



## निदेशक की लेखनी से...



वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद् (सी एस आई आर) – राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला (एन पी एल) की वर्ष 2011–12 की वार्षिक रिपोर्ट आपके समक्ष प्रस्तुत है। इस रिपोर्ट को प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यधिक हर्ष की अनुभूति हो रही है।

सी एस आई आर – एन पी एल एक अग्रणी भौतिकी प्रयोगशाला तथा साथ ही भारत का राष्ट्रीय मापिकी संस्थान भी है। यह संस्थान भौतिक विज्ञान एवं माप विज्ञान में अनुसंधान के अग्रणी क्षेत्रों में सक्रिय रूप से कार्य कर रहा है। वर्ष 2011–12 हमारे लिए अत्यधिक सृजनात्मक, उद्बोधक और साथ ही प्रेरक रहा है। उन्नत अनुसंधान के अग्रणी क्षेत्रों में बृहत्तर बाह्य दृ यता प्राप्त करने के लिए पुनःस्थापन तथा रूपांतरण की प्रक्रिया इस वर्ष भी जारी रही। सी एस आई आर–एन पी एल ने अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर हो रहे परिवर्तनों के अनुरूप पहले से कहीं अधिक सामंजस्य स्थापित करके अपने कार्य के परिमाण तथा गुणवत्ता को निरंतर उन्नत बनाया।

वर्ष के दौरान, अनुसंधान के प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में अत्याधुनिक अभिलक्षण सुविधाएं विकसित करने तथा स्थापित करने तथा सर्वोत्तम श्रेणी की प्रयोगात्मक व्यवस्था सृजित करने के संबंध में प्रयास जारी रखा गया। इस अवधि में, एक केंद्रित आयन किरण पुंज (एफ आई बी) सूक्ष्मदर्शी, निम्न ताप (3.5 केल्विन से अधिक या इसके बराबर) संलग्नक तथा पराबैंगनी प्रदीप्ति सुविधा से युक्त एक्स तथा क्यू बैंड ई पी आर स्पेक्ट्रममापी तथा एस क्यू यू आई डी (स्किवड) आधारित मैग्नेटोमीटर संस्थापित किए गए जबकि राइबर आण्विक किरण पुंज अधिरोहण (एम बी ई) प्रणाली का संस्थापन कार्य पूरा किया गया। एक नई स्पंदित लेजर निक्षेपण प्रयोगशाला स्थापित की गई। एक प्राथमिक आवृत्ति मानक (भारत–CsF1) के रूप में सीजियम (Cs) परमाण्विक फाउंटैन पूरी तरह से प्रचालित कर दिया गया। एन आई एस टी, संयुक्त राज्य अमेरिका के सहयोग से 10 वोल्टता के स्तर पर एक प्रोग्रामनीय जोसेफसन वोल्टता मानक संस्थापित किया गया। लंबाई, कठोरता, कंपन, ध्वनि तथा विद्युत से संबंधित प्राचलों (पैरामीटरों) के लिए अनेक अन्य प्राथमिक तथा द्वितीयक मानक स्थापित किए गए। उच्च गुणवत्ता से युक्त युवा अनुसंधानकर्ताओं को विकसित करने तथा उन्हें सभी प्रकार की सुविधाएं उपलब्ध कराने से संबंधित हमारी योजना





जारी रही तथा 15 नए वैज्ञानिकों की भर्ती की गई।

इस वार्षिक रिपोर्ट में विभिन्न अनुसंधान कार्यक्रमों के अंतर्गत हुई प्रगति तथा प्राप्त की गयी उपलब्धियों पर प्रकाश डाला गया है तथा अन्य ऐसी सभी सूचनाओं का भी सार प्रस्तुत किया गया है, जिनसे वर्ष 2011-12 के दौरान संस्थान द्वारा किए गए सभी कार्यों के संबंध में एक सम्यक जानकारी प्राप्त होती है। इसमें 12वीं पंचवर्षीय योजना के अंतर्गत अनुसंधान के क्षेत्र में निर्धारित की गई प्राथमिकताओं की रूपरेखा भी प्रस्तुत की गई है।

प्रयोगशाला के विभिन्न संघटक प्रभागों के अधीन सकेंद्रित अनुसंधान तथा विकास कार्य किए गए। प्रयोगशाला के अंतर्गत कार्य कर रहे प्रभागों का प्रतिपाद्य विषय के आधार पर नवगठन किया गया है, जिनके नाम क्रमशः (1) ऊर्जा संचयन भौतिकी प्रभाग, (2) पदार्थ भौतिकी और इंजीनियरिंग प्रभाग, (3) रेडियो एवं वायुमंडलीय विज्ञान प्रभाग, (4) समय तथा आवृत्ति प्रभाग, (5) शीर्ष स्तरीय मानक एवं औद्योगिक मापिकी प्रभाग, तथा (6) क्वांटम परिघटना एवं अनुप्रयोग प्रभाग हैं। पदार्थ अभिलक्षण हेतु एक सहायक एकक के रूप में परिष्कृत एवं विश्लेषणात्मक उपकरण प्रभाग का गठन किया गया।

