स्वीकार्यता मानदण्ड

सभी रीडर्स का बीएआरसी रिपोर्ट 1 के स्वीकार्यता मानदण्ड के अनुरूप गहन परीक्षण किया गया व स्वीकार किया गया तथा इन कमीशनिंग परीक्षणों के कारण केकेएनपीपी में सुगम पीएमएस कार्य सुनिश्चित किए जा सके।



चित्र-2: ट्रम्पेट वक्र

ट्रम्पेट वक्र

जैसा चित्र (जे.बोम, 1994) में दर्शाया गया है कि ट्रम्पेट वक्र, व्यक्तिगत डोज समतुल्य के एक कार्य के रूप में पारंपरिक वास्तविक डोज़ के सन्निकट अनुमन्य सटीकता अंतराल का ग्राफिक निरूपण होता है।

प्रयोगशाला के भीतर का एक दृश्य

यदि मापी गई डोज व वास्तविक डोज का अनुपात इस ट्रम्पेट वक्र में डोजीमीटर के 95 प्रतिशत तक आता है तो डोजीमीटर का निष्पादन संतोषप्रद माना जाता है (आईएईए टीईसीडीओसी- 1126)। सभी तीन रीडरों के ट्रम्पेट वक्र बनाए गए और डोजीमीटरी प्रणाली के आरेखित ट्रम्पेट वक्रों को चित्र द्वारा दर्शाया गया है।

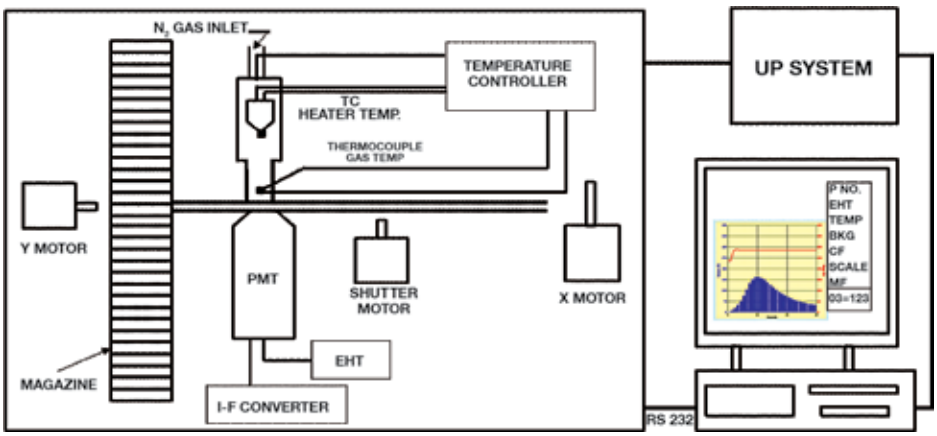
गर्म वायु तापानुशीतन ओवेन

गर्म वायु तापानुशीतन ओवेन का एक दृश्य

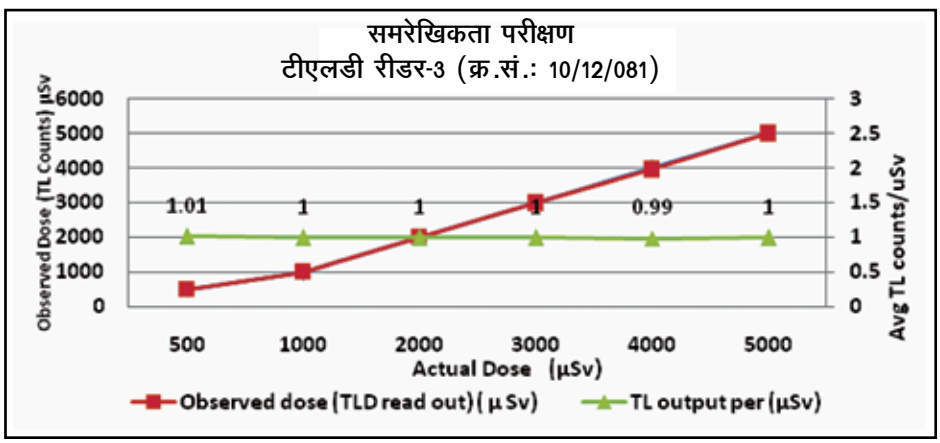
केकेएनपीपी में हर समय ओवनों की उपलब्धता व व्यक्तिगत मॉनीटरन प्रणाली (पीएमएस) का सुगम संचालन सुनिश्चित करने के लिए अतिरिक्तता वाले मार्ग का अनुसरण करते हुए दो गर्म वायु तापानुशीतन ओवेन कमीशन किए गए।

स्वीकार्यता मानदण्ड

ओवेन के तापमान को अतिरिक्त थर्मामीटरों द्वारा मानवीय मापन की सहायता से संपुष्ट किया गया और तापमान में भिन्नता ± 2 डिग्री सेल्सियस की सीमा में पाई गई।



चित्र-3: अर्ध-स्वचालित टीएलडी रीडर का ब्लॉक रेखाचित्र



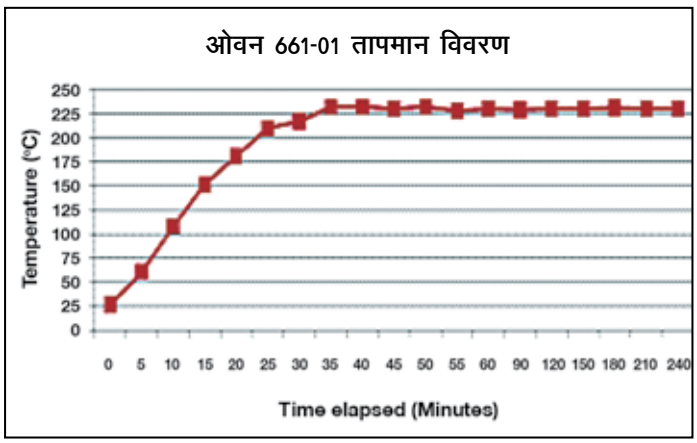
चित्र-4: समरेखिकता परीक्षण का ग्राफिक निरूपण

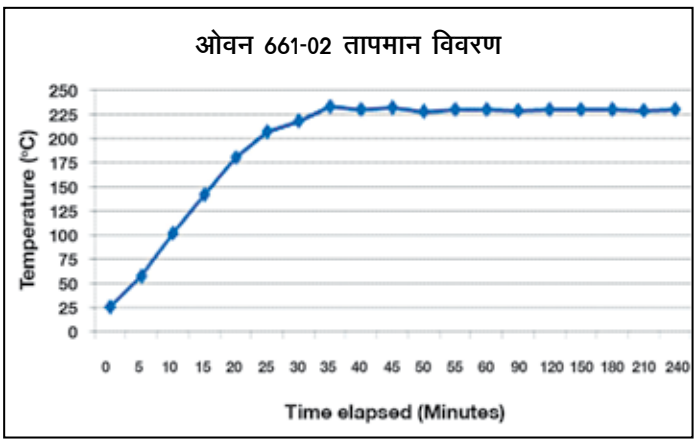
गर्म वायु ओवनों का तापमान विवरण

प्रतिमानक	ओवन-1	ओवन-2
230°C तक पहुंचने में लगा समय	35 मिनट	35 मिनट
230°C से विचलन की सीमा	-2°C से +2°C	-2°C से +2°C
टीएलडी कार्डों के तापानुशीतन के लिए तय किया गया समय	275 मिनट*	275 मिनट*
*कार्ड रखने के बाद 230°C तक पहुंचने में लगा समय व कार्डों के तापानुशीतन के लिए 240 मिनट (4घंटे)		

मल्टीचैनल नाइट्रोजन गैस वितरण प्रणाली

केकेएनपीपी स्थित टीएलडी प्रयोगशाला मे एक अधुनातन मल्टी चैनल नाइट्रोजन गैस वितरण प्रणाली (एमसीएनडीएस) लगाई गई है जो नाइट्रोजन जेनरेटर रूपी मुख्य स्रोत तथा बैक-अप के रूप में नाइट्रोजन सिलेंडरों से टीएलडी प्रक्रिया के लिए निर्बाध नाइट्रोजन गैस की आपूर्ति करती रहती है। इस प्रणाली में एक कम दाब अलार्म (एलपीए) भी लगाया गया है जिससे डोज के गुणतापूर्ण आकलन के लिए नाइट्रोजन गैस का सुगम प्रवाह व तापमान की स्थिरता सुनिश्चित की जा सके। एमसीएनडीएस की नाइट्रोजन गैस का दाब 3.0 किग्रा/सेमी² से कम होने पर यह एलपीए अलार्म बजने लगता है जिससे प्रचालनीय दाब से

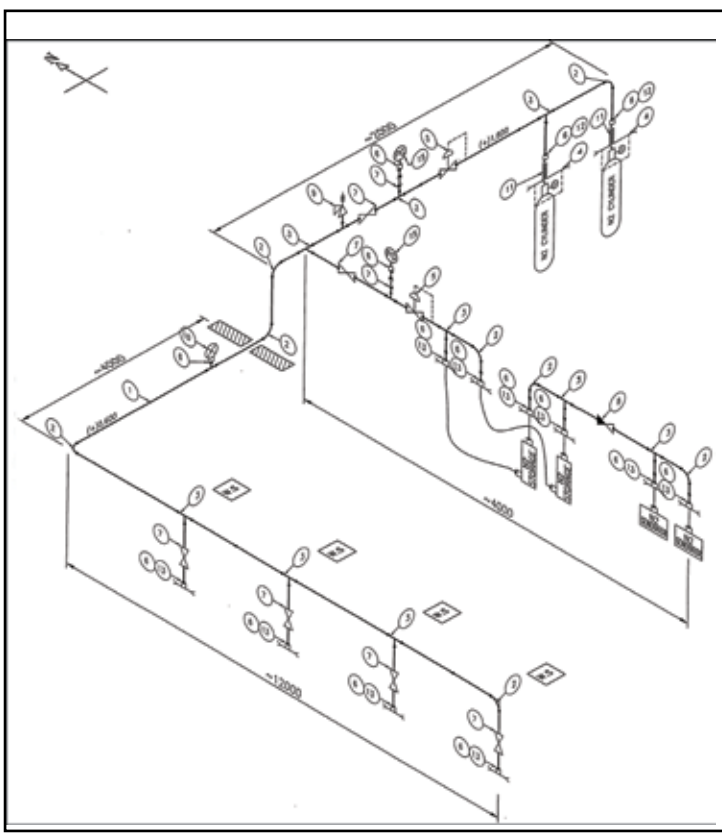




काफी ऊपर का सुरक्षित हाशिया (2 किग्रा/सेमी²) प्रचालन दाब मिल जाता है। एलपीए में ध्वनि व दृश्य, दोनों प्रकार के संकेत शामिल किए गए हैं।

राष्ट्रीय व्यावसायिक डोज़ पंजीकरण प्रणाली (एनओडीआरएस)

