न्यू-पावर

आईएसएसएनः 0971-9911
एलसी नं.: 99936677

संस्करण 26 (3-4), 2014

न्यूक्लियर विद्युत की एक अंतरराष्ट्रीय पत्रिका

न्यूक्लियर विद्युत

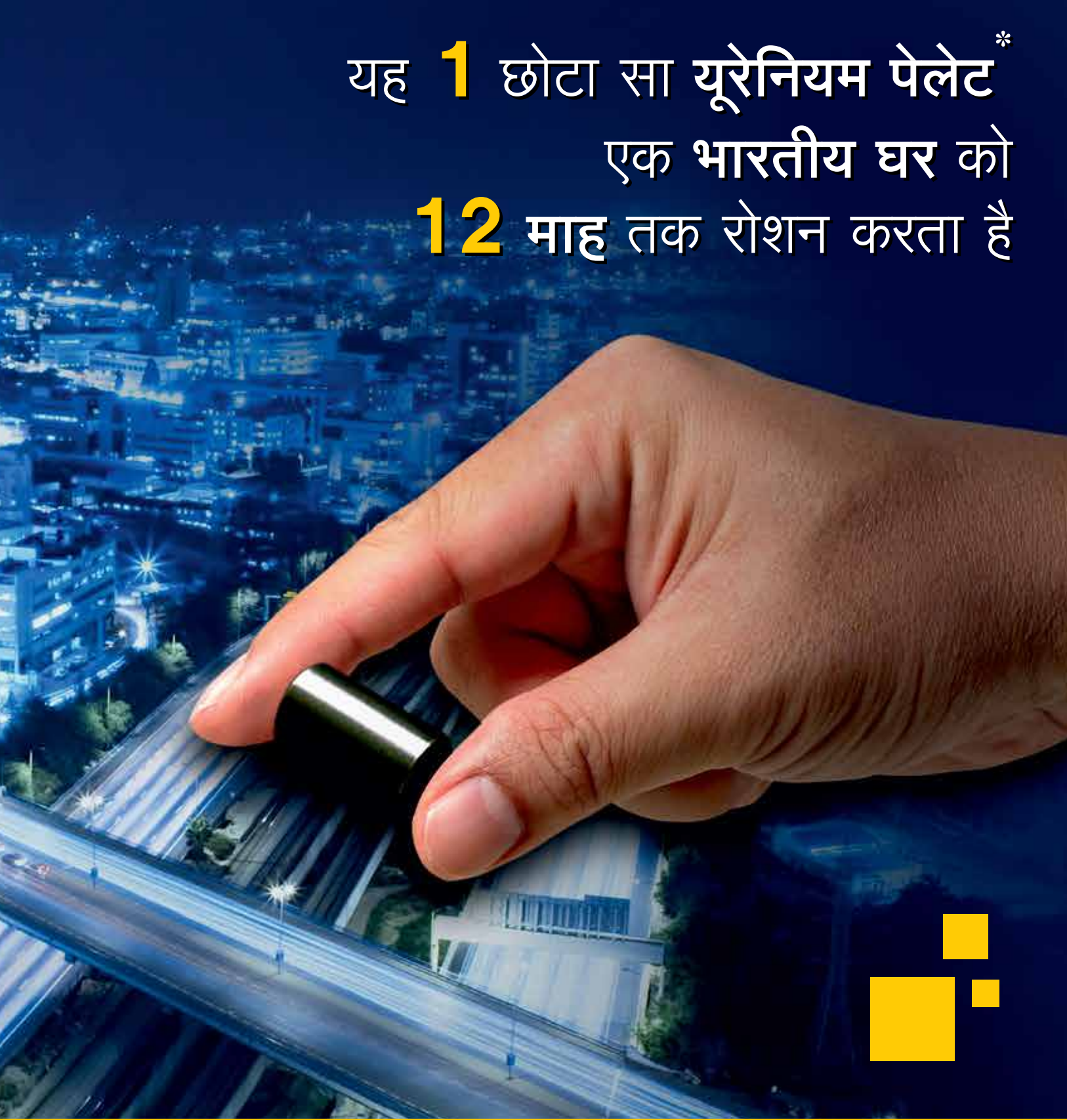
उस हरित पर्यावरण के लिए जिसकी यह हकदार है

निगम योजना एवं निगम संचार निदेशालय

न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड

(भारत सरकार का उद्यम)

Website : www.npcil.nic.in



*540 मेगावाट के भारतीय दाबित भारी पानी रिएक्टर (दाभापारि) में प्रयोग होने वाला पेलेट

न्यूक्लियर विद्युत–स्वच्छ विद्युत, हरित विद्युत, संरक्षित विद्युत

विषय-सूची

संपादकीय 6

भारतीय समाचार

रापबिघ - 5 द्वारा ऐतिहासिक कीर्तिमान....8

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र में प्रधानमंत्री का दौरा....8

सिविल कार्य कापविप - 3 व 4 में पूर्णता की कगार पर....9

रापविप - 7 व 8 में कई भागों में निर्माण....9

कापविप - 3 व 4 में पूर्व-संविरचित रिंग लाइनर का स्थापन....10

रापविप - 7 में पहली एंड-शील्ड की प्राप्ति....11

कापविप - 3 में पहली एंड-शील्ड एवं कैलेंड्रिया उतारी गई....11

कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र को राष्ट्रीय संरक्षा पुरस्कार....12

रापविप - 7 व 8 को पर्यावरण संरक्षा पुरस्कार - 2013....12

कापविप - 3 व 4 तथा तापबिघ - 3 व 4 को एनएससीआई संरक्षा पुरस्कार - 2013....13

रापबिघ - 5 व 6 को कार्यनिष्पादन पुरस्कार....14

राजभाषा कार्यान्वयन एवं ऊर्जस्वी के लिए एनपीसीआईएल का सम्मान....14

अंतरराष्ट्रीय समाचार

फूकिंग-1 का वाणिज्यिक प्रचालन....15

पहली फांग्जियाशान इकाई का वाणिज्यिक प्रचालन....15

स्पेन की कुल बिजली के 19.7% भाग का उत्पादन न्यूक्लियर पार्क से....16

राज्यपाल द्वारा सेंडाई के पुन:आरंभ का अनुमोदन जापान के लिए एक बड़ा संक्रांतिकाल 16

विशेष आलेख

अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी 58वीं आम सभा, विएना 24 सितंबर, 2014....17

- **डॉ. रतन कुमार सिन्हा**, अध्यक्ष परमाणु ऊर्जा आयोग एवं सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग का वक्तव्य

विषय-सूची

आलेख

700 मेगावाट दाभापारिएक्टरों के प्राइमरी रीसर्कुलेटिंग पंप मोटरों के एलुमिनियम 20
एलॉय कास्टिंग फैन ब्लेडों का हानि-रहित परीक्षण
दीपांकर बेज, एसईई, एनपीसीआईएल मुख्यालय कोलकाता क्यू. ए. कार्यालय

भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों में पूर्व-सक्रियता अनुरक्षण हेतु वियर पार्टिकिल एनॉलिसिस 24
(फेरोग्राफी तकनीक)
वी.एन.कोंडा, वरि.अ.अभि. (एम), एनपीसीआईएल मुख्यालय
ज्योति ठाकुर, वरि.अ.अभि. (ई)
ए.के.सिन्हा, मु.अभि.(एम-एनएस) एच+, एनपीसीआईएल मुख्यालय

वाष्प जनित्र आईएसआई के दौरान भँवर धारा परीक्षण हेतु स्टैंडअलोन वीडियो निरीक्षण प्रणाली 35
जोसी वर्गीज़, वैज्ञानिक अधिकारी/डी (गुणवत्ता आश्वासन), केजीएस (1-4)
सुनील गाडगिल, गुणवत्ता आश्वासन समूह, केजीएस (1-4)

ऑनलाइन शोधन एवं ट्रांसफार्मर तेल का विगैसन: तापबिघ - 3 व 4 में अपनाई गई अभिनव पद्धति.....39
आर.पी.एस. तोमर, प्रचालन अधीक्षक एवं स्थल निदेशक, टीएमएस
सुनील के.रॉय, अनुरक्षण अधीक्षक, तापबिघ - 3 व 4
ए.एन. ठाकुर, वरिष्ठ अनुरक्षण अभियंता (विद्युत)
राहुल मिश्रा, वैज्ञानिक अधिकारी/डी, तापबिघ - 3 व 4

पर्यावरण परिचर्या कार्यक्रम (ईएसपी)

भूरा फिश-आउल - वैज्ञानिक नाम - केटुपा जेलोनेनसिस.....50

रिपोर्ट: जन-संपर्क अभियान

शाह व एंकर कुची पॉलीटेकनिक में तकनीकी व्याख्यान का कार्यक्रम 51
एनएपीएस - 1 व 2 में एम-सैप.....51

विषय-सूची

रिपोर्ट: संगोष्ठी/परिचर्या

नई दिल्ली में विकिरण और कैंसर पर वैज्ञानिक गोष्ठी.....52

हरिपुर में 'न्यूक्लियर विज्ञान और ऊर्जा' विषय पर व्याख्यान सह प्रश्नोत्तरी का आयोजन.....52

आरआर स्थल में मीडिया संचार पर प्रशिक्षण कार्यक्रम.....53

मुंबई के केंद्रीय विद्यालय में जागरूकता कार्यक्रम.....53

रिपोर्ट: प्रदर्शनियाँ

भारतीय न्यूक्लियर ऊर्जा (आईएनई) सम्मेलन - 2014 में एनपीसीआईएल की सहभागिता.....54

आईआईटीएफ - 2014 में पावर पैवीलियन ने स्वर्ण पदक प्राप्त किया.....54

कोटा मेले में लोक जागरूकता प्रदर्शनी.....55

लेखकों/सहयोगियों के लिए दिशानिर्देश.....56

सीएसआर- निगम सामाजिक उत्तरदायित्व

काकरापार स्थल में जनकल्याण क्रियाकलाप.....57

टीएमएस में सीएसआर क्रियाकलाप.....58

सफलता की कहानी

आरएपीएस - 5 के 765 दिनों का ऐतिहासिक अनवरत प्रचालन-सफलता की एक कहानी.....59

विनोद कुमार, केंद्र निदेशक, आरएपीएस - 5 व 6

जे आर देशपांडे, मुख्य अधीक्षक आरएपीएस - 5 व 6

यश लाला, वरिष्ठ तकनीकी अभियंता (आरएपीएस - 5 व 6)

अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक का पन्ना

निष्पादन में नई बुलंदियां.....63

न्यूक्लियर विद्युत पर्यावरण को स्वच्छ रखने के लिए उत्सर्जन-रहित विद्युत प्रदान करती है।

विषय-सूची

न्यू-पावर- न्यूक्लियर विद्युत की एक अंतरराष्ट्रीय पत्रिका
न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड द्वारा
छमाही रूप से प्रकाशित की जाती है।

अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, एनपीसीआईएल
के. सी. पुरोहित

अधिशासी निदेशक (निगम योजना एवं निगम संचार)
नलिनीश नगाइच

संपादक
अमृतेश श्रीवास्तव

परामर्श सहायता मंडल
नलिनीश नगाइच
बी. वी. एस. शेखर
एस. एन. मालतेश
ए. के. जैन
सुदेश शर्मा

कार्यालय व पत्र-व्यवहार
सुचिता कोकाटे
सैयद इरशाद

स्थल संवाददाता
राजर्षि दास, तारापुर स्थल
एन. के. मित्तल, राजस्थान स्थल
के. एस. राजपुरोहित, नरौरा
अरुण सी. खंडेलवाल, काकरापार स्थल
शुभा मूर्ति, कलपक्कम
एम. आर. वेलायुधन, कैगा - 1 व 2
एस. के. सुब्रमण्या, कैगा - 3 व 4
जी. अशोक, कुडनकुलम स्थल
गौतम मुखर्जी, नई दिल्ली

सभी पत्राचार निम्नलिखित पते पर भेजे जाएं

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

फैक्स : 91-22-25991926
ई-मेलः amritesh@npcil.co.in
वेबसाइटः www.npcil.nic.in

'न्यू-पावर' सीमित संख्या में निःशुल्क वितरण हेतु उपलब्ध है। अपनी प्रति के लिए कृपया संपादक से संपर्क करें।

न्यू-पावर में आने वाले किसी भी आलेख या विज्ञापन में अभिव्यक्त विचारों से संपादक, सलाहकार मंडल, न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड/ परमाणु ऊर्जा विभाग का सहमत होना आवश्यक नहीं है तथा संपादक/ कॉर्पोरेशन/विभाग इनके लिए उत्तरदायी नहीं होता है।

संपादक की पूर्व अनुमति से पत्रिका के आलेखों/उद्धरणों को पुनः प्रस्तुत किया जा सकता है, बशर्ते वे कॉपीराइट अधिकार के कार्यक्षेत्र में न आते हों, जिसकी सूचना आलेख के अंत में दी गई है।

हिंदी संस्करण

श्रीमती ममता एस कुमार एवं श्री बी. वी. एस. चौहान, हिंदी अधिकारीगण, श्री पीयूष रत्न पाण्डेय, वरिष्ठ अनुवादक, सर्वश्री प्रिंस ग्रोवर, संजय शर्मा एवं कमलेश कुमार शुक्ला, अनुवादकगण, मुख्यालय मुंबई द्वारा सम्पन्न किया गया।

केवल निजी वितरण के लिए

यह संस्करण न्यूपावर के अंग्रेजी संस्करण का अनूदित रूप है। न्यूपावर 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

प्रकाश एवं प्रतिष्ठा की बात

विज्ञान की खूबसूरती यह है कि यदा-कदा एक ऐसी खोज हो जाती है जो धीरे से विद्यमान प्रतिमान की जगह ले लेती है और लाखों..... करोड़ों लोगों की रोजमर्रा की जिंदगी में एक बड़ा बदलाव लेकर आती है।

नहीं नहीं, आप शायद सही अंदाजा नहीं लगा पाए। यह कोई गोपनीय वैज्ञानिक सिद्धांत नहीं है न ही कोई प्रौद्योगिकी उत्थान है। यह कोई ऐसी चीज भी नहीं जिस पर हम सोच-समझकर ध्यान देते हैं। फिर भी, हम सब इसे किसी न किसी रूप में हर दिन प्रयोग में लाते हैं, और आप ये जानकर हैरान भी हो सकते हैं कि आप इसके बिना बिल्कुल भी चल नहीं सकते। अक्सर यह इतनी लघु होती है कि आराम से छोटी-छोटी चीजों में समा जाती है और फिर भी, उनमें से कइयों को एकसाथ संयोजित कर, यह कई उपकरणों को आकार देती है जैसे- मोबाइल फोन की टच स्क्रीन, लैपटॉप/डेस्कटॉप डिस्प्ले तथा सर्वव्यापी बड़ी स्क्रीन के टेलीविजन और वो भी इतने पतले कि वे दीवार पर फोटो फ्रेम की तरह टंग जाते हैं - और हमें दुनिया से जोड़े रखते हैं, सूचित करते हैं और हमारा मनोरंजन करते हैं। नीली रोशनी को भी नीली - किरण प्रकाशीय डिस्क रिकॉर्डर में बहुत ही चालाकी से उपयोग किया जाता है ताकि सीडी और डीवीडी में यथा संभव डाटा से कई गुणा अधिक सघन डाटा को स्टोर किया जा सके। और क्या मैंने इस बात का उल्लेख किया कि यह हमारे जीवन को भी प्रकाशमान बनाती है? अब आपने अंदाजा लगा लिया! जी हाँ, मैं बात कर रहा हूँ एलईडी की और इसके शानदार एवं लुभावने तरीके की जिसने - हमें आनंदित करने हेतु, हमें मुग्ध कर लिया है।

तीन शोधकर्ताओं ने नीले प्रकाश का उत्सर्जन करने वाले कुशल डायोड्स की

> **"नीले प्रकाश की सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि कैसे इसने 'श्वेत' प्रकाश को संभव बनाया"**

खोज करने हेतु वर्ष 2014 का भौतिक का नोबेल पुरस्कार जीता है, इस खोज ने उज्जवल एवं ऊर्जा संरक्षी श्वेत प्रकाश स्रोतों को सक्षम बनाया है। नोबेल समिति ने यह नोट किया कि प्रकाश का उत्सर्जन करने वाले डायोड्स या एलईडी, 21वीं शताब्दी के प्रकाश के स्रोत रहेंगे, बिल्कुल उसी तरह जैसे कि ताप दीप्त बल्बों ने 20वीं शताब्दी को रोशन किया था।

इन नोबेल प्रतिष्ठितों ने, जो पहले अलग-अलग और फिर दो दलों में काम कर रहे थे, 1990 के पूर्वार्ध में 'नीली' एलईडी को संभव बनाया। फिर भी, यह कमाल आसानी से नहीं हुआ।

नीले प्रकाश के बारे में सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि कैसे इसने 'श्वेत' प्रकाश को संभव बनाया। नीला प्रकाश, दृश्यमान प्रकाश वर्णक्रम में सबसे ऊर्जस्वी विकिरण है। अत: यह फोसफर उद्दीपन के माध्यम से श्वेत प्रकाश में परिवर्तित हो जाता है। वस्तुत: एक और तरीका है जिसके द्वारा नीले प्रकाश ने श्वेत प्रकाश को नए, कुशल तरीके से सृजित होने में मदद की है और वो तरीका है तीन प्राथमिक वर्ण प्रकाश अर्थात लाल, हरे व नीले (आर जी बी) को संयोजित कर श्वेत प्रकाश का सृजन। वास्तव में, एलईडी में अधिकतर शुरूआती शोध 1940 व 50 में हुए तथा लाल व हरे प्रकाश का उत्सर्जन करने वाले डायोड्स को 1960 मे खोजा गया परंतु नीले प्रकाश की एलईडी को खोज अत्यंत कठिन साबित हो रही थी। दरअसल, व्यावहारिक अनुप्रयोगों का एक झुंड नीले प्रकाश उत्सर्जकों के खोजे जाने के लिए कक्ष में प्रतीक्षारत था। लेकिन यह बात मायने नहीं रखती कि वैश्विक वैज्ञानिक

संपादक की डायरी

समुदाय ने कितनी मशक्कत की, 'छिपा' हुआ एलईडी प्रकाश आगामी 3 दशकों के लिए जड़ रूप से भ्रामक सिद्ध हुआ।

तत्पश्चात्, जो शुद्ध गैलियम नाइट्राइड क्रिस्टल के विकास के लिए 1974 में एक प्रयोग के रूप में शुरू हुआ वह अपने

"...विश्व की लगभग 25% विद्युत की खपत रोशनी के लिए होती है"

चरमोत्कर्ष पर मूर्त साबित हुआ जब नीली एलईडी हेतु निर्माण खंड बनाने वाली अर्धचालक परतों के बीच योग बनाने के लिए आवश्यक गैलियम नाइट्राइड एलॉय के सृजन में दोनों दल कामयाब हुए।

अंततः, पहली शुरूआत 1994 में कुशल नीले प्रकाश के रूप में आई, जबकि प्रथम नीला लेज़र आगामी दो वर्षों में सृजित किया गया।

एलईडी लैंप ऊर्जा दक्षता हिमायती हैं। वर्तमान में, उत्तम एलईडी बल्ब समान मात्रा की ऊर्जा की खपत पर फ्लूरोसेंट बल्ब के प्रकाश का चार गुना तथा मानक तापदीप्त बल्ब के प्रकाश का लगभग 20 गुना प्रकाश उत्पन्न करते हैं। पूर्व वर्षों के तापदीप्त बल्ब प्रकाश उत्पन्न करने वाले काफी अकुशल उपकरण थे, क्योंकि यह बहुत सी विद्युत ऊर्जा को ताप के रूप में व्यर्थ करते थे और बची हुई ऊर्जा लगभग 10% या इससे भी कम को प्रकाश में परिवर्तित करते थे। इसके विपरीत एक एलईडी बल्ब बहुत कम मात्रा में ताप उत्पन्न करते हुए विद्युत को बहुत कुशलता से प्रकाश में परिवर्तित कर पाता है। बढ़िया तापदीप्त बल्ब की अत्यधिक ऊष्मा तथा कोमल ऊष्मा तत्व ने इसके जीर्णन को लगभग 1000 घंटे तक सीमित कर दिया है। शीतल, मजबूत ठोस अवस्था वाला एलईडी बल्ब 10 वर्षों तक चलता है।

और भी अन्य प्रयोग हैं जो एलईडी के लंबे जीर्णन और ऊर्जा की कम खपत से लाभान्वित हुए हैं। उदाहरणार्थ, एलईडी आधारित डिस्प्ले स्क्रीन हमारे मोबाइल कंप्यूटिंग गैजेट्स को एकल बैटरी चार्ज पर अधिक समय तक चलना सक्षम बनाती है। पीसी के मॉनीटर भी विद्युत की खपत कम करते हैं और इसी प्रकार टेलीविजन के आधुनिक वर्जन, यहाँ तक कि उन गैजेट घड़ियों को भी कम संसाधन की आवश्यकता होती है। तथापि, वह एक रोशनीकारक अनुप्रयोग है जहाँ एलईडी की क्षमता अत्यंत फलदायी है, विशेषत: चूंकि विश्व की लगभग 25% विद्युत रोशनी के लिए खपत होती है। वस्तुत: हर एक एलईडी से रोशन स्थान बहुमूल्य विद्युत बचत कर सकता है, घर, कार्यालय, गलियाँ, सार्वजनिक स्थान इत्यादि। ये बचत अकेले ही कई लाख 'अतिरिक्त' घरों को रोशन कर सकती है और वो भी बिना कोई एक 'अतिरिक्त' विद्युत संयंत्र लगाए। बचाया गया प्रत्येक वाट का अर्थ वाट का उत्पादन है।

अंतरराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी के वैश्विक ऊर्जा परिदृश्य-2014 के अनुसार विश्वभर में 1 अरब 30 करोड़ लोगों को ग्रिड की विद्युत मुहैया नहीं है। हाल ही के यूएन डाटा के अनुसार यह संख्या 1 अरब 50 करोड़ के आस-पास है। एलईडी लाइटिंग में इन उपेक्षित लोगों के जीवन को बदलने की

"बचाया गया प्रत्येक वाट का अर्थ है वाट का उत्पादन"

"अपने अत्यंत निम्न कार्बन तलछट एवं उत्सर्जन रहित आधार-भार विद्युत उत्पादन के साथ न्यूक्लियर विद्युत पहले ही वैश्विक ताप से लड़ने का दायित्व निभा रही है।"

क्षमता है क्योंकि उनके पास अब और भी निम्न तीव्रता वाले विद्युत स्रोत को प्रयोग करने का व्यावहारिक विकल्प है जैसे छोटा और यहाँ तक कि सुवाह्य सोलर पैनल जो हर दिन कुछ घंटे के लिए मूलभूत प्रकाश हेतु अत्यंत कुशल, कम विद्युत वाले एलईडी को ऊर्जाकृत कर सकता है। परंतु यहाँ कोई भूल न करें-उन्हें फिर भी आधुनिक जीवन शैली जीने के लिए "24X7" ग्रिड विद्युत की आवश्यकता होगी- एक ऐसी आवश्यकता जो न्यूक्लियर द्वारा सर्वोत्तम रूप से पूरी की जा सकती है। अपने अत्यंत निम्न कार्बन तलछट एवं उत्सर्जन रहित आधार-भार विद्युत उत्पादन के साथ न्यूक्लियर विद्युत पहले ही वैश्विक ताप से लड़ने का दायित्व निभा रही है।

विश्वभर के नीति निर्माताओं को स्वच्छतर, उज्जवल एवं अधिक सम्मिलित विश्व के लिए-एलईडी लाइटिंग एवं न्यूक्लियर विद्युत के आकर्षक गुणों द्वारा वहन की जाने वाली मूलभूत कुशलताओं के पूरक दोहरे अवसरों का लाभ उठाना चाहिए।

आप सभी को मेरी ओर से नव वर्ष-2015 की हार्दिक शुभकामनाएं।

पठन आनंदमय हो।

(अमृतेश श्रीवास्तव)

रापबिघ - 5 के लिए ऐतिहासिक कीर्तिमान

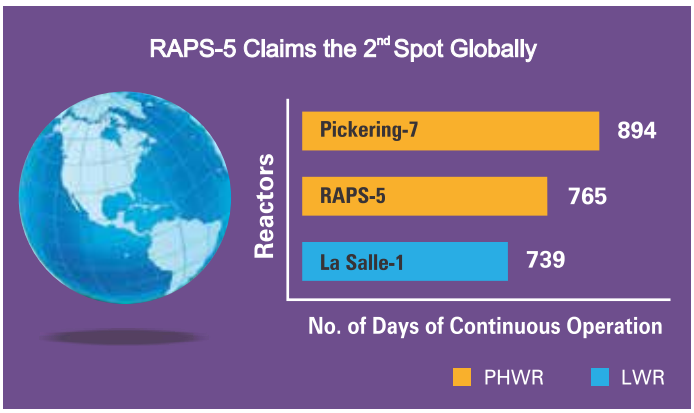
इकाई ने 765 दिवसों का विश्व का दूसरा सबसे बड़ा अनवरत प्रचालन दर्ज किया।

6 सितंबर, 2014 को राजस्थान परमाणु विद्युत केंद्र की इकाई-5 (रापबिघ-5) ने एक बार में 765 दिवसों के निर्बाध प्रचालन से अपने कार्यनिष्पादन का ऐतिहासिक कीर्तिमान स्थापित किया और इस प्रकार यह लाजवाब कारनामा कर दिखाने वाला विश्व का "दूसरा" तथा एशिया का "पहला" न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर बना। पूर्व में, जब इसने 11 अगस्त, 2014 को 739 दिवसों का अनवरत प्रचालन पार किया तो इसने किसी न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर इकाई द्वारा अनवरत लंबे प्रचालन का दूसरा स्थान हासिल किया जो पहले यूएस में इलिनाइस में ला सेले पॉवर काउन्टी न्यूक्लियर जेनरेटिंग स्टेशन की इकाई-1 का था, जिसने यह स्थान 2006 से बरकरार रखा था।

इस उपलब्धि के परिणामस्वरूप, रापबिघ-5 ने तारापुर परमाणु बिजलीघर इकाई-2 (तापबिघ-2) द्वारा 2011 से धारित किसी भारतीय न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर के दीर्घतम अनवरत प्रचालन के पूर्व रिकॉर्ड (590 दिवस) को भी तोड़ दिया।

रापबिघ-5, स्वदेशी रूप से डिजाइन 220 मेगावाट के दाबित भारी पानी रिएक्टर (दाभापारि) को 22 दिसंबर, 2009 को पहली बार ग्रिड से जोड़ा गया तथा इसने 4 फरवरी, 2010 को वाणिज्यिक प्रचालन आरंभ किया। इस अनवरत प्रचालन की अवधि के दौरान अर्थात पिछली बार 2 अगस्त, 2012 को ग्रिड से जोड़े जाने के बाद इकाई ने पूर्ण विद्युत पर प्रचालन किया।

रापबिघ-5 ने इतने लंबे अनवरत प्रचालन के लिए विश्व भर के उत्तम न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टरों में अपना स्थान बनाकर उच्चतम संरक्षा स्तर के



साथ न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र प्रचालन में देश की प्रौद्योगिकीय परिपक्वता का प्रमाण दिया है।

- प्रचालन कार्यनिष्पादन: वाणिज्यिक प्रचालन के आरंभ के बाद से 6 सितंबर, 2014 तक रापबिघ की सभी 6 इकाइयों द्वारा कुल 95330 मिलियन यूनिट विद्युत का उत्पादन किया गया।
- वर्ष 2012-13 तथा 2013-14 के दौरान रापबिघ- 2 से 6 की सभी पौंचों इकाइयों का क्षमता तथा उपलब्धता गुणक क्रमश: 90% तथा 85% से अधिक रहा।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र में प्रधानमंत्री का दौरा

भारत के माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने 21 जुलाई, 2014 को भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (भा.प.अ.कें.) का दौरा किया। डॉ. आर के सिन्हा, सचिव, पऊवि तथा अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग ने माननीय प्रधानमंत्री का भा.प.अ.कें. में स्वागत किया। प्रधानमंत्री ने भा.प.अ.कें., ट्रांबे में ध्रुवा रिएक्टर व अन्य स्थापनाओं का दौरा किया। इससे पूर्व, अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग ने भारतीय परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के विभिन्न पहलुओं पर प्रेजेंटेशन प्रस्तुत किया। अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद तथा निदेशक, भा.प.अ.कें. आयोग के साथ थे। ध्रुवा रिएक्टर में, प्रधानमंत्री ने खाद्य व कृषि, स्वास्थ्य सुरक्षा, जल संसाधन एवं पर्यावरण संरक्षण में न्यूक्लियर व विकिरण प्रौद्योगिकी के विभिन्न सामाजिक अनुप्रयोगों की एक प्रदर्शनी भी देखी।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

डॉ. आर के सिन्हा, सचिव, पऊवि एवं अध्यक्ष, पऊआ, माननीय प्रधानमंत्री को जानकारी देते हुए।

कापविप - 3 व 4 में सिविल कार्य पूर्णता की कगार पर

काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना-3 व 4 (कापविप-3 व 4) स्वदेशी रूप से डिजाइन किए गए भारत के पहले 700 मेगावाट श्रृंखला के दाबित भारी पानी रिएक्टर, प्रगति पर हैं, जिसमें इकाई-3 के मुख्य संयंत्र भवन व सामान्य भवनों के सिविल कार्य पूर्णता की कगार पर हैं। नियामक, पऊनिप से मुख्य उपकरण स्थापन की प्राप्ति के पश्चात कैलेंड्रिया एवं एंडशील्ड के स्थापन व वेल्डिंग का एक मुख्य परियोजना कीर्तिमान सफलतापूर्वक पूर्ण हो चुका है।

अब तक, परियोजना में लगभग 6,20,000 घन मी. की कंक्रीटिंग पूर्ण हो चुकी है। वर्ष 2014-15 के दौरान कई मुख्य संयंत्र भवनों के सिविल संरचनागत कार्य पूर्ण हो चुके हैं तथा उपकरण/अवयवों के स्थापन हेतु कार्यभागों के कार्मिक मुक्तीकरण के साथ पूर्णता गतिविधियाँ प्रगति पर हैं। रिएक्टर भवन-3 (आरबी-3) में, आंतरिक संरोधन (आईसी) दीवार की अंतिम लिफ्ट, सभी आंतरिक संरचनाएं एवं वाष्प जनित्र वॉल्ट का निर्माण पूर्ण हो चुका है तथा आरबी-3 डोम स्थापन हेतु प्रारंभिक गतिविधियाँ आरंभ हो चुकी हैं। रिएक्टर भवन-4 का कार्य कैलेंड्रिया वॉल्ट एवं दोनों ईंधनीकरण मशीन वॉल्ट सहित 115 मी. पंप रूम स्लैब की ऊँचाई (ईएल) तक पूर्ण हो गया है।

दोनों इकाइयों के लिए टरबाइन जनित्र डेक का निर्माण पूर्ण हो चुका है। लगभग 75% संरचनागत स्टील कॉलम संविरचन पूर्ण हो चुका है तथा स्थापन कार्य पूरे जोरों-शोरों पर हैं, जबकि 111 मी. की ऊँचाई तक टरबाइन भवन पर स्लैब कंक्रीटन हेतु आगामी गतिविधियाँ प्रगति पर हैं। कई उपकरण जैसे टरबाइन, आर्द्रता पृथक्करण एवं री-हीटर्स, संघनित्र अवयवों, डी-एयरेटर भंडारण टैंक, इत्यादि स्थल पर प्राप्त हो चुके हैं तथा शेष विनिर्माण के अग्रिम चरणों पर हैं। इकाई-3 के लिए स्थल पर संघनित्र स्थापन कार्य आरंभ हो चुका है।

सामान्य सेवाएं प्रणाली तथा प्राथमिक पाइपिंग पैकेज बहु-क्षेत्रों में प्रगति पर हैं, जिसमें सामान्य सेवाओं हेतु लगभग 75% पाइप संविरचन एवं 55% पाइप स्थापन पूर्ण हो चुका है। ईसीसीएस वायु संचयक, चिलर इकाइयाँ, एयर कॉम्प्रेसर, एयर ड्रायर्स, विमंदक ऊष्मा विनिमायक, विमंदक भंडारण टैंक, विमंदक पंप, शटडाउन शीतलन पंप, ईंधनीकरण मशीन ब्रिज एवं कॉलम इत्यादि स्थापित हो चुके हैं। इसके अतिरिक्त, प्राथमिक शीतलक पंप, एफएम आपूर्ति पंप, ईसीसीएस पंप, रिएक्टर हेडर्स (5 सं.), फीडर पाइप इत्यादि स्थल पर प्राप्त हो चुके हैं तथा क्रमिक रूप से स्थापित किए जा रहे हैं।

कापविप- 3 व 4 का निर्माणाधीन मुख्य संयंत्र क्षेत्र का एक दृश्य

इकाई-3 में शीतलक चैनल संस्थापन कार्य की पूर्व आवश्यकता के रूप में एंड-फिटिंग्स की प्री-असेंबली पूर्ण हो चुकी है।

220 केवी स्विचयार्ड अवयवों हेतु उपकरण संस्थापन, परीक्षण एवं कमीशनिंग सफलतापूर्वक पूर्ण हो चुके हैं तथा दोनों मुख्य बसेस प्रभारित हो गए हैं। 400 केवी स्विचयार्ड हेतु सिविल कार्य पूर्ण हो चुके हैं, जबकि टॉवर व संरचना स्थापन कार्य पूर्णता की कगार पर हैं। मुख्य संयंत्र में वरीयता वाले मार्गों पर विद्युतीय कार्य, केबल ट्रे संस्थापन, कॉन्ड्यूइट संस्थापन एवं लाइटिंग कार्य पूर्णता की कगार पर है तथा अन्य क्षेत्रों में प्रगति पर है। सभी श्रेणी IV 6.6 केवी एवं 415 वी. स्विचगियरों का संस्थापन तथा 415 वी. स्विचगियरों की कमीशनिंग पूर्ण हो चुकी है। कई क्षेत्रों में कॉन्ड्यूइट एवं केबल संस्थापन और साथ ही साथ जंक्शन बॉक्स सपोर्ट स्थापन प्रगति पर है। सभी डीजल जनित्र सेट स्थल पर प्राप्त हो चुके हैं तथा स्थापित किए जा रहे हैं।

इंड्यूस्ड ड्राफ्ट शीतलन टॉवर (आईडीसीटी) का निर्माण कार्य अच्छी प्रगति कर रहा है तथा आईडीसीटी 3 ए एवं 3बी हेतु टॉवर फ्रेम का निर्माण क्रमश: 105 मीटर तथा 108 मीटर की ऊँचाई तक पूर्णता के अधीन है। प्राकृतिक ड्राफ्ट शीतलन टावर (एनडीसीटी) पैकेज से एनडीसीटी 3 ए हेतु 109 मीटर की ऊँचाई तक रैफ्ट पूर्ण हो चुका है तथा कॉलम निर्माणाधीन हैं।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

रापविप - 7 व 8 में कई भागों में निर्माण

रापविप-7 व 8 स्थल में कई भागों में निर्माण गतिविधियाँ प्रगति पर हैं। दोनों एंडशील्ड स्थल पर प्राप्त हो चुकी है, जबकि बॉल फिलिंग गतिविधि, जो स्थापना से पहले एक पूर्ण आवश्यकता है, पूर्ण हो चुकी है। रिएक्टर भवन-7 (आर बी-7) में ईंधनभरण मशीन ब्रिज एवं कॉलम की स्थापना का एक और कीर्तिमान नवंबर, 2014 में हासिल हो चुका है। आरबी-7 की आंतरिक संरचनाएं 109 मीटर की ऊँचाई तक पूर्ण हो चुकी हैं। न्यूक्लियर भवन के एक अखंडनीय हिस्से, रिएक्टर सहायक भवन-7 में 95 मीटर तथा 100 मीटर की ऊँचाई पर चहुतरफा दीवारों व स्लैबों पर कार्य भी प्रगति पर है।

इकाई-8 में कैलेंड्रिया वॉल्ट का कंक्रीटन पूर्णता की कगार पर है तथा आईसी दीवार 101.7 मीटर की ऊँचाई तक पूर्ण हो चुकी है। आरबी-8 के

अंदर 100 मीटर की ऊँचाई तक अन्य संरचनाओं का निर्माण प्रगति पर है। नियंत्रण भवन में इकाई-7 के 100 मीटर की ऊँचाई तक के साइड स्लैब का निर्माण पूर्ण हो चुका है तथा 106 मीटर तथा 111 मीटर की ऊँचाई पर अन्य स्लैबों पर कार्य प्रगति पर है। डीएम जल संयंत्र, संयंत्र जल पंप हाउस एवं क्लोरीनेशन संयंत्र के साथ अपशिष्ट प्रबंधन संयंत्र, अग्नि जल पंप हाउस एवं संयंत्र जल पंप हाउस पर कार्य भी प्रगति पर है।

टरबाइन भवन-7 में टर्बो जनित्र डेक के कॉलम का निर्माण 106 मीटर की ऊँचाई तक पूर्ण हो चुका है। टरबाइन भवन-8 टी जी डेक कॉलम का निर्माण भी प्रगति पर है।

प्राकृतिक ड्राफ्ट शीतलन टॉवर (एनडीसीटी) हेतु उत्खनन कार्य पूर्णता की कगार पर है। एनडीसीटी-7ए हेतु पुष्टिकारक भू-तकनीकी अन्वेषण पूर्ण हो चुका है तथा सादा सीमेंट कार्य आरंभ हुआ। इंड्यूस्ड ड्राफ्ट शीतलन टॉवर (आईडीसीटी) हेतु निर्माण कार्य भी प्रगति पर है।

अब तक स्थल पर 3.45 लाख घन मीटर से अधिक का कंक्रीटन पूर्ण किया जा चुका है।

नियंत्रण भवन एवं रिएक्टर सहायक भवन-7 के बेसमेंट में सामान्य सेवा प्रणाली से संबंधित पाइपलाइन का स्थापन कार्य आरंभ हो चुका है। इकाई-7 के डीजल तेल भंडारण पथ पर डीजी ईंधन तेल भंडारण टैंक (एफओएसटी) को स्थापित किया जा चुका है।

220 केवी स्विचयार्ड को सफलतापूर्वक ऊर्जाकृत किया जा चुका है। 400 केवी स्विचयार्ड में सिविल कार्य एवं उपकरण संरचना का स्थापन भी प्रगति पर है।

पूर्वभूमि में बाईं ओर रापविप-7 और दाईं ओर रापविप-8 देखा जा सकता है

उपकरणों/अवयवों की क्रमिक सुपुर्दगी प्रगति पर है। कई उपकरण/अवयव जैसे एंडशील्ड, कैलेंड्रिया, एंड-फिटिंग्स, कैलेंड्रिया ट्यूब्स, डीजल जनित्र, प्राथमिक शीतलक पंप, कम्प्रेसर, चिलर्स, शटडाउन शीतलन पंप, विमंदक ऊष्मा विनिमायक, विमंदक पंप, स्टार्ट-अप-ट्रांसफार्मर, ईंधन भरण मशीन ब्रिज व कॉलम, विभिन्न शीतलक चैनल अवयव इत्यादि स्थल पर पहुँच चुके हैं। विभिन्न विक्रेताओं द्वारा कई अन्य उपकरण/अवयवों का विनिर्माण भी प्रगति पर है।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

कापविप - 3 व 4 में पूर्व-संविरचित रिंग लाइनर का स्थापन

700 मेगावाट श्रृंखला के भारतीय दाबित भारी पानी रिएक्टरों में पहली बार बेहतर रिसाव बंदीकरण हेतु आंतरिक संरोधन (आईसी) पर कार्बन स्टील लाइनर उपलब्ध कराया जा रहा है। इसे हासिल करने के लिए कापविप-3 व 4 में प्रारंभिक चरण में (91.7 मीटर की ऊँचाई से 121.5 मीटर की ऊँचाई तक), कंक्रीटन से पूर्व कार्बन स्टील लाइनर के 16 पैनल स्थापित किए गए और आईसी दीवार पर पैनल दर पैनल सस्थाने वेल्ड किए गए तथा आईसी दीवार की 5 मीटर लिफ्ट हेतु संपूर्ण निर्माण चक्र ने औसतन 4.2 माह का समय लिया। निर्माण प्रौद्योगिकी के मजबूतीकरण, बेहतर संरक्षा, कार्यशाला नियंत्रित गुणवत्ता एवं निर्माण चक्र अवधि की कटौती के आशय से आई सी दीवार की 7वीं लिफ्ट से (अर्थात 121.5 मीटर की ऊँचाई के ऊपर) एक मॉड्यूलर निर्माण दृष्टिकोण अपनाया गया। जिसके अनुसार, सभी 16 पैनल कार्यशाला में संविरचित किए गए तथा उत्थापन व आईसी दीवार पर स्थापन से पूर्व पूर्ण छल्ले के निर्माण हेतु रिएक्टर भवन-3 के समीप भू-स्तरीय असेंबली क्षेत्र में असेंबल किए गए। इकाई-3 की आईसी दीवार की शेष 4 लिफ्ट हेतु (139 मीटर की ऊँचाई तक) यह योजना सफलतापूर्वक अपना ली गई है। इकाई-3 आईसी दीवार की अंतिम लिफ्ट अर्थात लिफ्ट 10 को 16 दिसंबर, 2014 को पूर्ण कर लिया गया था।