नवगठित ऊर्जा संचयन भौतिकी प्रभाग द्वारा एकल क्रिस्टल तथा बहुल क्रिस्टलयुक्त सौर सेलों के लिए नवीन प्रतिपरावर्तन तथा पृष्ठ निष्क्रियण प्रक्रम के विकास में उल्लेखनीय प्रगति की गई है। उन्नत कार्बनिक प्रकाशवोल्टीय युक्तियों के लिए दीप्त ग्रेफ़ीन क्वांटम बिंदुओं तथा विलयशील अभिलक्षणित फुलरीन के प्रयोग की संभावना ज्ञात की गई। उन्नत ताप वैद्युत युक्तियों के लिए निम्न विमीय बिस्मथ टेल्युराइड मिश्र धातुओं के विकास में प्रगति हासिल की गई। ट्राइबोलॉजिकल आवरणों तथा तनु परतयुक्त सौर सेलों के लिए उन्नत प्लाज्मा सहाय्य निक्षेपण प्रक्रम विकसित किए गए।

पदार्थ भौतिकी और इंजीनियरिंग प्रभाग ने सी एस आई आर नेटवर्क परियोजना – नेटवर्कों के माध्यम से सौर ऊर्जा के उपयोग हेतु प्रौद्योगिकियां तथा उत्पाद (टी ए पी एस यू एन) के अंतर्गत “सौर ऊर्जा तथा अपशिष्ट ऊष्मा के उपयोग हेतु नए ताप वैद्युत पदार्थों तथा युक्तियों का विकास” तथा “लिथियम आयन एवं हलके भार वाली सीसा-अम्ल बैटरी” नामक दो नए क्रियाकलाप शुरू किए हैं। इन क्रियाकलापों को SiGe, Mg<sub>2</sub>Si, अर्ध-हाइसलर तथा अन्य वर्धित योग्यता युक्त पदार्थों जैसे नए ताप वैद्युत पदार्थों को विकसित करने के लिए आरंभ किया गया। नैनो संरचनाओं के अभिकल्पन, संश्लेषण, अभिलक्षण तथा ताप वैद्युत गुणों के मूल्यांकन हेतु कार्य करने के लिए एक पूर्णतः सुसज्जित ताप वैद्युत प्रयोगशाला स्थापित की गई। सी एस आई आर-एन पी एल तथा भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बी ए आर सी) के बीच हस्ताक्षरित एक समझौता ज्ञापन के अंतर्गत बी.ए.आर.सी. द्वारा प्रस्तावित किए जा रहे संगत उच्च ताप नाभिकीय रिऐक्टर में प्रयोग हेतु कार्बन-कार्बन (C/C) सम्मिश्र ईंधन नलिकाओं को विकसित करने की क्षमता प्रदर्शित की गई। कार्बन-कार्बन (C/C) सम्मिश्र उच्च ऊष्मा चालकता, निम्न तापीय प्रसार गुणांक, उच्च ऊष्मीय आघात प्रतिरोध, उच्च सामर्थ्य तथा रासायनिक दृष्टि से अक्रियता जैसे उच्च ताप यांत्रिक गुणों से युक्त होने के कारण अधिक उपयुक्त पदार्थ हैं। इस समझौता ज्ञापन के निर्देशानुसार चार कार्बन-कार्बन (C/C) सम्मिश्र नलिकाएं, बी.ए.आर.सी. के वैज्ञानिकों को फील्ड परीक्षणों तथा पश्च-किरणन मूल्यांकन हेतु सौंपे गए।