केकेएनपीपी में समय पर एनओरडीआरएस प्रणाली स्थापित कर दी गई थी और उंगलियों की छाप व विद्युत केंद्र के विकिरण कामगारों के व्यक्तिगत आंकड़े व फोटो आदि को सावधिक रूप से अपलोड किया जाता है। एनओडीआरएस का एक सर्वर व एक क्लाइंट टीएलडी प्रयोगशाला में अवस्थित है तथा एक अन्य क्लाइंट को प्रचालन आइलैंड में टीएलडी निर्गम काउंटर पर लगाया गया है। एनओडीआरएस सर्वर को एक पृथक निर्बाध विद्युत आपूर्ति के माध्यम से सदैव ऑनलाईन बनाए रखा जाता है।



टीएलडी प्रयोगशाला (केकेएनपीपी- 1 व 2) मल्टीचैनल नाईट्रोजन गैस वितरण प्रणाली

सामान्य नोटः

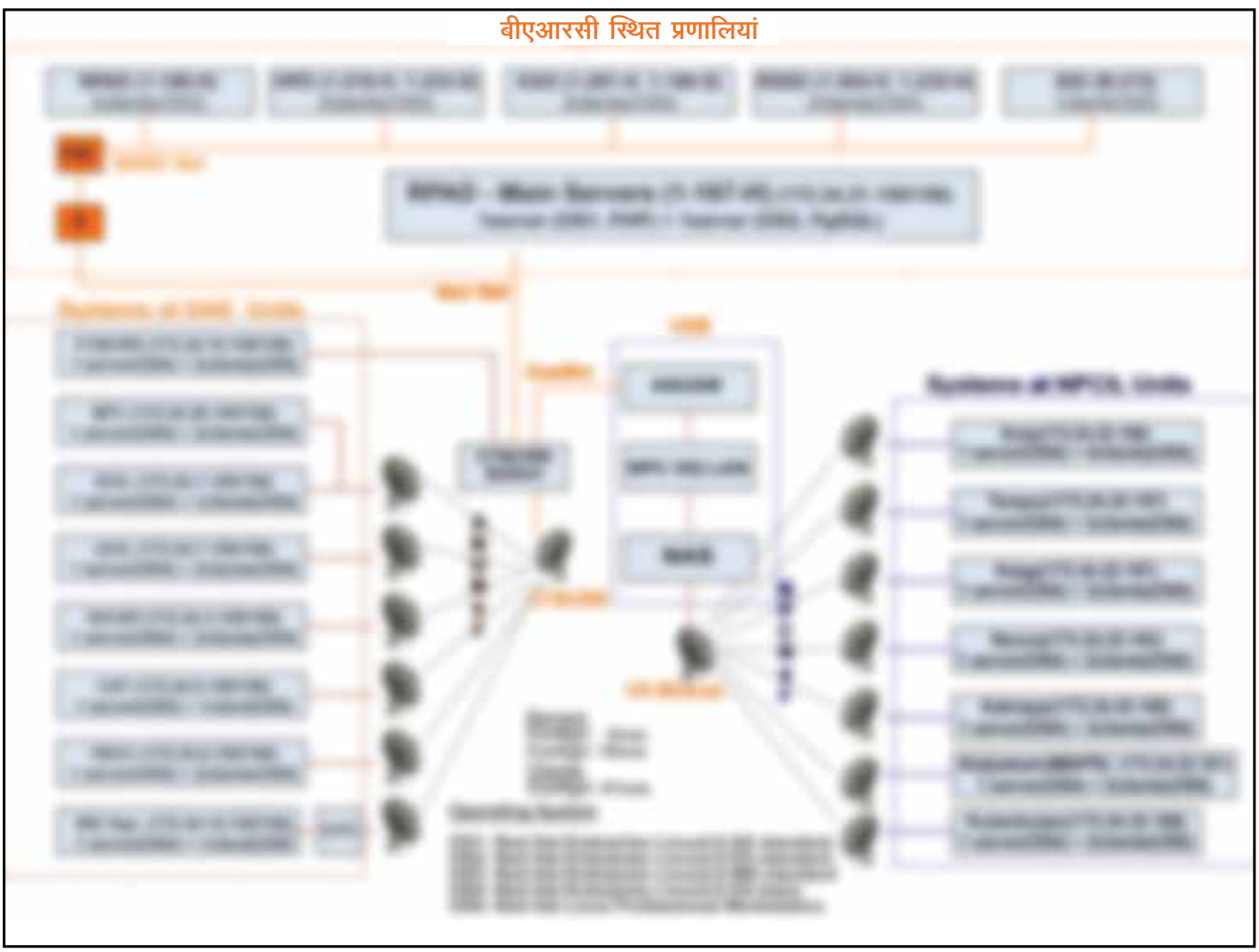
1. सभी मापें 'मिमी' में हैं।
2. नाइट्रोजन सिलेंडर कनेक्शन व रूटिंग को स्थल की दशाओं के अनुरूप तैयार किया जाएगा।
3. 750 मिमी की प्रत्येक क्षैतिजीय लंबाई के बाद क्लैंप सपोर्ट लगाया जाना चाहिए।
4. पूरी एसेंबली का 187किग्रा/सेमी2 के दाब पर वायुदाबीय परीक्षण किया जाएगा।
5. वायुदाबीय परीक्षण के लिए मद सं. 14 का प्रयोग किया जाएगा।
6. रिलीफ सेट प्रेशर का निर्धारण उपयोगकर्ता समूह द्वारा उनकी प्रणालीगत आवश्यकताओं के अनुसार किया जाएगा।
7. मद सं.6 एक सिरे की चूडियों वाली कपलिंग होगी (1/4' एनपीटी)

ITEM NO.	DESCRIPTION	MATERIAL STANDARD	DIMENSIONAL STANDARD	SIZE	QUANTITY	REMARKS
1	SS TUBE	SA312 TP304L	B36.19	1/4"NB, Sch 40	25 mtrs.	
2	SS BEND	SA182 TP304L	B16.11	#3000	9 nos.	
3	SS TEE	A182 F304L	B16.11	#3000	11 nos.	
4	CYLINDER OUTLET MANIFOLD	COPPER/SILVER/BRAZED WITH NUT& NIPPLE INPUT PRV WITH OUTLET Pr. 5kg/cm²			2 nos.	
5	PRESSURE REGULATING VALVE	A182 F304L	B16.34	1/4"NB (0-250)kg /cm²	2 nos.	Inlet Pr. 5kg/cm2, Outlet Pr. 2kg/cm?
6	S.W. COUPLING	A182 F304L	TO SUIT ASSY.		13 nos.	
7	NEEDLE VALVE	A182 F304L	B16.34	#1500	8 nos.	
8	CHECK VALVE	A182 F304L	B16.34	#1500	1 no.	
9	RELIEF VALVE (Max Pr.2.5kg /cm2)	A182 F304L	B16.34	#1500	1 no.	
10	LOW PRESSURE ALARM		9 VOLT	RANGE (30-300) PSI	1 no.	
11	PIG TAIL		IS 3224		2 nos.	
12	NIPPLE	BRASS	TO SUIT ASSY.	1/4" NB	4 nos.	
13	MALE ADOPTER		TO SUIT ASSY.	1/4" NB	10 nos.	
14	HEX. HD. PLUG	A182 F304	B 16.11	1/4" NB	13 nos.	
15	PRESSURE GAUGE	RANGE 0-6 kg/cm2			2 nos.	

चित्र 5: मल्टीचैनल नाईट्रोजन गैस वितरण प्रणाली

निम्नदाब अलार्म यूनिट

मल्टी चैनल नाइट्रोजन गैस वितरण प्रणाली (एमसीएनडीएस)



चित्र 6: परमाणु ऊर्जा विभाग एनओडीआरएस नेटवर्क

टीएलडी पर सूचना प्रदर्शन

आम आदमी व आगंतुकों को टीएलडी के कार्य व टीएलडी प्रयोगशाला की प्रक्रिया के बारे में जानकारी देने के लिए प्रमुख विषयों से संबंधित नौ जानकारियां जैसे टीएलडी का विकास, निर्माण व गुणधर्म, अनुप्रयोग, टीएलडी के ग्लोवक्र की व्याख्या, संदीप्ति, तापसंदीप्ति व इसके अनुप्रयोग, ऑप्टिकली सिमुलेटेड संदीप्ति (ओएसएल), व्यक्तिगत मॉनीटरन सेवाओं की गुणवत्ता, व्यक्तिगत डोजीमीटरों के प्रकार तथा व्यक्तिगत मॉनीटरन प्रणाली के नियम व निदेश आदि का चयन किया गया व सुरुचिपूर्ण अभिकल्पन किया गया।

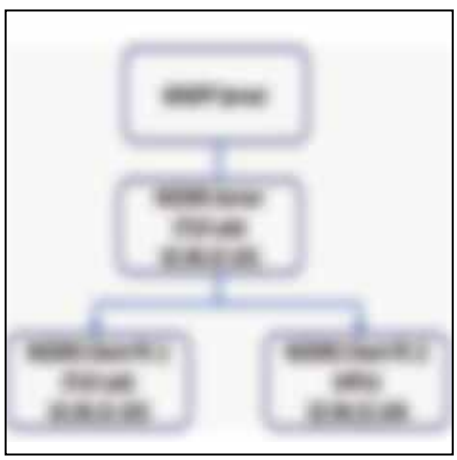
टीएलडी प्रयोगशाला के लिए विद्युत आपूर्ति

निर्बाधित प्रक्रिया व व्यक्तिगत उद्भासन आकलन के लिए टीएलडी प्रयोगशाला के विद्युत आपूर्ति स्रोत की कमीशनिंग अतिरिक्तता सहित की गई है। विद्युत आपूर्ति के स्रोत निम्नलिखित हैं।

1. सामान्य तीन फेस आपूर्ति
2. टीएलडी प्रोसेसिंग प्रणालियों व एनओडीआरएस सर्वर के लिए दो यूपीएस बैकअप।
3. आपात डीजल जेनरेटर विद्युत बैकअप

संसाधन कक्ष

विनियामक आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए संसाधन कक्ष का निर्माण मानक विनिर्देशानुसार किया गया। संसाधन कक्ष में उच्च सक्रिय सिशियम-137 स्रोत को रखने के लिए एक स्रोत कूप, कैलिब्रेशन मेज व एक क्षेत्रीय विकिरण मॉनीटर उपलब्ध कराया गया है।



चित्र 1: केकेएनपीपी स्थित एनओडीआरएस

टीएलडी रिस्पॉंस चेक टेबल

प्रकीर्णन प्रभाव को कम करने के लिए कैलिब्रेशन टेबल आरपीएडी, बीएआरसी के मानक विनिर्देशानुसार प्रेसपेक्स की बनाई गई है। यह एक वृत्ताकार मेज है जिसमें सीलबंद विकिरण स्रोत को केंद्र में रखने की व्यवस्था है तथा टीएलडी बैजों/टीएलडी कार्डों को प्रदर्शित करने के लिए 50 सेमी व 70 सेमी की दूरी पर निशान बनाए गए हैं। स्रोत से 50 सेमी व 70 सेमी की दूरी से डोज दर को विकिरण संरक्षा प्रणाली प्रभाग (आरएसएसडी), बीएआरसी द्वारा तय किया गया है।