स्थापित की जा रही पूर्व संविरचित रिंग लाइनर

पीआरएल स्थापन हेतु मॉड्यूलर योजना के कार्यान्वयन ने आईसी दीवार की 5 मी. लिफ्ट के निर्माण अवधि चक्र को 4.2 माह से घटाकर 1.5 माह कर दिया है।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

रापविप - 7 में पहली एंड-शील्ड की प्राप्ति

700 मेगावाट दाभापारि की राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना - 7 (रापविप - 7) हेतु पहली एंड-शील्ड मेसर्स एल एंड टी के हजीरा संयंत्र से 60 दिनों में 808 किलोमीटर की यात्रा तय कर 30 सितंबर, 2014 को रापविप - 7 व 8 स्थल पर पहुँची।

पहली बार, परिवहन समय को कम करने के लिए, राह की विभिन्न अवरोधो को हटाने हेतु एक अभिनव रोटेटिंग हाइड्रॉलिक प्रचालित फिक्स्चर का प्रयोग किया गया।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

मेसर्स एल एंड टी के हजीरा संयंत्र से रापविप-7 के लिए प्रेषित की जा रही एंड-शील्ड

कापविप - 3 में पहली एंड-शील्ड एवं कैलेंड्रिया उतारी गई

काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना - 3 व 4 (कापविप - 3 व 4), भारत के पहले 700 मेगावाट श्रृंखला के स्वदेशी रूप से डिजाइन किए गए दाबित भारी पानी रिएक्टरों ने हाल ही में एक कीर्तिमान स्थापित किया।

आरबी - 3 में उतारी जा रही एंड-शील्ड

एंड-शील्ड स्थापन के लिए मुख्य उपकरण स्थापन की पऊनिप की अनिवार्य अनुमति 26 मई, 2014 की शाम को प्राप्त हुई।

एंड-शील्ड के लिफ्ट हेतु सस्थाने गतिविधियाँ 28 मई, 2014 को आरंभ हुई तथा लगातार चौबिसों घंटे काम करके अगले दिन सुबह तक सभी पूर्व-आवश्यकताएं पूर्ण कर ली गईं। 228 मेट्रिक टन भार की साउथ एंड-शील्ड को 29 मई, 2014 को 1000 बजे बॉल फिलिंग शेड से सफलतापूर्वक लिफ्ट किया गया तथा 1130 बजे रिएक्टर भवन - 3 में कैलेंड्रिया वॉल्ट में स्थापित किया गया।

आर बी - 3 में उतारी जा रही कैलेंड्रिया

12 जून, 2014 को कापविप - 3 के रिएक्टर भवन-3 में कैलेंड्रिया वॉल्ट में कैलेंड्रिया को उतारा गया। स्थापन से पूर्व दोनों एंड-शील्ड को कैलेंड्रिया वॉल्ट में उतारा गया था तथा कैलेंड्रिया वॉल्ट दीवार की एंड-शील्ड कैविटी में खींचा गया।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र को राष्ट्रीय संरक्षा पुरस्कार

कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र की इकाइयों ने पूर्व में प्राप्त कई पुरस्कार के रूप में अपने संरक्षित व विश्वसनीय कार्यनिष्पादन का सम्मान प्राप्त किया। 17 सितंबर, 2014 को कैगा स्थल की दोनों इकाइयों अर्थात केजीएस-1 व 2 तथा केजीएस-3 व 4 ने महानिदेशक, कारखाना सलाह सेवा एवं श्रम संस्थान (डीजीएफएएसएलआई), भारत सरकार से संयुक्त रूप से राष्ट्रीय स्तर के तीन संरक्षा पुरस्कार प्राप्त किए।

केजीएस-1 व 2 को वर्ष 2012 में कार्यनिष्पादन के लिए न्यूनतम औसतन आवर्तिता दर प्राप्त करने के लिए औद्योगिक संरक्षा में उत्कृष्ट कार्यनिष्पादन हेतु राष्ट्रीय संरक्षा पुरस्कार का विजेता घोषित किया गया, जबकि केजीएस-3 व 4 को पुरस्कार की उसी श्रेणी में वर्ष 2012 के लिए उप-विजेता घोषित किया गया। साथ ही, केजीएस-1 व 2 को वर्ष 2012 में कार्यनिष्पादन के लिए दुर्घटना-रहित वर्ष हासिल करने के लिए औद्योगिक संरक्षा में उत्कृष्ट कार्यनिष्पादन हेतु राष्ट्रीय संरक्षा पुरस्कार का उप विजेता घोषित किया गया।

श्री सुरेश ए पाटिल (दाएं) माननीय मंत्री श्री नरेंद्र सिंह तोमर (बाएं), श्रम एवं रोजगार मंत्री तथा श्री विष्णु देव साई (केंद्र), तत्कालीन श्रम एवं रोजगार राज्य मंत्री से विश्वकर्मा राष्ट्रीय पुरस्कार प्राप्त करते हुए

श्री एच एन भट (दाएं), स्थल निदेशक, कैगा स्थल माननीय मंत्री श्री नरेंद्र सिंह तोमर (बाएं), श्रम एवं रोजगार मंत्री तथा श्री विष्णु देव साई (केंद्र), तत्कालीन श्रम एवं रोजगार राज्य मंत्री से पुरस्कार प्राप्त करते हुए

यह पुरस्कार श्री एच एन भट, स्थल निदेशक, कैगा स्थल द्वारा नई दिल्ली के विज्ञान भवन में आयोजित समारोह के दौरान स्वीकार किया गया तथा यह पुरस्कार माननीय मंत्री श्री नरेंद्र सिंह तोमर, श्रम एवं रोजगार मंत्री तथा माननीय मंत्री श्री विष्णु देव साई, तत्कालीन श्रम व रोजगार, राज्य मंत्री द्वारा प्रदान किया गया साथ ही श्री सुरेश ए पाटिल, कैगा स्थल के एक कर्मचारी को केजीएस-3 व 4 में ईंधन संचालन अनुभाग की गतिविधियों में उत्कृष्ट योगदान के लिए वर्ष 2012 का "विश्वकर्मा राष्ट्रीय पुरस्कार" प्रदान किया गया।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

रापविप - 7 व 8 को पर्यावरणीय संरक्षा पुरस्कार-2013

राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना-7 व 8 (रापविप-7 व 8) को परमाणु ऊर्जा विभाग (प.ऊ.वि.) की इकाइयों में से निर्माण एवं खनन विकास की श्रेणी में वर्ष 2013 के लिए परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (प.ऊ.नि.प.) पर्यावरण संरक्षण पुरस्कार के लिए चयनित किया गया। यह पुरस्कार श्री बी. सी. पाठक, परियोजना निदेशक, रापविप- 7 व 8 को श्री जी नागेश्वर राव, निदेशक (प्रचालन), एनपीसीआईएल के साथ दिनांक 15 अक्तूबर, 2014 को भारतीय नाभिकीय विद्युत निगम लिमिटेड (भाविनि), कलपक्कम में आयोजित 31वीं परमाणु ऊर्जा विभाग संरक्षा एवं व्यावसायिक स्वास्थ्य के व्यावसायिकों की संगोष्ठी के उद्घाटन समारोह के दौरान प्रदान किया गया। वृक्षारोपण, जल संरक्षण, पर्यावरण संरक्षण हेतु प्रचारक एवं पूर्व सक्रिय उपाय, हरित प्रौद्योगिकी का प्रयोग, कागज रहित कार्यालय को प्रोत्साहन, अपशिष्ट प्रबंधन, पर्यावरणीय संविधियों का अनुपालन, सौर ऊर्जा का प्रयोग इत्यादि में बेहतर

श्री एस एस बजाज (बाएं), अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद, श्री बी सी पाठक (मध्य में), परियोजना निदेशक, रापविप- 7 व 8 को श्री जी नागेश्वर रॉव (दाएं), निदेशक (प्रचालन), एनपीसीआईएल के साथ पुरस्कार प्रदान करते हुए

योगदान के लिए पऊनिप पर्यावरण संरक्षण पुरस्कार, प्रत्येक वर्ष प. ऊ. वि. इकाइयों को दिया जाता है।

भाविनि में 31वीं पऊवि संरक्षा एवं व्यावसायिक स्वास्थ्य के व्यावसायिकों की संगोष्ठी

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (पऊनिप), मुंबई तथा भारतीय नाभिकीय विद्युत निगम लिमिटेड (भाविनि), कलपक्कम द्वारा संयुक्त रूप से कलपक्कम में दिनांक 15-17 अक्तूबर, 2014 के दौरान 31वीं पऊवि संरक्षा एवं व्यावसायिक स्वास्थ्य के व्यावसायिकों की संगोष्ठी का आयोजन किया गया। यह संगोष्ठी पऊवि की इकाइयों में संरक्षा एवं व्यावसायिक स्वास्थ्य पहलुओं के प्रचार व अभिप्रेरणा के लिए पऊनिप द्वारा परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) की इकाई के साथ संयुक्त रूप से औद्योगिक संरक्षा एवं व्यावसायिक स्वास्थ्य पर विभिन्न विषयों के साथ वार्षिक रूप से आयोजित की जाती है। इस वर्ष तीन दिवसीय संगोष्ठी में औद्योगिक संरक्षा हेतु 'तटीय स्थल पर संरक्षा एवं आपातकाल प्रबंधन' और व्यावसायिक स्वास्थ्य संरक्षा 'डायबिटीस मेलिटस एवं मेटाबोलिक सिन्ड्रोम' विषय रहे।

श्री एस एस बजाज, अध्यक्ष, पऊनिप ने इस संगोष्ठी का उद्घाटन किया। परमाणु ऊर्जा विभाग की विभिन्न इकाइयों के मुख्य कार्यकारीगण एवं निदेशकगण सहित 200 से अधिक गणमान्य ने इस संगोष्ठी में भाग लिया।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

कापविप - 3 व 4 तथा तापबिघ - 3 व 4 को एनएससीआई संरक्षा पुरस्कार - 2013

राष्ट्रीय संरक्षा परिषद, भारत (एनएससीआई) संरक्षा पुरस्कार अधिकतर कार्यस्थल संरक्षा, स्वास्थ्य एवं पर्यावरण के क्षेत्र में राष्ट्र-स्तरीय पुरस्कारों के समकक्ष होते हैं तथा विनिर्माण, निर्माण एवं एमएसएमई क्षेत्रों के संगठनों द्वारा संबंधित आकलन अवधि के दौरान प्रभावी संरक्षा प्रबंधन प्रणाली की स्थापना तथा उत्कृष्ट संरक्षा एवं स्वास्थ्य कार्यनिष्पादन के सम्मान में दिए जाते हैं।

श्री लोकेश कुमार (बाएं), परियोजना निदेशक, कापविप- 3 व 4 माननीय केंद्रीय मंत्री श्री नरेंद्र सिंह तोमर (मध्य) से पुरस्कार प्राप्त करते हुए

राष्ट्रीय संरक्षा परिषद, श्रम मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा स्थापित एक स्वायत्त संगठन द्वारा प्रत्येक वर्ष इन पुरस्कारों का निर्णय लिया जाता है व घोषित किए जाते हैं।

श्री आर पी एस तोमर तत्कालीन केंद्र निदेशक, तापबिघ - 3 व 4 माननीय केंद्रीय मंत्री श्री नरेंद्र सिंह तोमर (मध्य) से पुरस्कार प्राप्त करते हुए

एनपीसीआईएल के तारापुर परमाणु बिजलीघर इकाई - 3 व 4 (तापबिघ-3 व 4) ने विनिर्माण क्षेत्र (समूह-ग-विद्युत उत्पादन) में उच्चतम पुरस्कार जीता, काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना इकाई - 3 व 4 (कापविप - 3 व 4) ने निर्माण क्षेत्र में उच्चतम स्तर का "सर्वश्रेष्ठ सुरक्षा पुरस्कार" जीता। विजेताओं को 27 अक्तूबर, 2014 को मुंबई में आयोजित एक समारोह में माननीय स्टील, खनन तथा श्रम व रोजगार मंत्री, भारत सरकार, श्री नरेंद्र सिंह तोमर के कर-कमलों से एक स्वर्णिम ट्रॉफी एवं एक प्रमाण-पत्र प्रदान किया गया।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

रापबिघ - 5 व 6 को कार्यनिष्पादन पुरस्कार

भारत विद्युत पुरस्कार-2014

राजस्थान परमाणु बिजलीघर इकाई - 5 (रापबिघ - 5) ने 2 अगस्त, 2012 से 6 सितंबर, 2014 तक अनवरत प्रचालन किया। रापबिघ - 5 व 6 ने "निजी क्षेत्र एवं सार्वजनिक उपक्रमों में सर्वोत्तम समग्र कार्यनिष्पादन" की श्रेणी में भारत विद्युत पुरस्कार-2014 प्राप्त किया। माननीय रेलमंत्री श्री सुरेश प्रभु ने इंडिया हैबिटेट केंद्र, नई दिल्ली में दिनांक 19 नवंबर, 2014 को श्री विनोद कुमार, केंद्र निदेशक, रापबिघ - 5 व 6 को पुरस्कार प्रदान किया। यह पुरस्कार समारोह विद्युत संस्थापनाओं की परिषद द्वारा आयोजित किया गया।

श्री विनोद कुमार, केंद्र निदेशक, रापबिघ- 5 व 6 (दाएं से दूसरे), माननीय सांसद श्रीमती दर्शना जारदोश से पुरस्कार से प्राप्त करते हुए।

श्री विनोद कुमार, केंद्र निदेशक, रापबिघ- 5 व 6 (दाएं से दूसरे), माननीय रेल मंत्री श्री सुरेश प्रभु से पुरस्कार प्राप्त करते हुए।

साथ ही, डॉ. आर. चिदंबरम, वैज्ञानिक सलाहकार, भारत सरकार एवं भूतपूर्व अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग को जीवनकाल उपलब्धि पुरस्कार प्रदान किया गया।

एनर्शिया पुरस्कार-2014

राजस्थान परमाणु बिजलीघर - 5 व 6 (रापबिघ-5 व 6) ने "विद्युत उत्पादन पुरस्कार- न्यूक्लियर ऊर्जा" की श्रेणी में 8वाँ एनर्शिया पुरस्कार-2014 जीता। यह पुरस्कार माननीय सांसद (एमपी) श्रीमती दर्शना जरदोश द्वारा 27 नवंबर, 2014 को नई दिल्ली में श्री विनोद कुमार, केंद्र निदेशक, रापबिघ - 5 व 6 को प्रदान किया गया। एनर्शिया फाउंडेशन ने रापबिघ-5 को विश्वभर के किसी न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों से दूसरे सबसे लंबे प्रचालन के लिए सम्मानित किया।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

राजभाषा कार्यान्वयन एवं ऊर्जस्वी के लिए एनपीसीआईएल का सम्मान

उत्कृष्ट गृहपत्रिका पुरस्कार

सन् 1967 से मुंबई में राजभाषा के प्रसार के लिए प्रतिबद्ध एक गैर सरकारी संस्थान आशीर्वाद द्वारा न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड मुख्यालय (एनपीसीआईएल मुख्यालय) को वर्ष "2013-14 के लिए राजभाषा के कार्यान्वयन" में उत्कृष्टता हेतु विशेष पुरस्कार दिया गया। एनपीसीआईएल मुख्यालय ने आशीर्वाद संस्थान से "उत्कृष्ट गृहपत्रिका पुरस्कार" भी प्राप्त किया।

माननीय सांसद श्री कुँवर हरिवंश सिंह, विशेष पुरस्कार देते हुए।

हिंदुस्तान पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन लिमिटेड की सीएमडी सुश्री निशी वासुदेव, ऊर्जस्वी के लिए पुरस्कार देती हुई।

एनपीसीआईएल मुख्यालय की गृहपत्रिका ऊर्जस्वी को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, मुंबई-सार्वजनिक उपक्रम द्वारा वर्ष 2013-14 के लिए द्वितीय पुरस्कार दिया गया।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

अंतरराष्ट्रीय समाचार

फूकिंग - 1 का वाणिज्यिक प्रचालन

चीन के फुजियान प्रांत में फूकिंग न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र की इकाई-1 ने सफलतापूर्वक कमीशनिंग परीक्षण पूर्ण कर वाणिज्यिक प्रचालन आरंभ कर दिया है।

संयंत्र निर्माता चीन न्यूक्लियर इंजीनियरिंग कॉर्पोरेशन ने 19 नवंबर, 2014 को यह घोषणा की कि 1080 मेगावाट के सीपीआर-1000 रिएक्टर ने पूर्णक्षमता पर 100 घंटे प्रचालन करते हुए कार्यनिष्पादन परीक्षण पूर्ण कर लिए हैं। यह कहा जाता है कि इसने कमीशनिंग से वाणिज्यिक प्रचालन में अधिकारिक अंतरण चिह्नित किया।

चीन द्वारा विकसित सीपीआर-1000 का निर्माण नवंबर, 2008 में आरंभ हुआ। रिएक्टर ने 24 जुलाई, 2014 को प्रथम क्रांतिकता हासिल की तथा इसे 20 अगस्त, 2014 को ग्रिड से जोड़ा गया।

फूकिंग संयंत्र में वस्तुत: चीन द्वारा डिजाइन किए गए छह दाबित पानी रिएक्टर स्थापित किए जाएंगे। संयंत्र की पहली चार इकाइयाँ सीपीआर-1000 रिएक्टर हैं। इकाई-2, जिसका निर्माण जून 2009 में आरंभ हुआ था, के अगस्त 2015 में प्रचालन आरंभ करने की प्रत्याशा है। इकाई - 3 व 4 हेतु कंक्रीट की पहली भराई क्रमश: 2010 व 2012 में हुई। ये रिएक्टर इकाइयाँ फरवरी 2016 तथा मार्च 2017 में प्रचालन आरंभ करेंगी।

फूकिंग- 1 का नियंत्रण कक्ष (छवि:सीएनईसी)

डब्ल्यूएनएन से साभार *(20 नवंबर, 2014)*

पहली फांग्जियाशान इकाई का वाणिज्यिक प्रचालन

चीन के झेजियांग प्रांत में फांग्जियाशान की इकाई-1 ने वाणिज्यिक प्रचालन आरंभ कर दिया है।

चीन राष्ट्रीय न्यूक्लियर कॉर्पोरेशन (सीएनएनसी) ने यह घोषणा की है कि 1080-मेगावाट सीपीआर-1000 रिएक्टर, जिसने 11 दिसंबर, 2014 को पूर्ण विद्युत पर परीक्षण प्रचालन आरंभ किया, ने आधिकारिक रूप से 15 दिसंबर, 2014 को वाणिज्यिक प्रचालन आरंभ किया।

विद्यमान क्विनशान संयंत्र के समीप फांग्जियाशान, परियोजना में दो सीपीआर-1000 रिएक्टर शामिल हैं। फांग्जियाशान संयंत्र की इकाई-1 हेतु कंक्रीट की पहली भराई दिसंबर, 2008 में की गई थी। 1 सितंबर, 2014 को इकाई के कोर में ईंधन असेंबली भरी गई और 21 अक्तूबर, 2014 को इसने प्रथम क्रांतिकता हासिल की। 4 नवंबर, 2014 को इकाई को ग्रिड से जोड़ा गया। यह सीएनएनसी का ग्यारहवाँ प्रचालनरत विद्युत रिएक्टर है।

फांग्जियाशान इकाई-2, जिसके लिए कंक्रीट की पहली भराई जुलाई 2009 में की गई थी, कमीशनिंग चरण में शामिल हो चुका है। 3 दिसंबर, 2014 को ईंधन भरण आरंभ हुआ तथा रिएक्टर के अक्तूबर, 2015 तक आरंभ होने की प्रत्याशा है।

पूर्व में 4 नवंबर, 2014 को अतिथिगण एवं मीडिया फांग्जियाशान-1 द्वारा ग्रिड को विद्युत आपूर्ति आरंभ करना निहारते हुए। (छवि: सीएनएनसी)

डब्ल्यूएनएन से साभार *(16 दिसंबर, 2014)*

स्पेन की कुल बिजली के 19.7% भाग का उत्पादन न्यूक्लियर पार्क से

औद्योगिक समूह फोरो न्यूक्लियर के अनुसार, वर्ष 2013 में स्पेन की कुल विद्युत मांग का 19.7 प्रतिशत उत्पादन स्पेन के सात वाणिज्यिक रूप से प्रचालनरत रिएक्टरों के द्वारा किया गया और इनका उपलब्धता घटक 89.4 प्रतिशत रहा।

फोरो न्यूक्लियर द्वारा बताया गया कि न्यूक्लियर विद्युत का यह 19.7 प्रतिशत भाग, कोयले द्वारा उत्पादित 14.7 व पन विद्युत के 11.8 व पवन ऊर्जा के 19.3 प्रतिशत की तुलना के अनुसार है।

फोरो न्यूक्लियर के अनुसार, इन सात इकाइयों द्वारा कुल 56.7 टेरावाट घंटा विद्युत उत्पादन किया गया। 7.86 गीगावाट की संस्थापित न्यूक्लियर विद्युत क्षमता देश की कुल संस्थापित क्षमता का 7.3 प्रतिशत है।

न्यूक्लियर ईंधन के बारे में बात की जाए तो, स्पेन ने वर्ष 2013 में अपने यहां उत्पादित कुल 351.5 टन यूरेनियम (tU) के 60 प्रतिशत भाग का निर्यात किया तथा स्पेन के रिएक्टरों की खपत 178tU रही। निर्यात के प्रमुख गंतव्य फ्रांस, बेल्जियम व स्वीडेन रहे।

स्पेन में न्यूक्लियर ईंधन का उत्पादन एनूसा द्वारा किया जाता है और इनका उत्पादन संयंत्र सलामानका राज्य में स्थित है।

सान्ता मारिया डी गारोना न्यूक्लियर विद्युत केंद्र

फोरो न्यूक्लियर ने बताया कि स्पेन के न्यूक्लियर उद्योग का अंतरराष्ट्रीयकरण हाल ही के वर्षों में प्रारंभ हुआ है जिसे वैश्विक बाजार में होती वृद्धि, विनियामक निश्चितता व विनियामकीय स्थायित्व से सहायता मिली है।

फोरो न्यूक्लियर के अध्यक्ष एन्टोनियो कॉरनेडो ने बताया कि न्यूक्लियर ऊर्जा विश्वसनीय ईंधन आपूर्ति सहित प्रतिस्पर्धी व अनुमान-योग्य कीमत पर' आपूर्ति सुरक्षा प्रदान करती है।

न्यूकनेट से साभार (16 जुलाई, 2014)

राज्यपाल द्वारा सेंडाई के पुन:आरंभ का अनुमोदन जापान के लिए एक बड़ा संक्रांतिकाल

जापान परमाणु औद्योगिक फोरम (जैफ) ने बताया कि जापान के कागोशिमा प्रांत के राज्यपाल ने सेंडाई -1 व 2 न्यूक्लियर रिएक्टर इकाइयों को, मार्च 2011 में फुकुशिमा-दाइची दुर्घटना के बाद स्थापित नए संरक्षा मानकों को पूरा करने वाली देश की पहली रिएक्टर इकाइयाँ बनने के बाद, 7 नवंबर, 2014 को पुन: आरंभ का अनुमोदन प्रदान किया।

क्यूशु इलैक्ट्रिक पावर कंपनी के स्वामित्व वाली तथा उनके द्वारा प्रचालित की जाने वाली दो दाबित पानी रिएक्टर इकाइयों के पुन: आरंभ हेतु युचिरो इतो द्वारा अनुमोदन के पश्चात मेयर एवं स्थानीय असेंबली से अनुमोदन प्राप्त हुआ जिसकी घोषणा पिछले सप्ताह हुई।

जैफ ने बताया कि विभिन्न विधिक एवं तकनीकी प्रक्रियाएं जारी हैं और 2015 की शुरूआत में यथाशीघ्र वास्तविक पुन:आरंभ प्रत्याशित है। "तथापि, यह निर्णय एक बड़े संक्रांतिकाल का प्रतीक है।

जुलाई 2014 में जापान के न्यूक्लियर नियामन प्राधिकरण (एनआरए) ने क्युशु इलैक्ट्रिक को दो इकाइयों के पुन:आरंभ का प्राथमिक अनुमोदन प्रदान किया, स्थानीय परामर्श एवं अनुमोदन लंबित हैं।

एनआरए ने कहा कि दक्षिण-पश्चिम जापान का यह बिजलीघर नए संरक्षा मानकों की पूर्ति करता है जो आतंकवादी हमले से लेकर फुकुशिमा-दाइची के शटडाउन का कारण बनने वाली सुनामी जैसी सभी घटनाओं के विरुद्ध संरक्षा के लिए डिजाइन किए गए हैं।

जापान में सेंडाई न्यूक्लियर बिजलीघर

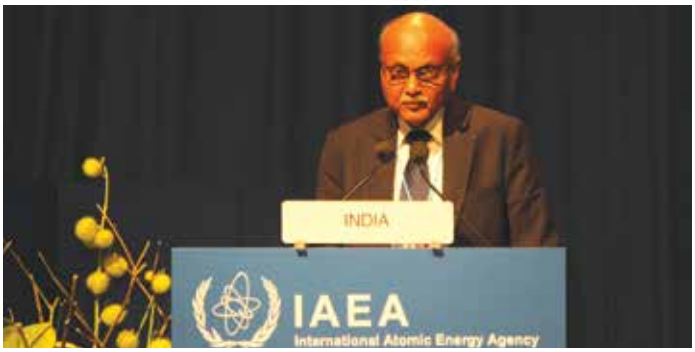
नए न्यूक्लियर संरक्षा मानक तीन मुख्य क्षेत्रों को शामिल करते हैं :

डिजाइन आधारित संरक्षा मानक, गंभीर दुर्घटना उपाय तथा भूकंप व सुनामी हेतु संरक्षा मानक।

जापान के सभी 48 प्रचालनरत रिएक्टर नए संरक्षा मानकों के अनुपालन की सुनिश्चितता की जाँच के दौरान ऑफलाइन रहते हैं।

सेंडाई-1 एवं सेंडाई-2 दोनों 846 मेगावाट दापारि हैं। सेंडाई -1 ने जुलाई 1984 में और सेंडाई-2 ने नवंबर, 1985 में वाणिज्यिक प्रचालन आरंभ किया।

न्यूकनेट से साभार (7 नवंबर, 2014)



आईएईए सम्मेलन के दौरान प्रतिनिधियों को संबोधित करते हुए डॉ. रतन कुमार सिन्हा, अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग एवं सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग का वक्तव्य

अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी 58वीं आम सभा, विएना

24 सितंबर, 2014

डॉ. रतन कुमार सिन्हा,

अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग

एवं

सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग का वक्तव्य

माननीय अध्यक्ष महोदय, महानुभावों, देवियों और सज्जनों,

58वीं आम सभा के अध्यक्ष पद हेतु चयनित किए जाने पर आपको बधाई देते हुए मैं अत्यंत हर्ष का अनुभव कर रहा हूं। मुझे विश्वास है कि आपके नेतृत्व में यह आम सभा अपने सभी कार्यों को संपन्न कर सकेगी।

भारत आईएईए के चार नए सदस्यों का स्वागत करता है और मैं इस अवसर पर कोमोरोस संघ, दिजीबाउटी गणराज्य, गुयाना सहकारी गणराज्य व वैनुआटू गणराज्य को आईएईए परिवार में सम्मिलित होने पर बधाई देता हूं।

अध्यक्ष महोदय,

वर्तमान वर्ष में भारतीय परमाणु विद्युत कार्यक्रम ने अनेक महत्वपूर्ण मीलस्तंभ हासिल किए हैं। 3 अगस्त, 1954 को स्थापित परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) ने इस वर्ष अपनी सेवा के साठ वर्ष पूरे कर लिए हैं। वर्ष 2014, भारतीय न्यूक्लियर विद्युत कार्यक्रम के दूसरे चरण जिसमें तीव्र प्रजनक रिएक्टरों में प्लूटोनियम आधारित ईंधन का प्रयोग किया जाना है, की दिशा में पहले कदम के रूप में भारत के पहले पुनर्संसाधन संयंत्र, जिसे `प्लूटोनियम संयंत्र' के नाम से जाना जाता है, का स्वर्ण जयंती वर्ष भी है। इस वर्ष के प्रारंभ में हमने, चिकित्सा उत्पादों के स्टरलाइजेशन हेतु भारत के पहले गामा विकिरण प्रसंस्करण संयंत्र आईसोमेड की कमीशनिंग की चालीसवीं वर्षगांठ का मीलस्तंभ हासिल किया। यूएनडीपी व आईएईए की सहायता से इस संयंत्र को बीएआरसी, मुंबई में स्थापित किया गया था।

इस वर्ष की 6 अगस्त को राजस्थान परमाणु बिजलीघर की इकाई - 5 ने 765 दिनों के निरंतर प्रचालन का रिकॉर्ड बनाया जो पिछले दो दशकों का सर्वोच्च समय व न्यूक्लियर विद्युत के इतिहास का दूसरा सर्वश्रेष्ठ समय है। मैं आपको सूचित करना चाहता हूं कि लगभग साढ़े चार वर्षों के अपने वाणिज्यिक प्रचालन के दौरान इस संयंत्र से उत्पादित बिजली की बिक्री से इसके निर्माण की कीमत वसूल हो चुकी है। आरएपीएस - 5 ने अपने इस स्वप्निल प्रचालन से लगभग 4.25 मिलियन टन कार्बन-डाईऑक्साइड उत्सर्जन को बचाया है।

पिछले वर्ष जुलाई में क्रांतिकता प्राप्त करने वाली कुडनकुलम इकाई-1 अब लगभग अपनी 1000 मेगावाट विद्युत की रेटेड क्षमता पर प्रचालन कर रही है। इसकी दूसरी इकाई कमीशनिंग के अग्रिम चरण में है।

कलपक्कम में 500 मेगावाट प्रारूपी द्रुत प्रजनक रिएक्टर (पीएफबीआर) लगभग पूर्णता पर है। सभी महत्वपूर्ण, स्थायी, इन-कोर उपकरणों का संस्थापन पूरा किया जा चुका है। इस रिएक्टर के अब से लगभग छह माह में क्रांतिकता प्राप्त कर लेने की अपेक्षा है।

अगले महीने, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र में भारत, द्रुत रिएक्टरों के निर्माण व कमीशनिंग पर आईएईए तकनीकी समिति की बैठक का आयोजन करेगा।

भारत, थोरियम-संबंधित रिएक्टर प्रौद्योगिकियों व तत्संबंधी ईंधन चक्र के सभी पहलुओं पर अनुसंधान एवं विकास को उच्च प्राथमिकता प्रदान करता है। एएचडब्ल्यूआर के लिए स्थल चयन की प्रक्रिया अग्रिम चरण में है।

अनेक भारतीय ईंधन चक्र सुविधाओं ने पिछले वर्ष अपने अधिकतम स्तरों को प्राप्त किया। इस प्रकार, दाभापारिएक्टरों के ईंधन उत्पादन में पिछले वर्ष के मुकाबले 18 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई और न्यूनतम विशिष्ट ऊर्जा उपभोग कर भारी पानी का सर्वाधिक उत्पादन दर्ज किया गया।

25 जुलाई, 2014 को भारत व आईएईए के मध्य भारतीय सिविलियन न्यूक्लियर सुविधाओं पर सुरक्षानिदेश लागू किए जाने हेतु करार के साथ-साथ प्रोटोकाल भी स्थापित किया गया।

अध्यक्ष महोदय,

भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों में संरक्षा के

आलेख

उच्चतम मानक स्थापित करने की अपनी प्रतिबद्धता के एक भाग के रूप में राष्ट्रीय व अंतरराष्ट्रीय स्तर पर पिअर रिव्यू के रूप में पिछले कुछ समय में अनेकों कदम उठाए गए हैं। मैं आपके संज्ञान में लाना चाहता हूं कि 3-7, फरवरी 2014 के दौरान आईएईए प्रचालन संरक्षा पुनरीक्षण दल (ओसार्ट) ने राजस्थान परमाणु बिजलीघर (आरएपीएस) इकाई 3 व 4 का `फालो-अप मिशन' दौरा किया था। इस दल का आकलन था कि अनेक मामलों में ओसार्ट की टिप्पणियों के अनुसार अपेक्षित कार्य से काफी अधिक कार्य किया गया था।

अक्तूबर 7-8, 2014 के दौरान, भारत की न्यूक्लियर विनियामक प्रणाली का पिअर रिव्यू करने के लिए आईएईए की एकीकृत विनियामक पुनरीक्षण सेवा (आईआरआरएस) के एक तैयारी दल के भ्रमण की योजना है। अगले वर्ष (मार्च, 2015) को इस आईआरआरएस मिशन के भारत आगमन के लिए आवश्यक दस्तावेजों व अन्य आवश्यकताओं का संग्रहण करने की योजना बनाने के लिए भारतीय परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (एईआरबी) ने इससे पहले मार्च, 2014 में एक कार्यशाला का आयोजन किया जिसमें आईएईए के विशेषज्ञ शामिल हुए थे।

भारत, नवप्रवर्तक न्यूक्लियर रिएक्टर्स व ईंधन चक्र (आईएनपीआरओ) पर अंतरराष्ट्रीय परियोजना द्वारा विगत वर्षों के दौरान की गई प्रगति की सराहना करता है। नवप्रवर्तक न्यूक्लियर रिएक्टर्स व ईंधन चक्र के आकलन हेतु आईएनपीआरओ की पद्धति नवीन अभिकल्पों की स्वीकार्यता मानदण्ड विकसित करने का अवसर प्रदान करने के साथ-साथ वर्धित संरक्षा हेतु नवप्रवर्तक सक्षमताओं की आवश्यकता को भी पूरा करता है।

अध्यक्ष महोदय,

भारत के लिए यह अत्यंत प्रसन्नता का विषय है कि महानिदेशक महोदय ने इस वर्ष रेडियोधर्मी अपशिष्ट - चुनौतियों का सामना जैसे महत्वपूर्ण विषय पर वैज्ञानिक सम्मेलन आयोजित करने का निर्णय लिया है। इस संबंध में, मैं पुन: विश्वास दिलाना चाहूंगा कि बंद न्यूक्लियर ईंधन चक्र प्रणाली लागू करने की भारतीय नीति न केवल न्यूक्लियर ईंधन संसाधनों के बेहतर उपभोग को सुनिश्चित करती है बल्कि काफी बड़े पैमाने पर न्यूक्लियर अपशिष्ट को कम भी करती है। वर्ष 2014 का वैज्ञानिक सम्मेलन विभिन्न देशों को इस महत्वपूर्ण क्षेत्र के उनके अनुभवों के आदान प्रदान के अवसर प्रदान करेगा जो न्यूक्लियर ऊर्जा के संबंध में एक प्रमुख चिंता के निराकरण की दिशा में काफी महत्वपूर्ण होगा।

तारापुर स्थित बीएआरसी में एक्टिनाइड सेपरेशन डिमॉन्स्ट्रेशन की कमीशनिंग ने भारत को उन दो अग्रणी न्यूक्लियर देशों की कड़ी में ला दिया है जो उच्च स्तरीय अपशिष्ट (एचएलडब्ल्यू) में से सूक्ष्म एंटीसाइड्स को पृथक करना प्रदर्शित कर सके हैं। इस विधि से रेडियोसक्रिय अपशिष्ट के लगभग 1000 वर्षों के जीवनकाल को लगभग 300 वर्षों तक सीमित कर सकेगी व साथ ही दीर्घकालिक भंडारण वाले एचएलडब्ल्यू का आयतन भी कम किया जा सकेगा। इसके अलावा, उच्च रेडियो सक्रिय सीशियम - 137 को हटाने और इसे अचलीकृत पेंसिल स्रोत, जिसका प्रयोग रक्त किरणक के रूप में या इसी प्रकार के अन्य निम्न डोज रेट अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है, के लिए तकनीक भी विकसित एवं प्रदर्शित की जा चुकी है। एक्टिनाइड को निकालने व सीशियम - 137 से उच्च सक्रिय अपशिष्ट को कम खर्चीली विधि से व संधारणीय रीति से भंडारण करने की अनेक तकनीकी समस्याओं को दूर कर सकते हैं।

इस संदर्भ में, मैं आपका ध्यान न्यूक्लियर अपशिष्ट प्रबंधन के क्षेत्र में अपनी प्रौद्योगिकी की उन्नत स्थिति को प्रदर्शित करने के भारत द्वारा लगाई गई प्रदर्शनी की ओर आकृष्ट करना चाहूंगा। समस्त प्रतिनिधि मंडलों का इस प्रदर्शनी में हार्दिक स्वागत है।

अध्यक्ष महोदय,

न्यूक्लियर व विकिरण प्रौद्योगिकी के स्वास्थ्य सुश्रुषा, जल, उद्योग व पर्यावरण संरक्षण के क्षेत्रों के गैर विद्युत अनुप्रयोग लगातार बढ़ते जा रहें हैं जिससे समाज को महत्वपूर्ण लाभ प्राप्त हो रहे हैं। हम क्षेत्रीय सहयोग करार (आरसीए) प्रयासों के, इसके प्रारंभ से ही प्रबल समर्थक व भागीदार रहे हैं और भारत पिछले अनेक वर्षों से औद्योगिक अनुप्रयोगों व कैंसर उपचार के क्षेत्रों में अग्रणी देश रहा है।

किरणन के सहयोग से निरोधी उपचार के रूप में बीएआरसी द्वारा एक केमिकल डिप उपचार विकसित किया गया है जिससे लीची फल (जिसकी शेल्फ आयु वैसे काफी कम होती है) को काफी लंबे समय तक संरक्षित किया जा सकता है और इस प्रौद्योगिकी को भारत के व्यापारियों व मेडागास्कर की एक पार्टी को अंतरित किया गया है।

कैंसर का प्रारंभिक चरण में ही पता लगाने व उपचार के लिए कम खर्चीली व प्रभावी रीतियों के विकास की दिशा में अपने निरंतर प्रयासों के एक भाग के रूप में टाटा मेमोरियल सेंटर (टीएमसी), जो कि परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) का एक स्वायत्तशासी संस्थान है, ने बीएआरसी के सहयोग से विशिष्ट क्षेत्रों की इमेजिंग (चित्र-छाया) व ट्यूमरों के इलाज के लिए वाणिज्यिक रूप में उपलब्ध मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज़ का प्रयोग करते हुए तकनीक प्रतिपादित की है।

यह विधि, विशेषतया नॉन हॉगकिन लिम्फोमा वाले मामलों में उपचार की अवधि को 9 माह से घटाकर 1 माह करने में काफी कारगर पाई गई है।

भारत, कैंसर प्रबंधन और विशेष रूप से ऐक्शन फॉर कैंसर थेरेपी (पीएसीटी) कार्यक्रम के माध्यम से आईएईए द्वारा किए जा रहे निरंतर प्रयासों की सराहना करता है। भारत आशा करता है कि पीएसीटी प्रयासों के अंतर्गत किए जाने वाले कार्यकलापों में निरंतर वृद्धि होती रहेगी।

भारत, आईएईए के महानिदेशक महोदय द्वारा आईएईए की न्यूक्लियर अनुप्रयोग प्रयोगशालाओं के प्रस्तावित आधुनिकीकरण के लिए समर्थन जुटाने के प्रयासों की भी सराहना करता है।

न्यूक्लियर विद्युत व गैर-विद्युत अनुप्रयोगों से संबंधित कार्यकलापों के साथ ही भारत द्वारा न्यूक्लियर संलयन, व एक्सीलेरेटर संबंधित प्रौद्योगिकियों सहित अनेक महत्वपूर्ण क्षेत्रों में उच्च प्रौद्योगिकी विकसित करने की दिशा में अच्छी प्रगति हासिल की गई है।

अध्यक्ष महोदय,

न्यूक्लियर सुरक्षा निधि में भारत के स्वैच्छिक अंशदान के संबंध मे आईएईए के साथ की गई

व्यवस्था के क्रियान्वयन के एक भाग के रूप में आईएईए के न्यूक्लियर सुरक्षा प्रभाग एक भारतीय सूचना प्रौद्योगिकी विशेषज्ञ की नि:शुल्क सेवाएं उपलब्ध कराई जा रही हैं।

इसी संदर्भ में, तथा ग्लोबल सेंटर फॉर न्यूक्लियर एनर्जी पार्टनरशिप (जीसीएनईपी) प्रयासों के तत्वावधान में, पिछले सप्ताह मुंबई में `प्रत्यक्ष बचाव प्रणालियों का सुभेद्यता विश्लेषण' (वल्नरैबिलिटी एनालिसिस ऑफ फिजिकल प्रोटेक्शन सिस्टम्स) पर एक क्षेत्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किया गया था।

