

Forward

It is my great pleasure to present the Annual Report for the year 2010-11. The centre established in 1988, is a vibrant research institute with primary focus on modelling and simulation of complex natural and engineering systems. It also provides the supercomputing facility for CSIR.



*During the year 2010-2011, significant enhancement has been made to both the supercomputing and communication infrastructure at CSIR C-MMACS. The new supercomputing facility installed at C-MMACS (SGI Altix ICE 8400 EX with 1152 processor cores) has been listed as the **sixth** best supercomputer in India. Connection to the National Knowledge Network (NKN) with a 1 Gbps Optical Fiber Link is in its final stages. The supercomputing facility, which includes the largest shared memory system in the country, was made operational on a round-the-clock basis with an uptime efficiency of more than 99%. Several CSIR laboratories have been remotely accessing the compute facility to solve challenging computational problems across various scientific disciplines. A CSIR-wide HPC Panel has been formed. The team has also taken up a new R & D project on cyber security under the CSIR EMPOWER scheme.*

The prototype of a ground based cloud seeding dispenser which was displayed during CSIR Technofest 2010 won the Gold Medal on the theme of Water. C-MMACS exhibits have also won another Gold (ecology & environment); Platinum (aerospace) and bronze (engineering infrastructure) during the Technofest. Another major feature of our research this year is the modelling of malarial epidemiology over Arunachal Pradesh and its validation using data provided from sister CSIR Labs. For the first time in India, carbon flux has been estimated by inverting the data from CO₂ measurement stations at Hanle and Pondicherry which has reduced the posteriori uncertainties of these estimates significantly. Work on Lattice-Boltzmann method, which is eminently suited to parallel computation, has been initiated.

Post seismic surface deformation in Andaman and Nicobar Islands has been modelled to determine the progression of rupture and slip in this region. Inter-seismic regional deformation has been analyzed for tectonically complex regions like the Indian Himalaya and North-east. For the first time, finite source model of extended source has been used to simulate the ground motion parameters (of relevance to earthquake engineering) for Delhi city.

C-MMACS got its new building under CSIR Network Project, which was inaugurated by Prof Samir K Brahmachari, DG CSIR on 24th May, 2010. Also the Foundation Stone of two more buildings: Cloud Chamber & Climate Simulation Chamber were laid during this year. C-MMACS signed two MoUs during this period - one with Pondicherry University and the other with Snow & Avalanche Study Establishment. It is a great honour for us that Dr. U.N. Sinha, architect of CSIR - Varsha, has joined us as distinguished scientist which enabled us to initiate multi-scale modelling framework for Varsha.

As we approach our silver jubilee, it has been natural to take stock and look ahead - several discussion meetings have been organized during this period with the intention of identifying how to invigorate and reposition CSIR C-MMACS. A vision plan is currently under preparation.

My sincere thanks to all the concerned Departments and Organizations, both national and international, for supporting the research efforts of CSIR C-MMACS. It is my privilege to express my gratitude to DG, CSIR and members of our Advisory Committee for their support & guidance. I would like to thank Dr. Upadhya, who despite his busy schedule as Director NAL took keen interest in nurturing C-MMACS programmes. Our special thanks to all the divisions of NAL for their unstinted support. I take this opportunity to thank all scientists and other staff members of C-MMACS for their commitment to this unique organization.

*Prof P Seshu
Scientist-in-Charge*

प्रस्तावना

वर्ष 2010-11 की वार्षिक रिपोर्ट प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यंत प्रसन्नता हो रही है। इस केन्द्र की स्थापना 1988 में हुई। यह एक महत्वपूर्ण अनुसंधान संस्थान है जहाँ जटिल नैसर्गिक एवं इंजीनियरिंग प्रणालियों के प्रतिरूपण एवं अनुकरण के क्षेत्र में अनुसंधान केन्द्रित है। यह केन्द्र सीएसआईआर के लिए सुपरकंप्यूटिंग की सुविधा भी उपलब्ध कराता है।

वर्ष 2010-2011 के दौरान, सीएसआईआर सी-मैक्स में दोनों सुपरकंप्यूटिंग एवं संचार अवसंरचना के क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति हुई है। सी-मैक्स में संस्थापित सुपरकंप्यूटिंग सुविधा (1152 processor core वाला SGI Altix ICE 8400) आज समूचे भारत में छठा उत्तम सुपरकंप्यूटर है। 1 Gbps ऑप्टिकल फाइबर लिंक के जरिए राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क (NKN) के साथ इसका संबंध कायम करने का कार्य अंतिम चरण पर है। इस सुपरकंप्यूटिंग सुविधा में देश की सबसे बड़ा शेरड मेमोरी सिस्टम मौजूद है जिसकी अप-टाइम क्षमता 99% से भी अधिक है और इसे पूरे चौबीस घंटे के सतत प्रचलन में लगाया गया। अनेक सीएसआईआर प्रयोगशालाएं विभिन्न वैज्ञानिक विषयों में चुनौतीपूर्ण अभिकलनीय समस्याओं के निदान के लिए इस कंप्यूटिंग सुविधा का लाभ उठा रही हैं। सीएसआईआर स्तरीय एचपीसी पैनल बनाया गया। यह टीम सीएसआईआर सशक्तीकरण योजना के अधीन साइबर सुरक्षा संबंधी नवीनतम अनुसंधान एवं विकास परियोजना पर भी कार्य कर रही है।

