



विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड
Science and Engineering Research Board

वार्षिक रिपोर्ट 2013–2014
Annual Report



विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड

(विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के अंतर्गत एक स्वायत्त निकाय)

नई दिल्ली

SCIENCE AND ENGINEERING RESEARCH BOARD

(A statutory body under the Department of Science & Technology, Govt. of India)

New Delhi

वार्षिक रिपोर्ट | **Annual Report**

2013-2014

संदेश



MESSAGE

विगत परम्परा का अनुपालन करते हुए, मुझे, हाल ही में सृजित सांविधिक निकाय, विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) की तीसरी वार्षिक रिपोर्ट प्रस्तुत करते हुए अपार प्रसन्नता हो रही है।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने के लिए देश में उपलब्ध सीमित संसाधनों, अवसंरचना और जनशक्ति के साथ तथा चुनौतियों के वैश्विक आयामों, जिनसे सम्पूर्ण मानव जाति जूझ रही है, एसईआरबी, बाह्य अनुसंधान निधीयन स्कीमों और कार्यक्रमों को सहायता देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है, विशेष रूप से उन कार्यक्रमों को, जो व्यक्ति-विशिष्ट केन्द्रित हैं। यह संगठन अभी तक अपनी संक्रमण अवस्था में है, जो भूतपूर्व विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान परिषद (एसईआरबी) से अपनी वर्तमान अभिकल्पना का आकार ले रहा है।

वर्ष 2011, के अंत में, कार्य प्रचालन की विनम्र शुरुआत से, हम उस स्तर पर पहुँच गए हैं, जहाँ इस वर्ष अनेक नए कार्यक्रम आरम्भ किए गए हैं, विशेषकर समुद्रपार की अध्येतावृत्तियों की शुरुआत की गई है। मुझे यह जान कर भी प्रसन्नता हो रही है कि एसईआरबी का एक समर्पित वेब पोर्टल भी प्रचालित किया गया है, ताकि प्रस्ताव ऑन लाइन भेजे जा सकें।

वास्तव में यह बोर्ड के लिए गर्व का विषय है कि इस संगठन की विभिन्न स्कीमों का बेहतर प्रकाशन हुआ है, पेटेंट किए गए हैं और देश के लिए महत्वपूर्ण मानव संसाधनों का विकास हुआ है।

मैं सदैव यह विश्वास करता हूँ कि उत्कृष्टता लक्ष्य नहीं, अपितु गतिशीलता लक्ष्य है। इस प्रकार, हम सभी मापदंडों के समकक्ष, उत्कृष्टता से आगे कार्य निष्पादन प्रदान करते रहेंगे।

In keeping with our tradition of the past, it gives me immense pleasure to present the third Annual Report of the recently created statutory body, Science & Engineering Research Board (SERB).

With limitations in resources, infrastructure and manpower available for supporting science & technology in the country, and with global dimensions of challenges facing mankind as a whole, SERB plays an important role to support extra mural research funding schemes and programmes, particularly those are individual centric. The organization is still in its transitional stage of taking shape from the erstwhile Science & Engineering Research Council (SERC) to its present design.

From a humble beginning of functioning in the end of the year 2011, we have reached a stage, where several new programmes have been launched this year, particularly the initiation of overseas fellowships. I am also happy to note that a dedicated web portal of the SERB has been made operational for enabling the online submission of proposals.

It is indeed a matter of pride for the board that various schemes of the organization have generated good publications, patents and developed vital human resources for the nation.

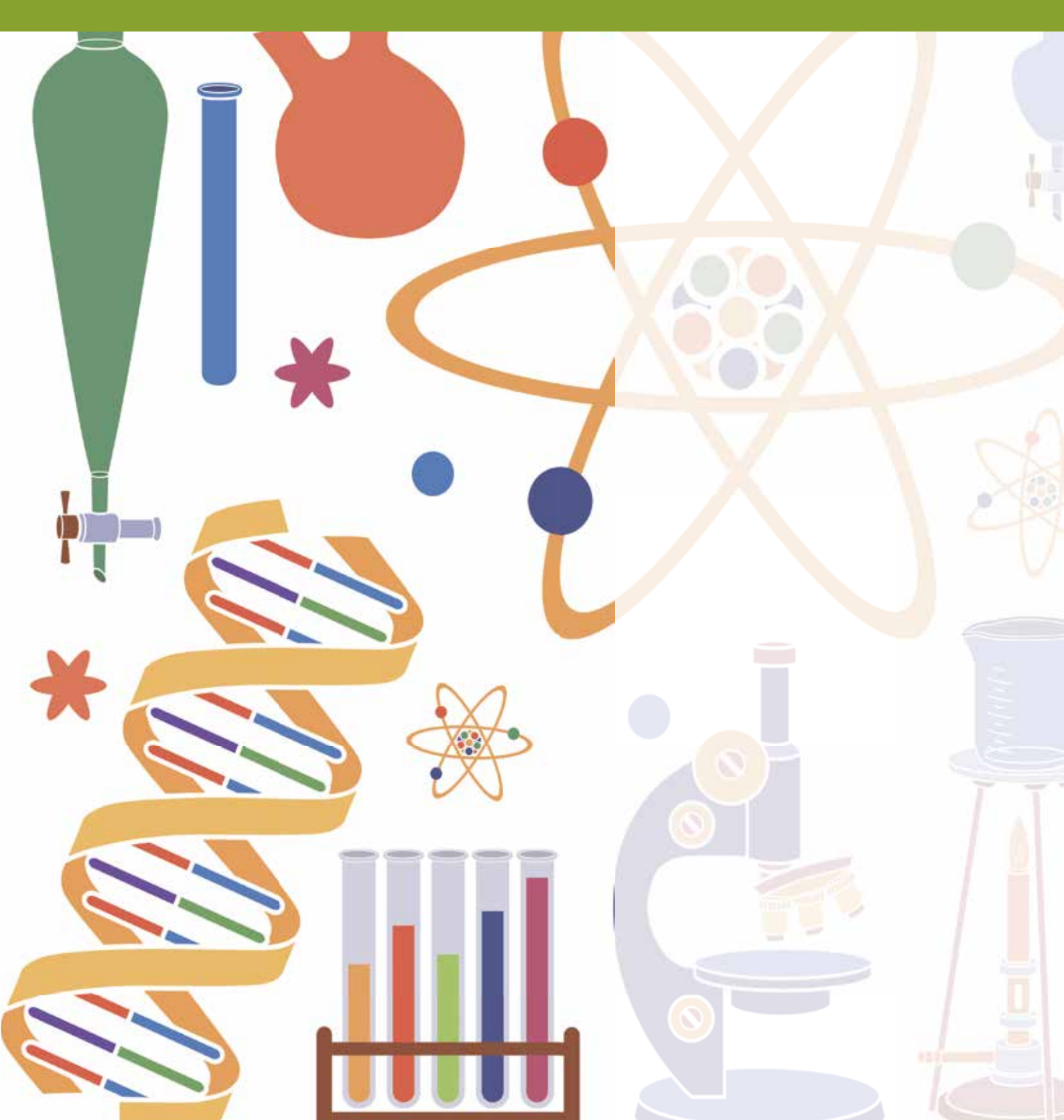
I always believe that Excellence is not a destination but a moving target. Thus, we would continue to deliver performance par excellence across all parameters.

प्रो. टी.के. चंद्रशेखर
सचिव, एसईआरबी

Prof. T K Chandrashekar
Secretary, SERB

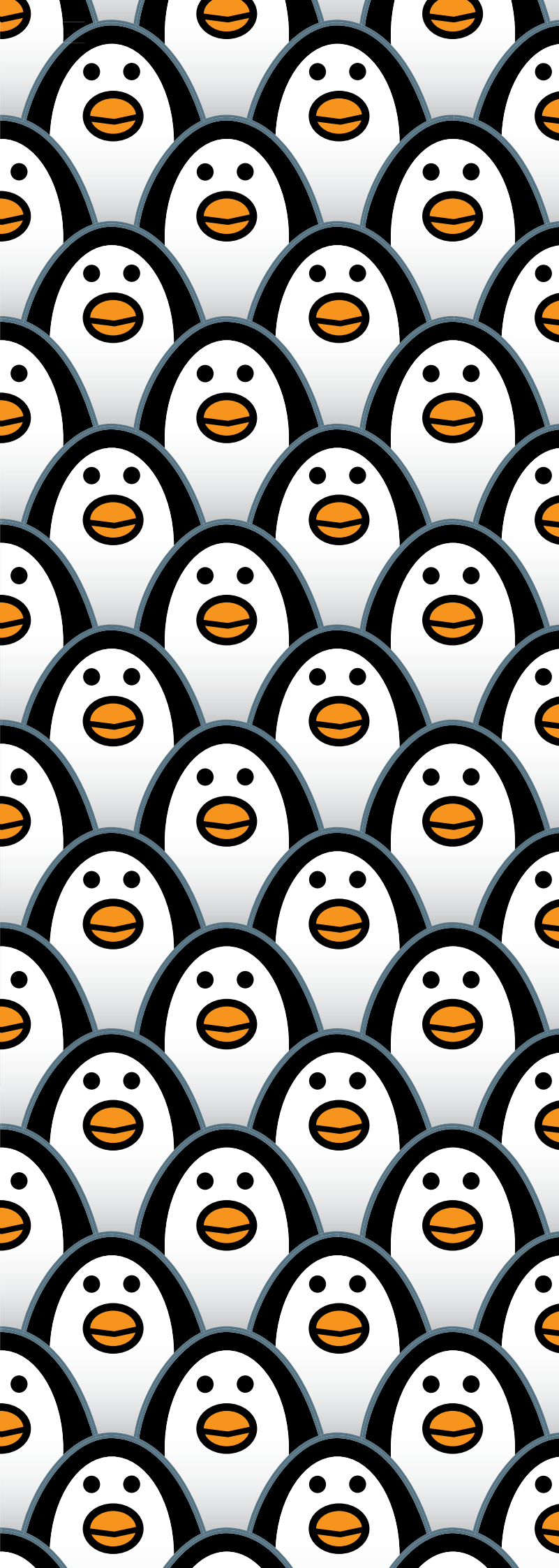
विषय वस्तु | CONTENTS

संगठन Organization	11
सिंहावलोकन Overview	19
बाह्य अनुसंधान निधीयन Extramural Research Funding	25
युवा वैज्ञानिकों के लिए स्कीम Scheme for Young Scientists	87
उच्च प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में अनुसंधान तीव्रीकरण Intensification of Research in High Priority Areas	101
साम्यता, सशक्तिकरण और विशेषज्ञता उपयोग Equity Empowerment and Expertise Utilization	109
विज्ञान और प्रौद्योगिकी सहायता और सेवाएं Science & Technology Support and Services	115
अध्येतावृत्तियां Fellowships	121
प्रशासनिक और अन्य पहलु Administrative & Other Aspects	125
वित्तीय विवरण Financial Statements	133
आभार Acknowledgments	183



खंड-1 | PART-I

वैज्ञानिक कार्यक्रम
Scientific Programs



संगठन

Organization

विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी), संसद के अधिनियम 2008 द्वारा स्थापित एक सांविधिक निकाय है। बोर्ड का प्रमुख और विशिष्ट अधिदेश, विज्ञान और इंजीनियरी के उभरते क्षेत्रों में आधारभूत अनुसंधान को सहायता देना है। एसईआरबी की अवसंरचना में बोर्ड और इसकी निरीक्षण समिति सम्मिलित हैं, जिससे अनुसंधान के पहलुओं पर शीघ्र निर्णय लेने के लिए संगठन समर्थ बना है और अनुसंधान वैज्ञानिकों और एसएंडटी सिस्टम की वास्तविक आवश्यकताओं के प्रति हमारी प्रतिक्रिया शीलता में भारी सुधार हुआ है। बोर्ड की वर्ष में कम से कम चार बैठकें आयोजित की जाती हैं जबकि निरीक्षण-समिति की बैठकें अपने कार्य निष्पादन के लिए वर्ष में दो बार आयोजित की जाती हैं।

अधिदेश

एसईआरबी, विज्ञान और इंजीनियरी के उभरते क्षेत्रों में आधारभूत अनुसंधान के लिए सहायता देता है।

लक्ष्य

- उभरते क्षेत्रों में अन्तर्राष्ट्रीय रूप से प्रतिस्पर्धात्मक अनुसंधान की योजना तैयार करने, संवर्धन और निधीयन करने के लिए एक प्रमुख एजेंसी के रूप में कार्य करना।
- प्रमुख अन्तर-विषयी अनुसंधान क्षेत्रों, और व्यक्तियों, समूहों अथवा संस्थानों की पहचान करना तथा अनुसंधान करने के लिए उन्हें निधि प्रदान करना।
- वैज्ञानिक खोज के लिए अवसंरचना और वातावरण तैयार करने में सहायता देना।
- विज्ञान और इंजीनियरी में मूल अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए शैक्षणिक संस्थाओं, अनुसंधान और विकास की प्रयोगशालाओं तथा उद्योगों के बीच सामंजस्य स्थापित करने में समर्थ बनाना।
- अनुसंधान के लिए तुरन्त निधि प्रदान करने हेतु एक प्रबन्धन प्रणाली विकसित करना, जिसमें आधुनिक प्रबंधन पद्धतियों को अपनाते हुए अनुवीक्षण और मूल्यांकन करना भी शामिल हो।

एसईआरबी कार्यक्रम

अनुसंधान और विकास सहायता

- » मूल अनुसंधान अनुदान (बाह्य निधीयन अनुसंधान परियोजनाएं)
- » युवा वैज्ञानिकों के लिए स्कीम
- » उच्च प्राथमिकता वाले क्षेत्रों (आईआरएचपीए) में अनुसंधान तीव्रीकरण
- » सशक्तिकरण और साम्यता अवसर

- » जे सी बोस
- » रामानुजन
- » प्रधानमंत्री की डॉक्टरल

अध्येतावृत्तियां

विज्ञान और प्रौद्योगिकी सहायता प्रणाली

- » अंतर्राष्ट्रीय यात्रा सहायता
- » व्यावसायिक संगठन और सेमिनार/संगोष्ठियां

The Science and Engineering Research Board (SERB) is a statutory body established through an Act of Parliament, 2008. Supporting basic research in emerging areas of Science & Engineering is the primary and distinct mandate of the Board. SERB structure comprises of its Board, and an Oversight Committee. This enables swift decision making on research issues, greatly improving its responsiveness to the genuine needs of individual research scientists as well as the overall S&T system. The Board meets at least four times a year, whereas the Oversight Committee meets twice a year for the transaction of its business.

Mandate

SERB supports basic research in emerging areas of Science & Engineering.

Objectives

- Serves as a premier agency for planning, promoting and funding internationally competitive research in emerging areas.
- Identifies major inter-disciplinary research areas, and individuals, groups or institutions and funds them for research.
- Assists in setting up infrastructure and environment for scientific pursuit.
- Enables synergy between academic institutions, research and development laboratories and industry for promoting basic research in science and engineering.
- Evolves a management system to speedily provide research funds, including monitoring and evolution by adopting modern management practices.

SERB Programs

R&D Support

- Core Research Grant (Extra Mural Research Projects)
- Scheme for Young Scientists
- Intensification of Research in High Priority Areas (IRHPA)
- Empowerment and Equity Opportunities

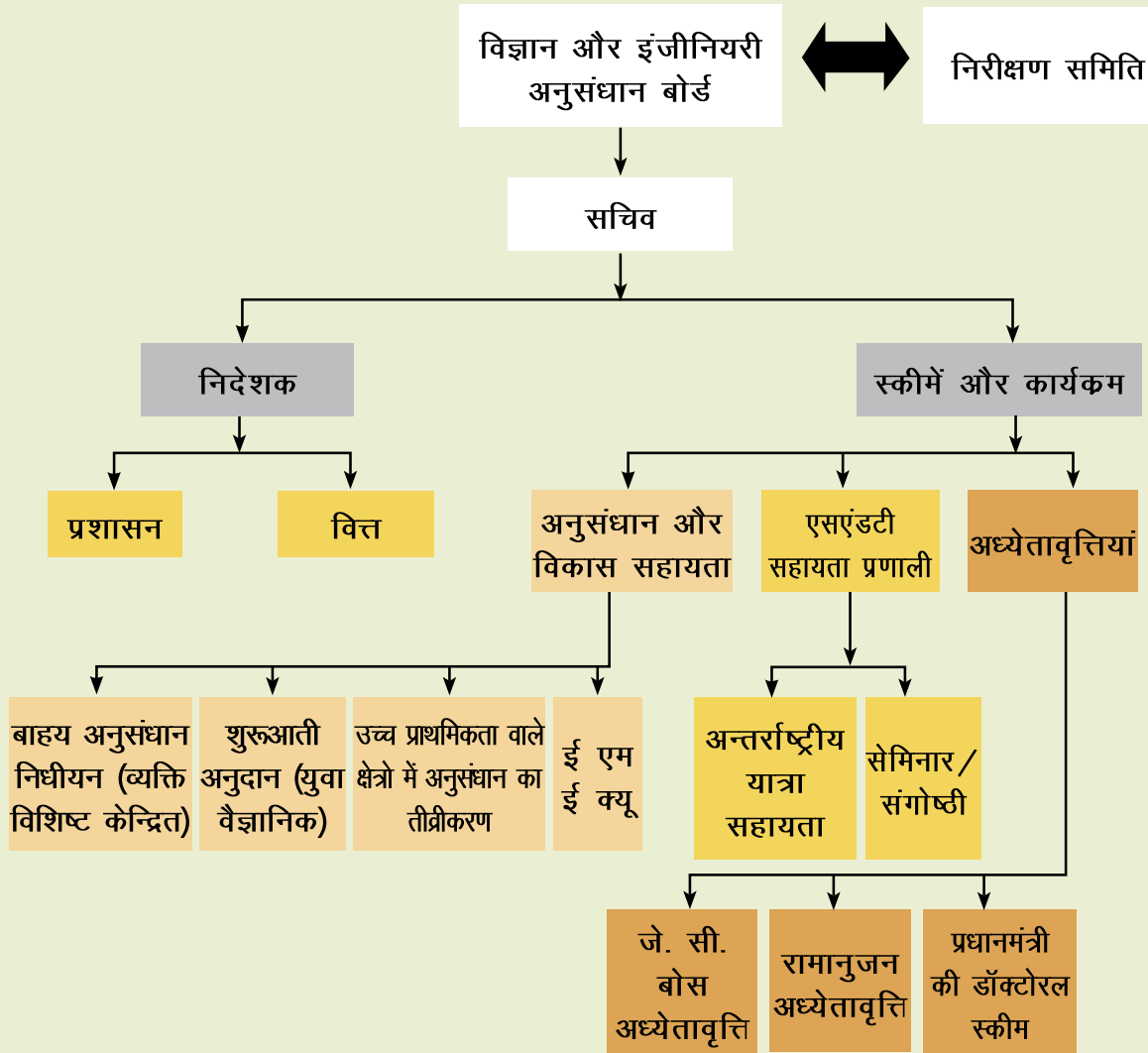
- J C Bose
- Ramanujan
- Prime Minister's Doctoral

Fellowships

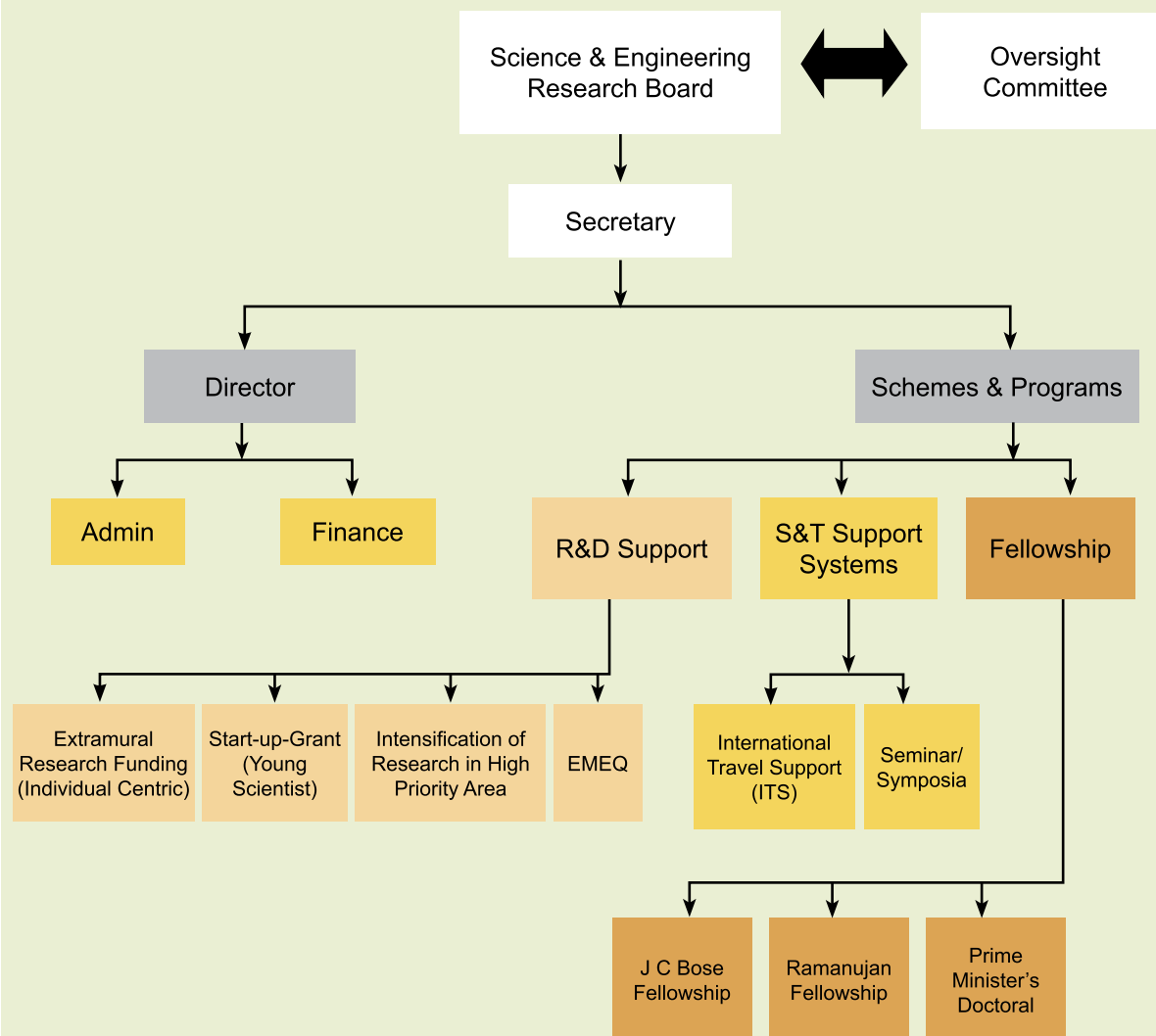
S&T Support Systems

- International Travel Support
- Professional Bodies & Seminar / Symposia

संगठनात्मक चार्ट



Organization Chart



विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड

विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड अधिनियम द्वारा प्रदत्त अधिकारों का प्रयोग करते हुए, भारत सरकार ने विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) का गठन किया है। बोर्ड का गठन नीचे दिया गया है :-

1.	सचिव, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार	अध्यक्ष (पदेन)
2.	सदस्य-सचिव, योजना आयोग, भारत सरकार	सदस्य (पदेन)
3.	सचिव, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार	सदस्य (पदेन)
4.	सचिव, वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग, भारत सरकार	सदस्य (पदेन)
5.	सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य (पदेन)
6.	सचिव, व्यय विभाग, वित्त मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य (पदेन)
7.	सचिव, स्वास्थ्य अनुसंधान विभाग, भारत सरकार	सदस्य (पदेन)
8.	प्रो. देवांग विपिन खाखर, निदेशक, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान मुंबई	सदस्य
9.	प्रो. (सुश्री) बी.के. थेलमा, आनुवांशिकी विभाग दिल्ली विश्वविद्यालय, (साउथ कैम्पस)	सदस्य
10.	प्रो. मनिंद्र अग्रवाल, कम्प्यूटर विज्ञान और इंजीनियरी विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर	सदस्य
11.	प्रो. बी.एन. गोस्वामी, निदेशक, भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे	सदस्य
12.	प्रो. (सुश्री) सुजाता रामादोराई, स्कूल ऑफ मैथेमैटिक्स, टाटा आधारभूत अनुसंधान संस्थान, मुंबई	सदस्य
13.	प्रो. एम.आर.एस. राव, अध्यक्ष जवाहर लाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केन्द्र, बंगलौर	सदस्य
14.	डॉ. अनिल काकोदकर, होमी भाभा अध्येता, भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र, परमाणु ऊर्जा विभाग, ट्राम्बे, मुंबई	सदस्य
15.	प्रो. के. श्रीनाथ रेड्डी, अध्यक्ष, पब्लिक हेल्थ फाउण्डेशन ऑफ इंडिया, नई दिल्ली	सदस्य
16.	डॉ. सी.वी. नटराज, बंगलौर	सदस्य
17.	प्रो. बीना अग्रवाल, निदेशक, आर्थिक संवृद्धि संस्थान, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	सदस्य

निरीक्षण समिति

विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) अधिनियम ने एसईआरबी के लिए सलाहकारी परिषद के रूप में सेवा प्रदान करने के लिए एक निरीक्षण समिति का प्रावधान किया है, जिसका अनुमोदन भारत सरकार द्वारा किया जाना है। भारत सरकार ने निरीक्षण समिति का गठन निम्नानुसार किया है।

1.	प्रोफेसर सी एन आर राव, जवाहर लाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केन्द्र, बंगलौर	—	अध्यक्ष
2.	डॉ. टी. रामासामी, अध्यक्ष, विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड, नई दिल्ली	—	उपाध्यक्ष
3.	प्रोफेसर रोडम नरसिम्हा, जवाहर लाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केन्द्र, बंगलौर	—	सदस्य
4.	प्रोफेसर, टी.वी. रामकृष्णन, बनारस हिन्दु विश्वविद्यालय, वाराणसी	—	सदस्य
5.	डॉ. आर. ए. मशेलकर, राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला, पुणे	—	सदस्य
6.	अध्यक्ष, भारतीय विज्ञान अकादमी, बंगलौर	—	सदस्य
7.	अध्यक्ष, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली	—	सदस्य
8.	अध्यक्ष, भारतीय राष्ट्रीय इंजीनियरी अकादमी, नई दिल्ली	—	सदस्य

SCIENCE AND ENGINEERING RESEARCH BOARD

In exercise of the powers conferred by the Science and Engineering Research Board Act, the Government of India has constituted the Science and Engineering Research Board (SERB). The composition of the Board is given below:

1.	Secretary, Department of Science & Technology, Govt. of India	Chairman (ex-officio)
2.	Member-Secretary, Planning Commission, Govt. of India	Member (ex-officio)
3.	Secretary, Department of Biotechnology, Govt. of India	Member (ex-officio)
4.	Secretary, Department of Scientific & Industrial Research, Govt. of India	Member (ex-officio)
5.	Secretary, Ministry of Earth Sciences, Govt. of India	Member (ex-officio)
6.	Secretary, Department of Expenditure, Ministry of Finance, Govt. of India	Member (ex-officio)
7.	Secretary, Department of Health Research, Govt. of India	Member (ex-officio)
8.	Prof. Devang Vipin Khakhar, Director, Indian Institute of Technology Bombay, Mumbai	Member
9.	Prof. (Ms.) B. K. Thelma, University of Delhi, New Delhi	Member
10.	Prof. Manindra Agarwal, Indian Institute of Technology, Kanpur	Member
11.	Prof. B N Goswami, Director, Indian Institute of Tropical Meteorology, Pune	Member
12.	Prof. (Ms.) Sujatha Ramadorai, Tata Institute of Fundamental Research, Mumbai	Member
13.	Prof. M. R. S. Rao, President, Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research, Bangalore	Member
14.	Dr. Anil Kakodkar, Homi Bhabha Fellow, Bhabha Atomic Research Centre, Department of Atomic Energy, Mumbai	Member
15.	Prof. K Srinath Reddy, President, Public Health Foundation of India, New Delhi	Member
16.	Dr. C V Natraj, Bangalore	Member
17.	Prof. Bina Agarwal, Director, Institute of Economic Growth, University of Delhi, Delhi	Member

OVERSIGHT COMMITTEE

The SERB Act has made a provision of an Oversight Committee to be approved by the Government of India to serve as the Advisory Council of the SERB. The Government of India has constituted the following Oversight Committee.