रेडियोधर्मी आपातस्थितियों से निपटने की तैयारी में और वृद्धि के एक उपाय के रूप में मानवों में आंतरिक संदूषण का शीघ्र मापन करने के लिए एक हाई थ्रूपुट `क्विक स्कैन-टाइप होल बॉडी मॉनीटर (डब्ल्यूबीएम)' विकसित किया गया है। एक मिनट के गणना समय में यह प्रणाली, श्वांस या पेट के माध्यम से भीतर लिए गए गामा ऊत्सर्जन की 10 माइक्रो-ग्रे से भी कम प्रभावी डोज का पता लगा सकती है। एक घंटे में पचास लोगों के मॉनीटरन की दर से यह प्रणाली, आम जनता में किसी रेडियोधर्मी आपातस्थिति के कारण होने वाले संभावित प्रभावों का तेजी से पता लगाने का एक प्रभावी तरीका बन सकेगी। रेडियोलॉजिकल डिस्पर्सल डिवाइस (आरडीडी-`डर्टी बम') के खतरे सहित रेडियोधर्मी आपातस्थिति से बचाव व मुकाबले के लिए एक `क्वाड-रोटर बेस्ड एरियल रेडियेशन मॉनीटरिंग प्रणाली (क्यूएआरएमएस)' विकसित की गई है। इस प्रणाली द्वारा पांच से पचास मीटर तक की निम्न उड़ानों के माध्यम से `ऑरफन रेडियोधर्मी स्त्रोतों' का पता लगाने व किसी प्रकार के रेडियोसक्रिय संदूषणों का पता लगाने के लिए किया किया जाता है और इसे पांच सौ मीटर की दूरी से दूरस्थ नियंत्रित किया जा सकता है।

अध्यक्ष महोदय,

पिछले वर्ष आईएईए के महा सम्मेलन में अपने विचार व्यक्त करते समय मैंने कहा था कि न्यूक्लियर ऊर्जा की भूमिका विद्युत की आवश्यकताओं की पूर्ति करने के साथ-साथ मानवता की गैर-ऊर्जा आवश्यकताओं की पूर्ति करने की भी होगी और मैंने आप सभी से, समय आने पर अंतरराष्ट्रीय ज्ञान संसाधनों को एकत्र करने हेतु तथा सुरक्षित, आर्थिक रूप से व्यवहार्य व संधारणीय समाधान के लिए संगठित प्रयासों व सहयोग के लिए अनुरोध किया था।

इसी संदर्भ में, वर्ष 2006 में, आईएनपीआरओ स्टीयरिंग कमेटी की अध्यक्षता के दौरान मैंने कुछ टिप्पणियां की थीं जिन्हें आईएईए-एनईएनपी न्यूजलेटर में भी प्रकाशित किया गया था।

मैं यहां इन्हें पुन: दोहराना चाहूंगा:

"आज से चार दशक बाद विश्व के किसी भी देश में उनके जीवाश्म ईंधन से चलने वाले संयंत्रों के उसी शहरी या अर्ध-शहरी स्थल पर, आधुनिकतम न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र, जो और भी कम खर्चीले होंगे व प्रतिस्थापित संयंत्र से कम से कम दोगुनी अधिक विद्युत उत्पादित करने वाले, संयंत्र स्थापित कर पाना संभव हो जाना चाहिए।"

इसी संबंध में आगे कहना चाहूंगा कि इसमें कोई संदेह नहीं है कि उपर्युक्त उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए आधुनिक रिएक्टर प्रौद्योगिकी संरक्षा, पर्यावरणीय निस्सरण व आर्थिक व्यवहार्यता को पूरा कर लेंगे। तथापि, इस स्वप्न को पूरा करने के लिए इसके समानांतर ही विकिरण बचाव शासन हेतु वैज्ञानिक रूप से वैधीकृत आधार विकसित करना भी आवश्यक होगा।

उच्च विकरण से उद्भासित जनता पर दशकों के अध्ययन व विश्व के विभिन्न भागों में विकिरण जैविकी पर किए जा रहे प्रगत अनुसंधानों से सिद्ध हुआ है कि विकिरण-जन्य क्षति व मरम्मत मैकेनिज्म दोनों ही कोशिकीय व ऊतकीय स्तर पर तथा निम्न डोज़ व उच्च डोज़ पर सर्वथा भिन्न हैं। विकास व प्रगत अनुसंधान उपकरणों की उपलब्धता की वर्तमान स्थिति को देखते हुए, मुझे विश्वास है कि उन्नत अनुसंधान के माध्यम से आवश्यक संसाधनों व किसी भी प्रकार के शेष बची शंकाओं को दूर करने को प्राथमिकता देते हुए विकिरण बचाव सीमाओं के प्रति किसी प्रकार की अवांछित रूढ़िवादिता को दूर करने के लिए विज्ञान आधारित निश्चित अनुशंसाएं की जा सकती हैं।

भारत के दक्षिण पश्चिमी तट के केरल राज्य में रहने वाली जनता को मोनैजाइट मिश्रित रेत से लगातार पृष्ठभूमि विकिरण प्राप्त होता रहा है जिसकी डोज़ की मात्रा उच्च स्तरीय प्राकृतिक विकिरण क्षेत्र (एचएलएनआरए) में 45 mGy प्रति वर्ष की उच्च दर तक है जिसकी तुलना में उसी क्षेत्र के (सामान्य स्तर प्राकृतिक विकिरण क्षेत्र, एनएलएनआरए) कुछ स्थानों में यह 1.5 mGy प्रतिवर्ष है। निरंतर जारी अनुसंधान के एक भाग के रूप में भारत के इन क्षेत्रों में जन्म लेने वाले शिशुओं की स्क्रीनिंग में अब तक 160,000 से अधिक नवजात शिशुओं पर अध्ययन किए जा चुके हैं। गर्भायु, सगोत्रता, प्रजातीय पृष्ठभूमि आदि व कमी दर्ज किए की प्रवृत्ति आदि विचलन कारकों को समायोजित करने के पश्चात इन अध्ययनों में किसी प्रकार विकृति व मृत शिशु जन्म की आवृत्ति में कोई विशेष सांख्यकीय भिन्नता नहीं पाई गई। अंतिम बिंदुओं जैसे क्रोमोसोम्स विपथन, माइक्रोन्यूक्लाई व जीन एक्सप्रेशन पैटर्न का प्रयोग करते हुए अनुकूली प्रत्युत्तर अध्ययन प्रगति पर है।

विकिरण के स्वास्थ्य संबंधी प्रभावों के मामले पर एक त्वरित व निष्कर्षी वैज्ञानिक अनुसंधान समाज के कुछ वर्गों में न्यूक्लियर ऊर्जा के प्रति व्याप्त भ्रामक या पूर्वाग्रही शंकाओं को दूर कर सकेगा व साथ ही विकिरण आधारित नैदानिक विधियों, जैसे, उदाहरणस्वरूप, न्यूक्लियर मेडिसिन प्रोसीजर जैसे पीईटी इमेजिंग, के वाजिब कीमत पर उपयोग किए जाने को बढ़ावा दे सकेगा।

आईएईए को, इस दिशा में अन्य अंतरराष्ट्रीय निकायों जैसे, यूएनएससीईएआर, आईसीआरपी व डब्ल्यूएचओ के साथ मिलकर वैज्ञानिक चर्चाओं के अंतरराष्ट्रीय सिंपोसियम के माध्यम से, नेतृत्व प्रदान करना चाहिए व मानव स्वास्थ्य पर निम्न डोज वाले विकिरण के प्रभाव पर वर्तमान समझ के संबंध में एक मत होना चाहिए तथा इस संबंध में और भी वैज्ञानिक अनुसंधान की आवश्यकताओं वाले शेष शंका क्षेत्रों की पहचान करनी चाहिए।

अध्यक्ष महोदय,

इससे पहले कि मैं अपनी बात समाप्त करूं, मैं, आप लोगों तक, गर्व सहित यह समाचार प्रेषित करना चाहता हूं कि भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम के ऐतिहासिक क्षणों के रूप में भारत का इकलौता मंगल ग्रह अभियान, मंगलयान आज इस ग्रह की कक्षा में पहुंच गया है।

धन्यवाद अध्यक्ष महोदय।

700 मेगावाट दाभापारिएक्टरों के प्राइमरी रीसर्कुलेटिंग पंप मोटरों के एलुमिनियम एलॉय कास्टिंग फैन ब्लेडों का हानि-रहित परीक्षण

दीपांकर बेज, एसईई, एनपीसीआईएल मुख्यालय कोलकाता क्यू. ए. कार्यालय

प्रस्तावना

प्राइमरी रीसर्कुलेटिंग पंप (पीसीपी) प्राथमिक ऊष्मा परिवहन प्रणाली का मुख्य पंप होता है जो रिएक्टर के ऑन-पॉवर प्रचालन की दशा में रिएक्टर कोर से वाष्प जनित्रों तक ऊष्मा के अंतरण का कार्य करता है। ये पंप 6.6 किलोवोल्ट की हैवी ड्यूटी मोटर द्वारा प्रचालित किए जाते हैं। ये मोटर स्क्वाइरल केज प्रकार के इलेक्ट्रिक मोटर होते हैं और मोटर के भीतरी हिस्से को ठंडा रखने के लिए इसके घूमने वाले व न घूमने वाले सिरे पर संबंधित सिरे के रोटर के फैन हब पर फैन ब्लेड लगाए जाते हैं। यह रोटर फैन ब्लेडों के साथ घूमते हैं और हवा का परिचालन होता है।

चित्र-1 रोटर पर लगे हुए ब्लेड

ये फैन ब्लेड एलुमिनियम-मिश्रधातु डाई-कास्टिंग प्रक्रिया द्वारा तैयार किए जाते हैं और तदुपरांत इन्हें वांछित आकार में तराश लिया जाता है। जब एलुमिनियम-मिश्रधातु को ढाला जाता है तब इसके साथ ही इसमें अनेक ऐसे दोष स्रोत के मिल जाने की संभावना होती है जो इस ढलाई के कुछ हिस्सों की गुणता को हानि पहुंचा सकते हैं। एलुमिनियम-मिश्रधातु में कुछ आयतनात्मक दोष जैसे सिकुड़न, धंसना, गैस छनन, गैस छिद्र आदि व कुछ सतही दोष जैसे सतह छनन, सतह दरारें, गर्म फफोले, शीत बंध, नालीनुमा छेद आदि होते हैं। इन आयतनिक व सतही अनियतताओं का पता लगाने के लिए अनेक प्रकार के हानि-रहित परीक्षण (एनडीटी) किए जाते हैं। अनियतताओं के आकार व गंभीरता के आधार पर आयतनिक अनियतताओं का पता लगाने के लिए रेडियोग्राफी एनडीटी विधि व सतही अनियतताओं का पता लगाने के लिए द्रव विभेदक (एलपी) परीक्षण के आधार पर दोषों का पता लगाया जाता है व स्वीकार्यता मानकों के अनुसार इन ढले हुए उत्पादों को स्वीकार या निरस्त किए जाने पर विचार किया जाता है।

फैन ब्लेडों का विनिर्माण

फैन ब्लेडों के विनिर्माण में शामिल होने वाले मुख्य घटकों में Al व 10 % से 13% Si व साथ ही 0.1% Cu, Mg 0,1%, Fe 0.6%, Mn 0.5%, Ni 0.1%, Zn 0.1%, Pb 0.1% मिले होते हैं। इस प्रकार के एलुमिनियम मिश्रधातु को एलएम6 एलॉय कहा जाता है। शुद्ध एलुमिनियम 660.4 डिग्री सेल्सियस पर पिघल जाता है। यह ढलाई के लिए उपयुक्त नहीं होता और इसे केवल बिजली के अनुप्रयोगों (जहां उच्च सुचालकता अनिवार्य होती है) तथा कुछ अन्य अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किया जाता है। अधिकतर ढलाई वाले एलॉय में सिलिकॉन एक प्रमुख मिश्रधातु होती है। सिलिकॉन, अल्यूमिनियम के साथ 11.7% पर मिलकर 577 डिग्री सेल्सियस तापमान पर गलनक्रांतिक (यूटेक्टिक) हो जाता है। सिलिकॉन से तरलता, प्रभरणता व गर्म दरार प्रतिरोधकता वाले ढलाई गुणधर्म बेहतर हो जाते हैं। सिलिकॉन-अधिकता वाला चरण कठोर होता है अतएव, सिलिकॉन की मात्रा के साथ-साथ एलॉय की कठोरता बढ़ जाती है परंतु इसकी तन्यता व तराशे जाने की योग्यता में कमी आ जाती है। गलनक्रांतिक एलॉय में एक निश्चित ढलाई तापमान पर उच्चतम तरलता होती है और इनका हिमकारी दायरा छोटा होता है। वे प्राथमिक सिकुड़न के साथ ठोस में परिवर्तित हो जाते हैं। वे पतले अनुप्रस्थ वाली ढलाई के लिए बेहतर होते हैं। चूंकि फैन ब्लेड पतले अनुप्रस्थ वाले होते हैं, अत: ये गुरुत्व रूपदा संकुचन (ग्रेविटी डाई-कास्टिंग) द्वारा बनाए जाते हैं। मोल्टन धातु को गुरुत्व बल से एक उच्चताप सह-परत वाले स्थायी मोल्ड या डाई में भरा जाता है। इस तकनीक को कभी-कभी `स्थायी मोल्ड' या `चिल' कास्टिंग भी कहा जाता है। इन डाइयों को अत्यंत महीन दानों वाले पियरलिटिक कास्ट आयरन या निम्न-एलॉय स्टील से तैयार किया जाता है। साधारण रिट्रैक्टेबल कोर को उच्च-ग्रेड एलॉय स्टील से तैयार किया जा सकता है परंतु जटिल आंतरिक आकारों को बनाने के लिए रेसिन बौंडेड सैंड कोर का प्रयोग किया जाता है। डाई कास्टिंग के लिए एलएम 6 एलॉए सर्वथा उपयुक्त होते हैं। गुरुत्व या अल्प-दाब डाई-कास्टिंग को धातुमिश्रता के मामले में बहुत बढ़िया होना चाहिए, इसकी सतह अत्यंत चिकनी होनी चाहिए और इसे सरलता से व तेजी से उत्पादित किया जा सकने वाला होना चाहिए। ऐसी स्थिति प्राप्त करने के लिए, डाई की कोटिंग की जानी अनिवार्य है। डाई कास्टिंग के पश्चात कास्ट ब्लेडों को विभिन्न तराशी तरीकों

से तराशा जाता है ताकि इसे आवश्यक आकार व अंतिम तौर पर तैयार ब्लेड का रूप दिया जा सके।

चित्र-2 कास्ट ऐण्ड मशीन ब्लेड

विनिर्माण के दौरान संभावित रुकावटें

जब एलुमिनियम एलॉय की कास्टिंग की जाती है, इनमें अनेक दोष आ सकने की संभावना होती हैं जो उस पुर्जे की गुणता को क्षति पहुंचा सकते हैं। किसी एलुमिनियम एलॉए में ऐसी संभावनाएं इस प्रकार हैं :

सिकुड़न का दोष: मोल्टेन एलुमिनियम हाइड्रोजन, जो इसके ठोसीकरण के समय बाहर निकलती को, बहुत तेजी से सोखता है जिससे इसकी छिद्रात्मकता बढ़ जाती है।

ऑक्साइड मिश्रण: मोल्टेन एलुमिनियम को हवा मिलते ही इसका ऑक्सीकरण होने लगता है और इस पर ऑक्साइड की एक परत जम जाती है जो कास्टिंग में संरोहित हो सकती है।

उपर्युक्त आम दोषों के साथ ही एलुमिनियम एलॉय कास्टिंग में कुछ सतह संबंधी दोष जैसे सतह छिद्रात्मकता, सतह पर दरारें, शीत संकुचन, गर्म फफोले, वायुछिद्र आदि भी आने की संभावना रहती है।

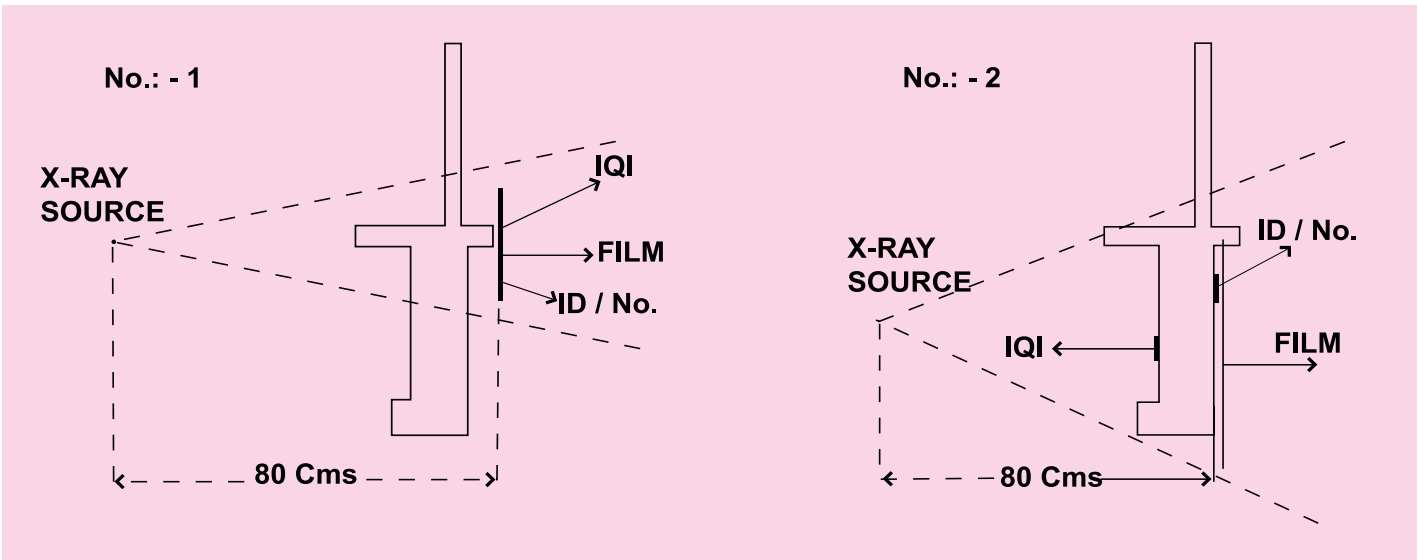
सैद्धांतिक रूप से इस प्रक्रिया में, धातुमिश्रण व आयामिकता, दोनों रूप से उच्च गुणता वाली कास्टिंग निर्माण करने के लिए आवश्यक सभी तत्व होते हैं। धातु को पिघले हुए मोल्टन एलॉए की तली में से निकाला जाता है ताकि संदूषित सतह परत से बचा जा सके। मोल्ड को बगैर हिलाए-डुलाए धीरे-धीरे भरा जाता है ताकि इसके भीतर ऑक्साइड/गैस छिपी न रह सके। ठोसीकरण की प्रक्रिया दिशा के अनुसार होती है जिससे कि कास्टिंग मे समान रूप से भराई हो सके। डाई के पूरे आयुकाल में आयामी सटीकता बनाए रखने के लिए कास्टिंग को यांत्रिक रूप से निकालने से डाई को क्षति नहीं पहुंच पाती।

फैन ब्लेडों की त्वरित जांच:

कास्टिंग व तदुपरांत ब्लेडों के तराशने के दौरान सतह पर व कास्टिंग की सतह के भीतर अनियतता उत्पन्न हो सकती है। कास्टिंग प्रक्रिया व तदुपरांत तराशने की प्रक्रिया पर भी आयामी सटीकता निर्भर होती है। इस आयामी सटीकता को ब्लेडों के आकार की जांच व ड्राइंग से इसका मिलान कर निश्चित की जाती है। सतह की अनियतता की जांच द्रव विभेदक परीक्षण विधि से की जाती है। उप सतह व भीतर हिस्से की अनियतताओं की जांच ब्लेडों की रेडियोग्राफी (एक्स रे) के माध्यम से की जाती है। ब्लेडों का रासायनिक विन्यास मास स्पेक्ट्रोमीटरी से की जाती है व इसकी यांत्रिक दृढ़ता की जांच यूटीएम पर टेस्ट बार द्वारा की जाती है।

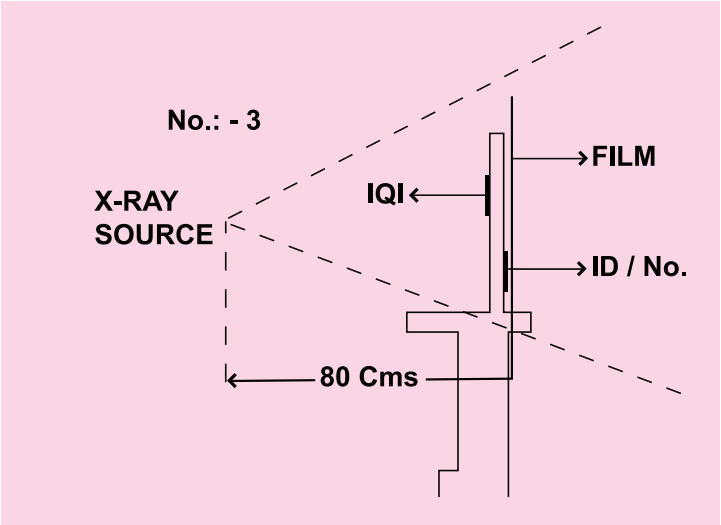
कास्ट ब्लेडों की रेडियोग्राफी (एक्स-रे):

एलुमिनियम कास्टिंग उत्पादों की रेडियोग्राफी उनकी कास्टिंग में आंतरिक अनियतताएं ज्ञात करने के लिए की जाती हैं। एलुमिनियम कास्टिंग के निरीक्षण के लिए एएसटीएम ई-155 मानक संदर्भ रेडियोग्राफ का प्रयोग किया जाता है। ये संदर्भ रेडियोग्राफ एलुमिनियम एलॉए कास्टिंग पाई जा सकने वाली अनियतताओं का प्रकार व सीमा को दर्शाते हैं। दर्शाई जाने वाली



चित्र-3 खींचे गए फोटो के आरेख, फिल्म व मोटे वाले भाग के लिए स्त्रोत की अवस्थिति

कास्टिंग की मोटाई ¼ व ¾ इंच में होती है। निम्नलिखित उदाहरण में एलुमिनियम कास्ट ब्लेडों की रेडियोग्राफी के लिए स्रोत के रूप में एक्स-रे का प्रयोग किया गया था। केंद्र बिंदु का आकार 2 मिमी x 2 मिमी था व रेटेड क्षमता 250 किलोवोल्ट-5मिलीएम्पियर तक थी। उपयोग में लाई गई फिल्म आगफा डी4 एएसटीएम-सीएल-1 थी। खींचे गए फोटो के आरेख नीचे दर्शाए गए हैं।



चित्र-4 खींचे गए फोटों के आरेख, फिल्म व पतले वाले भाग के लिए स्त्रोत की अवस्थिति

ज्यामितीय शार्पनेस (यूजी) की गणना 0.04 मिमी थी जो मानकों के अनुसार 0.5 मिमी की अधिकतम अनुमन्य सीमा से काफी कम थी। सामग्री समूह सं. 02 व सेट ए व बी के लिए एएसएमई एसई-747 के अनुसार वायर टाइप इमेज क्वालिटी इंडीकेटर (आईक्यूआई) का प्रयोग किया गया था। एकल वाल एकल इमेज के लिए औसतन 180 केवी, 10 मिलीएम्पियर का एक्सपोजर दिया गया था। अपेक्षित क्षेत्र में फिल्म का घनत्व कम से कम 1.5 था। संवेदनशीलता 1.14 % आकलित की गई जो अनुमन्य 2 % से बेहतर थी।

कुछ अनियतताएं व उनके रेडियोग्राफों का विवरण यहां दिया जा रहा है।

चित्र-5 ब्लेड व उसकी रेडियोग्राफी फिल्म पर अवांछित सामग्री

अवांछित सामग्री:

ये फिल्म घनत्व के विलगित, अनियत या दीर्घीकृत रूप की तरह प्रतीत होते हैं। इसका कारण धातुमल, धूल या धातु हो सकती है। ब्लेड व

चित्र-6 ब्लेड पर गैस छिद्रों व तत्संबंधी रेडियोग्राफिक फिल्म

उसकी रेडियोग्राफी फिल्म पर इन अवांछित सामग्रियों की उपस्थिति को चित्र 5 में दर्शाया गया है।

गैस छिद्रात्मकता:

छोटी-छोटी खाली जगहों को प्रदर्शित करते गोलाकार या दीर्घकाय गाढ़े रंग के धब्बे सामान्यतया पूरी कास्टिंग में फैले होते हैं। ब्लेड पर गैस छिद्रों व तत्संबंधी रेडियो फिल्म को चित्र 6 में दर्शाया गया है।

गैस सूराख:

करते गोलाकार या दीर्घकाय गाढ़े रंग के धब्बे सामान्यतया झुण्ड के रूप में पूरी कास्टिंग में फैले होते हैं। ब्लेड पर गैस सूराखों व तत्संबंधी रेडियो फिल्म को चित्र 7 में दर्शाया गया है।

सिकुड़न कोटर: ये पेड़ों की शाखाओं, तंतु जाल, या खुरदुरे गहरे क्षेत्र प्रतीत होते हैं। ब्लेड पर सिकुड़न कोटर व तत्संबंधी रेडियो फिल्म को चित्र 8 में दर्शाया गया है।

कुल मिलाकर, ब्लेडों के विनिर्माण कार्य को पूरा करने के लिए 2700 से अधिक एक्स-रे फिल्मों की समीक्षा की गई थी।

कास्ट ब्लेडों का द्रव विभेदक परीक्षण

कास्ट ब्लेडों के सतही दोषों (सतह पर खुले हुए दोष) का पता लगाने के लिए द्रव विभेदक परीक्षण किया जाता है। परीक्षण की जाने वाली सतह पर विरोधी रंग घोल विभेदक को लगाया जाता है व इसे अनियतताओं के भीतर प्रवेश करने दिया जाता है। अतिरिक्त विभेदक को घोल मार्जक

चित्र-7 ब्लेड पर गैस सुराखों व तत्संबंधी रेडियोग्राफिक फिल्म

चित्र-8 ब्लेड पर सिकुड़न कोटर व तत्संबंधी रेडियोग्राफिक फिल्म

से हटा दिया जाता है। इस सतह पर एक गैर-जलीय डेवलपर लगाया जाता है। यह डेवलपर, अनियतताओं में फंसे विभेदक को सोखने के लिए सोख्ते व विरोधी पृष्ठभूमि रंग में विभेदक के निशानों को और स्पष्ट करने के दोहरे कार्य करता है। द्रव विभेदक परीक्षण से पहले ब्लेड की सतह को प्रक्रियानुसार तैयार किया जाता है। एलुमिनियम कास्टिंग ब्लेडों के लिए इस प्रकार के द्रव विभेदक परीक्षण में छिद्रात्मकता, शीत बंध, दरारों आदि जैसे दोषों के लिए सुझाई गई विभेदन समय सीमा 5 से 10 मिनट है। इसके द्वार दिए जाने वाले सूचकों को तीन प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है:

ए) **गोलाकार सूचक**: यह थोड़े-बहुत अण्डाकार होते हैं जिसमें प्रमुख अक्ष, लघु अक्ष के तीन गुने से अधिक नहीं होती।

बी) **रेखीय सूचक**: जिनकी लंबाई इनकी चौड़ाई के तीन गुने से अधिक होती है। और

सी) **सम-रेखीय सूचक**: तीन या अधिक के समूह में होते हैं जो एक दूसरे के साथ समरेखीय रूप में साथ-साथ होते हैं और एक किनारे से दूसरे किनारे तक इनके बीच का अंतर 2 मिमी से कम होता है।

इन सूचकों का मूल्यांकन प्रक्रिया में विहित स्वीकार्यता मानदण्ड के अनुसार किया जाता है।

अनियतताओं के लिए स्वीकार्यता मानदण्ड:

एनडीटी के दौरान अनेक प्रासंगिक व गैर प्रासंगिक सूचक प्राप्त होते हैं। इनकी पहचान की जाती है और प्रासंगिक सूचकों, जो अनियमितताओं से प्राप्त होते हैं, का गंभीरता स्तरों के अनुसार स्वीकार्यता या निरस्त करने हेतु मूल्यांकन किया जाता है।

इस एलुमिनियम एलॉय के विशिष्ट मामले में:

रेडियोग्राफी मूल्यांकन के लिए, प्रक्रिया व विनिर्देशन के स्वीकार्यता मानदण्ड के अनुसार

चित्र-9 ब्लोहोल से डीपी सूचक

एसटीएम ई-155 गंभीरता स्तर-3 से अधिक स्तर वाली अनियतताओं से प्राप्त होने वाला कोई सूचक अस्वीकार्य होता है और इसे दोष मान लिया जाता है।

द्रव विभेदक परीक्षण मूल्यांकन के लिए प्रक्रिया व विनिर्देशन के स्वीकार्यता मानदण्ड के अनुसार गंभीरता स्तर-2 से अधिक स्तर वाली अनियतताओं से प्राप्त होने वाला कोई सूचक अस्वीकार्य होता है और इसे दोष मान लिया जाता है।

दीपांकर बेज, *मैकेनिकल इंजीनियरिंग में बी.टेक स्नातक हैं और आप यूटी, एलटी व आरडीटी में आईएसएनटी स्तर-2 योग्यता प्राप्त हैं। आपने वर्ष 2001 में एनपीसीआईएल प्रशिक्षण विद्यालय के 10वें बैच से सेवाकाल प्रारंभ किया था। आपने कैगा के एफएचएस अनुभाग में फील्ड इंजीनियर व मैकेनिकल अनुरक्षण अभियंता के रूप में कार्य किया व 10 वर्षों तक एफएचएस अनुरक्षण में नियंत्रण अभियंता व सहायक पारी प्रभारी अभियंता के रूप में कार्य किया। वर्ष 2011 में आपको, क्यूएडी का दायित्व सौंपा गया तथा प्रारंभ में मुंबई में तथा वर्तमान में आप कोलकाता में गुणवत्ता निगरानी अभियंता हैं।*

आलेख

भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों में पूर्व-सक्रियता अनुरक्षण हेतु वियर पार्टिकिल एनॉलिसिस (फेरोग्राफी तकनीक)

वी.एन.कोंडा, वरि.अ.अभि. (एम), एनपीसीआईएल मुख्यालय, **ज्योति ठाकुर**, वरि.अ.अभि. (ई), **ए.के.सिन्हा**, मु.अभि.(एम-एनएस) एच+, एनपीसीआईएल मुख्यालय

प्रस्तावना

संयंत्र पूर्वानुमानित अनुरक्षण (पीडीएम) कार्यक्रम का प्रयोजन उपकरणों में संभावित समस्याओं की प्रारंभ में ही पहचान व निदान करने व उपकरण के खराब होने से पहले ही इनकी गुणता में कमी को रोकने के माध्यम से संयंत्र संरक्षा व विश्वसनीयता में वृद्धि करना है। इस पूर्वानुमानित अनुरक्षण के लिए उपलब्ध अनेक तकनीकों में फेरोग्राफी वियर पार्टिकिल एनॉलिसिस (डब्ल्यूपीए) या फेरोग्राफी भी एक तकनीक है।

दशा प्रबंधन तकनीकें व पूर्वानुमानित अनुरक्षण कार्यक्रमों से प्रतिमानकों के विचलन की जानकारी, पहचान व मूल्यांकन इसकी अत्यंत प्रारंभिक अवस्था में ही हो जाता है जिससे कार्य क्षमता दर में कमी पर नजर रखी जाती है और इसे रोकने के उपाय प्रारंभ किए जा सकते हैं। न्यूक्लियर विद्युत या प्रसंस्करण संयंत्रों में टूट-फूट रहित परीक्षण इनके स्वास्थ्य आकलन व आयु प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं।

फेरोग्राफी, घर्षण विज्ञान की एक शाखा है। घर्षण विज्ञान, परस्पर गति करने वाली संपर्की सतहों के अभिकल्पन, घर्षण, स्नेहन व घिसाई से संबंधित विज्ञान है।

उद्योगों, जहां विशाल संख्या में मशीनों का घूमना व आपसी संपर्क आदि होते हैं, के लिए पूर्व-सक्रियता अनुरक्षण फेरोग्राफी एक अधुनातन प्रौद्योगिकी है। यद्यपि किसी मशीन के चलने पर उसकी घिसाई एक स्वीकृत हिस्सा है और प्रत्येक मशीन अपनी सामान्य घिसाई के दौरान एक निश्चित मात्रा में घिसाई बुरादा उत्पन्न करती है, परंतु कुछ घर्षण असामान्य होते हैं और बढ़ते जाते हैं जिससे मशीन विफल हो जाती है। यह तेज घिसाई अधिक गति, भार व आघात के कारण होती है। उदाहरण के लिए किसी एयर फिल्टर पर अधिक भार बढ़ाने से इसके तेल आर्द्रित भाग समय से पहले खराब हो सकते हैं।

फेरोग्राफी एक नैदानिक पूर्वानुमानित अनुरक्षण विधि है जो रोटेटर व रेसीप्रोकेटिंग मशीनरी की समस्याओं के बारे में पहले ही चेतावनी दे सकती है। प्रत्येक मैकेनिज्म से उत्पन्न होने वाले असामान्य व त्वरित घर्षण कणों को उनके आकार, परिमाप व रंग-रूप, परिमाप वितरण, सांद्रता व रूप के माध्यम से आसानी से पहचाना जा सकता है। इस प्रकार, डब्ल्यूपीए, विफलताओं को समय से काफी पहले दूर कर सकती है तथा समस्या के मूल कारणों को सटीकता से इंगित कर सकती है।

यह तकनीक घिसाई की दर, घिसाई की गंभीरता, घिसाई का प्रकार, घर्षण मैकेनिज्म व उपकरण की घिसाई वाली जगह की सटीकता को समय से काफी पहले ही इंगित करने में सक्षम है।

घर्षण करने वाले कल-पुर्जे जैसे बियरिंग गियर्स, पिस्टन व सीलों हेतु एक प्रभावी डब्ल्यूपीए इसकी अनुरक्षण प्रचालन लागत को कम कर सकता है और मशीनों को तय समय से पहले बंद किए जाने को न्यूनतम कर सकता है।

रक्त जांच के समान

यह प्रक्रिया रक्त के नमूनों की प्रक्रिया के समान ही है। खून के नमूने ही की तरह 12-15 मिली ल्यूब ऑयल का नमूना लिया जाता है और उससे एक फेरोग्राम (स्लाइड) तैयार की जाती है जो ठीक खून के नमूने की स्लाइड की ही तरह होती है।

तत्पश्चात इस फेरोग्राम का रक्त नमूने की ही तरह फेरोस्कोप से परीक्षण किया जाता है। अंत में इसके स्वास्थ्य की स्थिति व आगे की जाने वाली कार्रवाई की अनुशंसा की जाती है।

भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रो में फेरोग्राफी की विकास यात्रा

भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों में फेरोग्राफी की शुरुआत दिसंबर 1996 में नरौरा परमाणु बिजलीघर (एनएपीएस) से हुई थी और तत्पश्चात काकरापार परमाणु बिजलीघर (केएपीएस), मद्रास परमाणु बिजलीघर (एमएपीएस) तथा राजस्थान परमाणु बिजलीघर इकाई 1 व 2 (आरएपीएस 1 व2) में तथा इसके पश्चात इसे एनपीसीआईएल के अन्य सभी बिजलीघरों में अपनाया गया। प्रारंभिक 10 वर्षों में, सभी बिजलीघरों के विश्लेषणात्मक परिणामों का मॉनीटरन किया गया व एनपीसीआईएल मुख्यालय में इस संबंध में रुझान निर्धारित किये गए जिनका उपयोग समय रहते सुधारात्मक कार्रवाई के लिए किया गया। अब सभी बिजलीघर इसे स्वतंत्र रूप से कर रहे हैं।

इस अवधि के दौरान, घिसाई कणों के विश्लेषण व समय रहते सुधारात्मक कार्रवाई के कारण उपकरण विफलता की काफी बड़ी संख्या को रोका जा सका।

मुख्यालय अनुदेश (एचक्यूआई)

एचक्यूआई - 452 - घिसाई कण विश्लेषण की फेरोग्राफी विधि (डब्ल्यूपीए) के लिए दिशानिर्देश - को जारी किया जा चुका है और प्रत्येक तीन वर्ष के अंतराल पर इसकी समीक्षा की जाती है।

2.0 भुक्त ल्यूब ऑयल विश्लेषण की तकनीकें

घिसाई की संकल्पना है कि :

i) लुब्रीकेट की गई प्रत्येक घिसाई सतह कण उत्पन्न करती है।

ii) किसी सामान्य प्रणाली में क्रमश: छोटे-छोटे कण एकत्रित होते रहते हैं।

iii) जब असामान्य घिसाई शुरू होती है, प्रणाली

में बड़े आकार वाले कणों की उपस्थिति सांद्रता यकायक बढ़ जाती है।

भुक्त ऑयल विश्लेषण

लुब्रीकेंट की दशा निर्धारित करने के लिए भुक्त ऑयल विश्लेषण किया जाता है। अन्य शब्दों में, भुक्त तेल से घिसाई कणों को खींच लिया जाता है और उपकरण की दशा निर्धारित करने के लिए इनका विश्लेषण किया जाता है।

भुक्त लूब ऑयल विश्लेषण हेतु निम्नलिखित तीन प्रमुख तकनीकें उपलब्ध हैं:

2.1 रासायनिक विश्लेषण

यह तेल की श्यानता में होने वाले परिवर्तनों, नमी की सांद्रता (पीपीएम में), तेल में संदूषण, फ्लैश प्वाइंट, डाइइलेक्ट्रिक डिस्सीपेशन फैक्टर व न्यूट्रैलाइजेशन वैल्यू आदि को बताता है। जब ये वैल्यू किसी निश्चित सीमा तक पहुंच जाती हैं तो विश्लेषण व बदले जाने की आवश्यकता होती है।

2.2 घिसाई कण विश्लेषण

2.2.1 घिसाई कण स्पेक्ट्रोग्राफी ऑयल विश्लेषण प्रक्रिया (एसओएपी)

स्पेक्ट्रोग्राफी ऑयल विश्लेषण में घिसाई कणों को एक एनॉलाइज़र में वाष्पीकृत किया जाता है जिससे वास्तविक तत्व मात्रा ज्ञात हो जाती है परंतु यह केवल 10 माइक्रोन परिमाप वाले कणों का ही मापन कर सकता है और उत्पादन के माध्यम को नहीं पहचान सकता है।

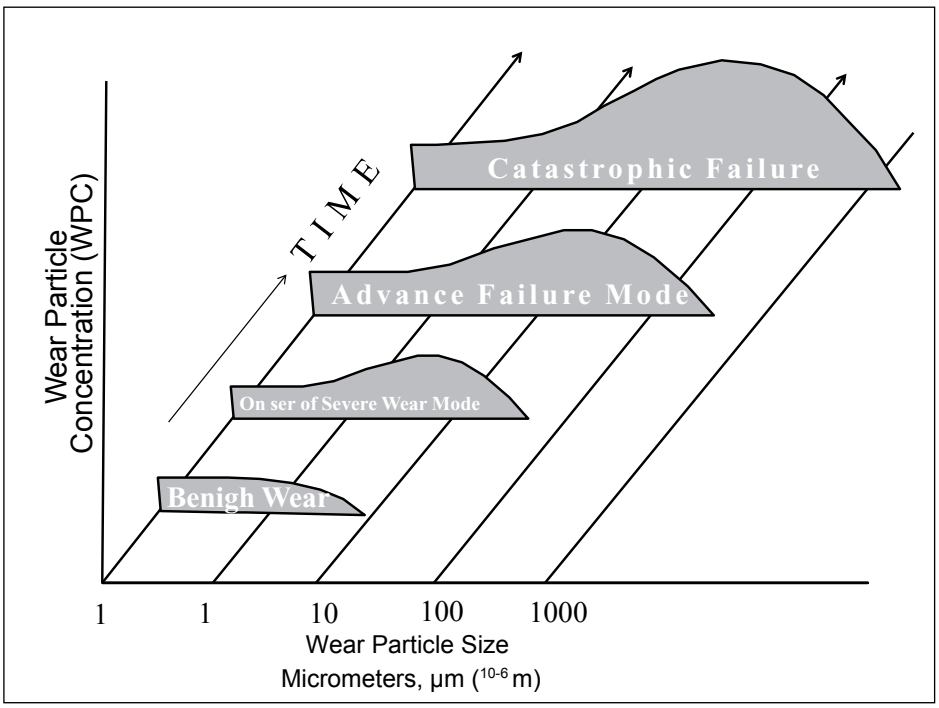
2.2.2 फेरोग्राफी तकनीक:

खण्ड 3.0 में वर्णन किया गया है।

3.0 फेरोग्राफी तकनीक व घिसाई कण विश्लेषण :

'फेरोग्राफी' नाम एक स्थायी दुर्लभ मृदा चुंबक जिसे परीक्षण उपकरण के साथ संबद्ध किया जाता है और जो फेरोग्राम का आकार देने के लिए घिसाई कणों को खींचता व व्यवस्थित करता है, के नाम पर रखा गया है।