सीएसआईआर टेक्नोफेस्ट 2010 में भू आधारित मेघ बीज प्रदायक की प्रोटोटाइप का प्रदर्शन किया गया और इसे जल विषयक श्रेणी के अंतर्गत स्वर्ण पदक प्राप्त हुआ। उक्त टेक्नोफेस्ट में सी-मैक्स की अन्य प्रदर्शनियों को भी स्वर्ण पदक (पारिस्थितिकी एवं पर्यावरण), प्लैटिनम पदक (वांतरिक्ष) एवं कांस्य पदक (अभियांत्रिकी अवसंरचना) प्राप्त हुए। इस वर्ष का दूसरा प्रमुख अनुसंधान था अरुणाचल प्रदेश की मलेरिया जानपदिक रोग का प्रतिरूपण तथा सीएसआईआर की अन्य प्रयोगशालाओं से प्राप्त डाटा की मदद से इसका मान्यकरण। भारत में पहली बार, हेनली तथा पांडिचेरी CO₂ मापन स्टेशनों से प्राप्त डाटा को प्रतिलोमित करते हुए कार्बन फ्लक्स का आकलन किया गया। इसके परिणाम स्वरूप इन आकलनों की उत्तरकालीन अनिश्चितता काफी हद तक कम हुई। लैटिस-बोल्जमैन विधि पर कार्य आरंभ हुआ है जो समांतर अभिकलन के लिए सर्वोत्तम है।

अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह में भूकंपोत्तर पृष्ठीय विरूपण का प्रतिरूपण करके उस क्षेत्र में संविदारण एवं फिसलन का निर्धारण किया गया। भारतीय हिमालय पर्वतसमूह एवं पूर्वोत्तर के विवर्तनिक जटिल क्षेत्रों के लिए अंतर-भूकंप क्षेत्रीय विरूपण का विश्लेषण किया गया। पहली बार, दिल्ली नगर के लिए (भूकंप अभियांत्रिकी के संबंध में) भूचाल प्राचलों का अनुकरण करने की दिशा में विस्तारित स्रोत के परिमित स्रोत का प्रतिरूपण किया गया।

सीएसआईआर नेटवर्क परियोजना के अंतर्गत निर्मित सी-मैक्स के नए भवन का 24 मई 2010 को प्रो. समीर के ब्रह्मचारी, महानिदेशक, सीएसआईआर के करकमलों से उद्घाटन हुआ, और इस वर्ष दो और भवनों का भी शिलान्यास किया गया जैसे मेघ चैम्बर एवं जलवायु अनुकरण चैम्बर। सीएसआईआर ने इस अवधि में दो समझौते ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए - एक पांडिचेरी यूनिवर्सिटी के साथ और दूसरा हिम एवं हिमस्खलन अध्ययन संस्थापन के साथ। यह हमारे लिए अत्यंत गौरव का विषय है कि सीएसआईआर-वर्षा के पुरोधे डॉ यू एन सिन्हा विशिष्ट वैज्ञानिक के रूप में हमारे केन्द्र के साथ जुड़ गए और इससे वर्षा के बहुस्तरीय प्रतिरूपण का कार्य आरंभ करने में हमें काफी मदद मिली।

हम अपनी रजत जयंती की ओर अग्रसर हैं इसलिए स्वाभाविक है हम अपनी हिसाब-किताब देख लें और आगे बढ़ें। सीएसआईआर सीमैक्स को और अधिक शक्तिशाली बनाने की दिशा में अनेक बैठकें बुलाई गईं। भावी योजना बनाई जा रही है।

सीएसआईआर सी-मैक्स के अनुसंधान कार्यों को समर्थन देने के लिए मैं सभी संबंधित राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय विभागों एवं संगठनों के प्रति अपने आभार व्यक्त करता हूँ। सीएसआईआर के महानिदेशक के प्रति और हमारी सलाहकार समिति के प्रति उनके सहयोग एवं मार्गदर्शन हेतु धन्यवाद ज्ञापित करना मैं अपना परम कर्तव्य मानता हूँ। मैं इस अवसर पर डॉ उपाध्य को बहुत बहुत धन्यवाद देता हूँ जिन्होंने एनएएल के निदेशक के रूप में अपने तमाम व्यस्त कार्यक्रमों के बावजूद सी-मैक्स के कार्यक्रमों के पल्लवन में रुचि ली है। एनएएल के सभी प्रभागों के प्रति उनके संपूर्ण समर्थन के लिए हम विशेष धन्यवाद देते हैं। मैं इस अवसर पर सी-मैक्स के उन समस्त वैज्ञानिकों एवं अन्य कर्मचारियों के प्रति भी बहुत बहुत धन्यवाद देता हूँ जिन्होंने इस अनोखे संगठन के प्रति अनुपम निष्ठा दर्शाई है।

प्रो. पी शेषु
वैज्ञानिक-प्रभारी