निष्कर्ष

केकेएनपीपी स्थित प्रयोगशाला, एनपीसीआईएल द्वारा निर्मित व कमीशन की गई पहली प्रयोगशाला है और तदुपरांत इसे आरएपीडी-बीएआरसी द्वारा प्रमाणन प्रदान किया गया। यह केवल वेंडरों द्वारा विहित सभी प्रारंभिक गुणवत्ता आश्वासन (क्यूए) परीक्षणों तथा आरपीएडी, बीएआरसी

प्रदीप्ति, तापीय प्रदीप्ति व इसके अनुप्रयोग

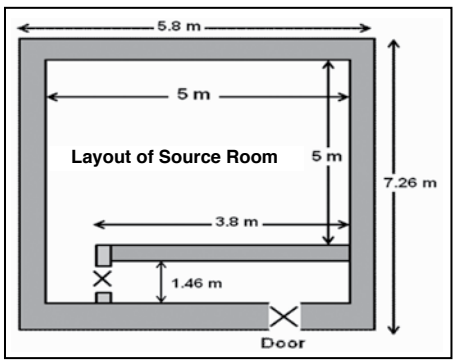
केकेएनपीपी स्थित एनओडीआरएस सर्वर

द्वारा संस्तुत मानकों को क्रियान्वित किए जाने के परिणामस्वरूप हासिल किया जा सका है। विद्युत आपूर्ति, तापानुशीतन प्रणाली, टीएलडी प्रसंस्करण प्रणाली व नाइट्रोजन आपूर्ति प्रणाली में अतिरिक्तता को अपनाने के कारण कमीशनिंग के बाद से ही पीएमएस की सुचारु व विश्वसनीय प्रचालन सुनिश्चित किया गया है।

आभार

हम, नवीन टीएलडी प्रयोगशाला भवन के प्रस्ताव के प्रारंभिक चरण से लेकर टीएलडी प्रयोगशाला की

टीएलडी प्रयोगशाला के प्रवेश गलियारे पर प्रदर्शित पोस्टर



टीएलडी प्रयोगशाला, केकेएनपीपी के संसाधन कक्ष का विन्यास

टीएलडी रिस्पॉंस चेक टेबल

सभी प्रणालियों के अवस्थान चयन, अभिकल्पन व उनकी कमीशनिंग में निरंतर मार्गदर्शन व सहायता के लिए श्री आर.एस.सुंदर, स्थल निदेशक के आभारी हैं। हम, निर्माण कार्य के समय पर पूर्ण किए जाने तथा यथा अनुरोध सिविल व इलेक्ट्रिकल अभिकल्प में परिवर्तनों को शामिल किए जाने के लिए आरएपीडी, बीएआरसी, निदेशक, एचएसई, एनपीसीआईएल व केकेएनपीपी प्रबंधन वर्ग- श्री एच.एन.साहू, केंद्र निदेशक, केकेएनपीपी-1व 2, श्री एस.वी.वर्मा, मुख्य अधीक्षक व उनके दल के सदस्यों के प्रति भी आभार व्यक्त करते हैं। हम, श्री एन.के.अशोकन, केंद्र स्वास्थ्य भौतिकविद्, केकेएनपीपी-1 व 2 व स्वास्थ्य भौतिकी इकाई के समस्त स्टाफ सदस्यों द्वारा किए गए सहयोग के प्रति भी हार्दिक आभार व्यक्त करते हैं।

संदर्भ

1. श्री ए.एस.प्रधान, ईटीएएल, आरपीएडी, बीएआरसी द्वारा लिखित हैंडबुक ऑन द यूज़ ऑफ टीएलडी बैजेस बेस्ड ऑन $CaSO_4$: डीवाई टेफ्लॉन टीएलडी डिस्क फॉर इंडीविजुअल मॉनीटरिंग (बीएआरसी/2002/ई/025)।

2. एएनएसआई (2001), अमेरिकन नेशनल स्टैंडर्ड फॉर डोजीमीटरी- पर्सनल डोजीमीटरी रेडियेशन पर्फोमेंस- क्राइटेरिया फॉर टेस्टिंग, अमेरिकन नेशनल स्टैंडर्डस इंस्टीट्यूट (एएनएसआई) इन्कार्पोरेशन, न्यूयॉर्क, एचपीसीएन 1311-2201, 11/2000 वर्जन, 2001।

3. इंटरनेशनल एटॉमिक एनर्जी एजेंसी (आईएईए), इंटर-कंपैरिज़न फॉर इंडीविजुअल मॉनीट रिंग ऑफ एक्सटर्नल एक्सपोजर फ्रॉम फोटोन रेडिएशन, आईएईए-टीईसीडीओसी-1126, विएना (1999)।

पी.पांडाराम, *वै.अधि/एफ, मदुरै कामराज विश्वविद्यालय से भौतिकी विषय में स्नातकोत्तर तथा बीएआरसी से रेडियोलॉजिकल भौतिकी में स्नातकोत्तर डिप्लोमा (डिप्लोमा आर.पी) उपाधिधारक हैं। आपने वर्ष 1990 में एचपीयू, टीएपीएस में कार्यभार ग्रहण किया। वरिष्ठ स्वास्थ्य भौतिकविद् के रूप में आपने एलारा टूल्स व विकिरण स्तरों व केंद्र संचयी डोज में कमी के लिए श्रेष्ठ प्रक्रियाविधि के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। वर्तमान में आप स्थल एवं पर्यावरण सर्वेक्षण हेतु आपात नियंत्रण केंद्र व आपात विकिरण सर्वेक्षण वाहन की कमीशनिंग कार्यों के साथ-साथ व्यक्तिगत मॉनीटरन सेवाओं व केकेएनपीपी के जन-जागरूकता संपर्क कार्यक्रमों से जुड़े हुए हैं।*

श्री के.बी.जोशी, *वै.अधि/डी, प्रभारी टीएलडी प्रयोगशाला, ने भौतिकी विषय से स्नातकोत्तर उपाधि प्राप्त करने के पश्चात एनएपीएस की स्वास्थ्य भौतिकी इकाई में कार्य भार ग्रहण किया। वर्तमान में आप केकेएनपीपी की टीएलडी प्रयोगशाला के प्रभारी हैं। केकेएनपीपी में एनपीसीआईएल मॉडल टीएलडी प्रयोगशाला के योजना निमार्ण व अभिकल्प समीक्षा कार्यक्रमों में आपने प्रमुख भूमिका निभाई है। अग्रिम चरण में व प्रथम क्रांतिकता के पहले केकेएनपीपी में व्यक्तिगत मॉनीटरन सेवाओं के क्रियान्वयन में आपका प्रमुख योगदान रहा है। टीएलडी प्रयोगशाला के प्रत्यायन के लिए आपने अपने साथियों के साथ मिलकर आरएपीएडी, बीएआरसी के अनुरूप मानकों की पूर्वआवश्यकताओं को पूरा किया जिसके परिणामस्वरूप इस प्रयोगशाला को जुलाई, 2012 में प्रत्यायन प्राप्त हो सका।*

श्री ए.अशोक कुमार, *वै.स./डी ने भौतिकी विज्ञान से स्नातक उपाधि प्राप्त करने के उपरांत वर्ष 2004 में एचपीयू, एमएपीएस में कार्यभार ग्रहण किया। वर्तमान में आप टीएलडी प्रयोगशाला, केकेएनपीपी में तैनात हैं जहां आपको टीएलडी व्यक्तिगत मॉनीटरन सेवाओं में प्रशिक्षण प्रदान करने के पश्चात तैनात किया गया। आप, टीएलडी प्रयोगशाला, केकेएनपीपी की स्थापना व कमीशनिंग संबंधी कार्यों से भी जुड़े रहे हैं।*

ईएसपी (पर्यावरण परिचर्या कार्यक्रम)

कैगा क्षेत्र के आसपास पक्षियों की 14 नई प्रजातियां देखी गईं

कैगा पक्षी मैराथन देश के पक्षी दर्शकों को आकर्षित करता है

श्री हेमंत कुमार, केंद्र निदेशक, केजीएस-3व4, श्री आर आर दानी, केंद्र निदेशक, केएपीएस, श्री संजय कुमार, केंद्र निदेशक, केजीएस-1व2 और एनपीसीआईएल के अन्य अधिकारी तथा प्रकृति-वैज्ञानिकों की उपस्थिति में कार्यक्रम को हरी झंडी दिखाते हुए श्री एच एन भट, स्थल निदेशक, कैगा स्थल।

न्यूक्लियर पॉवर कार्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड के पर्यावरण परिचर्या कार्यक्रम के तत्तवावधान के अंतर्गत सम्पन्न हुए वार्षिक पक्षी कार्यक्रम में इस वर्ष कैगा पक्षी मैराथन में 14 नई पक्षी प्रजातियों के साथ इनकी कुल संख्या इस क्षेत्र में 227 पक्षी प्रजातियों तक पहुँच गई जिससे कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र और कैगा टाउनशिप क्षेत्र जीवजंतु से समृद्ध है।

इस वर्ष कैगा पक्षी मैराथन-2014 का आयोजन 12 जनवरी, 2014 को किया गया। लगभग 112 पक्षी दर्शक और पक्षी प्रेमियों ने हुबली, बंगलोर, उदुप्पी, मनीपाल, होस्पेट, सिरसी, कालीकट और मुंबई से इस कार्यक्रम में हिस्सा लिया। एनपीसीआईएल मुख्यालय और विद्युत केंद्रों (कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र, कुडनकुलम परमाणु विद्युत केंद्र, तारापुर परमाणु विद्युत केंद्र, काकरापार परमाणु विद्युत केंद्र और मद्रास परमाणु विद्युत केंद्र) में कार्यरत प्रकृति प्रेमियों के अलावा नार्थ कार्नाटक बर्डर्स नेट वर्क (एनकेबीएन), बॉम्बे नेचुरल हिस्ट्री सोसाइटी (बीएनएचएस), कोस्टल कर्नाट क बर्डर्स नेटवर्क (सीकेबीएन) के पेशेवर पक्षी प्रेमी और सिरसी के कॉलेज ऑफ फॉरेस्ट्री के विद्यार्थीगणों ने कार्यक्रम में हिस्सा लिया।

इस वर्ष 14 नए पक्षी प्रजातियों की पहचान की गई जिसमें बूटेड ईगल (हीरेटस पेनाट-स), यूरेशियन कॉलर्ड डोव (स्ट्रेपटोपेलिया डिकाक्टो), कॉमन रोजफिंच (कार्पोडेकस इरीथ्रिनस), रूफस टेल्ड लार्क (अमोमेनस फोनीक्योरा), ब्लैक नैप्ड मोनार्क (हाइपोथिमिस एजूरिया), ग्रे ब्रीस्टेड प्रिनिया (प्रिनिया होजसोनी), ब्लैक लिबिस (सिउडिबिस पपीलोसा), वेस्टर्न रीफ इग्रेट (इग्रेटा गुलेरिस), बार-विंग्ड फ्लाईकैचर स्नाइक (हेमीपस पिकेटस), ब्राउन ब्रीस्टेड फ्लाईकैचर (मुसीकपा मुत्थु), रुफस वूडपेकर (मिक्रोपटर्नस ब्राक्यूरस), मालाबार बारबेट (मेगालैमा मालाबरीका), ड्रोंगो कुक्कू (सरनीकुलस लुगुब्रिस), रेड ब्रीस्टेड (थ्रोटेड) फ्लाईकैचर (फिसेडुला पर्वा) शामिल हैं।