1.	Prof. CNR Rao, JN Centre for Advanced Scientific Research Bangalore	Chairman
2.	Dr. T Ramasami, Chairman, Science and Engineering Research Board, New Delhi	Vice Chair
3.	Prof. Roddam Narasimha, JN Centre for Advanced Scientific Research, Bangalore	Member
4.	Prof., T V Ramakrishnan, Banaras Hindu University, Varanasi	Member
5.	Dr. R. A. Mashelkar, National Chemical Laboratory, Pune	Member
6.	President, Indian Academy of Sciences, Bangalore	Member
7.	President, Indian National Science Academy, New Delhi	Member
8.	President, Indian National Academy of Engineering, New Delhi	Member



सिंहावलोकन

Overview

2.1. रिपोर्टधीन अवधि में, विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) की चार बैठकें आयोजित की गईं और इनमें महत्वपूर्ण निर्णय लिए गए। अनेक नई स्कीमें अनुमोदित की गईं और इनमें से कुछ स्कीमें पहले ही शुरू की जा चुकी हैं। ये स्कीमें हैं :

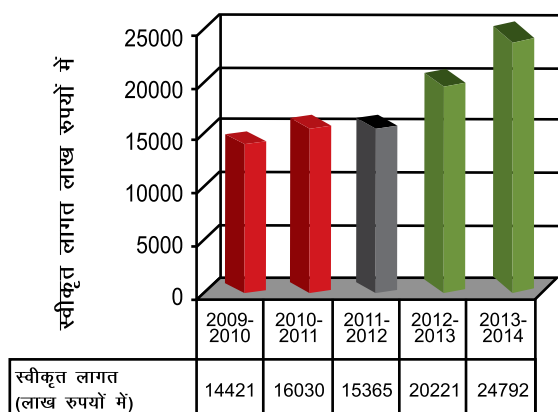
- i. सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रतिष्ठान के साथ भागीदारी से सार्वजनिक स्वास्थ्य अनुसंधान आरम्भ किए गए।
- ii. अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति समुदाय के वैज्ञानिकों के लिए विशेष स्कीम।
- iii. एसईआरबी महिला उत्कृष्टता अवार्ड।
- iv. एसईआरबी विशिष्ट अध्येतावृत्ति।
- v. समुद्रपार डाक्टरल तथा पोस्ट डाक्टरल अध्येतावृत्तियां।
- vi. अन्तर्राष्ट्रीय अनुसंधान और शिक्षण (पीआईआरई) कार्यक्रम की भागीदारी में सम्मिलित होने के लिए एसईआरबी और एनएसएफ के बीच करार प्रतिबद्धता।
- vii. राष्ट्रीय विज्ञान प्रतिष्ठान (एनएसएफ), संयुक्त राज्य अमेरिका के कार्यक्रम "विश्वव्यापी क्रमिक अनुसंधान अवसर" (जीआरओडब्ल्यू) कार्यक्रम में एसईआरबी की प्रतिभागिता।

2.2. इस वर्ष, प्रो० टी.के. चन्द्रशेखर जी ने बोर्ड के संस्थापक सचिव के रूप में कार्यभार भी ग्रहण किया। अनेक नई स्कीमों के अनुमोदन के अलावा, बोर्ड ने चलाई जा रही कई स्कीमों और कार्यक्रमों को दी जा रही सहायता को भी सुदृढ़ बनाया। कार्यक्रम सलाहकारी समिति की क्रियाविधि के माध्यम से 681 वैज्ञानिकों को सहायता दी गई और युवा

वैज्ञानिकों के लिए त्वरित स्कीम के तहत 1063 युवा वैज्ञानिकों को सहायता दी गई। "उच्च प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में अनुसंधान का तीव्रीकरण" (आईआरएचपीए) के तहत पांच परियोजनाओं को स्वीकृति प्रदान की गई।

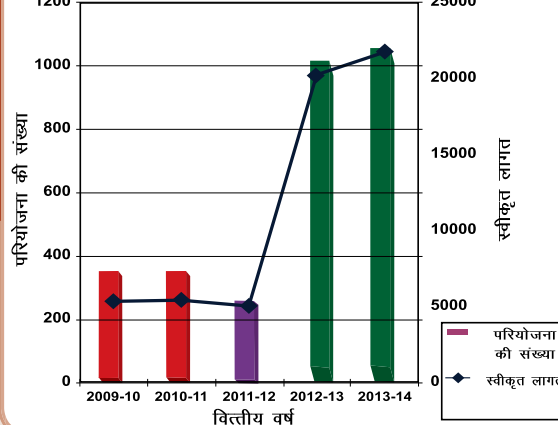
- 2.3. नई आरम्भ की गई "विज्ञान में उत्कृष्टता हेतु सशक्तिकरण और साम्यता अवसर स्कीम, जो अनुसंधान और विकास में समाज के कमजोर वर्गों की प्रतिभागिता का संवर्धन सुनिश्चित करने के लिए शुरू की गई है, में अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति वर्गों के वैज्ञानिकों को बड़ी संख्या में आकर्षित किया है।
- 2.4. बोर्ड ने इंडो-यूएस विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंच (आईयूएसएसटीएफ) के माध्यम से एसएन बोस छात्रवृत्ति कार्यक्रम को समर्थन देना जारी रखा और इस कार्यक्रम के तहत 41 छात्रों को प्रशिक्षण हेतु चुना गया।
- 2.5. अन्तर्राष्ट्रीय यात्रा सहायता (आईटीएस) स्कीम के अंतर्गत 800 से अधिक वैज्ञानिकों को सहायता दी गई और 648 वैज्ञानिकों को सेमिनार और संगोष्ठी आयोजित करने के लिए सहायता दी गई।
- 2.6. बोर्ड के प्रचालनशील होने से लेकर, प्रचलित स्कीमों (पीएसी और युवा वैज्ञानिक) में निधीयन के मामलों में महत्वपूर्ण सुधार हुआ है। (चित्र 2.1 और 2.2)
- 2.7. वर्ष 2013-14 में अनुसंधान और विकास की विभिन्न गतिविधियों के लिए बोर्ड द्वारा कुल रु.554.9 करोड़ का व्यय किया गया। मुद्रा प्रवाह का विवरण चित्र 2.3 में दिया गया है।
- 2.8. बोर्ड का एक समर्पित वेब पोर्टल वर्ष 2013 के आरम्भ में कार्यशील बना दिया गया और बोर्ड के कार्यक्रमों/स्कीमों से संबंधित सूचना और विवरण www.serb.gov.in पर उपलब्ध हैं। अनुसंधान के लिए तीव्र गति

पीएसी सहायता



चित्र 2.1 : पीएसी क्रियाविधि द्वारा अनुसंधान एवं विकास निधीयन

युवा वैज्ञानिक परियोजना (लाख रुपयों में)



चित्र 2.2 : युवा वैज्ञानिकों को सहायता

2.1 The Science and Engineering Research Board (SERB) met four times in the reporting period and had taken significant decisions. Several new schemes have been approved, and some of them have already been launched. They are:

- i. Public Health Research Initiative in partnership with Public Health Foundation of India
- ii. Special Scheme for Scientists from SC/ST community
- iii. SERB Women Excellence Award
- iv. SERB Distinguished Fellowship
- v. Overseas Doctoral and Postdoctoral fellowships
- vi. Engaging agreement between SERB and NSF to join the Partnership for International Research and Education (PIRE) programme.
- vii. Participation of SERB in “Graduate Research Opportunities Worldwide” (GROW) Program of National Science Foundation (NSF), USA

2.2 This year also saw Prof. T K Chandrashekar assuming charge as the Founder Secretary of the Board. In addition to approving several new schemes, the Board also strengthened the support to many ongoing schemes and programs. A total of 681 scientists were supported through the Programme Advisory Committee mechanism and 1063 Young Scientists were supported under the Fast Track Scheme for Young Scientists. 40 scientists received Ramanujan Fellowship and 22 received JC Bose Fellowship. Five projects were sanctioned under the

“Intensification of Research in High Priority Areas” (IRHPA).

2.3 The newly launched “Empowerment and Equity Opportunities for Excellence in Science” scheme for ensuring enhanced participation of weaker sections of the society in research and development had attracted a large number of scientists belonging to SC/ST categories. Total of 312 scientists received support.

2.4 Board continued to support SN Bose Scholars Programme through the Indo-US Science and Technology Forum (IUSSTF) and 41 candidates have been selected for training under this programme.

2.5 More than 800 scientists were supported under the International Travel Support (ITS) scheme and 648 were supported for organizing seminar and symposia.

2.6 Significant improvement in the funding has been made in the popular schemes (PAC Support and Young Scientists) since the operationalization of the Board (Fig. 2.1 and 2.2)

2.7 A total expenditure of Rs. 554.9 crore was made by the Board for various R&D activities in 2013-14. The details of money flow are given in Fig. 2.3

2.8 A dedicated web portal of the Board has been made operational in early 2013 and information and details pertaining to the Board Programs / Schemes are available at www.serb.gov.in. In the process of evolving a management system to speedily provide

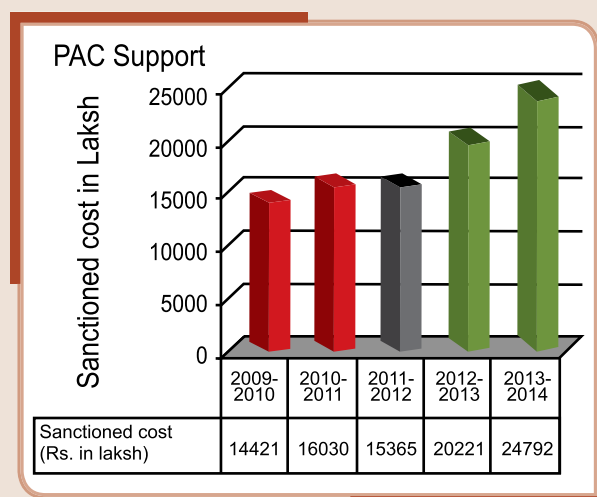


Fig. 2.1: R& D funding through PAC mechanism

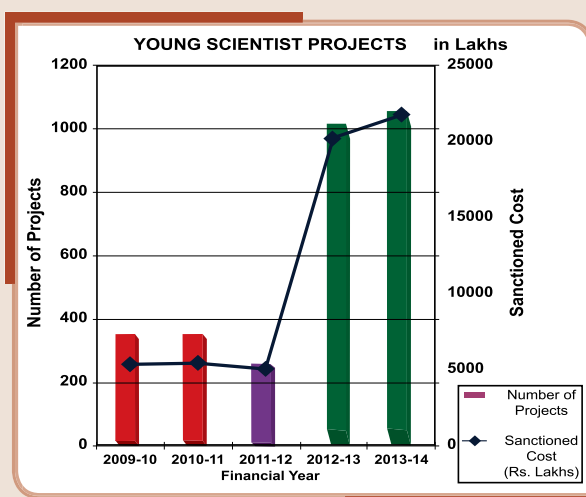


Fig. 2.2 : Support to Young Scientists.

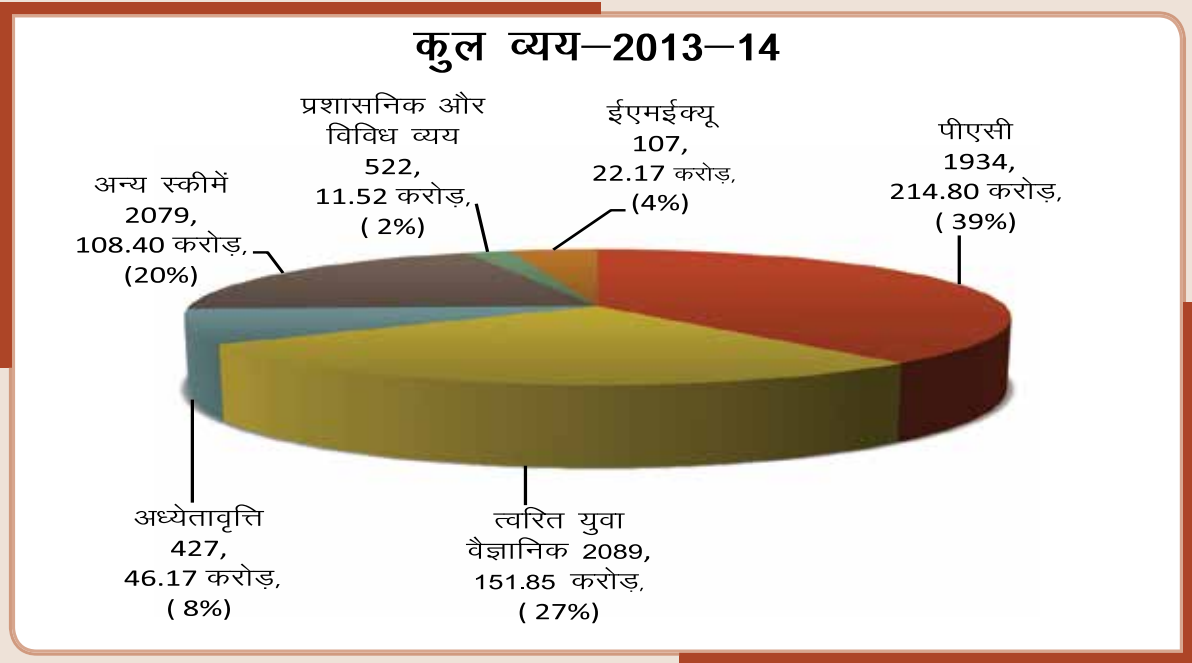
से निधीयन प्रदान करने के लिए, जिसमें अनुवीक्षण और मूल्यांकन भी शामिल है, एक प्रबन्धन प्रणाली विकसित करने की प्रक्रिया के रूप में, अनुसंधान और विकास के प्रस्तावों को ऑनलाइन प्रस्तुत करने के लिए एसईआरबी के एक पोर्टल (www.serbonline.in) का माननीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी-विज्ञान मंत्री जी द्वारा प्रवर्तन किया गया। इस प्रणाली द्वारा परियोजना अन्वेषणकर्ताओं द्वारा प्रस्तावों का प्रस्तुतीकरण, अभिजात समीक्षकर्ताओं और तकनीकी समिति द्वारा प्रस्तावों का मूल्यांकन, वित्तीय स्वीकृति, मॉनीटरिंग और इसका समूचा प्रबंधन ऑन-लाइन करने में समर्थ बनाया गया है। यह प्रणाली प्रस्तावों के ऑन-लाइन तथा स्वचालित अलर्ट और अधिसूचनाओं के माध्यम से रियल-टाइम ट्रेकिंग की भी सहायता प्रदान करती है।

2.9. बोर्ड ने, विकासशील और विकसित क्षेत्रों : दिल्ली विश्वविद्यालय, साउथ कैम्पस, नई दिल्ली में पूर्व-राष्ट्रीय समूची शुरुआत में अंतर्जात उपापचय त्रुटियों के लिए नवजात परीक्षण के एक नूतन व्यवहार्य अध्ययन पर एक प्रमुख आईआरएचपीए परियोजना का अनुमोदन किया है। इस परियोजना का उद्देश्य, प्रचालन समग्रता की दृष्टि से कुछ उत्तर भारतीय राज्यों में अल्प विकसित और दूरस्थ क्षेत्रों में जन्मजात अवटु-अल्पक्रियता जैसे पूर्णतया उपचार योग्य विकारों की नवजात के परीक्षण की एक

महत्वपूर्ण सार्वजनिक स्वास्थ्य शुरुआत के कार्यान्वयन की व्यवहार्यता का प्रदर्शन करना था।

2.10. उत्कृष्टता सुनिश्चित करते हुए सशक्तिकरण की स्कीम के अंतर्गत तीन चरणों में सहायता दी गई। संपूर्ण सहायता श्रेणी 'ए' के तहत अभिज्ञात वैज्ञानिकों को मुहैया कराई गई। श्रेणी बी के अंतर्गत वैज्ञानिकों को परामर्शी सहायता लेने के लिए और 18 महीने के अन्दर एसईआरबी में मूल्य वर्धित प्रस्तावों के साथ वापस आने का अवसर प्रदान करते हुए, श्रेणी 'सी' के अंतर्गत, एक वर्ष की अवधि के लिए सीमित सहायता, परामर्शदाताओं की सहायता से प्रस्ताव को पुनः लिखने और कार्यदल द्वारा पुनः विचारार्थ गुणवत्ता अनुसंधान प्रस्तावों को पुनः प्रस्तुत करने के लिए दी जाती है।

2.11. अंतर-विषयी अनुसंधान क्षेत्रों पर विशेष बल देते हुए विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अग्रणी क्षेत्रों की पहचान करने में विभिन्न सलाहकारी समितियों ने निर्णायक भूमिका निभाई है। देशभर के विश्वविद्यालयों और संस्थाओं में गुणवत्ता की जनशक्ति का निर्माण करने में सहायता देने के अतिरिक्त, वैज्ञानिक खोज के लिए अवसंरचना और पर्यावरण तैयार करने के लिए महत्वपूर्ण निधीयन किया गया है।



चित्र 2.3: स्कीमों/कार्यक्रमों के व्यय ब्यौरे

for funding research, including monitoring and evaluation, a portal of SERB for online submission of R&D proposals (www.serbonline.in) was launched by the Hon'ble Minister of Science and Technology and Earth Sciences. The system enables online submission of proposals by the project investigators, evaluation of proposals by the peer reviewers and technical committee, financial sanction, monitoring and its overall management. The system also supports real-time tracking of proposals online as well as through automated alerts and notifications.

- 2.9 The Board has approved a major IRHPA project on a novel feasibility study of new-born screening for inborn metabolic errors in developing and developed areas: A pre-national rollout initiative at University of Delhi South Campus, New Delhi. The project was aimed to demonstrate feasibility of implementation of an important public health initiative of newborn screening for completely treatable disorders like congenital hypothyroidism in less developed and remote areas in a few

north Indian states from the point of view of operational rollout.

- 2.10 A three tier support was provided under the scheme for empowerment while ensuring excellence. Full support was provided for scientists identified under Category A. Category B provided limited support for a period of two years with an opportunity for scientists to seek mentoring support and return to SERB with value added proposals within 18 months. Under Category C, limited support was provided for a period of one year for rewriting the proposal with support of mentors and resubmit quality enhance research proposals for reconsideration by the Task Force.
- 2.11 Various Advisory Committees have played a decisive role in identifying frontier areas of S&T with special thrust on interdisciplinary research areas. In addition to support building of quality manpower in universities and institutions across the country significant funding has been provided for setting up infrastructure and environment for scientific pursuit.

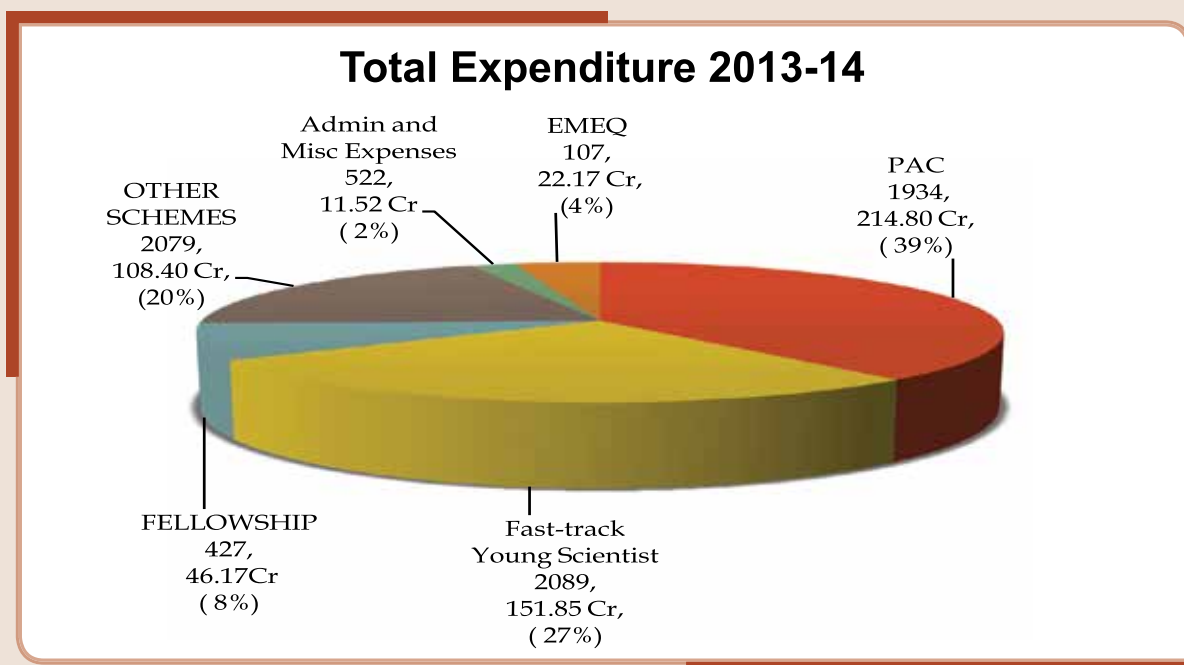


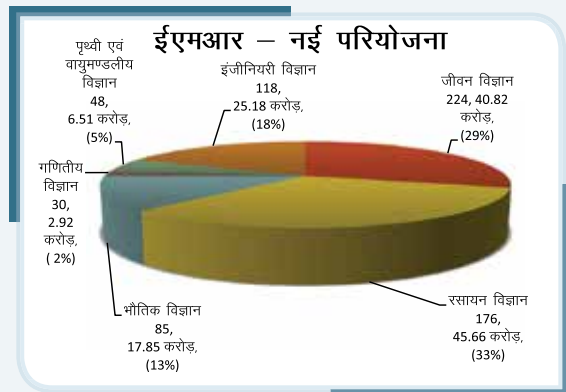
Fig. 2.3 : Expenditure details across schemes/programs



बाह्य
अनुसंधान
निधीयन

Extramural
Research
Funding

बाह्य अनुसंधान निधीयन स्कीम, बोर्ड की एक अग्रणी स्कीम है जिसमें बोर्ड विज्ञान और इंजीनियरी के अग्रणी क्षेत्रों में अनुसंधान करने के लिए मूल सहायता प्रदान करता है। यह स्कीम अति प्रतिस्पर्धी है, जिसकी अनुमोदन की औसत सफलता दर लगभग 30 प्रतिशत है। वर्ष के दौरान विज्ञान और इंजीनियरी के सभी विषयों के विभिन्न क्षेत्रों में 681 नए प्रस्तावों को ₹139 करोड़ की लागत की सहायता दी गई। रासायनिक विज्ञानों को सर्वाधिक सहायता (176 परियोजनाओं, ₹45.66 करोड़, कुल निधीयन का 33 प्रतिशत) उसके बाद जीवन विज्ञान को (224, ₹40.82 करोड़, 29 प्रतिशत) दी गई। पिछले वर्षों में निधीयत परियोजनाओं को दी गई धनराशि के परिणामस्वरूप उच्च प्रभावशाली पत्रिकाओं और रोचक परिणामों का प्रकाशन हुआ है। सहायता दिए गए क्षेत्रों की कुछ झलकियां और परिणाम नीचे दिए गए हैं :



चित्र 3.1: विभिन्न विषयों को दी गई कुल बाह्य सहायता

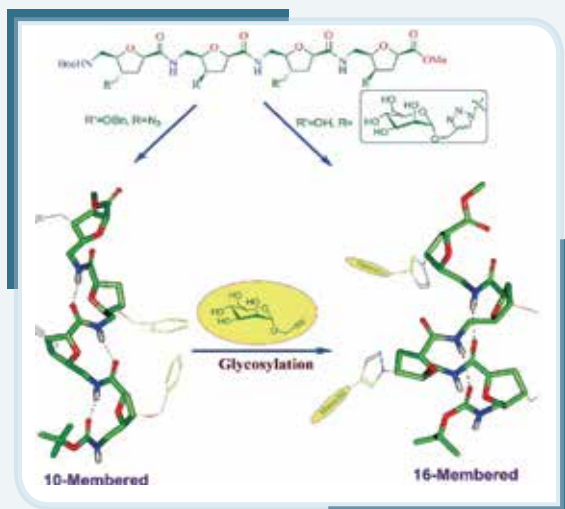
3.1 रसायन विज्ञान

वर्ष के दौरान, रासायनिक विज्ञानों की 176 नई परियोजनाओं को ₹45 करोड़ का निधीयन प्राप्त हुआ। सामयिक क्षेत्रों, जैसे सकल संश्लेषण, कार्यात्मक सामग्री, काइरल उत्प्रेरण, एकल मॉलिक्यूल स्पेक्ट्रोस्कोपी आदि में अनेक परियोजनाओं को सहायता दी गई।

3.1.1 कार्बनिक रसायन विज्ञान

निधीयत प्रस्तावों से निकले कुछ प्रमुख निष्कर्षों का नीचे विशेष उल्लेख किया गया है :-

i. शर्करा अमीनो अम्ल : भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलौर में अनुसंधानकर्ताओं ने यह प्रमाणित किया है कि शर्करा



चित्र 3.2 : संरूपणीय परिभाषित और जैविकीय विषिष्ट ग्लाइकोपैप्टाइड अनुकृति के रूप में शर्करा-संशोधित फोल्डामर

संदर्भ : एंयु.केम.इं.एड.2013, 52, 10221

अमीनो अम्ल आधारित फोल्डामर, भिन्न-भिन्न शर्कराओं से संलग्न होने पर, फोल्डामरों द्वारा स्वीकृत संरूपणों में एक परिभाषित भूमिका प्रदर्शित करते हैं (चित्र 3.2 ग्राफीय उद्धरण)। यह प्रक्षेपण विशेष महत्व का है कि रोपित मैन्नोसाइड अर्धांश जब शर्करा से संलग्न नहीं होता 10 सदस्यीय H-बांडेड टर्न स्ट्रक्चर से लेकर 10 सदस्यीय कुंडलिनी के मैन्नोसिल यूनिटों के रोपित हो जाने तक सीआईएस-फोल्डामर रीढ़ की हड्डी में एक संरूपण स्विच को उत्पन्न करता है (अपने ट्रांस-फोल्डामर काउंटर पार्ट में नहीं)। ये अंतर, इन ग्लाइकोफोल्डामर के विभिन्न जैविकीय लक्ष्यों जैसे लैक्टिन कोन कैनावेलिन A (कॉन- I) के साथ इन ग्लाइको फोल्डामर के विपरीत अन्योन्य क्रिया में परिलक्षित किया गया और बैक्टीरियम, ऐरिया कोली (ई-कोली), में सुझाव है कि ये अंतर इन नियोग्लाइकोपैप्टाइड्स की अंतर्निहित संरूपणात्मक वरीयताओं में उनके बीज हो सकते हैं।

ii. स्तन कैंसर रोधी उपयोगिताएं : स्तन कैंसर रोधी उपयोगिताओं को बढ़ाने के लिए लघु मॉलिक्यूल एंटीस्ट्रोजन का विकास एक प्रचलित बहुलकता है। इस उद्देश्य के लिए, कलकत्ता विश्वविद्यालय, कोलकाता

Extramural Funding Scheme is the flagship scheme of the Board and it provides core support to undertake research in frontier areas of science and engineering. This is a highly competitive scheme, and the average success rate of approval is about 30%. During the year, 681 new proposals have been supported at the cost of Rs. 139 cr. (Fig. 3.1) in various areas across all disciplines of science & engineering.

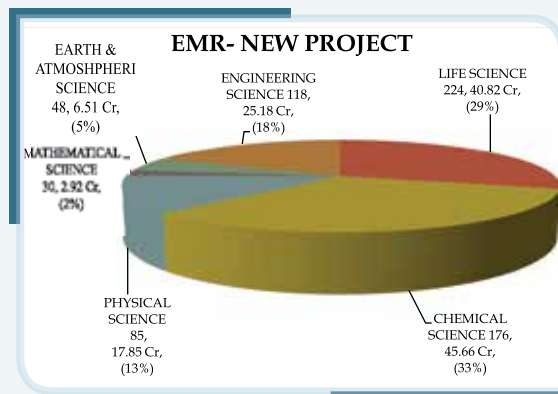


Fig. 3.1: Total Extramural support to different disciplines

Chemical Sciences received largest support (176 projects, 45.66 crore, 33% of funding) followed by life sciences (224, 40.82 crore, 29%). The funding provided to projects funded earlier years resulted in publications in high impact journals and interesting results. A glimpse of areas supported, and outcomes is given below:

3.1 CHEMICAL SCIENCES

During the year, chemical sciences received Rs. 45 crore of funding for 176 new projects. Several projects in contemporary areas like total synthesis, functional materials, chiral catalysis, single molecule spectroscopy, etc. were supported.

3.1.1 Organic Chemistry

Some of the key findings came out from the funded proposals are highlighted below:

- i. **Sugar Amino Acid:** Researchers at the Indian Institute of Science, Bangalore

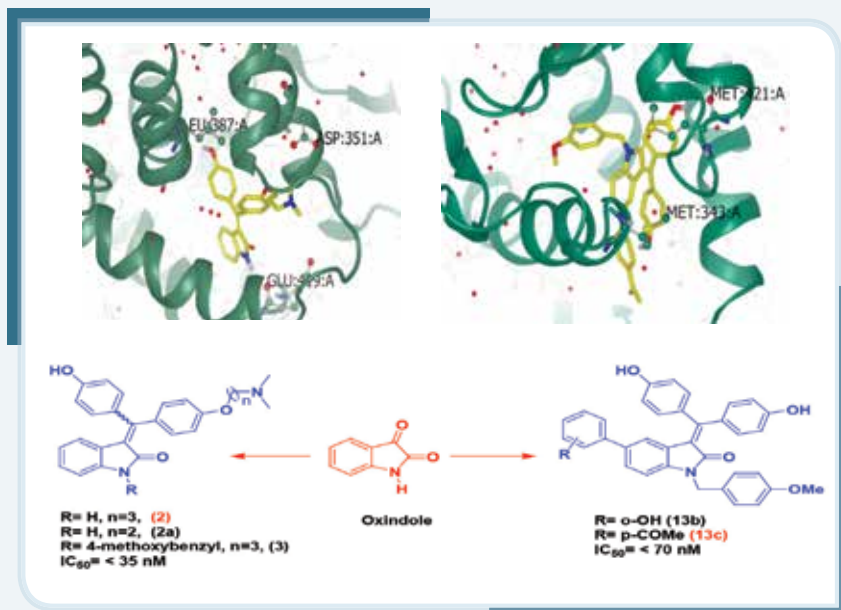


Fig. 3.2: Sugar-Modified Foldamers as Conformationally Defined and Biologically Distinct Glycopeptide Mimics.

Reference: Angew. Chem. Int. Ed. 2013, 52, 10221.

have demonstrated that sugar amino acid based foldamers when appended with different sugars exhibit a defining role in the conformations adopted by the foldamers (Fig. 3.2, graphical abstract). Particular significance is the observation that the grafted mannoside moieties provoked a conformational switch in the cis-foldamer backbone (and not in its trans-foldamer counterpart), from a 10-membered H-bonded turn structure when not appended with sugars to an unprecedented 16-membered helical one when mannosyl units are grafted. These differences were reflected in the contrasting interactions of these glycofoldamers with various biological targets like lectin Concanavalin A (Con-A) and the bacterium, *Escherichia coli*, suggesting that these differences may have their seeds in the underlying conformational preferences of these neoglycopeptides.