संदीप्ति के क्षेत्र में जल-विरोधी (हाइड्रोफोबिक) सिलिका जेल नैनो कणों से समस्वर्णीय प्रकाश संदीप्ति कोर-कवच अप-कनवर्जन नैनो फॉस्फर्स तथा प्रकाशीय द्विक्रियात्मक नैनो फॉस्फर्स को प्रदर्शन, सौर सेल दक्षता संवर्धन तथा जैव-चिकित्सीय अनुप्रयोगों के लिए विकसित किया गया। गत वर्ष कुछ नए जैव संवेदकों को विकसित किए जाने के साथ ही विद्यमान जैव संवेदकों (बायो सेंसरों) के संवर्धन भी किया गया। ल्युकीमिया (रक्त कैंसर) के लिए विशिष्ट डी एन ए अनुक्रम अभिज्ञात किया गया तथा ल्युकीमिया के लिए अत्यधिक संवेदनशील एक जैव संवेदक (बायो सेंसर) का संरचन किया गया। इस संवेदक का सेना अस्पताल (आर एंड आर) द्वारा रोग लक्षण से युक्त प्रतिदर्शों के आधार पर वैधीकरण किया जा रहा है। कोलेस्टेरॉल जैव संवेदक संसूचन रेंज (रैखिक रेंज) का 50 मिलीग्राम प्रति डेसि लीटर से लेकर 300 मिली ग्राम प्रति डेसि लीटर तक की रेंज में संवर्धन किया गया। कम लागत पर जैव संवेदक के संरचन हेतु कागज की पट्टियों पर वैद्युत रासायनिक बहुलकीकरण का एक नया प्रक्रम विकसित किया गया। ई-कोलाई (जलवाहित रोग) के संसूचन हेतु जैव सुसंगत डेन्ड्राइमर आधारित जैव संसूचक को विकसित किया गया। फॉस्फेट बफर विलयन में अनुकूलतम दशाओं के अंतर्गत लक्षित हृद्-जैव मार्करों के प्रमात्रीकरण हेतु वैद्युत रासायनिक संवेदकों के रूप में प्रयुक्त आई टी ओ-कांच इलैक्ट्रोडों के आशोधन के लिए 5-10 नैनो मीटर अमाप के कार्बोक्सिल अभिलक्षणयुक्त जिंक सल्फाइड, स्वर्ण तथा प्लैटिनम के नैनो कणों का संश्लेषण किया गया।

रेडियो एवं वायुमंडलीय विज्ञान प्रभाग ने 12वीं पंचवर्षीय योजना के अंतर्गत एक नेटवर्क परियोजना का आरंभ किया। इस परियोजना का लक्ष्य भारत में स्थित गंगा के समतल मैदानी भागों तथा हिमालय क्षेत्रों में मानवीय तथा प्राकृतिक विक्षोभ के



कारण परिवर्तित हो रहे वायुमंडल का अन्वेषण करना तथा परिवर्तित हो रहे वायुमंडल के कारण कृषि, वनस्पतियों की विविधता तथा मानव स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों का अन्वेषण करना है। रेडियो विज्ञान क्षेत्र में एशियाई जोन में विभिन्न स्थानों से आयनसोपंडे आंकड़ों का प्रयोग करके अनेक समतापमंडलीय ऊष्मायन घटनाओं के प्रति आयनमंडलीय अनुक्रियाओं का अन्वेषण किया गया। दिल्ली तथा उत्तरी भारत के शहरी तथा अर्ध-शहरी क्षेत्रों में 1.8 गीगा हर्ट्ज सेल्युलर आवृत्ति संकीर्ण बैंड मापों का प्रयोग करके विभिन्न पूर्वानुमान मॉडलों की उपयुक्तता की जांच करने का एक प्रयास किया गया।

कचरों के भराव स्थल (लैंड फिल) मिथेन गैस के उत्सर्जन के प्रमुख स्रोत हैं, जो भूमंडलीय तापन (ग्लोबल वार्मिंग) तथा जलवायु परिवर्तन में योगदान करता है। शहरीकरण में वृद्धि होने से इस स्रोत से ग्लोबल वार्मिंग में योगदान निरंतर बढ़ रहा है। भारत के विभिन्न शहरों में भराव स्थलों में निक्षेपित नगरपालिका ठोस कचरों से सी एस आई आर-एन पी एल द्वारा निर्धारित मिथेन उत्सर्जन गुणक का प्रयोग करके वार्षिक मिथेन उत्सर्जन का आकलन किया गया। इसके अतिरिक्त, जलवायु प्रतिरूपण हेतु भारत के विभिन्न राज्यों में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के जैव ईंधनों के लिए कार्बोनिक कार्बन तथा तात्विक कार्बन उत्सर्जनों के संबंध में उत्सर्जन गुणकों का आकलन किया गया। भारत में गंगा के समतल मैदानी भागों के ऊपर अकार्बनिक ऐरोसॉल (वायु में विलीन कणों) के निर्माण में परिवेशी अमोनिया की भूमिका का भी अध्ययन किया गया। क्षोभमंडल में  $N_2O$  और  $C_2H_6$  के वास्तविक प्रोफाइलों की पुनः प्राप्ति हेतु ब्रूकर 125 एच आर का प्रयोग करके दिल्ली में सौर उपगूहन स्पेक्ट्रम दर्ज किए गए हैं। दिल्ली में मौसमी, वार्षिक तथा मध्य-वार्षिक परिवर्तनों की जांच करने के लिए ऐरोसॉल प्रकाशीय गहराई तथा ऐंग्स्ट्रॉम प्राचलों के दीर्घकालिक स्पेक्ट्रम परिवर्तनों का अध्ययन किया गया है।