इन क्षेत्रों में रहने वाले तीन हार्नबिल्स (मालाबार पाइड हार्नबिल) – एन्थ्रासोसेरस कोरोनेटस, इंडियन ग्रे हार्नबिल- ओसीसेरस बिरोस्ट्रिस और मालाबार ग्रे हार्नबिल-ओसीसेरस ग्रीसियस) के

कैगा बर्ड मैराथन के दौरान आवाजाही में दिखा पक्षी प्रेमियों का एक सुखद क्षण

अलावा पक्षी प्रेमियों ने कई शीत प्रवासी, रेप्टर्स, वेडर्स और अन्य पक्षियों को भी देखा। इनमें से एक दल ने ब्लैंक पैंथर को भी अपनी आवाजाही के दौरान देखा।

पक्षी प्रेमियों के आठ दलों का गठन पूर्वपरिभाषित आवाजाही के साथ पक्षियो की पहचान और गणना के लिए किया गया। प्रत्येक दल में टीम लीडर के रूप में विशेषज्ञ पक्षिविज्ञानी और कैगा से दो समन्वयक मौजूद थे। श्री हेमंत कुमार, केंद्र निदेशक, केजीएस-3व4 ने सभी प्रतिभागियों को पर्यावरण संरक्षण प्रतिज्ञा दिलाई। प्रतिभागियों ने कार्यक्रम के दौरान पर्यावरण को स्वच्छ रखने और प्रकृति के किसी हिस्से को क्षति न पहुँचाने की प्रतिज्ञा ली। श्री एच एन भट, स्थल निदेशक, कैगा स्थल ने उदघाटन सम्बोधन प्रस्तुत किया। श्री एच एन भट, स्थल निदेशक, कैगा स्थल, श्री हेमंत कुमार, केंद्र निदेशक, केजीएस-3व4, श्री आर आर दानी, केंद्र निदेशक, केएपीएस और श्री संजय कुमार, केंद्र निदेशक, केजीएस-1व2 कार्यक्रम को हरी झंडी दिखाई।

कैगा के भीतरी और बाहरी क्षेत्र को आठ खंड़ों में बॉंटा गया। प्रत्येक दल को 6-7 किमी के आबंटित क्षेत्र से चलना होता है और उनके द्वारा देखे गए सभी जलीय, आद्र भूमि, चारागाह, रैप्टर्स और पेसेराइन बर्ड को अभिलेखित करना होता है। इन दलों के द्वारा एकत्र किए गए सभी आंकड़ों को आयोजकों द्वारा संकलित और विश्लेषित किया जाता है।

अध्ययन के परिणाम से प्रवासी और निवासी पक्षियों की संख्या को समझने के लिए पक्षियों के बेहतर संरक्षण कार्य करने में सहायता मिलेगी और इससे वैकल्पिक रूप में प्रकृति को संरक्षित करने के लिए स्थानीय जनता में जागरूकता पैदा होगी।

डी. सुब्बा राव
अनुरक्षण अधीक्षक,
केजीएस-1व2 संयोजक, ईएसपी, केजीएस

एनपीसीआईएल की नई पहल – कृषक एकीकरण कार्यक्रम (एफआईपी)

कार्यक्रम के उदघाटन सत्र के दौरान कृषकों को संबोधित करते हुए डॉ. रीति थापर कपूर, सहायक प्रोफेसर, जैव-प्रौद्योगिकी, अमीटी विश्वविद्यालय, नोएडा, डॉ. अत्तार सिंह, समन्वयक, कृषि विज्ञान केंद्र, भिवानी, हरियाणा, श्री अमृतेश श्रीवास्तव, प्रबंधक (मीडिया), एनपीसीआईएल, मुंबई और श्री अजीत सिंह, वैज्ञानिक, एईआरबी, मुंबई।

कृषक एकीकरण कार्यक्रम (एफआईपी) एनपीसीआईएल, अमीटी इंस्टीट्यूट ऑफ बायोटेकनोलॉजी, नोएडा और कृषि विज्ञान केंद्र, भिवानी द्वारा 16 नवंबर, 2013 को संयुक्त रूप से आयोजित किया गया था।

यह किसानों के लिए अभिकल्पित एक अनूठा जन जागरूकता क्रियाकलाप था जिससे उनकी मिथक और कुधारणाएं समाप्त करने में मदद मिलेगी और न्यूक्लियर के बारे में उनकी भ्रांति समाप्त होगी। किसानों में न्यूक्लियर विद्युत के प्रति सकारात्मक समझदारी वाली बात बैठाने का प्रयास किया गया और उनके कृषि उत्पाद में सुधार के लिए सहायता की गई। उन्हें विकिरण और किरणन प्रौद्योगिकी के अन्य हितलाभों की जानकारी देने का प्रयास किया गया जिससे अंकुरण, फलों के जल्द पकने और कीटनाशकों की रोकथाम का प्रयोग कर उनकी फसलों के जीवन में सुधार किया जा सकता है। 80 से भी अधिक किसानों, ग्राम पंचायत प्रतिनिधियों और अन्यों ने कार्यक्रम में हिस्सा लिया। कार्यशाला का उदघाटन डॉ. अत्तार सिंह, समन्वयक, कृषि विज्ञान केंद्र, भिवानी द्वारा किया गया।

एफआईपी में भागेदारी लेने वाले कृषक समुदाय के सदस्य

अपने भाषण के दौरान डॉ. अत्तार सिंह ने राष्ट्र के विकास में बिजली की आवश्यकता और महत्व पर बल दिया। उन्होंने ऊर्जा के स्वच्छ तथा हरित स्रोत के रूप में न्यूक्लियर विद्युत के निर्विवाद हितलाभों के बारे में बताया और पर्यावरण की लागत पर जीवाश्म ईंधन द्वारा उत्पादित ऊर्जा को व्यवहार्य विकल्प बताया।

डॉ. रीति थापर कपूर, सहायक प्रोफेसर, जैव-प्रौद्योगिकी, अमीटी विश्वविद्यालय, नोएडा ने विकिरण से होने वाले भय को अदृश्य और विलुप्त बताया क्योंकि वायुमंडल में विकिरण पहले से ही भारी मात्रा में उपलब्ध रहे हैं। अपने भाषण में डॉ. कपूर ने न्यूक्लियर विद्युत के लाभों और कृषि, खाद्य संरक्षा तथा चिकित्सा विज्ञान में इसके अनुप्रयोग के बारे में विस्तृत रूप से बताया। उन्होंने बताया कि न्यूक्लियर विद्युत कार्बनमुक्त, तकनीकी रूप से व्यवहार्य और किफायती भी है।

उदघाटन सत्र में श्री अमृतेश श्रीवास्तव, प्रबंधक, सीसी, एनपीसीआईएल के ऊर्जस्वी भाषण के साथ आगे बढा, क्योंकि उन्होंने किसानों में व्याप्त न्यूक्लियर विद्युत के बारे में भ्रांतियों और कुधारणाओं को दूर करने का प्रयास किया। उन्होंने भारत में न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के संरक्षा स्तर को सुनिश्चित करने और इसे बढाने की दिशा में किए जा रहे विभिन्न प्रयासों के बारे में भी एकत्र जनता को सूचित किया विशेष रूप से फुकुशिमा दुर्घटना के बाद के कुप्रभावों के बारे में। उन्होंने न्यूक्लियर विद्युत की उपयोगिता के बारे में बुधिया कथा के माध्यम से किसानों को विश्वास में लिया।

[एनपीसीआईएल न्यूज डेस्क]

नुक्कड़ नाटकों के माध्यम से न्यूक्लियर विद्युत का प्रचार

नुक्कड़ नाटक प्रमाणिक रूप से प्रचीनतम और जीवंत अभिनय का सबसे सजीव रूप है जो आज भी प्रचलन में है। इस मुख्यधारा के माध्यम का अस्तित्व शताब्दियों से है जो हमारे समाज की धार्मिक, सांस्कृतिक और सामाजिक मूल्यों को प्रदर्शित करता है। नुक्कड़ नाटक थियेटर में अभिनित किया जाने वाला एक रूप है और दर्शकों को बिना किसी शुल्क के सार्वजनिक स्थान पर दिखाया जाता है। ये सार्वजनिक स्थान शॉपिंग सेंटर, पार्किंग प्लेस, बस स्टैंड, स्ट्रीट कार्नर्स, गाँवों और शहरों के स्कूल परिसर जहां भारी मात्रा में भीड़ इकट्ठा हो सके, हो सकते हैं।

सरल तरीके से आम लोगों में न्यूक्लियर विद्युत के हितकारी पहलुओं पर

न्यूक्लियर ऊर्जा के प्रचार के लिए नुक्कड़ नाटक का आयोजन।

प्रमाणिक सूचना का प्रचार करने के उद्देश्य से एनपीसीआईएन विभिन्न राज्यों में न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों में और इसके आसपास इन 'नुक्कड़ नाटकों' का कार्यन्वयन कर रहा है। इन नुक्कड़ नाटकों का उद्देश्य लोगों को शिक्षित करना, बिजली की आवश्यकता की सूचना देना और बांटना, भारत में हमारे लिए विभिन्न प्रकार के बिजली के स्रोत की जानकारी देना, उनके विभिन्न अच्छाइयों और बुराइयों को बताना, क्यों न्यूक्लियर विद्युत बिजली उत्पादन का एक महत्वपूर्ण स्रोत है, इसे बताना, इसके त्रुटिहीन संरक्षा रिकार्डों के साथ न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के विभिन्न संरक्षा पहलुओं और हमारे न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के आसपास रहने वाले ग्रामीणों की जीवन शैली के बेहतरी की जानकारी देना है।

इन नुक्कड़ नाटकों का उदघाटन 29 सितंबर, 2013 को फतेहाबाद, हरियाणा, गोरखपुर हरियाणा अणु विद्युत परियोजना के समीप एक शहर, में किया गया था। फतेहाबाद के विभिन्न मुख्य स्थानों पर पहले ही दिन आठ शो किए गए।

[एनपीसीआईएल न्यूज डेस्क]

आईआईटीएफ-2013 में विद्युत दीर्घा को स्वर्ण पदक

एनपीसीआईएल के स्टॉल ने भारी भीड़ इकट्ठा की और आईआईटीएफ-2013 में न्यूक्लियर की अच्छी बातों का प्रचार किया।

14-21 नवंबर, 2013 के बीच नई दिल्ली के प्रगति मैदान में भारतीय व्यापार प्रवर्तन संगठन (आईटीपीओ) द्वारा आयोजित 33वें भारतीय अंतरराष्ट्रीय व्यापार मेला-2013 में विद्युत मंत्रालय की दीर्घा को सर्वोत्कृष्ट पैवीलियन निर्णीत किया गया। दो सप्ताह की अवधि के दौरान 7 लाख से अधिक लोगों ने एनपीसीआईएल स्टॉल को आकर देखा और उनके द्वारा न्यूक्लियर विद्युत के विभिन्न पहलुओं पर पूछे गए प्रश्नों का उत्तर दिया गया। पावर पैवेलियन को इक्सेलेंस इन डिस्प्ले वर्ग में सम्मान प्राप्त हुआ और अंतरराष्ट्रीय कार्यक्रम में स्वर्ण पदक से नवाजा गया जिसमें एनपीसीआईएल ने भी हिस्सा लिया था। 'समावेशी प्रगति' विषय पर आधारित द्विसाप्ताहिक व्यापार मेले का उदघाटन 14 नवंबर, 2013 को भारत के राष्ट्रपति श्री प्रणव मुखर्जी के द्वारा किया गया था। इस विशालतम कार्यक्रम में 7000 से अधिक पैवीलियन लगाए गए थे जिसमें 260 विदेशी सहभागियों ने हिस्सा लिया था।