- ii. **Anti-Breast Cancer Repertoire:** Development of small molecule anti-estrogen is one of the popular modalities to



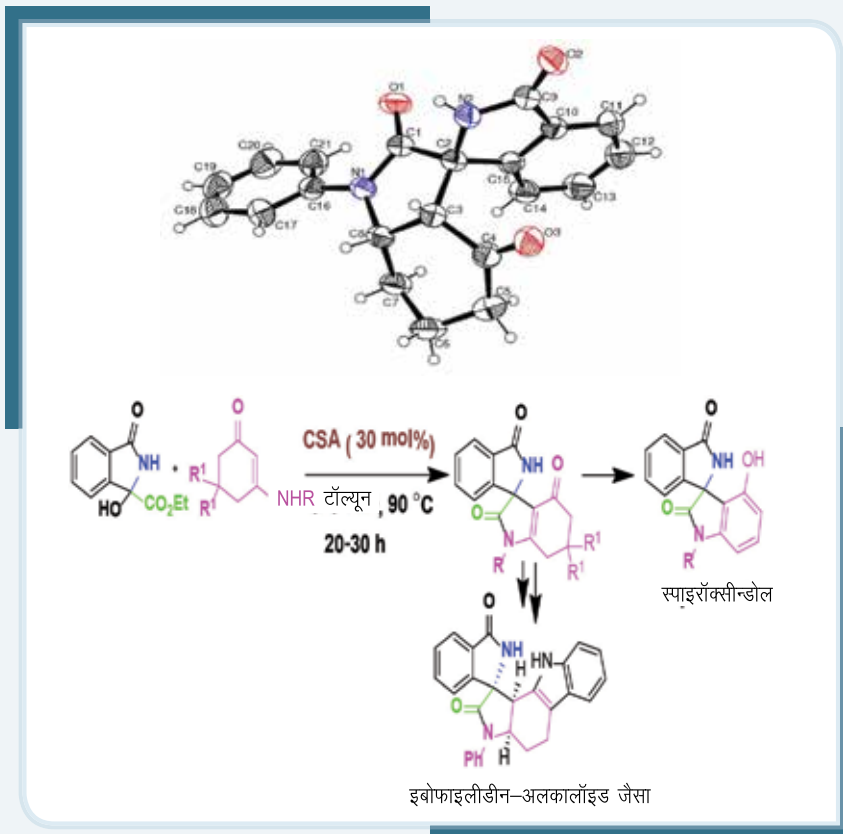
चित्र 3.3: नए एंटी-एस्ट्रोजेनों के रूप में बिस-एरीलाइडेन ऑक्सीन्डोल का विकास

संदर्भ : कैम मैड.कैम. 2014, 9, 727

में अनुसंधानकर्ताओं ने बिस-एरिलिडेनोक्सीन्डोल संजातों के एक नए एंटी-एस्ट्रोजेनिक समूह का विकास किया, जो अति चयनशीलता, ER-लक्षित, निम्न नैनोमोलर सांद्रण में स्तन कैंसर रोधी विशाक्तता दर्शाता है। (चित्र 3.3) ER-नेगेटिव स्तन कैंसर कोशिकाओं और नैनो कैंसर कोशिकाओं में इन सम्मिश्रों की IC₅₀ वैल्यू, ER-पोजिटिव (ER+) स्तन कैंसर कोशिकाओं से 2-3 मैग्नीट्यूड अधिक है। ER-पोजिटिव स्तन कैंसर कोशिकाओं के मुकाबले अन्य फैनोलिक औषध के साथ तुलना करते हुए ये मॉलिक्युल्स, टैमोक्सीफेन से 3 गुणा मैग्नीट्यूड से अधिक विषाक्त हैं और उच्च विभव की टैमोक्सीफेन मेटाबोलाइट, 4-हाइड्रॉक्सी टैमोक्सीफेन से 3-4 गुणा अधिक विषाक्त है। अत्यधिक विभव के मॉलिक्युल्स की कैंसररोधी गतिविधियां एंटी-एस्ट्रोजेन, ICI 182780 के संक्षिप्त उपचार द्वारा स्पष्ट रूप से निष्क्रिय की जाती हैं। सर्वाधि

क विभव के मॉलिक्युल्स, एस्ट्रोजेन अनुक्रियाशील जीन, BRCA-1 और Bcl-2 के m-RNA अभिव्यंजना का प्रतिरोध करते हैं, जिससे एस्ट्रोजेन अनुक्रियाशील जीन का प्रतिरोधी मॉड्युलेशन सम्भव मॉलिक्युल-मध्यस्थता दर्शाते हैं। मॉलिक्युलर मॉडलिंग अध्ययन, 4-हाइड्रॉक्सी टैमोक्सीफेन को मानक के रूप में इस्तेमाल करके, दी गई श्रृंखलाओं के अन्य निष्क्रिय मॉलिक्युल्स के मुकाबले लीड मॉलिक्युल्स के लिए वर्धित बाइंडिंग ऊर्जा का पूर्वानुमान लगाकर इन प्रयोगात्मक परिणामों को सिद्ध करता है।

iii. एक-पात्र नवीन डोमिनो निर्जलीकरण/संघनन/चक्रण: भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), इंदौर में, (+)-CSA, सस्ते ब्रोस्टेड एसिड कैटलिस्ट (चित्र 3.4) के रूप में इस्तेमाल करते



चित्र 3.4: 6,7-डिहाइड्रोस्पाइरो का एक पात्र संश्लेषण [इंडोल 31 आइसोइंडोल]-2,3,4(1H,5H)- ट्राइडन व्युत्पत्तियां

संदर्भ : टेट्राहेड्रॉन लैटर्स. 2014, 55, 1863

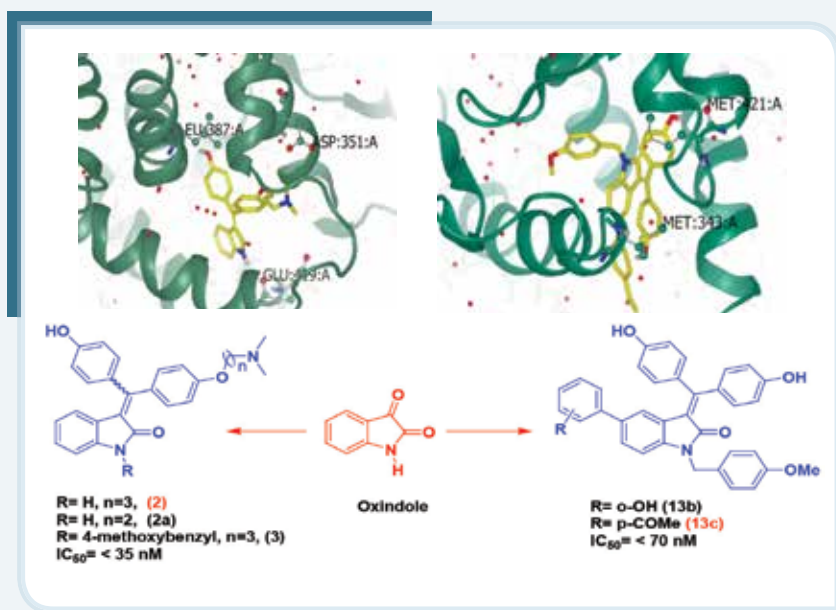


Fig. 3.3: Development of bis-arylidene oxindoles as new anti-estrogens

Reference: *Chem. Med. Chem.* 2014, 9, 727

enhance the anti-breast cancer repertoire. Towards this aim, researchers at the University of Calcutta, Kolkata developed a new anti-estrogenic family of bis-arylideneoxindole derivatives which showed highly selective, ER-targeted, anti-breast cancer toxicity in low nanomolar concentration (Fig. 3.3). IC₅₀ values for these compounds in ER-negative breast cancer cells and noncancer cells are 2-3 orders of magnitude more than in ER-positive (ER+) breast cancer cells. While comparing with other phenolic drugs against ER-positive breast cancer cells, these molecules are at least 3 orders of magnitude more toxic than tamoxifen and 3-4 times more toxic than the highly potent, tamoxifen metabolite, 4-hydroxy tamoxifen. The anticancer activities of the most potent molecules are clearly antagonized by brief treatment of anti-estrogen, ICI182780. The most potent molecules inhibited

the m-RNA expression of estrogen responsive genes, BRCA-1 and Bcl-2 thereby indicating possible molecule mediated inhibitory modulation of estrogen responsive genes. The molecular modeling study, using 4-hydroxy tamoxifen as standard, substantiated these experimental results by predicting the increased binding energy for lead molecules with respect to that of other inactive molecules of a given series.

iii. Method for the one-pot novel domino dehydration/condensation/ cyclization: A simple, efficient and straightforward method for the one-pot novel domino dehydration/condensation/

cyclization sequence reaction of 3-ethoxycarbonyl-3-hydroxyisoindolin-1-one derivative with

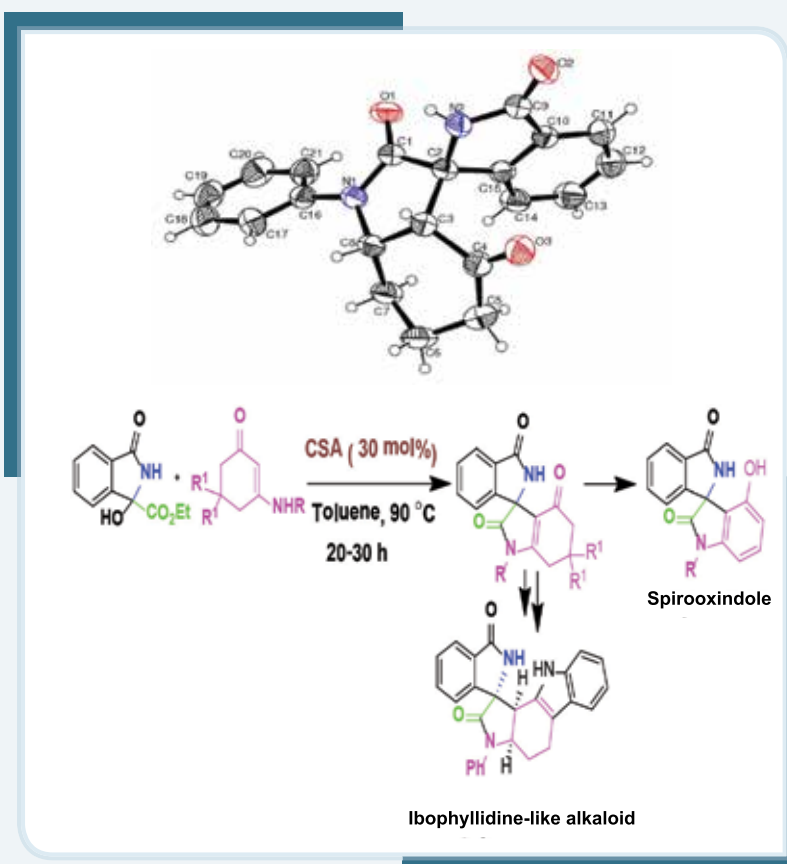
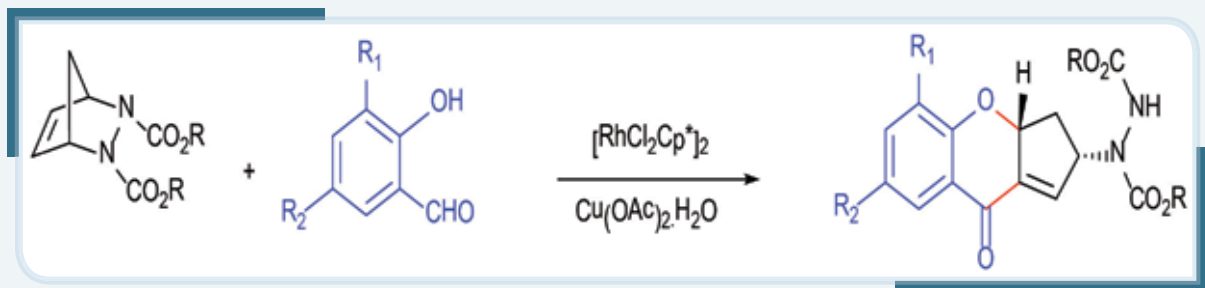


Fig. 3.4: One-pot synthesis of 6, 7-dihydrospiro [indole 3:1isoindole]-2,3,4(1H,5H)-trione derivatives

Reference: *Tetrahedron Letters*, 2014, 55, 1863



चित्र 3.5 : बाइसाइक्लिक ओलेफिन्स के साथ प्रतिस्थापित सैलिसाइलाल्डेहाइड्स का ऑक्सीडेटिव युग्मन
संदर्भ : कैम.कम्प्यू. 2013,49,7349

हुए, जैविक रूप से सक्रिय 6, 7 - डिहाइड्रोस्पाइरो (इन्डोल - 3, 1 - आइसोइन्डोल) - 2,3,4 (1H,5H)- ट्राइवन संजातों की एक श्रृंखला प्रस्तुत करने के लिए अनेक साइक्लिक एनामिनोन्स सहित 3- इथेक्सीकार्बोनाइल - 3 हाइड्रोक्सी आइसोइन्डोलिन -1- एक संजात की क्रमिक प्रतिक्रिया एक पात्र नूतन डोमिनो निर्जलीकरण/संघनन/चक्रण श्रृंखला प्रतिक्रिया के लिए एक सरल, दक्ष और सीधा तरीका, विकसित किया है। इसके अतिरिक्त, एक स्पाइरो फ़ैशन में आइसोइन्डोलिन -1- एक और डिहाइड्रोइन्डोल -2- एक अर्धाष के संयोजन के लिए एक सरल प्रचालन, सहज, धातु-रहित आधारित कैटलिक प्रणाली और अधिक पैदावार से एक नया संश्लेषित मार्ग खोल सकते हैं। इसके साथ साथ, स्पाइरोआक्सीन्डोल और आइबोफाइलाइडीन-जैसे एल्कालॉइड्स को इस पद्धति द्वारा पहली बार सफलतापूर्वक तैयार कर लिया है।

iv. फ्यूज्ड साइक्लोपेंटीन के संश्लेषण के लिए एक पात्र नीति : राष्ट्रीय अन्तरविषयी विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईआईएसटी), तिरुवनन्तपुरम के अनुसंधानकर्ताओं ने Rh/Cu उत्प्रेरक प्रणाली (चित्र 3.5) के रहते एजाबाइसाइक्लिक ओलेफिन्स के साथ सैलिसाइलाल्डेहाइड्स के प्रत्यक्ष ऑक्सीडेटिव युग्मन के द्वारा साइक्लोमेन्टेस फ्यूज्ड क्रोमोनोन व्युत्पत्तियों के संश्लेषण के लिए एक दक्ष पात्र नीति का विकास किया है। यह धात्विक उत्प्रेरित ऑक्सीडेटिव युग्मन प्रतिक्रिया के माध्यम से एजाबाइसाइक्लिक ओलेफिन्स का रिंग ओपनिंग-रिंग क्लोजिंग पर पहली रिपोर्ट है। इस प्रतिक्रिया से क्रोमोनोन व्युत्पत्ति विभव जैविक क्रिया से समर्थ बन जाते हैं। एक सरल सैलिसाइलाल्डेहाइड्स और इसकी व्युत्पत्तियों का एकाइरल डिजा बाइसाइक्लिक ओलेफिन्स के साथ प्रयोग करने की क्षमता महत्वपूर्ण है।

एसईआरबी द्वारा समर्थित परियोजनाओं के कार्य पर आधारित फाइल/मंजूर किए गए कुछ पेटेंट आवेदनों/पेटेंट का विवरण नीचे सूचीबद्ध किया गया है;

- i. ज्वलन रोधी हरिद्रा व्युत्पत्तियां, I.N.N. नम्बूदरी, एन अय्यागिरि और डी. जोस, यूएस 8,410,127,2013
- ii. ज्वलन रोधी हरिद्रा व्युत्पत्तियां, I.N.N. नम्बूदरी, एन अय्यागिरि और डी. जोस, आईएन 700642, 2013
- iii. एल्डीहाइड्स और एल्कीन्स के युग्मन दरब उत्प्रेरित ऑक्सीडेटिव का प्रयोग करते हुए इपॉक्सीकीटोन का एक नया संश्लेषण; अरुमुगम सुदालाई, IN;: 3484 / डेल / 2014, फाइल करने की तिथि : 12 / 01 / 2014
- iv. नोवल काइनिक एसिड एनालॉग के असममितिक संश्लेषण के लिए एक नया कार्बोनोत्प्रेरक रूट, अरुमुगम सुदालाई, IN,0014 / डेल / 2014, फाइल करने की तिथि : 01 / 03 / 2014
- v. (R) - सेलेगिलाइन और (S) - बेन्जफैटामिन के संश्लेषण के लिए एक नई प्रक्रिया : अरुमुगम सुदालाई, IN,0094 / डेल / 2014 फाइल करने की तिथि : 01 / 13 / 2014
- vi. प्रतिस्थापित पाइरोजोलीडाइन और उनके एनलॉग के असममितिक संश्लेषण के लिए एक नया कार्बोत्प्रेरक रूट; अरुमुगम सुदालाई, IN, 0420 / डेल / 2014, फाइल करने की तिथि : 01 / 21 / 2014
- vii. अत्यधिक निषेधात्मक तथा प्रतिस्थापित पाइरोजोलीडाइन के आपदाचयनित संश्लेषण तक एक नया कार्बोनोत्प्रेरक रूट; अरुमुगम सुदालाई; IN,0182 / डेल / 2014, फाइल करने की तिथि : 01 / 21 / 2014

3.1.2 अकार्बनिक रसायन विज्ञान

डिऑक्सीजन एकटीवेशन, काइरल की पहचान और अमीनो का विलगन तथा अमीनो अल्कोहल, टैम्प्लेट समर्थित संदीप्तिशील नैनो वास्तुशिल्पो, मॉलिक्युलर-नैनो-मैग्नेटो, तक कंप्यूटेशनल अभिगम, उत्प्रेरण के लिए लौह (iii) पारफाइरिन, जैव-प्रेरित उत्प्रेरक सतहों की स्व-संयोजन एवं स्पैक्ट्रोस्कोपिक अन्वेषणों जैसे उभरते क्षेत्रों के प्रस्तावों को सहायता दी गई। निधीयत प्रस्तावों के कुछ महत्वपूर्ण निष्कर्ष नीचे दिए गए हैं :-

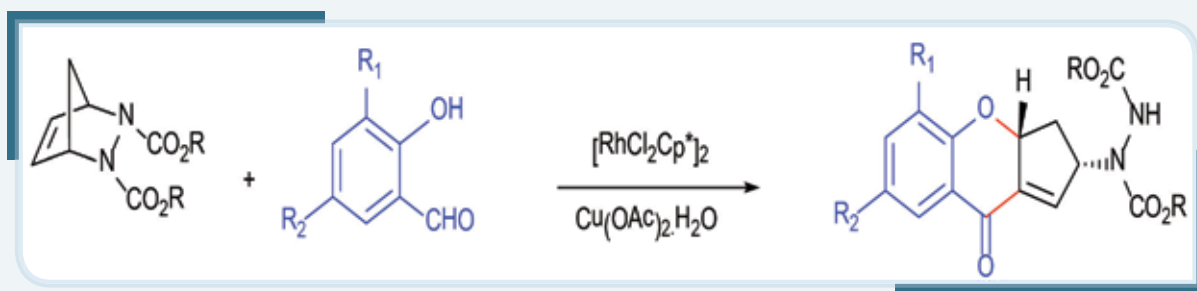


Fig. 3.5: Oxidative coupling of substituted salicylaldehydes with bicyclic olefins
Reference: Chem. Commun., 2013, 49, 7349

several cyclic enaminones to produce a series of biologically active 6,7-dihydrospiro[indole-3,1-indole]-2,3,4(1H,5H)-trione derivatives using (\pm)-CSA as an inexpensive Brønsted acid catalyst (Fig. 3.4) has been developed at Indian Institute of Technology (IIT), Indore. In addition, a simple operation, mild, metal-free based catalytic system and high yields may open up a new synthetic avenue for assembling of isoindolin-1-one and dihydroindole-2-one moieties in a spiro fashion. Moreover, the spirooxindole and ibophyllidine-like alkaloids have been successfully prepared for the first time through this methodology.

- iv. **One pot strategy for the synthesis of cyclopentene fused:** Researchers of National Institute for Interdisciplinary Science and Technology (NIIST), Thiruvananthapuram have developed an efficient one pot strategy for the synthesis of cyclopentene fused chromanone derivatives through the direct oxidative coupling of salicylaldehydes with azabicyclic olefins in the presence of Rh/Cu catalyst system (Fig. 3.5). This is the first report on the ring opening-ring closing of azabicyclic olefins via a metal catalyzed oxidative coupling reaction. The reaction afforded chromanone derivatives with potential biological activity. The ability to use a simple salicylaldehyde and its derivatives with achiral diazabicyclic olefins is noteworthy.

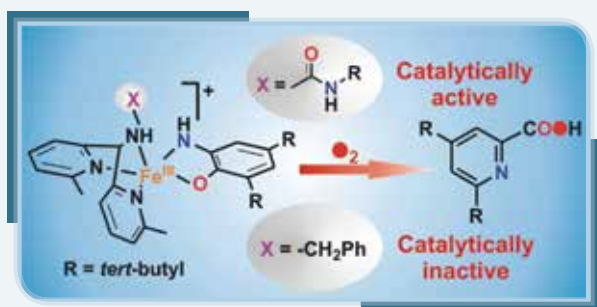
Details of few patent applications/ patents which have been filed/ granted based on the work from SERB supported projects are listed below;

- i. Antiinflammatory Curcumin Derivatives, I. N. N. Namboothiri, N. Ayyagari and D. Jose, US 8,410,127, 2013
- ii. Antiinflammatory Curcumin Derivatives, I. N. N. Namboothiri, N. Ayyagari and D. Jose, IN 700642, 2013
- iii. A new synthesis of epoxyketones using rhc catalyzed oxidative coupling of aldehydes with alkenes; Arumugam Sudalai, IN; 3484/DEL/2014; Date of filing: 12/1/2014
- iv. A New Organocatalytic Route for the Asymmetric Synthesis of Novel Kainic Acid Analogs; Arumugam Sudalai, IN, 0014/Del/2014; Date of filing: 1/3/2014
- v. A New Process for the Synthesis Of (R)-Selegiline and (S)-Benzphetamine; ArumugamSudalai, IN, 0094/Del/2014; Date of filing: 1/13/2014
- vi. A New Organocatalytic Route for the Asymmetric Synthesis of Substituted Pyrrolidines and Their Analogues; Arumugam Sudalai, IN, 0420/Del/2014; Date of filing: 1/21/2014
- vii. A New Organocatalytic Route to Highly Enantio- and Diastereo selective Synthesis of Substituted Pyrazolidines; Arumugam Sudalai, IN, 0182/Del/2014; Date of filing: 1/21/2014.

3.1.2 Inorganic Chemistry

The proposals in emerging areas such as dioxygen activation, chiral recognition and separation of amines and amino alcohols, template-assisted luminescent nano architectures, computational approach to molecular nanomagnets, iron (III) porphyrin for catalysis, self-assembly and spectroscopic investigations of bio-inspired catalytic surfaces were supported. Some significant outcomes of the funded proposals are given below.

i. उत्प्रेरक प्रतिक्रिया पर यूरिया समूह की भूमिका : 2-अमीनोफिनोल डाइऑक्सीजिनेसिस मृदा में नाइट्रोमेटिक्स के बैक्टीरिया जैविक निम्नीकरण में 2-अमीनो फिनोल्स के ऑक्सीडेटिव रिंग क्लीवेज को प्रेरित करता है। C-C बांड विदारक किण्वकों के एक उत्प्रेरक प्रकार्यात्मक मॉडल का विकास करने के उद्देश्य से, IACS-कोलकाता की एक परियोजना में, एक लौह (III) - क्लोरो सम्मिश्र और लौह (III) -2-अमीनो फिनोलेट, फलक ट्राइडेंटेट लिगैंड ($t\text{Bu-L}^{\text{Me}} = 1 - \text{[बिस-(6-मिथाइल-पाइराइडिन-2-yl)-मिथाइल]-3-टर्ट-बूटाइल-यूरिया}$) जो यूरिया समूह वाहक है, का विलगन और अभिलक्षण किया गया।



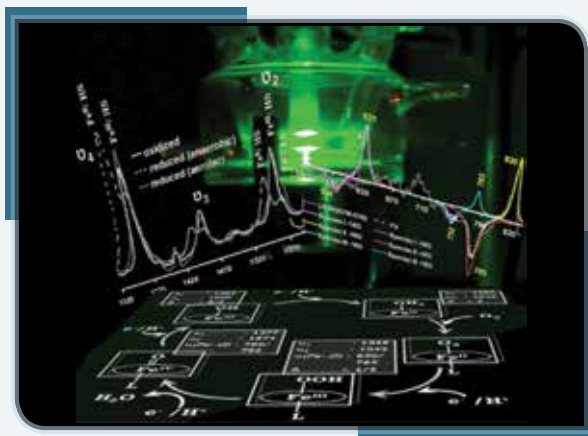
चित्र 3.6 : O_2 के साथ लौह (III) $\frac{1}{2}$ -2-एमीनोफिनोलेट सम्मिश्रों की प्रतिक्रिया
संदर्भ : अकाब.रसा. 2015, 54, 1720 एंग्यू.कैम.इन्ट. एंड 2015, 54, एएसएपी

2-अमीनोफिनोल की सुगंधित रिंग विभेदक प्रतिक्रिया पर $t\text{Bu-L}^{\text{Me}}$ के यूरिया समूह के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए, यूरिया समूह ($\text{BA-L}^{\text{Me}} = \text{बेन्जाइल - [बिस-(6-मिथाइल-पाइराइडिन-2-yl)-मिथाइल]} - \text{एमाइन रहित एक अन्य लीगैंड के तदनुसूची लौह सम्मिश्रों का विलगन किया गया। दोनों लीगैंडों के लौह सम्मिश्र, डाइऑक्सीजन के रहते 2-अमीनो-4, 6-डाइ-टर्ट-बूटाइलफिनोल के स्टोइशियो मेट्रिक C-C बांड विभेदक दर्शाते हैं ताकि 4, 6-डाइ-टर्ट-बूटाइल-2-पिकोलिनिक अम्ल केवल एकमात्र उत्पाद के रूप में समर्थ हो सके। जबकि (चित्र 3.6) यूरिया वाहक लीगैंड विभेदक 2-अमीनो-4, 6-डाइ-टर्ट-बूटाइलफिनोल के C-C बांड के लौह सम्मिश्र क्षेत्र-चयनित और उत्प्रेरक होते हैं, यूरिया समूह रहित लीगैंड के लौह सम्मिश्र, उत्प्रेरक सुगंधित रिंग फिषन प्रतिक्रिया को नहीं दर्शाते हैं। ये परिणाम, उत्प्रेरक प्रतिक्रिया पर यूरिया समूह की भूमिका का प्रबल समर्थन करते हैं। 2-अमीनोफिनोल का 2-पिकोलिनिक अम्ल में O_2 - आश्रित रूपांतरण, जो बायोमीमेटिक सम्मिश्रों द्वारा दर्शाया गया है, पहला उदाहरण प्रस्तुत करता है जहां उत्प्रेरक प्रतिक्रिया को प्रलेखित किया गया है। हाइड्रोजन बांड डोनर के साथ लीगैंड का प्रयोग करने की नीति को 2-अमीनोफिनोल डाइऑक्सीजिनेसिस का उत्प्रेरक रूप से सक्रिय कार्यात्मक मॉडल विकसित करने में सफलतापूर्वक नियोजित किया$

गया है। इन परिणामों से डाइऑक्सीजन का ऑक्सीडेंट के रूप में इस्तेमाल करके 2-अमीनोफिनोल के सुगंधित रिंग फिषन के लिए जैव प्रेरित ऑक्सीडेशन उत्प्रेरक के विकास में एक उपयोगी पूर्ण जानकारी मिलती है।

ii. आयरन पारफाइरिन सम्मिश्रों द्वारा इलैक्ट्रोकेटलिसिस : इलैक्ट्रोकेमिस्ट्री के विजातीय प्रतिपक्षों के कैटेलिस्ट एकिन की प्रतिक्रिया क्रियाविधि की जांच करने के लिए विजातीय इलैक्ट्रोकेमिस्ट्री के प्रमुख प्रतिबंधों में से एक है तकनीकों की कमी। आईएसीएस, कोलकाता के अनुसंधानकर्ताओं ने, लौह पारफिरिन सम्मिश्रों द्वारा स्थिर अवस्था इलैक्ट्रोकेटलिसिस के दौरान निर्मित मध्यस्थों की खोज करने के लिए गतिक इलैक्ट्रोकेमिस्ट्री तथा सतह वर्धित प्रतिध्वनि रमण स्पैक्ट्रम विज्ञान (एसईआरआरएस) के संयोजन का एक अद्वितीय प्रायोगिक ढांचा विकसित किया है। इस तकनीक में एकल समग्र प्रतिक्रिया ने दौरान प्रजातियों का नष्ट होना और विकास होना दिखाई देने के बजाय, प्रजातियों का स्थिर अवस्था में सम्मूचयन दिखाई देता है। केवल वे ही प्रजातियां संचयित की गई हैं जिनकी नष्ट होने की दर उनके निरूपण की दर से धीमी है। डे के समूह ने, लौह पारफाइरिन के सैट द्वारा इलैक्ट्रोकेटलिटिक ऑक्सीजन कटौती की प्रतिक्रिया के दौरान एक लो-स्पिन $\text{Fe}^{\text{III}}=\text{OOH}$ और $\text{Fe}^{\text{IV}}=\text{O}$ मध्यस्थ के निरूपण को अभिलक्षित किया है (चित्र 3.7) यह केवल स्थिर अवस्था इलैक्ट्रोकेटलिसिस के दौरान निर्मित मध्यस्थों की पहली रिपोर्ट ही नहीं है, बल्कि ERRS (रमन वर्धित प्रतिध्वनि स्पैक्ट्रम विज्ञान) का इस्तेमाल करते हुए धात्विक लीगैंड कंपन के प्रेक्षणों की भी पहली रिपोर्ट है।

iii. एक्सचेंज मापदंड में सुधार करने के लिए चुम्बकी-अवसंरचनात्मक सहसंबद्ध : मॉल्युक्युल्स जो चुम्बकीय क्षेत्र के अभाव में चुम्बकीकरण के धीमे श्लषण को



चित्र 3.7 : लौह पारफिरिन उत्प्रेरकों द्वारा स्थिर अवस्था O_2 कटौती के दौरान मध्यस्थों का प्रत्यक्ष प्रेक्षण
संदर्भ : प्रोक नेट-1 एकाड.साइ.यूएसए. 2013, 110, 8431

- i. **The role of urea group on the catalytic reactivity:** 2-aminophenol dioxygenases catalyze the oxidative ring cleavage of 2-aminophenols in the bacterial biodegradation of nitroaromatics in soil. With an objective to develop a catalytic functional model of the C-C bond cleaving enzymes, an iron(II)-chloro complex and an iron(III)-2-amidophenolate complex supported by a facial tridentate ligand (tBu-LMe = 1-[bis-(6-methyl-pyridin-2-yl)-methyl]-3-tert-butyl-urea) bearing urea group have been isolated and characterized in a project at IACS, Kolkata. To assess the effect of urea group of tBu-LMe on the aromatic ring

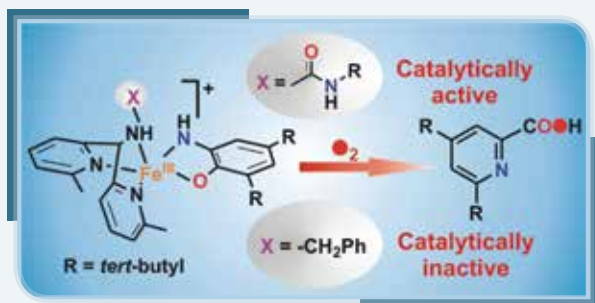


Fig. 3.6: Reaction of Iron (III)-2-amidophenolate complexes with O_2
 Reference: Inorg. Chem. 2015, 54, 1720 Angew Chem. Int. Ed. 2015, 54, ASAP

cleavage reaction of 2-aminophenol, the corresponding iron complexes of another ligand devoid of urea group (BA-LMe = benzyl-[bis-(6-methyl-pyridin-2-yl)-methyl]-amine) have been isolated. The iron complexes of both the ligands display stoichiometric C-C bond cleavage of 2-amino-4,6-di-tert-butylphenol in the presence of dioxygen to afford 4,6-di-tert-butyl-2-picolinic acid as the only product (Fig. 3.6). While the iron complexes of urea bearing ligand cleave the C-C bond of 2-amino-4,6-di-tert-butylphenol regio-selectively and catalytically, the iron complexes of the ligand without urea group do not exhibit catalytic aromatic ring fission reactivity. These results strongly support the role of urea group on the catalytic reactivity. The O_2 -dependent transformation of 2-aminophenol to 2-picolinic acid exhibited by the biomimetic complexes represent the first examples where catalytic reactivity is documented. The strategy of using a ligand with hydrogen bond donor group has been successfully employed in developing catalytically active functional model of 2-aminophenol dioxygenases. The results provide useful insight into the development

of a bioinspired oxidation catalyst for aromatic ring fission of 2-aminophenol using dioxygen as the oxidant.

- ii. **Electrocatalysis by Iron Porphyrin Complexes:** One of the major limitations of heterogeneous electrochemistry is the lack of techniques to probe the reaction mechanism of catalysts akin to their homogeneous counterparts. Researchers at IACS Kolkata, have developed a unique experimental set-up combining dynamic electrochemistry and surface enhanced resonance Raman spectroscopy (SERRS) for investigating the intermediates formed during steady state electrocatalysis by iron porphyrin complexes. In this technique, instead of observing decay and growth of species during single turnover reactions, one observes the accumulation of species under steady state. Only species whose rate of decay is slower than its rate of formation are accumulated. The Dey's group has characterized formation of a low-spin Fe^{III} -OOH and a $Fe^{IV}=O$ intermediate during electrocatalytic oxygen reduction reaction by a set of iron porphyrins (Fig. 3.7). This was not only the first report of intermediates formed during steady state electrocatalysis but also the first report of observation of metal ligand vibrations using ERRS (Enhanced Resonance Raman spectroscopy).

- iii. **Magneto-Structural Correlations to Improve the Exchange Parameter:** Molecules which exhibit slow relaxation of magnetization in the absence of magnetic field is termed as Single Molecule Magnets (SMMs) and this is found to be potential candidate for several applications. Several

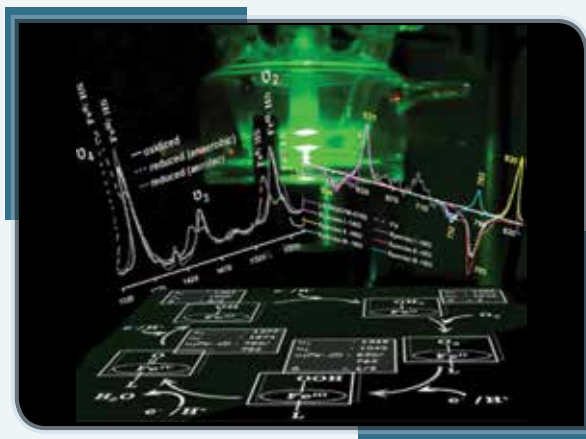


Fig.3.7: Direct observation of intermediates during steady state O_2 reduction by Iron porphyrin catalysts.