भारत तथा दक्षिण एशियाई क्षेत्र में पृष्ठीय ओजोन मापनों में अनुमार्गणीयता प्रदान करने के लिए एक प्राथमिक ओजोन मानक सुविधा स्थापित की गई तथा अत्यधिक सावधानीपूर्वक की गई समीक्षा के सफलतापूर्वक समापन के पश्चात् इसके लिए अंशांकन मापन क्षमता (सी एम सी) के बारे में जानकारी प्रस्तुत की गई है। अंटार्कटिका में लार्समैन पहाड़ियों पर "भारती" नामक एक नए भारतीय अनुसंधान केंद्र ( $69^\circ 24'$  दक्षिण,  $76^\circ 11'$  पूर्व) जो वर्तमान "मैत्री" ( $70^\circ 45'$  दक्षिण,  $11^\circ 44'$  पूर्व) केंद्र से 3000 किलोमीटर दूर है, में अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला स्थापित करने के प्रयास किए गए। यह एक अत्यधिक प्रसन्नता का विषय है कि "भारती" के लिए जाने वाले "31वें भारतीय अंटार्कटिका अभियान दल" का नेतृत्व पहली बार हमारी इस प्रयोगशाला से डॉ. रूपेश एम. दास कर रहे हैं।

शीर्ष स्तरीय मानक एवं औद्योगिक मापिकी प्रभाग देश की अंशांकन तथा परीक्षण प्रयोगशालाओं को न केवल अंशांकन के माध्यम से अनुमार्गणीयता उपलब्ध कराने के लिए बल्कि प्रशिक्षण उपलब्ध कराकर तथा विभिन्न प्राचलों में प्रवीणता परीक्षण आयोजित करके इन प्रयोगशालाओं के मापन आश्वासन कार्यक्रम (एन ए पी) के अनुरक्षण हेतु भी सहायता करता रहा। इस प्रभाग के अनेक समूह अंतर्राष्ट्रीय अंतर तुलन की क्षमता के अनुरक्षण हेतु कार्य कर रहे हैं। इस प्रभाग द्वारा हमारे देश में तथा पड़ोसी देशों में भी मापिकी के क्षेत्र में कुशल जनशक्ति के विकास हेतु विभिन्न प्राचलों में प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। प्राप्त की गई कुछ उल्लेखनीय उपलब्धियों में निम्नलिखित शामिल हैं: (i) चार मीटर तक के लम्बे गेज ब्लॉक, (ii) उच्च ताप कृष्णिका स्रोत, (iii) रॉकवेल, विकर्ज तथा ब्रिनेल स्केलों के लिए द्वितीयक कठोरता मानकीकरण मशीन, (iv) मानक प्रेरक के अध्ययन हेतु एक नई सुविधा, (v) रेडियो फ्रीक्वेंसी (आर एफ) विद्युत के अभिलक्षणन हेतु 1 मेगा हर्ट्ज से 2 गीगा हर्ट्ज तक फ्रीक्वेंसी रेंज में मापन सुविधा। इस प्रभाग द्वारा प्राप्त की गई एक अन्य उपलब्धि  $k=2$  पर  $\pm 28 \mu\text{g}$  के रूप में एक किलो ग्राम की अंशांकन तथा मापन क्षमता (सी एम सी) प्राप्त करना था, जिसे पी टी बी (जर्मनी) तथा के आर आई एस एस (कोरिया) जैसी कुछ राष्ट्रीय मापिकी संस्थानों द्वारा ही प्राप्त की गई है।

समय तथा आवृत्ति प्रभाग, जो अति स्थायी परमाण्विक फ्रीक्वेंसी स्रोतों, अतप्त परमाणुओं की भौतिकी तथा परिशुद्ध समय मापन प्रणालियों जैसे क्रियाकलापों को करता है, द्वारा कुछ महत्वपूर्ण वैज्ञानिक उपलब्धियां प्राप्त की गईं। इस प्रभाग द्वारा प्राप्त की गई उपलब्धियों में सीजियम ( $Cs$ ) फाउंटैन को एक प्राथमिक आवृत्तिमानक के रूप में पूरी तरह से प्रचालित करना; टाइमस्केल-यू टी सी (सी एस आई आर-एन पी एल आई) को एक स्टियर्ड हाइड्रोजन मेसर आउटपुट पर आधारित तथा पांच  $Cs$  घड़ियों के समूह द्वारा समर्थित और अधिक स्थायी रूप में उन्नयन करना; सी एस आई आर-एन पी एल के अंतर्राष्ट्रीय बाट तथा माप ब्यूरो (बी आई पी एम) अनुमार्गणीयता की परिशुद्धता में वृद्धि हेतु एक दोहरे आवृत्ति बहु-चैनलयुक्त जी पी एस रिसेवर तथा द्विदिशिक उपग्रह, समय तथा आवृत्ति अंतरण (टी डब्ल्यू एस टी एफ टी) लिंक संस्थापित करना शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, दूसरी पीढ़ी के  $Cs$  फाउंटैन जो एक नूतन प्रकाशीय प्रणोदित  $Cs$  फाउंटैन है, का अभिकल्पन तथा विकास आरंभ किया गया। इस प्रभाग ने इसरो के आई आर एन एस एस नेविगेशन प्रणाली के लिए एक Rb आवृत्ति मानक