एनपीसीआईएल ने देश के न्यूक्लियर विद्युत के लाभकारी पहलुओं को प्रदर्शित करने और एनपीपी की संरक्षा तथा विकिरण आदि से संबंधित भ्रांतियों और कुधारणाओं को दूर करने के लिए अपनी प्रदर्शनी लगाई थी। इंटेरेक्टिव मॉडल और

स्टॉल में एनपीसीआईएल के अधिकारीगण

आकर्षक प्रदर्शनियों के द्वारा स्टॉल ने भी न्यूक्लियर विद्युत उत्पादन में संगठन की क्षमताओं को प्रदर्शित किया।

कुछ अन्य प्रमुख सहभागियों में आईआईटीएफ-2013 के विद्युत मंत्रालय दीर्घा में पावर ग्रिड, सतलज जल विद्युत निगम लिमिटेड (एसजेवीएनएल), भाखरा ब्यास प्रबंधन बोर्ड (बीबीएमबी), ग्रामीण विद्युतीकरण निगम (आरईसी), पावर फिनान्स कार्पोरेशन (पीएफसी), ब्यूरो ऑफ इनेर्जी इफीसिएसीं (बीईई), राष्ट्रीय विद्युत प्रशिक्षण संस्थान (एनपीटीआई), केंद्रीय विद्युत अनुसंधान संस्थान (सीपीआरआई), नेशनल हाइड्रोइलेक्ट्रिसिटी पावर कार्पोरेशन (एनएचपीसी), विद्युत मंत्रालय (एमओपी), नेशनल थर्मल पावर कार्पोरेशन (एनटीपीसी), टेहरी जल विकास निगम (टीएचडीसी), दामोदर वैली कार्पोरेशन (डीवीसी), उत्तरी पूर्वी इलेक्ट्रिक पावर कार्पोशन (एनईईपीसीओ) शामिल थे।

[एनपीसीआईएल न्यूज डेस्क]

न्यूक्लियर संबंधी भ्रांतियों का निवारण

प्राध्यापक, प्रधानाचार्य, शिक्षकों ने रावतभाटा, राजस्थान न्यूक्लियर-संयंत्र का भ्रमण किया।

न्यूक्लियर विद्युत संबंधी जागरूकता पैदा करने और विकिरण की भ्रांतियों के निवारण के लिए 29 और 30 अगस्त, 2013 को न्यू क्म्यूनिटी सेंटर, आरआर स्थल में एक सेमीनार का आयोजन किया गया था।

आकदमी से कुल 480 अधिकारियों ने इस सेमीनार में हिस्सा लिया जिसमें चित्तौड़गढ जिला, राजस्थान के स्कूल प्राचार्य, प्राध्यापक और जिला शिक्षण प्राधिकारियों ने हिस्सा लिया।

प्रारंभ में स्थल निदेशक आर आर स्थल ने भीड़ को न्यूक्लियर विद्युत उत्पादन के बारे में संक्षेप में बताया और यह भी बताया कि न्यूक्लियर विद्युत उत्पादन सुरक्षित है और इसका पर्यावरण पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है। उन्होंने निगम सामाजिक उत्तर दायित्व के अंतर्गत किए गए विभिन्न कार्यों और आआर स्थल के आसपास के क्षेत्रों के विकास के लिए भावी योजनाओं को भी विशेष रूप से इंगित किया।

अध्यक्ष (पीएसी), आर आर स्थल, श्री तनवीर अहशान ने भारत के विद्युत परिदृश्य और वर्तमान परिदृश्य में राष्ट्र की विद्युत आवश्यकता को पूरा करने के लिए न्यूक्लियर विद्युत की भूमिका के बारे में लोगों के साथ अपना ज्ञान बाँटा और न्यूक्लियर विद्युत के सुरक्षित, स्वच्छ व पर्यावरण हितैषी प्रकृति की चर्चा की।

आर आर स्थल में 30 अगस्त, 2013 को संयंत्र भ्रमण का आयोजन किया गया और लोक जागरूकता मूवी, मॉडलों, पैम्पलेटों, बुकलेटों के माध्यम से सूचना

श्री तनवीर अहशान, अध्यक्ष, लोक जागरूकता समिति (पीएसी), आरआर स्थल ने सुरक्षित, स्वच्छ व पर्यावरण हितैषी न्यूक्लियर विद्युत पर चित्तौड़गढ जिले के प्राचार्यों, प्राध्यापकों और शैक्षणिक प्राधिकारियों को व्याख्यान दिया।

का प्रचार किया। इसके अलावा न्यूक्लियर विद्युत और विकिरण संबंधी भ्रांतियों से संबंधित प्रश्नों का उत्तर देने के लिए एक प्रश्नोत्तरी सत्र का आयोजन किया गया। सत्र बहुत अधिक इंटेरेक्टिव था और सहभागियों को संतुष्ट करने के लिए अत्यधिक प्रभावी पाया गया।

[एनपीसीआईएल न्यूज डेस्क]

मीडिया विद्यार्थी अनुकूलन कार्यक्रम (एम-सैप) के अंतर्गत नरोरा परमाणु बिजलीघर (एनएपीएस) में युवा मीडिया प्रोफेशनलों का दौरा

एम-सैप के अंतर्गत नरोरा परमाणु बिजलीघर में माखनलाल चतुर्वेदी यूनीवर्सिटी, नोएडा के युवा मीडिया प्रोफेशनलों का दौरा (मीडिया विद्यार्थी अनुकूलन कार्यक्रम)

27 और 28 अगस्त, 2013 को एम-सैप (मीडिया विद्यार्थी अनुकूलन कार्यक्रम) के अंतर्गत नरोरा परमाणु बिजलीघर 1व2 में माखनलाल चतुर्वेदी यूनीवर्सिटी, नोएडा के युवा मीडिया प्रोफेशनलों के दौरे के दौरान न्यूक्लियर विद्युत से संबंधित कुधारणाओं और विकिरण संबंधी भ्रांतियों और भय को दूर किया गया।

दवा, खाद्य पदार्थ संरक्षण, औद्योगिक उपयोगिता आदि के माध्यम से दैनिक जीवन की विभिन्न पहलुओं में न्यूक्लियर विद्युत की महत्वपूर्ण भूमिका को रेखांकित करने के उद्देश्य से लोगों को न्यूक्लियर विद्युत से संबंधित भ्रांतियों और कुधारणाओं को दूर करने के लिए वैज्ञानिक तरीके से संप्रेषण करने

की आवश्यकता है। दौरे का आयोजन माखनलाल चतुर्वेदी यूनीवर्सिटी ऑफ जर्नेलिजम, नोएडा (एमसीयू) और राष्ट्रीय विज्ञान केंद्र, नई दिल्ली (एनएससीडी) के साथ एनपीसीआईएल द्वारा किया गया था।

इसका उद्देश्य विजिटरों को न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र का प्रचालन और कार्यपद्धति की जानकारी देना था और उन्हें न्यूक्लियर विद्युत के अन्य महत्वपूर्ण पहलुओं को बताना भी था। पहले दिन विजिटरों ने एनएपीएस के आसपास क्षेत्रों का दौरा समृद्ध जैवविविधता जीव और वनस्पति को देखने के लिए किया। दूसरे दिन एनएपीएस के अधिकारियों के साथ उनकी बातचीत के लिए एनएपीएस-1व2 के भीतर दौरे की योजना बनाई गई। दौरे के दौरान नरोरा परमाणु बिजलीघर और इसके प्रचालन पर विद्यार्थियों को श्री गौरव शर्मा, प्रशिक्षण अधीक्षक, एनएपीएस-1व2 द्वारा एक विस्तृत प्रेजेंटेशन दिया गया। एईआरबी दिशानिर्देश, उनकी आपात तैयारी और न्यूक्लियर विद्युत के हितलाभों के मद्देनजर प्रेजेंटेशन में न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों (एनपीपी) के विभिन्न पहलुओं को शामिल किया गया था।

[एनपीसीआईएल न्यूज डेस्क]

हरियाणा गोरखपुर स्थल में जन-जारूकता अभियान

स्थानीय निवासियों और आसपास के लोगों के साथ बातचीत

13 जनवरी, 2014 को गोरखपुर हरियाणा अणु विद्युत परियोजना (जीएचएवीपी) के शिलान्यास कार्यक्रम के साथ-साथ हरियाणा गोरखपुर स्थल में बहु-आयामी जन-जागरूकता अभियान का आयोजन एनपीसीआईएल द्वारा किया गया। कार्यक्रम स्थल के दो महत्वपूर्ण अवस्थानों पर विशेष रूप से परियोजना के हितलाभों और सामान्य रूप से न्यूक्लियर विद्युत की सूचना देने वाले तस्वीरों, संदेशों और वैज्ञानिक सूचनाओं को दिखाया और प्रदर्शित किया गया। फतेहाबाद, हिसार और सिरसा के स्थानीय निवासी सहित लगभग 25000 स्थानीय निवासियों को परियोजना और न्यूक्लियर विद्युत पर जानकारी दी गई। न्यूक्लियर विद्युत के जीवंत प्रेजेंटेशन के संपूरण के रूप में गोरखपुर हरियाणा स्थल पर एक ऑडियो-विजुअल/प्रेजेंटेशन दिखाया गया। इस अवसर पर मीडिया के लगभग 200 लोगों के भ्रमण का भी आयोजन किया गया।

[एनपीसीआईएल न्यूज डेस्क]

भोपाल विज्ञान मेला-2014 का आकर्षण

एनपीसीआईएल 'सर्वोत्कृष्ट विज्ञान पैवीलियन एवार्ड' से सम्मानित

14-17 फरवरी, 2014 के दौरान भोपाल में सम्पन्न हुए भोपाल विज्ञान मेला-2014 (बीवीएम-2014) में एनपीसीआईएल ने एक बार फिर सर्वोत्कृष्ट विज्ञान दीर्घा एवार्ड प्राप्त किया।

एनपीसीआईएल ने बीवीएम-2014 में हिस्सा लिया और सूचनात्मक प्रदर्शनियों, एनपीपी (पीएचडब्ल्यूआर) के कार्यकारी मॉडल और एनपीसीआईएल की सूचनात्मक तथा शैक्षणिक प्रकाशनों की आकर्षक गैलरी लगाई। स्टॉल में न्यूक्लियर विद्युत कार्यक्रम, संरक्षा पहलू, न्यूक्लियर विद्युत के हितलाभों की सूक्ष्म बिंदुओं को प्रदर्शित किया गया जिसमें मध्यप्रदेश के लिए प्रस्तावित चुटका मध्यप्रदेश परमाणु विद्युत परियोजना (सीएमएपीपी) संबंधी विशेष सूचना दी गई। मध्यप्रदेश के विभिन्न वैज्ञानिक संस्थाओं, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अधिकारी, विश्वविद्यालयों और कॉलेजों के शिक्षाविद, राज्य अधिकारी आदि सहित 50,000 से भी अधिक लोगों ने एनपीसीआईएल स्टॉल का भ्रमण किया और न्यूक्लियर विद्युत के विभिन्न पहलुओं तथा सामान्यतः संयंत्र के प्रचालन व विशेष रूप से स्थापित होने वाले सीएमएपीपी के बारे में चर्चा की गई।