फेरोग्राफी एक लूब ऑयल विश्लेषण औजार है जिसके प्रयोग से 1 से 250 माइक्रोन्स परिमाप वाले घिसाई कणों की पहचान, मापन व विश्लेषण किया जा सकता है। यह लुब्रीकेंट में उपस्थित घिसाई कणों का परीक्षण कर किसी मशीन के भीतर लुब्रिकेंट वाले तमाम घटकों की अंदरूनी स्थिति के बारे में सटीक जानकारी प्रदान करता है।



चित्र-1 : चुंबकीय तरलता के कारण फेरस कण स्वयं को स्लाइड की लंबाई के साथ-साथ शृंखला के रूप में कतारबद्ध कर लेते हैं जिसमें सबसे बड़ा कण प्रवेश बिंदु पर होता है। गैर-फेरस कण व संदूषण इस चुंबकीय क्षेत्र से प्रभावित नहीं होते और आगे की तरफ बढ़ जाते हैं तथा अनिश्चित रूप से स्लाइड की लंबाई की दिशा में जमा हो जाते हैं।

3.1 फेरोग्राफी की क्षमता

यद्यपि घिसाई की गंभीरता सामान्यतया बड़े कणों की उपस्थिति से संबद्ध होती है, कुछ ऐसी मी घिसाई युक्तियां हैं जो इस सिद्धांत का अपवाद हैं क्योंकि सभी कण घिसाई कण नहीं होते हैं। फेरोग्राफी की क्षमता वास्तविक घिसाई व जंग/अपघर्षणीय घिसाई में अंतर करने की होती है।

3.1.1 जंगयुक्त घिसाई व अपघर्षण घिसाई

जंगयुक्त घिसाई व अपघर्षण घिसाई में कणों की सांद्रता काफी विशाल होती है परंतु कणों के आकार में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं होता जबकि, घिसाई युक्तियों में घिसाई कणों का आकार व उनकी सांद्रता समय के साथ-साथ बढ़ती जाती है (चित्र-1)। इसका तात्पर्य है कि गंभीर घिसाई की स्थिति में कणों के आकार व मात्रा, दोनों के उत्पादन में वृद्धि हो जाएगी।

3.1.2 गैर-फेरस कणों को पकड़ना

फेरस व गैर-फेरस घिसाई कणों को अलग-अलग करने के लिए एक चुंबकीय छानक प्रयोग किया जाता है। गैर-फेरस कण, जैसे कॉपर एलॉय, बैबिट मैटेरियल आदि भी फेरोग्राम की पकड़ में आ जाते हैं।

4.0 फेरोग्राफी तकनीक के अनुप्रयोग

4.1 निम्नलिखित प्रकार के लुब्रीकेंट्स के लिए फेरोग्राफी तकनीक अत्यंत उपयोगी होती है।

i) हाइड्रोडायनिमक व बाउंड्री लुब्रीकेटेड उपकरण

ii) ग्रीस-लुब्रीकेटेड उपकरण

iii) सादा पानी व भारी-पानी लुब्रीकेटेड उपकरण

iv) बियरिंग, गियर्स, पिस्टन, बुश आदि के लिए अत्यंत उपयोगी।

v) रेसीप्रोकेटिंग मशीने, जहां वाइब्रेशन विश्लेषण से अधिक जानकारी नहीं प्राप्त हो पाती तथा

vi) विशेष रूप से कम आरपीएम वाली मशीनों में जानकारी देने में सक्षम

5.0 फेरोग्राफिक परीक्षण प्रक्रिया

फेरोग्राफिक परीक्षण दो चरणों में किया जाता है:

i) मात्रात्मक (चरण-I)

ii) गुणात्मक विश्लेषण (चरण-II)

5.1 मात्रात्मक विश्लेषण (चरण-I)

पहला चरण घिसाई कणों का मॉनीटरन व उनके रुझान पर केंद्रित होता है जिसमें सबसे महत्वपूर्ण प्रतिमानक असामान्य घिसाई का शीघ्रातिशीघ्र पता लगाना होता है।

इस प्रक्रिया में लूब ऑयल नमूने को परीक्षण उपकरण के एक शक्तिशाली दुर्लभ मृदा चुम्बकीय क्षेत्र में रखी टयूब से होकर गुजारा जाता है। फोटो सेंसर्स इसके द्वारा पारेषित प्रकाश में होने वाले परिवर्तनों का मापन करते हैं जो घिसाई कणों से होने वाले अपवर्तन (वस्तुत: रुकावट) की मात्रा के समानुपाती होता हे।

प्राप्त होने वाले गणितीय आंकड़े एक संख्या होती है जो तेल में मौजूद बड़े व साथ ही छोटे आकार वाले (डीएल व डीएस) को प्रदर्शित करती है। इसकी सहायता से आगे मूल्यांकन किए जाते हैं।

घिसाई कणों की सांद्रता की सांख्यकीय आधाररेखाएं प्राप्त करने के लिए डाइरेक्ट रीडिंग (डीआर) फेरोग्राफी का प्रयोग किया जाता है। डीआर फेरोग्राफ मॉनीटर एक मात्रात्मक मापन यंत्र है जो निर्धारित, समय बद्ध आधार पर द्रव नमूने के परीक्षण के माध्यम से दशा मॉनीटरन करता है।

जलीय कण उपस्थिति (डब्ल्यूपीसी) मात्रात्मक परिमापन की एक माप है। यह एक सांकेतिक मूल्य होता है और इसकी कोई इकाई नहीं होती। विभिन्न उपकरणों की उनके कल-पुर्जों के घिसने के आधार पर अपनी मात्रात्मक आधाररेखाएं होती हैं।

यदि कुल डब्ल्यूपीसी अपने पुराने नमूने के मुकाबले काफी अधिक होती है तो इन नमूनों को घिसाई कणों के संघटन व घिसाई स्रोत की पहचान के लिए आगे विश्लेषण अर्थात गुणात्मक विश्लेषण हेतु फेरोस्कोप में ले जाया जाता है। यहां पर यह बताना रुचिकर होगा कि यदि समान प्रकार के उपकरण के परिणामों की तुलना की जाती है तो इसके सबसे पहले नमूने में भी असामान्य घिसाई पाई जा सकती है।

इन लुब्रीकेंट्स का उनकी भौतिक व रासायनिक विशेषताओं के लिए भी परीक्षण किया जा सकता है ताकि इस चरण में उनकी आगे उपयोगिता या हास का पता लगाया जा सके।

इस प्रकार, चरण-I में निम्नलिखित विश्लेषण किए जाते हैं।

1) घिसाई कण सांद्रता (डब्ल्यूपीसी)

2) बड़े कण सांद्रता (एलपीसी)

3) प्रतिशत बड़े कण (पीएलपी)

अतएव, चरण-I में घिसाई कणों की सांद्रता की जांच कर असामान्य घिसाई का पता लगाया जाता है। प्रयोग किया जाने वाला मात्रात्मक मापन उपकरण डाइरेक्ट रीडिंग फेरोग्राफ (डीआर-III) है।

प्रत्येक मशीन के लिए डब्ल्यूपीसी की एक सीमा है और जब कभी डब्ल्यूपीसी मूल्य अनुमन्य सीमा तक पहुचने लगते हैं, घिसाई के आकार व बनावट के आधार पर आवश्यक अनुशंसाएं की जाती हैं।

5.1.1 घिसाई कण प्रदर्शक सूची:

लुब्रीकेटिंग ऑयल में मौजूद घिसाई करकट की मात्रा का परिमापन 'घिसाई कण प्रदर्शकसूची' भी कहा जाता है। इस 'सूची' मूल्य की परिसीमा का सीधा संबंध इसमें मौजूद फेरोमैगनेटिक करकट की मात्रा से होता है। घिसाई युक्तियों की प्रगति के मॉनीटरन के लिए निश्चित अंतराल तक एकत्र किए गए नमूनों का लंबे समय तक रुझान देखा जाता है। घिसाई कणों की सांद्रता में तेजी से वृद्धि के माध्यम से असामान्य घिसाई दशाओं का पता लगाया जा सकता है।

5.1.2 घिसाई कण प्रदर्शक सूची की गंभीरता:

डीएल/डीएस का अनुपात घिसाई दशा की माप होती है। डीएल/डीएस में तेजी से वृद्धि असामान्य घिसाई दशा दर्शाती है।

जब,

डीएल = बडे घिसाई कणों का घनत्व। अर्थात 5 > माइक्रोन

डीएस = छोटे घिसाई कणों का घनत्व। अर्थात 5 < माइक्रोन

कुल घिसाई क्यू = डीएल + डीएस व गंभीरता संकेत एस = डीएल-डीएस में तेजी से वृद्धि, बड़े कणों का तेजी से उत्पादन दर्शाता है।

घिसाई प्रदर्शक सूची की गंभीरता = Q x S

= (DL+DS) x (DL-DS) = DL2-DS2

बड़े कणों का प्रतिशत (पीएलपी)

$$= \frac{DL-DS}{DL+DS} \times 100$$

घिसाई कण सांद्रता व बड़े कणों का प्रतिशत, दोनो में वृद्धि असामान्य घिसाई दशा का सूचक है।

घिसाई कण का वर्गीकरण तालिका-1 में दर्शाया गया है।

5.2 गुणात्मक विश्लेषण (चरण-II)

लुब्रीकेंट के करकट को एक कांच स्लाइड जिसे फेरोग्राम कहा जाता है, पर रेखीय या चक्रीय कण जमावट के माध्यम से पृथक किया जाता है। इस स्लाइड को एक शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा जाता है और विभिन्न प्रकार की घिसाई वर्गों की दर, आकार व सांद्रता का परिमापन किया जाता है और अंतत: मशीन की दशा के बारे में निर्णय स्थापित किया जाता है।

5.2.11 फेरोग्राम तैयार करना

जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि फेरोग्राम किसी चिकित्सीय परीक्षण में प्रयोग की जाने वाली रक्त नमूने की स्लाइड की तरह होता है जिसे सूक्ष्मदर्शी/फेरोस्कोप की सहायता से जांचा जाता है।

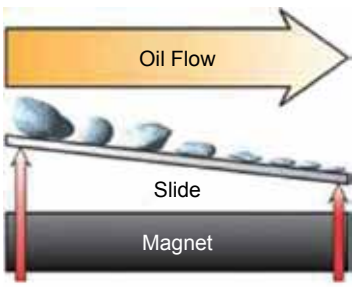
विशेष चिपचिपा द्रव

इस स्लाइड पर एक विशेष चिपचिपा द्रव लगा दिया जाता है ताकि सभी कण इस पर चिपक जाएं और बाहर न निकल सकें। चिपके कण फेरस, नॉन-फेरस या अन्य किसी प्रकार के भी हो सकते हैं।

निम्नलिखित दो प्रकार के फेरोग्राम तैयार किए जाते हैं:

(i) **चक्रीय कण संग्राहक/रोटरी पार्टिकिल डिपॉज़िटर (आरपीडी)**:

इसका फेरोग्राम, अभिकेंद्रीय व चुंबकीय, दोनों के प्रभाव के अंतर्गत तैयार किया जाता है।



चित्र-2 फेरोग्राम मेकर

(ii) **मानक फेरोग्राफी एनालाइज़र (लीनियर)**:

फेरोग्राम को केवल चुंबकीय प्रभाव के अंतर्गत तैयार किया जाता है।

प्रयोग किया जाने वाला 'दुर्लभ मृदा चुंबक' किसी भी धात्विक करकट-चाहे फेरस हो अथवा नॉन-फेरस, को उच्च सांद्रित करने की पर्याप्त क्षमता वाला होता है। (चित्र - 2)

KAKRAPAR ATOMIC POWER STATION
KAKRAPAR, GUJARAT

NORMAL

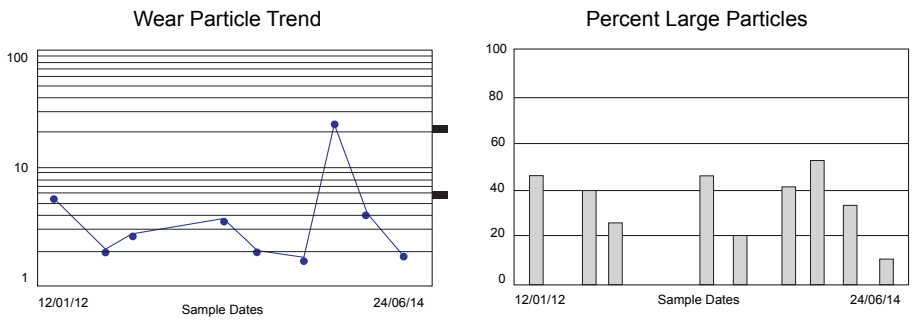
SAMPLE ID	: NPCIL-K/RB-OSU TANK#101 (UNIT-1)/18522.	SAMPLE DATE	: 24/06/14
SAMPLE DESC	: RB-OSUTANK#101 (UNIT-1) 1-33110-TK-101.	REC'D DATE	: 07/08/14
COMPONENT	: TANK SAMPLE	REPORT DATE	: 13/08/14
MANUFACTURER	: NOT AVAILABLE	1st SAMPLE	: 12/01/12
LUBRICANT	: SERVO PRIME-68	PREV SAMPLE	: 22/03/14
		NO. SAMPLES	: 9
		PROGRAM	: 1

RECOMMENDATIONS:
Wear Particle Concentration (WPC) is acceptable.
Maximum allowable WPC is 15.0.

Discussion of Results:
The wear particle concentration (WPC) is 1.8

DL: 1.0 DS: 0.8 DILUTION: 1:1

PERCENTAGE OF LARGE PARTICLES: 11%



चित्र-3 डब्ल्यूएपी परीक्षण रिपोर्ट - उदाहरण -1 (सामान्य घिसाई)

निम्न-अलॉय, मध्यम अलॉय व उच्च-अलॉय स्टील, बाबिट मैटेरियल व कार्बनिक मैटेरियल के बीच अंतर समझने के लिए रंग परिवर्तन का अध्ययन करने हेतु फेरोग्राम को एक 330 डिग्री सेल्सियस ताप पर गर्म प्लेट पर रखा जाता है। हमें, गर्म किए जाने के कारण घिसाई कणों के स्वरूप व रंग में होने वाले परिवर्तनों से महत्वपूर्ण सूचनाएं प्राप्त हो जाती हैं।

5.2.2 कंप्यूटीकृत फेरोग्राफिक विश्लेषण प्रणाली

इसमें एक कंप्यूटर प्रणाली व एफएएसटी (फेरोग्राफिक एनालिटिकल सॉफ्टवेयर टेक्नॉलॉजी) का समावेश होता है।

i) तेज भंडारण व आंकड़ों, रिपोर्टों, चित्रों को बार-बार प्राप्त किया जा सकता है।

ii) अधिक सटीक जानकारी के लिए स्वचालित तुलनात्मक प्रदर्शन।

iii) विशाल डाटाबेस

अंतत: उपकरण दशा रिपोर्टों से निम्नलिखित प्राप्त होता है:

i) वास्तविक घिसाई कणों के रंगीन चित्र

ii) रुझानों का ग्राफिक निरूपण

iii) मात्रात्मक व गुणात्मक रुझानों का विस्तृत विश्लेषण व

iv) आगे अनुरक्षण अनुशंसाओं के लिए आधार।

5.2.3 चरण-II के अंतर्गत किए जाने वाले विश्लेषण :

i) घिसाई कण संघटन

ii) घिसाई का प्रकार

iii) स्रोत (कल-पुर्जे) की पहचान, कारण व घिसाई की गंभीरता

इसीलिय चरण-II को नैदानिक चरण भी कहा जाता है।

एफएम-3 उपकरण कणों को उनके आकार के आधार पर पृथक करता है व फेरोस्कोप - IV का प्रयोग पृथक किए गए घिसाई कणों का विश्लेषण करने के लिए किया जाता है।

6.0 घिसाई रेटिंग:

विश्लेषण के आधार पर, घिसाई रेटिंग को सामान्यतया निम्नलिखित वर्गों में विनिर्दिष्ट किया जाता है:

1) **सामान्य**: यह दर्शाता है कि उपकरण, घिसाई कणों का परिमाप, आकार, संघटन व सांद्रता, आक्सॉइड व संदूषणों के संदर्भ में अपेक्षित मात्रा में घिसाई करकट सामग्री उत्पादित कर रहा है। (चित्र-3)

2) **सीमांत**: यह दर्शाता है कि घिसाई रीति अपेक्षित स्तरों की सीमा में नहीं है। सीमांत रेटिंग के साथ-साथ छोटी अनुरक्षण कार्रवाई के लिए अनुशंसाएं भी की जा सकती हैं। छोटी कार्रवाई को तेल-बदली या किसी बाहरी चल छानक प्रणाली के माध्यम से तेल छानने फिल्टर या ब्रीदर एलिमेंट बदली या प्रचालन दशाओं की पुष्टि के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। (चित्र-4)

3) **क्रांतिक**: यह किसी गंभीर घिसाई दशा को दर्शाता है और सामान्यतया इसके साथ अनिवार्य अनुरक्षण कार्रवाई की संस्तुति जुड़ी होती है। यह कार्रवाई पिछले निष्पादन आंकड़ों को वर्तमान निष्पादन आंकड़ों के साथ तुलना करने, उपकरण को निकाले या बंद किए बगैर देख कर निरीक्षण करने के

KAKRAPAR ATOMIC POWER STATION
KAKRAPAR, GUJARAT

MARGINAL

SAMPLE ID	KAPS/FM SUPLY PUMP 2-3525Q-P002/18010	SAMPLE DATE	30/06/14
SAMPLE DESC	FM SUPLY PUMP	REC'DDATE	07/08/14
COMPONENT	PUMP	REPORT DATE	13/08/14
MANUFACTURER	NOT AVAILABLE	1st SAMPLE	29/09/11
LUBRICANT	OMEGA 60	PREV SAMPLE	19/03/14 (M]
		NO. SAMPLES	7
		PROGRAM	1

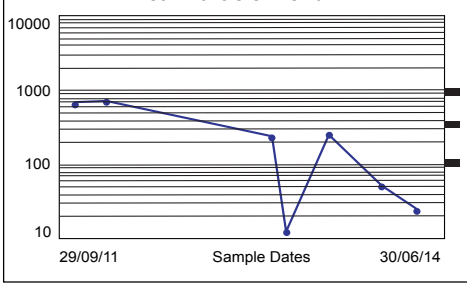
RECOMMENDATIONS:
Wear Particle Concentration(WPC) is high.
Maximum allowable WPC is 15.0.

Discussion of Results:
The wear particle concentration (WPC) is 25.6

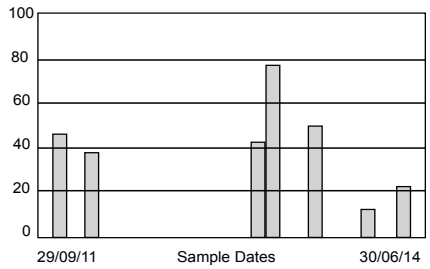
DL: 15.7 DS: 9.9 DILUTION: 1:1

PERCENTAGE OF LARGE PARTICLES : 23%

Wear Particle Trend



Percent Large Particles



चित्र-4 डब्ल्यूएपी परीक्षण रिपोर्ट- उदाहरण-2 (सीमांत घिसाई)

रूप में हो सकती है। नजदीकी मॉनीटरन के लिए बहुधा नमूने लेने की आवृत्ति को बढ़ाए जाने की अनुशंसा की जाती है। यदि दुबारा लिए गए नमूने के विश्लेषण में वृद्धि नजर आती है तो उपकरण की ओवरहालिंग की अनुशंसा की जा सकती है। (चित्र-5)

7.0 घिसाई क्रियाविधि:

फेरोग्राफी, घर्षण, कटिंग व लैमिनार घिसाई के कारण उत्पन्न होने वाले फेरस व गैर फेरस कणों की लंबाई व मोटाई के अनुपात का मापन कर घिसाई क्रियाविधि को दर्शाने में भी सक्षम है। इसे तालिका-2 में दर्शाया गया है।

विशिष्ट प्रकार की घिसाई कुछ खास गुणधर्म प्रदर्शित करती है जिसे काम कर रही घिसाई क्रियाविधि का पता चल जाता है। उदाहरण के लिए, आपस में घर्षण कर होने वाली घिसाई में, 5 माइक्रोन से 15 के बीच के आकार वाले चपटे प्लेटलेट्स पाए जाते हैं जिससे पता चलता है कि शियर परत की घिसाई हुई है।

घिसाई के प्रकार:

i) सामान्य घर्षण घिसाई

ii) गंभीर स्लाइडिंग घिसाई

iii) कटिंग घिसाई

iv) बियरिंग घिसाई

v) गियर घिसाई

vi) गोलाकार घिसाई

8. उपकरण का चयन:

TEST REPORT

Used Oil Analysis Report for Predictive maintenance

Report No.	: 140825036 / 1408250112	Report Date	: 20-09-2014
Sample ID	: 1408250112	Sample Date	: 23-08-2014
Equipment Name	: Gear Box	Received Date	: 25-08-2014
Equipment No.	: 7141 - P - 4, GEAR BOX LUBE	1st Sample Date	: 06-05-2013
		Reservoir Capacity	: 10 Liters
Equipment	: Gear Box	Lubricant	: Servo Gear - 90
Equipment Location	: CWPH		

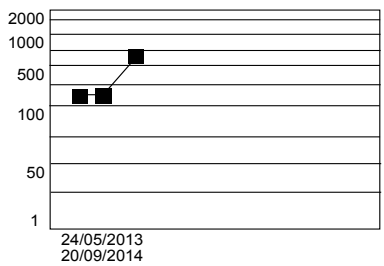
CRITICAL

QUANTITATIVE FERROGRAPHYANALYSIS TEST RESULTS:

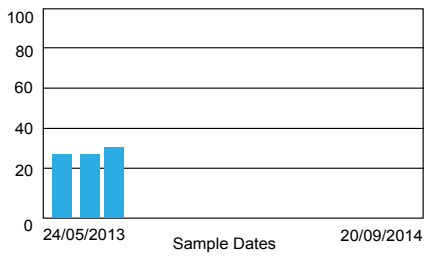
Maximum allowable WPC applicable for 7141-P-4 (G.B.Oil)	:	500

Spectro's Expert Observation of Quantitative Ferrography Test Results:

The Wear Particle Concentration (WPC)	:	856.5
Large Particles (> 5 microns)	:	572.3
Small Particles (< 5 microns)	:	284.2
Dilution Factor	:	Nil
Percentage of Large Particles	:	33.63%
Wear Severity Index	:	246757.65



Wear Particle Trend



Percentage of Large Particles

i) Percentage of Large particles =(DL-DS)/(DL+DS) x 100=(572.3-284.2)/(572.3+284.2) x 100=33.63%

ii) Wear Severity Index=Q x S=(DL+DS) x (DL-DS)=DL2-DS2=(572.3)2-(284.2)2=327527.29-80769.64=246757.65

चित्र-5 डब्ल्यूएपी परीक्षण रिपोर्ट - उदाहरण - 3 (क्रांतिक घिसाई)

घिसाई कण विश्लेषण के लिए उपकरण के चयन में निम्नलिखित मानदण्ड अपनाए जा सकते हैं:

8.1 डब्ल्यूपीए हेतु उपकरण का चयन निम्नलिखित पर निर्भर करता है :

i) वह उपकरण किसी प्रक्रिया/उत्पादन के लिए कितना महत्वपूर्ण है।

ii) अनुरक्षण इतिहास

iii) मरम्मत व/अथवा बदले जाने का अत्यधिक मूल्य कितना है।

iv) उपकरण की आयु

8.2 न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों में, फेरोग्राफी के लिए उपकरणों का चयन उस उपकरण के महत्व पर निर्भर करता है। एनपीसीआईए संयंत्रों में निम्नलिखित उपकरणों को डब्ल्यूपीए विश्लेषण व फेरोग्राफी हेतु चुना गया है:

1) टर्बो जेनरेटर (टीजी) सेट्स
2) आपात डीजल जेनरेटर (ईडीजी) सेट्स
3) ब्वायलर फीड पंप (बीएफपी)
4) एअर कंप्रेशर
5) चिलर कंप्रेशर
6) प्राइमरी फीड पंप
7) कंडेन्सेट एक्सट्रैक्शन पंप
8) शटडाउन कूलिंग पंप
9) प्रोसेस वाटर पंप
10) प्राइमरी हीट ट्रांसपोर्ट (पीएचटी) प्रेशराइजिंग पंप्स
11) मॉडरेटर पंप्स
12) स्विचयार्ड कंप्रेशर
13) फायर फाइटिंग पंप्स
14) ट्रांसफॉमर्स
15) कंडेन्सेट पंप (बीडब्ल्यूआर)
16) रिएक्टर क्लीन-अप रीसर्कुलेशन पंप (बीडब्ल्यूआर)
17) सर्कुलेशन वाटर पंप (बीडब्ल्यूआर)
18) ऑयल सप्लाई यूनिट
19) फ्यूल पूल कूलिंग पंप (बीडब्ल्यूआर)

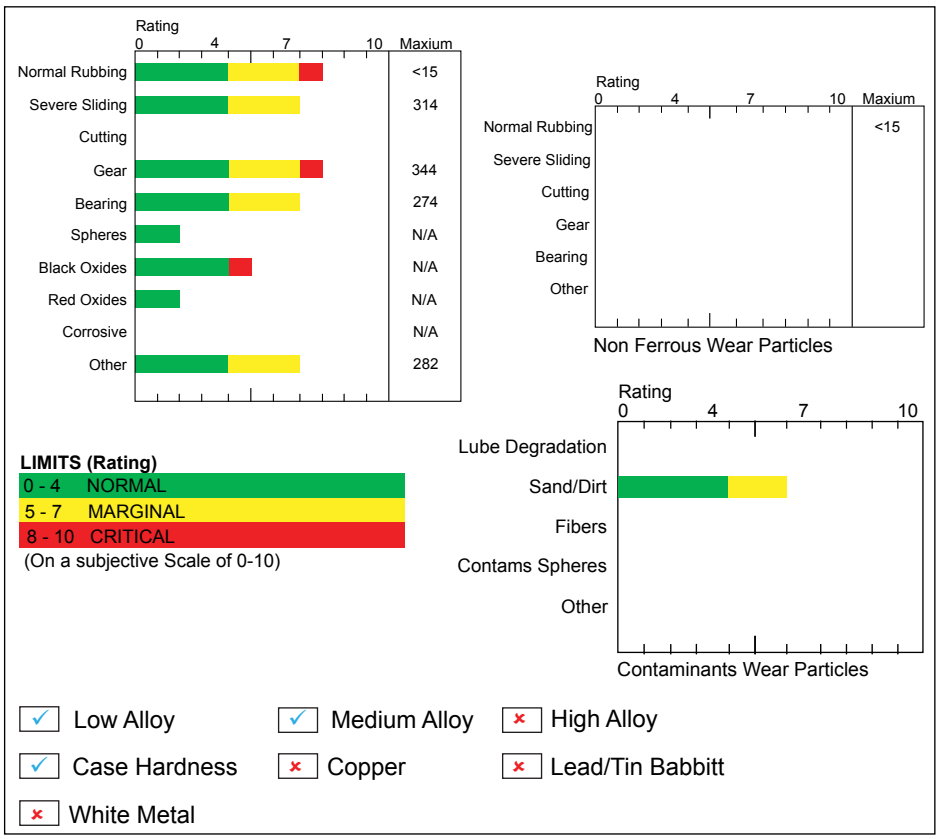
प्रत्येक भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र के 40 से 50 उपकरणों के लुब्रिकेटिंग ऑयल के नमूने तिमाही आधार पर फेरोग्राफी हेतु लिए जाते हैं।

9.0 नमूना लेने की तकनीक

9.1 संपूर्ण नमूना प्राप्त करना

चूंकि द्रव में कणीय पदार्थों की उपस्थिति एक पृथक अस्तित्व के रूप में होती है, अत: यह नहीं माना जा सकता कि पूरे लुब्रीकेंट में ये समान रूप से फैले होंगे।

i) उचित विश्लेषण व निदान के लिए नमूनों का



चित्र-6 डब्ल्यूएपी परीक्षण रिपोर्ट - उदाहरण - 4

उचित प्रतिनिधित्व एक अनिवार्य आवश्यकता है।

ii) नमूना लेने की प्रक्रिया को चरणबद्ध ढंग से किया जाना अनिवार्य है।

iii) किसी ऑयल संप या स्टैंड पाइप की तली, जहां पर तेल रुका हुआ होता है, से उच्च संदूषणयुक्त तेल का नमूना लेने पर त्रुटिपूर्ण निदान व अनुशंसा होने की संभावना काफी अधिक होती है।

न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के महत्वपूर्ण उपकरणों में से लुब्रीकेंट के नमूने आसानी से प्राप्त कर सकने वाली जगहों पर नहीं मिल पाते हैं। इन नमूनों को या तो मौजूदा ड्रेन पाइप या मुख्य ऑयल टैंक से लेना पडता है। तथापि, किसी भी दशा में नमूने को इन-लाइन फिल्टर से पहले से लिया जाना चाहिए और साथ ही ये नमूने सदैव प्रणाली के एक ही अवस्थान से निकाले जाने चाहिए।

9.2 नमूना लेने की आवृत्ति:

नमूना लेने की आवृत्ति के निर्णय का आधार, मशीन की प्रकृति, आयु व इसके उपयोग तथा इस मशीन के जल्दी घिस जाना उपभोक्ता के लिए कितना महत्वपूर्ण है, पर निर्भर करता है।

विभिन्न संयंत्रों से प्राप्त अनुभव बताते हैं कि तिमाही आधार पर नमूने एकत्र किए जाने से किसी असामान्य घिसाई के परिणामों को न्यूनतम किया जाना सुनिश्चित किया जा सकता है। तथापि, प्रचालनीय दशाओं व कुछ समय पश्चात की गई विश्लेषण परिणाम समीक्षा के आधार पर इस पर पुनर्विचार किया जा सकता है। वर्तमान में, मशीनों के स्वास्थ्य व घिसाई की दर का बारीकी से मॉनीटरन करने के लिए एनपीसीआईएल के प्रचालनरत विद्युत संयंत्रों से प्रत्येक तीन माह पश्चात नमूने एकत्र किए जाते हैं। एक स्व-गृहे फेरोग्राफिक सुविधा स्थापित किए जाने का प्रस्ताव है।

9.3 दुबारा नमूना लेना:

जब प्रत्येक तिमाही नमूनों में नियमित तौर पर संदूषकों/घिसाई कणों की उपस्थिति मिलती रहती है तो इससे भी कम अंतराल पर अतिरिक्त नमूने भेजने की आवश्यकता होती है। कभी कभी अत्यावश्यकता आधार पर भी दुबारा नमूने लेने की जरूरत पड़ती है।

'सीमांत' व 'क्रांतिक' रेटिंग वाले उपकरणों के लिए दुबारा नमूने लेने की आवश्यकता होती है। यदि नए नमूनों में दर-वृद्धि के लक्षण दिखाई पड़ें तो इनके विश्लेषण की पुष्टि अथवा उसमें संशोधन के लिए, ताकि मशीन की दशा का विश्लेषण किया जा सके, दुबारा नमूने लेने की आवश्यकता होती है।

प्रतिकार्रवाई समय: उपभोक्ता को विश्लेषण रिपोर्ट उपलब्ध करवाने का प्रतिकार्रवाई समय अत्यंत महत्वपूर्ण होता है।

10.0 फेरोग्राफी के माध्यम से ज्ञात किए जा सकने वाले कणों के प्रकार

ए) फेरस घिसाई कण

i) निम्न-एलॉय स्टील

ii) मध्यम-एलॉय स्टील

iii) उच्च-एलॉय स्टील

इस प्रकार के कण निम्नलिखित में से आते हैं (चित्र 7 व 8 भी देखें)

- सामान्य घर्षण घिसाई
- गंभीर फिसलन वाली घिसाई
- कटिंग घिसाई
- बियरिंग घिसाई
- गियर घिसाई
- गोलाकार घिसाई

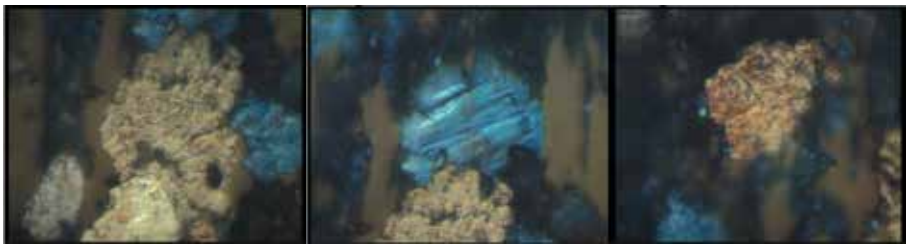
बी) फेरस ऑक्साइड

i) ब्लैक ऑक्साइड

ii) रेड ऑक्साइड (जंग)

सी) ल्यूब डीग्रेडेशन

i) जंगयुक्त



Medium Alloy Steel Wear (Image 1, 400X Magnification) | **Gear Wear (Image 2, 400X Magnification)** | **G.W. Pitting Particles (Image 3, 400X Magnification)**

Expert Observation of test results

Normal rubbing wear particles are observed in marginal quantities

Low alloy steel severe sliding wear particles of size ranging up to 314 microns are observed in near large quantities. Medium alloy steel wear particles of size ranging up to 282 microns are observed in near large quantities. Case hardness steel wear particles of size ranging up to 390 microns are observed in large quantities. Bearing wear particles of size ranging up to 27 microns are observed in near large quantities. Gear wear particles of size ranging up to 344 microns are observed in large quantities. Gear wear pitting particles of size ranging up to 390 microns are observed in large quantities. Gear wear laminar particles of size ranging up to 362 microns are observed in large quantities. Sand / dirt particles are observed in marginal quantities. Red oxides particles are observed in small quantities. Black oxides particles are observed marginal quantities. Spheres particles are observe in small quantities. Wear particles observed on the ferrogram indicate critical operating condition of the equipment.

Recommendation / Interpretation

Wear Debris Analysis tests report is rated critical due to the presence of large quantities of Gear wear (Fatique, Laminar & Pitting), Case hardness steel wear particles, Marginal quantities of Low alloy steel severe sliding wear, Medium alloy steel wear, Bearing wear, Black oxides and high wear particles concentration. The Wear observed in the components contains major quantity of gear particles, which may lead to failure over a period of time. Increase in wear concentration indicates excessive rubbing of sliding contacts. Based on the above observations and interpretations, it is recommended that the lubricant be changed within three months from the date of last sampling done, if the equipment is in a running state from that date, otherwise not and Inspection of the related components. If abnormal condition exists, Please inform laboratory.

चित्र-7 उच्च वर्धित प्रारूप में घिसाई कणों की तस्वीरें

ii) घर्षण पॉलीमर्स

डी) संदूषक

i) बालू

ii) धूल

iii) रेशे (फिल्टर के रेशे)

iv) संदूषक स्फेयर्स

11.0 कण चिन्हांकन

सबसे पहले **कण संघटन** को छह वर्गों में विभाजित किया जाता है:

i) सफेद नॉन फेरस ii) कॉपर iii) बैबिट्स iv) संदूषक v) रेशे, तथा vi) फेरस घिसाई। इस संघटन के चिह्नांकन के लिए विश्लेषक स्लाइड को 600 डिग्री फॉरेनहाइट पर दो मिनट के लिए गर्म करते हैं।

सफेद नॉन फेरस कण सामान्यतया एल्युमिनियम या क्रोमियम के होते हैं, जो स्लाइड के ऊष्मा उपचार के पहले व बाद, दोनों ही समय चमकदार सफेदी लिए होते हैं। ये अव्यवस्थित रूप से स्लाइड की सतह पर जमा हो जाते हैं जिसमें बड़े कण फेरस कणों की श्रृंखला के विपरीत दिशा में एकत्र होते हैं। इन फेरस कणों की श्रृंखला विशिष्ट रूप से एक फिल्टर की तरह कार्य करती है जो संदूषकों, कॉपर कणों व बैबिट को एकत्र करती है।

कॉपर कण सामान्यतया स्लाइड के ऊष्मा उपचार के पहले व बाद में चमकदार पीले कणों के रूप में प्रतीत होते हैं परंतु इनकी सतह ऊष्मा उपचार के बाद में हरे रंग की जंग के रंग में बदल सकती है। यह भी अव्यवस्थित रूप में स्लाइड की सतह पर जमा हो जाती है जिसमें बड़े कण स्लाइड के प्रवेश बिंदु के निकट जम जाते हैं और इनका आकार स्लाइड के बाहरी बिंदु की दिशा में धीरे-धीरे कम होता जाता है।

बैबिट कण में टिन व सीसा होता है। वे सिलेटी प्रतीत होते हैं और कभी-कभी ऊष्मा उपचार के पहले ये चित्तीदार सिलेटी भी दिखाई देते हैं। स्लाइड के ऊष्मा उपचार के पश्चात भी ये कण अधिकतर सिलेटी ही रहते हैं। साथ ही ऊष्मा उपचार के पश्चात ये कण आकार में छोटे हो जाते हैं, स्लाइड पर अव्यवस्थित ढंग से दिखाई देते हैं और फेरस कणों की श्रृंखला के साथ नहीं रहते।

संदूषक सामान्यतया धूलकण (सिलिका) व अन्य कण होते हैं जो ऊष्मा उपचार के पश्चात अपना रंग नहीं बदलते। वे सफेद क्रिस्टल के रूप में दिखाई पड़ सकते हैं और सूक्ष्मदर्शी पर पारेषित प्रकाश स्रोत की सहायता से आसानी से पहचाने जा सकते हैं क्योंकि ये कमोवेश पारदर्शी होते हैं। संदूषक आम तौर पर स्लाइड पर अव्यवस्थित ढंग से दिखाई देते हैं और फेरस कणों की श्रृंखला के साथ बंधे रहते हैं।

रेशे (फाइबर) विशिष्ट रूप से फिल्टर से निकलने वाले या बाहरी संदूषक हैं जो लंबे तार की तरह होते हैं जो प्रकाश को अपने बीच से गुजरने देते हैं व चमकने लगते हैं। ये विभिन्न रंगों में दिखाई देते हैं और ऊष्मा उपचार के पश्चात अपना रंग नहीं बदलते। कभी-कभी ये कण एक फिल्टर के रूप में कार्य करते हुए अन्य कणों को एकत्र कर लेते हैं। ये फेरोग्राम में कहीं भी दिखाई पड़ सकते हैं। तथापि, सामान्यतया ये निकास की ओर बह जाते हैं।

फेरस कणों को पांच भिन्न वर्गों में विभाजित किया जा सकता है: उच्च एलॉय, निम्न एलॉय, गाढ़े धातु ऑक्साइड, कास्ट आयरन व रेड ऑक्साइड।

बड़े फेरस कण स्लाइड के प्रवेश की ओर जमा हो

चित्र-8 घिसाई प्रकार के कुछ उदाहरण

जाते हैं और बहुधा एक दूसरे के ऊपर एकत्र हो जाते हैं और इन्हें सूक्ष्मदर्शी पर परावर्तन प्रकाश स्रोत का प्रयोग करते हुए पहचाना जाता है। पारेषित प्रकाश इन कणों द्वारा पूर्ण रूप से रोक दिया जाता है।

- **उच्च एलॉय** स्टील कण स्लाइड पर श्रृंखला के रूप में पाए जाते हैं और ऊष्मा उपचार के पहले व बाद में सिलेटी-सफेद कणों के रूप में प्रतीत होते हैं। उच्च एलॉय व सफेद नॉन फेरस कणों के बीच में अंतर स्लाइड पर उनकी स्थिति के अनुसार होता है। यदि ये सफेद हों और श्रृंखला के रूप में दिखाई दें तो ये उच्च एलॉय हो सकते हैं। अन्यथा, इन्हें सफेद नॉन फेरस माना जाता है। फेरोग्राम में उच्च एलॉय की आवृत्ति यदा-कदा होती है।
- **निम्न एलॉय** स्टील कण भी स्लाइड पर श्रृंखला के रूप में पाए जाते हैं और ऊष्मा उपचार के पहले सिलेटी-सफेद कणों के रूप में प्रतीत होते हैं। परंतु ऊष्मा उपचार के बाद में ये सामान्यतया नीले कणों के रूप में दिखाई पड़ते हैं परंतु ये गुलाबी या लाल भी हो सकते हैं।
- **गाढ़े धातु ऑक्साइड** स्लाइड पर श्रृंखला के रूप में पाए जाते हैं और ऊष्मा उपचार के पहले व बाद में गाढ़े सिलेटी कणों के रूप में प्रतीत होते हैं। गाढ़ेपन की मात्रा इसके ऑक्सीडेशन की मात्रा को दर्शाती है।

- **कास्ट आयरन** ऊष्मा उपचार के बाद में हल्के पीले कणों के रूप में प्रतीत होते हैं। ये अन्य फेरस कणों के साथ ही श्रृंखला के रूप में जुड़े होते हैं।
- **रेड ऑक्साइड** (जंग) को ध्रुवीकृत रोशनी के द्वारा पहचाना जा सकता है। कभी-कभी ये अन्य फेरस कणों के साथ श्रृंखला के रूप में मिल सकते हैं और कभी-कभी ये स्लाइड की सतह पर अव्यवस्थित ढंग से जमा हो जाते हैं। छोटे रेड ऑक्साइडों की बड़ी मात्रा का स्लाइड की निकास दिशा में जमा होना सामान्यतया जंग वाली घिसाई का लक्षण माना जाता है। विश्लेषकों को यह सामन्यतया लाल रेत के 'समुद्र तट' की तरह लगता है।