Reference: PNAS, USA; 2013, 110, 8431

दर्शाते हैं, उन्हें एकल मॉलिक्युलर चुम्बक (एसएमएमएस) कहा जाता है और इसे अनेक अनुप्रयोगों के लिए विभव कारक के रूप में पाया गया है। अपनी अद्वितीय विशेषताओं को संचालित करते हुए अनेक मापदंडों को अन्तिम उपयोगकर्ता के अनुप्रयोग तक विभव मॉलिक्युलों को संश्लेषित करने के लिए भलीभांति समझना होगा। आईआईटी बॉम्बे, मुम्बई के अनुसंधानकर्ताओं ने विभिन्न एक्सचेंज पारस्परिक प्रभाव मार्गों की संगणना की है और (क) मूलक सेतुबद्ध GD(III) अयस्क (ख) 3d-Gd (III) पारस्परिक प्रभाव (ग) Gd(III)-Gd(III) पारस्परिक प्रभाव में एक्सचेंज इंटरैक्शन की सम्भावित क्रियाविधि का प्रस्ताव भी तैयार किया है। इसके साथ-साथ उन्होंने एक्सचेंज मापदंड मूल्यों को उन्नत करने के लिए अनेक चुम्बकीय – अवसंरचनात्मक

सहसंबंध विकसित किए हैं और ये विभिन्न प्रायोगिक प्रतिपक्षों को संकेत भी देते हैं। विनियम भाग के अलावा, उन्होंने Ni(II) मोनोमेरिक प्रणालियों की चुम्बकीय असमदैषी के लिए विभिन्न अंशदानों की संगणना की है तथा पहली बार Mn-Cu और Mn-Fe/Ru/Os-Mn सम्मिश्रों में एक्सचेंज असमदैषी और असमदैषी एक्सचेंज के महत्व को CASSCF गणनाओं का इस्तेमाल करते हुए स्थापित किया है, क्योंकि पिछले वर्षों में लांथानाइड सम्मिश्र में अधिक रुचि बढ़ी है, अनुसंधानकर्ता समूह ने अपना ध्यान लांथानाइड एकल मॉलिक्युलर चुम्बकों की तरफ केन्द्रित कर दिया है जिसमें उन्होंने प्रारम्भिक गणनाओं का इस्तेमाल करते हुए g-टेंसर की संगणना की है और Er(III) और Dy(III) अवसंरचनाओं में चुम्बकीय श्लथन की युक्तियुक्त क्रियाविधि स्थापित की है।

3.1.3 भौतिक रसायन विज्ञान

i. राष्ट्रीय रसायन प्रयोगशाला एनजीएल में ठोस हैमिसैलुलोस का चयनित अंतरण : विभिन्न ठोस अम्ल उत्प्रेरक SOPO-S, SAPO-11, SAPO-44, SAPO-46 का संश्लेषण किया गया, गुण वर्णन किया गया तथा हैमिसैलुलोस अंतरण प्रतिक्रियाओं के लिए मूल्यांकन किया गया। ठोस हैमिसैलुलोस का किसी अन्य लिग्नोसैलुलोसीय घटकों से विलगन किए बिना ठोस हैमिसैलुलोस का चयनित अंतरण करने के ठोस अम्ल उत्प्रेरित एक पात्र पद्धति निष्पादित की गई।

ii. इलैक्ट्रॉन प्रकीर्णन और बेधनी प्रतिध्वनि की अभिक्रिया के लिए औपचारिक उपकरण : भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुम्बई में अनुसंधानकर्ताओं ने इलैक्ट्रॉन प्रकीर्णन और बेधनी प्रतिध्वनि की अभिक्रिया के लिए संगणक और औपचारिक उपकरणों का विकास किया है। इलैक्ट्रॉन प्रसारक का इस्तेमाल HUMO-LUMO गुणों का सही-सही सहसंबंध अभिलक्षण करने के लिए किफायती रूप से इस्तेमाल किया जा सकता है और वृहत्तर मॉलिक्युलर के लिए भी ऊर्जा/ इलैक्ट्रॉन साम्यताओं को जोड़ना भी दर्शाया गया।

iii. संयुग्मित पॉलिमर ढांचा : संयुग्मित पॉलिमर ढांचा, नए टर्मिनल ग्रुप के साथ, जो प्रणाली के जल-घुलनशील और गैर-विषाक्त रूप में बना सकता हो, का विकास किया गया, जिससे किण्वक उत्प्रेरण, जैवसंवेदक, रोग चिन्हक, नैदानिकी और थेरेपी जैसे जैविकीय अनुप्रयोग में नए मार्ग खुलेंगे। यह प्रदर्शित किया गया कि 1 प्रतिशत संयुग्मित पॉलिमर ब्लैंड का इस्तेमाल दक्ष बाइंडिंग और विषैले जल-जन्य अशुद्धियों को हटाने के लिए संवेदकों और झिल्लियों का प्रयोग किया जा सकता है तथा अनेक चक्रों तक दक्षता पूर्वक पुनः इस्तेमाल किया जा सकता है।

iv. इंटरसिस्टम क्रॉसिंग : बीएचयू-वाराणसी की एक परियोजना में इंटरसिस्टम क्रॉसिंग (आईएससी), जो

O+ एल्काइल जैसी रासायनिक प्रतिक्रियाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है और जहां चक्रण-कक्ष युग्मन सापेक्ष रूप से कमजोर हैं को स्थापित किया गया। यह भी पता चला कि न केवल आईएससी गतिकी ही महत्वपूर्ण है, बल्कि आरंभिक संघात ऊर्जा के संबंध में शाखन अनुपात को अपरिवर्तित रखते हुए प्रतिक्रियाकारकों की आरंभिक संघात ऊर्जाओं के साथ आईएससी का प्रभाव भी बदलता रहता है।

v. बाह्य इलैक्ट्रिक क्षेत्र की क्षमता : समानान्तर और अनुलंब पंपिंग दोनों के मामले में बोस-आइन्स्टाइन संघनन होने के लिए मैगनन उत्थान-समय के साथ अनुप्रयुक्त माइक्रोवेव क्षेत्र के सहसंबंध पर पहली बार सैद्धांतिक रूप से अध्ययन किया गया। इसी प्रकार का व्यवहार, लौह चुम्बकीय अतिचालक के लिए भी किया गया। कार्बनिक मूल की प्रणालियों के लिए फोटो प्रेरित चुम्बकीय क्रॉसओवर पहली बार दर्शाया गया। यह भी पता चला कि हरित तापदीप्त प्रोटीन क्रामोफोर आधारित डाइ-रेडिकल्स द्वारा फोटो प्रदीप्त किए जाने पर रंग में परिवर्तन के साथ संबद्ध चुम्बकीय क्रॉसओवर दर्शाया जाता है और एकल मॉलिक्युलर भिन्न-भिन्न अनुप्रयोग के लिए प्रयोग किया जा सकता है जैसे एकाणविक शोधक, चक्र निस्पंदक और मॉलिक्युलर चालक, जो बाह्य इलैक्ट्रिक क्षेत्र की क्षमता में विविधता लाते हैं।

vi. हाइड्रोजन पैरोक्साइड का निर्धारण : राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला, पुणे की एक परियोजना में एक {Fe^{III}(biuret-एमाइड)}_n सम्मिश्र को Cu(I) उत्प्रेरित एजाइड-एल्काइन क्लिक कैमिस्ट्री के माध्यम से मध्य छिद्रिल सिल्लिका नैनो कणों पर संचारित किया गया है। यह हाइड्रिड सामग्री एक दक्ष पैरोक्सीडेस अनुकारी के रूप में कार्य करती है और एक पात्र वर्ण मापीय जांच के द्वारा हाइड्रोजन पैरोक्साइड और ग्लूकोस का मात्रात्मक निर्धारण करने के लिए सफलतापूर्वक प्रयोग किया गया था जैसा कि ग्राफिक सारांश में दर्शाया गया है। (चित्र 3.8)

parameters governing their unique properties have to be properly understood for synthesizing potential molecules to the end user application. Researchers at IIT Bombay, Mumbai have computed different exchange interaction pathways and proposed the probable mechanism of exchange interaction in (a) radical bridged Gd(III) ions (b) 3d-Gd(III) interactions (c) Gd(III)-Gd(III) interaction. Further, they have developed several magneto-structural correlations to improve the exchange parameter values and these provided clues to the several experimental counter-parts. Apart from the exchange part, they computed various

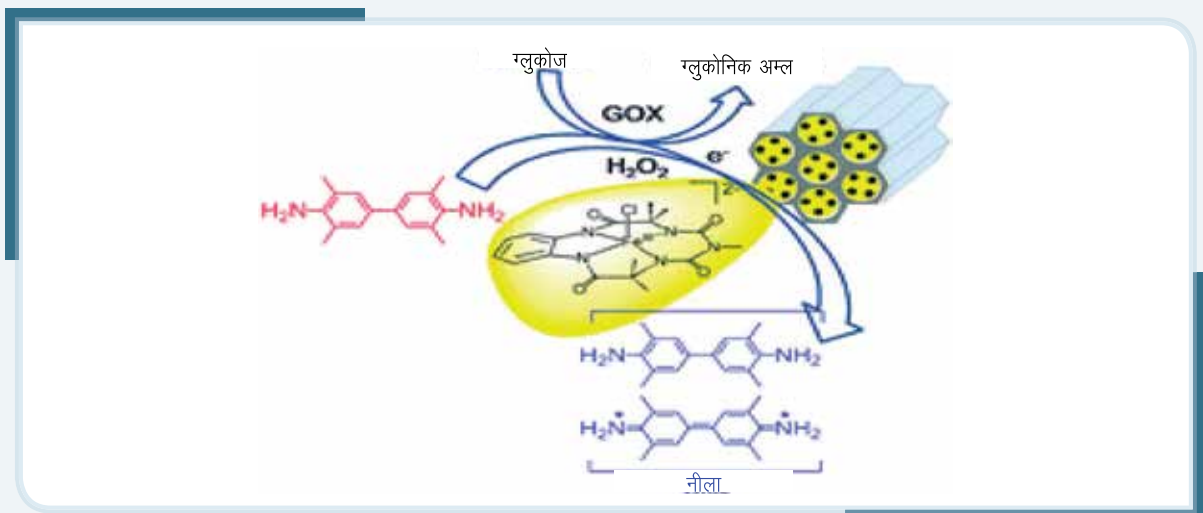
contributions to the magnetic anisotropy of Ni(II) monomeric systems and for the first time the importance of exchange anisotropy and anisotropic exchange in a Mn-Cu and Mn-Fe/Ru/Os-Mn complexes has been established using CASSCF calculations. As lanthanide complexes are gaining much interest in the recent years, the investigator group turned attention towards lanthanide single molecule magnets in which they have computed g-tensors using ab-initio calculations and established the plausible mechanism of magnetic relaxation in Er(III) and Dy(III) structures.

3.1.3 Physical Chemistry

- i. **Selective Conversion of Solid Hemicellulose:** Different solid acid catalysts SOPO-S, SAPO-11, SAPO-44, SAPO-46 were synthesized, characterized and evaluated for hemicellulose conversion reactions at National Chemical Laboratory. Solid acid catalysts is one-pot method for selective conversion of solid hemicellulose without separation from other lignocellulosic components.
- ii. **Formal Tools for Treatment of Electron Scattering and Auger Resonances:** Researchers at Indian Institute of Technology, Bombay developed computational and formal tools for treatment of electron scattering and Auger resonances. Electron propagator can be utilized economically for accurate correlated characterization of HOMO-LUMO attributes and binding energy/ electron affinities even for larger molecules.
- iii. **Conjugated Polymer Structures:** Conjugated polymer structures with a new terminal group that could make the system water soluble and non-toxic form was developed thus opening newer avenues in biological application such as enzyme catalysis, biosensor, disease marker, diagnosis and therapy. It was demonstrated that 1% conjugated polymer blends could be utilized as sensors and membranes for the efficient binding and removal of toxic water borne impurities and be reused for upto several cycles efficiently.
- iv. **Intersystem Crossing:** In a project at BHU-Varanasi, it has been established that intersystem crossing (ISC) dynamics that plays an important role in chemical reactions,

like O + alkyne, where spin-orbit couplings are relatively weak. It was revealed that not only ISC dynamics is important, effect of ISC varies with initial collision energies of the reactants keeping branching ratio unaltered with respect to the initial collision energy.

- v. **Strength of the External Electric Field:** Correlation of applied microwave field with the magnon rise-time for Bose-Einstein condensation to occur both in case of parallel and perpendicular pumping were theoretically studied for the first time. Similar treatment also extended for ferromagnetic superconductors. Photo induced magnetic crossover for the systems of organic origin was shown for the first time. It was also revealed that green fluorescent protein chromophore based di-radicals show magnetic crossover associated with change in colour when photo-irradiated; and a single molecule can be used for different application like unimolecular rectifier, spin filter and molecular conductor varying the strength of the external electric field.
- vi. **Determination of Hydrogen Peroxide:** An [Fe(III)(biuret-amide)] complex has been immobilized onto mesoporous silica nanoparticles *via* Cu(I) catalyzed azide-alkyne click chemistry in a project at National Chemical Laboratory, Pune. This hybrid material functions as an efficient peroxidase mimic and was successfully used for the quantitative determination of hydrogen peroxide and glucose *via* a one-pot colorimetric assay as shown in graphical abstract (Fig. 3.8).



चित्र 3.8 : मध्य छिद्रित सिल्लिका नैनो कणों पर संचारित [Fe^{III}(biuret-एमाइड)] द्वारा एक पात्र ग्लूकोज की पहचान करना
संदर्भ : केम कम्पून, 2012, 48, 5289

3.2 पृथ्वी और वायुमंडलीय विज्ञान

वर्ष के दौरान, ₹6.5 करोड़ की लागत की 48 परियोजनाओं को निधि प्रदान की गई। इन निधीयत परियोजनाओं से अनेक परिणाम प्राप्त हुए हैं।

3.2.1 वायुमंडलीय विज्ञान

वायुमंडलीय विज्ञान के अंतर्गत किए गए अध्ययनों में विषयों की एक व्यापक श्रृंखला आती है; इनमें शामिल हैं— वायुमंडल के भौतिक, रासायनिक, जैविक और गतिकीय पहलु (निचले, मध्य और ऊपरी वायुमंडल) मानसून, युग्मित भूमि-समुंद्री वायुमंडलीय प्रणाली, भू-क्षेत्र-जैव-क्षेत्र अन्योन्यक्रिया और वायुमंडलीय प्रौद्योगिकी का विकास।

i. शीत बिंदु क्षोभ सीमा : समताप मंडल और क्षोभ सीमा विनिमय प्रक्रियाओं में शीत बिंदु क्षोभ सीमा (CPT) के महत्व की दृष्टि से, जीपीएस रेडियो ऑक्युलेशन (RO) डाटा का प्रयोग करके, अनुवर्तनों में बहु क्षोभ सीमा की पहचान करने के लिए एक नये मापदंड का प्रस्ताव किया गया था। एक परियोजना में यह पहचान की गई कि देश के अन्य भागों की तुलना में CPT की गाडनकैल्टर की विशेषताओं में छोटे-छोटे मौसमी विभिन्नताएं हैं। रोजमर्रा के होने वाले परिवर्तनों के अलावा, ट्रॉपिकल ईस्टरली जेट (TEJ) अभिलक्षणों में बड़े-बड़े दैनिक परिवर्तन भी देखे गए। इस पर्यवेक्षणात्मक अध्ययन के आधार पर, उप-दैनिक अंतरों के लिए तीन संभव क्रियाविधियों का प्रस्ताव किया गया अर्थात् (1) TEJ कोर की गति, (2) बड़े अप-ड्राफ्ट और डाउन-ड्राफ्ट और (3) तीव्र तरंग क्रिया। शीतकाल में गडंकी क्षेत्र को छोड़कर पूरे वर्ष के दौरान, अपराह्न में अधिकतम और सुबह सवेरे के घंटों में न्यूनतम के साथ संवहन प्रक्रिया के दौरान, जबरदस्त दैनिक परिवर्तन और अन्य ऊष्मा गतिकी मापदंड भी ध्यान में लाए गए।

ii. ग्रीष्मकालीन मानसून के लक्षण : क्षेत्रीय जलवायु मॉडल (Reg Cm3) का इस्तेमाल करके

हमारे देश के विभिन्न भागों में ग्रीष्मकालीन मॉनसून परिचालन और वर्षा के प्रमुख लक्षणों का अध्ययन किया गया है। (Reg Cm3) ने भारतीय ग्रीष्म कालीन मॉनसून परिचालन के महत्वपूर्ण अभिलक्षणों और इसके अवक्षेपण के पैटर्न, जो अति/कमी की अवस्थाओं में होता है, का अधिग्रहण कर लिया है। संवेदनशीलता प्रयोगों से यह परिलक्षित होता है कि मौसमी अवक्षेपण में अति/अल्प अवक्षेपण, मॉडल अनुरूपण में भूमि उपयोग की किस्म पर अत्यधिक निर्भर करता है।

iii. भूमध्यवर्ती इलैक्ट्रो जेट (EEJ) : 'भूमध्यवर्ती आयनीकरण अनियमितता के उत्तरी शिखर की निकटवर्ती और उसके पार आयनीकरण प्रक्रियाओं पर इलैक्ट्रो गतिकीय नियंत्रण' पर अध्ययनों से ज्ञात होता है कि भूमध्यवर्ती इलैक्ट्रो जेट (EEJ) के गौण संवर्धन को पूर्व की ओर इलैक्ट्रिक क्षेत्र के सूर्यास्त पश्च पूर्व-उत्क्रमण संवर्धन (PRE) को एक पूर्वगामी के रूप में समझा जाए। भूमध्यवर्ती आयनीकरण अनियमितता (PRE) के पुरुत्थान और सकल इलैक्ट्रान मात्रा (TEC) का सूर्यास्त-पश्च संवर्धन प्रमुखतः PRE द्वारा नियंत्रित होते हैं। दैनिक EEJ के संयोजन में विभिन्न फ्रिक्वेंसी पर प्रस्फुरणों पर

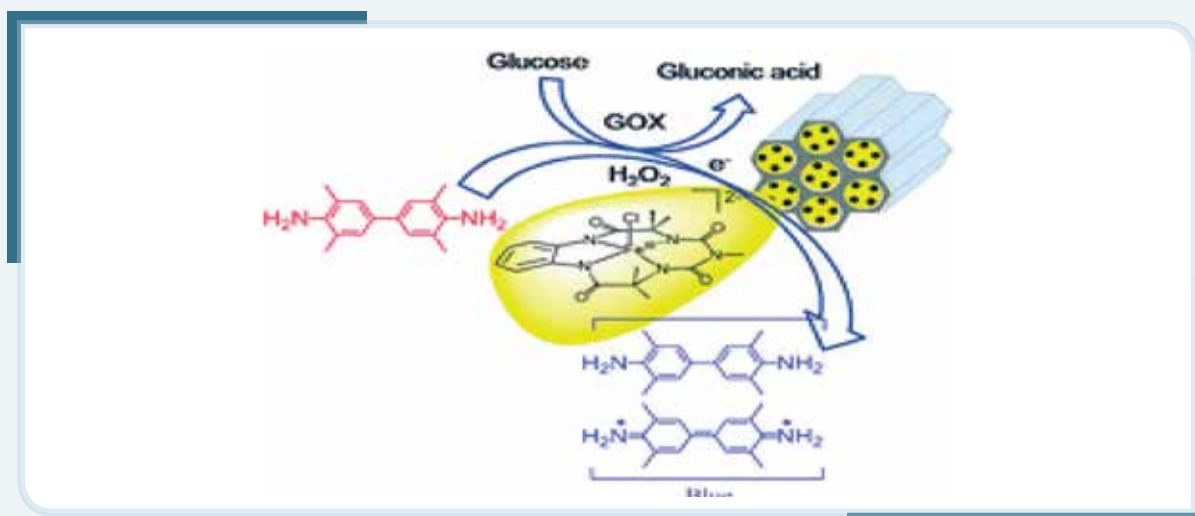


Fig. 3.8: One pot glucose detection by $[\text{Fe}^{\text{III}}(\text{biuret-amide})]$ immobilized on mesoporous silica nanoparticles
 Reference: Chem. Commun., 2012, 48, 5289

3.2 EARTH & ATMOSPHERIC SCIENCES

During the year, 48 projects costing Rs. 6.5 cr have been funded. Several results have been obtained from funded projects.

3.2.1 Atmospheric Sciences

Studies under atmospheric science program encompass a wide range of disciplines; include the physical, chemical, biological and dynamical aspects of the atmosphere (lower, middle and upper atmosphere), the monsoons, coupled land-ocean-atmospheric system, geosphere-biosphere interactions and development of atmospheric technology.

- i. **Cold Point Tropopause:** In view of the importance of Cold Point Tropopause (CPT) in the Stratosphere and Troposphere exchange processes, new criteria for identification of the multiple tropopause in the tropics was proposed using GPS Radio Occultation (RO) data. One of the projects identified that trivial seasonal variations over Gadanki alters the characteristics of CPT compared to other parts of the country. Large diurnal changes in the Tropical Easterly Jet (TEJ) characteristics were observed in addition to day-to-day changes. Based on this study, three possible mechanisms for the sub-daily variations are proposed i.e., (1) motion of TEJ core, (2) large updrafts and downdrafts, and (3) strong wave activity. During the convection process the strong diurnal variation and other thermodynamic parameters were also noticed with maximum in the afternoon and minimum in the early morning hours throughout the year except in winter over Gadanki region.
- ii. **Features of Summer Monsoon:** Salient features of summer monsoon circulation and rainfall has been studied in different parts of our country using the Regional Climate Model (RegCM3). RegCM3 captured the important characteristics of the Indian summer monsoon circulation and its pattern of precipitation that occurred under excess/shortage conditions. Sensitivity experiments reflected that an excess/shortage in seasonal precipitation is highly dependent on type of land use in model simulations.
- iii. **Equatorial Electro Jet (EEJ):** Studies on the Electro-dynamical control over the ionization processes near the northern crest of equatorial ionization anomaly and beyond indicated that the secondary enhancement of Equatorial Electro Jet (EEJ) may be treated as a precursor of post sunset Pre-Reversal Enhancement (PRE) of eastward electric field. The resurgence of Equatorial Ionization Anomaly (EIA) and post sunset

टिप्पणियों से पता चलता है कि 1530 आईएसटी के बाद क्षेत्र मूल्यों को चुंबकीय भूमध्य के निकट प्लाज्मा गहनता अनियमितताओं के विकास का एक महत्वपूर्ण अग्रमामी सूचक के रूप में समझा जाए। आगरा में पृथ्वी-आयनोक्षेत्रीय कोटर में 'शुभ्रमैत्र प्रतिध्वनी तथ्य' पर पर्यवेक्षणात्मक अध्ययन, रेडियो प्रकाशस्तंभ प्रस्फुरण के माध्यम से आयनोक्षेत्रीय अनियमितताओं की अवसंरचना और गतिकी, अति निम्न फ्रिक्वेंसी तरंग प्रसार तथा चुम्बक क्षेत्रीय प्लाज्मा की खोज, सकल मात्रा तथा भूकंप के कारण आयनोक्षेत्रीय व्यतिक्रमों पर अन्वेषण का कार्य प्रगति पर है।

- iv. बहुचक्रीय सुगंधित जल कार्बनों (PAH) की भूमिका :** 'सल्फर डाइऑक्साइड के जलीय चरण वायुमंडलीय ऑटोक्सीडेशन में वाष्पशील कार्बनिक घटक (VOC) और अमोनिया की भूमिका' पर अध्ययनों से पता चलता है कि (क) वायुमंडलीय जल अवस्थाएँ, अमोनिया घात्विक आयनों के मौजूद रहने पर भी द्रवीभूत सल्फर डाइऑक्साइड के ऑक्सीडेशन के निरोधी के रूप में कार्य करेगा (ख) अधिकांश VOC वर्षा जल में द्रवीभूत SO₂ ऑक्सीडेशन के निरोधी होंगे तथा (ग) वायुमंडलीय जलीय चरण SO₂ ऑक्सीडेशन के लिए डीजल निर्वातक कण एक उत्प्रेरक के रूप में कार्य करेंगे।
- v. एम्बीएंट NH₃ :** दिल्ली (एनसीआर) में एम्बीएंट NH₃ का औसत सांद्रण 1.84-44.00ppb की रेंज में 20.9 ± 1.6 ppb के रूप में रिकार्ड किया गया है। एम्बीएंट NH₃, NO, NO₂ और SO₂ की दैनिक, मौसमी और वार्षिक विभिन्नता का भी दिल्ली में अध्ययन किया गया। एम्बीएंट NH₃ का अन्य ट्रेस गैसों, सूक्ष्म कणों और मौसम विज्ञानी मापदंडों के साथ सहसंबंध एनसीआर पर गौण एरोसोल के निरूपण में इसकी भूमिका को दर्शाता है। गेहूँ की फसल के लिए एम्बीएंट NH₃ के औसत प्रायोगिक उत्सर्जन कारक 96.7 g NH₃-N kg⁻¹-N ha⁻¹ के रूप में अनुमानित किया गया था जबकि चावल की फसल के लिए यह 82.9 g NH₃-N kg⁻¹-N ha⁻¹ था। एनसीआर के ऊपर एम्बीएंट NH₃ का प्रमुख स्रोत सड़क किनारे का यातायात, कृषि गति-विधियाँ हैं, जिसमें पशुधन और उद्योग आदि शामिल हैं।
- vi. उत्तर पश्चिमी हिमालय-पार वायु प्रदूषण :** एम्बीएंट वायु प्रदूषण तथा इसके स्रोत पर अध्ययन के लिए उत्तर पश्चिमी हिमालय की पृष्ठभूमि में मोहाल और कोठी नामक दो पहाड़ी स्थलों को चुना गया। हिमाचल प्रदेश दर्शाता है कि विविक्त प्रदूषण स्थानीय और बाह्य स्रोतों के कारण होता है। पर्यटन मौसम में वाहन संबंधी आगमन और शीतकालीन मौसम में जैव भार दहन को अति महत्वपूर्ण स्थानीय स्रोत माना

गया है। बाह्य स्रोत, दीर्घ रेंज के परिवहन आने वाले वायु भारों के साथ सूक्ष्म कणों के कारण हो सकता है और शीतकालीन मौसम में आने वाले वायु भारों और धुंध, मध्य पूर्व के देशों से उत्पन्न होती है। घटना के दिनों के दौरान उपग्रह बिंब विधान यह दर्शाता है कि सूक्ष्म-विविक्त प्रदूषक सांद्रण 2-3 किलोमीटर की ऊंचाई तक था।

- vii. कपास संकर :** धारवाड़ में बीटी कपास संकरों की उपज, विकास और पैदावार की विभिन्न उत्पादन अवस्थाओं में जल की कमी के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए क्षेत्रीय प्रयोगों से पता चलता है कि वर्षाजल से सिंचित फसल की तुलना में पूर्णतया सिंचित कपास की 12 से 19.9 प्रतिशत अधिक पैदावार रिकार्ड की गई। पैदावार की जीनोटाइप और पैदावार के घटकों में बीजकोष के भार के अतिरिक्त कोई महत्वपूर्ण अन्तर नहीं है। जैव भौतिकी मापदंडों में पूर्णतया सिंचित उपचार द्वारा कम नमी वाले क्षेत्रों के अन्य उपचारों से 4 प्रतिशत अधिक फोटोसिन्थेटिक दर, 7 प्रतिशत अधिक CO₂ चालकत्व, 11 प्रतिशत अधिक वाष्पोत्सर्जन दर रिकार्ड की गई। उपज की विभिन्न उत्पादन अवस्थाओं में चूषक पीड़क जंतुओं के अनुरूपण प्रभाव पर प्रयोग और कपास संकर की पैदावार यह दर्शाती है कि यदि फसल की उपज के दौरान चूषक पीड़क जंतुओं को कीटनाशी द्वारा नियंत्रित नहीं किया जाता है तो पैदावार में 24.3 प्रतिशत तक गिरावट हो सकती है। इसके साथ ही, 60-110 दिनों के बीच चूषक पीड़क जंतुओं के लिए कीटनाशी का अनुप्रयोग न करने से पैदावार में अधिकतम कमी आ सकती है, जो उपज की अन्य अवस्थाओं की तुलना में इसकी संवेदनशीलता को दर्शाती है।
- viii. कार्बन मात्रा अवशेष पुनश्चक्रित :** विभिन्न वर्षा जल पोषित उत्पादन प्रणालियों में जुताई मात्रा और कार्बनिक वस्तु के अनुप्रयोग में कमी से कार्बन पृथक्करण प्रभावित हुआ है। इस अध्ययन में प्रत्येक प्रणाली में कुल कार्बन मात्रा और अवशिष्ट पुनश्चक्रित की मात्रा का निर्धारण किया गया है और उसके बाद कार्बन बजटीय दृष्टिकोण अपनाया गया है। यह अध्ययन दर्शाता है कि जुताई की मात्रा में कमी का स्थिर कार्बन भंडार पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं पड़ा है बल्कि कार्बन भंडार पर प्रभाव अंकित किया है। कार्बनिक वस्तु के अनुप्रयोग से मृदा कार्बन मात्रा में भारी वृद्धि हुई है यद्यपि कम होती हुई जुताई प्रणालियाँ मृदा कार्बन में योगदान करती हैं परन्तु फसल पैदावार में अपतृण बाधा के कारण कमी हुई है।
- ix. प्रशिक्षण कार्यक्रम :** वायुमंडलीय विज्ञानों में मानव संसाधनों के विकसित करने के लिए पांच प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

enhancement of Total Electron Content (TEC) are primarily controlled by PRE. Observations of scintillations at various frequencies in conjunction with diurnal EEJ indicated that field values after ~1530 IST may be treated as important precursor index for evolution of plasma density irregularities near the magnetic equator. Observational studies on 'Schumann Resonance Phenomena in the Earth-Ionosphere cavity' at Agra, investigations on the structure and dynamics of ionospheric irregularities through radio beacon scintillations, very low frequency wave propagation and exploration of magnetospheric plasma, variations of the total electron content and ionospheric perturbations due to earthquakes are in progress.

- iv. **Role of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH):** Studies on the 'Role of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH), Volatile Organic Compounds (VOC) and Ammonia in aqueous phase atmospheric autoxidation of sulphur dioxide indicate that (a) Atmospheric aqueous conditions, ammonia will work as an inhibitor of oxidation of dissolved sulphur dioxide even when metal ions are present (b) Majority of VOCs would inhibit dissolved SO₂ oxidation in rainwater and (c) Diesel exhaust particles would act as catalyst for atmospheric aqueous phase SO₂ oxidation.
- v. **Ambient NH₃:** The average concentration of ambient NH₃ is recorded as 20.9 ± 1.6 ppb with a range of 1.84 – 44.00 ppb over Delhi (NCR). The diurnal, seasonal and annual variability of ambient NH₃, NO, NO₂ and SO₂ were also studied at Delhi. The correlation of ambient NH₃ with other trace gases, fine particles and meteorological parameters indicates its role in the formation of secondary aerosol over NCR. The average experimental emission factor of ambient NH₃ was estimated as 96.7 g NH₃-N kg⁻¹-N ha⁻¹ for wheat crop, whereas 82.9 g NH₃-N kg⁻¹-N ha⁻¹ for rice crop. The major sources of ambient NH₃ over NCR were observed due to roadside traffic, agricultural activities including livestock and industries, etc.
- vi. **Air Pollution over North Western Himalayas:** Studies on ambient air pollution and its sources, two hill spots namely Mohal

and Kothi at background of north western Himalaya were selected. Himachal Pradesh indicated that particulate pollutions are due to local as well as outside sources. Vehicular influx in tourist season and biomass burning in winter season are considered to be the most important local sources. The external sources may be due to long-range transport of fine particles with the incoming air masses and haze in winter season arises from the Middle East Countries. Satellite imageries during episode days indicate that fine particulate pollutant concentration was up to a height of 2-3 km.

- vii. **Cotton Hybrids:** Field experiments to study the effect of water deficit at various growth stages on growth, development and yield in Bt Cotton hybrids at Dharwad indicated that fully irrigated cotton recorded higher yield (12 to 19.9 %) compared to the rain fed crop. There was no significant difference among the genotypes for yield and yield components except boll weight. Among the biophysical parameters fully irrigated treatment recorded 4% higher photosynthetic rate, 7% higher CO₂ conductance, 11% higher transpiration rate over other treatments of lesser moisture regimes. Experiments on simulated effect of sucking pests at different growth stages on growth and yield of Cotton hybrids shows that there was reduction of yield to an extent of 24.3% if sucking pests were not controlled by pesticides all through the crop growth.
- viii. **Carbon Content and the Residue Recycled:** The reducing the tillage intensity and also application of organic matter influenced the Carbon sequestration in different rainfed production system. This study quantified the total carbon content and the residue recycled in each system followed by a carbon budgeting approach. The study shows that reducing the tillage intensity did not had significant influence on the stable carbon pools but had marked influence on carbon pools. Application of organic matter significantly increased the soil carbon content. Though reduced tillage systems contribute towards soil carbon, but crop yields are low due to the weed infestation.
- ix. **Training Programmes:** Five training programs were organized to develop human resources in atmospheric sciences.