के लिए अभिकल्प वैधीकरण मॉडल पर भी कार्य किया तथा स्टॉप वाचों, टाइमरों, फ्रीक्वेंसी काउंटरों, Cs तथा Rb घड़ियों, जी पी एस एवं टेलीक्लॉक रिसेंटरों के रूटीन अंशांकनों से संबंधित कार्यों का भी निर्वहन किया। वर्ष के दौरान, अधिप्राप्त तथा स्थापित प्रमुख सुविधाओं में हाइड्रोजन मेसर, टी डब्ल्यू एस टी एफ टी लिंक तथा वाणिज्यिक Cs घड़ी जैसी सुविधाओं के नाम उल्लेखनीय हैं।

परिष्कृत और विश्लेषणात्मक उपकरण प्रभाग (एस ए आई डी) जिसमें चार समूह अर्थात् एक्स किरण विश्लेषण, इलेक्ट्रॉन तथा आयन सूक्ष्मदर्शिकी, ई पी आर और आई आर स्पेक्ट्रमविज्ञान तथा विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान से संबंधित समूह शामिल हैं, पदार्थ के विभिन्न पहलुओं से संबद्ध मूलभूत अभिलक्षणों अर्थात् रासायनिक संघटन, शुद्धता, संरचना (त्रुटियों सहित) और क्रिस्टलीय पूर्णता से संबंधित अध्ययन करने के कार्य के प्रति समर्पित रहा। इस प्रभाग में उच्च वियोजन क्षमतायुक्त एक्स किरण विवर्तनमापी (एच आर एक्स आर डी) एवं एक्स किरण परावर्तनमापी (एक्स आर आर प्रणाली), पूर्णतः स्वचालित एक्स किरण दीप्ति स्पेक्ट्रममापी, परिवर्ती दाब क्रमवीक्षण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (एस ई एम), उच्च वियोजन क्षमतायुक्त संचरण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (टी ई एम) जो ऊर्जा परिक्षेपी एक्स किरण स्पेक्ट्रमदर्शी तथा क्रमवीक्षण टी ई एम सुविधा से युक्त हैं, इलेक्ट्रॉन अनुचुम्बकीय अनुनाद (ई पी आर) स्पेक्ट्रममापी, परमाणु बल सूक्ष्मदर्शी/चुम्बकीय बल सूक्ष्मदर्शी (एफ एम/ एम एफ एम), गौण आयन द्रव्यमान स्पेक्ट्रममिति (एस आई एम एस) तथा क्रमवीक्षण अन्वेषी सूक्ष्मदर्शी (एस पी एम) आदि जैसे उच्च गुणवत्तायुक्त उपकरण उपलब्ध हैं। प्रेरण युग्मित प्लाज्मा – उच्च वियोजन द्रव्यमान स्पेक्ट्रममिति (आई सी पी-एच आर एम एस) तथा एक नया एक्स एवं यू बैंड ई पी आर स्पेक्ट्रममापी को हाल ही में संस्थापित किया गया है।