11.1 नॉन-फेरस घिसाई कण

i) सफेद नॉन-फेरस धातुएं जैसे एलुमिनियम एलॉय

ii) कॉपर एलॉय

iii) बैबिट लेड/टिन एलॉय

12.0 प्रकरण अध्ययन

आंकड़ों का रुझान ज्ञात करना व परिणामों का विश्लेषण:

अनुभव रहा है कि फेरोग्राफी रिपोर्टों की उपलब्धता के कारण अनेक उपकरणों की विफलता को रोका जा सका है। इन रिपोर्टों के आधार पर, उपकरण का अनुरक्षण किया गया व दोषों का समय रहते निवारण कर दिया गया। कुछ प्रमुख उपकरण जिनकी विफलता को बचाया जा सका है, तालिका-3 में दिए गए हैं:

तालिका-3 कुछ प्रमुख उपकरण जिनकी विफलता को टाला जा सका

तालिका-3 कुछ प्रमुख उपकरण जिनकी विफलता को टाला जा सका

1. एमएपीएस-2 में एचपी कंप्रेशर-2, ब्वायलर फीड पंप (बीएफपी)-1
2. एमएपीएस-1 में ब्वायलर फीड पंप (बीएफपी)-1
3. केएपीएस-2 में नॉन-एक्टिव उच्च-दाब पंप (एनएएचपी) व नॉन-एक्टिव निम्न-दाब पंप (एनएएलपी)
4. एनएपीएस में चिलर-2
5. आरएपीएस-2 में डीजी-1
6. एनएपीएस में 7141-पीएम-4, गियर बॉक्स

तालिका-1 घिसाई कणों का वर्गीकरण

कण प्रकार	आकार की प्रमुख मापें	आकार की लंबाई व मोटाई
सामान्य घर्षण घिसाई	< 15 माइक्रोन	<10:1
गंभीर घिसाई कण	> 15 माइक्रोन	>05:1 परंतु <30:1
बड़े भाग	> 5 माइक्रोन	<05:1
पटलीय कण (लेमिनार)	> 15 माइक्रोन	>30:1

तालिका-2 घिसाई क्रियाविधि

कण प्रकार	विवरण	महत्व
घर्षण घिसाई	विशिष्ट रूप से चपटे प्लेटलेट	शियर परत की घिसाई दर्शाते हैं।
गंभीर घिसाई	कण मापन > 15 माइक्रोन का आकार	लुब्रीकेंटिंग फिल्म के खराब होने के कारण असामान्य फिसलन संपर्क दर्शाता है
कटिंग घिसाई	15 माइक्रोन व समरूपी	कल-पुर्जों (बियरिंग व शाफ्ट) का मिसअलाइनमेंट
फैटिग स्पालिंग	15 माइक्रोन व अधिक, गंभीर घिसाई के समरूपी	संदूषण या मिसअलाइनमेंट के कारण गियर दांतों का फंसना
पटलीय (लेमिनार) घिसाई	> 15 माइक्रोन आकार	असामान्य घुमावदार संपर्क
गोलाकार घिसाई	मापन < 5 माइक्रोन का व्यास व गोलाकार होते हैं।	प्रारंभिक सूचक
ब्लैक ऑक्साइड	लाली लिए हुए भूरा (फ्रेटिंग)	सतह पर फ्रेटिंग का सूचक
जंगयुक्त घिसाई	0.1 से 1 माइक्रोन का आकार	किसी अम्ल की उपस्थिति को दर्शाता है।
लुब्रिकेंट डीग्रेडेशन	धातु कण युक्त आकारहीन अवशेष	लुब्रीकेंट संभावना पर जोर देता है।
रेशे	प्राकृतिक व कृत्रिम	संभावित टूट-फूट का सूचक

परिणामों के रिकार्डों का रुझान देखा जाता है और जब कभी आवश्यक हो तो अनुशंसाओं को सुरक्षित कर लिया जाता है ताकि आगे प्रयोग किया जा सके।

विशाल रिकार्डों को संरक्षित करने की आवश्यकता नहीं

दस्तावेजी रूप में पुराने रिकार्डों को संग्रहीत करने की आवश्यकता नहीं होती क्यों कि एकत्रित किए गए पुराने आंकड़ों को चित्र-3,4,5 व 6 में दर्शाई गई रीति से सुरक्षित कर लिया जाता है। सभी रिपोर्टों में विश्लेषण की संस्तुतियां उपलब्ध होती हैं।

13.0 नवीनतम विकास :

इस प्रणाली को वाइब्रेशन एनॉलिसिस के साथ जोड़ा जा सकता है जो दोषों का पता लगाने व उनके निदान में प्रभावी होता है।

डब्ल्यूपीए व वाइब्रेशन एनॉलिसिस को एकीकृत करने वाला सॉफ्टवेयर विकसित किया जा चुका है। वर्तमान में नेवीगेटर के प्रयोग की सहायता से ऑनलाइन डाइरेक्ट कंडीशन मॉनीटरिंग का उपयोग किया जा रहा है।

पाया गया है कि कभी-कभी वाइब्रेशन आंकड़े किसी तात्कालिक असामान्यता की सूचना नहीं देते हैं।

14.0 लाभ

i) शीघ्र सूचना उपलब्ध

ii) लुब्रीकेंट संदूषणों की जानकारी

iii) विशिष्ट उपकरण की विफलता की पहचान

iv) कल-पुर्जों के क्षय के मॉनीटरन में सहायता

इस प्रकार, डब्ल्यूपीए, समय रहते व सटीक पूर्वानुमान के माध्यम से भयानक उपकरण विफलता से बचाव करता है।

15.0 निष्कर्ष:

i) फेरोग्राफी आवश्यक मरम्मतों का समयबद्ध कार्यक्रम उपलब्ध कराकर बंद किए जाने के समय में कटौती करता है।

ii) यह मंहगे द्वितीय चरण के नुकसान की संभावना समाप्त कर देता है और उपकरण विफलता दर को कम करने में मदद करता है।

iii) जब घिसाई कण विश्लेषण इंगित करते हैं कि कोई मशीन बेहतर प्रचालनीय दशा में है, सावधिक अनुरक्षण की आवश्यकता नहीं भी हो सकती है। अत: परिणामों के आधार पर, इस अनुरक्षण को आगे बढ़ाया जा सकता है या सावधिक अनुरक्षण की आवृत्ति को समायोजित किया जा सकता है। उदाहरण के लिए बियरिंग, गियर आदि को सावधिक आधार पर बदलने की जरूरत नहीं पड़ती, जैसा कि फिलहाल किया जा रहा है। इन्हें केवल तब ही बदला जाता है जब इनकी घिसाई के प्रारंभिक लक्षण प्राप्त होते हैं।

वी. एन. कोन्डा, *एक मैकेनिकल इंजीनियर हैं। आपने फरवरी, 1985 में न्यूक्लियर पॉवर बोर्ड कार्यभार ग्रहण किया*

आपने, अनेक रिएक्टर इकाइयों के निरीक्षण व पुनर्वास कार्यक्रमों में योगदान दिया है।

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।

ज्योति ठाकुर, *वरिष्ठ अधिशासी अभियंता प्रचालन निदेशालय, एनपीसीआईएल में कार्यरत हैं। आप विद्युत अभियांत्रिकी में बी.टेक. स्नातक ग्रेजुएट हैं 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।*

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 रिएक्टर के जटिल पुनर्वास कार्यों तथा दाबित भारी पानी रिएक्टरों व क्वथन जल रिएक्टरों के वृहद् अनुरक्षण कार्यों के विशेषज्ञ हैं और आपने, ऐसे अनेक कार्यक्रमों में योगदान दिया है।

इसके साथ-साथ आप, फेरोग्राफी, थर्मोग्राफी, ट्रेंडिंग ऑफ मेंटेनेंस परफॉर्मेंस इंडीकेटर्स (एमपीआई) सहित न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के आधुनिक अनुरक्षण की अनेक नव-प्रवर्तक तकनीकों के क्रियान्वयन कार्यों में शामिल रहे हैं।

वाष्प जनित्र आईएसआई के दौरान भँवर धारा परीक्षण हेतु स्टैंडअलोन वीडियो निरीक्षण प्रणाली

जोसी वर्गीज़, वैज्ञानिक अधिकारी/डी (गुणवत्ता आश्वासन), केजीएस (1-4), **सुनील गाडगिल**, गुणवत्ता आश्वासन समूह, केजीएस (1-4)

परिचय

कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र (केजीएस) में दाभापारिएक्टरों की चार इकाइयाँ हैं जिनमें से प्रत्येक की निर्धारित क्षमता 220 मेगावाट है। वर्ष 2013 में कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र की इकाई-4 के द्विवार्षिक शटडाउन के दौरान गुणवत्ता आश्वासन समूह द्वारा विकसित स्टैंडअलोन वीडियो निरीक्षण प्रणाली का उपयोग करते हुए चार वाष्प जनित्रों का भँवर धारा परीक्षण (ईसीटी) किया गया। यह परीक्षण सेवाकालीन परीक्षण (आईएसआई) कार्यक्रम के दौरान किया गया।

वाष्प जनित्र भँवर धारा परीक्षण मैनिपुलेटर प्रणाली

भँवर धारा परीक्षण द्वारा दुरुस्ती/या किसी संभावित थिनिंग हेतु वाष्प जनित्र (एसजी) यू-ट्यूबों का निरीक्षण किया गया। यह परीक्षण सुदूर प्रचालित रोबोटिक मैनिपुलेटर प्रणाली द्वारा किया गया। इस प्रणाली के घटक निम्नलिखित हैं-

- परीक्षण की जाने वाली टयूब को संसूचित करने वाली रोबोटिक आर्म।
- यू-ट्यूब में भँवर धारा परीक्षण जाँच प्रारंभ करने के लिए पुशर-पुलर।
- 1830 ट्यूब छिद्रों को देखने के लिए एसजी-मैन छिद्र के दोनों ओर ट्यूब शीट पर फोकस करते हुए दो एस-जी बाउल कैमेरे।
- प्रणाली के सुदूर प्रचालन के लिए रिएक्टर भवन के बाहर स्थापित नियंत्रण कक्ष।

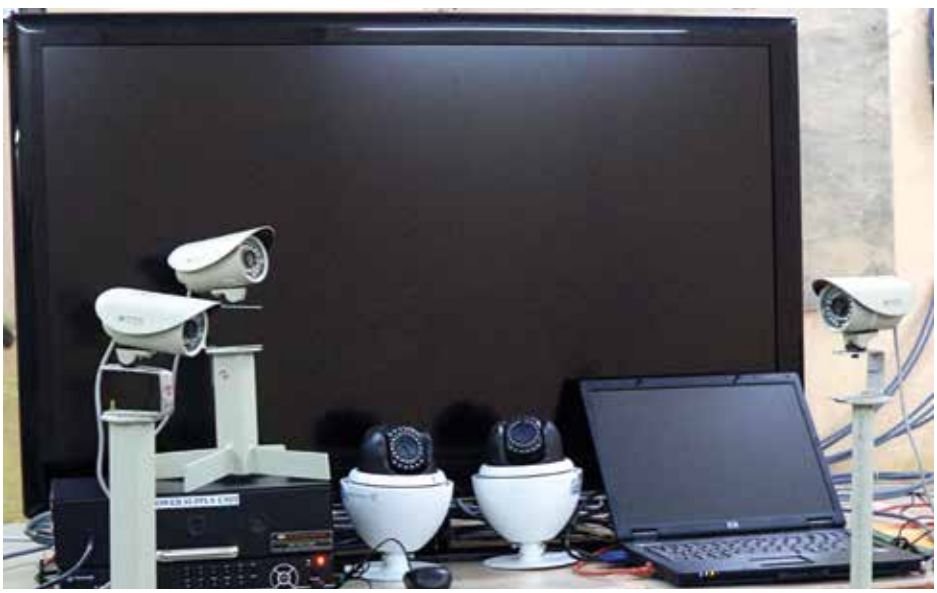
चुनौतियाँ, जिनका सामना किया गया

- मैनिपुलेटर का सही स्थापन का निर्धारण उक्त प्रणाली के स्थापन एवं परिनियोजन के पूरे हो जाने के बाद ही हो सका।
- 4 लघु स्वतंत्र टीवी प्रणालियों पर इमेज आउटपुट में कई वायर कनेक्शन थे जो परीक्षण कार्यकलापों में बाधा डाल रहे थे।
- आईएसआई के दौरान एक ही समय पर ईसीटी सिग्नल के साथ चार भिन्न टीवी इमेज को देखने से समय ईसीटी प्रचालक के लिए असुविधा हो रही थी। ईसीटी डाटा ट्यूब के ऑनलाइन मॉनीटरन के दौरान संकेतों के छूटने की संभावना थी।
- एसजी बाउल के अंदर ट्यूब

  शीट के निरीक्षण के लिए मूलत: स्थापित बुलैट कैमेरा नॉन-फोकसिंग थे। इसलिए अच्छी ट्यूब शीट इमेज प्राप्त करने के लिए प्रारंभिक स्थापन के दौरान संकुलित एसजी मैनहोल के अंदर इन कैमेरों की स्थिति के समंजन की आवश्यकता पड़ी और ईसीटी के चालन के दौरान उसमें व्यवधान आ गया।
- एसजी बाउल लाइटिंग और कैमेरा लेन्स के अंत:क्रिया के कारण इमेज में दीप्ति।
- परीक्षण के दौरान एसजी-ट्यूब से निकलने वाला लूज़ क्रूड एक्स-ज़ेड रोबोटिक आर्म प्रकाश और कैमेरा लेन्स पर पड़ रहा था जो इमेज को पूरी तरह ढाँक रहा था। इसका परिणाम निरीक्षण कार्यकलापों के आवर्ती स्थगन और कैमेरे की यांत्रिक सफाई के रूप में हुआ।

कृत कार्रवाई

इस समस्या के समाधान के लिए एक विस्तृत अध्ययन किया गया। एक स्वतंत्र वीडियो प्रणाली को विकसित करने का निर्णय लिया गया जिसने उपर्युक्त चुनौतियों और चिह्नित अवरोधों पर



चित्र 1 : एसजी आईएसआई प्रणाली हेतु विकसित कैमेरा एवं पीसी सैट-अप

विजय पाई। आवश्यक संशोधन चरणबद्ध तरीके से किए गए और इनके परिणामों को अंतिम दो आईएसआई अभियानों में वैधता प्रदान की गई।

इन संशोधनों के परिणामस्वरूप कैगा उत्पादन केंद्र में 'वाष्प जनित्र ईसीटी-आईएसआई वीडियो डिस्प्ले स्टैंडअलोन प्रणाली' नामक एक स्वतंत्र प्रणाली विकसित की गई। नव-विकसित प्रणाली के घटक निम्नलिखित हैं :

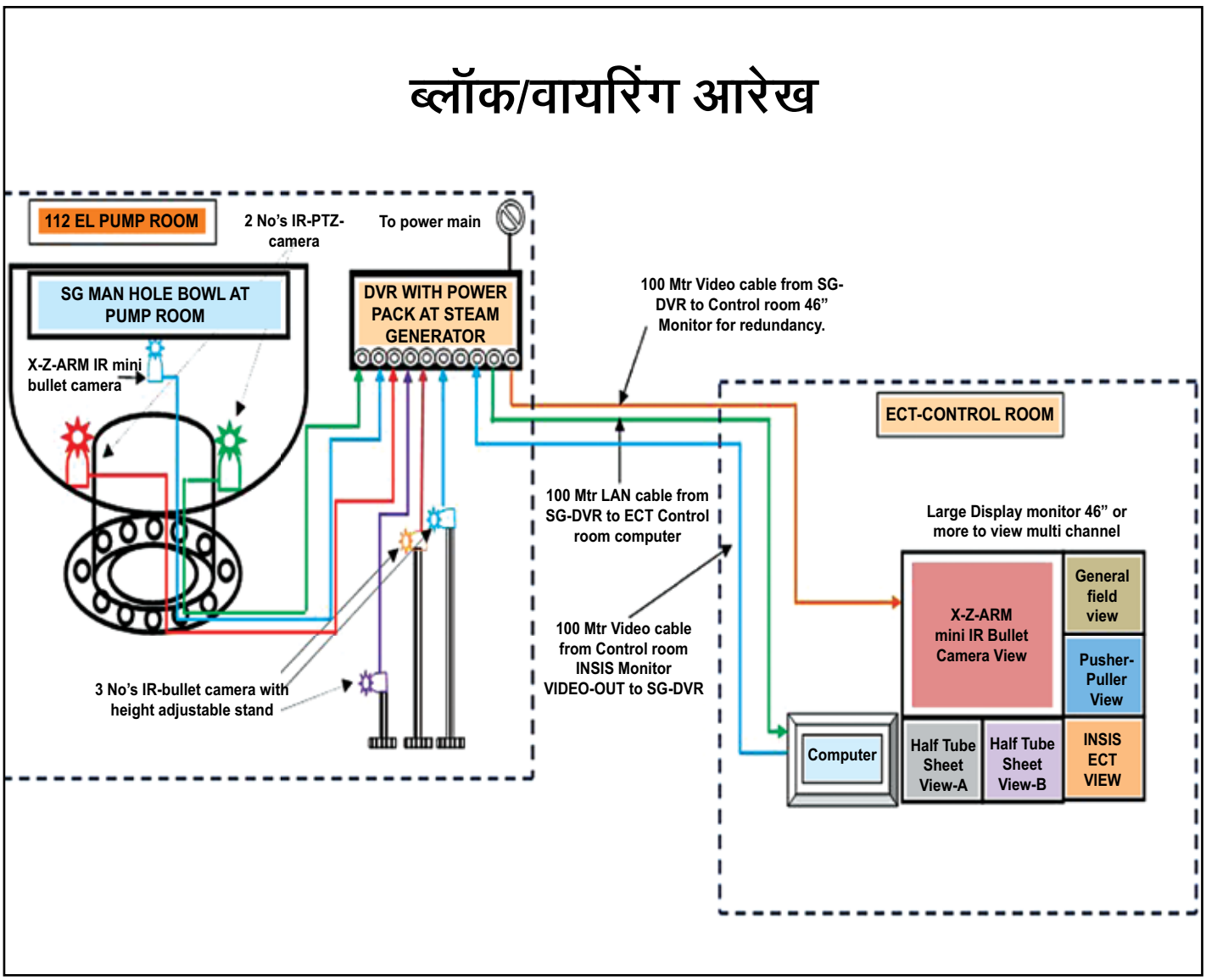
- उच्च-तीव्र अवरक्त (आईआर) लाइटिंग प्रभावी इमेज व्यूइंग सुविधाएँ।
- स्व-फोकस/समंजन के साथ विशिष्ट कैमेरे।
- औंकड़ों को रिकॉर्ड करने की व्यवस्था।
- एसजी के अंदर रिफरेंस ट्यूब को आसानी से मार्क करने की सुविधा जो ईसीटी मैनिपुलेटर के स्थापन एवं सेट अप करने के लिए आवश्यक है।

प्रणाली के लिए पदार्थ और उपस्कर

1. एक लैपटॉप/डेस्कटॉप कंप्यूटर
2. एक बड़ी स्क्रीन वाला टीवी-सह-मॉनीटर
3. एसजी-आईएसआई-अवधि के लिए 2टीबी रिकॉर्डिंग के साथ एक 8-चैनल डीवीआर (डिजिटल वीडियो रिकॉर्डर)।
4. दो एसजी-बाउल-आईआर (अवरक्त)-पीटीजेड (पैन-टिल्ट-ज़ूम) कैमेरे
5. तीन आईआर-बुलैट कैमेरे स्टैंड सहित (एक 8' ऊँचा पुशर-पुलर के लिए, एसजी- मैनहोल देखने के लिए एक जिसकी ऊँचाई को समायोजित किया जा सके (2 फुट से 5 फुट) और 5 फुट की ऊँचाई पर एक जिससे समूचा फील्ड देखा जा सके।)
6. एसजी-डीवीआर से ईसीटी नियंत्रण कक्ष तक मॉडेम स्विच के साथ 100 मीटर लैन केबल
7. X-Z आर्म के लिए एक आईआर-मिनी बुलैट (10 आईआर एलईडी जिनका व्यास 30 मिमी और लंबाई 76 मिमी हो।)
8. लगभग 60 मीटर सीसीटीवी कैमेरा जिसमें समाक्षी केबल (4+1) हो और इससे संबंधित 5 जोड़े विद्युत/सिग्नल (बीएनसी / आरसीए) केबल कनेक्टर।

चित्र 2 : फील्ड्स से कैमेरा डिस्प्ले

चित्र 1, चित्र 2 एवं चित्र 3 में क्रमश: कैमेरा-पीसी सैट-अप, फील्ड से कैमेरा डिस्प्ले तथा ब्लॉक



चित्र 3 : एसजी आईएसआई के लिए विकसित निरीक्षण प्रणाली का ब्लॉक आरेख

आरेख दर्शाए गए हैं।

प्राप्त परिणाम

स्टैंडअलोन वीडियो निरीक्षण प्रणाली में कई अद्वितीय सुविधाएँ थीं और इसने कार्यप्रवाह को अपेक्षाकृत सरल और आसान बना दिया। इसलिए बाद में यह प्रणाली एनपीसीआईएल के अन्य विद्युत केंद्रों में भी कार्यान्वित की गई। नई प्रणाली के कार्यान्वयन से निम्नलिखित सुधार किए गए :

मूर्त:

- नई स्वतंत्र स्टैंडअलोन डिस्प्ले प्रणाली ईसीटी कार्यकलापों के दौरान एसजी क्षेत्र से संबंधित समूची जानकारी प्राप्त होती है जैसे मैनिपुलेटर का स्थापन, संरेखन, अंशांकन, ट्यूब स्कैनिंग के दौरान प्रोब परिवर्तन।
- एसजी-बाउल के अंदर अतिरिक्त प्रकाश प्रबंध की आवश्यकता का विलोपन एसजी बाउल में आईआर-पीटीजेड कैमेरों के प्लेसमेंट से हो जाता है और इन कैमेरों का नियंत्रण ईसीटी नियंत्रण कक्ष से किया जा सकता है। इसने एसजी बाउल के अंदर इन कैमेरों के यांत्रिक समायोजन की आवश्यकता से छुटकारा प्रदान किया है, जिसके द्वारा

निरीक्षण समय, संदूषण के साथ-साथ मैनरेम कम हुआ है। वस्तुत:, इन संशोधनों के परिणामस्वरूप 40% डोज़ में कमी प्राप्त की जा सकी है।

- आईआर-मिनी बुलैट कैमेरा को X-Z आर्म में एलईडी लाइटों के समूह से प्रतिस्थापित किया गया है एवं यह पाउडर से अपेक्षाकृत कम प्रभावित होती है, क्योंकि आईआर लाइटिंग आंशिक रूप से पाउडर कणों के जरिए गुजरती है। इसलिए कैमेरे की बार-बार सफाई में कमी हुई है।
- ईसीटी नियंत्रण कक्ष (दो फील्ड आईआर बुलैट कैमेरे, 1 X-Z आर्म आईआर बुलैट कैमेरा, 2 एसजी बाउल आईआर-पीटीजेड कैमेरे एवं 1 आईएनएसआईएस-ईसीटी आउटपुट इमेज) में एक एकल टीवी मॉनीटर में सभी 6 (छह) इमेज देखे जाते हैं। इस प्रकार ईसीटी प्रचालक की निरीक्षण दक्षता बढ़ जाती है।

अमूर्त:

- नई प्रणाली ने लाइटिंग के लिए बाह्य 24-वोल्ट एसी 220 वोल्ट एस पावर सप्लाई को पूर्णत: विलोपित कर दिया है।
- फील्ड से दृश्य आउटपुट को डीवीआर में आईपी प्रणाली के जरिए दूर से ही रिकॉर्ड किया जा सकता है और ईमेज/वीडियो का स्थायी रिकॉर्ड रखा जा सकता है।
- एसजी-डीवीआर वीडियो-आउट से ईसीटी नियंत्रण कक्ष लार्ज टीवी-आईएन को जोड़ने वाली एक वीडियो केबल, वीजीए-आईएन से आरसीए-आईएन में टीवी मॉड बदलकर डीवीआर से जुड़े हुए कैमेरे के सभी दृश्य/इमेज प्रदान करेगी। इससे लैन के काम न करने की स्थिति में पर्याप्त अतिरिक्तता प्राप्त मिलती है और एसजी क्षेत्र में प्रचालक स्वयं जाने की आवश्यकता से बच जाता है।
- यह प्रणाली आईएनएसआईएस-ईसीटी मशीन प्रचालन सूचना के साथ-साथ विभिन्न अवस्थितियों में विभिन्न कंपोनेंटों/उपस्कर पर निष्पादित सभी ईसीटी कार्यकलापों के बारे में वास्तविक जानकारी प्रदान करती है।
- चूँकि यह प्रणाली आईपी आधारित है, कार्य की समस्त जानकारी/प्रगति लैन प्रणाली के जरिए भिन्न-भिन्न अवस्थितियों से ईसीटी-नियंत्रण कक्ष कार्मिक से बिना संपर्क किए देखी जा सकती है।

निष्कर्ष

उच्च मानक स्थापित कर और लागू कर, निर्धारित सीमा के अंदर ही बने रहने के लिए मैनरेम में कटौती हेतु सतत सुधार के लिए उत्साहित कर व प्रशिक्षण प्रदान कर अपने कार्मिकों हेतु सुरक्षित एवं स्वास्थ्यप्रद कार्यस्थल/पर्यावरण प्रदान करने के लिए संगठन उत्तरदायी है। उपर्युक्त प्रणाली का उपयोग विकिरण डोज़ को कम करने में बहुत सहायक सिद्ध हुआ है जिसका परिणाम कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र में और अन्य विद्युत केंद्रों में भी अलारा (यथा संभव प्राप्य व्यावहारिक न्यूनतम) पद्धति का अनुसरण करते हुए विद्युत केंद्र के सामूहिक डोज़ को कम करने में प्रभावशाली योगदान के रूप में सामने आया है। इस प्रणाली से कैमेरा और लाइट सैट-अप के थकाऊ काम से छुटकारा पाने में सहायता मिली है, अन्यथा उसमें बहुत अधिक डोज़ लगने का खतरा था। चूँकि प्रणाली में सभी जानकारी संचित हैं, जिसमें ईसीटी मशीन प्रचालन भी शामिल है, यह भावी संदर्भों में भी उपयोगी है।

***सुनील गाडगिल**, बी.ई. (मैकेनिकल) ने 1988 में बीएआरसी प्रशिक्षण विद्यालय के 32वें बैच में कार्यग्रहण किया था। अपना प्रवेश प्रशिक्षण पूरा करने के बाद आपकी तैनाती तापबिघ-1 व 2 में (1989 से 1995) और बाद में कैगा विद्युत केंद्र में हुई। आपके पास दाबपारिएक्टरों और क्वथन जल रिएक्टरों के प्रचालन, कमीशनिंग, अनुरक्षण और गुणवत्ता आश्वासन कार्यों में 25 वर्षों का अनुभव है। वर्तमान में आप कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र में गुणवत्ता आश्वासन अधीक्षक हैं।*

***जोसी वर्गीस** ने 1989 में वैज्ञानिक सहायक/बी के रूप में गुणवत्ता आश्वासन अनुभाग में कार्यग्रहण किया। आप कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र में भँवर धारा सेवाकालीन निरीक्षण कार्यकलाप से जुड़े हैं। आपने सभी भारी पानी ऊष्मा विनिमायकों की ईसीटी को निष्पादित करने के लिए एक विधि को मानकीकृत करने में सहायता की है, जिससे वास्तव में विद्युत केंद्र विकिरण डोज़ और निरीक्षण समय कम हुआ है। आपने वाष्प जनित्र आईएसआई के भँवर धारा परीक्षण के लिए स्टैंडअलोन वीडियो निरीक्षण प्रणाली के विचार को प्रचारित किया है।*

ऑनलाइन शोधन एवं ट्रांसफार्मर तेल का विगैसन: तापबिघ - 3 व 4 में अपनाई गई अभिनव पद्धति

आर.पी.एस. तोमर, प्रचालन अधीक्षक एवं स्थल निदेशक, टीएमएस, **सुनील के.रॉय**, अनुरक्षण अधीक्षक, तापबिघ-3 व 4,
ए.एन. ठाकुर, वरिष्ठ अनुरक्षण अभियंता (विद्युत) एवं **राहुल मिश्रा**, वैज्ञानिक अधिकारी/डी, तापबिघ- 3 व 4

सार:

ट्रांसफार्मर तेल के भौतिक गुणधर्मों के सुधार में निर्वात में ट्रांसफार्मर तेल शोधन एक प्रभावी तकनीक है। सामान्यत: अपनाई जाने वाली विधि नेटवर्क से विद्युत ट्रांसफार्मर को पृथक करने के पश्चात तेल शोधन करना है। इस विधि का परिणाम राजस्व में खासी कमी के रूप में होता यदि ऑफलाइन कार्य जनित्र ट्रांसफार्मर में किया जाता जो विद्युत ग्रिड की विद्युत निर्वातन हेतु उपयोग में लाया जाता है। इस आलेख में हमने तापबिघ- 3 व 4 में अपनाई गई एक अभिनव पद्धति की बात की है और ट्रांसफार्मर तेल के गुणधर्मों में सुधार के लिए ऐसा किसी भी एनपीसीआईएल इकाई में पहली बार हुआ है। इस प्रक्रिया में तेल शोधन की प्रक्रिया के दौरान जनित्र ट्रांसफार्मर सेवाकालीन होता है। ट्रांसफार्मर की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए विभिन्न संरक्षण अंतर्बंधों और लॉजिक्स द्वारा ट्रांसफार्मर तेल का 'ऑनलाइन शोधन और विगैसन' निष्पादित करना संभव था। इस तकनीक के परिणामस्वरूप राजस्व की बचत हुई। बाद में 'ऑनलाइन शोधन एवं विगैसन' के परिणाम से यह उद्घाटित हुआ है कि ट्रांसफार्मर तेल के वांछित गुणधर्मों को प्राप्त करने में लगने वाला समय ऑफ लाइन शोधन एवं विगैसन तकनीक की तुलना में काफी कम है।

तालिका - 1 जनित्र ट्रांसफॉर्मर की विशिष्टताएं

क्रमांक	विवरण	विशिष्टताएँ
1.	विनिर्माता का नाम	टीईएलके
2.	विनिर्माता का टाइप निर्धारण	कोर टाइप
3.	निर्माण का प्रकार	1.फेज, कोर टाइप, दो-वाइंडिंग, आउटडोर
4.	पूर्ण-लोड निर्धारण	210 एमवीए (प्रति फेज)
5.	निर्धारित एचवी नो-लोड वोल्टेज	420 केवी/3
6.	निर्धारित एलवी नो-लोड वोल्टेज	21 केवी
7.	शीतलन का प्रकार	ओएनएएन, ओएनएएफ व ओएफएएफ
8.	आवृत्ति	50 हर्ट्ज़
9.	एचवी वाइंडिंग कनेक्शन	स्टार
10.	एलवी वाइंडिंग कनेक्शन	डेल्टा
11.	सदिश समूह	वाईएन डी11
12.	वाइंडिंग पर टैपिंग	ऑफ-सर्किट
13.	टैपिंग स्टैप्स की रेंज	2.5% के स्टैप्स में +2.5% से - 7.5%
14.	प्रदान किए गए टैप्स	एचवी वाइंडिंग

परिचय:

भारत में तारापुर परमाणु बिजलीघर इकाई - 3 व 4 (टीएपीएस-3 व 4) 2x540 मेगावाट क्षमता वाला पहला द्वि-इकाई मॉडयूल है। इन इकाइयों में से प्रत्येक में टर्बो जनित्र में उत्पादन वोल्टेज 21 केवी है। प्रत्येक इकाई में तेल भरे जाने वाले तीन एकल फेज जनित्र ट्रांसफार्मर होते हैं जो 400 केवी SF6 गैस रोधित स्विचयार्ड के जरिए ग्रिड की विद्युत निर्वातन के लिए उपयोग में आता है। उत्पादन वोल्टेज (21 केवी) से पारेषण लाइन (420 केवी) तक वोल्टेज बढ़ाने के लिए जनित्र ट्रांसफार्मर की आवश्यकता होती है। तापबिघ - 3 व 4 के प्रत्येक सिंगल-फेज जनित्र ट्रांसफार्मर की निर्धारित क्षमता 210 केवी है। जनित्र ट्रांसफार्मर की कुछ महत्वपूर्ण विशिष्टताएँ तालिका-1 में दी गई हैं।

जनित्र ट्रांसफार्मर में आई समस्या और कृत कार्रवाई

वर्ष 2006 में इन ट्रांसफार्मरों की पूर्ण क्षमता पर प्रारंभिक लोडिंग के दौरान एलवी टरेट पोर्शन फ्लैंज बोल्टों पर, एलवी टरेट के नीचे ट्रांसफार्मर टैंक बॉडी पर एवं पंप अंतर्गम लाइनों के समीप ट्रांसफार्मर बॉडी फ्लैंज बोल्टों पर उच्च तापमान अति सक्रिय क्षेत्र पाया गया। जनित्र ट्रांसफार्मरों में यह अतिसक्रिय क्षेत्र की समस्या अपर्याप्त चुंबकीय शील्डिंग एवं/कोर व ट्रांसफार्मर संरचनात्मक पुर्जों में अपेक्षाकृत कम क्लियरेंस के रूप में सामने आई। इस अतिसक्रिय क्षेत्र की समस्या के अस्थायी समाधान के लिए एलवी टरेट फ्लैंज बोल्टों पर एवं ट्रांसफार्मर बॉडी फ्लैंज बोल्टों पर

कॉपर शॉर्टिंग लिंक प्रदान की गई हैं। साथ ही साथ एलवी टरेट पोर्शन के नीचे ट्रांसफार्मर बॉडी पर स्थानीय शीतलन हेतु वॅर्टेक्स कूलर्स भी प्रदान किए गए थे। वर्ष 2008 में इकाई-3 के उच्च विद्युत प्रचालन के दौरान विलीन गैसों की उच्च सांद्रता का अवलोकन किया गया एवं ऑफलाइन ऊष्ण-तेल परिसंचरण के निष्पादन द्वारा इन उच्च सांद्रताओं में कमी आई। इन कार्यकलापों के बाद दोनों इकाई निम्न विद्युत स्तर पर प्रचालित हो रही थीं, चूँकि निम्नतर छोर की ओर अतिसक्रिय क्षेत्र के तापमान का भी अवलोकन किया जाना था। दोनों इकाइयों ने क्रमश: वर्ष 2012 एवं 2013 में अपनी पूर्ण क्षमता (एफपी) प्राप्त कर ली थी। 4-5 माह तक पूर्ण क्षमता स्तर पर प्रचालन के पश्चात ट्रांसफार्मर तेल के विलीन गैस विश्लेषण (डीजीए) के दौरान विलीन गैसों की उच्च सांद्रताओं का विश्लेषण किया गया। विद्युत स्तर में वृद्धि के साथ ही समस्या बढ़ गई। डीजीए परिणामों में कुल विलीन दहनशील गैसों (टीडीसीजी) के साथ-साथ पृथक-पृथक गैसों की उच्च सांद्रता के कारण दोनों इकाइयों के जनित्र ट्रांसफार्मर ऑफलाइन कर दिए गए और ट्रांसफार्मर तेल का फिल्टरन किया गया। ट्रांसफार्मर तेल का ऑफलाइन फिल्टरन ट्रांसफार्मर तेल के परावैद्युत गुणधर्मों को कायम रखने के लिए आवश्यक था, जिनका निम्नन विलीन गैसों की बढ़ी हुई सांद्रता के कारण हो सकता था। इसके बाद मार्च 2014 में विलीन गैसों की वृद्धि दर को सीमित करने के लिए तापबिंघ - 3 व 4 की रिएक्टर क्षमता 80% एफपी तक कम कर दी गई। उस अवधि में ऑफलाइन तेल शोधन एवं विगैसन कार्यकलाप के दौरान एवं विद्युत स्तर में कमी के कारण संगठन को त्वरित हानि का प्रश्न भी था।

विलीन गैसों हेतु ट्रांसफार्मर तेल के आवर्ती विश्लेषण की महत्ता

करीब-करीब किसी रोगी के रक्त के विश्लेषण से जिस प्रकार कतिपय स्वास्थ्य समस्याओं का निर्धारण होता है, विलीन गैसों हेतु ट्रांसफार्मर तेल के विश्लेषण से ट्रांसफार्मर के अंदर समस्याओं का पता लग सकता है। ट्रांसफार्मर में प्रारंभिक दोषों के प्रारंभिक स्तर में ही पता लगाए जाने से लागत में काफी कमी आ जाती है क्योंकि अनियोजित आउटेजों में कमी आ जाती है। तेल भरने वाले विद्युत उपस्कर की दुरुस्ती का आकलन करने के लिए सबसे सुग्राही एवं विश्वसनीय तकनीक डीजीए है।

असाधारण विद्युत या ऊष्मीय प्रतिबल ब्रेकडाउन के अधीन रोधन तेल अल्प मात्रा में गैसों को मुक्त करता है। ब्रेकडाउन गैसों का गुणवत्तामूलक संघटन दोषों के प्रकार पर निर्भर करता है। डीजीए के द्वारा दोषों में भेद करना जैसे आंशिक निस्सरण (कोरोनल), अतितापन (पाइरोलिसिस) एवं तेल-पूरित उपस्कर, संभव हो पाता है। डीजीए के दौरान सामान्य विश्लेषित गैसों में H_2, CH_4, C_2H_6, C_2H_4, C_2H_2, CO, CO_2, N_2,O_2 हैं। डीजीए आँकड़े प्रदान करते हैं -

1. पनपने वाले दोषों की अग्रिम चेतावनी।
2. सुविधाजनक समयबद्ध मरम्मत हेतु एक साधन।
3. दोषों के पनपने की दर का मॉनीटरन।

विलीन गैसों की मापी गई सांद्रताओं पर आधारित प्रचालक कार्रवाई हेतु आईईईई दिशानिर्देश

विद्युत एवं इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियर्स संस्थान (आईईईई) द्वारा ट्रांसफार्मर के जोखिमों को वर्गीकृत करने लिए चार स्थितियों वाला डीजीए गाइड विकसित किया गया है। टीएपीएस-3 व 4 में इसे संदर्भ के तौर पर लिया गया है। गाइड में एकल गैसों और कुल दहनशील गैस सांद्रता का संयोजन होता है। तालिका-2 में चार दशाएँ

तालिका-2 गैस सांद्रताओं पर आधारित चार स्थितियाँ

स्थिति	H_2	CH_4	C_2H_2	C_2H_4	C_2H_6	CO	CO_2	TDCG
स्थिति 1	100	120	35	50	65	350	2500	720
स्थिति 2	101-700	121-400	36-50	51-100	66-100	351-571	2501-4000	721-1920
स्थिति 3	701-1800	401-1000	51-80	101-200	101-150	571-1400	4001-10000	1921-4630
स्थिति 4	>1800	>1000	>80	>200	>150	>1400	>1400	>4630

टीडीसीजी के लिए आंकड़ों हेतु CO_2 को शामिल नहीं किया जाता है क्योंकि यह दहनशील गैस नहीं है। सभी सांद्रताएँ प्रति मिलियन अंश में हैं।

प्रदर्शित हैं जो एकल के साथ-साथ कुल दहनशील गैस सांद्रताओं पर आधारित हैं और तालिका-3 में प्रतिचयन आवृत्ति और प्रचालक द्वारा संस्तुत कार्रवाई को दर्शाया गया है।

चार दशाओं को नीचे परिभाषित किया गया है :

स्थिति 1: इस स्तर से नीचे कुल विलीन दहनशील गैस (टीडीसीजी) सूचित करती है कि ट्रासंफार्मर सफलतापूर्वक प्रचालनरत है। तालिका-3 में उल्लिखित स्तर से बढ़ने पर कोई भी पृथक दहनशील गैस की अतिरिक्त जाँच होनी चाहिए।

स्थिति 2: इस रेंज में टीडीसीजी सामान्य दहनशील गैस स्तर से अधिक स्तर को सूचित करता है। तालिका-3 में विनिर्दिष्ट स्तर से बढ़ने वाली कोई भी पृथक दहनशील गैस की अतिरिक्त जाँच होनी