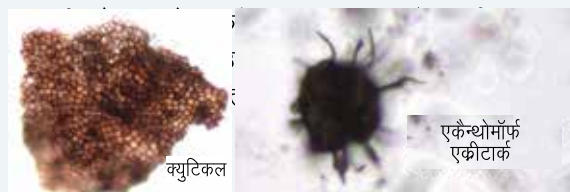
3.2.2 पृथ्वी विज्ञान

इस कार्यक्रम में पृथ्वी विज्ञान घटक में भू-विज्ञान, भू-भैतिकी भू-रसायन विज्ञान, हाइड्रोलॉजी और नौसेना/समुद्र विज्ञान संबंधी पहलुओं और उप विषयों पर विचार किया जाता है।

i. उच्च फ्लुओराइड वाला भू-जल (F⁻): फ्लुओराइड भू-रसायन विज्ञान और जिला बीरभूम पश्चिम बंगाल में फसलों और मानव स्वास्थ्य पर उच्च फ्लुओराइड पर्यावरणिक पृष्ठभूमि के प्रभाव पर अध्ययन किया गया है और यह सूचित किया गया है कि जिला बीरभूम, पश्चिम बंगाल, भारत के चतुष्क कछार के कुछ भागों में 13.61 mg/L तक उच्च फ्लुओराइड (F⁻) सांद्रण का भू-जल होता है। उच्च F⁻ भू-जल जोन मुख्यतः डिस्चार्ज क्षेत्रों में स्थित हैं, विशेषकर उन स्थानों में अन्नकी रेत, गाद और मृत्तिका कछारी तलछट शामिल है, के भीतर 24–30 m की गहराई पर भू-जल होता है। बहती हुई नदियों अथवा वर्षा जल से तीव्र रिचार्ज घटक वाले अधिकांश भू-जल में तुलनात्मक रूप से F⁻ (<2 mg/L) कम होता है और संगत रूप से δ18O मात्रा (-5 से -4% तक) रिक्त किया है। दूसरी ओर समान δ18O वैल्यू वाले कुछ भू-जल, 4 से 13mg/L की रेंज में उच्च F⁻ दर्शाते हैं। जलभर जोन से तलछटों के XRD, XRF और कुल F विश्लेषणों से पता चलता है कि जलभर रेत के अन्दर अन्तर्विष्ट जियोलाइटिक मृदा की मौजूदगी भूजल में 'F' का प्रमुख स्रोत है। इतना ही नहीं, भू-रसायनिक अन्वेषणों और प्रयोगशाला विश्लेषणों से इस बात पर बल दिया गया है कि अंतर्विष्ट जियोलाइटिक मृदा का विभिन्न pH स्तरों पर आयन-एक्सचेंज सहित शोषण और अव-शोषण पूर्व और पश्च मानसून मौसमों में F⁻ के लिए प्रमुख गतिशील कारक हैं। मानसून-पश्च में फ्लुओराइड के अधिक गतिशीलता जलभर की सामान्य अर्नॉक्सी अवस्थाओं द्वारा समर्थित अधिकाधिक अव-पोषण के कारण हो सकता है।

ii. उप चर्म दिखना और एक्रिटार्क : विनोबा भावे विश्वविद्यालय, हजारीबाग, में अनुसंधानकर्ताओं ने काइटिनोजोन, मिलेनोश्लेराइट्स, एक्रिटार्क, शैवाल, उप चर्म (व्युत्पन्न पादप) से संबंधित जीवाश्म और तैथ्यान हिमालय से बीजाणुओं की उपस्थिति सूचित करते हैं। बीजाणुओं सहित उपचर्म का होना अत्यंत रोचक है और विश्व के इस भाग की एक नई खोज है। अब तक, भूतपूर्व ऑर्डोविशन सिल्युरियन कल्प के पादप जीवाश्म के अवशेष मुख्यतः ब्रिटिश, जर्मन और लॉरुषियन महाद्वीप के उत्तरी अमेरिकी भागों में पाए गए हैं। (षियर एट एल, 1984, 1989, 1996; जेरम एट एल, 1990 टोमेषु एट एल 2009 और अन्य) और

गोंडवाना से कम विख्यात हैं क्योंकि ये आस्ट्रेलिया के डेवोनियन से ही सूचित किए गए हैं (एजकाम्बे 1998)। ऑर्डोविशन-सिल्युरियन कल्प से कुछ बीजाणुओं के साथ उपचर्म की वर्तमान खोज निश्चित रूप से भारतीय भूगोल विज्ञान में नया अध्याय जोड़ेगी परागणु आकृतियां और पादप अवशेष सामान्यतः ग्रे-ब्लैक शेल/गाद शेल से प्राप्त सूचित की गई हैं। एक्रिटार्क और उपचर्म इस अध्ययन खंड से एक



चित्र 3.9 : माइक्रोस्कोप में दृष्टिगोचर उपचर्म और एक्रिटार्क

iii. वर्ष 2013 में उत्तराखंड की बाढ़ से तबाही के कारण हुई क्षति : एक प्रायोगिक परियोजना में वर्ष 2013 की उत्तराखंड में बाढ़ से तबाही के कारण हुई क्षति को एचएनबी गढ़वाल विश्वविद्यालय द्वारा प्रलेखित करने का कार्य किया गया। इसमें यह सूचित किया गया कि अलकनंदा नदी में जून 2013 की बाढ़ अब तक की सबसे बड़ी बाढ़ रिकार्ड की गई, इतना ही नहीं 1970 और 1984 में रिकार्ड की गई बाढ़ों में भी यह सबसे भीषण थी। (राना एट.एल.2013)। प्रभावित क्षेत्रों में, केदारनाथ घाटी (मंदाकिनी घाटी) सबसे बुरी तरह प्रभावित हुई। इस अभूतपूर्व तबाही के प्रमुख कारण थे : (1) 1/2 Hkkjh o'र्रा, (2) बर्फ का पिघलना (निरंतर वर्षा के कारण जिससे मंदाकिनी और सरस्वती नदी सहित बढ़ते बहाव को छोड़ा गया) (3) चौराबारी झील का अतिक्रमण (चित्र 3.10) जो ग्लेशियार्ड भूस्खलन अथवा बादल फटने के प्रभाव के कारण था और (4) झील में बालू का जमा होना भी नीचे की ओर बह गया तथा इसके साथ-साथ स्ट्रीम में बढ़ी हुई बालू के कई मोरेन सांद्रण का अतिक्रमण, जो भारी शिलाखंडों के आवागमन की एक सही स्थिति है (उत्प्लावकता के कारण) जिससे भू-क्षरण की शक्ति बढ़ गई। इससे भी इन्कार नहीं किया जा सकता कि उत्तराखंड की तबाही के लिए प्राकृतिक कारणों से अधिक उत्तरदायी मानव निर्मित कारक थे। इस क्षेत्र में व्यापक रूप से फैले और लगभग पूरी तरह से अनियमित तरीके से फैली हुई वृहत हाइड्रो-इलैक्ट्रिक परियोजनाओं, कुकुर मुत्ते की तरह उभरते आवासीय निर्माणों और तेजी से बढ़ती हुई पर्यटकों की आबादी के लिए सड़कों का अवैज्ञानिक तरीके से निर्माण ने तबाही मचाने के लिए भारी वर्षा को प्रतिकूल प्रभावित किया। मुख्य भू-भाग,

3.2.2 Earth Sciences

Earth Sciences component of this program deals with the Geological, Geophysical, Geochemical, hydrological and marine/oceanographic aspects and their sub-disciplines.

i. Ground Water with High Fluoride (F⁻):

The Fluoride geochemistry and influence of high-fluoride environmental background on crops and human health in Birbhum district, West Bengal has been studied and It has been reported that ground waters with high fluoride (F⁻) concentration up to 13.61 mg/L occur in some parts of the quaternary alluvial aquifer of Birbhum district, West Bengal, India. The high F⁻ groundwater zones are mainly located in the discharge areas, especially in places where groundwater occurs at a depth of 24 – 30 m within alluvial sediments, consisting of micaceous sand, silt and clay. Most of the groundwater having fast recharge component either from flowing canals or rainfall, contains relatively less F⁻ (<2 mg/L) and relatively depleted δ¹⁸O content (-5 to -4%). On the other hand, some of the groundwater having the similar δ¹⁸O values, do exhibit high F⁻ in the range of 4 to 13 mg/L. XRD, XRF and total F⁻ analyses of sediments from aquifer zone reveal that, presence of intercalated zeolitic clay within the aquifer sand is the major source of F⁻ in groundwater. Furthermore, geochemical investigations and laboratory analysis emphasize that sorption and de-sorption of intercalated zeolitic clay at different pH levels along with ion-exchange are the major mobilizing factors for F⁻ in pre- and post-monsoon seasons. Higher mobilization of fluoride in post-monsoon may be due to larger de- sorption aided by moderately anoxic conditions of the aquifer.

ii. The appearance of cuticles and acritarch:

Researchers at Vinoba Bhave University, Hazaribag reported the presence of fossils related to chitinozoans, melanosclerites, acritarchs, algae, cuticles (plant derived) and spores from Tethyan Himalaya. The occurrence of cuticles with spores is quite interesting and it is a new find from this part of globe. So far, the remains of the plant fossils of Late Ordovician -Silurian age has been found mainly in the British, German, and North American parts of the Laurussian continent (Shear et al., 1984, 1989, 1996; Jeram et al., 1990; Tomescu et al., 2009 and others), and are less well known from Gondwana, being reported only from the Devonian of Australia (Edgecombe 1998).The present findings

of cuticles along with some spores from the Ordovician-Silurian age will definitely add a new chapter in the Indian Geology. The palynomorphs and the plant remains have been reported generally from the gray black shale/silty shale. The acritarchs and cuticles are not found together in the same sample from the study section i.e., the marine microbiota and cuticles, both occur at a different stratigraphic horizon in a same formation (Fig. 3.9).



Fig. 3.9: The appearance of cuticles and acritarch under microscope.

iii. The Damages due to the Devastation by Uttarakhand Floods of 2013:

In a pilot project to document the damages due to the devastation by Uttarakhand floods of 2013 implemented by HNB Garhwal University, it has been reported that the flood of June 2013 in the Alaknanda River was the largest on record, even larger than the floods recorded in 1970 and 1894 (Rana et al., 2013). Of the affected areas, Kedarnath valley (Mandakini valley) was the worst hit. The major causes of the unprecedented devastation was due to : (1) Heavy rainfall, (2) Melting of snow (due to incessant rainfall which enhanced stream discharges including Mandakini and Sarswati river), (3) Breaching of Chorabari lake (Fig. 3.10) due to impact of glacial avalanche or cloud burst and (4) Deposition of sand in the lake also flashed downwards and simultaneously breaching of several moraines concentration of the sand enhanced in the streams which is an ideal situation for transportation of the huge boulders (due to buoyancy) which enhanced the erosion power. It cannot be ruled out that the man-made factors were more responsible than natural factors for the devastation of Uttarakhand. The widespread and almost unregulated expansion of giant hydro-electric projects in the region, mushrooming residential constructions, and the unscientific construction of roads to serve the rapidly increasing tourist population, have adversely interacted with heavy rainfall to cause the



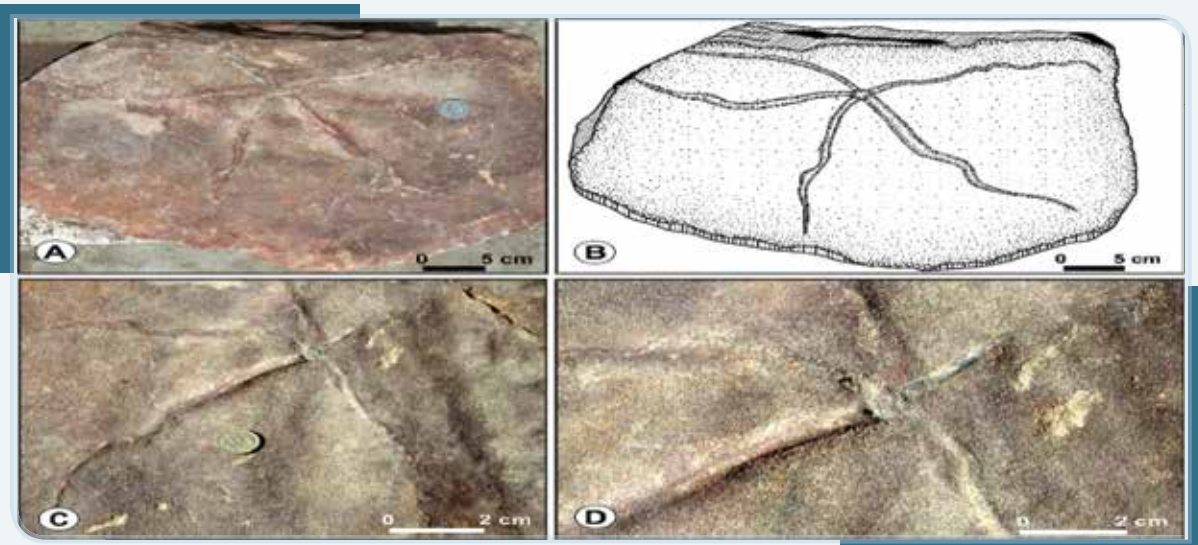
चित्र 3.10 : फट गई चौराबारी ग्लेशियाई झील, जो 2013 उत्तराखंड बाढ़ आने का कारण बनीं

जहां तबाही हुई वे हैं, मोरेन, पुनः निर्मित मोरेन, पुरा-भू-स्खलन, कोलोबियल-फ्लूवियल तराई और कचरा प्रवाह। अधिकांश अवसंरचना उपर्युक्त भू-भागों पर अवस्थित हैं जो जलक्रिया के प्रति अत्यधिक संवेदनशील हैं।

iv. पंचभुजी आकार का जीवाश्म : लखनऊ विश्वविद्यालय, इलाहाबाद द्वारा मारवाड़ सुपर गुप, पश्चिमी राजस्थान का जैव वर्गीकरण और सहसंबंध शीर्षक की एक परियोजना के अंतर्गत यह सूचित किया गया कि पंचभुजी आकार का एक जीवाश्म (चित्र 3.11) सुरसागर में एक खान में, जीपीएस सहित, हल्के ब्राउन रंग का, फाइन ग्रेन जोधपुर सैंडस्टोन के बैडिंग सतह पर पाया गया, जो 26°15.77'उत्तर और 73°0.14'पूर्वी को समन्वित करता है, और जो जोधपुर शहर के लगभग 7

किलोमीटर उत्तर पश्चिम में है। यह जीवाश्म, सैंडस्टोन का है और 0.23mm के औसत ग्रेन आकार के साथ स्फटिक संखिया का है। यह जीवाश्म एक एपिरिलीफ के रूप में संरक्षित है और जिसकी विशेषता है कि इसकी पांच असमान, हिलती हुई भुजा हैं जो 1 सेंटीमीटर के व्यास की केन्द्रीय वृत्ताकार डिस्क पर उभर रहा है। इस जीवाश्म की भुजाएं डिस्क से त्रिज्याकार लेती हुई पाई गई हैं। यह पहली बार है कि ऐसा कोई जीवाश्म विध्यान से सूचित किया गया है।

v. उच्चतर हिमालयी क्रिस्टैलीन अनुक्रम : "दीर्घकालिक MT अन्वेषणों द्वारा सिक्किम, हिमालय की अष्म स्थलमंडलीय अवसंरचना" शीर्षक की एक परियोजना, जो राष्ट्रीय भू-भौतिकीय अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद द्वारा कार्यान्वित की गई है, के अंतर्गत उच्चतर हिमालयी क्रिस्टैलीन अनुक्रम



चित्र 3.11 : मारवाड़ सुपर गुप, विध्यान से सूचित पंचभुजी आकार का जीवाष्म



Fig. 3.10: Chorabari glacial lake which out bursted causing 2013 Uttarakhand flood

devastation. The main landforms where damages occurred are Moraines, reworked moraines, Palaeo-landslides, Colluvial - fluvial terraces and Debris flow. Majority of the infrastructure are located on the above landforms which are highly sensitive to water action.

- iv. **The Five Arm Body Fossil:** Under a project entitled “Biozonation and correlation of the Marwar super group, Western Rajasthan” implemented by University of Lucknow, Allahabad, it has been reported that the five arm body fossil (Fig. 3.11) has been found on the bedding surface of the light brown coloured, fine-grained Jodhpur sandstone in a mine at Sursagar with GPS coordinates 26°15.77’N and 73°0.14’E, which is about 7 km NW of Jodhpur city .The fossil-bearing sandstone is quartz-arsenite with mean grain size of 0.23mm. The fossil is preserved as an epirelief and is characterized by the presence of five unequal, wavy arms emerging from a central circular disc of 1 cm in diameter. The arms of the fossil are found radiating away from the disc. This is the first time that such a fossil has been reported from Vindhyan.
- v. **Higher Himalayan Crystalline Sequence:** Under a project entitled “Lithospheric structure of Sikkim Himalaya by long-period MT investigations” implemented by National Geophysical Research Institute, Hyderabad, broadband and long-period MT survey along a profile lying between 27.5 and 28 deg N

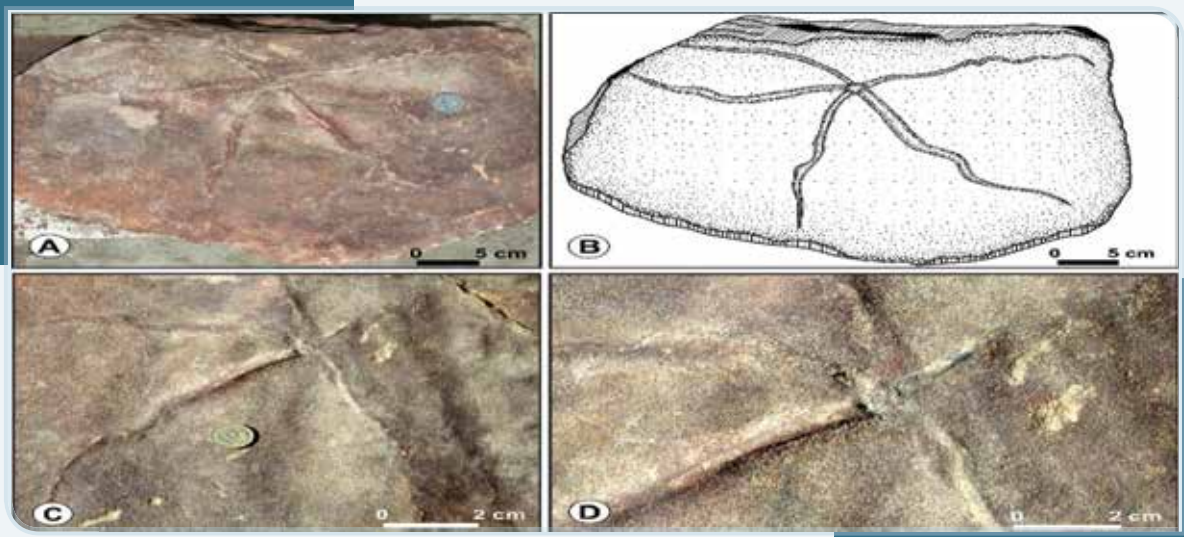


Fig. 3.11: Five armed body fossil reported from Marwar Super Group, Vindhyan

(HHCS) के नीचे क्रस्ट की इलैक्ट्रिकल प्रतिरोधी अवसंरचना की रूपरेखा प्रस्तुत करने के लिए उत्तरी सिक्किम में 27.5 और 28 डिग्री N के बीच पड़ने वाली एक रूपरेखा के साथ ब्रॉड-बैंड और दीर्घकालिक MT का सर्वेक्षण किया गया है। इस रूपरेखा के दक्षिणी सिरे से उत्तरी सिरे तक 1.6 किलोमीटर से 5.0 किलो मीटर तक ऊंचाई बढ़ गई। डाटा सैट के दोहरे आयामी उत्क्रमण से HHCS के अन्दर 30-40 किलोमीटर से अधिक कुछ हजार मीटर की गहरी रेंज में किसी इलैक्ट्रीकल चालक के विद्यमान होने

का पता चलता है। केवल दक्षिणी सिरे को छोड़कर, जहां संपूर्ण क्रस्ट, उच्च श्रेणी के जिनेसेस प्रतिवेदित करते हुए अत्यधिक प्रतिरोधी है। इसके विपरीत गहरी रूपरेखा की 100 लाइन के दक्षिणी सिरे, जो वर्तमान रूपरेखा के पूर्व के आगे है उच्चतर हिमालय (HH) के नीचे उच्च प्रतिरोधी क्रस्ट दर्शाता है। उत्तर सिक्किम में चालक क्रस्ट की उपस्थिति को इसके संभव टेक्नो विविक्षाओं के लिए विस्तार से पता लगाने की आवश्यकता है।

3.2.3 हिमालयी ग्लेशियर विज्ञान अनुसंधान कार्यक्रम

- 1 भारतीय हिमालय, हिम, बर्फ और ग्लेशियरों का सबसे बड़ा संसाधन है, जो सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र जैसी बारहमासी नदियों के स्वच्छ जल का स्रोत बनते हैं। हिमालयी ग्लेशियर विज्ञान में अनुसंधान, ग्लेशियरों और हिम आवरण से संबद्ध अनेक वैज्ञानिक विषयों की जानकारी देते हैं। इस कार्यक्रम के प्रमुख उद्देश्य हैं :
 - i. भौतिक, जैव-भू-रसायन विज्ञान, हाइड्रोलॉजिकल और भौगोलिक मापदंडों का दीर्घकालिक पर्यवेक्षण और मापन।
 - ii. भूमि-ग्लेशियर-वायुमंडल-समुद्री सतह पर संचालित विभिन्न प्रक्रियाओं की मॉडलिंग, फीडबैक क्रियाविधि और जलवायु परिवर्तन की प्रतिक्रिया।
 - iii. मानव संसाधन विकास के लिए नीतियां तैयार करना और कार्यान्वित करना।
 - iv. उपयुक्त शमन और प्रतिक्रिया नीतियों का विकास और अंतरण ताकि हिमालयी पर्यावरण प्रणाली को बनाया रखा जा सके।
- 2 इस प्रकार, हिमालयी ग्लेशियर विज्ञान कार्यक्रम, मौजूदा स्थानीय मौसम की दशा और क्षेत्रीय जलवायु को बदलने के साथ-साथ बर्फ संचयन की क्रियाओं और बर्फ के प्रवाह की गतिशीलता, ग्लेशियर की

- संरचना और लक्षणों, उनके निरूपण और वितरण, के बारे में कार्य किया जाता है। पर्यवेक्षणात्मक अध्ययनों में ग्लेशियरों में दूनागिरि, पूर्वी राथोंग, गंगोत्री, छोटा शिगरी, नाराडु, सतोपंथ, पेस्टिओ, पैन्सलंगा, नेहनार, फुके, डोकरियानी, चौराबारी और हैमताह शामिल है, जो भारतीय हिमालय के उत्तर पश्चिम से उत्तर पूर्वी भागों को कवर करता है। दीर्घकालिक पर्यवेक्षण, जिसमें विभिन्न जलवायु स्थितियों में प्रोथ, नौ (9) अभिज्ञात बेंचमार्क ग्लेशियरों के भार संतुलन अध्ययन पर वर्तमान में कार्य किया जा रहा है। भारतीय हिमालय में कुछ बेंचमार्क ग्लेशियरों पर प्रोथ और वार्षिक विशिष्ट भार संतुलन के परिणामों का सारांश सारणी-3.1 में प्रस्तुत है।
- 3 मानव क्षमता निर्माण के भाग के रूप में, हामताह ग्लेशियर में क्षेत्रीय मापन पर 20 युवा वैज्ञानिकों के लिए तथा दूरस्थ संवेदी प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग में 25 वैज्ञानिकों के लिए आईआईएससी बंगलौर में क्षेत्र प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।
- 4 रिपोर्टधीन अवधि के दौरान, सात नई परियोजनाओं को सहायता दी गई। ये परियोजनाएं, गंगोत्री क्षेत्र के हिमाच्छादन के पिछले उपाख्यानों का पुनर्निर्माण, गंगा के

सारणी-3.1

वर्ष 2012-13 के दौरान भारतीय हिमालय के चुनिंदा ग्लेशियरों में प्रोथ स्थिति, साम्यता रेखा ऊंचाई और वार्षिक भार संतुलन की तुलना।

क्र.सं.	ग्लेशियर का नाम	ग्लेशियर का क्षेत्रफल (कि.मी ² .)	प्रोथ स्थिति (मी.)	साम्यता रेखा की ऊंचाई (मी.)	वार्षिक भार संतुलन (एमडब्ल्यूई)
1	छोटा शिगरी	15.7	4050	4950	-0.45
2	चौराबारी	5.8	3878	5075	-0.67
3	डोकरियानी	6.7	3967	5065	-0.31
4	नाराडु	3.7	4458	5155	-0.47
5	फुके	0.6	5400	5560	0.07

in North Sikkim to delineate the electrical resistivity structure of the crust beneath Higher Himalayan Crystalline Sequence (HHCS) has been carried out. The altitude increases from 1.6 km to 5.0 km from the southern end to the northern end of the profile. The two-dimensional inversion of the dataset reveals the presence of an electrical conductor in the depth range of a few hundred meters to more than 30-40

km within the HHCS, except at the southern end where the entire crust is highly resistive representing high grade gneisses. In contrast, the southern end of the 100- line of the in-depth profile, further east of the present profile, shows a high resistivity crust beneath the Higher Himalaya (HH). The presence of conductive crust in north Sikkim needs to be explored in detail for its possible tectonic implications.

3.2.3 Himalayan Glaciology Research Programme

1. Indian Himalayas are one of the largest resources of snow, ice and glaciers that form a source of fresh water for the perennial rivers such as the Indus, the Ganges, and the Brahmaputra. Research in Himalayan Glaciology draws the knowledge of several scientific disciplines associated with Glaciers and the snow cover. The major objectives of the program are:
 - i. Long-term observations and measurements of the physical, biogeochemical, hydrological and geological parameters.
 - ii. Modeling various processes operating at Land-Glacier-Atmosphere-Ocean interfaces, the feedback mechanisms and response to Climate Change.
 - iii. Evolve and implement policies for Human Resource Development
 - iv. Develop and transfer suitable mitigation and response strategies to sustain the Himalayan Ecosystem.
2. Thus, the Himalayan Glaciology program deals with the structure and properties of glaciers, their formation and distribution, the dynamics of ice flow, and the interactions of ice accumulations with prevailing local weather conditions and compelling of regional climate. The Glaciers under observational studies include Dunagiri, East Rathong, Gangotri, Chhota Shigri, Naradu, Satopanth, Pastio, Penslunga, Nehnar, Phuche, Dokriani, Chorabari and Hamtah that covers from northwest to northeastern parts of Indian Himalayas. Long-term observations, including the snout, mass balance studies, at nine (9) identified benchmark glaciers under different climatic settings are in progress currently. The summary results of snout and annual specific mass balance at some of benchmark glaciers in the Indian Himalaya are presented in Table-3.1.
3. As part of human capacity building, one field-training program was organized at Indian Institute of Science (IISc), Bangalore for 20 young scientists on field measurements at Hamtah Glacier and 25 young scientists in the application of remote sensing technologies.
4. During the period of the report seven new projects have been supported. They are dealing with reconstruction of past episodes of glaciation of Gangotri region, finger printing

Table-3.1 Comparison of Snout position, Equilibrium line altitude and Annual Mass Balance at select Glaciers in the Indian Himalaya during 2012-13.

S.No	Name of the Glacier	Area of the Glacier (km ²)	Snout position (m)	Equilibrium Line Altitude (m)	Annual Mass Balance (mwe)
1	Chhota Shigri	15.7	4050	4950	-0.45
2	Chorabari	5.8	3878	5075	-0.67
3	Dokriani	6.7	3967	5065	-0.31
4	Naradu	3.7	4458	5155	-0.47
5	Phuche	0.6	5400	5560	0.07



चित्र 3.12 : अक्टूबर, 2013 के दौरान, गोमुख पर गंगोत्री ग्लेशियर की प्रोथ स्थिति

हाइड्रॉलिक चक्र की मॉडलिंग करने के लिए ग्लेशियर के पिघलते जल की फिंगर प्रिंटिंग, उत्तर-चतुष्क हिमाच्छादन पर अध्ययन, गंगोत्री ग्लेशियर में हाइड्रो-रसायन और भू-गतिकी प्रक्रिया, पार्वती ग्लेशियर पर गलन प्रक्रिया पर वायुविलय का प्रभाव के संबंध में कार्य कर रही है। हिम-आवरण उतार चढ़ावों, भू-आकृति विज्ञान लक्षणों, ग्लेशियर गतिकी, स्नो-पैक लक्षण, हिम-गलन बहना, ग्लेशियरों में द्रव्यमात्रा और ऊर्जा संतुलन की अन्वेषणा करने के लिए यथा-स्थिति मापकों, प्रयोगशाला विश्लेषणों और दूर संवेदी तकनीकों का प्रयोग किया जाता रहा। अक्टूबर, 2013 के दौरान गंगोत्री ग्लेशियर का प्रोथ चित्र 3.12 में दर्शाया गया है।

5 दो तकनीकी रिपोर्टें प्रकाशित की गईं जो (1) भारतीय हिमालय में ग्लेशियरों की गतिकी-दि साइंस प्लान

तथा (2) गंगोत्री ग्लेशियर पर स्थिति रिपोर्ट के बारे में हैं। अभिज्ञात उत्क्रम क्षेत्र इस प्रकार हैं : (क) हिमावरण, हिम भौतिक और रसायन विज्ञान; (ख) ग्लेशियर क्षेत्र, लम्बाई और प्रवाह अध्ययन; (ग) द्रव्य मात्रा संतुलन और बर्फ की मोटाई; (घ) भू-आकृति विज्ञान और पुराजलवायु; (ङ) हाइड्रो मौसम विज्ञानी; (च) वायुमंडलीय मॉडलिंग और (छ) ग्लेशियर पर अत्याधुनिक अनुसंधान केन्द्र की स्थापना।

6 अभिज्ञात उत्क्रम क्षेत्रों पर कार्य करने के लिए जितने सम्भव हों उतने वैज्ञानिकों की भागीदारी द्वारा 'गंगोत्री ग्लेशियर पर एकीकृत कार्यक्रम' – एक बहु विषयी कार्यक्रम तैयार करने के प्रयास किये जा रहे हैं। राष्ट्रीय हिमालयी हिम विज्ञान केन्द्र की स्थापना करते हुए सांस्थानिक क्षमता निर्माण का सुदृढीकरण किया जा रहा है।



Fig. 3.12 : Snout position of the Gangotri Glacier at Gomukh during October 2013.

of glacier melt water towards modeling hydrological cycle of Ganges, study on late quaternary glaciation, hydro-chemical and geodynamic processes at Gangotri glacier, impact of aerosols on melting process at the Parvati glacier. Studies to investigate the snow cover fluctuations, geomorphological features, glacier dynamics, snow pack characterization, snow melt runoff, mass and energy balance at the glaciers using in-situ measurements, laboratory analysis and remote sensing techniques are continued. The snout of Gangotri Glacier during October 2013 is shown in Fig. 3.12.

5. Two technical reports on (1) Dynamics of Glaciers in the Indian Himalaya – The Science Plan and (2) Status Report on the Gangotri Glacier have been published. Meeting has been organized for identifying

potential research areas of Gangotri Glacier. The identified thrust areas are as follows (a) Snow Cover, Snow Physics and Chemistry; (b) Glacier Area, Length and Flow Studies; (c) Mass Balance and Ice Thickness; (d) Geomorphology and Paleoclimate; (e) Hydrometeorology; (f) Atmospheric Modeling and (g) Establishment of a state-of-the-art Research Station at the Glacier.

6. Efforts towards formulating a multi-disciplinary 'Integrated Programme on Gangotri Glacier (IPGG) through participation of as many scientists as possible to address the identified thrust areas are in progress. Strengthening the institutional capacity building through establishment of a 'National Centre for Himalayan Glaciology (NCHG)' are in progress.