[एनपीसीआईएल न्यूज डेस्क]

श्री ए के जैन, एसीई (सीसी), एनपीसीआईएल श्री कैलास विजयवर्गीय, माननीय शहरी प्रशासन व भवन तथा पर्यावरण मंत्री, मध्यप्रदेश सरकार को न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र के कार्यकारी मॉडल क बारे में बताते हुए।

सीएसआर (निगम के सामाजिक उत्तर दायित्व)

आश्रमशाला गॉंव में छात्रावास भवन का उद्घाटन

आश्रमशाला, वजारडा में छात्रावास भवन का उदघाटन

छात्रावास भवन के सामने का दृश्य

एनपीसीआईएल-काकरापार गुजरात स्थल में अपनी सीएसआर क्रियाकलापों के एक हिस्से के रूप में आश्रमशाला, वजारडा में एक छात्रावास भवन का निर्माण सम्पन्न किया। आश्रमशाला केएपीएस टाउनशिप के समीप ग्राम सेवा समाज ट्रस्ट (जीएसएस) के द्वारा चलाए जाने वाला एक आवासीय स्कूल है। नव-निर्मित आरसीसी छात्रावास भवन 329 वर्ग मीटर में फैला हुआ है जिसमें दो बड़े हॉल (निर्मित क्षेत्र 125.10 वर्ग मीटर, प्रत्येक), दो वार्डन कक्ष (45.30 वर्ग मीटर, प्रत्येक) और लड़कों तथा लड़कियों के लिए दो जोड़े टॉयलेट और बाथरूम ब्लॉक हैं। समूचे छात्रावास भवन में बिजली की पूरी व्यवस्था है। छात्रावास भवन का नामकरण प्रतिष्ठित वैज्ञानिक और भारत में परमाणु ऊर्जा के जनक डॉ. होमी भाभा छात्रालय के नाम पर हुआ है।

अक्टूबर, 2012 में निर्माण कार्य प्रारंभ हुआ था और अगस्त, 2013 में इसे पूरा किया गया। छात्रावास भवन का उदघाटन 7 सितंबर, 2013 को वी के जैन, केंद्र निदेशक, केएपीएस, लोकेश कुमार, परियोजना निदेशक, केएपीपी-3व4, अमर सिंह चौधरी, भूतपूर्व एमपी और एमएलए, और ट्रस्टी गणपतभाई गमित, अध्यक्ष, जीएसएस, सुश्री ऊषाबेन चौधरी, सदस्य सचिव और ट्रस्ट ग्राम सेवा समाज के अन्य कार्मिकों की उपस्थिति में श्री एल के जैन, स्थल निदेशक, काकरापार गुजरात स्थल द्वारा किया गया। गॉंव के सरपंच और अन्य ग्रामीणों और काकरापार गुजरात स्थल के अन्य वरिष्ठ अधिकारीगण भी कार्यक्रम के दौरान उपस्थित रहे।

स्थल निदेशक ट्रस्ट प्राधिकारियों को छात्रावास भवन सौंपते हुए आस्वास्त हो कर उन्होंने कहा कि काकरापार गुजरात स्थल आसपास के गाँवों में समुदायों के विकास के लिए कार्य करना जारी रखेगा।

उदघाटन के दौरान स्कूली बच्चों द्वारा एक सांस्कृतिक कार्यक्रम प्रस्तुत किया गया और स्कूली बच्चों के साथ गणमान्यों द्वारा पौधे भी लगाए गए। कार्यक्रम का समापन बिदाई समारोह के साथ सम्पन्न हुआ जिसमें ट्रस्ट के मुखिया ने उनके लिए एक मॉडल भवन का निर्माण करवाने के लिए काकरापार स्थल प्रबंधन को धन्यवाद दिया।

[एनपीसीआईएल न्यूज डेस्क]

कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र के समीप गोयर गाँव हेतु वाहन चालन-योग्य पुल का निर्माण

दो गाँवों को जोड़ते हुए कैगा के समीप मोटर चलाने योग्य पुल

कैगा के समीप गोयर और गोटेगली गॉंव के बीच स्थायी सड़क संपर्क स्थापित करने के लिए सीएसआर क्रियाकलापों के एक हिस्से के रूप में कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र (केजीएस) द्वारा एक संयोजक पुल का निर्माण किया गया है।

अभियांत्रिकी निदेशालय, मुख्यालय के सिविल डिजाइन ग्रुप ने इस संरचना का डिजाइन किया गया और निर्माण कार्य केजीएस के द्वारा संम्पन्न कराया गया। मोटर चलाने योग्य पुल का उद्घाटन मई, 2013 में किया गया और गोयर गॉंव के लोगों को सौंपा गया। यह कार्य 55 लाख रूपए की लागत से पूर्ण किया गया।

[एनपीसीआईएल न्यूज डेस्क]

अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक का पन्ना

ऊर्जामय कार्य-निष्पादन का एक वर्ष

प्रिय मित्रों,

हम भारत में न्यूक्लियर ऊर्जा के एक नए युग में प्रवेश कर रहे हैं।

सधे कदमों से आगे बढ़ते हुए हमने विगत 22 अक्तूबर, 2013 को कुडनकुलम न्यूक्लियर विद्युत परियोजना (केकेएनपीपी इकाई-1) की पहली इकाई को ग्रिड के साथ सिंक्रोनाइज कर दिया। भारत में यह पहली वीवीईआर इकाई तथा साथ ही देश का सबसे विशाल न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर भी है।

अनेक चुनौतियों को पार करते हुए केकेएनपीपी-1 अभी अपनी लगभग 90 प्रतिशत क्षमता का उपयोग कर 880 मेगावाट विद्युत का उत्पादन कर रहा है। मुझे विश्वास है कि विहित परीक्षणों तथा एईआरबी द्वारा चरणबद्ध रीति से दिए जाने वाले विनियामक अनुमतियों के पश्चात इसकी उत्पादन क्षमता 100 प्रतिशत तक पहुंच जाएगी जिसके बाद यह शीघ्र ही वाणिज्यिक प्रचालन प्रारंभ कर देगा। इस इकाई के वाणिज्यिक प्रचालन प्रारंभ करने के साथ ही, देश की संस्थापित न्यूक्लियर विद्युत क्षमता 5780 मेगावाट हो जाएगी।

संरक्षा : सर्वोन्मुखी प्राथमिकता

भारत को 44 वर्षों के लंबे व शंकारहित न्यूक्लियर विद्युत उत्पादन इतिहास का गौरव प्राप्त है और एनपीसीआईएल ने अपने सभी कार्यकलापों में संरक्षा को सदैव सर्वोच्च प्राथमिकता प्रदान की है। मार्च, 2014 तक, भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों का 394 रिएक्टर वर्षों के सुरक्षित प्रचालन का शानदार व अभेद्य रिकार्ड स्थापित हो चुका है। संरक्षा एक अस्थिर लक्ष्य है। सर्वश्रेष्ठ विशेषज्ञों व अधुनातन अनुसंधान एवं विकास सुविधाओं के नियोजन द्वारा अत्याधुनिक अनुसंधानों के माध्यम से न्यूक्लियर संरक्षा संवर्धन हेतु एनपीसीआईएल के निरंतर प्रयास संरक्षा व संधारणीयता के प्रति एनपीसीआईएल की प्रतिबद्धता के साक्षात प्रमाण हैं।

ओसार्ट फॉलो-अप मिशन

भारत, अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा ऐजेंसी (आईएईए), वर्ल्ड एसोसिएशन ऑफ न्यूक्लियर पॉवर ऑपरेटर्स (वानो) आदि अंतरराष्ट्रीय संगठनों द्वारा किए जा रहे न्यूक्लियर संरक्षा में निरंतर सुधार के वैश्विक प्रयासों के साथ दृढ़ता से संबद्ध है।

> **"मार्च, 2014 तक, भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों का 394 रिएक्टर वर्षों के सुरक्षित प्रचालन का शानदार व अभेद्य रिकार्ड स्थापित हो चुका है। संरक्षा एक अस्थिर लक्ष्य है। सर्वश्रेष्ठ विशेषज्ञों व अधुनातन अनुसंधान एवं विकास सुविधाओं के नियोजन द्वारा अत्याधुनिक अनुसंधानों के माध्यम से न्यूक्लियर संरक्षा संवर्धन हेतु एनपीसीआईएल के निरंतर प्रयास संरक्षा व संधारणीयता के प्रति एनपीसीआईएल की प्रतिबद्धता के साक्षात प्रमाण हैं।"**

किसी संयंत्र के विभिन्न प्रचालनीय संरक्षा मानदण्डों के मानक स्थापित करने व इस संदर्भ में अंतरराष्ट्रीय पिअर रिव्यू के माध्यम से संयंत्र की सरंक्षा का मूल्यांकन करने के लिए किसी भारतीय न्यूक्लिर विद्युत संयंत्र का आईएईए समन्वित 'प्रचालनीय संरक्षा समीक्षा दल' (ओसार्ट) मिशन एक उपयुक्त कार्यक्रम माना गया। तदनुसार, भारत सरकार द्वारा अक्तूबर-नवंबर, 2012 के दौरान राजस्थान परमाणु विद्युत केंद्र-3 व 4 (आरएपीएस 3 व 4) हेतु एक ओसार्ट मिशन को आमंत्रित किया गया। भ्रमणकारी दल में न्यूक्लियर प्रौद्योगिकी के विभिन्न पहलुओं के अंतरराष्ट्रीय विशेषज्ञ शामिल थे। इस मिशन दल के सदस्यों ने इस विद्युत केंद्र में स्थापित संरक्षा संस्कृति व प्रणालियों की सराहना की। संरक्षा को और भी मजबूत किए जा सकने वाले कुछ क्षेत्रों व मानदण्डों को इस दल द्वारा चिह्नित भी किया गया था।

मूल 2012 ओसार्ट मिशन की संस्तुतियों व सुझावों के क्रियान्वयन का मूल्यांकन, आकलन व विश्लेषण करने के लिए इसी कार्यक्रम के अंतर्गत एक ''फॉलो-अप'' दल ने फरवरी, 2014 में आरएपीएस-3 व 4 का भ्रमण किया। वस्तुतः ऐसे ''फॉलो-अप'' मिशन ओसार्ट कार्यक्रम का एक मानक अंग हैं और प्रारंभिक मिशन के 15-24 माह के पश्चात आयोजित किए जाते हैं।