परिष्कृत और विश्लेषणात्मक उपकरण प्रभाग (एस ए आई डी) के क्रिस्टल वृद्धि तथा एक्स किरण विश्लेषण समूह ने लौह तथा जस्ता मादित  $\text{LiNbO}_3$ , BSO, LC- योजित बेंजोफेनॉन आदि जैसे प्रौद्योगिकीय दृष्टि से महत्वपूर्ण एकल क्रिस्टलों का जोक्रैल्सकी विधि द्वारा तथा अनेक प्रकार के अरैखिक प्रकाशीय कार्बनिक तथा अर्ध-कार्बनिक छस् क्रिस्टलों {क्रोमियम मादित ZTS, LHN, L-ऐलानिन मादित KDP, मैंगनीज मादित, L-ऐलानिन, ग्लाइसीन फॉस्फाइट, ट्रांस-स्टिलबिन आदि} का विलयन विकास विधियों द्वारा सफलतापूर्वक उत्पादन किया है। NLO क्रिस्टलों में मादन को विशेष रूप से लक्षित किया गया ताकि इसके गुणों को तदनुकूल अनुप्रयोगों के लिए उपयोग में लाया जा सके। सी ई ई आर आई-पिलानी द्वारा किए गए क्रियाकलापों तथा संस्था के भीतर किए गए क्रियाकलापों की सहायता से वर्धित क्रिस्टलों तथा विभिन्न प्रकार के MOCVD एवं MBE द्वारा विकसित की गई GaN आधारित सॉलिड स्टेट प्रकाश उत्सर्जी डायोड संरचनाओं का विभिन्न प्रकार की तकनीकों के द्वारा अभिलक्षणन किया गया। इलेक्ट्रॉन तथा आयन सूक्ष्मदर्शिकी समूह की मुख्य उपलब्धियां निम्नवत रहीं: (i) वायुमंडलीय परिवेशी कणों के आकारिकी अभिलक्षणन द्वारा एरोसॉल प्रकाशीय प्रतिरूपण हेतु डेटाबेस तैयार करना (आई आई टी, कानपुर के सहयोग से); (ii) सामान्य ताप पर एक सक्षम गैस संवेदक के रूप में ZnO सज्जित संदीप्तिशील ग्रैफीन को एक बृहत संवेदक अनुक्रिया तथा शीघ्र पुनः प्राप्ति समय से युक्त तथा कार्बन मोनोऑक्साइड और अमोनिया जैसी इलेक्ट्रॉन दाता गैसों के प्रति अधिमानित चयन क्षमता से युक्त रूप में विकसित किया गया; तथा (iii) जिंक परऑक्साइड नैनो कणों का प्रयोग करके जल से आर्सेनिक तथा क्रोमियम को हटाने के लिए एक अमेरिकी पेटेंट दर्ज कराया गया। ई पी आर स्पेक्ट्रम विज्ञान समूह द्वारा स्व-संवर्धित तथा तापानुशीलित अवस्थाओं में  $\text{Ni}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Gd}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$  ( $x = 0.1, 0.2, 0.3$ ) नैनो कणों के संबंध में स्पेक्ट्रमी अध्ययन किए गए। विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान समूह में  $\text{O}_3$  तथा तात्विक विलयनों में 13 सी एम सी हेतु अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अत्यधिक सावधानीपूर्वक समीक्षा कार्यों को सफलतापूर्वक पूरा किया गया। पांच नए तात्विक जलीय प्रमाणित संदर्भ पदार्थों अर्थात् Pb (2 प्रकार), Cr, Ca तथा  $\text{SO}_4$  तैयार किए गए तथा उन्हें गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली के अनुरूप प्रमाणित किया गया।

मानव संसाधन विकास के क्षेत्र में सी एस आई आर-एन पी एल ने देश भर में फैली विभिन्न शैक्षिक संस्थाओं से एम एस सी/एम टेक/ एम सी ए या इनके समकक्ष उपाधि पाठ्यक्रमों में अध्ययन कर रहे विद्यार्थियों को प्रशिक्षण प्रदान किया। वर्ष के दौरान लगभग 126 विद्यार्थियों को अल्पकालिक तथा दीर्घकालिक प्रशिक्षण प्रदान किए गए। सी एस आई आर-एन पी एल ने "उन्नत पदार्थ भौतिकी तथा इंजीनियरी" विषय में इंजीनियरी में एक स्नातकोत्तर अनुसंधान कार्यक्रम (पी जी आर पी ई) आरंभ किया जिसमें 10 विद्यार्थियों को प्रवेश दिया गया। वर्ष के दौरान राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला में शामिल होने के लिए 29 नए अनुसंधान अध्येता अभिप्रेरित हुए जिससे इनकी कुल संख्या 96 हो गई। वैज्ञानिक तथा नव अनुसंधान अकादमी (ए सी एस आई आर)<sup>1</sup> के अंतर्गत 34 विद्यार्थियों का भौतिक तथा रासायनिक विज्ञान में पीएच डी के लिए पंजीकरण किया

<sup>1</sup> वैज्ञानिक तथा नव अनुसंधान अकादमी की स्थापना दिनांक 07 फरवरी, 2012 के भारत के राजपत्र संख्या 15 द्वारा जारी तथा 03 अप्रैल, 2012 को अधिसूचित संसद के एक अधिनियम, वैज्ञानिक नव अनुसंधान अकादमी अधिनियम, 2011 द्वारा की गई।



गया। अन्य विश्वविद्यालयों जैसे कि भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली प्रौद्योगिकीय विश्वविद्यालय तथा जवाहर लाल नेहरू विश्वविद्यालय आदि में पीएच डी की उपाधि के लिए पहले से ही 60 विद्यार्थी पंजीकृत हैं। मापिकी तथा अन्य विशिष्ट विषयों से संबंधित क्षेत्रों में औद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम का भी आयोजन किया गया। इन प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों में विभिन्न राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय संगठनों ने भाग लिया। राजभाषा एकक द्वारा 1-3 सितंबर, 2011 के दौरान "सौर ऊर्जा अनुप्रयोगों हेतु पदार्थ युक्तियों में हाल में की गई प्रगति" विषय पर हिंदी में भी एक राष्ट्रीय सेमिनार का आयोजन किया गया।