3.3 इंजीनियरी विज्ञान

वर्ष के दौरान, ₹25 करोड़ की राशि का निधीयन करते हुए कुल 118 परियोजनाओं को सहायता दी गई।

3.3.1 रासायनिक इंजीनियरी

इंजीनियरी की इस शाखा में, 85 नए अनुसंधान प्रस्तावों पर विचार किया गया, जिसमें से 36 प्रस्तावों को स्वीकृति दी गई। नए प्रस्तावों का मूल्यांकन करने और चलाई जा रही/पूरी कर ली गई परियोजनाओं का मूल्यांकन करने के लिए 8 पीएसी/समीक्षा बैठकें आयोजित की गईं। प्रयोगशालाओं और संस्थानों में अनुसंधान और विकास कार्य का सरलीकरण करने और सहायता के परिणाम स्वरूप 200 से अधिक उच्च गुणवत्ता के प्रकाशन राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय अभिजात समीक्षित जर्नलों और सम्मेलनों में प्रकाशित हुए।

लगभग 15 चलाई जा रही परियोजनाओं से उत्पन्न परिणामों की कुछ प्रमुख विशेषताएं नीचे दी गई हैं :-

i. एलआईबी का निर्माण : लिथियम ऑयन बैटरी (एलआईबी) के लिए एक प्रायोगिक संयंत्र सुविधा की स्थापना की गई, जिसमें निर्माण रेखा के लिए निराद्रीकृत/शुष्क कक्षों की डिजाइन और स्थापना तथा आयातित/हैवी ड्यूटी उपकरण लगाना शामिल है। इस सुविधा को प्रामाणिक आयातित सामग्रियों सहित इस्तेमाल करते हुए एलआईबी सैलों के निर्माण की प्रक्रिया का परीक्षण किया गया है। अन्य अवसंरचनात्मक सुविधाओं के साथ-साथ सामग्री संश्लेषण और परीक्षण प्रयोगशालाएं स्थापित की गईं। विभिन्न तकनीकों, नामतः फ्लेम स्प्रे पाइरोलिसिस और हाइड्रोथर्मल और सह-अवक्षेपण तकनीकों का प्रयोग करते हुए कैथोड सामग्रियों का संस्थागत विकास। एक उन्नत कार्बन कोटिंग प्रक्रिया का इस्तेमाल करते हुए नई नैनो-संरचित एनोड सामग्री का विकास करने के लिए भी कार्य किया गया है, जिससे बेहतर चार्ज और डिस्चार्ज विशेषताएं प्राप्त की गई हैं। ज्ञात और संस्थागत संश्लेषित सामग्रियों का इस्तेमाल करते हुए सैल परीक्षण किए गए। भविष्य में इसी प्रकार के परीक्षण संस्थागत नई सामग्री का प्रयोग करके भी किए जाएंगे। एलआईबी संयंत्र को एलआईबी सैलों के निर्माण एवं इसकी विशेषताओं के लिए सभी उपकरणों की शुरुआत के साथ शीघ्र ही आरम्भ किए जाने की सम्भावना है। संस्थागत रूप से विकसित सामग्रियों को न्यूनतम क्षमता हानि और उन्नत स्थिरता के साथ विशिष्ट क्षमता और सी-रेट निष्पादन के लिए और अधिक उन्नत किया जाएगा। निकेल मैग्नीज कोबाल्ट (एनएमसी), लेपित स्पाइनल और लिथियम टिटैनियम आक्साइड (एलटीओ) का प्रयोग

करके एलआईबी का निर्माण करने का भी पता लगाया जाएगा। 7 एससीआई जर्नल पेपर्स, 1 पेटेंट, 20 अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय सम्मेलन पेपर तथा दो पोस्टर्स के प्रकाशन द्वारा उपर्युक्त अनुसंधान गतिविधियों से उत्पन्न जानकारी की सूचना प्राप्त हुई है।

ii. एक एकीकृत प्रतिबिंब प्रणाली की स्थापना : एक एकीकृत, अत्याधुनिक सुविधा प्रतिबिंब स्थापित की गई, जिसमें एसटीईडी, प्रतिदीप्त और संनाभि सूक्ष्म दर्शिकी शामिल हैं। दो किस्म के समर्थित लिपिड बाइलेयर्स का निर्माण किया गया है, जो प्रत्यक्ष धात्विक सहायता और पीईजी कुशन सहायता प्राप्त हैं। रिक्वाम्बीनेंट साइटोलिन-ए तथा दो छोटे वेरिपेंट्स (1-293 और 1-291) भी तैयार किए गए। रिक्वाम्बीनेंट प्रोटीनों को होमोजेनिटी स्तरों तक शुद्ध किया गया। रेबिट एरिथ्रोसाइट का इस्तेमाल करके एक इनविट्रो हीमोलाइसिस प्रणाली पर विषाणु अभिलक्षण किया गया। घुलनशील हीमोग्लोबीन का पता लगाना, छिद्र निरूपण के लिए एक चिन्हक था, जो अन्ततः सैल लाइसिस होते हैं, जहां निर्मित छिद्रों की क्रिटिकल संख्या होने पर सम्भवतः सहायतित बाइलेयर में छिद्र निरूपण के लिए एक मॉडल प्रस्तावित है, जहां साइटोलाइसिस-ए, जो भारी मात्रा में घोल में मौजूद है, जिसमें से एकल मॉलिक्युल का बाइलेयर में समावेशन होता है, इसके बाद ओलिगोमेराइजेशन द्वारा एकल मॉलिक्युल का समानुरूपक परिवर्तन होता है, और अंततः एक डिकेमर के रूप में एक छिद्र का निरूपण होता है।

3.3.2 इलैक्ट्रल, इलैक्ट्रॉनिक्स और कंप्यूटर इंजीनियरी

चालू वर्ष के दौरान, 172 नए अनुसंधान प्रस्तावों पर विचार किया गया, जिसमें से 37 प्रस्तावों को स्वीकृति दी गई। नए परियोजना प्रस्तावों का मूल्यांकन करने और चलाई जा रही/पूरी कर ली गई परियोजनाओं की प्रगति की मॉनिटरिंग करने के लिए 6 पीएसी/समीक्षा बैठकें आयोजित की गईं। प्रयोगशालाओं और संस्थाओं में आरएंडडी कार्य का सरलीकरण करने और सहायता के परिणाम स्वरूप राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय अभिजात समीक्षित जर्नलों और सम्मेलनों में 200 से अधिक उच्च गुणवत्ता के प्रकाशन प्रकाशित किए गए।

चलाई जा रही लगभग 200 परियोजनाओं की समूह से उत्पन्न परिणामों की कुछ विशेषताएं नीचे दी जा रही हैं

i. रियल-टाइम डिजिटल अनुसंधान (आरटीडीएस) : एक छह रैक की आरटीडीएस सुविधा, जो देश में सर्वाधिक बहुमुखी सुविधा है, को आईआईटी, कानपुर

में स्थापित किया गया है, ताकि व्यावहारिक शक्ति और नियंत्रण प्रणाली की समस्याओं पर उन्नत अनुसंधान किया जा सके। सिन्क्रोफेजर आधारित

3.3 ENGINEERING SCIENCES

During the year, a total of 118 were supported with funding amounting to Rs. 25 cr.

3.3.1 Chemical Engineering

In this branch of engineering, 85 new research proposals have been considered, out of which 36 proposals were sanctioned. Total 8 PAC/Review meetings were conducted to evaluate new project proposals and monitor the progress of ongoing/completed projects. Facilitation and support of R&D work in laboratories and institutions have resulted into more than 200 high quality publications in national and international peer reviewed journals and conferences.

Few highlights of the output generated from about 150 ongoing projects are presented below:-

- i. **Fabrication of LIBs** : The pilot plant facility for Lithium Ion Batteries (LIB) has been established, including design and setting up of dehumidified / dry rooms for fabrication line and installation of imported / heavy duty equipments. The process for the fabrication of LIB cells has been tested using this facility with proven imported materials. The material synthesis and testing laboratories have been established along with other infrastructural facilities. In-house development of cathode materials using various techniques namely Flame Spray Pyrolysis and hydro thermal & co-precipitation techniques. Work has also been done to develop novel nano-structured anode material using an improved carbon coating process, thus achieving better charge and discharge characteristics. Cell trials have been conducted using known but in-house synthesized materials. Similar trials will be made in future using in-house novel material. LIB plant is expected to start operations shortly with the commissioning of all equipments for fabrication of LIB Cells and their characterization. In-house developed materials will be further improved for specific capacity and C-rate performance with minimum capacity loss and improved stability. Fabrication of LIBs using Nickel Manganese Cobalt (NMC), doped spinel and Lithium Titanium Oxide (LTO) will also be explored. The knowledge generated from the above research activities has been reported through publication of 7 SCI Journal papers, 1 patent, 20 International as well as national conference papers and two posters.
- ii. **Establishment of an Integrated Imaging System**: An integrated, state-of-the-art, imaging facility comprising of STED, fluorescence and confocal microscopy has been established. Two types of supported lipid bilayers have been constructed, directly on the metallic support and also on a PEG cushion. Recombinant Cytolysin-A, has been prepared, as well as two shorter variants (1-293 and 1-291). The recombinant proteins have been purified to near homogeneity levels. The toxins have been characterized on an invitrohaemolysis system using rabbit erythrocyte. Detection of soluble haemoglobin was the marker for pore formation, ultimately leading to cell lysis, possibly when a critical number of pores are formed. A model has been proposed for pore formation in the supported bilayer where the Cytolysin-A, present in the bulk solution, from which there is absorption of single molecule to the bilayer, a conformational change of the single molecule is followed by oligomerisation, ultimately forming a pore as a decamer.

3.3.2 Electrical, Electronics and Computer Engineering

During the current year, 172 new research proposals have been considered, out of which 37 proposals were sanctioned. 6 PAC/Review meetings were conducted to evaluate new project proposals and monitor the progress of ongoing/completed projects. Facilitation and support of R&D work in laboratories and institutions have resulted in more than 200 publications of high quality in national and international peer reviewed journals and conferences.

Few highlights of the output generated from a basket of about 200 ongoing projects are presented below:-

- i. **Real-Time Digital Simulation (RTDS)**: A six rack RTDS facility, which is most versatile in the country has been established at IIT, Kanpur to carry out advance research on practical power and control system problems. Synchrophasor based Wide Area Monitoring System (WAMS) set up, integrating the RTDS with Phasor Measurement Units

व्यापक क्षेत्र मॉनीटरिंग प्रणाली (डब्ल्यूएएमएस) स्थापित की गई। आरटीडीएस को फेजर मापन एकको (पीएमयूएस), फेजर डाटा सांदक (पीडीसी) और जीपीएस रिसेवर के साथ एकीकृत किया गया है। डब्ल्यूएएमएस अनुप्रयोगों को, दो विशिष्ट अनुप्रयोगों, नामतः रियल-टाइम वोल्टेज स्टेबिलिटी मॉनीटरिंग तथा व्यापक क्षेत्र रोबस्ट कंट्रोल डिजाइन आरटीडीएस पर सफलतापूर्वक प्रदर्शित किए गए हैं। सप्लायरों द्वारा आरटीडीएस पर 18 रिसर्चफैलो को कार्यात्मक प्रशिक्षण दिया गया है। शैक्षणिक, युटिलिटीज और उद्योगों के 220 प्रतिभागियों के लिए आरटीडीएस सुविधा का प्रदर्शन करने के लिए एक अल्पावधि पाठ्यक्रम और एक कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस कार्य के परिणामस्वरूप 7 अंतर्राष्ट्रीय/राष्ट्रीय जर्नल प्रकाशन तथा 10 अंतर्राष्ट्रीय/राष्ट्रीय सम्मेलन में प्रकाशन निकले।

ii. लोड कन्वर्टर : लोड कन्वर्टर का एक नया पांचवा आदेश बूस्ट प्वाइंट का प्रस्ताव किया गया और तब पूर्ण अभिकल्पित अध्ययन तैयार किए गए। प्रस्तावित कन्वर्टर में कम ड्यूटी अनुपात पर एक बेहतर बूस्टिंग क्षमता के साथ न्यूनीकृत स्रोत श्रृंखला का कंस्ट है। एक टीषेवाइषेव बहुपदी अप्रोच का इस्तेमाल करते हुए एक डिजिटल नियंत्रक का डिजाइन तैयार किया गया। कन्वर्टर के विविक्त-समय के मॉडलों का निरूपण किया गया और उन्नत प्रत्यक्ष डिजिटल नियंत्रक स्थिरीकरण क्षेत्र की पहचान करने में प्रयोग किया गया। इन विविक्त-समय-अंतरण कार्यों को टीषेवाइषेव अभिवेदन में रूपांतरित कर दिया गया है जिनमें कन्वर्टर-कंट्रोल-टु आउटपुट तथा कंट्रोलर ट्रांसफर फंक्शन शामिल हैं और जिन्हें बाद में स्थिरीकरण नियंत्रक के विद्यमान होने का पता लगाने के लिए प्रयोग किया गया है, और यदि स्थिरीकरण सम्भव है, तो लाभों का सम्पूर्ण सैट निर्धारित किया जाएगा। इस पद्धति का इस्तेमाल करके, नियंत्रक लाभ रेंज को निश्चित करके तीसरे वेरिबल के लिए दो वेरिबलों में असमानता का सैट प्राप्त किया गया। इसके संपूर्ण रेंज पर तीसरे वेरिबल को स्वीप करके पूर्ण स्थिरीकृत सैट प्राप्त हो जाते हैं। इन रेंजों के भीतर, जेनेटिक एलॉगरीथम का प्रयोग करते हुए एक नियंत्रित समस्या के इष्टतमीकरण द्वारा यथेष्ट डिजिटल कंट्रोलर पैरामीटर प्राप्त किए जाते हैं। 30 वाट, 12 से 28V, 100KHz प्रयोगशाला प्रोटोटाइप बंद-लूप के कन्वर्टर का विकास किया गया और बाद में दोनों निरूपण और प्रायोगिक रूप से इसके वोल्टेज रेगुलेशन और रोबस्टनेस लक्षणों के लिए परीक्षण किया गया।

iii. कम्प्यूटर/सुपर कम्प्यूटर द्वारा जॉब पूर्वानुमान : उत्पादन समानान्तर प्रणालियों को प्रस्तुत जॉब के लिए लम्बे समय से प्रतीक्षारत लाइनों का पूर्वानुमान लगाने की तकनीक विकसित की गई। जॉब प्रस्तुतियों और निष्पादनों के इतिहास का उपयोग करके पूर्वानुमानों के लिए अंतरिक्षीय समूहन पर आधारित एक प्रणाली

का विकास किया गया। यह फ्रेमवर्क लक्ष्य और हिस्ट्री जॉब के लक्षणों पर आधारित पूर्वानुमान के संपादन के लिए एक विशिष्ट दशमलव प्रणाली को गतिकीय रूप से चयन करने तथा प्रत्येक जॉब पूर्वानुमान के लिए लक्षणों सहित सहबद्ध भारों के अन्तर के साथ हिस्ट्री जॉब की तुलना करने और स्पष्ट बताने के लिए प्रणाली को प्रस्तुत करने के लिए लक्षणों का या तो वितरणों अथवा सारांश का चयन करने के लिए रणनीतियों के अनुकूल सैट का प्रयोग करता है। एक मेटा-शिडयूलिंग फ्रेमवर्क का विकास किया गया है जो जॉब प्रस्तुति और संपादन के लिए क्यू का चयन करने हेतु प्रतीक्षारत क्यू के पूर्वानुमान का प्रयोग करता है। हमारे मेटा-शिडयुलर का प्रमुख लक्ष्य, क्यू को प्रस्तुत जॉब के औसतन प्रतीक्षा समय को न्यूनतम करने के लिए बहु-क्यू/ग्रिड पर्यावरण में विभिन्न क्यू/साइटों को जॉब बांटना है और सुपर कम्प्यूटरों को प्रस्तुत जॉब की कुल श्रेणियों के लिए लगने वाले समय के पूर्वानुमान के लिए भी रणनीतियां विकसित की गई हैं।

iv. क्वांटम डॉट इंफ्रारेड फोटो डिटेक्टर (क्यूडीआईपी) : चतुर्थ $\text{In}_{0.21}\text{Al}_{0.21}\text{Ga}_{0.58}\text{As}$ और GaAs के संयुक्त अवरोध के साथ उच्च निष्पादन InGaAs/GaAs अनुलम्ब का अन्वेषण किया गया। चतुर्थ $\text{In}_{0.21}\text{Al}_{0.21}\text{Ga}_{0.58}\text{As}$ कैपिंग के साथ 35-लेयर $\text{In}_{0.50}\text{Ga}_{0.50}\text{As/GaAs}$ QDIP पर उत्पादन पश्च तुरंत तापीय तापानुशीतन प्रभाव का अन्वेषण किया गया। एक InAs/GaAs क्वांटम डॉट इंफ्रारेड फोटोडिटेक्टर, मजबूत, बहुरंगी, ब्रांडबैंड (5–20 μm) सहित फोटो प्रतिक्रिया सूचित की गई है। चतुर्थ अलॉय-कैप InAs/GaAs QDIP के धात्विक, ढांचागत और इलेक्ट्रिकल लक्षणों पर H- ion इम्प्लांटेशन के प्रभाव का अध्ययन किया गया। उप-बहु परत (एसएलएम) क्वांटम डॉट इंफ्रारेड फोटोडिटेक्टर, परिरोध संवर्धन (सीई) अवरोध के साथ और परम्परागत स्ट्रान्सकी-क्रस्टानोव क्वांटम डॉट की इसी प्रकार के डिजाइन के साथ तुलना किए जाने पर ऑप्टिकल लक्षणों और युक्ति निष्पादन का अन्वेषण किया गया।

v. एक एन्टीना के अभिकल्पन और निर्माण की मूलभूत अर्न्तदृष्टि : एक एन्टीना का डिजाइन तैयार किया गया और निर्माण किया गया, जो फ्रिक्वेंसी की व्यापक रेंज को ऊपरी विकिरण को प्राप्त करने के लिए पर्याप्त रूप से ब्रॉडबैंड है। फ्रिक्वेंसी एफएम, टीवी, जीएसएम900/1800 और डब्ल्यूएलएएन को कवर करती है। एक मल्टी-बैंड मैचिंग नेटवर्क डिजाइन तकनीक का विकास किया गया, जिसे किसी भी संख्या के बैंड के लिए एक नेटवर्क का डिजाइन तैयार करने के लिए तथा किसी भी पहले आर्डर (आर-सी अथवा आरएल सीरीज़ अथवा समानान्तर) के लिए प्रयोग किया जा सकता है। पावर प्रबन्धन के लिए एक एकीकृत सर्किट का डिजाइन तैयार किया - डीसी-डीसी कन्वर्टर हमारे पावर प्रबंधन में आईसी, डीसी इनपुट पावर लेवल 300nW तक निम्न पावर लेवल से आपरेट कर

(PMUs), Phasor Data Concentrator (PDC) and GPS receiver. WAMS applications have been successfully demonstrated on RTDS for two specific applications namely, Real-Time Voltage Stability Monitoring and Wide Area Robust Control Design. Functional Training has been provided to 18 Research Fellows on RTDS by the suppliers. A short term course and a workshop have been organized to demonstrate the RTDS facility to about 220 participants from academics, utilities and industries. The work has resulted into 7 International / National Journal Publications and 10 International / National Conferences.

- ii. **Load Converter:** A new fifth-order boost point of load converter was proposed and then complete designed studies were developed. The proposed converter has a reduced source ripple current together with a better boosting capability at lower duty ratio's. A digital controller was designed using a Tchebyshev polynomial approach. Discrete-time models of the converter were formulated and then used in the identification of the direct digital controller stabilising region. These discrete-time transfer functions are transformed into a Tchebyshev representation, consisting of converter control-to-output, and controller transfer functions, which are then used to ascertain the existence of a stabilising controller and if stabilisation is possible, then the entire set of gains were determined. Using this method, the controller gain range was obtained as a set of inequalities in two variables for a fixed third variable. By sweeping the third variable over its entire range, the complete stabilising sets are obtained. Within these ranges, the optimal digital controller parameters are obtained through a constrained optimisation problem using a genetic algorithm. A 30 Watt, 12 to 28 V, 100 kHz laboratory prototype closed-loop converter has been developed and then tested, both as a simulation and experimentally, for its voltage regulation and robustness features.
- iii. **Job Prediction through Computer/ Supercomputers:** Developed techniques to predict queue waiting times for jobs submitted to production parallel systems. Developed a novel algorithm based on spatial clustering for predictions using history of job submissions and executions. The framework uses adaptive set of strategies

for choosing either distributions or summary of features to represent the system state and to compare with history jobs, varying the weights associated with the features for each job prediction, and selecting a particular algorithm dynamically for performing the prediction depending on the characteristics of the target and history jobs. Developed a meta-scheduling framework which uses the predictions of queue waiting times to select a queue for job submission and execution. The primary objective of our meta-scheduler is to distribute jobs to different queues/sites in a multi-queue/grid environment for minimizing average wait times of the jobs submitted to the queues. And also developed strategies for predicting runtimes for a certain classes of jobs submitted to supercomputers.

- iv. **Quantum Dot Infrared Photodetector (QDIP):** High-performance InGaAs/GaAs vertical QDIP with combined barrier of quaternary $\text{In}_{0.21}\text{Al}_{0.21}\text{Ga}_{0.58}\text{As}$ and GaAs was investigated. The effect of post-growth rapid thermal annealing on 35-layer $\text{In}_{0.50}\text{Ga}_{0.50}\text{As}/\text{GaAs}$ QDIP with quaternary $\text{In}_{0.21}\text{Al}_{0.21}\text{Ga}_{0.58}\text{As}$ capping has been investigated. An InAs/GaAs quantum dot infrared photodetector with strong, multicolor, broadband (5–20 μm) photoresponse is reported. The effects of H^- ion implantation on the material, structural, and electrical characteristics of quaternary alloy-capped InAs/GaAs QDIPs was studied. Investigated optical properties and device performance of Sub-Monolayer (SML) quantum dots infrared photodetector with Confinement Enhancing (CE) barrier and compared with conventional Stranski-Krastanov quantum dots with a similar design.
- v. **Into the Basics of Design and Fabrication of an Antenna:** Designed and fabricated an antenna, which is broadband enough to receive radiation over a wide range of frequencies. These frequencies cover FM, TV, GSM900/1800 and WLAN. Developed a multi-band matching network design technique, which can be used to design a network for any number of bands, and for any first order (R-C or R-L series or parallel) load. Developed a method for moving packets of energy as charge onto a battery. Designed an integrated circuit for power management – the DC-DC converter in our power management IC can operate

सकते हैं और वोल्टेज को 1.8 वोल्ट तक अप-कन्वर्ट कर सकते हैं। पावर प्रबन्धन आई.इस अप-कन्वर्ट की हुई वोल्टेज से बैटरी को रिचार्ज कर सकते हैं। डीसी-डीसी

कन्वर्टर स्रोत प्रतिरोध का ट्रैक रखते हैं और अधिकतम पावर ट्रांसफर के लिए स्रोत प्रतिरोध के सदृश हैं।

3.3.3 सामग्रियां, खनन और खनिज इंजीनियरिंग

कुल 107 नए अनुसंधान प्रस्तावों पर विचार किया गया, जिसमें से 17 प्रस्तावों को स्वीकृति प्रदान की गई। नए परियोजना प्रस्तावों का मूल्यांकन करने और चलाई जा रही/पूरी कर ली गई परियोजनाओं की प्रगति का अनुवीक्षण करने के लिए 4पीएसी/समीक्षा बैठकें आयोजित की गईं।

पिछले वर्ष के दौरान आरम्भ किए गए अनुसंधान प्रयासों से प्राप्त परिणामों की कुछ विशेषताएं नीचे दी गई हैं :

i. नैनोपार्टिकल्स को क्रियाशील बनाना : भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूर में, ओलिगोमर्स/पॉलिमर्स के साथ नैनोपार्टिकल्स को क्रियाशील बनाने पर एक विस्तृत अध्ययन किया गया ताकि मापन सैल समावेशक कैविटी रिंग-डाउन स्पैक्ट्रोस्कोपी (सीआरडीएस) प्रणाली और विभिन्न पॉलिमर नैनो सम्मिश्र कैप्सूलिकृत की पारगम्यता के मापन का डिजाइन और निर्माण करने तथा अल्ट्रा-हाई बैरियर सामग्री प्राप्त की जा सके। सीआरडीएस का प्रयोग करके पारगम्यता को मापने के लिए एक ग्लव-बाक्स का डिजाइन तैयार किया गया। बैरियर फिल्मों द्वारा अल्ट्रा-निम्न जल वाष्प पारण दर को मापने के लिए सीआरडीसी आधारित पारगम्यता मापन पद्धति के लिए निर्माण पद्धति निर्धारित की गई। लैब निर्मित P3HT आधारित डायोड्स का निर्माण किया गया और कैप्सूलिकृत किया गया। इस यंत्र द्वारा कैप्सूलिकृत की प्रभावकारिता को सूचित करते हुए लम्बे जीवन अवधि को दर्शाया गया है।

ii. संक्षारण प्रतिरोधी क्वाथिटर का विकास : यादविन्दर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पंजाबी विश्वविद्यालय में क्वाथिटर ट्यूब इस्पात और विलेपन के लिए संक्षारण प्रतिरोधी उच्च वेग ऑक्सीजन ईंधन (HVOF) फुहारित Cr_3C_2 -NiCr विलेपन का विकास किया गया ताकि ऊर्जा अंतरण प्रणालियों में उष्ण संक्षारण और अपरदन के प्रति सुरक्षित करके क्वाथिटर ट्यूब की समय सीमा को बढ़ाया जा सके। HVOF और APS तापीय स्प्रे प्रक्रिया का 270-350 μm की रेंज की मोटाई तक क्वाथिटर ट्यूब इत्पात पर Cr_3C_2 -NiCr विलेपन जमा करने के लिए सफलतापूर्वक प्रयोग किया गया है। HVOF और APS स्प्रे प्रक्रिया द्वारा प्राप्त Cr_3C_2 -NiCr विलेपन समांगी, समरूप और विशिष्ट स्प्लैट जैसी आकृति विज्ञान सहित सघन सूक्ष्म ढांचा हैं। तथापि HVOF तकनीक द्वारा जमा हुए 65% Cr_3C_2 -35% (Ni-20Cr) विलेपन, APS तकनीक द्वारा जमा विलेपन की तुलना में अधिक सघन प्रतीत होते हैं। अनुरूपित अवस्थाओं में परीक्षण के द्वारा क्वाथिटर ट्यूब की अवधि को बढ़ाने के लिए अधिकतम दीर्घावधि के लिए Cr_3C_2 -NiCr का इष्टतम संघटन प्राप्त कर लिया

गया है। HVOF द्वारा एकत्रित Cr_3C_2 -NiCr संघटक से अत्यंत उत्साही परिणाम प्राप्त हुए हैं, जिन्हें APS और अधिसफोटन स्प्रेयुक्त उत्पन्न करने तथा एक वास्तविक तापीय ऊर्जा संयंत्र में मूल्यांकन करके वास्तविक औद्योगिक वातावरण में भी इस्तेमाल किया गया है।

iii. प्राकृतिक संसाधनों से निम्नीकरण योग्य पॉलियुरिथीन : तेजपुर विश्वविद्यालय, तेजपुर में शेष मैमोरी अनुप्रयोग के लिए चुम्बकीय (Fe / Fe₃O₄) नैनोकणों द्वारा सुसज्जित जैव निम्नीकरण योग्य पॉलियुरिथीन/बहुभित्तियुक्त कार्बन नैनो ट्यूब नैनो सम्मिश्रों का विकास किया गया। प्राकृतिक संसाधनों, जैसे मैसुआफैरी L. बीजतैल, एरंडी के तेल तथा सूरजमुखी के तेल, से पूर्व-पॉलिमराइजेशन तकनीक का इस्तेमाल करके जैव निम्नीकरण योग्य पॉलियुरिथीन का भी विकास किया गया। वनस्पति तेल आधारित हाइपर बांच के पॉलियुरिथीन/Fe₃O₄ सुसज्जित MWCNT नैनो सम्मिश्र, जिनकी विशेषता शेष-मैमोरी है, पहली बार सूचित किए गए और माइक्रोवेव का प्रयोग शेष मैमोरी परीक्षण के लिए उद्दीपक के रूप में किया गया।

iv. जल आधारित नैनो शामक : राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, सूरतकल, मैंगलूर द्वारा औद्योगिक ऊष्मा उपचार के लिए क्लेदन शुद्ध गतिकी और गतिकी और शमन माध्यम की कोडिंग उग्रता पर नैनो कणों के योग के प्रभाव की खोज की गई। अनुसंधानकर्ताओं ने शमन ऊष्मा उपचार के लिए जल आधारित नैनोशमन का विकास किया जिनकी परिवर्ती प्रशीतन उग्रता वाले जल आधारित नैनोशमनों का विकास ऊष्मा उपचार समुदाय के लिए अत्यंत उपयोगी होगा। यह परिकल्पना नूतन है, क्योंकि इससे खनिज तेलों, जो पुनर्नवीकरणीय नहीं हैं, पर निर्भरता पूर्णतः समाप्त हो जाएगी। शमन प्रयोग परम्परागत खनिज तेल शमन से अधिक प्रशीतन उग्रता, उन्नत प्रसारण गतिकी, समान क्लेदन फ्रंट तथा पोंगामिया तेल शमन के लिए समान प्रशीतन दर्शाते हैं। यह दर्शाता है कि, ऊष्मा उपचार शमन

from a DC input power level as low as 300nW, and can up-convert the voltage to 1.8Volts. The power management IC can recharge a battery from this up-converted

voltage. The DC-DC converter tracks the source resistance, and mimics the source resistance for maximum power transfer.

3.3.3 Materials, Mining and Mineral Engineering

A total of 107 new research proposals have been considered, out of which 17 proposals were sanctioned. Another 4 PAC/Review meetings were conducted to evaluate new project proposals and monitor progress of ongoing/completed projects.