इस भ्रमण के पश्यात ओसार्ट ने निष्कर्ष दिया कि आरएपीएस 3 व 4 ने सुझाए गए क्षेत्रों जैसे केबल ट्रे, पॉवर व कंट्रोल केबिल दशाओं में सुधार, अग्निरोधी दरवाजों के निरीक्षण व अनुरक्षण कार्यक्रम को मजबूत करने की व्यवस्था जिससे उच्चतर गुणता वाले अग्निरोधी दरवाजे उपलब्ध हो सके हैं, संरक्षा प्रणालियों की कार्यशीलता सुनिश्चित करने के लिए एक वर्धित निगरानी परीक्षण कार्यक्रम, व सभी मूल कारणों को प्रणालीबद्ध रीति से पहचानने व उनसे सबक लेने के लिए एक वर्धित मूल कारण विश्लेषण व्यवस्था आदि में पर्याप्त प्रगति दर्ज की है।

विद्युत केंद्रो का कार्य-निष्पादन

इस वर्ष हमारे विद्युत उत्पादन केंद्रों का कार्यनिष्पादन शानदार रहा है और मुझे आपको यह बताने में अत्यंत हर्ष का अनुभव हो रहा है कि पिछले वित्तीय वर्ष (2013-14) के विद्युत उत्पादन ने 35,333 मिलियन यूनिट विद्युत का उत्पादन करते हुए पिछले सभी रिकॉर्ड तोड़ दिए हैं।

हम, इस सफलता को एनपीसीआईएल के समस्त व प्रत्येक के सहयोग से प्राप्त कर सके हैं। पिछले

अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक का पन्ना

वित्तीय वर्ष के दौरान सभी क्षेत्रों में प्रगति दर्ज की गई है और एनपीसीआईएल ने अनेक वित्तीय उपलब्धियां हासिल की हैं। अभी तक के सर्वाधिक विद्युत उत्पादन के अलावा निगम का कर-पश्चात लाभ 2,299 करोड़ रुपए रहा है।

हमारे सभी रिएक्टर सुरक्षित व विश्वसनीय ढंग से प्रचालन कर रहे हैं और 2013-14 के पिछले वित्तीय वर्ष के दौरान इन्होंने 88.2 प्रतिशत का उपलब्धता घटक व 83.5 प्रतिशत का क्षमता घटक दर्ज किया है। आरएपीएस की इकाई-5 ने विगत 20 मई, 2014 तक 656 दिनों के निरंतर प्रचालन का कीर्तिमान स्थापित किया है और यह लगातार चल रही है। इस कीर्तिमान ने न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के प्रचालन में उच्चतम स्तर की संरक्षा व प्रौद्योगिकीय परिपक्वता की एक बार पुनः पुष्टि कर दी है।

> "इस भ्रमण के पश्चात ओसार्ट ने निष्कर्ष दिया कि आरएपीएस 3 व 4 ने सुझाए गए क्षेत्रों जैसे केबल ट्रे, पॉवर व कंट्रोल केबिल दशाओं में सुधार; अग्निरोधी दरवाजों के निरीक्षण व अनुरक्षण कार्यक्रम को मजबूत करने की व्यवस्था जिससे उच्चतर गुणता वाले अग्निरोधी दरवाजे उपलब्ध हो सके हैं: संरक्षा प्रणालियों की कार्यशीलता सुनिश्चित करने के लिए एक वर्धित निगरानी परीक्षण कार्यक्रम; व सभी मूल कारणों को प्रणालीबद्ध रीति से पहचानने व उनसे सबक लेने के लिए एक एक वर्धित मूल कारण विश्लेषण व्यवस्था आदि में पर्याप्त प्रगति दर्ज की है।"

कमीशनिंग के अंतर्गत परियोजनाएं

कमीशन की जाने वाली परियोजनाओं का कार्य संतोषप्रद ढंग से प्रगति कर रहा है तथा अक्तूबर, 2013 में केकेएनपीपी इकाई-1 की सफल कमीशनिंग व तदुपरांत ग्रिड के साथ सिंक्रोनाइजेशन के पश्चात से यह इकाई पिछले वित्तीय वर्ष के दौरान 1106 मिलियन यूनिट अस्थिर विद्युत का उत्पादन कर चुकी है। दूसरी इकाई, इस पहली इकाई के ठीक पीछे ही है और इसे इस वित्तीय वर्ष के अंत तक कमीशन किए जाने के लिए सभी प्रयास किए जा रहे हैं।

जैसा कि आप जानते हैं कि भारत सरकार द्वारा मार्च, 2013 में केकेएनपीपी इकाई- 3 व 4 के निर्माण हेतु अनुमोदन प्रदान कर दिया गया है। इस प्रयोजन हेतु वित्तीय संस्वीकृति भी जारी की जा रही है। चरण-1 के अंतर्गत भीतरी चारदिवारी व एक परिधीय सड़क सहित आधारभूत ढांचा कार्य पूर्ण किया जा चुका है जबकि परियोजना कार्यालय संकुल व सड़कों के निर्माण का कार्य प्रगति पर है।

नवीन परियोजनाएं

भारत सरकार द्वारा गोरखपुर हरियाणा अणु विद्युत परियोजना (जीएचएवीपी- 1 व 2) के लिए प्रशासनिक अनुमोदन व वित्तीय संस्वीकृति प्रदान की जा चुकी है। इसके पश्चात प्रमुख व दीर्घावधि निर्माण चक्र/सुपुर्दगी वाले उपकरणों, जैसे एण्ड शील्ड, कैलेंड्रिया, स्टीम जेनरेटर्स (एसजी) आदि की प्रापण कार्रवाई तथा मुख्य संयंत्र सिविल कार्यों की निविदा प्रक्रिया प्रारंभ कर दी गई है। जून, 2015 में, इस 700 मेगावाट की एक युगल इकाई के निर्माण कार्य को प्रारंभ करने के लिए तैयारी कार्य को तेज कर दिया गया है। मध्य प्रदेश में प्रस्तावित चुटका परियोजना (2 X 700 मेगावाट दाभापारिएक्टर) की लोक सुनवाई को परियोजना प्रभावित व्यक्तियों (पीएपी) व साथ ही निकटवर्ती ग्रामवासियों की सक्रिय भागीदारी के साथ, स्थल पर पूरा किया जा चुका है।

राजस्थान के माही बांसवाड़ा स्थल के लिए सरकार द्वारा चार स्वदेशी 700 मेगावाट दाभापारिएक्टरों की स्थापना के लिए 'सैद्धांतिक' अनुमोदन के साथ-साथ धारा- 4 व 6 के अंतर्गत अधिसूचना जारी करने, पर्यावरण प्रभाव आकलन, बाढ़ संबंधी अध्ययनों, परियोजना प्रभावित व्यक्तियों के लिए आधाररेखीय सर्वेक्षण आदि के लिए भी कार्यादेश जारी किए जा चुके हें।

एपी 1000 प्रकार की छह न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर इकाइयों की स्थापना के लिए गुजरात के छाया मिठी वर्दी स्थल की लोक सुनवाई का कार्य पहले ही पूरा किया जा चुका है। इसी प्रकार, आंध्र प्रदेश की कोव्वाडा परियोजना के लिए भूमि अर्जन संबंधी औपचारिकताएं भी प्रारंभ की जा चुकी हैं। वर्तमान में इन स्थलों पर परियोजना-पूर्व कार्यकलाप प्रगति पर हैं।

> "हमारे सभी रिएक्टर सुरक्षित व विश्वसनीय ढंग से प्रचालन कर रहे हैं और 2013-14 के पिछले वित्तीय वर्ष के दौरान इन्होंने 88.2 प्रतिशत का उपलब्धता घटक व 83.5 प्रतिशत का क्षमता घटक दर्ज किया है। आरएपीएस की इकाई-5 ने विगत 20 मई, 2014 तक 656 दिनों के निरंतर प्रचालन का कीर्तिमान स्थापित किया है और यह लगातार चल रही है। इस कीर्तिमान ने न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के प्रचालन में उच्चतम स्तर की संरक्षा व प्रौद्योगिकीय परिपक्वता की एक बार पुनः पुष्टि कर दी है।"

इन सबके बीच, महाराष्ट्र में जैतापुर न्यूक्लियर विद्युत परियोजना का तकनीकी-वाणिज्यिक प्रस्ताव विमर्श प्रक्रिया के दौर से गुजर रहा है।

निर्माणाधीन परियोजनाएं

काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना-3 व 4 (2 X 700 मेगावाट, गुजरात) तथा राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना- 7 व 8 (2 X 700 मेगावाट, राजस्थान) में पूरे जोर-शोर से निर्माणाधीन 700 मेगावाट क्षमता वाले प्रथम स्वदेशी भारतीय दाबित भारी पानी रिएक्टरो में संरक्षा संवर्धन हेतु अनेक "अपने प्रकार का पहली बार'' अभिकल्पन घट कों का समावेश किया गया है। केएपीपी की इकाई-3 व 4 (प्रत्येक 700 मेगावाट क्षमता वाला दाभापारिएक्टर) का निर्माण कार्य क्रमशः 60 प्रतिशत व 46 प्रतिशत की पूर्णता के साथ प्रगति पर है। केएपीपी-3 में संस्थापित किए जाने हेतु एंड शील्ड व कैलेंड्रिया स्टैंड तैयार हो चुके हैं। अन्य उपकरण भी आपूर्ति के अग्रिम चरण में हैं। इसी प्रकार आरएपीपी- 7 व 8 (2 X 700 मेगावाट, दाभापारिएक्टर) में भी निर्माण कार्य तेजी से आगे बढ़ रहा है और क्रमशः 42 प्रतिशत एवं 38 प्रतिशत कार्य पूरा किया जा चुका है।

यहां पर मैं, किसी भारतीय न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर में पहली बार, काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना- 3 व 4 में प्री फैब्रिकेटेड रिंग लाइनर (पीआरएल) की नवप्रवर्तक मॉड्यूलर संकल्पना के विकास व सफल क्रियान्वयन के लिए अपने

साथियों द्वारा किए गए उत्कृष्ट प्रयासों को रेखांकित करना चाहूंगा। उच्च क्षमता युक्त क्रॉलर क्रेन की उपलब्धता व कंटेनमेंट लाइनर के माड्यूलराइजेशन में अंतरराष्ट्रीय अनुभव के आधार पर प्री फैब्रिकेटेड रिंग लाइनर (पीआरएल) का प्रयोग करते हुए निर्माण की संभाव्यता की संकल्पना की गई, इसे विकसित किया गया व निर्माण समय-सारणी को गति प्रदान करने तथा वर्धित औद्योगिक सरंक्षा के अतिरिक्त लाभ के उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए इसका क्रियान्वयन किया गया। यह प्रयास भारतीय न्यूक्लियर उद्योग की ''हम कर सकते हैं'' की तथा संयुक्त प्रयास की भावना का उत्कृष्ट उदाहरण प्रस्तुत करता है।

> "यहां पर मैं, किसी भारतीय न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर में पहली बार, काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना- 3 व 4 में प्री फैब्रिकेटेड रिंग लाइनर (पीआरएल) की नवप्रवर्तक मॉड्यूलर संकल्पना के विकास व सफल क्रियान्वयन के लिए अपने साथियों द्वारा किए गए उत्कृष्ट प्रयासों को रेखांकित करना चाहूंगा।"