तालिका- 3 गैस सांद्रताओं पर आधारित चार स्थितियाँ

स्थितियाँ	टीडीसीजी स्तर या उच्चतम पृथक गैस	टीडीसीजी उत्पादन दर (पीपीएम/दिन)	गैस उत्पादन दर हेतु प्रतिचयन अंतराल एवं प्रचालन कार्रवाई	
			प्रतिचयन अंतराल	प्रचालन प्रक्रिया
स्थिति 1	तालिका-2 से पृथक गैस पर उच्चतम दशा आधारित या टीडीसीजी के 720 पीपीएम	<10	ईएचवी ट्रांसफार्मर हेतु वार्षिक से छमाही	सतत सामान्य प्रचालन
		10-30	त्रैमासिक	
		>30	मासिक	सावधानी बरतें। कारण का पता लगाने लिए पृथक-पृथक गैसों का विश्लेषण करें। लोड निर्भरता को निर्धारित करें।
स्थिति 2	तालिका-2 से पृथक गैस पर आधारित उच्चतम दशा या टीडीसीजी के 721-1, 920 पीपीएम	<10	त्रैमासिक	सावधानी बरतें। कारण का पता लगाने के लिए पृथक-पृथक गैसों का विश्लेषण करें। लोड निर्भरता को निर्धारित करें।
		10-30	मासिक	
		>30	मासिक	
स्थिति 3	तालिका-2 से पृथक गैस पर आधारित उच्चतम दशा या टीडीसीजी के 1, 941-2, 630 पीपीएम	<10	मासिक	सावधानी बरतें। कारण का पता लगाने के लिए पृथक-पृथक गैसों का विश्लेषण करें। परामर्श के लिए विनिर्माता एवं अन्य परामर्शदाताओं को बुलाने की योजना बनाना।
		10-30	साप्ताहिक	
		>30	साप्ताहिक	
स्थिति 4	तालिका-2 से पृथक गैस पर आधारित उच्चतम दशा या टीडीसीजी के >4630 पीपीएम	<10	साप्ताहिक	अत्यंत सावधानी बरतें। कारण का पता लगाने के लिए पृथक-पृथक गैसों का विश्लेषण करें। आउटेज की योजना बनाएँ। परामर्श के लिए विनिर्माता एवं अन्य परामर्शदाताओं को बुलाएँ।
		10-30	दैनिक	
		>30	दैनिक	सर्विस से पृथकता पर विचार करें। परामर्श के लिए विनिर्माता एवं अन्य परामर्शदाताओं को बुलाएँ।

चाहिए। एक दोष या अधिक दोष संभवत: विद्यमान रहते हैं। प्रति गैस प्रति दिन के हिसाब से गैस उत्पादन की मात्रा का परिकलन करने हेतु डीजीए नमूने कम से कम प्राय: लिया जाना चाहिए।

स्थिति 3 : इस रेंज में टीडीसीजी सेल्युलोज़ रोधन और/या तेल के उच्च स्तर के अपघटन को सूचित करता है। तालिका-3 में विनिर्दिष्ट स्तर से बढ़ने वाली कोई भी पृथक दहनशील गैस की अतिरिक्त जाँच होनी चाहिए। एक दोष या अधिक दोष संभवत: विद्यमान रहते हैं। प्रति गैस प्रति दिन के हिसाब से गैस उत्पादन की मात्रा का परिकलन करने हेतु डीजीए नमूने कम से कम प्राय: लिया जाना चाहिए।

स्थिति 4: इस रेंज में टीडीसीजी सेल्युलोज़ रोधन और/या तेल के अत्यधिक अपघटन को सूचित करता है। सतत प्रचालन से ट्रांसफार्मर विफल हो सकता है।

नोट्स

1. या तो पृथक गैस पर आधारित उच्चतम दशा या कुल विलीन दहनशील गैस ट्रांसफार्मर की स्थिति (1,2,3 या 4) को निर्धारित कर सकती है। उदाहरणार्थ यदि टीडीसीजी 1,941 पीपीएम से 2,630 के बीच में है तो यह स्थिति-3 को सूचित करती है। फिर भी, यदि हाइड्रोजन 1,800 पीपीएम से ज्यादा हो तब ट्रांसफार्मर स्थिति-4 में हैं, जैसा कि तालिका-2 में दिखाया गया है।
2. जब तालिका में 'निर्धारित लोड निर्भरता' की बात आती है तो इसका अर्थ है, यदि संभव हो तो यह पता लगाया जाए कि क्या गैस उत्पादन दर पीपीएम/दिन लोड के साथ बढ़ती या घटती है। शायद ट्रांसफार्मर में अतिरिक्त लोड है। जब लोड बार-बार बदलता है, इसकी संभावना नहीं भी हो सकती है; जब भी लोड बदले, हर बार नमूना लीजिए।
3. टीडीसीजी उत्पादन दर प्राप्त करने के लिए टीडीसीजी में परिवर्तन को नमूनों, कि ट्रांसफार्मर में लोड भरा गया है, की संख्या से विभाजित किया जाए। डाउन-दिनों को

शामिल नहीं किया जाना चाहिए। पृथक उत्पादन दर पीपीएम/दिन को उसी विधि द्वारा निर्धारित किया जाता है।

ट्रांसफार्मर तेल की आवश्यकता शोधन एवं विगैसन

उच्च वोल्टेज विद्युत ट्रांसफार्मर की रोधन प्रणाली के घटकों में तेल, कागज एवं अन्य सेल्युलोज़-आधारित ठोस होते हैं। प्रचालनरत ट्रांसफार्मर हमेशा तापीय एवं विद्युत प्रतिबलों पर निर्भर करते हैं जो तेल एवं कागज रोधन दोनों का निम्नन करते हैं। रोधन प्रणाली का निम्नन एक निरंतर प्रक्रिया है परंतु उच्च ताप एवं नमी, ऑक्सीजन व निम्नन उत्पादों की उपस्थिति में मुख्य रूप से त्वरित की जाती है। निम्नन प्रक्रिया भी नमी एवं विलीन दहनशील गैसें जैसे H_2, CO, CH_4, C_2H_4, C_2H_6, C_2H_2 इत्यादि उत्पन्न करती है। इन गैसों के अतिरिक्त O_2, N_2 CO_2 भी ट्रांसफार्मर तेल के उद्भासन के कारण विद्यमान हैं। अनुरक्षण के दौरान तेल एवं वाइंडिंग के उद्भासन, अवांछित ब्रीथिंग के कारण नमी का भी वातावरण से ट्रांसफार्मर में प्रवेश हो सकता है। ट्रांसफार्मर तेल में विद्यमान नमी के साथ विलीन ऑक्सीजन तेल में अम्लता का कारण बनती है और स्लज निर्माण को बढ़ाती है। इस सबका परिणाम तेल के विद्युत, रासायनिक एवं भौतिक गुणधर्मों में ह्रास के रूप में होता है। इसी तरह, असामान्य तापीय एवं वैद्युत प्रतिबल के कारण जनित दहनशील गैसें तेल एवं सेल्युलोज रोधन पदार्थ के परावैद्युत गुणधर्मों में निम्नीकरण का कारण बनती हैं। ट्रांसफार्मर की आयु बढ़ाने के लिए हमें तेल में यौगिकों के इकट्ठे होने को रोकना होगा जो मुख्यत: रासायनिक परिवर्तनों, जो रोधन प्रणाली के ह्रास को चरम पर पहुँचा देते हैं, के लिए उत्तरदायी है, क्योंकि ट्रांसफार्मर की उपयोगिता आयु का निर्धारण सेल्युलोज रोधन के अवशिष्ट बल द्वारा किया जाता है। इतना ही नहीं, यदि विलीन गैसों की सांद्रता को लंबे समय तक बढ़ाने की अनुमति दी जाती है तो अधिकतर गैंसें तेल में संतृप्त हो जाती हैं। इस अवस्था में, ट्रांसफार्मर तेल के विगैसन किए जाने की अनुशंसा की जाती है, चूँकि उत्तरवर्ती तेल के बनने का परिणाम बुकोल्ज़ रिले के प्रचालन के रूप में होगा और ट्रांसफार्मर के अंदर किसी भी तरह की वायु का बुलबुला ठोस रोधन को क्षतिग्रस्त कर देगा।

ट्रांसफार्मर तेल शोधन एवं विगैसन के सिद्धांत:

तेल शोधन एक प्रक्रिया है जो भौतिक प्रक्रियाओं (फिल्टरन, विआर्द्रण, विगैसन इत्यादि) के माध्यम से भौतिक संदूषण को न्यून करती है या विलोपित करती है। सामान्यत: इसका तात्पर्य है यांत्रिक फिल्टरन और निर्वास विगैसन का युग्मन। इसे ऑफलाइन एवं ऑनलाइन दोनों तरीके से किया जा सकता है। इसका प्रभाव सामान्यत: 0.2 माइक्रॉन से बड़े कणों का कुशलता से निष्कासन एवं तेल में विलीन अधिकांश जल एवं गैसों का निष्कासन होता है।

तेल शोधन एवं विगैसन प्रणाली के अनिवार्य घटक हैं:

1. तेल इनलेट एवं आउटलेट पंप
2. घटिया एवं उत्तम फिल्टर
3. हीटर
4. विगैसन/निर्वात कक्ष
5. वैक्यूम पंप
6. तेल पाश
7. तेल प्रवाह मीटर, निर्वात गेज
8. नियंत्रण पैनल

प्रारंभ में विगैसन कक्ष में निर्वात उत्पन्न होता है। पंप के माध्यम से इस प्रणाली में इनलेट ट्रांसफार्मर तेल खींचा जाता है। तेल का तापमान विद्युत हीटर द्वारा बढ़ाया जाता है एवं निलंबित अशुद्धियों को घटिया एवं उत्तम फिल्टरों द्वारा हटाया जाता है। गर्म तेल का छिड़काव ऊपर से नीचे चेंबर में किया जाता है जहाँ नमी एवं विलीन गैसों को निकाला जाता है।

विगैसन चेंबर के अनुप्रवाह में तेल आउटलेट पंप तेल को ट्रांसफार्मर में वापस भेज देता है। इस प्रकार ट्रांसफार्मर तेल के वांछित गुणधर्मों के प्राप्त होने तक ट्रांसफार्मर तेल का संवृत पाश परिसंचरण जारी रहता है।

ऑनलाइन ऑन-लोड ट्रांसफार्मर तेल शोधन एवं विगैसन हेतु पूर्व कार्य योजना

उच्च हॉटस्पाट तापमान और विलीन गैसों की सांद्रताओं में वृद्धि की समस्या दोनों एक दूसरे से जुड़ी हुई हैं। यह समस्या तब तक रहेगी जब तक जनित्र ट्रांसफार्मर में कुछ स्थायी डिज़ाइन मॉडिफिकेशन नहीं हो जाते। इस समस्या के स्थायी समाधान के लिए निकट भविष्य में निम्नलिखित कार्यों के निष्पादन की योजना है :

1. टीएपीएस-3 व 4 से मूल उपस्कर विनिर्माता (ओईएम) के कारखाना स्थल तक एक एकल-फेज जनित्र ट्रांसफार्मर को शिफ्ट करना और वापस टीएपीएस-3 व 4 में लाना।
2. ओईएम स्थल पर मौजूदा ट्रांसफार्मरों के लिए आवश्यक इंजीनियरिंग, डिजाइन, मॉडिफिकेशन एवं वैधता कार्य एवं शिफ्ट किए गए जनित्र ट्रांसफार्मर पर मॉडिफाइड डिजाइन का कार्यान्वयन।
3. द्विवार्षिक शटडाउन (बीएसडी) के दौरान एक मौजूदा ट्रांसफार्मर को मॉडिफाइड ट्रांसफार्मर से प्रतिस्थापित करना एवं उसकी पुन: कमीशनिंग करना।
4. ओईएम अवस्थिति में छह मॉडिफाइड ट्रांसफार्मर टैंकों का संविरचन एवं उनका टीएपीएस-3 व 4 परिवहन।

5. पुराने ट्रांसफार्मर टैंक से मॉडिफाइड टैंक के साथ प्रतिस्थापन, लोकेशन तक शिफ्ट करना एवं स्थल पर उसकी पुन: कमीशनिंग करना।

हालांकि उपर्युक्त कार्यकलापों के लिए कार्य प्रारंभ हो चुके हैं, इन डिज़ाइन मॉडिफिकेशन कार्यकलापों को पूरा होने में कुछ समय लगेगा, क्योंकि कार्य का परिमाण व्यापक है और ये कार्य क्रमवार तरीके से ही संपन्न किए जा सकते हैं। यदि जनित्र ट्रांसफार्मर सेवा में बने रहता है तब 3-4 माह के अंतराल पर इन ट्रांसफार्मरों हेतु नियमित तेल फिल्टरन आवश्यक होगा। ट्रांसफार्मर का आउटेज लेकर बार-बार ट्रांसफार्मर तेल फिल्टरन का परिणाम राजस्व हानि के रूप में होगा जिसे किसी भी प्रचालनरत विद्युत केंद्र में औचित्यपूर्ण नहीं ठहराया जा सकता। निश्चित तौर पर, एक अन्य विकल्प की आवश्यकता होगी ताकि लक्ष्य को निर्बाध रूप से प्राप्त किया जा सके। ट्रांसफार्मर तेल के ऑनलाइन ऑनलोड शोधन एवं विगैसन ने इस समस्या का समाधान निकाला है।

ऑनलाइन ऑन-लोड ट्रांसफार्मर तेल शोधन एवं विगैसन कार्यकलाप का मूल्यांकन

ट्रांसफार्मर तेल शोधन/विगैसन की बारंबार आवश्यकता हेतु संयंत्र के आउटेज एवं परिणामी राजस्व हानि से बचने के लिए एवं मौजूदा जनित्र ट्रांसफार्मरों में डिज़ाइन मॉडिफिकेशन हेतु अतिरिक्त प्रशमन समय प्रदान करने के लिए ऑनलाइन-ऑनसाइट ट्रांसफार्मर तेल शोधन एवं विगैसन की खोज की गई। यह ज्ञात हुआ कि ऑनलाइन ऑनसाइट ट्रांसफार्मर तेल शोधन एवं विगैसन संभव था और कि यह भारत में कुछेक अवस्थानों पर ही निष्पादित किया गया था। उक्त प्रणाली की तकनीकी विशिष्टताओं, संरक्षा विशिष्टताओं एवं व्यावहारिक पहलुओं को समझने के लिए विशेषज्ञ दल के साथ एक बैठक आयोजित की गई। उक्त दल ने पहले किए गए अपने कार्यों के समर्थन में प्रस्तुत आवश्यक दस्तावेजों की भी जाँच की। दल ने ऑनलाइन ट्रांसफार्मर तेल शोधन संपन्न करने में अपनी विशेषज्ञता का परिचय दिया और कई शंकाओं का दूर करने में सफल रहा। आगे व्यावहारिक आवश्यकताओं का मूल्यांकन करने के लिए एवं अनुभवों के आदान-प्रदान के लिए एक संयंत्र का दौरा किया गया जहाँ यह कार्य किया जा रहा था एवं ऑनलाइन प्रणाली के संरक्षा प्रबंधों व तकनीकी पहलुओं के बारे में पूरी तरह आश्वस्त हो जाने के बाद ही टीएपीएस-3 व 4 में ऑनलाइन ऑन लोड ट्रांसफार्मर तेल शोधन एवं विगैसन कार्यकलाप को प्रारंभ करने का निर्णय लिया गया।

ऑफलाइन बनाम ऑनलाइन शोधन एवं विगैसन प्रणाली

ऑनलाइन एवं ऑफलाइन दोनों में नमी, निलंबित कणों और विलीन गैसों के निष्कासन की प्रक्रिया समान रहती है। तथापि, ऑनलाइन ऑन-लोड शोधन एवं विगैसन प्रणाली में कुछ अतिरिक्त एवं अनिवार्य संरक्षा विशिष्टताएँ आवश्यक होती हैं। इन प्रावधानों में हैं :

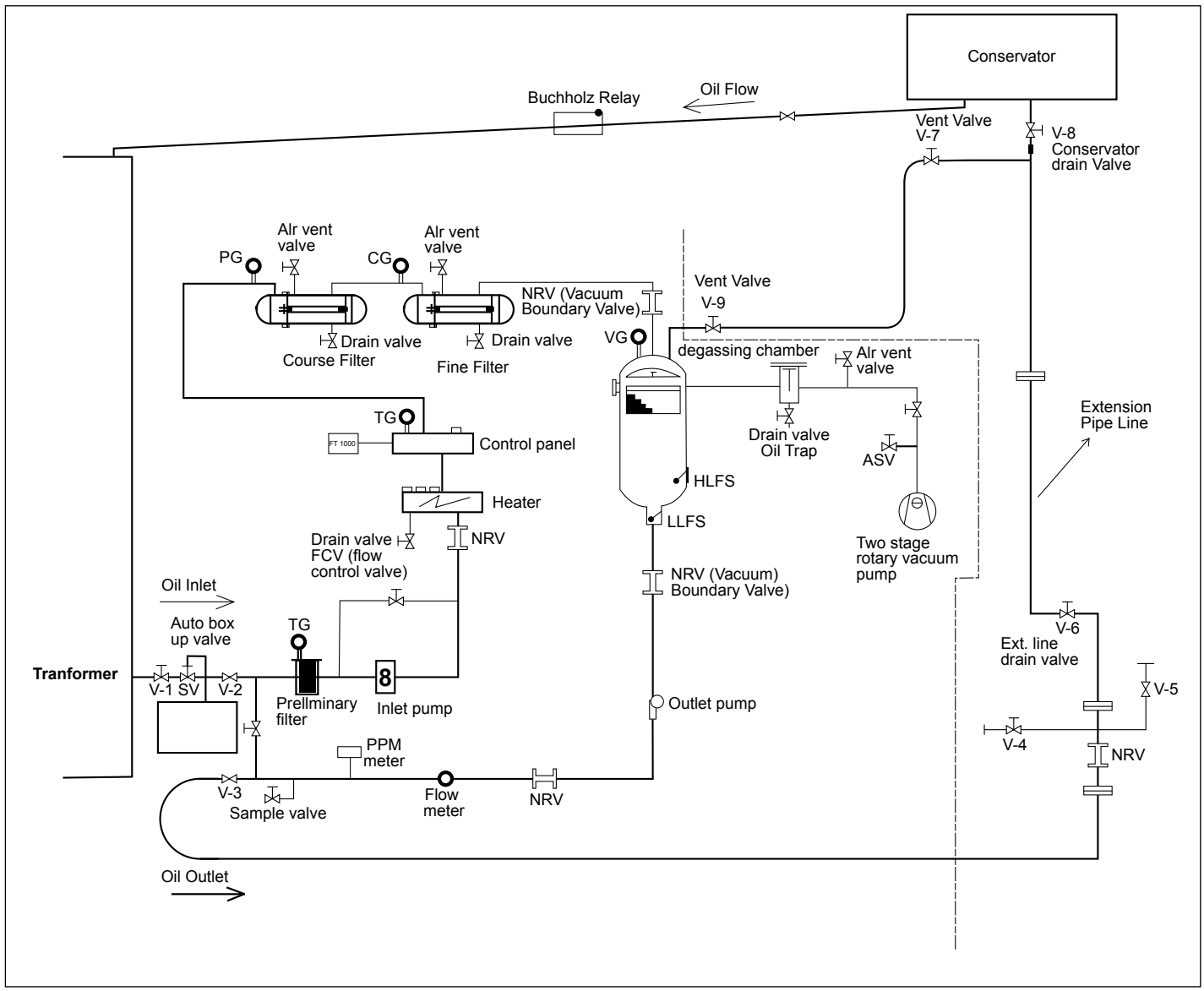
1. ट्रांसफार्मर तेल स्तर एवं ट्रांसफार्मर को बॉक्स-अप करने के लिए लगाए गए लॉजिक का सतत मॉनीटरन कि कहीं तेल स्तर में पूर्वनिर्धारित उच्च एवं निम्न स्तर सेट बिंदु के परे परिवर्तन तो नहीं हो रहा है।
2. डिजाइन जो सुनिश्चित करती है कि निर्वात शोधन एवं विगैसन उपस्कर में ही किया जाता है न कि ट्रांसफार्मर में। पंपों के निस्सरण पर विशेष वाल्व ताकि संपूर्ण कार्यकलाप के दौरान ट्रांसफार्मर में निर्वात का होना टाला जा सके।
3. शोधन/विगैसन संयंत्र एवं तेल हौज से वायु के निष्कासन का प्रबंध ताकि कार्य प्रारंभ होने के पहले ट्रांसफार्मर के अंदर वायु के अंत:प्रवेश को टाला जा सके।
4. समस्त शोधन/विगैसन कार्यकलाप का स्वचालित नियंत्रण जैसे प्रोग्राम किए हुए तर्क परिपथ (पीएलसी) नियंत्रण ताकि स्वचालित संरक्षा प्रावधान किए जाएँ एवं कार्यकलाप को प्रारंभ करने और बंद करने के लिए किसी भी यांत्रिक हस्तक्षेप की आवश्यकता न हो।
5. इनलेट एवं आउटलेट पंपों की गति नियंत्रण ताकि विगैसन चेंबर के अंदर पर्याप्त तेल स्तर को कायम रखा जा सके।
6. विगैसन चेंबर के अंदर झाग/बुलबुला नियंत्रण का प्रबंध।
7. शोधन/विगैसन संयंत्र के अंदर तेल रिसाव संसूचन का प्रबंध एवं ट्रांसफार्मर के कार्यकलाप एवं बॉक्सअप का स्वचालित झुकाव।
8. ऑफलाइन शोधन एवं विगैसन कार्यकलाप के समान अन्य प्रक्रिया संबंधी अलार्म का प्रबंध।

टीएपीएस-3 व 4 में ऑनलाइन शोधन एवं विगैसन के दौरान निष्पादित कार्यकलापों का विवरण

ऑनलाइन-ऑन-लोड शोधन एवं विगैसन कार्यकलाप का सबसे महत्वपूर्ण पहलू यह सुनिश्चित करना था कि उपस्करों के साथ-साथ कार्मिकों की संरक्षा से कोई समझौता न किया जाए। उसी समय यह सुनश्चित करना अनिवार्य था कि ट्रांसफार्मर ट्रिप नहीं हो रहा था ताकि रिएक्टर साइड की ओर किसी भी अवांछित क्षणिक घटना को टाला जा सके।

1. कार्मिक एवं उपस्कर संरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए किए गए उपाय

I. टीएपीएस-3 व 4 द्वारा प्रदान किए गए ट्रांसफार्मर तेल के साथ पर्याप्त अवधि के लिए तेल पाइपलाइनों एवं कनेक्टिंग तेल



चित्र I. ऑनलाइन ऑन-लोड शोधन एवं विगैसन प्रणाली का आरेख

हौजों के साथ-साथ ऑनलाइन शोधन संयंत्र को फ्लश किया गया। जनित्र ट्रांसफार्मर में किसी भी तरह के क्रॉस संदूषण से बचने के लिए यह आवश्यक था।

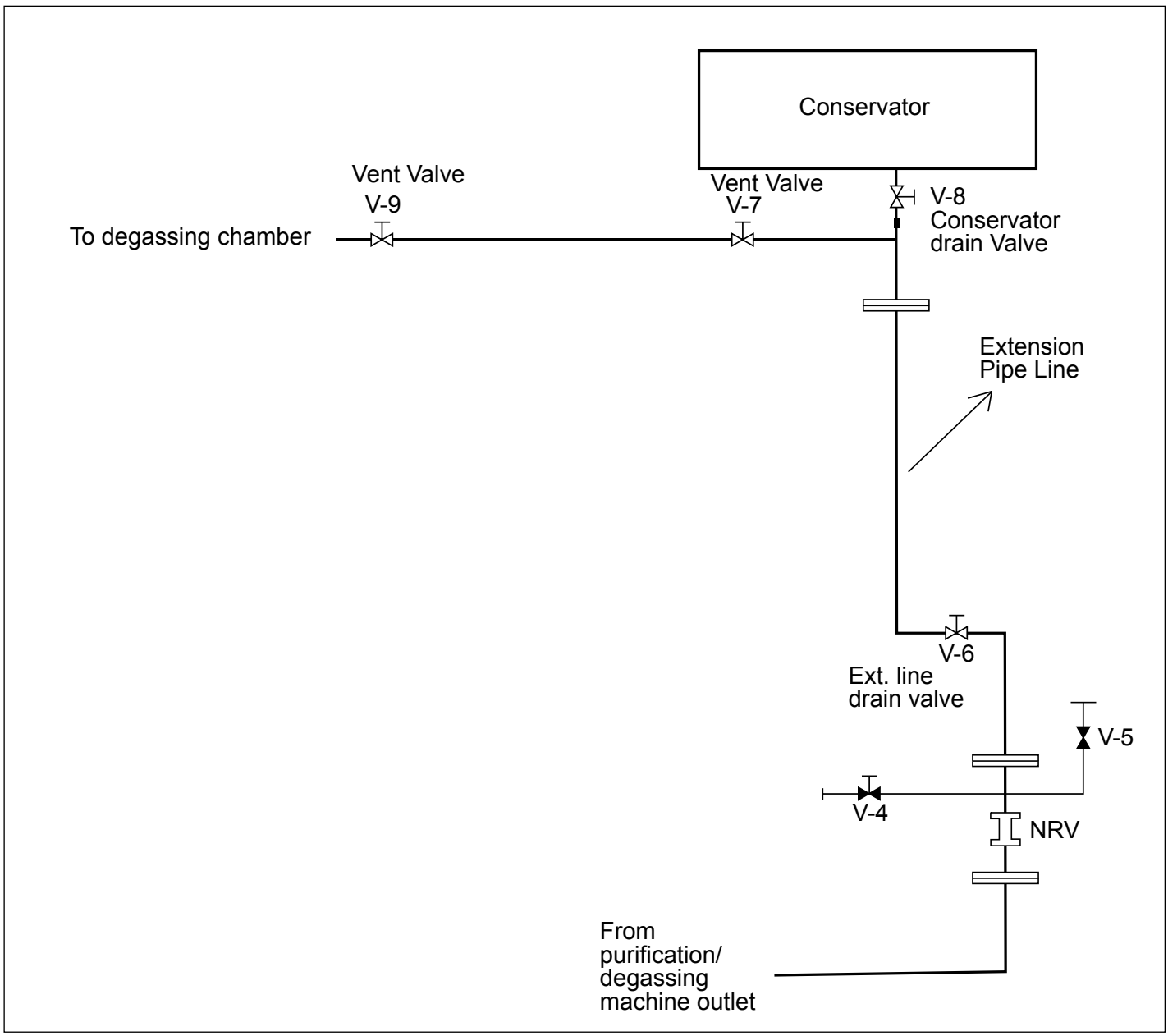
II. ऑनलाइन शोधन/विगैसन के दौरान मशीन से तेल आउटलेट संरक्षक की तली में दिए गए निकास वाल्व से जुड़ा हुआ होता है। निकास वाल्व को बंद करने और खोलने के लिए एक कार्मिक के जाने की आवश्यकता को समाप्त करने के लिए एक पाइपलाइन का वाल्व के साथ विस्तार दिया और संरक्षक की निकास लाइन से उसे जोड़ दिया। इस व्यवस्था से किसी भी आपात स्थिति में ट्रांसफार्मर के तीव्र बॉक्स अप के साथ-साथ भूमि से प्रारंभ और बंद करना सुनिश्चित हो पाया। ये विस्तारित पाइपलाइनें दाब-परीक्षित थीं और स्थापन के पहले पर्याप्त अवधि के लिए ताजा ट्रांसफार्मर तेल के साथ फ्लश किए हुए थीं।

III. शोधन मशीन में किए गए सभी संरक्षा प्रावधानों के प्रयोजनमूलक परीक्षण पूरे कर लिए गए। इन संरक्षा प्रावधानों में हैं:

- ट्रांसफार्मर से या शोधन संयंत्र के

अंदर तेल रिसाव की स्थिति में शोधन कार्यकलाप एवं ट्रांसफार्मर का स्वचालित बॉक्स अप का पूर्णतया बंद हो जाना।

- विगैसन कार्यकलाप के प्रारंभ होने एवं जारी रहने के दौरान ट्रांसफार्मर टैंक या तेल हौजों में निर्वात नहीं होता है। निर्वात केवल विगैसन चेंबर में ही आता है।
- इनलेट एवं आउटलेट पंपों हेतु परिवर्ती आवृत्ति ड्राइव प्रदान किए गए विगैसन चेंबर के साथ स्वचालित स्तर नियंत्रण।
- ट्रांसफार्मर तेल इनसाइड टैंक हेतु निरंतर स्तर मापन। फिल्टरन संयंत्र के लिए के स्वचालित बॉक्सअप एवं बंद करने के लिए लॉजिक कि कहीं उच्च



चित्र 2. निकास व्यवस्था

एवं निम्न सेट बिंदुओं से परे तेल स्तर में परिवर्तन तो नहीं हुआ है।

- अन्य प्रणाली उपस्करों जैसे उच्च तापक तापमान, पंप मोटर ओवरलोड एवं फिल्टर में उच्च डीपी, के लिए प्रदान किए गए अन्य अलार्म।
- झाग नियंत्रण वाल्व की सहायता से विगैसन चेंबर में झाग नियंत्रण।

IV. किसी भी प्रकार की आग के कारण होने वाली अवांछित दुर्घटनात्मक स्थिति से बचने के लिए विशेषत: CO2- टाइप अग्निशामक उपलब्ध कराया गया। सभी विद्युत उपस्करों की समुचित ग्राउंडिंग सुनिश्चित की गई।

2. संयंत्र के अवांछित आउटेज से एवं रिएक्टर साइड की ओर क्षणिक घटनाओं से बचने के लिए किए गए उपाय

I. प्रणाली पर पूरी तरह आश्वस्त होने के लिए, आधारभूत आँकड़े स्थापित करने के लिए, ट्रांसफार्मर संरक्षात्मक रिले प्रचालन की जाँच करने के लिए एवं लॉजिकों की प्रयोजनमूलक जाँचें और शोधन व विगैसन प्रणाली में प्रदान किए गए उपस्कर, समूचे कार्यकलापों का पूर्वाभ्यास एक अतिरिक्त जनित्र पर किया गया।

II. उक्त कार्यकलाप के दौरान तेल का प्रवाह संरक्षक से ट्रांसफार्मर टैंक में होना चाहिए। अतिरिक्त जनित्र में बुकोल्ज़ रिले के अलार्म एवं ट्रिप कांटेक्ट के सतत मॉनीटर से यह निश्चित हुआ है कि 1200 एलपीएच का तेल प्रवाह ट्रिप कांटेक्ट को प्रवर्तित नहीं करेगा एवं वहाँ कोई बुलबुले नहीं होंगे जो बुकोल्ज़ रिले के अलार्म कांटेक्ट को प्रवर्तित कर सकें।

3. कार्य के प्रारंभ से पहले वायु निकास का महत्व

किसी विद्युत ट्रांसफार्मर के ऑनलाइन-ऑनलोड शोधन एवं विगैसन के दौरान सबसे महत्वपूर्ण सावधानी यह रखनी है कि ऑनलोड ट्रांसफार्मर के अंदर वायु के प्रवेश को रोकना है। यह महत्वपूर्ण है क्योंकि आरंभ में बहुत

तालिका - 4: विलीन गैसों की सांद्रता (पीपीएम में)

विलीन गैसें / कार्यकलाप	हाइड्रोजन		कार्बन मोनोऑक्साइड		मिथेन		कार्बन डाईऑक्साइड	
	जीटी-4 "आर" फेज	जीटी-4 "वाई" फेज	जीटी-4 "आर" फेज	जीटी-4 "वाई" फेज	जीटी-4 "आर" फेज	जीटी-4 "वाई" फेज	जीटी-4 "आर" फेज	जीटी-4 "वाई" फेज
विगैसन से पहले	2241	2190	69	66	332	374	2870	2696
विगैसन से बाद	4	5	2	4	1	2	46	87

बाड़ी मात्रा में वायु तेल हौज, एक्सटेंशन पाइपलाइन एवं फिल्टर मशीन उपस्कर के अंदर मौजूद थी। विद्युत आवेशित ट्रांसफार्मर के अंदर वायु के प्रवेश से :

I. बुलबुले बन सकते हैं, तेल की ऊष्मा-निकासी क्षमता को बुरी तरह प्रभावित कर सकते हैं जिसके परिणामस्वरूप वाइंडिंग्स पर हॉटस्पॉट बन सकता है।

II. तेल की रोधन क्षमता का निम्नन कर सकते हैं।

III. वायु में व्याप्त ऑक्सीजन एवं नमी तेल के भौतिक एवं रासायनिक गुणधर्मों को परिवर्तित कर सकती है।

कार्य प्रारंभ होने के पहले ही वायु निकासी को निष्पादित करने के लिए क्रमबद्ध प्रक्रिया के साथ-साथ प्रभावी निष्कासन की आवश्यक व्यवस्था होना अनिवार्य था। चित्र 2 में उल्लिखित विशेष व्यवस्था की तैयारी की गई जो तेल पंपों के ऑपरेशन, वाल्वों के मैनिपुलेशन एवं निर्वात के साथ विगैसन चैंबर के साथ संगति में थी, जिसका उपयोग वायु की पूर्ण निकासी के लिए किया गया।

4. ऑनलाइन-ऑनलोड ट्रांसफार्मर तेल शोधन एवं विगैसन कार्यकलाप का पूरा होना

अतिरिक्त ट्रांसफार्मर पर मॉकअप कार्यकलाप के सफलतापूर्वक पूरे होने पर तेल शोधन एवं विगैसन संयंत्र को जीटी-4 "Y" फेज स्थिति में शिफ्ट किया गया। तेल स्तर के प्रवाह और उच्च अंतर्बंधों के लिए आवश्यक सैट बिंदुओं को जीटी-4 "Y" फेज के लिए निगमित किया गया। शोधन संयंत्र एवं तेल हौज से वायु निकासी की गई एवं शोधन व विगैसन कार्यकलाप लगभग 1200 एलपीएच का इष्टतम तेल प्रवाह कायम करते हुए प्रारंभ हुआ। विलीन गैसों की सांद्रता में तेल परिसंचरण के तीन स्थानों में अत्यंत न्यून स्तर तक कमी आई।

इसी तरीके से, जीटी-4 "आर" फेज के लिए भी शोधन एवं विगैसन कार्यकलाप पूरे हुए। समूचे कार्यकलाप के दौरान महत्वपूर्ण पैरामीटरों जैसे वाइंडिंग तापमान सूचक (डब्ल्यूटीआई) एवं तेल तापमान सूचक (ओटीआई) तापमान, हीटर तापमान,

तेल स्तर विगैसन चैंबर, ट्रांसफार्मर तेल स्तर एवं फिल्टर मशीन पैनल पर अलार्म एवं ट्रांसफार्मर लोकल पैनल की गहन मॉनीटरन की गई।

ऑनलाइन-ऑन-लोड ट्रांसफार्मर तेल शोधन एवं विगैसन कार्यकलाप बिना किसी असमान्यता/घटना के पूरे हुए।

परिणामों की तुलना

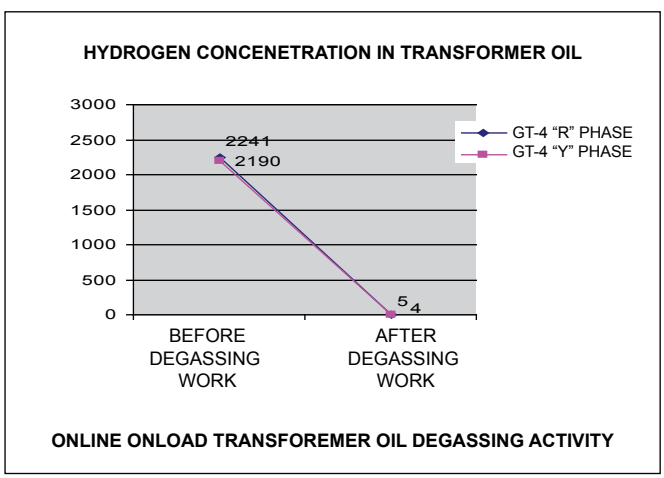
ऑनलाइन-ऑन-लोड शोधन एवं विगैसन कार्यकलाप का निष्पादन उत्कृष्ट था एवं सभी विलीन गैसों की सांद्रता खासी कम हो गई। ब्रेकडाउन वोल्टेज में सुधार एवं तेल में नमी के स्तर में कमी भी देखी गई, हालांकि कार्यकलाप के स्वयं प्रारंभ होने से पहले ब्रेकडाउन वोल्टेज (बीडीवी) एवं तेल की माप में नमी संस्तुत माप से बेहतर थी।

तालिका- 5 : विलीन गैसों की सांद्रता (पीपीएम में)

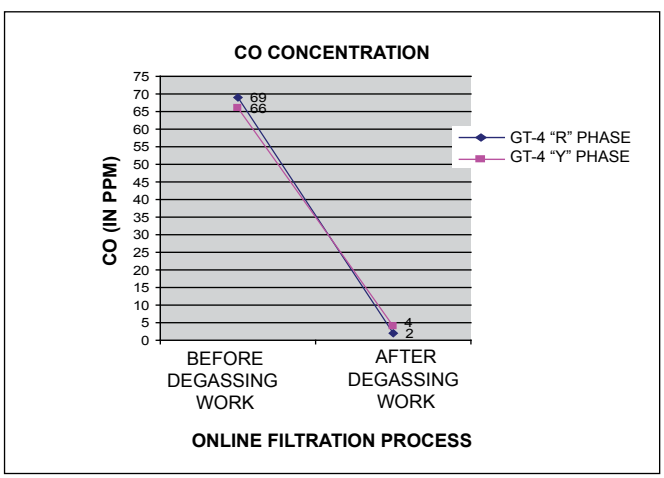
विलीन गैसें / कार्यकलाप	ईथेन		एथिलीन		एसिटिलीन		टीडीसीजी	
	जीटी-4 "आर" फेज	जीटी-4 "वाई" फेज	जीटी-4 "आर" फेज	जीटी-4 "वाई" फेज	जीटी-4 "आर" फेज	जीटी-4 "वाई" फेज	जीटी-4 "आर" फेज	जीटी-4 "वाई" फेज
विगैसन से पहले	111	114	350	435	0.5	0.5	3104	3179
विगैसन से बाद	1	2	4	6	0	0	12	19

तालिका- 6 : तेल पैरामीटर

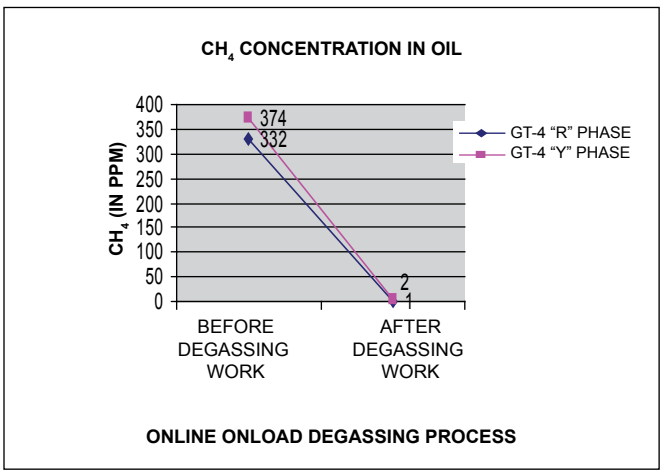
विलीन गैसें / कार्यकलाप	तेल की बीडीवी (केवी में)		तेल में नमी (पीपीएम)	
	जीटी-4 "आर" फेज	जीटी-4 "वाई" फेज	जीटी-4 "आर" फेज	जीटी-4 "वाई" फेज
विगैसन से पहले	83	84	6.1	8
विगैसन से बाद	86	92	5.2	7