Few highlights of results accruing from research efforts initiated during preceding year are given below:

- i. **Functionalization of Nanoparticles:** A detailed study on functionalization of nanoparticles with oligomers/polymers in order to obtain ultra-high barrier material, design and fabrication of the measurement cell incorporating Cavity Ring-Down Spectroscopy (CRDS) system and measurement of permeability of various polymer nanocomposites encapsulates were carried out at Indian Institute of Science, Bangalore. A glove box has been designed for the measurement of permeability using CRDS. The fabrication for CRDS based permeability measurement method has been set up for measuring ultra-low water vapor transmission rates through the barrier films. Lab made P3HT based diodes have been fabricated and encapsulated. The devices exhibited longer lifetimes indicating the efficacy of the encapsulants.
- ii. **Development of Corrosion Resistant Boiler:** Corrosion resistant High Velocity Oxygen Fuel (HVOF) sprayed Cr_3C_2 -NiCr coatings for boiler tube steels and coatings to enhance the boiler tube life by protecting against hot corrosion and erosion in the energy conversion systems has been developed at Yadavindra College of Engineering, Punjabi University. HVOF and APS thermal spray process have been successfully used to deposit Cr_3C_2 -NiCr coatings on boiler tube steel upto the thickness range of 270-350 μm . The Cr_3C_2 -NiCr coatings obtained by HVOF and APS spray process have homogeneous, uniform and dense microstructure with a typical splat-like morphology. However, 65% Cr_3C_2 -35% (Ni-20Cr) coating deposited by HVOF technique appeared to be denser than coating deposited by APS technique. The optimum composition of Cr_3C_2 -NiCr alloy for maximum longevity to enhance boiler tube life through testing under simulated laboratory conditions has been obtained. The Cr_3C_2 -NiCr composition deposited by HVOF that yields the most encouraging results used to generate APS and Detonation sprayed and also in actual industrial environment by evaluating them in an actual thermal power plant.
- iii. **Biodegradable Polyurethanes from Natural Resources:** Biodegradable polyurethane / multiwalled carbon nano tube nanocomposites decorated by magnetic (Fe / Fe_3O_4) nano particles for shape memory application have been developed at Tezpur University, Tezpur. Also biodegradable polyurethanes from natural resources like *Mesua ferrea L.* seed oil, castor oil and sunflower oil using pre-polymerization technique has been developed. Vegetable oil based hyperbranched polyurethane/ Fe_3O_4 decorated MWCNT nanocomposites having shape memory property were reported for the first time and microwave was used as stimulus for shape memory test.
- iv. **Water Based Nanoquenchants :** The effect of addition of nanoparticles on wetting kinematics and kinetics & coding severity of quench media for industrial heat treatment has been investigated by National Institute of Technology Surathkal, Mangalore. The researchers developed water based nanoquenchants for quench heat treatment. The development of the water-based nanoquenchants having varying cooling severity would be extremely useful to the heat treating community. The concept is novel since it totally eliminates the dependence on mineral oil which is non-renewable. Quenching experiments showed cooling severity, improved spreading kinetics, uniform wetting front and uniform cooling for pongamia oil quenching than conventional mineral oil quenching. It indicates the

के लिए गैर खाद्य वनस्पति तेल (पोंगामिया तेल) अधिक उपयुक्त हैं। प्रशीतन वक्र विश्लेषणों, क्षणिक हीट फ्लक्स और जल आधार तांबा और नैनापलुइडों का ग्रांसमैन H शमन कारक परिणामों में सुझाव

दिया गया है कि जल की प्रशीतन उग्रता को नैनो कणों के संयोजन से परिवर्तित किया जा सकता है और इसलिए भिन्न-भिन्न प्रशीतन उग्रताओं वाले नैनोपल्युइडों को संश्लेषित किया जाना संभव है।

3.3.4 यांत्रिक और निर्माणकारी इंजीनियरी और रोबोटिक

चालू वर्ष के दौरान, 147 नए अनुसंधान प्रस्तावों पर विचार किया गया, जिसमें से 14 प्रस्तावों को स्वीकृति दी गई। नई परियोजनाओं का मूल्यांकन करने और चलाई जा रही/पूरी कर ली गई परियोजनाओं की प्रगति की अनुवीक्षा करने के लिए 3 पीएसी/समीक्षा बैठकें आयोजित की गईं। पिछले वर्ष में आरम्भ किए गए अनुसंधान प्रयासों से प्राप्त परिणामों की कुछ विशेषताएं निम्नानुसार हैं :

- i. **परिवहन यंत्रिका का विकास** : आईआईटी, खड़गपुर में, पीजो प्रवर्तकों का प्रयोग करके नियंत्रित कम्पन के साथ सतहों पर सूक्ष्म/नैनो कणों की परिवहन यांत्रिकी विकसित की गई। प्लेट गति के लिए पीजो के साथ फिट किए गए प्रयोगात्मक सैट-अप और तीव्र गति के कैमरा सहित सिग्नल एम्प्लीफाइर का इस्तेमाल गति को रिकार्ड करने के लिए किया गया। किए गए प्रयोगों में 2 किस्म की इन-पुट गति नामतः कोसाइन टाइप और सिने टाइप का प्रयोग किया जा रहा है। यह भी देखा गया है कि स्पेशियल एसिमेट्री होने के कारण कोसाइन किस्म की इनपुट गति (विशेषकर समान गति) में कण संचलन करता है, जबकि सिने टाइप इनपुट गति (एक अस्थायी एसिमेट्रिक गति) में कण अस्थायी एसिमेट्री टूल के कारण संचलन करते हैं। पर्यवेक्षणों में सुझाव है कि कोसाइन किस्म में विस्थापन वेग बढ़ जाता है और बाद में न्यूनतम तक जाता है और पुनः फ्रिक्वेंसी के साथ बढ़ जाता है और फिर बढ़ती हुई फ्रिक्वेंसी के साथ कम हो जाता है। इस प्रकार तार्किक रूप से निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि एक साइन टाइप गति, कोसाइन टाइप गति से बेहतर परिवहन देता है।
- ii. **सहबद्ध क्रियाविधि** : आईआईटी कानपुर में

अवमंदन के लिए सहबद्ध क्रियाविधि संघटक संबंधों का अध्ययन।

- iii. **सिलिंडर का परीक्षण और दबाव** : आंकड़ा अधिग्रहण के लिए बहु सिलिंडर 4 स्ट्रोक का SI इंजिन के लिए एक NN आधारित परीक्षण ढांचा विकसित किया गया। 4 परिवर्तियों का प्रयोग करके सिलिंडर और दबाव पुनर्संरचना मॉडलों के परीक्षण के लिए एक प्रायोगिक ढांचा बनाया गया। 4 मॉडलों में से कौन-सा दक्षता से कार्य करता है इसका पता लगाने के लिए एक खुला और बंद लूप पद्धतियों और स्थिर अवस्थाओं में तदनुरूपी प्रायोगिक ढांचे का प्रस्ताव किया गया। इन मॉडलों का परीक्षण क्षणिक अवस्थाओं में किया जा सकता है।

- iv. **अग्रागम यंत्रों की प्रेरण प्रक्रिया** : VIT वैल्लोर में इलैक्ट्रोमायोग्राम (ईएमजी) सिग्नलों का इस्तेमाल करके अग्रागम यंत्रों की प्रेरण प्रक्रिया का अध्ययन किया गया। यह संपूर्ण प्रक्रिया, अग्रागम यंत्रों के प्रेरण के लिए निस्संयदन और विस्तारण द्वारा सिग्नल पारेषण के बारे में थी। मानव हस्त के अंगुली संचालनों के संपूर्ण शरीर विज्ञान का अध्ययन किया गया और मॉडल तैयार किया गया।

3.3.5 सिविल एवं पर्यावरणिक इंजीनियरिंग

कुल 85 नए प्रस्तावों पर विचार किया गया, जिसमें से 6 प्रस्तावों को स्वीकृति दी गई। नई परियोजना प्रस्तावों का मूल्यांकन करने तथा चलाई जा रही/पूरी कर ली गई परियोजनाओं की प्रगति की मॉनीटरिंग करने के लिए 3 पीएसी/समीक्षा बैठकें आयोजित की गईं।

पिछले वर्ष में आरम्भ किए गए अनुसंधान प्रयासों से प्राप्त परिणामों की कुछ विशेषताएं निम्नानुसार हैं

- i. **भवन निर्माण सामानों में कमियों को दूर करने के लिए सूक्ष्म जीवाणु** : थापर विश्वविद्यालय, पटियाला में, भवन निर्माण सामानों में कमियों को दूर करने के लिए जीवाणुओं पर एक विस्तृत अध्ययन किया गया। यूरीज़ के उत्पादन के लिए दक्ष विभेद में चयन के द्वारा उत्परिवर्तजन के माध्यम से कैल्साइट अवक्षेपित करने के लिए

वर्धित क्षमता के बैक्टीरियाई विविक्तों का विकास किया गया। किण्वन उत्पन्न करने वाले हाइपर-सीमेंटिंग कार्य और सूक्ष्मजीवीय कंक्रीट के लिए बैक्टीरियाई प्रजातियों में विभेद-सुधार तैयार किए गए और सुझाव दिया गया कि इन उत्परिवर्तियों का आगे चलकर जैव-उपचार में विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किया जा सकता है। एक प्रक्रिया पेटेंट फाइल किया

suitability of non edible vegetable oil (pongamia oil) for quenching heat treatment. The results of cooling curve analyses, heat flux transients and Grossmann H quench factor of the water base copper

and aluminum nanofluids suggest that the cooling severity of the water could be altered by the addition of nanoparticles and hence it is possible to synthesise nanofluids having varying cooling severities.

3.3.4 Mechanical & Manufacturing Engineering & Robotics

During the current year, 147 new research proposals have been considered, out of which 14 proposals were sanctioned. 3 PAC/Review meetings were conducted to evaluate new project proposals and monitor the progress of ongoing/completed projects.

Few highlights of results accruing from research efforts initiated during preceding year are as follows:

- i. **Development of Transport Mechanics:** Transport mechanics of micro/nano particles over surfaces with controlled vibrations using piezo actuators have been developed at IIT, Kharagpur. The experimental setup fitted with piezo actuators for the plate motion and the signal amplifier along with the high speed camera were used for recording the motion. The conducted experiments are using 2 types of input motion namely the cosine type and sine type. It has been observed that the particle in a cosine type input motion (especially symmetry motion) moves because of the spatial asymmetry, whereas in a sine type input motion (a temporal asymmetric motion) the particle moves because of temporal asymmetry tool. The observations suggest that the drift velocity in a cosine type initially increases then goes to a minimum and again increases with frequency whereas in sine type the drift velocity initially increases goes to a maximum and then decreases with increases frequency. Thus it can be reasonably concluded that a sine type motion gives better transport than cosine type motion.
- ii. **Associated Mechanism:** The constitutive relations and the associated mechanism for damping were studied at Indian Institute of Technology, Kanpur.
- iii. **Testing the Cylinder and Pressure:** A NN based testing set up for multi-cylinder 4-stroke SI engine for data acquisition has been developed. The experimental set up was made for testing the cylinder and pressure reconstruction models using 4 variables. The open and closed loop methods for ascertaining which of the 4 models work with efficiency and the corresponding experimental set up at steady state conditions were proposed. The models could be tested at transient conditions.
- iv. **Actuation Process of Prosthetic Devices:** Studied actuation process of prosthetic devices using Electromyogram (EMG) signals at Vellore Institute of Technology, Vellore. The whole process was about signal transmission through filtering and amplification for actuation of prosthetic devices. The whole anatomy of finger movements of human hand has been studied and modeled.

3.3.5 Civil & Environmental Engineering

A total of 85 new research proposals have been considered, out of which 6 proposals were sanctioned. 3 PAC/Review meetings were conducted to evaluate new project proposals and monitor the progress of ongoing/completed projects.

Few highlights of results accruing from research efforts initiated during preceding year are given below:

- i. **Microbes for Remediation of Defects in Building Materials:** A detailed study on microbes for remediation of defects in building materials has been done at Thapar University, Patiala. Bacterial isolates of enhanced ability to precipitate calcite through mutagenesis by selection into efficient strain for production of urease have been developed. Strain improvement in bacterial species for hyper-cementing activity and microbial concrete producing enzyme has been prepared and suggested that these mutants could be used further for various applications in bio-remediation. A process patent has been filed and an MOU has been signed with Ultratech Cement for its use.
- ii. **Characteristics of Turbulent Flow of Different Flow Layers:** Designed the experimental setup and studied the characteristics of turbulent flow of different

गया और अल्ट्राटेक सीमेंट के साथ इसके उपयोग के लिए समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं।

ii. विभिन्न प्रवाह परतों के दुर्दांत प्रवाह के अभिलक्षण : विभिन्न प्रवाह परतों के दुर्दांत प्रवाह के अभिलक्षणों के लिए एक प्रायोगिक ढांचा तैयार किया गया और अभिलक्षणों का अध्ययन किया गया तथा बीईएसयू, शिबपुर में उपलब्ध झुके हुए कॉलम का उपयोग करते हुए एक प्रयोग किया गया जिसके आधार पर सैद्धांतिक निष्कर्ष निकले। पूर्ण प्रायोगिक ढांचा तैयार किया गया और संवेदक/उपकरणों को आधार दिया गया। घनाकार और अर्धगोलाकार के साथ समतल संस्तर पर दुर्दांत दबावों का मूल्यांकन किया गया है। इन प्रयोगों के परिणामस्वरूप साधारण करंट के साथ तरंगों का अध्ययन हुआ जिससे विलगन बिंदु और पुनर्संयोजन बिंदु के बीच की दूरी में कमी आई।

iii. विनिष्क्रियता – पश्च सर्विस मॉडल का विकास : आईआईटी, दिल्ली में प्रायोगिक और क्षेत्रीय आंकड़ों का प्रयोग

करते हुए एक संक्षारित आरसी ढांचे की विनिष्क्रियता-पश्च सेवा काल पर एक मॉडल का विकास किया गया तथा इस पर सैद्धांतिक रूप से पर्यवेक्षण सहित बैचमार्किंग की गई। संक्षारण प्रेरित कवर क्रैकिंग के अनुरूपण के लिए संख्यात्मक मॉडल और विनिष्क्रियता-पश्च सेवाकाल के पूर्वानुमान हेतु ढांचा भी तैयार किया गया। इस मॉडल का लिटरेचर से उपलब्ध आंकड़ों का प्रयोग करके वैधनीकरण किया गया है और यह पाया गया है कि घटती दरों के मॉडल, गैर-त्वरण मामलों के लिए क्षेत्रीय अनुप्रयोग के स्थिर दर के मॉडलों से अधिक उपयुक्त हैं, जबकि स्थिर दर के मॉडल संक्षारण आकलन समय के अधिक विश्वसनीय आंकड़े मुहैया कराते हैं।

iv. ऑक्सीजन अंतरण दक्षता पर आवेजकों का प्रभाव : एक परियोजना में समग्र ऑक्सीजन अंतरण दक्षता पर गैस प्रेरक आवेजकों के रोटोर ब्लेड और खोखली ट्यूब के वियुग्मन के प्रभाव का भी अध्ययन किया गया है। सतह और बुदबुद वातन को जोड़ने के लाभों सहित संकर वातक के नए विचार पर भी अध्ययन किया गया।

3.3.6 सैल टावर विकिरण कार्यक्रम

दूर संचार विभाग और सूचना प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा संयुक्त रूप से, सैल टावर और मोबाइल फोनों से निकलने वाले इलैक्ट्रोचुम्बकीय विकिरण पर अध्ययन किया गया। जीव (मानव, सक्रिय अवयवों, वनस्पति और जीव-जन्तु तथा पर्यावरण) पर मोबाइल टावरों और हैंडसेट से बाहर निकलने वाले इलैक्ट्रो चुम्बकीय विकिरण के सम्भावित प्रभाव की खोज करने के लिए प्रस्ताव आमंत्रित किए गए। इन प्रस्तावों के उच्च मूल्यांकन/निर्धारण के लिए एक विशेषज्ञ समिति गठित की गई। अवधि के दौरान कुल 158 प्रस्ताव प्राप्त हुए प्रस्तावों का मूल्यांकन करने के लिए 5 उप-समूह विशेषज्ञ समितियां गठित की गईं और द्वितीय स्तरीय जांच के लिए 79 प्रस्तावों का चयन किया गया।

3.4 जीवन विज्ञान

₹41 करोड़ की कुल लागत से जीवन विज्ञानों की कुल 224 परियोजनाओं का निधीयन किया गया।

3.4.1 पशु विज्ञान

पारिस्थितिकी और वन्य जीवन, पक्षी जैविकी तथा काल जैविकी आदि जैसे विविध क्षेत्रों में ₹8.7 करोड़ की लागत से कुल 49 नई परियोजनाओं का निधीयन किया गया। इस क्षेत्र में क्षमता निर्माण के लिए 6 स्कूलों का आयोजन किया गया। चलाए जा रहे प्रस्तावों से प्राप्त उपलब्धियों की कुछ विशेषताएं निम्नानुसार हैं :

i. तेंदुओं के बीच पारिस्थितिकी विविधता एवं संगतता : कश्मीर घाटी में शिकार बाहुल्य और भूमि उपयोग पैटर्न के संबंध में पैथरापारडस तेंदुआ के बीच पारिस्थितिकी विविधता और संगतता पर अध्ययन किए गए। इस अध्ययन से पता चलता है कि सर्दी के मौसम में हंगुल की तुलना में प्रमुख शिकार लंगूर बहुतायत से पाए जाते हैं जबकि बसंत मौसम में दोनों का समान पैटर्न है। 198 तेंदुआ स्कैट पर किए गए विशेषण का डाटा यह दर्शाता है कि 68.7 प्रतिशत स्कैट में एक शिकार मद निहित है, जबकि 26.8 प्रतिशत में दो मदें शामिल हैं। तेंदुए की संगत जैवभार उपभोग प्रतिशतता से यह सुझाव मिला है कि छोटे

कृतकों की अधिकतम संख्या है, इसके बाद हिमालयी ग्रे लंगूर और सबसे कम हंगुल की संख्या है क्योंकि यह घरेलु मेष की श्रेणी में आता है। जम्मू और कश्मीर में पहली बार तेंदुआ डचिगम नेशनल पार्क में पकड़ा गया। संकल्पना विकास के अनुसार एक और पशु जीपीएस सिस्टम द्वारा पकड़ा गया। पकड़े गए दोनों पशु मादा पाए गए। एकत्रित डाटा से पता चलता है कि स्कैट 1670 से अधिक स्थानों पर फैले हुए थे।

ii. सरीसृप जीव जंतुओं की वृहत् पारिस्थितिकी : अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में स्थलीय सरीसृप जीव जंतु की वृहत् पारिस्थितिकी पर अध्ययन में

flow layers and generated the theoretical results based on an experiment carried out using the tilted column available at Bengal Engineering and Science University, Shibpur. The complete experimental set up has been fabricated and sensors/instruments have been mounted. Evaluation of turbulent stresses on plane bed and with cubic and hemispherical obstacles has been carried out. The experiments have resulted in superimposition of waves with normal current that leads to reduction in the distance between the separation point and the re-attachment point.

- iii. **Development of Post-Depassivation Service Model:** Developed a model on post-depassivation service life of a corroded RC structure using experimental and field data and benchmarking it with the theoretical observation at IIT Delhi. The numerical

model for simulation of the corrosion induced cover cracking has been prepared along with the framework for the post-depassivation service life prediction. This model has been validated using the data available from the literature & it is observed that the decreasing rate models are more suitable than constant rate models for field application for non-acceleration cases whereas the constant rate model provides more reliable data of corrosion estimation time.

- iv. **Effect of Impellers on Oxygen Transfer Efficiency:** The effect of decoupling of rotor blades and hollow tube of gas inducing impellers on overall oxygen transfer efficiency has also been studied in another project. This study comes up with the idea of novel hybrid aerator with advantages of surface and bubbles aeration combined in one.

3.3.6 Cell Tower Radiation Programme

Studies on electromagnetic radiation emanating from cellular towers and mobile phones have been initiated jointly with the Ministry of Telecommunication and Information Technology. A call for proposals was made to investigate the possible impact of electromagnetic radiation exposure from mobile towers and handsets on life (Humans, living organisms, flora & fauna and environment). An expert committee was constituted for the peer evaluation/ assessment of the proposals. A total of 158 proposals were received during the period and 79 proposals were selected.

3.4 LIFE SCIENCES

A total of 224 projects in the Life Sciences have been funded in life sciences at a total cost of Rs. 41 crore.

3.4.1 Animal Sciences

A total of 49 new projects were funded during the year costing Rs. 8.7 Cr in various areas of ecology, wild life, bird biology, chronobiology etc. and six schools were organized to build up the capacity in this area. Some highlights of the achievements from ongoing projects are: -

- i. **Ecological Diversity and Relativeness among the Leopards:** Studies on ecological diversity and relativeness among the leopards *Pantherapardus*, in relation to prey abundance and land-use pattern in Kashmir valley were undertaken. The study indicated that the major prey Langur have high relative abundance in comparison to hangul during winters while both have similar pattern during the spring season. The data analysis of the 198 leopard scats shows that 68.7% scats contained single prey item while 26.8% contained two items. The percent relative biomass consumption of leopard suggests that small rodents contribute the highest numbers, followed by Himalayan Gray Langur, and Hangul with the lowest being from domestic sheep. The first ever leopard collaring, in the state of Jammu & Kashmir, was done at Dachigam National Park. In line with the concept development, one more animal was collared, through a GPS system. Both the collared animals were observed to be females. The data gathered indicated that the scats were spread over more than 1670 locations.
- ii. **Macro ecology of Herpetofauna:** Studies on macro ecology of the terrestrial herpetofauna in Andaman and Nicobar Archipelago suggest that the rainforest in Andaman Islands have the highest density of herpetofauna reported in India. The study also indicates that invasive herbivore chital (*Axis axis*) might have a negative impact on herpetofaunal densities under storey vegetation. During the investigation, PI

सुझाव दिया गया है कि भारत में सूचित सरीसृप जीवजन्तु की अधिकतम सघनता है। अंडमान द्वीपसमूह के वर्षावनों में है। अध्ययन में यह भी बताया गया है कि मंजिला वनस्पति के अंतर्गत आक्रामक तृणभक्षी चीतल (एक्सिस एक्सिस) का सरीसृप जीवजंतुगत सघनता पर एक नकारात्मक प्रभाव हो सकता है। खोज के दौरान, पीआई ने, अंडमान द्वीप में स्थानिक स्टीनडैकनर, 1867 में जीनस कोरीफोफाइलैक्स फिट जिंगर की छिपकली की और अनेक वृक्षीय अलिंगी छिपकली, जो वितान में रहती है, की नई प्रजातियों की भी पहचान की है। पीआई ने सघन चौकोर बाउंडिड जो पशुओं की कुल गिनती बताता है, का प्रयोग करके ओपन क्वार्टेड्स से बहुल अनुमानों का व्यासमापन किया है। पद्धति का मानकीकरण किया गया है और यह सरीसृप जीवजंतु समुदायों के भावी अध्ययनों के लिए उपयोगी होगा जो अन्य क्षेत्रों तक फैला है।

iii. छिपकलियों का आणविक जातिवृत्त : प्रायद्वीपीय भारत की छिपकलियों के आणविक जातिवृत्त के माध्यम से 'भारत से बाहर' अनुमान के परीक्षण पर अध्ययनों के अंतर्गत पीआई ने प्रकृति वासियों की विविधता को शामिल करते हुए भारत के 18 राज्यों में और अधिकांश पर्वत श्रृंखलाओं में विस्तृत क्षेत्रीय कार्य किया। पीआई ने 6 प्रजातियों से छिपकली (geckos) की 30 भिन्न-भिन्न प्रजातियों में से 4 जीनो के लगभग 300 अनुक्रमों पर कार्य किया गया। दिलचस्प बात यह है कि परिणाम यह दर्शाते हैं कि कोई भी टाक्सा गोंडवानन मूल का प्रतीत नहीं होता है और जिनका आविर्भाव भिन्न भिन्न समयों पर भारतीय क्षेत्र में हुआ हो। आगे अध्ययन से यह भी पता चला है कि 'गैकोएला' एक 'साइरटोडाक्टइलस' की एक विशिष्ट क्लेड है और पूरे दक्षिणी पूर्वी एशिया में फैले हुए एक विविध समूह के समान है। अध्ययन में यह भी सुझाव दिया गया है कि 'गैकोएला' (साइरटोडाक्टइलस) भारत वापस आई है, सम्भवतः समुद्रपार से छितराव होने पर आई है। मॉपलेंग, मेघालय के उच्च उष्णकटिबंधीय वनों से उत्तर पूर्वी स्किकं जीनस 'स्पेवनो मॉरफस' की एक नई प्रजाति की भी खोज की है।

iv. तीव्र नेत्र संचलन के पश्चात् गामा अमीनो-बुटाइरिक अम्ल (GABA) का स्तर : केन्द्र (निद्रा अध्ययन केन्द्र) REM में निद्रा पर अध्ययन किए गए। गामा अमीनो-बुटाइरिक अम्ल (GABA) के अनुमान से यह दर्शाया गया है कि REM निद्रा न आने के पश्चात् लोकस कोरुलियस (LC) में GABA स्तर बढ़ जाता है। पेरिफोरनिकल एरिया (Pef) के सतत उद्दीपन द्वारा NREM और REM दोनों को निद्रा पैटर्न को कम करता और जागृति को बढ़ाता हुआ पाया गया REM निद्रा वंचित होने से न्यूरोनल Na-K ATPase को उद्दीप्त करता हुआ देखा गया तथा ग्लाइल Na-K ATPase क्रिया का निरोधक पाया गया तथा प्रभाव को नोराड्रेनालाइन (NA) द्वारा व्यवहित किया गया। यह देखा गया कि

'ग्लिया' में कोलीन एसिटाइल ट्रांसफेरेज (ChAT) और ग्लुटामिक एसिडडिकारबोक्सीलेस (GAD) होता है। वेस्टन ब्लॉट अध्ययन सूचित करते हैं कि GAD अभिव्यक्ति NA उपचार द्वारा C6 में मॉड्युलेटेड होता है। EEG विश्लेषण सूचित करता है कि प्रत्येक इंट्रिन्सिक मोड फंक्शन (IMF) की विभिन्न अवस्थाओं में लाक्षणिक विशेषताएं होती हैं। यह देखा गया कि विभिन्न अवस्थाओं/हालातों के दौरान पुननिर्मित सिग्नल के अनलेपित चरण इन अवस्थाओं से सहबद्ध EEG की अभिव्यक्ति में सम्मिश्र गतिकी का शामिल होना दर्शाते हुए भिन्न-भिन्न प्रवणता दर्शाते हैं।

v. नर-जैबरा के व्यावहारिक पहलु : धारीदार पीठ वाले नर-जैबरा में प्रेरित व्यवहार के ओपिओइड अनुकूलन पर अध्ययन यह सूचित करता है कि ओपिओइड सिस्टम, गायन के दौरान एरिया-X (एविअन बैसल गैंगलिया नामतः एरिया-X में न्यूकिलयस और LMAN पर इसके व्यवहार के द्वारा गानों की संख्या और गुणवत्ता का अनुकूलन कर सकता है। पूर्व अग्रमस्तिष्क मार्ग (LMAN और एरिया-X) तथा टच (वेंट्रल पोस्टेरिअर) के घटकों में μ -ओपिओइड प्रापक के अनुकूलन से धारीदार पीठवाले नर जैबरा द्वारा मादा जैबरा के लिए गाए गए गानों की संख्या में परिवर्तन होंगे। अध्ययन से यह भी पता चला है कि नैलाक्सोन का यूनिलेटरल इंजेक्शन जो LMAN अक्सर प्रयोग होने वाला एक प्रतिकूल ओपिओइड है, से गानों की पिच में ह्रास होता है और यह सुझाव दिया गया है कि LMAN का ओइपाड अनुकूलन मोटर पाथवे को प्रभावित कर सकता है और गानों की गुणवत्ता में परिवर्तन भी हो सकते हैं।

vi. सैल जैविकीय जांच : वास्प विनोम्स से भावी एंटी-कैंसर के क्रिया निर्देशित शुद्धिकरण तथा व्यवहार अनुकूलन मॉलिक्युल्स के लिए व्यावहारिक और सैल जैविकीय जांच के विकास पर किए गए एक अध्ययन में अनेक व्यावहारिक और इलेक्ट्रो-शरीर-विज्ञानी जांच और प्रति सूक्ष्मजीवीय क्रिया परीक्षण भी किए गए। एक महत्वपूर्ण जांच में ड्रोसोफिलाम्युटेंट के पीड़ा संवेदन में निहित, एक मानव सोडियम चैनल शामिल है। इस प्रकार मानव पीड़ा नाशक के लिए एक महत्वाकांक्षी जांच तैयार की गई है। चिकित्सीय महत्व के लगभग एक दर्जन पेप्टाइड की पहचान करने के लिए अपेक्षित रासायनिक विश्लेषण और संश्लेषण की गहन पद्धतियों कोशिका संवर्धन अध्ययनों में कैंसर नियंत्रण में सम्भावित युटिलिटी सहित और प्लेट जांच में माइक्रोबायोटा की बड़ी संख्या के प्रति एक क्रिया का भी विकास किया गया है।

vii. एस्रिज का विश्लेषण : 'ड्रोसोफिला हिमाटोपोइसिस' और प्रतिरक्षा में एस्रिज के विश्लेषण पर अध्ययनों में यह सुझाव दिया गया है कि एस्रिज एक पैन हिमोसाइट मार्कर है, जो ड्रोसोफिला में लसीका ग्रंथि हिमाटोपोइसिस के लिए अपेक्षित होता है। एस्रिज उत्परिवर्ती पर अध्ययन मॉड्युलरी जोन (MZ) की समयपूर्ण हानि को दर्शाता है जैसा कि MZ मार्कर

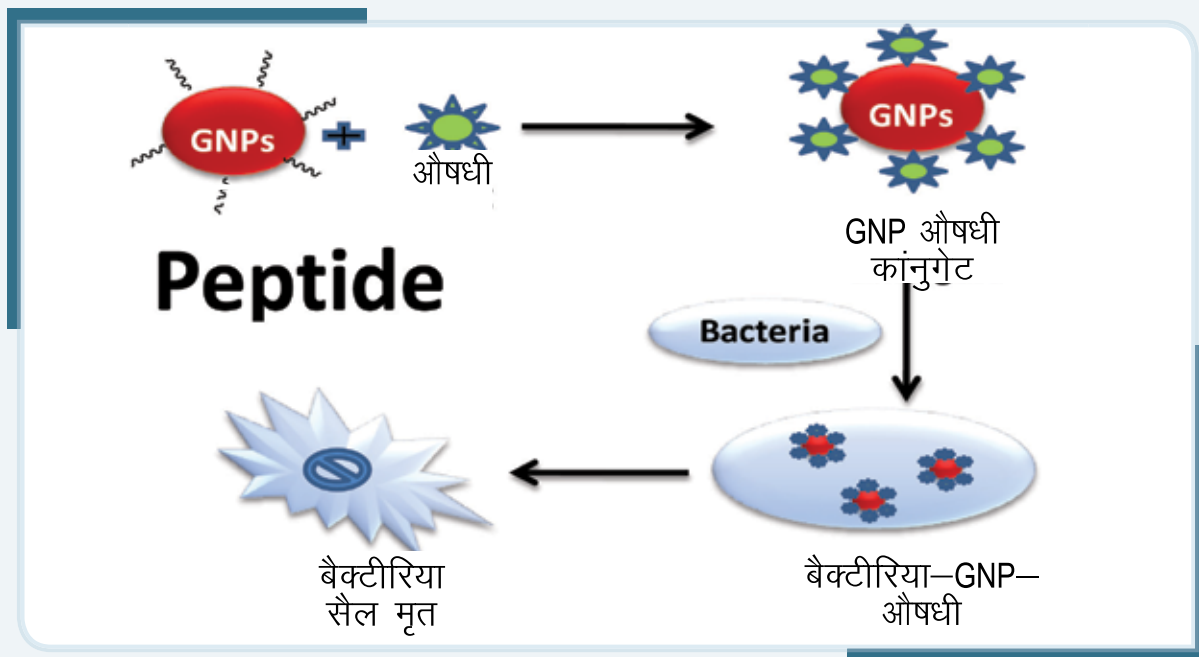
has also identified a new species for lizard of the genus *Coryphophylax fitzinger* in Steindachner, 1867 endemic to Andaman Island and several individuals of arboreal agamid lizard that lives in the canopy. PI has calibrated the abundance estimates from open quadrants using intensive, bounded quadrates that give total counts of animals. The method has been standardized and it would be useful for future studies on herpetofaunal communities that may be spread across the other regions.

iii. Molecular Phylogeny of Lizards: With the aim of testing the 'Out-of-India' hypothesis through molecular phylogeny of lizards of peninsular India, extensive fieldwork across 18 states of India covering the diversity of the country's habitats, and across most mountain ranges has been carried out. A total of 300 sequences of 4 genes from over 30 different species of geckos from 6 genera have been completed. Interestingly, the result shows that none of the taxa appeared to have Gondwanan origin and it might have emerged into Indian region at different times. Further the study also revealed that the *Geckoella* is a specialized clade of *Cyrtodactylus*, and is sister to a diverse group distributed across SE Asia. The study also suggests that *Geckoella* (*Cyrtodactylus*) came back into India, most likely through an overseas dispersal event. A new species of north eastern skink genus *Sphenomorphus* from the high elevations tropical forest of Mawphlang, Meghalaya has also been discovered.

iv. Gamma Amino-Butyric Acid (GABA) level after Rapid Eye Movement (REM) Sleep: Studies on REM sleep were carried out and the estimation of Gamma Amino-Butyric Acid (GABA) showed that GABA level increased in the Locus Coeruleus (LC) after REM sleep deprivation. Continuous stimulation of perifornical area (PeF) was found to decrease both NREM and REM sleep pattern and increase wakefulness. REM sleep deprivation was found to stimulate neuronal Na-K ATPase and inhibited glial Na-K ATPase activity and the effects were mediated by Noradrenaline (NA). It was observed that glia contains choline acetyl transferase (ChAT) and Glutamic Acid Decarboxylase (GAD). Western blot studies indicated that GAD expression get modulated in C₆ by NA treatment. EEG

analysis indicated that each Intrinsic Mode Function (IMF) has a characteristic feature under different conditions. It was found that the unwrapped phase of the reconstructed signal during different states/conditions show different slopes, indicating involvement of complex dynamics in expression of EEG associated with these states.