यह सफल क्रियान्वयन, एनपीसीआईएल द्वारा देश के विभिन्न भागों में स्थापित की जाने वाली योजनागत नई 700 मेगावाट परियोजनाओं के निर्माण समय-सारणी को तेज करने में काफी सहायक सिद्ध होगा।

मानव संसाधन

कर्मचारी हमारे संगठन की रीढ़ हैं और एनपीसीआईएल का कार्यनिष्पादन इनकी प्रतिबद्धता व अक्षुण्णता द्वारा चालित होती है। मानव संसाधन हमारे संगठन की अति महत्वपूर्ण परिसंपत्ति है और प्रशिक्षण व कौशल विकास के माध्यम से किए जाने वाले निवेश के कारण प्रत्येक गुजरे वर्ष के साथ इसका कार्यनिष्पादन बेहतर होता गया है।

सैद्धांतिक रूप से मानव संसाधन विकास (एचआरडी), निष्पादन-आधारित उत्कृष्टता हासिल करने के लिए संगठन में मानवीय पूंजी व व्यक्तियों के विस्तार का एक कार्य-ढांचा होता है तथा वर्तमान एवं भविष्य की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए आवश्यक प्रमुख सक्षमताओं को हासिल करने हेतु संगठन के योजनाबद्ध शैक्षिक कार्यकलापों को प्राथमिकता के आधार पर किया जा रहा है।

पर्यावरण परिचर्या कार्यक्रम (ईएसपी)

कई वर्षों पहले, न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के निकटवर्ती पर्यावरण के अध्ययन व संरक्षण हेतु स्वैच्छिक कार्यकलाप के रूप में प्रारंभ किया गया एनपीसीआईएल का पर्यावरण परिचर्या कार्यक्रम (ईएसपी) निरंतर जारी है। कुडनकुलम के परिसर में प्रवासी पक्षियों के लिए एक समर्पित मडफ्लैट सृजन योजना चरण में है और वहीं दूसरी ओर, कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र में तीसरे तितली उद्यान का निर्माण-कार्य जारी है। ईएसपी के अलावा, हम निगम सामाजिक उत्तर दायित्व व लोक-संपर्क कार्यक्रमों के आयोजन में भी ख्याति अर्जित कर चुके हैं।

निगम सामाजिक उत्तर दायित्व (सीएसआर)

एनपीसीआईएल ने जनता की जीवन शैली को बेहतर बनाने के लिए सीएसआर की अनेकानेक सु-व्यवस्थित योजनाओं के माध्यम से अपने विद्युत केंद्रों/परियोजनाओं के निकट रहने वाले समुदायों के साथ घनिष्ठ संबंध स्थापित कर लिए हैं। एक जिम्मेदार निगम नागरिक होने के नाते, एनपीसीआईएल सुश्रुषा व सहभागिता सिद्धांत के प्रति समर्पित है। अनेक सामुदायिक विकास कार्यक्रमों के माध्यम से कंपनी इस दिशा में प्रभावी भूमिका का निर्वहन कर रही है। हमारा ध्यान मुख्यतया स्वास्थ्य सुश्रुषा, शिक्षा व आधारभूत विकास पर केंद्रित है।

संधारणीय विकास में आर्थिक कार्यकलापों, सामाजिक प्रगति व पर्यावरणीय उत्तरदायित्व के प्रति निरंतर व संतुलित रुझान शामिल होता है। एनपीसीआईएल, अपने कार्य-व्यापार के साथ-साथ अनेक संधारणीय विकास कार्यों का क्रियान्वयन भी करता रहा है।

जन जागरूकता कार्यक्रम

न्यूक्लियर ऊर्जा की आवश्यकता के प्रति लोगों को जागरूक बनाने के लिए तथा विशेषतया आम जनता में न्यूक्लियर विद्युत के प्रति व्याप्त भय व शंकाओं को दूर करने के लिए लोक-संपर्क कार्यक्रमों को बहु-विषयी संपर्क सहित कई गुना विस्तारित कर दिया गया है। इस संबंध में, पिछले कुछ वर्षों के दौरान एनपीसीआईएल ने राष्ट्रीय स्तर पर अनेक एजेंसियों के साथ सहभागिता स्थापित की है और संपूर्ण भारतवर्ष में जन-जागरूकता के अनेक कार्यक्रम क्रियान्वित किए हैं। तथापि, जन-जागरूकता का और भी संवर्धन करने के लिए चरणबद्ध रीति से, विभिन्न लक्ष्य समूहों हेतु काफी कुछ किया जाना शेष है।

आम जनता को, विशेषतया विभिन्न न्यूक्लियर सुविधाओं के निकटवर्ती निवासियों को न्यूक्लियर ऊर्जा के प्रति पर्याप्त रूप से जागरूक करने के उद्देश्य की प्राप्ति के लिए विभिन्न स्तरों पर सभी प्रयास किए जा रहे हैं। उन्हें निर्देशित भ्रमण हेतु न्यूक्लियर संयंत्रों में ले जाया जाता है जिसके दौरान उन्हें अन्य बातों के साथ-साथ न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रो की कार्यप्रणाली व संरक्षा पहलुओं तथा विकिरण बचाव संरक्षा उपायों की मौलिक जानकारी दी जाती है।

सम्मान एवं पुरस्कार

देश में न्यूक्लियर विद्युत की दृष्टि से पिछला वर्ष अनेक घटनाक्रमों से भरपूर रहा। उत्कृष्ट कार्यनिष्पादन के लिए हमारे समर्पित कार्यबल को अनेक प्रतिष्ठित पुरस्कारों से सम्मानित किया गया।

> "कुडनकुलम के परिसर में प्रवासी पक्षियों के लिए एक समर्पित मडफ्लैट सृजन योजना चरण में है और वहीं दूसरी ओर, कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र में तीसरे तितली उद्यान का निर्माण-कार्य जारी है।"

पुरस्कार व सम्मान सदैव व्यावसायिक संतुष्टि प्रदान करने वाले होते हैं तथा साथ ही वे हमें और भी अधिक उच्च लक्ष्यों की प्राप्ति के लिए प्रेरित भी करते हैं। संरक्षा के प्रति हमारी प्रतिबद्धता में किसी भी रूप में कोई ढील नहीं आनी चाहिए और हम सभी को साथ मिलकर इसे अगले स्तर तक पहुंचाने हेतु प्रयासरत रहना चाहिए। मैं अपने साथियों को सभी चुनौतियों पर विजय प्राप्त करने व निरंतर सही पथ पर अडिग रहने के लिए बधाई देता हूं।

(के.सी. पुरोहित)

प्रचालनरत संयंत्र

इकाई- अवस्थिति	रिएक्टर टाइप	वर्तमान क्षमता (मेगावाट)	वाणिज्यिक रूप से प्रचालन प्रारंभ करने की तारीख
तापबिघ-1, तारापुर, महाराष्ट्र	बीडब्ल्यूआर	160	28 अक्टूबर, 1969
तापबिघ-2, तारापुर, महाराष्ट्र	बीडब्ल्यूआर	160	28 अक्टूबर, 1969
तापबिघ-3, तारापुर, महाराष्ट्र	पीएचडब्ल्यूआर	540	18 अगस्त, 2006
तापबिघ-4, तारापुर, महाराष्ट्र	पीएचडब्ल्यूआर	540	12 सितंबर, 2005
रापबिघ-1,* रावतभाटा, राजस्थान	पीएचडब्ल्यूआर	100	16 दिसंबर, 1973
रापबिघ-2, रावतभाटा, राजस्थान	पीएचडब्ल्यूआर	200	1 अप्रैल, 1981
रापबिघ-3, रावतभाटा, राजस्थान	पीएचडब्ल्यूआर	220	1 जून, 2000
रापबिघ-4, रावतभाटा, राजस्थान	पीएचडब्ल्यूआर	220	23 दिसंबर, 2000
रापबिघ-5, रावतभाटा, राजस्थान	पीएचडब्ल्यूआर	220	1 फरवरी, 2010
रापबिघ-6, रावतभाटा, राजस्थान	पीएचडब्ल्यूआर	220	31 मार्च, 2010
मपबिघ-1, कलपक्कम, तमिलनाडू	पीएचडब्ल्यूआर	220	27 जनवरी, 1984
मपबिघ-2, कलपक्कम, तमिलनाडू	पीएचडब्ल्यूआर	220	21 मार्च, 1986
नपबिघ-1, नरौरा, उत्तरप्रदेश	पीएचडब्ल्यूआर	220	1 जनवरी, 1991
नपबिघ-2, नरौरा, उत्तरप्रदेश	पीएचडब्ल्यूआर	220	1 जुलाई, 1992
कापबिघ-1, काकरापार, गुजरात	पीएचडब्ल्यूआर	220	6 मई, 1993
कापबिघ-2, काकरापार, गुजरात	पीएचडब्ल्यूआर	220	1 सितंबर, 1995
कैगा-1, कैगा, कर्नाटक	पीएचडब्ल्यूआर	220	16 नवंबर, 2000
कैगा-2, कैगा, कर्नाटक	पीएचडब्ल्यूआर	220	16 मार्च, 2000
कैगा-3, कैगा, कर्नाटक	पीएचडब्ल्यूआर	220	06 मई, 2007
कैगा-4, कैगा, कर्नाटक	पीएचडब्ल्यूआर	220	20 जनवरी, 2011
कुल		**4780**	

* परमाणु ऊर्जा विभाग के स्वामित्व में है।

निर्माणाधीन परियोजनाएँ

परियोजना	क्षमता (मेगावाट)
केकेएनपीपी-1*, कुडनकुलम, तमिलनाडू	1 X 1000 एलडब्ल्यूआर
केकेएनपीपी-2*, कुडनकुलम, तमिलनाडू	1 X 1000 एलडब्ल्यूआर
कुल	**2000**

* केकेएनपीपी-1 को 22 अक्टूबर, 2013 को दक्षिणी ग्रिड से जोड़ा गया; वर्तमान में 90% प्रचालन कर रहा है (मई, 2014 तक); परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (एईआरबी) द्वारा प्राधिकार के साथ पूर्ण क्षमता पर प्रचालनरत।

निर्माणाधीन परियोजनाएँ परियोजना

केएपीपी-3 व 4, काकरापार, गुजरात	2 X 700 पीएचडब्ल्यूआर
आरएपीपी-7 व 8, रावतभाटा, राजस्थान	2 X 700 पीएचडब्ल्यूआर
कुल	**2800**
पीएफबीआर** कलपक्कम	1 X 500 एफबीआर

** भाविनि द्वारा कार्यान्वित किया जा रहा है।

विश्व न्यूक्लियर मानचित्र पर उदित होता

एशिया...

आँकड़ों के हिसाब से जहाँ एशिया में आज केवल एक-तिहाई प्रचालनरत न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र हैं, आने वाले समय में यह तस्वीर स्पष्टतः अलग होगी। एशियाई क्षेत्र न्यूक्लियर विद्युत विकास में विश्व में अग्रणी बनने के लिए तैयार है। विश्व में वर्तमान में निर्माणाधीन 72 इकाइयों में से तीन चौथाई से भी अधिक (53 इकाइयाँ) एशिया में हैं। इसी प्रकार, विश्व भर में योजनागत 173 इकाइयों में से 126 इकाइयाँ एशिया में स्थापित की जाएँगी।