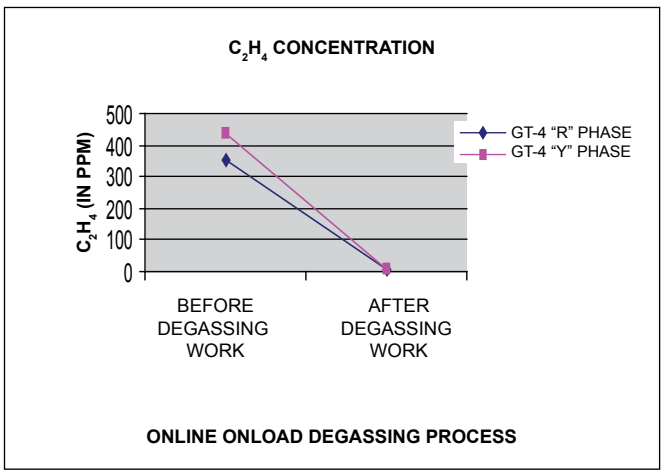
चित्र 3. हाइड्रोजन सांद्रता



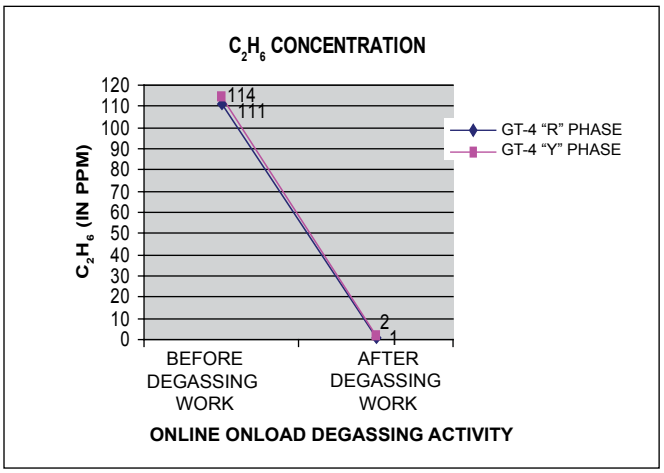
चित्र 4. कार्बन मोनोऑक्साइड सांद्रता



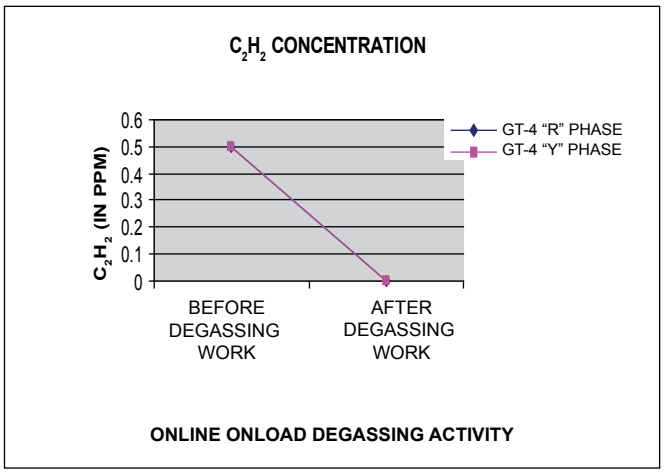
चित्र 5. मेथेन सांद्रता



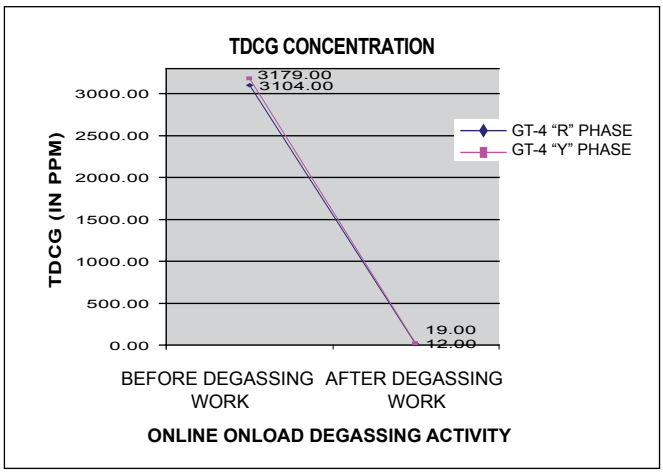
चित्र 6. एथिलीन सांद्रता



चित्र 7. ईथेन सांद्रता



चित्र 8. एसिटिलीन सांद्रता



चित्र 9. टीडीसीजी सांद्रता

निष्कर्ष

ऑफलाइन ट्रांसफार्मर तेल शोधन, जिसे सामान्यत: ऊष्ण तेल परिसंचरण (एचओसी) कार्य के रूप में समझा जाता है, सामान्यत: एनपीसीआईएल सहित कई विद्युत संयंत्रों में निष्पादित किया जाता है। हालांकि एनपीसीआईएल (न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड) इकाई में पहली बार टीएपीएस-3 व 4 में ऑनलाइन ऑन-लोड ट्रांसफार्मर तेल शोधन एवं विगैसन कार्यकलाप सफलतापूर्वक संपन्न हुआ। उक्त कार्य ने उस राजस्व हानि को प्रतिवारित कर दिया जिससे आउटेज व बिजली में कमी के कारण होती जो कि अन्यथा अपरिहार्य थी यदि ऑफलाइन तेल शोधन किया गया होता। साथ-ही-साथ उसने जनित्र ट्रांसफार्मर डिज़ाइन को उपयुक्तानुसार मॉडिफिकेशन हेतु अतिरिक्त समय भी प्रदान किया।

आभार

यह कार्य कुशल समूह कार्य का एक उत्कृष्ट उदाहरण है। श्री ए.पी.फड़के (प्रशिक्षण अधीक्षक), श्री एस.के. मिश्रा (वरिष्ठ अभियंता, गुणवत्ता आश्वासन) श्री रणधीर कुमार (वरिष्ठ तकनीकी अभियंता, (ई एंड आई), श्री आकाश चोपड़ा (वरिष्ठ अनुरक्षण अभियंता, यांत्रिक) एवं टीएपीएस-3 व 4 के सारे दल को उनके अमूल्य सहयोग और जुड़ाव के लिए बहुत बहुत आभार। बिना उनके इस कार्य को सफलतापूर्वक कर पाना संभव नहीं था। हम एनपीसीआईएल मुख्यालय के विद्युत डिज़ाइन एवं ट्रांसमीशन समूह के प्रति उनके सहयोग के लिए एवं एनपीसीआईएल उच्च प्रबंधन के प्रति उनके मार्गदर्शन के लिए अपनी कृतज्ञता ज्ञापित करते हैं।

***ऋषि पाल सिंह तोमर**, उत्कृष्ट वैज्ञानिक एवं स्थल निदेशक (तारापुर महाराष्ट्र स्थल), ने आईआईटी, रुड़की से बी.ई. (विद्युत) करने के बाद वर्ष 1977 में बीएआरसी प्रशिक्षण विद्यालय के 21वें बैच में कार्यग्रहण किया। प्रवेश प्रशिक्षण पूरा करने के बाद आपकी तैनाती आरएपीएस-1 व 2 में और बाद में केएपीएस में विभिन्न पदों पर की गई। बाद में आप तारापुर- 3 व 4 के केंद्र निदेशक बने। आपके कैरियर की कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियों में टीएपीएस- 3 व 4 में कोबाल्ट एसपीएनडी के स्थान पर इनकोनेल एसपीएनडी इंस्टॉलेशन एवं वीएफयू/एचएफयू से एसपीएनडी के निष्कासन हेतु प्रक्रिया का स्थापन, टीएपीएस- 3 व 4 के लगभग पूर्ण क्षमता पर प्रचालन के पहले आंतरिक चैनल जल प्रवाह का समाधान एवं टीएपीएस-3 व 4 के विद्युत ट्रांसफार्मर के लिए ऑनलाइन-ऑनसाइट ट्रांसफार्मर तेल शोधन शामिल हैं। आपने टीएपीएस- 3 व 4 के जनित्र ट्रांसफार्मरों से संबंधित उच्च हॉटस्पॉट तापमान के स्थायी समाधान के लिए भी मार्गदर्शन किया है।*

***सुनील कुमार रॉय**, ने वर्ष 1985 में अपनी बी.ई. की डिग्री यांत्रिक अभियांत्रिकी में पूरी की एवं बीएआरसी प्रशिक्षण विद्यालय के 29वें बैच में अपने प्रवेश प्रशिक्षण हेतु प्रवेश लिया। आपने आरएपीएस- 5 व 6 में परियोजना अभियंता (यांत्रिक), आरएपीएस- 3 व 4 में वरिष्ठ अनुरक्षण अभियंता (यांत्रिक) एवं आरएपीएस- 1 व 2 में अनुरक्षण अधीक्षक के रूप में कार्य किया है। वर्तमान में आप टीएपीएस- 3 व 4 में अनुरक्षण अधीक्षक के रूप में कार्यरत हैं।*

आपके कैरियर की कुछ उपलब्धियों में एनएपीएस की कमीशनिंग जहाँ एसएस वाल्व में "एंटी बर्प" प्लग के उपयोग के साथ-साथ पहली बार किसी भारतीय पीएचडब्ल्यूआर हेतु भाप जनित्र लेंसिंग उपस्कर की कमीशनिंग में आपकी भूमिका है। ऑनलाइन ऑनलोड ट्रांसफार्मर तेल शोधन के प्रवर्तन में आप प्रभावी हैं।

***ए. एन. ठाकुर**, वरिष्ठ अनुरक्षण अभियंता (विद्युत), विद्युत अभियंता हैं, एक वर्षीय प्रवेश प्रशिक्षण पूरा करने के बाद आपने 1992 में नपबिघ में कार्यग्रहण किया। वहाँ आप विभिन्न प्रणालियों और उपस्करों के अनुरक्षण और कमीशनिंग से जुड़े रहे। वर्ष 2006 से टीएपीएस-3 व 4 में आप वरिष्ठ अनुरक्षण अभियंता (विद्युत) के पद पर कार्यरत हैं। आपअने टीएपीएस- 3 के प्रथम सिन्क्रोनाइजेशन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई थी। आपने टीएपीएस- 3 व 4 में विद्युत संबंधी समस्याओं की पहचान कर उनका समाधान करने में आपने बृहद योगदान दिया है।*

***राहुल कुमार मिश्रा**, आपने बी.टैक की डिग्री पूरी करने के बाद वर्ष 2007 में एनपीसीआईएल में कार्यग्रहण किया। एमएपीएस प्रशिक्षण विद्यालय में प्रवेश अपने एक वर्ष प्रवेश प्रशिक्षण को पूरा करने के बाद आपकी तैनाती- 3 व 4 में की गई जहाँ आप वर्ष 2011 से विद्युत अनुरक्षण टीम का हिस्सा हैं और आप विद्युत ट्रांसफार्मर, स्विचयार्ड, ईएससीएडीए, एवं प्रक्रिया जल प्रणाली का अनुरक्षण उत्तरदायित्व संभाल रहे हैं।*

ईएसपी (पर्यावरण परिचर्या कार्यक्रम - इन प्रजातियों को जानें)

भूरा फिश-आउल

वैज्ञानिक नाम - केटुपा जेलोनेनसिस

प्रतिनिधिक ऊर्ध्वाधर स्थिति

छोटी पूँछ, लंबी काया और गोल चेहरे के साथ इस उल्लू की मुद्रा अन्य पक्षियों की तुलना में भिन्न होती है। यहाँ चित्र में प्रदर्शित भूरा फिश-आउल एनपीसीआईएल के कैगा विद्युत उत्पादन केंद्र, कर्नाटक के निकटवर्ती क्षेत्र से लिया गया है।

भौतिक गुणधर्म

इस विश्व में लगभग उल्लुओं की 200 प्रजातियाँ अस्तित्व में हैं। वे 12 से 71 से.मी. के अलग-अलग आकार की होती हैं। तथापि, किसी भी उल्लू की प्रजाति को किसी उल्लू के रूप में आसानी से पहचाना जा सकता है क्योंकि सभी के आकारों में एक कॉमन विशिष्टता होती है।

भूरा फिश-आउल एक बड़ा पक्षी है जिसका आकार लगभग 61 सेमी का होता है। उसका लंबा शरीर है और डिस्क-नुमा शरीर है जो पंखों से गहराई से ढका हुआ होता है। इस पक्षी के शरीर में लंबवत धाराएँ होती हैं और यह पूरा भूरा होता है। परंतु नीचे का हिस्सा लगभग पीला होता है। उसके सिर के ऊपर कान-गुच्छेदार होते हैं। अन्य फिश-आउल के जैसे भूरा फिश-आउल भी बड़ी सीधा देखने वाली पीली आँखों वाली विशिष्टता लिए होता है। इस उल्लू की दृष्टि सीमित क्षेत्र की होती है जो मनुष्यों के 180^0 की तुलना में केवल 110^0 की होती है। लेकिन उन्हें जो असाधारण बनाता है वह है उनकी उल्लेखनीय रूप से सुनम्य गर्दन। वे अपने सिर को अंदर की ओर कर सकते हैं और सीधे-सीधे पीछे की ओर देख सकते हैं जो कि हम मनुष्य कभी नहीं कर सकते। इसके अतिरिक्त अधिकांश उल्लू रात्रिचर होते हैं और उन्हें रात में बेहतर दिखाई देता है।

विस्तार

भूरा फिश-आउल पक्षी वर्ष भर पाया जाता है। वह भारत में और निकटवर्ती देशों, चीन, श्रीलंका, पाकिस्तान एवं बांग्लादेश में पाया जाता है। भारत में, यह एक सामान्य पक्षी है और लगभग पूरे देश में पाया जाता है। जहाँ भारत में सातों न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों में यह पाया जाता है वहीं भूरा फिश-आउल पश्चिमी घाट के मध्य में अवस्थित कैगा, विद्युत उत्पादन केंद्र में बहुतायत में पाया जाता है।

पारिस्थितिकी

यह पक्षी अधिकांशतया अकेले ही एवं घने पत्तों-झाड़ों में विश्राम करते हुए दिखाई देता है, वे उन पेड़ों को पसंद करते हैं जो झीलों या नदियों या किसी अन्य जल-निकायों के निकट हों। वे घने जंगलों, निम्नभूमि वनों एवं तंगघाटियों में पाए जाते हैं।

भोजन

उल्लू परभक्षी होते हैं, एवं रात में शिकार करना उनकी विशेषता है। वे ऐसा इसलिए करते हैं कि किसी अन्य दिनचर परभक्षी जैसे गरुड़, चील एवं बाज़ से प्रतिस्पर्धा को टाल सकें। तथापि, भूरा फिश-आउल एक अर्ध दिनचर है जो दिन में भी शिकार करता है। यह धुंधली रोशनी वाले समय जैसे उषाकाल या गोधूलि के समय को या उस समय जब आकाश में बादल में हों। भूरे फिश-आउल का मुख्य भोजन मछली है। उसके भोजन में मेंढक, केकड़ा, कृन्तक, सरीसृप एवं छोटे पक्षी भी हैं।

प्रजनन

ये प्राकृतिक पेड़ों के खोल में या चट्टान की दरारों में या अन्य पक्षियों के परित्यक्त घोंसलों में प्रजनन करते हैं। दिसंबर से मार्च उनका प्रजनन काल है। तथापि, यह जलवायु दशाओं पर निर्भर करते हुए घट-बढ़ जाता है। यह पक्षी एक या दो सफेद अंडे देता है जो चिकने और गोलाकार होते हैं।

आलेख एवं छायाचित्र:
जे. देवप्रकाश
लेखक एनपीसीआईएल,
मुंबई में प्रबंधक (निगम संचार)
वे बर्ड वाचर भी हैं एवं शौकिया वन्यसंपदा फोटोग्राफर हैं।

रिपोर्ट: (जन-संपर्क अभियान)

शाह व एंकर कुची पॉलीटेकनिक में तकनीकी व्याख्यान का कार्यक्रम

शाह व एंकर कुची पॉलीटेकनिक, मुंबई में एक 16-19 सितंबर, 2014 के दौरान कई व्याख्यान आयोजित किए गए थे।

देश में "न्यूक्लियर विद्युत की आवश्यकता तथा न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के संरक्षा पहलू" और "विकिरण की सर्वव्यापिता" विषय पर पॉलिटेकनिक के डिप्लोमा विद्यार्थियों के लिए व्याख्यान आयोजित किए गए।

श्री ए के जैन, अपर मुख्य अभियंता (निगम संचार), एनपीसीआईएल और श्री के गिरीशकुमार, अधिशासी अभियंता (स्वास्थ, संरक्षा और पर्यावरण), एनपीसीआईएल ने व्याख्यान दिए।

संस्था के निदेशक और संकाय सदस्यों के साथ संस्था के 500 विद्यार्थियों ने 4 दिनों के कार्यक्रम वाले इस पाठयक्रम में हिस्सा लिया। विद्यार्थियों ने सीखने की इस प्रक्रिया का पूरे उत्साह से आनंद उठाया और सकारात्मक प्रतिक्रिया दी। न्यूक्लियर विद्युत से संबंधित जागरूकता कार्यक्रम के प्रचार

पॉलीटेकनिक में लेक्चर सत्र

के लिए लोक जनसंपर्क गतिविधियों से संबंधित एनपीसीआईएल के पहल की संस्था के निदेशक ने भूरि-भूरि सराहना की।

व्याख्यान कार्यक्रम के बाद लघु प्रश्नोत्तरी सत्र का आयोजन किया गया जिसका विषय न्यूक्लियर विद्युत और विकिरण था। साथ ही सहभगियों को सूचनात्मक तथा शैक्षिक प्रदर्शनियां भी दिखाई गईं और विवरण दिया गया। कार्यक्रम के दौरान एनपीसीआईएल मल्टीमीडिया फिल्मों को भी दिखाया गया। सहभागियों को एनपीसीआईएल सूचनात्मक पब्लिकेशन भी वितरित किए गए।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

एनएपीएस - 1 व 2 में एम-सैप

गुरु गोविंद सिंह इंद्रप्रस्थ विश्वविद्यालय के यंग मीडिया प्रोफेशनल्स का दौरा

एनपीसीआईएल ने 27 और 28 अगस्त, 2014 को अपने दीर्घकालिक मीडिया विद्यार्थी अनुकूलन कार्यक्रम (एम-सैप) के अंतर्गत नरौरा परमाणु बिजलीघर (एनएपीएस - 1 व 2) में पत्रकारिता और जनसंचार विभाग, गुरु गोविंद सिंह इंद्रप्रस्थ विश्वविद्यालय के यंग मीडिया प्रोफेशनल्स के दौरे का आयोजन किया था।

दौरे का प्रयोजन सहभागियों को न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों की संरक्षा, प्रचालन और कार्यपद्धति की समझ प्रदान करना था और न्यूक्लियर विद्युत के विभिन्न पहलुओं की मनगढंत बातें और भ्रांतियों को दूर करना था।

टरबाइन एवं जनरेटर हॉल में जीजीएसआईपी के यंग मीडिया प्रोफेशनल्स एवं एनएपीएस 1 व 2 के अन्य अधिकारियों के साथ श्री खगेश चंद्र राकेश, वै. अ./ई, एनएपीएस - 1 व 2, डॉ. देवेश दत्त त्रिपाठी, सह. प्राध्या. जीजीएसआईपी, नई दिल्ली, श्री अमृतेश श्रीवास्तव, प्रबंधक (मीडिया-सीसी), एनपीसीआईएल

दौरे पर आए समूह को सूचना केंद्र में ले जाया गया जहां विद्यार्थियों को कई इंटेरेक्टिव पैनलों और प्रदर्शनियों, स्टीम जनित्रों के मॉडलों, रिएक्टर कोर का ईंधन और संरचना तथा एनपीपी के कार्यपद्धति संबंधी प्रदर्शन दिखाए गए। बाद में, विद्यार्थियों को पर्यावरण सर्वेक्षण प्रयोगशाला (ईएसएल) में ले जाया गया और इसकी भूमिका तथा कार्यपद्धति के बारे में बताया गया। बाद में, उन्हें एनएपीएस -1 व 2 के विद्युत उत्पादन इकाई के नियंत्रण कक्ष, टरबाइन और जनित्र कक्ष में ले जाया गया।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

नई दिल्ली में विकिरण और कैंसर पर वैज्ञानिक गोष्ठी

कैंसर के बारे में समाज में व्याप्त एक समान भ्रांतियों को दूर करने के उद्देश्य से विकिरण और कैंसर तथा न्यूक्लियर संरक्षा पर वैज्ञानिक दृष्टिकोण से समूचे देश में चिकित्सा के क्षेत्र से जुड़े डॉक्टरों और अन्य प्रोफेशनलों के लिए विकिरण और कैंसर विषय पर एनपीसीआईएल कई वैज्ञानिक गोष्ठियों का आयोजन करता आया है।

इस अनवरत प्रयास के एक हिस्से के रूप में 17 नवंबर, 2014 को मौलाना आजाद मेडिकल कॉलेज (एमएएमसी) के डॉक्टरों और पराचिकित्सकों के लिए विकिरण और कैंसर विषय पर एक वैज्ञानिक गोष्ठी का आयोजन किया गया था। डॉक्टरों, पराचिकित्सकों और विद्यार्थियों सहित लगभग 150 व्यक्तियों ने इस वैज्ञानिक गोष्ठी में हिस्सा लिया।

गोष्ठी में न्यूक्लियर विद्युत के विभिन्न पहलुओं जैसे न्यूक्लियर विद्युत, न्यूक्लियर संरक्षा, विकिरण की आवश्यकता, विकिरण और कैंसर पर व्याप्त भ्रांतियां और एनपीसीआईएल के कर्मचारियों की स्वास्थ रूपरेखा के अध्ययन पर लिए गए निर्णयों के बारे में चर्चा की गई।

गोष्ठी में भाग लेते सहभागीगण पॉलीटेकनिक में लेक्चर सत्र

डॉ. जी के इंगले, निदेशक, प्रोफेसर और प्रमुख, कम्यूनिटी मेडीसिन विभाग, एमएएमसी ने मुख्य संबोधन किया। डॉ. तेजपाल गुप्ता, विकिरण कर्करोग विज्ञान (ऑनकोलॉजी) विभाग, और महामारी विज्ञान प्रभारी व नैदानिक परीक्षण इकाई, टाटा स्मारक अस्पताल; डॉ. आर देवलालिकर, प्रमाणन सर्जन, एनएपीएस; श्री अशोक गुप्ता, केंद्र स्वास्थ्य भौतिज्ञ, एनएपीएस; श्री गौरव शर्मा प्रशिक्षण अधीक्षक, एनएपीएस; और डॉ. जुगल किशोर, प्रोफेसर, कम्यूनिटी मेडीसिन विभाग, एमएएमसी ने लेक्चर और प्रेजेंटेशन प्रस्तुत किया।

गोष्ठी की समाप्ति पर श्रोताओं के लिए एक क्यू एंड ए-आधारित पैनल चर्चा का आयोजन किया गया।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

हरिपुर में 'न्यूक्लियर विज्ञान और ऊर्जा' विषय पर व्याख्यान सह प्रश्नोत्तरी का आयोजन

न्यूक्लियर पावर कार्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एनपीसीआईएल) ने 2 सितंबर, 2014 को हरिपुर, पश्चिम बंगाल में न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र के लिए प्रस्तावित एनपीसीआईएल स्थल के समीप प्रभात कुमार कॉलेज, कॉनताई में न्यूक्लियर विद्युत के विभिन्न पहलुओं पर व्याख्यान सह प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता कार्यक्रम का आयोजन किया गया था।

संस्था के लगभग एक सौ विद्यार्थियों और संकाय सदस्यों ने इस कार्यक्रम में हिस्सा लिया था।

श्री शांतनु पहाड़ी, डीसीई, एनपीसीआईएल मुख्यालय ने न्यूक्लियर विद्युत से संबंधित विभिन्न विषयों जैसे न्यूक्लियर विज्ञान की मूल बातें,

न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के प्रकार और न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों का प्रचालन और संरक्षा पर व्याख्यान दिया। श्री अनुतोष चक्रवर्ती, एसीई हरिपुर संपर्क कार्यालय ने भारत के ऊर्जा परिदृश्य, त्रि-चरणीय न्यूक्लियर विद्युत कार्यक्रम और विकिरण विषय पर व्याख्यान दिया।

व्याख्यान के पश्चात प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता कार्यक्रम का आयोजन किया गया था।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

श्री अनुतोष चक्रवर्ती, एसीई, हरिपुर संपर्क कार्यालय में व्याख्यान देते हुए

आरआर स्थल में मीडिया संचार पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

व्याख्यान देते हुए प्रोफेसर विश्राम ढोले

रावतभाटा राजस्थान स्थल (आरआर स्थल) में 30 जून, 2014 को प्रभावी जनसंपर्क हेतु मीडिया संचार विषय पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया था।

आरआर स्थल के पैंतीस अधिकारियों ने प्रशिक्षण कार्यक्रम में हिस्सा लिया। पुणे विश्वविद्यालय के प्रोफेसर विश्राम ढोले कार्यक्रम के संकाय सदस्य थे।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

मुंबई के केंद्रीय विद्यालय में जागरूकता कार्यक्रम

अपने जागरूकता कार्यक्रम को जारी रखते हुए एनपीसीआईएल ने कोलीवाडा, मुंबई स्थित केंद्रीय विद्यालय के सीनियर विद्यार्थियों के लिए एक जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन किया। विगत 22 अगस्त, 2014 को आयोजित इस कार्यक्रम में लगभग 70 विद्यार्थियों ने भाग लिया। कार्यक्रम में एनपीसीआईएल के प्रतिनिधियों द्वारा न्यूक्लियर विद्युत से संबंधित भ्रांतियों का निवारण किया गया व विद्यार्थियों द्वारा पूछे गए अनेक प्रश्नों के उत्तर दिए गए।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

भारतीय न्यूक्लियर ऊर्जा (आईएनई) सम्मेलन - 2014 में एनपीसीआईएल की सहभागिता

न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एनपीसीआईएल) ने 6-8 नवंबर, 2014 के दौरान नेहरू सेंटर, वरली में आयोजित "भारतीय न्यूक्लियर ऊर्जा सम्मेलन - 2014" में हिस्सा लिया।

एनपीसीआईएन स्टॉल में न्यूक्लियर विद्युत के विभिन्न पहलुओं पर चर्चा की गई और न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों, विकिरण आदि की संरक्षा से संबंधित मनगढंत बातों और भ्रांतियों को दूर करने के लिए सूचनाएं साझा की गई। एक इंटेरेक्टिव एनपीपी मॉडल और सूचनात्मक प्रदर्शन के माध्यम से दीर्घा में न्यूक्लियर संरक्षा पर सूचना, भारत का त्रिचरणीय न्यूक्लियर विद्युत कार्यक्रम, न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र के निर्माण के क्षेत्र में एनपीसीआईएल

डॉ. आर चिदम्बरम, प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार भारत सरकार ने एनपीसीआईएल स्टॉल का भ्रमण किया।

श्री वी के सहगल, एसीई (ओपीएस), एनपीसीआईएल विजिटरों के साथ बात करते हुए।

की क्षमता, कमीशनिंग, प्रचालन, वनीकरण और आधुनिकीकरण भी प्रदर्शित किया गया।

लगभग 1000 व्यक्तियों ने एनपीसीआईएल स्टॉल देखा। संबंधित व्यक्तियों द्वारा न्यूक्लियर विद्युत के विभिन्न पहलुओं पर पूछे जाने वाले प्रश्नों के उत्तर दिए गए। आईएनई-2014 ने भारतीय न्यूक्लियर प्रौद्योगिकी और क्षमता को प्रदर्शित करने का एक मंच प्रदान किया और भारतीय तथा अंतरराष्ट्रीय विनिमार्णकर्ताओं व आपूर्तिकर्ताओं के साथ बातचीत करने के एक मंच के रूप में कार्य किया।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

आईआईटीएफ - 2014 में पावर पैवीलियन ने स्वर्ण पदक प्राप्त किया

न्यूक्लियर पावर कार्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एनपीसीआईएल) ने 14-27 नवंबर, 2014 के 34वें भारतीय अंतर्राष्ट्रीय व्यापार मेला (आईआईटीएफ) - 2014 में हिस्सा लिया। प्रगति मैदान, नई दिल्ली में मेले का आयोजन इंडिया ट्रेड प्रोमोशन आर्गनाइजेशन (आईटीपीओ) द्वारा किया गया था। 14 नवंबर, 2014 को भारत के माननीय राष्ट्रपति श्री प्रणव मुखर्जी द्वारा मेले का उदघाटन किया गया। इस दो दिन के बड़े कार्यक्रम में अंतर्राष्ट्रीय

सहभागिता सहित 6000 से अधिक पैवीलियन लगाए गए थे।

न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों और विकिरण आदि की संरक्षा से संबंधित मनगढंत बातों और भ्रांतियों को दूर करने के लिए एनपीसीआईएन ने ऊर्जा मंत्रालय की दीर्घा में प्रदर्शनी स्टॉल लगाया था। ऊर्जा मंत्रालय की दीर्घा को प्रदर्शन वर्ग में उत्कृष्टता हेतु सर्वोच्च पैवीलियन चुना गया और आईआईटीएफ-2014 में स्वर्ण पदक से पुरस्कृत किया गया।

न्यूक्लियर विद्युत के हितलाभों और देश में न्यूक्लियर विद्युत की आवश्यकता को रेखांकित करने के लिए एनपीसीआईएल स्टॉल में विभिन्न इंटेरेक्टिव मॉडलों, सूचनात्मक प्रदर्शनियों, पैनलों और शिक्षात्मक सामग्रियों की प्रदर्शनी लगाई गई थी। स्टॉल में न्यूक्लियर विद्युत उत्पादन में एनपीसीअईएल की क्षमताओं को भी प्रदर्शित किया गया था।

दो सप्ताहों की अवधि के दौरान 9 लाख से अधिक लोगों ने स्टॉल देखा। एनपीसीआईएल के संबंधित व्यक्तियों द्वारा न्यूक्लियर विद्युत के विभिन्न पहलुओं पर पूछे जाने वाले प्रश्नों का उत्तर विजिटरों को दिया गया।

फोटो सत्र के दौरान पुरस्कार प्रशस्तिपत्र और स्वर्ण पदक का प्रदर्शन

आईआईटीएफ-2014 में ऊर्जा मंत्रालय पैवीलियन के कुछ प्रमुख सहभागी पावर ग्रिड, सतलुज जल विद्युत निगम लिमिटेड (एसजेवीएनएल), भाखरा व्यास प्रबंधन बोर्ड (बीबीएमबी), रूरल इलेक्ट्रिफिकेशन कॉर्पोरेशन (आईसी), पावर फाइनेंस कॉर्पोरेशन (पीएफसी), ब्यूरो ऑफ इनेर्जी इफीसिएंसी (बीईई), नेशनल पावर ट्रेनिंग इंस्टीट्यूट (एनपीटीआई), सेंट्रल पावर रिसर्च इंस्टीट्यूट (सीपीआरआई), नेशनल हाइड्रोइलेक्ट्रिक पावर कार्पोरेशन (एनएचपीसी), ऊर्जा मंत्रालय (एमओपी), नेशनल थर्मल पावर कॉर्पोरेशन (एनटीपीसी), टेहरी हाइड्रो डेवलेपमेंट कॉर्पोरेशन (टीएचडीसी), दामोदर वैली कॉर्पोरेशन (डीवीसी), नार्थ ईस्टर्न इलेक्ट्रिक पावर कॉर्पोरेशन (एनईईपीसीओ) और न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एनपीसीआईएल) से थे।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

कोटा मेले में लोक जागरूकता प्रदर्शनी

विजिटरों को पृष्ठभूमिक विकिरण निदर्शन कराते हुए

न्यूक्लियर विद्युत की संरक्षा और ऊर्जा के स्वच्छ स्रोत के रूप में इसके महत्व के बारे में लोक जागरूकता के प्रचार के उद्देश्य से कोटा, राजस्थान में 4-20 अक्टूबर, 2014 के दौरान मनाए गए मशहूर दशहरा मेले के 17वें दिन एनपीसीआईएल के रावतभाटा राजस्थान स्थल (आरआर स्थल) द्वारा लोक जागरूकता प्रदर्शनी का आयोजन किया गया।

समाज के विभिन्न वर्गों के लगभग दो लाख विजिटरों ने प्रदर्शनी देखी। कोटा दशहरा मेला-2014 में एनपीसीआईएल आरआर स्थल की प्रदर्शनी को द्वितीय सर्वोत्कृष्ट प्रदर्शनी के रूप में चयनित किया गया और ट्रॉफी से नवाजा गया तथा नगर निगम-कोटा द्वारा एक प्रशस्ति-पत्र भी प्राप्त हुआ।

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

लेखकों/सहयोगियों के लिए दिशानिर्देश

न्यू-पावर न्यूक्लियर विद्युत-इसके विज्ञान, प्रौद्योगिकी, आर्थिकी, नीति, लोक जागरूकता आदि से संबंधित योगदान आमंत्रित करता है। योगदान उत्तम मानक वाला, स्वदेश और विदेश में पूर्ण नेतृत्व के लिए उपयुक्त होना चाहिए। यद्यपि अनावश्यक जटिलता को स्थान नहीं देना है ताकि प्रौद्योगिकीविद्, शिक्षक और विद्यार्थीगण भी लाभान्वित हो सकें।

योगदान निम्नलिखित वर्गों में न्यू-पावर पत्राचार के माध्यम से किया जा सकता है: जैसे लेख, भारतीय समाचार, अंतरराष्ट्रीय समाचार, रिपोर्ट (कार्यशालाओं, सेमीनारों, कॉन्फ्रेंसों और लेक्चरों पर), सफल कहानियां, निगम सामाजिक उत्तरदायित्व (सीएसआर) और पर्यावरण परिचर्या कार्यक्रम (ईएसपी), जहां इंडस्ट्री और अन्य संगठनों से लेख को सीधे संपादक को संप्रेषित किया जा सकता है।

लेख नवीन दृष्टिकोण के साथ आदर्शत: 2000 से 3500 शब्दों के बीच होना चाहिए। लघु लेख 1500 से 2000 शब्दों के बीच होने चाहिए। लेख अनुसंधानोन्मुख्यी उच्च गुणता वाले होने चाहिए। लेख का क्षेत्र निर्माण परियोजना प्रबंधन, भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के कुछ कीर्तिमान/उपलब्धियों, नवीकरण व आधुनिकीकरण, संरक्षा उन्नयन आदि पर आधारित होने चाहिए।

पांडुलिपि: लेखों के अंतर्वस्तु का प्राथमिकता क्रम निम्नलिखित होगा:

1. कार्य का शीर्षक
2. पदनाम के साथ लेखक का नाम
3. 150 शब्दों से कम में सार
4. तर्कसंगत खंडों में संगठित मुख्य अंश
5. यदि कोई आभार हो, तो यह संक्षेप और गैर वर्णात्मक होना चाहिए।
6. अवतरण में दिखने वाले संदर्भ क्रम में सबसे पहले लेखक का नाम (पहले अंतिम नाम) इसके बाद प्रकाशन वर्ष और उसके बाद कार्य का 'शीर्षक' (यथा प्रकाशित)

रिपोर्टों (कार्यशालाओं, कार्यक्रमों, सेमीनारों, सम्मेलनों और लेक्चरों पर) और पर्यावरण परिचर्या कार्यक्रम (ईएसपी) संबंधी लेखों से उपयुक्त कैप्शनों में संबंध उच्च रिजोल्यूशन वाले फोटोग्राफों के साथ सुस्पष्ट फार्मेट में विषय की आवश्यक पृष्ठभूमि प्रदान करने वाला होना चाहिए है। असंबद्ध अवतरण नहीं दिया जाना चाहिए।

सफल कहानियां वास्तव में लेख अथवा तकनीकी रिर्पोटें हैं जो एनपीसीआईएल की इकाइयों की विशिष्ट उपलब्धियों को प्रदर्शित करता है। कृपया प्रस्तुति मानदंड के लिए लेखों का संदर्भ लें।

सामान्य बिंदु

पृष्ठ फार्मेटिंग और फांट्स: मुख्य अवतरण मानक फांट फैमिली जैसे एरियल, टाइम्स न्यू रोमन का प्रयोग कर 12 फॉन्ट आकार का होना चाहिए। पृष्ठ का आकार ए4 होना चाहिए जिसमें अवतरण का विषय 1.5 लाइन स्पेसिंग की हो।

प्रस्तुति फार्मेट: पांडुलिपि (मेन्यूस्क्रिप्ट) प्रस्तुत करने का स्वीकार्य फार्मेट एमएस वर्ड डॉक्यूमेंट (.doc or .docx) कोरलड्रॉ (.cdr) अथवा एचटीएमएल होना चाहिए। एम्बेडेड एलीमेंट्स जैसे टेबल, उदाहरण, चार्ट, ग्राफ आदि समुचित रूप से लेबल होना चाहिए और उपयुक्त शीर्षक/कैप्शन के साथ होना चाहिए। जोर देने के लिए 'ऑफ कैपिटल' का प्रयोग नहीं करना चाहिए; इनका प्रयोग केवल एब्रेविएशन वाले शब्दों के लिए करना चाहिए।

उदाहरण और अन्य एम्बेडेड वस्तु: मेन्यूस्क्रिप्ट फाइल में एम्बेडेड सभी उदाहरण, चार्ट, फिगर्स, ग्राफ्स आदि टाइप किए हुए लेबलों/कैप्शनों, जो कर्व में बदला हुआ न हो, के साथ इंडस्ट्री-स्टैंडर्ड एडीटेबल वेक्टर फार्मेट (एडोब इलस्ट्रेटर, कोरलड्रा, आदि) में पृथक रूप से भी आपूर्त (और व्यक्तिश:) होना चाहिए। इन पृथक व्यक्तिश: स्रोत फाइलों का स्वत: स्पष्ट फाइलनेम होना चाहिए अथवा संबद्ध विवरण फाइल द्वारा .txt अथवा .doc फार्मेट के साथ होना चाहिए। उदाहरण समुचित रूप से लेबल किया हुआ होना चाहिए और एक उपयुक्त शीर्षक/कैप्शन दिया जाना चाहिए। मानक फॉन्ट फैमिली जैसे एरियल अथवा टाइम्स न्यू रोमन का प्रयोग किया जाना चाहिए। कभी-कभी एक उदाहरण का इंडस्ट्री-स्टैंडर्ड वेक्टर में बदलना (उदाहरणार्थ ऑटो कैड फाइलें अथवा एक जैसी प्रोपराइटरी फार्मेट) पूर्णत: संभव नहीं होता। इस प्रकार के मामलों में उच्च गुणता वाला विटमैप (TIF अथवा JPG फाइलें) प्रस्तुत की जा सकती हैं। ये उच्चतम गुणता सेटिंग्स में रक्षित उच्च गुणता वाली फाइलें (300 dpi, कम से कम) होनी चाहिए।

फोटोग्राफ और फोटो कैप्शन और शीर्षक: मैन्यूस्क्रिप्ट में एम्बेडेड सभी फोटोग्राफ पृथक (और व्यक्तिश:) रूप से Camera RAW अथवा उच्च गुणता, उच्च-रिजोल्यूशन TIF/JPG फाइल के रूप में आपूर्त की जानी चाहिए। फाइल बड़ी (चौड़ाई तथा ऊंचाई में हजार पिक्सल) होनी चाहिए। निम्न - रिजोल्यूशन फाइलें (उदाहरण के लिए 72 dpi, अथवा 96 dpi वेब रिजोल्यूशन फाइल) स्वीकार नहीं की जाएगी। प्रत्येक फोटोग्राफ के साथ एक उपयुक्त फोटोग्राफ होना चाहिए। फोटो कैप्शन सेंटेंस केस में होना चाहिए जबकि टेबलों और इलास्ट्रेशनों के लिए टाइटल को टाइटल केस में होना चाहिए (MS Word में रिकर्सिव शिफ्ट+F3)।

दिनांक संदर्भ: सभी सामग्रियों में कार्यक्रम दिवस/प्रस्तुति होना चाहिए। कहानी के भीतर दिनांक संदर्भ संपूर्ण संदर्भ वाला होना चाहिए, उदाहरण के लिए 26 सितंबर, 2011, न कि संदर्भित शब्द विगत दिवस अथवा बुधवार आदि का प्रयोग हो।

जीवन-वृत्त: जितना संक्षिप्त हो सके उतना करें और केवल सबसे महत्वपूर्ण पहलू को रेखांकित करते हुए सुन्दर तरीके से 75 से कम शब्दों में प्रस्तुत करना चाहिए। लम्बे जीवन-वृत्त वाले लेख संक्षिप्त करने के लिए लेखकों को वापस कर दिया जाएगा। लेखकों के फोटोग्राफ उच्च रेजोल्यूशन में होना चाहिए।

संपर्क विवरण: लेखकों को ईमेल पता, फोन नंबर और व्यक्तिगत मोबाइल नंबर के साथ अपना संपर्क विवरण संपादक को देना चाहिए।

महत्वपूर्ण बिंदु:

सभी सामग्रियों को यह समझकर स्वीकार किया जाता है कि यह एक मूल योगदान है और योगदानकर्ताओं से जहां आवश्यक हो, कॉपीराइट अनुमति सहित सभी आवश्यक अनुमतियां ले ली गई हैं। संपादक, न्यू-पावर का प्रकाशक दल और एनपीसीआईएल इस प्रकार के किसी उल्लंघन के लिए जिम्मेदार नहीं होगा।

सभी सामग्रियां निम्नलिखित को भेजी जाएं:
संपादक
न्यू-पावर- न्यूक्लियर विद्युत की एक अंतरराष्ट्रीय पत्रिका
विक्रम साराभाई भवन, 9-एन-17, अणुशक्तिनगर,
मुंबई - 400 094, भारत
ईमेल: amritesh@npcil.co.in

सीएसआर (निगम सामाजिक उत्तरदायित्व)

काकरापार स्थल में जनकल्याण क्रियाकलाप

एनपीसीआईएल सीएसआर क्रियाकलाप के रूप में काकरापार परमाणु बिजलीघर (केएपीएस) आसपास के समुदायों के विकास के लिए कई जनकल्याण क्रियाकलापों का कार्यान्वयन करना है। काकरापार स्थल में हाल ही में किए गए कुछ जनकल्याण क्रियाकलाप निम्नलिखित हैं:

आईटीआई, मांडवी में प्रयोगशाला की स्थापना

2013 में औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान, मांडवी (आईटीआई, मांडवी) ने एक नई विधा इंस्ट्रूमेंट मैकेनिक इन पावर प्लांट (आईएमपीपी) की शुरुआत की जो इस क्षेत्र की आसपास आने वाले मुख्य विद्युत संयंत्रों के अध्ययन पर आधारित था। इस विधा की संकल्पना, कुशल मैनपावर की औद्योगिक मांग को पूरा करने के लिए किया गया था और स्थानीय युवाओं के रोजगार अवसरों को बढ़ाना ही इसका लक्ष्य था।