विद्यालयों, महाविद्यालयों, विश्वविद्यालयों, तकनीकी संस्थानों, विज्ञान तथा प्रौद्योगिकीय संगठनों से विद्यार्थियों, शिक्षकों, संकाय सदस्यों को शामिल करके संस्थागत दौरों का आयोजन करना सी एस आई आर-एन पी एल का एक महत्वपूर्ण क्रियाकलाप है। वर्ष के दौरान 11 संस्थागत दौरे आयोजित किए गए जिनसे समाज में सी एस आई आर-एन पी एल की साख को बढ़ाने में सहायता प्राप्त हुई। मापिकी तथा गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली के क्षेत्र में औद्योगिक प्रशिक्षण भी आयोजित किए गए। इस प्रकार के चार पाठ्यक्रम आयोजित किए गए जिनमें विभिन्न उद्योगों, परीक्षण तथा अंशांकन प्रयोगशालाओं एवं अन्य विभिन्न राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संगठनों के कार्मिकों ने भाग लिया।

वर्ष के दौरान, एस सी आई में सूचीबद्ध पत्रिकाओं में कुल 330 वैज्ञानिक तथा तकनीकी शोध पत्रों का प्रकाशन किया गया। 42 शोध पत्रों का प्रभाव गुणक 4 से 13 की रेंज में था। विदेश में 10 पेटेंट दर्ज कराए गए तथा 6 पेटेंट भारत में दर्ज कराए गए। पूर्व के वर्षों में दर्ज कराए गए 6 अंतर्राष्ट्रीय पेटेंटों तथा 5 भारतीय पेटेंटों को 2011-12 के दौरान स्वीकृति प्रदान की गई। वर्ष के दौरान, 17 नई परियोजनाएं (प्रायोजित और परामर्शदात्री) शुरू की गईं तथा 2243 अंशांकन रिपोर्टें जारी की गईं जिससे लगभग 425 लाख रुपए का ई सी एफ अर्जित किया गया।

20 मई, 2011 को "विश्व मापिकी दिवस" और साथ ही "राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी दिवस" का भी आयोजन किया गया। जैसा कि ब्यूरो इंटरनेशनल डेस पोइंड्स एट मेजर (बी आई पी एम, पेरिस) द्वारा निर्णय लिया गया था, "विश्व मापिकी दिवस" की विषय-वस्तु (थीम) "विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापिकी-मापन : नव प्रवर्तन की दिशा में एक सेतु" था। इस विषय की, इस अवसर पर आमंत्रित किए गए प्रोफेसर श्रीकुमार बनर्जी, अध्यक्ष, ए ई सी तथा सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग, भारत सरकार तथा भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (इन्सा) के अध्यक्ष डॉ. कृष्ण लाल जैसे विशिष्ट वक्ताओं द्वारा, उदाहरण सहित विस्तृत व्याख्या प्रस्तुत की गई। डॉ. लाल ने इस अवसर पर आरंभिक भाषण दिया तथा डॉ. बनर्जी ने "रसायन विज्ञान तथा नाभिकीय ऊर्जा" विषय पर एक अत्यधिक रोचक तथा ज्ञानवर्धक प्रमुख भाषण दिया।

माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, पृथ्वी विज्ञान मंत्री तथा वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद् (सी एस आई आर) के उपाध्यक्ष श्री विलासराव देशमुख<sup>2</sup> ने 22 सितंबर, 2011 को राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला का सदभावना दौरा किया। इस दौरान, आपने राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला में कार्य कर रहे वैज्ञानिकों के साथ भेंट की और उनके साथ काफी घनिष्ठ वार्तालाप किया और साथ ही उन्हें संबोधित भी किया। आपने कुछ महत्वपूर्ण अनुसंधान क्रियाकलापों और हाल में सृजित की गई अत्याधुनिक सुविधाओं का भी दौरा किया तथा उनकी सराहना की। इस अवसर को यादगार बनाने के लिए आपने वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद् (सी एस आई आर) तथा सी एस आई आर-एन पी एल के अधिकारियों के साथ मिलकर राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला के मुख्य भवन के सामने *कैलिस्टीमॉन लैनसिओलैटस* का पौधरोपण भी किया।

खुला दिवस समारोह वैज्ञानिकों तथा राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला में किए जा रहे अत्याधुनिक अनुसंधान कार्यों के बारे में जानने में रुचि रखने वाले व्यक्तियों के बीच पारस्परिक संपर्क स्थापित करने का एक अवसर है जो वर्ष में एक बार आता है। सी एस आई आर-एन पी एल द्वारा वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद् (सी एस आई आर) के स्थापना दिवस समारोहों के एक हिस्से के रूप में 28 सितंबर, 2011 को खुला दिवस समारोह आयोजित किया गया। इस समारोह में विद्यालयों तथा महाविद्यालयों के विद्यार्थियों सहित लगभग 1900 व्यक्तियों ने भाग लिया।

<sup>2</sup> श्री विलास राव देशमुख की 13 अगस्त, 2012 को अत्यंत दुखद तथा असमय मृत्यु के बारे में जानकर अत्यधिक आघात पहुंचा। यह एक अविश्वसनीय घटना थी। हम अभी भी एन पी एल के उनके दौरे पर आने तथा यहां के कर्मचारियों के साथ उनके द्वारा की गई बातचीत की मधुर स्मृतियों से ओत-प्रोत हैं। मैं अपनी ओर से तथा सी एस आई आर-एन पी एल के समस्त कर्मचारियों की ओर से शोक संतप्त परिवार के लिए अपनी हार्दिक संवेदना व्यक्त करता हूँ।





सर सी वी रामन द्वारा किए गए वैज्ञानिक अनुसंधानों तथा उनके द्वारा 28 फरवरी, 1928 को रामन प्रभाव की खोज करने की स्मृति में उन्हें सम्मानित करने के लिए 28 फरवरी, 2012 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस-2012 मनाया गया। पूर्व में आई आई टी, दिल्ली से सम्बद्ध प्रोफेसर केहर सिंह ने "सुरक्षा होलोग्राम" विषय पर अपना उद्घाटन व्याख्यान दिया। इस अवसर पर एक पोस्टर प्रस्तुतीकरण कार्यक्रम भी आयोजित किया गया जिसमें सी एस आई आर-एन पी एल के सभी अनुसंधान अध्येताओं के कार्यों की प्रदर्शनी आयोजित की गई। प्रोफेसर केहर सिंह ने विद्यार्थियों के साथ अत्यधिक घनिष्ठ संपर्क स्थापित किया तथा उन्हें प्रोत्साहित करने के लिए आपने 5 सर्वोत्तम पोस्टर पुरस्कार भी वितरित किए।

वैज्ञानिक अनुसंधान कार्यों से हटकर हमने 25-26 फरवरी, 2012 के दौरान आई ए आर आई, दिल्ली में आयोजित पूसा बागबानी प्रदर्शनी में भी भाग लिया। इस प्रदर्शनी में 16 श्रेणियों में प्रस्तुत की गई 105 प्रविष्टियों में से हमने 103 पुरस्कार जीते जिनमें 33 प्रथम पुरस्कार, 58 द्वितीय पुरस्कार, 12 तृतीय पुरस्कार तथा 7 चैलेंज कप/शील्ड शामिल थे। हमारे बागबानी अनुभाग द्वारा किए गए प्रयास अत्यधिक प्रभावोत्पादक थे।

ये सभी उपलब्धियां सी एस आई आर-एन पी एल में कार्य कर रहे सभी कर्मचारियों तथा युवा अनुसंधानकर्ताओं द्वारा एकजुट होकर पूरी निष्ठा के साथ की गई सहायता के कारण संभव हो पाई। मैं इसकी हृदय से सराहना करता हूँ। मैं इस अवसर पर सी एस आई आर मुख्यालय, अनुसंधान परिषद् तथा प्रबंध परिषद् से समय-समय पर प्राप्त मूल्यवान मार्गदर्शन, सहायता तथा प्रोत्साहन, जो हमें हमारे लक्ष्यों को पूरा करने में अत्यधिक सहायक सिद्ध हुए, की भी सराहना करता हूँ। सी एस आई आर-एन पी एल में राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय विशेषज्ञों द्वारा किए गए नियमित दौरे अत्यधिक लाभकारी तथा मूल्यवान सिद्ध हुए हैं।

अंत में, मैं इस रिपोर्ट को प्रकाशित करने के लिए डॉ. वीरेंद्र शंकर के नेतृत्व में प्रकाशन समिति द्वारा किए गए योगदान के लिए उनका आभार व्यक्त करता हूँ। डॉ. शंकर, श्री राघवेंद्र, श्री एन.के. वाधवा, श्री प्रेम चंद, सुश्री अनीता शर्मा, सुश्री सरोज उपाध्याय और श्री सुभाष चंद्र द्वारा किए गए सहयोग तथा विशेष प्रयास अत्यधिक सराहनीय हैं।

(आर सी बुधानी)

निदेशक