प्रधानाचार्या आईटीआई मांडवी स्थल निदेशक काकरापार गुजरात स्थल को आईएमपीपी लेबॉरेटरी सेट-अप बताते हुए

आईटीआई, मांडवी के संस्था प्रबंधन समिति (आईएमसी) के अनुरोध पर गुजरात में काकरापार संयंत्र स्थल ने हाल ही में आईटीआई, मांडवी में एक आईएमपीपी प्रयोगशाला की स्थापना में सहायता के लिए एक समझौता ज्ञापन हस्ताक्षरित किया है।

डायबिटीज और हाइपरटेंशन कैंप

गुप्त जानलेवा बीमारियां कही जाने वाली और जटिलताएं होने पर एकदम अंतिम चरण पर पहुँच जाने पर निदान होने वाली बीमारियों, (साइलेंट किलर्स) के बारे में ग्रामीणों में जागरूकता पैदा करने के लिए वांकला गाँव में केएपीएस अस्पताल ने 12 अक्टूबर, 2014 को डायबिटीज और हाइपरटेंशन डिटेक्सन कैंप का आयोजन किया।

कैंप में केएपीएस अस्पताल के डॉक्टरों के दल द्वारा आसपास के गाँवों के 170 से अधिक लोगों का परीक्षण किया गया। जाँच में हृदय की स्थिति के निर्धारण के लिए ब्लड प्रेशर, ब्लड ग्लूकोज लेवल और स्ट्रेस लेवल शामिल था।

बाद में इन मरीजों को केएपीएस द्वारा चलाए जाने वाले ग्रामीण डिस्पेंसरियों में जाने को कहा गया जिससे वें मासिक आधार पर अनुवर्ती परामर्श और उपचार ले सकें। लिपिड प्रोफाइल, रेनल फंक्शन टेस्ट, चेस्ट एक्स-रे आदि जैसी आगे की जाँच करवाने वाले मरीजों को अधिक जाँच के लिए केएपीएस अस्पताल रेफर किया गया।

चिकित्सा कैंप में मरीजों का परीक्षण

स्थानीय बच्चों को स्कॉलरशिप/स्पोंसरशिप और एवार्ड का वितरण

स्थल के सीएसआर कार्यक्रम के अंतर्गत विद्यार्थियों को प्रोत्साहित करने के लिए स्थानीय विद्यार्थियों के लिए स्कॉलरशिप/स्पोंसरशिप और एकमुश्त एवार्ड योजना की शुरुआत की गई। आवेदन प्राप्त करने के लिए काकरापार गुजरात स्थल के 5 किमी की त्रिज्या के भीतर अवस्थित सभी स्कूलों के प्रधानाचार्यों और गाँवों के सरपंचों को जुलाई, 2014 में कार्यक्रम की सूचना दे दी गई थी।

इस वर्ष इस कार्यक्रम के माध्यम से आसपास के 12 गाँवों के 34 स्कूलों से कुल 204 विद्यार्थियों को लाभान्वित किया गया। विभिन्न चरणों में स्कॉलरशिप/

स्कूल के बच्चों खुशी-खुशी अपने प्रमाणपत्र दर्शाते हुए।

के 14 प्राथमिक स्कूलों के लगभग 110 बच्चों को स्कूलबैग, रेनकोट, वाटर बॉटल, ड्रॉइंग बुक, केयोन कलर बॉक्स, पेंसिल बॉक्स, इरेजर, शार्पनर और बिसकुट के पैकेट वितरित किए। एनएपीएस आवधिक रूप से अन्य सेवाएं देने के साथ-साथ आसपास के गाँवों के स्कूली बच्चों को शैक्षणिक सामग्रियां और उपसाधन उपलब्ध कराता रहा है।

स्पोंसरशिप वितरित किया गया था।

स्कूल किटों का वितरण

विद्यार्थियों के शुरुआती शैक्षणिक सत्र के लिए आसपास के गाँवों के बच्चों को प्रोत्साहित करने के लिए एनएपीएस कल्याण समिति ने आसपास के 4 गाँवों

स्कूल किट्स के साथ स्कूल के बच्चे

टीएमएस में सीएसआर क्रियाकलाप

न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड के सीएसआर क्रियाकलाप के एक हिस्से के रूप में तारापुर महाराष्ट्र स्थल (टीएमएस) ने हाल ही में निम्नलिखित कल्याणकारी क्रियाकलाप को अंजाम दिया है।

टीएमएस ने पाथाराली गाँव में आंतरिक सड़कें, एक खेल का मैदान और एक शवदाहगृह का निर्माण किया है, इसके साथ-साथ इसने दहिसर गाँव में आंतरिक सड़कों का निर्माण भी किया है।

टीएमएस द्वारा अणुविकास अंग्रेजी स्कूल का निर्माण डांडी गाँव में किया गया है। सीएसआर परियोजना का उदघाटन 17 जुलाई, 2014 को तत्कालीन स्थल निदेशक, टीएमएस के द्वारा किया गया था। उदघाटन समारोह में 300 माता-पिता, विद्यार्थी, नागरिक, ग्रामीण और टीएमएस के पदाधिकारियों ने हिस्सा लिया।

पाथाराली गाँव में आंतरिक सड़क के उदघाटन के बाद टीएमएस के पदाधिकारियों और ग्रामीण

(एनपीसीआईएल, मुख्यालय न्यूज डेस्क)

सफलता की कहानी

आरएपीएस - 5 के 765 दिनों का ऐतिहासिक अनवरत प्रचालन-सफलता की एक कहानी

विनोद कुमार, केंद्र निदेशक, आरएपीएस - 5 व 6, **जे आर देशपांडे**, मुख्य अधीक्षक आरएपीएस - 5 व 6,
यश लाला, वरिष्ठ तकनीकी अभियंता (आरएपीएस - 5 व 6)

न्यूक्लियर पावर कार्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एनपीसीआईएल), ने ऐतिहासिक कीर्तिमान स्थापित किया है। इसकी एक इकाई, राजस्थान परमाणु बिजलीघर इकाई-5 (आरएपीएस-5) ने हाल ही में 765 दिनों के अनवरत प्रचालन का कीर्तिमान स्थापित किया है। इस गरिमापूर्ण उपलब्धि के प्रभाव से आरएपीएस-5 ने किसी भी न्यूक्लियर विद्युत संयंत्र द्वारा दीर्घकालिक अनवरत प्रचालन के लिए विश्व में द्वितीय और एशिया में प्रथम स्थान हासिल किया है।

आरएपीएस-5व6 संयंत्र एनपीसीआईएल के न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के 220- मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर प्रकार के शृंखला की अंतिम निशानी है।

आरएपीएस-5 की सफलता की यह कहानी समूह कार्यनिष्पादन की एक जीत है और भारतीय न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों में संरक्षा पद्धति के उच्चतम स्तर को प्रदर्शित करती है। वास्तव में समूह के सदस्यों ने दशकों से संचयित विभिन्न केंद्रों के प्रचालन अनुभव का उपयोग किया है जबकि सभी अच्छे कार्य आरएपीएस-5व6 के कार्य पद्धति में शामिल किए गए थे। इस प्रकार से यह विभिन्न समूहों की सफलता की पेशगी और पूरे दिल से किए गए कार्य का प्रयास तथा सावधानीपूर्ण योजना और कार्यान्वयन है।

4 फरवरी, 2010 को आरएपीएस-5 के वाणिज्यिक प्रचालन की घोषणा हुई थी। इसके प्रारंभिक वाणिज्यिक प्रचालन के 2 वर्षों के दौरान इकाई ने 312 दिनों का अनवरत प्रचालन किया। इकाई का पहला द्विवार्षिक शटडाउन (बीएसडी) 18 मई, 2012 से 1 जुलाई, 2012 तक किया गया था। वाणिज्यिक प्रचालन के बाद पहला बीएसडी होने के नाते प्रणालियों में सुधार से संबंधित छोटे-छोटे कार्य बीएसडी के दौरान बड़ी सावधानी से किए गए। जनवरी 2010 से मई 2012 तक दो वर्षों के बीच इकाई के प्रचालन ने पहले ही संयंत्र का कार्य बढ़ा दिया था जो प्रचालन के प्रारंभिक अवधि से संबंधित था, विशेषकर सुधार के वर्ग में। सभी सम्मिलित लोगों ने अपना इष्टतम योगदान दिया और इस प्रकार से कुछ छिटपुट बाधाओं के बावजूद सभी नियत निवारक अनुरक्षण कार्य आदि पूरे किए गए। बीएसडी के दौरान कार्यों की समुचित योजना पर जोर था और इसके कार्यान्वयन से उपस्करों और प्रणालीगत कार्यनिष्पादन की वृद्धि में सहायता मिली। दीर्घावधि के लिए उपस्करों के व्यवधान मुक्त कार्यनिष्पादन को सुनिश्चित करने के लिए शटडाउन प्रभाव्य क्षेत्र के उपस्कर के अनुरक्षण पर बल दिया गया। केंद्र के प्रयास ने उनका विश्लेषण करते समय और बेहतर, उत्कृष्ट तथा सुरक्षित समाधान के लिए सभी चीजों को योजनाबद्ध रखा, आंकड़ों से शिफ्ट करने, छुपी हुई समस्याओं को खोजने से इकाई का कार्यनिष्पादन संपूर्णत: एक अलग स्तर पर पहुँच गया। 2012 के बीएसडी के दौरान स्टीम जेनेरेटर ट्यूब लीक रेक्टीफिकेशन, उपस्कर का सेवाकालीन निरीक्षण (आईएसआई), नियत निगरानी और बाह्य वाटर हुकअप प्रावधान अन्य प्रमुख कार्य थे जो पूरे किए गए।

तापक्रम, आर्द्रता और धूल नियंत्रित करने जैसे परिवेशी स्थितियों में सुधार के लिए काफी जोर दिया गया था। विभिन्न उपस्कर/उपकरण के कार्यनिष्पादन को प्रभावित करने वाले पैरामीटरों को ताप रोधन, संभाव्य रिसाव बिंदु को कम करने और उन्नत गुणता वाले स्पेयरों के उपयोग में सुधार द्वारा नियंत्रित किया गया था। बीएसडी के दौरान कुछ गैर-परंपरागत कार्य किए गए जिससे इकाई के उत्कृष्ट कार्यनिष्पादन में बहुत सहयोग मिला। ये हैं:

1. नियंत्रण कक्ष/नियंत्रण उपस्कर कक्ष और संबद्ध पैनलों जैसे मुख्य क्षेत्रों में धूल नियंत्रण।
2. अतिरिक्त तारों और भूगत त्रुटियों में कमी का निपटान।
3. समुचित रूप से पकड़कर अंतस्थ रोधन को सुनिश्चित करना-संयंत्र प्रचालन के दौरान आधारभूत त्रुटि को कम करने में इससे मदद मिली है और इसके बाद ट्रांजिएंट्स कम हुए हैं।
4. प्रचालन अनुभव के आधार पर शटडाउन पहुँच क्षेत्र के अग्रसक्रिय रूप से पीआरवी का पुन:स्थापन।
5. सभी मुख्य पैनलों (प्रोग्राम किए हुए लॉजिक सरकिट-पीएलसी) और इलेक्ट्रॉनिक कार्डों की सफाई।
6. पंप कक्ष, ईंधन भरण मशीन (एफएम) वाल्ट्स और अन्य क्षेत्रों में तापक्रम ह्रास।
7. लंबा त्रुटिमुक्त प्रचालन सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण उपस्करों का जीर्णोद्धार और निरीक्षण
8. धातुयिक रोटामीटरों द्वारा प्राथमिक शीतलन पंप (पीसीपी) ऑयल सरकिट ग्लॉस रोटामीटरों का पुन:स्थापन।
9. रिसाव के किसी भी संभावना को कम करने के लिए वेंट और ड्रेन वॉल्व के डाउनस्ट्रीम किनारों पर प्लगों का संस्थापन।
10. पीएलसी की लगातार हाल्टिंग की समस्या को कम करने के लिए एनएसआर पीएलसी सॉफ्टवेयर को अद्यतन करना।
11. सी एंड आई पैनलों के 600 पंखा मॉड्यूल और 260 पैनल शीतलन पंखों के पुन:स्थापन की क्रियात्मक जाँच।

सफलता की कहानी

12. सी एंड आई पैनलों के कॉर्ड गाइडों का निरीक्षण और 465 गाइडों का पुन:स्थापन।
13. 168 पैनलों के डोर लॉक का निरीक्षण मरम्मत।
14. 409 जेबी का रिकंडीशनिंग।

बीएसडी के उपरांत 1 जुलाई, 2012 को इकाई का विद्युत उत्पादन प्रारंभ हुआ, परंतु ग्रिड और बिजली संबंधी व्यवधानों से दो छोटे आउटेज हुए थे। अंत में, 2 अगस्त, 2012 को स्थायी प्रचालन आरंभ हुआ। तब से संतुलन बनाने और आउटेज के कारण पर्याप्त अवरोध था, परंतु सही समय पर सही निर्णय, और बिना किसी मानवीय त्रुटि के उपयुक्त सुधारात्मक कार्रवाई से अंतिम कीर्तिमान हासिल हो सका।

समय के साथ-साथ, संगठन ने मानव कार्यनिष्पादन में सुधार की नई तकनीक और त्रुटि ह्रास तकनीक, कार्यपूर्व जानकारी देना, जेआईटी आदि सीखा। इससे मानव कार्यनिष्पादन संबंधी समस्याओं को कम करने में सहायता मिली।

बिना किसी विफलता के उपस्कर को अनुरक्षित रखने में अनुरक्षण दल की श्रेष्ठता और इसके होने से पहले संभव विफलता को जान पाना, इस सफलता को शिखर पर पहुँचाने में महत्वपूर्ण सिद्ध हुई है। जो हमारी आँखों को नहीं दिखता, उन्हें प्रकंपन विश्लेषण, ताप इमेजिंग आदि जैसी कई तकनीक के माध्यम से देखने की उत्सुकता और कार्योत्तर समीक्षा/आलोचना से प्रक्रिया और टूलों के आशोधन में सहायता मिली है जिससे कार्य की पुनरावृत्ति और उपस्कर के अनुवर्ती समय में कमी करने में सहायता मिली है। अनुरक्षण और गुणवत्ता आश्वासन सफलता मुख्य रूप से निम्नलिखित तथ्यों के कारण हुई है:

- अर्हताप्राप्त और प्रशिक्षित अनुरक्षणकर्त्ताओं द्वारा कार्यनिष्पादन
- मुख्य उपस्कर पर कार्य करने से पहले क्रियाविधि और प्रशिक्षित व्यक्तियों को अर्हता प्राप्त करने के लिए मॉकअप और प्रशिक्षण सेटअप
- क्षेत्र अनुरक्षणकर्ताओं/प्रचालकों से प्राप्त

रावतभाटा राजस्थान साइट का विहंगम दृश्य

प्रतिक्रियाओं को सम्मिलित करते हुए समय पर समीक्षा

- अधिक लंबी अवधि के लिए उपस्कर का उत्कृष्ट निष्पादन प्राप्त करने के लिए स्पेयरों और उपभोज्यों जैसी गुणतापूर्ण सामग्री का उपयोग

गुणवत्ता आश्वासन समूह ने आश्वस्त किया है कि सभी कार्य औद्योगिक मानकों के अनुरूप किए गए हैं। औद्योगिक संरक्षा समूह ने संपूर्ण औद्योगिक संरक्षा को सुनिश्चित करने के उद्देश्य से सभी क्रिटिकल कार्यों में सक्रिय सहभागिता द्वारा और नियमित क्षेत्र दौरा करके बड़े पैमाने पर अपना योगदान दिया है।

वरिष्ठ अधिकारियों द्वारा नियमित क्षेत्र दौरे से भी अच्छे परिणाम देखने को मिले हैं। छोटी खामियों की पहचान और आरंभिक स्तर पर उनका सुधार, नियंत्रण उपस्कर कक्ष में नियमित निरीक्षण और यह सुनिश्चित करना कि सभी माउंटिंग क्रू के साथ सभी पैनल समुचित रूप से बंद हैं, से पैनल में धूल जमा होने से रोकने में सहायता मिली है।

प्रणाली/उपस्कर का नियमित निष्पादन मॉनीटरन, दैनंदिन उपस्कर परिवर्तन, स्टैंडबाई उपस्कर का नियमित निवारक अनुरक्षण, ओ एंड एम स्टॉफ द्वारा त्रुटिमुक्त प्रचालन और सामूहिक निर्णय लेना ही उसे सफलता की सीढ़ी पर ले जाता है।

बैठकों में मासिक अनुभागीय प्रेजेंटेशनों से एक दूसरे का काम समझने में मदद मिली और सुधार के लिए प्राप्त सुझावों से समग्र कार्यनिष्पादन में सुधार देखने को मिला है।

केंद्र के अनवरत सुधार में निम्नलिखित महत्वपूर्ण क्रियाकलापों का उल्लेख करना समुचित होगा :

1. **तैयारी, वैधीकरण और प्रक्रियाविधि का अनुपालन**

   समुचित कार्य योजना और क्षेत्र में उसके निष्पादन को सक्षम करने के लिए क्रियाविधि तैयार की गई थी। क्षेत्र में क्रियाविधि का वैधीकरण उसी समय हुआ और प्रतिक्रिया के आधार पर इसको परिष्कृत किया गया था। क्रियाविधियों के उपयोग पर प्रभाव, जाँचसूची से त्रुटियों में कमी हुई और इस प्रकार से कार्य पहली बार ही नहीं बल्कि प्रत्येक बार सही तरीके से सम्पन्न हुए।

2. **नियमित कार्य परमिट बैठक**

   विगत दिन को परमिट बैठक में किए जाने वाले कार्यों की समीक्षा की गई। अनुरक्षण समूह के वरिष्ठ अधिकारी, योजना अभियंता और वरिष्ठ प्रचालन अभियंताओं ने भी बैठक में हिस्सा लिया। क्रिटिकल क्रियाकलाप वाले कार्यों की योजना की गई थी और कार्य को परमिट देने के पहले इसकी समीक्षा अच्छी तरह से की गई थी। इससे अच्छी तरह से प्रचालन और अनुरक्षण में सहायता मिली जबकि इसी समय ट्रांसिएंटों की संभावना कम कर दी गई।

3. **कार्य प्रेक्षण कार्यक्रम**

   कार्य प्रेक्षण कार्यक्रम में कार्य निष्पादन का प्रेक्षण करने के लिए अन्य अनुभागों/समूहों के वरिष्ठ लोगों को प्रोत्साहित किया गया था और मानक प्रपत्र में उनकी लिखित प्रतिक्रिया ली गई थी जिसमें मानव निष्पादन और संयंत्र सामग्री की स्थितियों के विभिन्न पहलू शामिल थे। कार्य करने वालों को कोचिंग भी दी गई थी।

4. **अनुभव आदन-प्रदान का आयोजन**

   किसी प्रकार की दुर्घटना अथवा प्रभाव को कम करने के लिए संसाधन तैयार रखने के लिए आवश्यक अपग्रेड और आशोधन हेतु नियमित आधार पर प्रचालन अनुभव साझा करना सुनिश्चित किया गया था। प्रचालन अनुभव समीक्षा और इसके अनुप्रयोग के आधार पर संगठन के सभी कर्मचारियों में जागरूकता लाने के लिए अनुभागीय स्तर पर मानव कार्यनिष्पादन संबंधी मुद्दों पर भी चर्चा की गई थी।

5. **प्रचालन क्रू बैठक**

   प्रभार ग्रहण में पैनल वाक-डाउन हमेशा से शामिल होता है और बाद में आवक क्रू सदस्यों ने संयंत्र की स्थिति पर विस्तृत रूप से प्रचालनीय पहलुओं की चर्चा की थी। इससे किसी संप्रेषण रिक्ति अथवा त्रुटि की संभावना कम हो गई।

   क्रू सदस्यों में प्रचालन अनुभव साझा करने के लिए शिफ्ट ड्यूटी घंटों का भी उपयोग किया गया था। पर्यवेक्षकों और प्रचालकों को क्रू बैठकों में प्रेजेंटेशन बनाने के लिए प्रोत्साहित किया गया।

6. **कनफिगरेशन कंट्रोल के महत्व को समझना**

   आरेखन और प्रक्रिया जैसे संबंधित दस्तावेजों में संयंत्र अभिकल्पन में सभी परिवर्तनों को सुनिश्चित करने के लिए कनफिगरेशन कंट्रोल प्रक्रिया का कार्यान्वयन प्रभावी रूप से किया गया था। इससे बिना किसी त्रुटि के किए जाने वाने प्रचालन और अनुरक्षण क्रियाकलापों को सुनिश्चित किया गया। उपस्कर की सही लेबलिंग भी सुनिश्चित की गई।

7. **छोटी गलतियों के लिए शून्य समझौता**

   छोटी गलतियों की कमी और सूक्ष्मतम त्रुटि के साथ इकाइयों को प्रारंभ करने से ट्रांसिएंट में कमी दिखी। उपस्कर के एमटीबीएफ (विफलता का मध्यकाल) में बढ़ोत्तरी हुई जिससे लगातार लंबे प्रचालन में सहायता मिली।

8. **अनिवार्य और आवश्यकता आधारित प्रशिक्षण पर बल**

प्रशिक्षण के लक्ष्य को ध्यान में रखते हुए जो ज्ञान को बढ़ाना है, कार्मिकों का कौशल और मनोवृत्ति, आवश्यकता आधारित प्रशिक्षण कार्यक्रम कार्य, कार्य विश्लेषण और देखी गई रिक्ति के आधार पर पहचानी गई है। न्यूनतम स्तर के कार्यक्रमों, बाल बाल बची दुर्घटना और विभिन्न दलों द्वारा कार्य प्रेक्षण से अतिरिक्त सामग्री ली गई थी। आवश्यकता आधारित और अनिवार्य प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए लोगों को नामांकित करने के लिए अनुभाग प्रमुखों द्वारा प्रोत्साहित किया गया था।

9. **प्रबंधन का क्षेत्र दौरा**

विभिन्न संयंत्र भवनों में प्रबंधन का क्षेत्र दौरा और किए गए विभिन्न कार्य तथा संरक्षा संस्कृति से संयंत्र सामग्री स्थितियों और कार्य संस्कृति में सुधार हेतु वर्तमान स्थिति और दायरे पर मुख्य सूचना प्राप्त हुई।

10. **कर्मचारियों के साथ नियमित संपर्क**

कर्मचारियों के मेलजोल से उनके द्वारा अनुभव की गई कठिनाइयों पर प्रत्यक्ष सूचना प्राप्त हुई और कर्मचारियों को सुधार संबंधी आशोधनों का सुझाव देने के लिए प्रोत्साहित किया गया। कार्यपद्धति में ज्यादा परिवर्तन होने के समय, कुछ प्रमुख क्रियाकलाप जैसे बीएसडी के पहले और बाद में, आंतरिक अथवा बाह्य समीक्षा करने के लिए बिना विफलता के प्रबंधन के साथ अनुभागीय बैठक हुई जिसमें निचले स्तर तक के सदस्य शामिल थे। सभी व्यवहार्य सुझावों को निगमित करते समय और उस व्यक्ति को जिसने विशेष सुधार का सुझाव दिया था, को सूचित करते समय उनके सुझावों की चर्चा केंद्र प्रबंधन बैठक में की गई थी। इससे अधिक असबाब और स्वामित्व की बात सामने आयी, और इससे संयंत्र के संपूर्ण कार्यनिष्पादन के सुधार में सहायता मिली।

अंत में, उनके योगदान, जिन्होंने इकाई के प्रचालन के लिए सभी उपभोज्यों का प्रबंध किया था, का उल्लेख किए बिना कोई स्मृतियों को लिखना पूरा नहीं कर सकता। रिएक्टर कोर में ईंधन भरने से लेकर, गैस सिलिंडर, D2O का उन्नयन, केमिस्ट्री को अनुरक्षित करने के लिए कैमिकल, डीएम वाटर की उपलब्धता तक एवं अनुरक्षण अनुभागों के लिए बिना किसी विफलता के अपना योगदान देने के लिए कई स्पेयरों में अपेक्षित कई एजेंसियों की आवश्यकता पड़ती है।

मुख्यालय के सभी निदेशालयों, सभी केंद्रों, एईआरबी तथा पऊवि की अन्य इकाइयों से प्राप्त समयबद्ध सहायता और मार्गदर्शन के साथ अग्रसक्रिय तरीके से और प्रचालन करने की कार्यपद्धति को पुन:प्रारंभ कर संरक्षा पद्धति सुधार में संगठनीय उद्देश्यों से आरएपीएस-5 के अबाध और संधारित प्रचालन में सहायता मिली है।

इस सफल कहानी ने एनपीसीआईएल के इतिहास मे एक स्वर्णिम अध्याय जोड़ दिया है। आशा है कि यह एक मात्र नहीं होगा और यह कि निश्चित रूप से कई सफलताएं हासिल होंगी।

विनोद कुमार, *केंद्र निदेशक, आरएपीएस-5 व 6 इलेक्ट्रिकल इंजीनियर ग्रेजुएट हैं और बीएआरसी ट्रेनिंग स्कूल के 24वें बैच के विद्यार्थी हैं। शुरूआत में वे आरएपीएस में तकनीकी अभियंता के रूप में नियुक्त हुए जहां उन्होंने पावर केबल सेग्रेगेशन प्लान को बनाया और कार्यान्वित किया जिसको बाद में एनपीसीआईएल की सभी इकाइयों द्वारा अपनाया गया। आपकी भूमिका में अन्य महत्वपूर्ण योगदान एनएपीएस-1 और केएपीएस-1 का ईएमसीसीआर और कैलेंड्रिया वाल्ट तथा सप्रेशन पूल रिपेयर के जटिल कार्य है।*

जे आर देशपांडे, *वर्तमान में आरएपीएस-5व6 में मुख्य अधीक्षक के रूप में कार्यरत हैं और एक मैकेनिकल इंजीनियर हैं। वे बीएआरसी ट्रेनिंग स्कूल के 29वें बैच के विद्यार्थी हैं। उन्होंने केएपीएस में 1986 में अपना कैरियर प्रारंभ किया। वे केएपीएस में कोबाल्ट एलीमेंट के पुन:स्थापन और जिगसॉ पैनल के आशोधन से जुड़े रहें हैं। 2004 में वे केजीएस-3व4 में एसएमई (एम) के रूप में नियुक्त हुए और वे कैगा-3 के एंड शील्ड रिपेयर की पहचान और विभिन्न अभिकरणों के साथ इसके समन्वय से जुड़े रहे।*

यश लाला, *एक इलेक्ट्रिकल इंजीनियर ग्रेजुएट हैं जिन्होंने अपना इंडक्शन ट्रेनिंग बीएआरसी ट्रेनिंग स्कूल के 32वें बैच से किया है। वर्तमान में वे आरएपीएस-5व6 में वरिष्ठ तकनीकी अभियंता (न्यूक्लियर) के रूप में कार्यरत हैं। उन्होंने कमीशनिंग के शुरुआती चरण के दौरान आरएपीएस-5व6 ज्वाइन किया और ओ एंड एम दल के कोर सदस्य थे। उनके पास पीएचडब्ल्यूआर के कमीशनिंग, प्रचालन और तकनीकी सेवाओं का व्यापक अनुभव है।*

अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक का पन्ना

निष्पादन में नई बुलंदियां

प्रिय मित्रों,

विगत वित्तीय वर्ष में अबतक के सबसे अधिक विद्युत उत्पादन का अनुगमन करते हुए, एनपीसीआईएल की इकाइयों ने क्षमता गुणक के उच्चतर स्तर पर कार्यनिष्पादन जारी रखा और राष्ट्र के लिए सुरक्षित विद्युत उत्पादन करना जारी रखा तथा हमने, अपने वर्तमान लक्ष्य और भावी योजनाओं की ओर बढ़ना जारी रखा।

वर्ष 1954 में स्थापित परमाणु ऊर्जा विभाग (पऊवि) अपने हिरक जयंती वर्ष में है। वस्तुत:, देश में न्यूक्लियर प्रौद्योगिकी ने एक लंबा रास्ता तय किया है।

आरएपीएस-5 का ऐतिहासिक अनवरत प्रचालन

राजस्थान परमाणु बिजलीघर (आरएपीएस-5) की इकाई-5 ने 6 सितंबर, 2014 को एकल अवधि में 765 दिनों का अबाध प्रचालन कर कार्यनिष्पादन का एक ऐतिहासिक कीर्तिमान हासिल किया, इस परिप्रेक्ष्य में यह विश्व में दूसरा और एशिया में पहला ऐसा न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर है जिसने इस प्रकार का उत्कृष्ट मुकाम हासिल किया है।

जैसा कि आप जानते हैं, आरएपीएस-5 द्वारा हासिल की गई इस असाधारण उपलब्धि से पहले, 2011 में (590 दिनों का) किसी भारतीय न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर द्वारा इससे पहले सर्वाधिक अनवरत प्रचालन रिकार्ड तारापुर परमाणु बिजलीघर (टीएपीएस-2) द्वारा स्थापित किया गया था। सब मिलाकर भारतीय न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर की इकाइयों ने अभी तक सोलह अवसरों पर एक वर्ष से अधिक के अनवरत प्रचालन का रिकार्ड बनाया है।

आरएपीएस - 5 की यह आदर्श उपलब्धि बिजलीघर में व्यावसायिकता के उच्चतम स्तर का एक प्रमाण है। मैं, उन समूहों को शुभकामनाएं देता हूँ जिन्होंने अपनी विशेषज्ञता और समर्पित प्रयास से इस विस्मयकारक उपलब्धि को इतना आसान कर दिया जितनी वास्तव में यह थी नहीं।

> **"राजस्थान परमाणु बिजलीघर (आरएपीएस-5) की इकाई-5 ने 6 सितंबर, 2014 को एकल अवधि के 765 दिनों का अबाध प्रचालन कर कार्यनिष्पादन का एक ऐतिहासिक कीर्तिमान हासिल किया, इस परिप्रेक्ष्य में यह विश्व में दूसरा और एशिया में पहला ऐसा न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर है जिसने इस प्रकार का उत्कृष्ट मुकाम हासिल किया है।"**

इस उपलब्धि के लिए आवश्यक कुशल योजना, सूक्ष्म विवरण की जानकारी से समूह-कार्य के अत्यावश्यक महत्वपूर्ण पहलू को दर्शाता है।

भारत में प्रथम पीएचडब्ल्यूआर स्थल, और किसी स्थल पर न्यूक्लियर विद्युत रिएक्टर की इकाइयों की संख्या के आधार पर देश में सबसे बड़ा न्यूक्लियर विद्युत स्थल रावतभाटा राजस्थान स्थल भारत के न्यूक्लियर विद्युत की सफलता की गाथा बयां करता है।

संरक्षा प्राथमिकता

आने वाले समय में जब हम अपनी शानदार उपलब्धि का लाभ उठाते हैं और नई बुलंदियों के पैमानों के प्रति अपनी प्रतिबद्धता की पुन:पुष्टि करते हैं, उस समय एनपीसीआईएल में संरक्षा हमारी सर्वोपरि प्रथामिकता रही है। जब संरक्षा के उच्चतम स्तर को प्राप्त और अनुरक्षित करने की बात होती है, तब मानवीय कारक तकनीकी पहलुओं के बराबर ही महत्वपूर्ण होते हैं। चैन अपनी कमजोर कड़ी के जितना ही मजबूत होता है। इसलिए, संरक्षा के सभी पहलुओं के प्रति हमें दूरदर्शी और हमेशा सतर्क होना चाहिए।

केएपीपी - 3 व 4 और आरएपीपी - 7 व 8 में प्रगति

काकरापार और रावतभाटा में 700-पीएचडब्ल्यूआर की स्वदेशी परियोजनाओं का निर्माण कार्य तेजी से आगे बढ रहा है।

राजस्थान परमाणु विद्युत परियोजना - 7 व 8 (आरएपीपी - 7 व 8, 2X700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर) के निर्माण कार्य में बहुआयामी प्रगति हो रही है। स्थल पर दोनों एंड-शील्ड प्राप्त हुई है और बॉल-फिलिंग क्रियाकलाप पूरे कर लिए गए है। मुख्य उपस्कर स्थापन अनुमति, जो एईआरबी नियामक द्वारा समीक्षाधीन है, मिलने के बाद इन उपस्करों का स्थापन कार्य बहुत जल्द शुरू होने वाला है।

मई, 2014 में काकरापार परमाणु विद्युत परियोजना-3व4 (केएपीपी-3 व 4, 2X700 मेगावाट पीएचडब्ल्यूआर) ने स्थल पर मुख्य उपस्कर स्थापन हेतु एईआरबी से अनिवार्य अनुमति प्राप्त कर ली है। इसके तुरंत बाद, मुख्य उपस्करों के संस्थापन हेतु कार्यों की शृंखला शुरू हो गई।

केएपीपी-3 में कैलेंड्रिया का स्थापन और वेल्डिंग कार्य पूरा हो चुका है और एंड-शील्ड का कार्य भी पूरा कर लिया गया है। साथ-साथ अन्य संबंधित कार्य भी हो रहें हैं।

केकेएनपीपी - 1 व 2

कुडनकुलम न्यूक्लियर विद्युत परियोजना इकाई-1, (केकेएनपीपी-1), कुडनकुलम, तमिलनाडु में पूर्ण विद्युत क्षमता पर प्रचालन कर रही है और इकाई - 2 कमीशनिंग के अंतिम चरण पर है।

> **"चैन अपनी कमजोर कड़ी के जितना ही मजबूत होती है। इसलिए, संरक्षा के सभी पहलुओं के प्रति हमें दूरदर्शी और हमेशा सतर्क होना चाहिए"**

नई परियोजनाएं

मेसर्स एटमस्ट्रॉयएक्सपोर्ट के साथ केकेएनपीपी-3व4 के लिए एक सामान्य फ्रेमवर्क एग्रीमेंट (जीएफए) अप्रैल, 2014 में हस्ताक्षरित किया गया। खुदाई के लिए एईआरबी अनुमति सहित परियोजना के कार्यान्वयन के लिए आगे के क्रियाकलाप किए जा रहे हैं।

गोरखपुर हरियाणा अणु विद्युत परियोजना (जीएचएवीपी), हरियाणा में पर्यावरण व वन मंत्रालय (एमओईएफ) द्वारा पर्यावरण अनुमति के बाद पर्यावरण प्रभाव आकलन (ईआईए), भूअर्जन सहित परियोजना पूर्व कार्य किए जा चुके हैं। भारत सरकार ने इस वर्ष (2014) परियोजना को प्रशासनिक अनुमोदन और वित्तीय मंजूरी प्रदान की है। फिलहाल, स्थल-चयन सहमति की समीक्षा एईआरबी द्वारा की जा रही है। जब स्थल पर भू-तकनीकी अन्वेषण लगभग पूरा होने को है, स्थल अवसंरचना का स्थापना संबंधी विभिन्न क्रियाकलाप प्रगति पर हैं।

चुटका (मध्य प्रदेश), मांही बांसवाड़ा (राजस्थान) और कैगा-5व6 (कर्नाटक) में दाबित भारी पानी रिएक्टरों की 700 मेगावाट श्रृंखला के लिए परियोजना-पूर्व क्रियाकलापों को अंजाम देने के लिए पहल की गई है, और जैतापुर (महाराष्ट्र), छाया मीठीविर्डी (गुजरात) और कोवाड्डा (आंध्र प्रदेश) में साधारण जल रिएक्टर के स्थलों के लिए जैतापुर, छाया मीठीविर्डी और चुटका परियोजनाओं की एमओईएफ अनुमति हेतु लोक सुनवाई पूरी कर ली गई है।

निगम सामाजिक उत्तरदायित्व (सीएसआर)

सामाजिक सहभागिता हमेशा से एनपीसीआईएल के विकास की प्रेरणा का आधार रही है। इस अभिप्राय से हमारे विद्युत उत्पादन केंद्रों के निकट रहने वाले लोगों के दैनंदिन जीवन में मूर्त सुधार लाने के लिए गंभीर प्रयास किए गए हैं। एनपीसीआईएल के विभिन्न केंद्रों में सीएसआर क्रियाकलापों की एक श्रृंखला आयोजित की गई थी जिसमें अवसंरचना परियोजना तथा शैक्षिक और स्वास्थ सुश्रुषा कार्यक्रम शामिल था।

परियोजना कच्छप-नरोरा

एनपीसीआईएल स्थलों में और इसके आसपास प्रकृति संरक्षण एक अंतर्निहित कार्य है। प्रतिष्ठित संरक्षण संस्थाओं की सहभागिता से हमारे स्वैच्छिक पर्यावरण परिचर्या कार्यक्रम के माध्यम से कई प्रकृति संरक्षण क्रियाकलाप किए जा रहें हैं। हाल ही में, गंगा नदी के स्वच्छ जल के कच्छपों को बचाने के लिए एक संरक्षण कार्यक्रम "परियोजना कच्छप - नरोरा" की शुरुआत एनएपीएस द्वारा की गई है। कच्छपों के झुंड तैयार करने और उन्हें पालने के लिए नरोरा टाउनशिप में एक कच्छप प्रजनन सुविधा की स्थापना की गई है। हमारे पास पहले से ही अंडों और नियोनेट्स का पहला बैच है। समुचित रूप से बड़े हो जाने पर इन नियोनेटों को उनके प्राकृतिक पर्यावरण में वापस छोड़ दिया जाएगा।

न्यूक्लियर को बेहतर रूप से समझने के लिए लोक-जागरूकता

सामान्य जनता और विशिष्ट लक्ष्य समूह जैसे डॉक्टर, मीडिया प्रोफेशनल, विद्यार्थी, शिक्षक और ऐसे कई नामों के लिए बहुआयामी लोक जागरूकता कार्यक्रम की समग्रता के माध्यम से हम अपने लोक जनसंपर्क को आगे बढाते रहते हैं। न्यूक्लियर विद्युत की वैज्ञानिक सूचना को साझा करने से लोगों में न्यूक्लियर विद्युत के प्रति भय और भ्रांति को दूर करने में सहायता मिलती है। इन प्रयासों से बहुत कुछ प्राप्त किया गया है, और इस क्षेत्र में अभी भी बहुत कुछ करना बाकी है।

> **"सामाजिक सहभागिता हमेशा से एनपीसीआईएल के विकास की प्रेरणा का आधार रही है"**

पुरस्कार और इनाम

हमारे न्यूक्लियर विद्युत संयंत्रों के सुरक्षित प्रचालन और निर्माणाधीन परियोजनाओं ने राज्य और राष्ट्रीय स्तर पर कई पुरस्कार जैसे राष्ट्रीय संरक्षा परिषद, भारत (एनएससीआई), संरक्षा पुरस्कार, सर्व श्रेष्ठ सुरक्षा पुरस्कार, इनेर्सिया पुरस्कार, इंडिया पावर पुरस्कार और परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (एईआरबी) पर्यावरण संरक्षण पुरस्कार आदि प्राप्त किए हैं।

एनपीसीआईएल में हमारा मानव बल हमारी मुख्य शक्ति है। मैं आपके समर्पण और कठिन परिश्रम की तहे दिल से प्रशंसा करता हूँ और एनपीसीआईएल की क्षमता को समझने के लिए आने वाले समय में हमारी विकास यात्रा में पूर्णरूपेण अनवरत सहयोग की आकांक्षा करता हूँ।

मैं आप सभी को नव वर्ष 2015 की हर्दिक शुभकामनाएँ प्रेषित करता हूँ।

(के सी पुरोहित)

प्रचालनरत संयंत्र

इकाई- अवस्थिति	रिएक्टर का प्रकार	वर्तमान क्षमता (मेगावाट)	वाणिज्यिक 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	बीडब्ल्यूआर	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, तमिलनाडु	पीएचडब्ल्यूआर	220	27 जनवरी, 1984
मपबिघ-2, कलपक्कम, तमिलनाडु	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
केकेएनपीपी-1, कुडनकुलम, तमिलनाडु	एलडब्ल्यूआर	1000	31 दिसंबर, 2014
कुल		**5780**	

*प.ऊ.वि के स्वामित्व में

कमीशनाधीन संयंत्र

संयंत्र	क्षमता (मेगावाट)
केकेएनपीपी-2, कुडनकुलम, तमिलनाडु	1x1000 एलडब्ल्यूआर
कुल	**1000**

निर्माणाधीन परियोजनाएँ

परियोजनाएँ	क्षमता (मेगावाट)
केएपीपी-3 व 4, काकरापार, गुजरात	2x700 पीएचडब्ल्यूआर
आरएपीपी-7 व 8, रावतभाटा, राजस्थान	2x700 पीएचडब्ल्यूआर
कुल	**2800**
पीएफबीआर* कलपक्कम	1x500 एफबीआर

*भाविनि द्वारा कार्यान्वित किया जा रहा है।

विश्व न्यूक्लियर मानचित्र पर उदित होता एशिया...

आंकड़ों 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 71 इकाइयों में से तीन चौथाई से भी अधिक (51 इकाइयाँ) एशिया में हैं। इसी प्रकार, विश्व भर में योजनागत 174 इकाइयों में से 129 इकाइयाँ एशिया में स्थापित की जाएँगी।