- v. Behavioural aspects in Male Zebra:** Study on opioid modulation of motivated behaviours in male zebra finches indicated that the opioid system can modulate the number and quality of songs through its actions on Area-X (nucleus in the avian basal ganglia called Area-X) and LMAN during singing. The modulation of μ -opioid receptor in components of the anterior forebrain pathway (LMAN and Area-X) as well as VP (Ventral Posterior) may lead to changes in the number of songs that male zebra finches sing to the female. The study also revealed that unilateral injection of naloxone, a commonly used opioid antagonist, into LMAN leads to a decrease in the pitch of songs, suggesting that opioid modulation of LMAN can influence the motor pathway and lead to changes in the quality of song.
- vi. Cell Biological Assays:** In a study on development of behavioural and cell biological assays for activity guided purification of prospective anti-cancer and behaviour modulating molecules from wasp venoms, several behavioural and electrophysiological assays as well as antimicrobial activity assay have been developed one of the important assays involve expressing a human sodium channel involved in pain sensation in *Drosophila* mutant thus producing a fly assay for human pain killers. Extensive methods of chemical analysis and synthesis which are required in identification of about a dozen peptides of therapeutic value, with likely utility in cancer management in cell culture studies and activity against a large number of micro biota in plate assays have also been developed.
- vii. Analysis of Asrij:** Studies on analysis of asrij in *Drosophila hematopoiesis* and immunity suggest that Asrij is a pan hemocyte marker required for lymph gland hematopoiesis in *Drosophila*. The study on Asrij mutant showed premature loss of medullary zone (MZ) as seen by the absence of the MZ marker DE-Cadherin. Concurrently there was increased differentiation of hemocytes



चित्र 3.13 : सूक्ष्मजीवीय संक्रमित सैलों से सीपीपी का विकास

DE-कैडरीन की कमी द्वारा देखा गया है। इसके साथ-साथ, MZ में हीमोसाइट का बढ़ता हुआ अंतर था जो प्लास-मैटो-साइट और क्रिस्टल सैल मार्करों की अभिव्यक्ति द्वारा दिखाई देता है। एमिज, लिम्फ ग्रंथि में स्टेम सैल जैसे अग्रमामी हिमोसाइट का अनुरक्षण करने के लिए अवैध व्यापार खांचा नियंत्रित करता है और प्रचुरोद्भव को विनियमित

करता है, साथ ही JAK-STAT पाथवे सिगनलिंग की क्रियाशीलता नियंत्रित करता है। अध्ययन से यह भी ज्ञात होता है कि एमिज ARFI (रिबोसाइलेशन कारक - $I/2$, जो एक अज्ञात एन्डोसाइटिक मॉलिक्यूल है और ड्रोसोफिला हिमाटोपोइसिस तथा प्रतिरक्षा में एक भूमिका निभाता है, के साथ कार्य करता है।

3.4.2 जैव भौतिकी, जैव रसायन और आण्विक जैविकी

अवयवों, खाद्य जनित रोग, डेंगू, एन्टोमोइबा हिस्टोलिटिका, कवक जीवाणु क्षय रोग, स्टैप्टोकोकस निमोनिया, मरुमक्षिका दंश रोग, चिकनगुनिया, कैडिडा एल्बीकेन्स, आदि रोगों तथा कैंसर जीव विज्ञान, आनुवांषिकी, तंत्रिका जीव विज्ञान पर केन्द्रित कुल 42 नई परियोजनाएं निधीयत की गईं। आरम्भ किए गए कुछ महत्वपूर्ण अध्ययन निम्नानुसार हैं :

- स्टेम सैल, स्वतः नवीकरण और विभेदन के बीच किस प्रकार चुनाव करते हैं? यह जीव विज्ञान का एक मूलभूत प्रश्न है :** इस प्रक्रिया में निहित आण्विक क्रियाविधि का खुलासा करते हुए इस प्रक्रिया का जीव विज्ञानी अनुसंधान के अनेक क्षेत्रों, जैसे भ्रूणीय विकास और ग्रोथ, विभिन्न किस्मों के ऊतकों का जीर्णोद्धार और पुनर्सृजन तथा कैंसर जीव विज्ञान, पर गहरा प्रभाव होगा। प्रचुरोद्भवन और विभेदन किस प्रकार नियंत्रित होते हैं, इसकी खोज करने के लिए एक अनुसंधान प्रस्ताव को जीन, जो कैनोर्हैबडिटिस एलिगंस की टाणु लाइन में स्वतः-नवीकरणीय/विभेदन के निर्णयों को विनियमित करते हैं, का लक्षण वर्णन करने के लिए सहायता दी गई।
- सी. एल्बीकेन्स में बहु-औषध प्रतिरोध (MDR) की नवीन क्रियाविधि का अध्ययन करने के लिए**

एक परियोजना आरम्भ की गई है : विशिष्ट रूप से, कवकनाशी क्रिया के विनियमन और क्रियाविधियों के मार्गों को सुलझाने के लिए CDRI, आरएनए-सीक्वेंस का एक नया विनियामक नैदानिक एजोल प्रतिरोधी (कैनेडिया एल्बीकेन्स) को विविक्त करता है। इस परियोजना का लक्ष्य उन घटकों की पहचान करना है, जो वृद्धि को रोकने के साथ-साथ MDR जीन-मध्यस्थता प्रतिलेखात्मक विनियमन के साथ हस्तक्षेप द्वारा केन्डिडा के औषध प्रतिरोधी का उन्मूलन भी करते हैं।

- RecQ हेलिकेसिस के घटकों को "केअर टेकर ट्यूमर निषेधक" अथवा प्रोटीन (जो समग्र रूप से RTS कहलाते हैं) मानव जीनोम की सम्पूर्णता की सुरक्षा करते हैं। इसलिए इन्हें मानव में तीन RecQ हेलिकेसिस में म्यूटेशन वाले रोगी (BLM, WRN and RECQL4) कहा जाता है और जो कैंसर की**

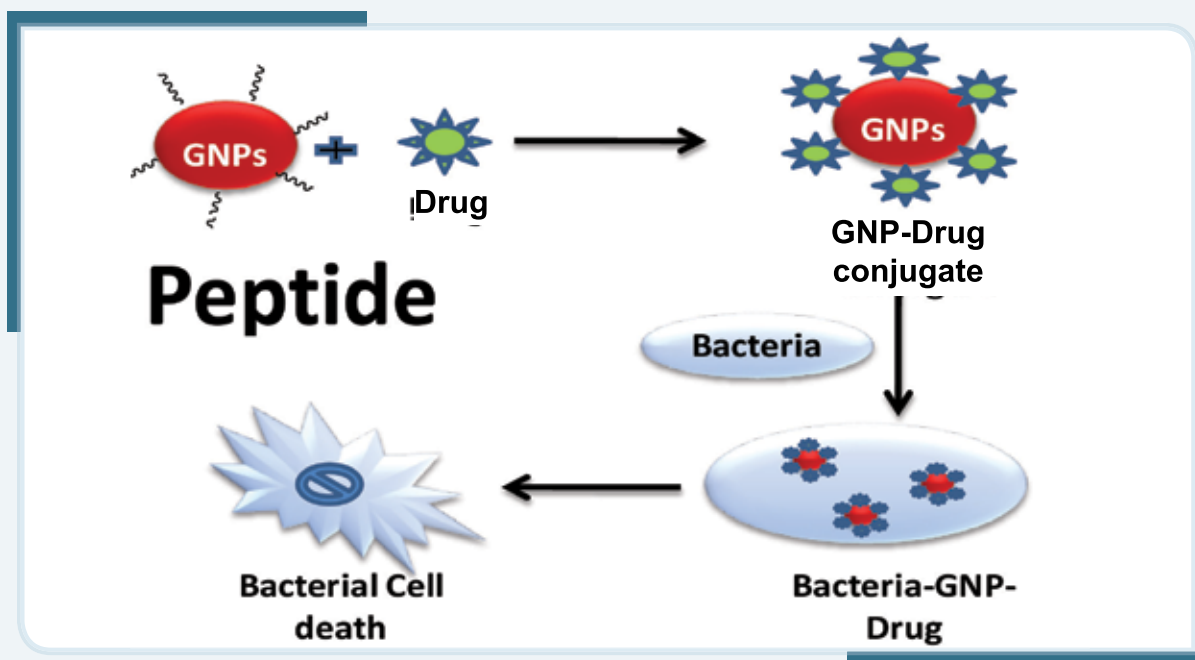


Fig. 3.13: Development of CPP from Microbial Infected Cells

in the MZ as seen by the expression of plasmacyte and crystal cell markers. Asrij regulates Notch trafficking to maintain stem cell-like precursor hemocyte in the lymph gland and regulate proliferation as well as regulate the activation of JAK-STAT pathway

signaling. The study also revealed that Asrij interacts with ARF1 (Ribosylation factor-1), an unknown endocytic molecule which plays a role in drosophila hematopoiesis and immunity.

3.4.2 Biophysics, Biochemistry and Molecular Biology

A total of 42 new projects have been funded focused on disease causing organisms, food borne pathogens, Dengue, *Entamoeba histolytica*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Streptococcus pneumonia*, Leishmaniosis, Chikungunya, *Candida albicans*, Cancer Biology, Genetics, Neurobiology etc. Some of the important studies initiated are:

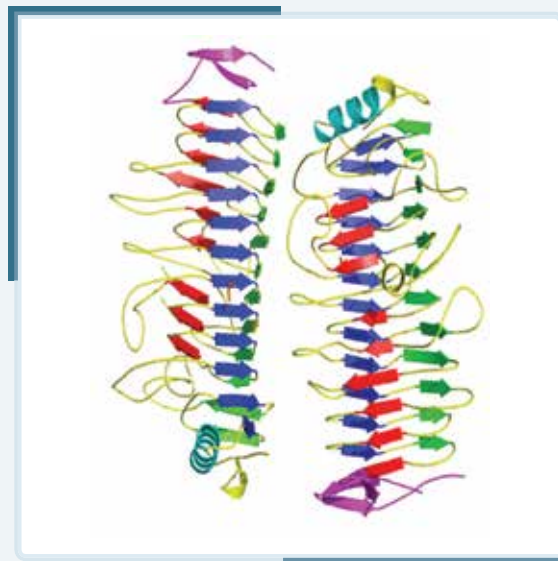
- i. **How stem cells choose between self-renewal and differentiation is a fundamental question in biology:** Uncovering molecular mechanisms underlying this process will potentially impact several areas of biological research such as embryonic development and growth, repair and regeneration of different types of tissues and cancer biology. To investigate how proliferation and differentiation processes are controlled, a research proposal has been supported to characterize genes that regulate self-renewal/differentiation decision in the *Caenorhabditis elegans* germ line.
- ii. **A project is initiated to study the novel mechanisms of Multi-drug resistance (MDR) in *C. albicans*:** Specifically, the novel regulators of CDR1, RNA-seq of clinical azole resistant isolates (*Candida albicans*) to unravel pathways of regulation and mechanisms of fungicide action. The goal of this project is to identify compounds that simultaneously inhibit growth and abolish drug resistance of *Candida* by interfering with MDR gene(s)-mediated transcriptional regulation.
- iii. **Members of the RecQ helicases are classified as “caretaker tumor suppressors” or proteins (collectively called RTS)** that guard the integrity of the human genome. They are thus called as patients having mutations in three of the RecQ helicases in human (BLM, WRN and RecQL4) are predisposed to a variety of cancers. The project has been funded to understand mitochondrial functions of RTS with the hope that it will help to

किस्मों के पूर्व-प्रवण होते हैं। इस परियोजना को इस आशा के साथ समझने के लिए निधीयत किया गया है कि क्या REXQL4 की कमी मिटोकॉण्ड्रिया की क्रिया को प्रभावित करते हुए कैंसर उत्पन्न कर सकती है।

iv. क्षय रोग : मृत्यु का प्रमुख कारण है, जो व्यापक रूप से फैले ओषध प्रतिरोधी विभेदों के होने से बढ़ जाता है। एक परियोजना को धनराषि दी गई है ताकि नई ओषधि के लक्ष्यों की पहचान की जा सके, जो रोगजननों की स्थापना और उन्हें जीवित रखने के लिए महत्वपूर्ण हैं। इस अध्ययन का प्रमुख लक्ष्य ग्लाइकोलाइटिक मार्गों के अनिवार्य किण्वक, जिनका अभी तक विस्तार से अध्ययन नहीं किया गया है, की पहचान करना है। इसके अतिरिक्त, यह कार्य इस साक्ष्य के आधार पर किया गया है कि माइकोबैक्टीरियल किण्वक ग्लाइसेराल्डीहोइड-3-फॉस्फेट डिहाइड्रोजीनेस (GAPDH) की लौह परिवहन और ऊतक आक्रामक सहित रोगजनन में विविध भूमिका है।

v. नई प्रति सूक्ष्मजीवीय औषधियों की खोज में BBMM ने, चाइनीज सुगंधित मेंढकों की चर्म स्त्रावणों से प्रति सूक्ष्म जीवीय पैप्टाइड्स (AMP) की खोज करने के लिए एक परियोजना को सहायता दी। ये पैप्टाइड न केवल सूक्ष्मजीवों के प्रति सक्रिय हैं, बल्कि प्रतिरक्षा शक्ति को भी बढ़ाते हैं। यह परियोजना, AMP के प्रकार्यात्मक पहलुओं को समझने तथा क्रिया तथा अवसंरचना आधारित पैप्टाइड डिजाइन का इष्टतमीकरण करने में समर्थ बनने के लिए इन मैम्ब्रेन-इन्टरेक्टिंग पैप्टाइड के जैव भौतिकी तथा ढांचागत अभिलक्षणकरण पर केन्द्रित है।

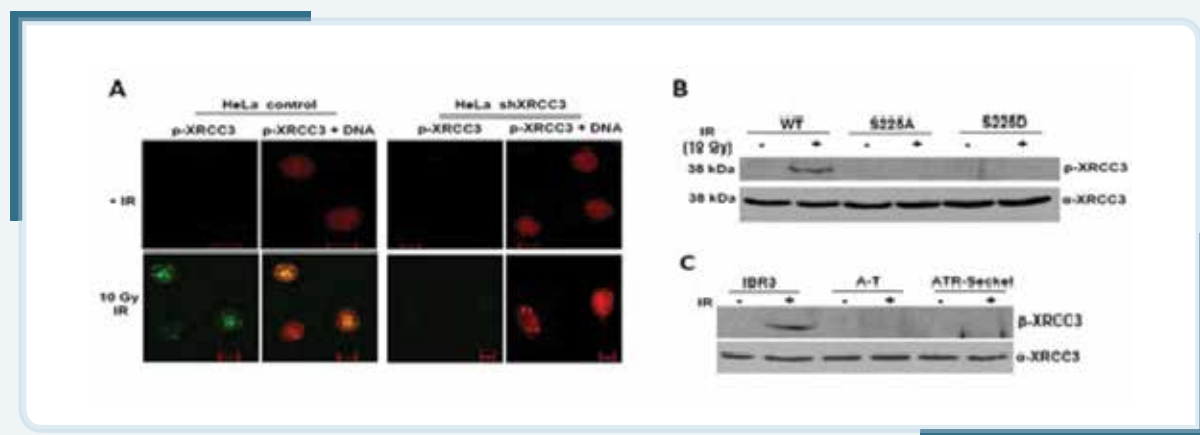
vi. अर्न्तविषयी अनुसंधान परियोजना को, विशिष्ट सूक्ष्मजीवीय संक्रमित सैल पर डिलीवर करने के लिए औषध सहित सैल पैप्टाइड भेदी पैप्टाइड (CPPS) को विकसित करने तथा बैक्टीरिया में नैनो कणों की डिलीवरी के लिए कार्गो के रूप में CPPS की भूमिका का अध्ययन करने के लिए निधीयत किया



चित्र 3.14 : rPfbA¹⁵⁰⁻⁶⁰⁷ का क्रिस्टल ढांचा
संदर्भ : इन्ट.जे.बायो मैक्रोमल, 64,168-173

गया है (चित्र 3.13)। नैनोकणों का इस्तेमाल, इनकी दक्षता को बढ़ाने और नई प्रतिसूक्ष्मजीवीय रणनीतियों तथा उपचार विकल्पों को विकसित करने के लिए बैक्टीरिया में ज्ञात और प्रायोगिक प्रतिसूक्ष्मजीवीय का वहन करने के लिए किया जाएगा।

vii. स्ट्रैप्टोकोकस निमोनिया : एक प्रमुख मानव रोगजनक है जो कर्णशोथ माध्यम और कोटरशोथ से निमोनिया, जीवाणु संबंधी और तानिका शोथ जैसी बीमारियों तक तीव्रता से फैलता है। कोलोनाइजेशन में एपिथेलियल-सैल सतह और आतिथेय-ऊतकों में निमोनिया संबंधी संसक्ति महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं और निमोनिया संसक्ति के लिए अनेक क्रियाविधियों की पहले ही पहचान की जा चुकी है। *S. pneumoniae* का PfbA एक सतही प्रोटीन है। कुछ परिणामों से यह सुझाव मिलता है कि प्रति PfbA एन्टीबॉडीज, निमोनिया में वृद्धि को 50 प्रतिशत तक कम करते हैं। इस महत्वपूर्ण प्रस्ताव



चित्र 3.15 : XRCC3S225, ATM और ATR काइनेज का एक फॉस्फोराइलेशन लक्ष्य है। IR प्रेरित DNA क्षति के प्रतिक्रिया स्वरूप XRCC3 का (A) और (B) फॉस्फोराइलेशन (C) XRCC3 फॉस्फोराइलेशन ATM और ATR काइनेज दोनों पर निर्भर है।

understand how the lack of REXQL4 can cause cancer via affecting the functions of the mitochondria.

- iv. **Tuberculosis** is the leading cause of death, which is aggravated by the widespread occurrence of drug resistant strains. A project has been funded to identify novel drug targets that are important for the establishment and survival of the pathogen. The main aim of this study is that the essential enzymes of the glycolytic pathway that have so far not been studied in detail. Furthermore, this has been undertaken based on the evidence, that the essential mycobacterial enzyme Glyceraldehyde-3-Phosphate Dehydrogenase (GAPDH) has multiple roles in pathogenesis including iron transport and tissue invasion.
- v. **In search of new antimicrobial drugs BBMM has supported a project to explore the Antimicrobial peptides (AMPs) from skin secretions of Chinese odorous frogs.** These peptides are not only active against microbes, but also boost immunity. This project focusing on the biophysical and structural characterization of these membrane-interacting peptides to understand the functional aspects of AMPs and enable the optimization of activity and structure-based peptide design.
- vi. **The interdisciplinary research** project has been funded to develop Cell Penetrating Peptides (CPPs) with drug for delivering to specific microbial infected cell and also study the role of CPPs (Fig. 3.13) as cargos for the delivery of nanoparticles into bacteria. The nanoparticles will be used to transport known and experimental antimicrobials into the bacteria in order to



Fig. 3.14: Crystal structure of rPfbA¹⁵⁰⁻⁶⁰⁷
Reference: Int. J. Biol. Macromol. 64,168-173.

enhance their efficiency and to develop novel antimicrobial strategies and treatment options.

- vii. **Streptococcus pneumoniae** is a major human pathogen causing diseases ranging in severity from otitis media and sinusitis to pneumonia, bacteraemia and meningitis. Pneumococcal adherence to the epithelial-cell surface and host tissues is known to play an important role in colonization, and several mechanisms of pneumococcal adherence have already been identified. PfbA is a surface protein of *S. pneumoniae*. Some of the results suggested that anti PfbA antibodies reduced the pneumococcal growth to 50%. This important proposal has been funded to study the structural and functional aspects of PfbA. The structural and functional analysis of a ligand binding

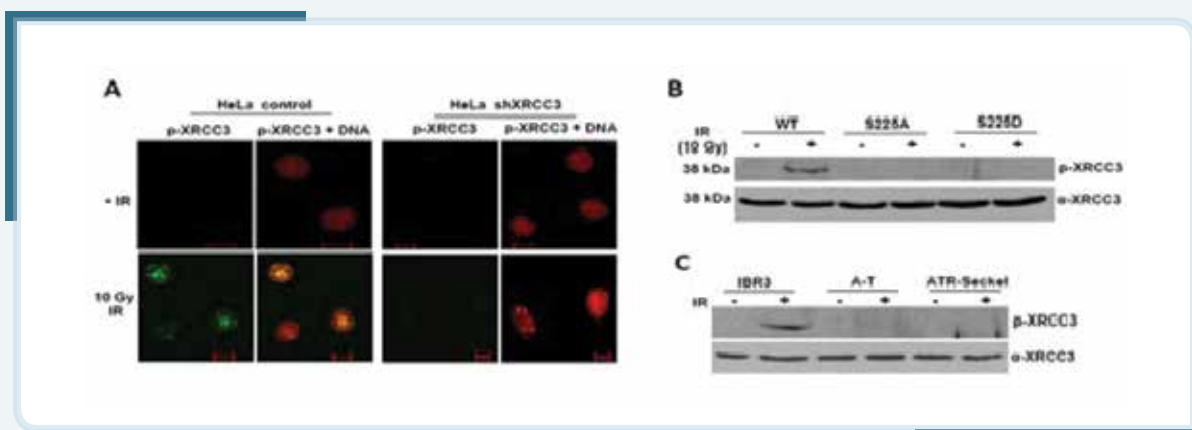
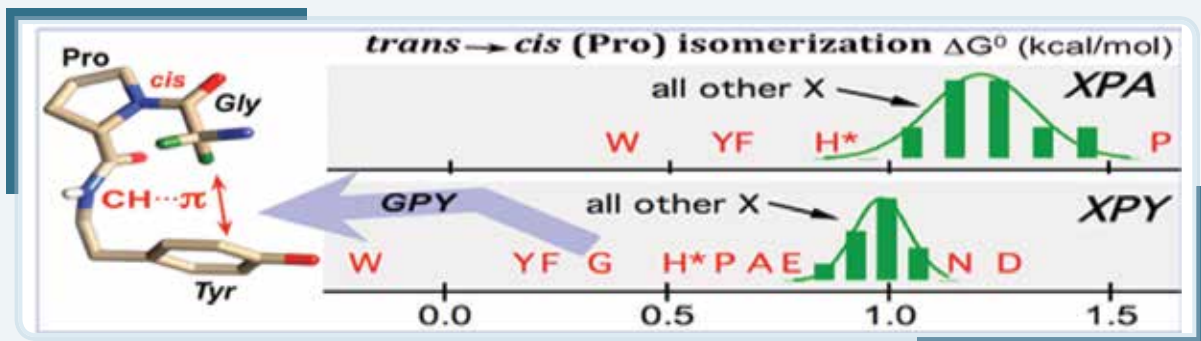


Fig. 3.15: XRCC3S225 is a phosphorylation target of ATM and ATR kinase. (A) and (B) Phosphorylation of XRCC3 in response to IR induced DNA damage. (C) XRCC3 phosphorylation is dependent on both ATM and ATR kinase.



चित्र 3.16 : Gly-cisPro प्रोटीन का ढांचा और ग्राफीय विश्लेषण

को PfbA के ढांचागत और प्रकार्यात्मक पहलुओं का अध्ययन करने के लिए निधीयत किया गया है। निमोनिया संबंधी संक्रमणों के उपचार के लिए प्रति संसक्ति औषध के एक लीगेड बाइंडिंग क्षेत्र विकास का ढांचागत और प्रकार्यात्मक विश्लेषण करने के लिए निधीयत किया गया। इस दिशा में rPfbA₁₅₀₋₆₀₇ के क्रिस्टल ढांचे का समाधान कर लिया गया है (चित्र 3.14)।

viii. कवक मूल संयोजन : यह देखा गया है कि कवकमूल संयोजन, कवकीय कवक तंतु मृदा से फॉस्फेट (Pi) ग्रहण करते हैं और इसे होस्ट पादप तक ले जाते हैं (Pi) वहन के तहत आणविक क्रिया विधि दुग्राह्य ही रही। शोधकर्ता ने *Piriformospora indica* से प्रतिलिपि कारक PiPho4 और उच्च युयुक्षा वाहक जीन (PiPT) के संवर्धन को अभिलक्षित किया है। बाहरी माध्यम में PiPT की अभिव्यंजना और mRNA के रूपांतरण को Pi संयोजन द्वारा दृढ़ता से विनियमित किया गया है। पी-सीमित अवस्थाओं में, PiPho4 साइटोप्लाज्म से न्यूकलियस तक घूमती हैं, PiPT के संवर्धन तक सीमित होती हैं, जीन की अभिव्यंजना को प्रेरित करती हैं।

ix. डीएनए की क्षति : मरम्मत न किए गए अथवा ठीक से मरम्मत न किए गए डीएनए दोहरे -स्टैंड (DSBS) से जीनोम अस्थिरता, आनुवांशिक रोग और कैंसर हो जाता है। DSBS सजातीय रिकाम्बीनेशन (HR) मीडिएटेड मरम्मत में RAD51 की केन्द्रीय भूमिका होती है। स्तनधारी समूह के सैलों में पांच RAD51 पैरालॉग होते हैं : RAD51B, RAD51C, RAD51D, XRCC2 और XRCC3। इन तर्कों में रोगाणु उत्परिवर्तन आनुवांशिक रोगों जैसे फैनकोनी अनेमिया और कैंसर के कारण जाने जाते हैं। तथापि, आणविक क्रियाविधि(यों), जिनके द्वारा ये

पैरालॉग HR और DNA क्षति को विनियमित करते हैं, इनके चिन्ह अस्पष्ट ही रहते हैं। पहली बार में, अन्वेषणकर्ता यह दर्शाते हैं कि, ATM सिगनलिंग मार्ग में ATR काइनेज द्वारा XRCC3 में SQ मोटिफ सिरीन 225 फॉस्फोरिलेटिड होता है (चित्र 3.15)। यह भी ध्यान देने योग्य है कि डबल-स्टैंड ब्रेक (DSBs) की HR-मध्यस्थ-मरम्मत के लिए और-इंट्रा-S-फेज जांचबिंदु निष्पादन के लिए अपेक्षित होता है। आश्चर्यजनक रूप से, परियोजना के परिणामों से यह पाया गया है कि XRCC3 अनूठे तरीके से स्टाल्ड और घराशायी अनुकृति फॉक्स की HR-मीडिएटेड वसूली के लिए फॉस्फोरिलेशन अपेक्षित है। परियोजना कार्य से पीआई ने सूचित किया है कि XRCC3 फॉस्फोरिलेशन जीनोम एकीकरण और ट्यूमर दबाव के रखरखाव के लिए महत्वपूर्ण है।

x. नए पैप्टाइडों की पहचान : अभिकल्पित पैप्टाइडों की एक श्रृंखला पर NMR स्पैक्ट्रोस्कोपी के नियोजन से, एक नया सीक्वेंस मोटिफ XPΦ (जहांΦ एक सुगंधित अवशिष्ट है और X एक Gly, Ala, Pro अथवा Φ है) की खोज की गई। मोटिफ, अन्योन्यक्रिया के माध्यम से cisPro समरूपण को स्थिर करता है (चित्र 3.16)। अनतिरेक प्रोटीन अवसंरचनाओं के व्यापक विश्लेषण का प्रयोग करते हुए, Gly-cisPro की नए "संयुक्त अवशिष्ट" के रूप में पहचान की गई। ग्लाइसिन जो β-शीट में पिछले cisPro का अवशिष्ट है, β_{PR} समरूपण को मानते हुए cisPro-प्रेरित विरूपणों से अन्यथा नियमित β-शीट का बचाव करता है और एक अवशिष्ट द्वारा लोकल β-शीट रजिस्टर को षिप्ट करता है। दोनों परिणाम अत्यंत मूलभूत महत्व के हैं और प्रोटीन ढांचों को समझने के लिए हैं।

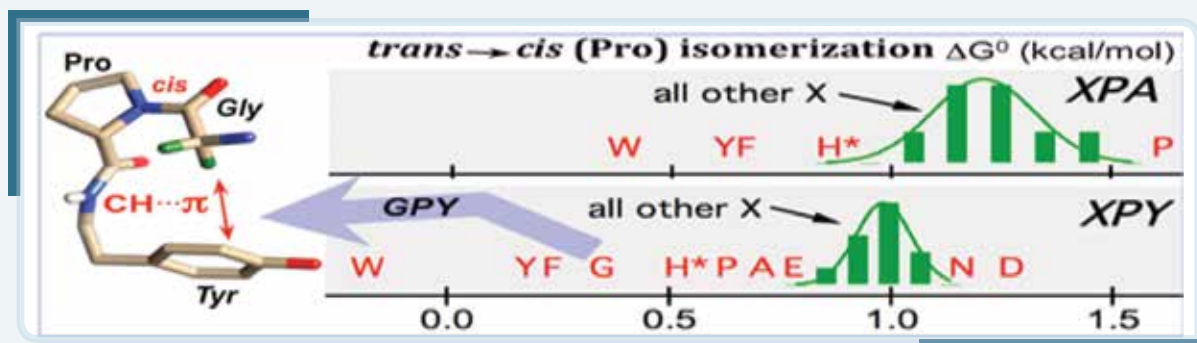


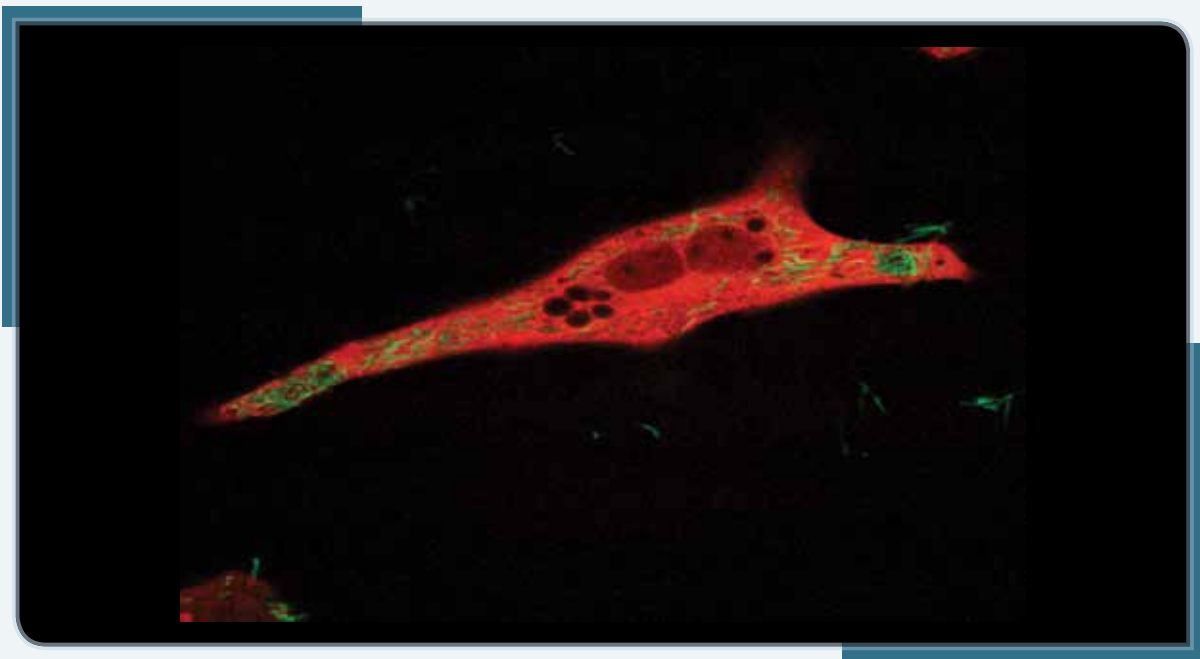
Fig. 3.16 : Structure and Graphical Analysis of Gly-*cis*Pro Protein

region development of anti-adhesive drug to treat pneumococcal infections. Towards this direction crystal structure of rPfbA₁₅₀₋₆₀₇ has been solved (Fig. 3.14).

- viii. **Mycorrhizal Association:** It is observed that in mycorrhizal association, fungal hyphae acquire phosphate (Pi) from the soil and transport it to the host plant. Molecular mechanism underlying the Pi transport has remained elusive. Investigator characterized the promoter of high affinity transporter gene (*PiPT*) and transcription actor *PiPho4* from *Piriformospora indica*. Expression of *PiPT* and translation of the mRNA was tightly regulated by the Pi concentration in the external medium. Under P-limited conditions *PiPho4* moves from cytoplasm to the nucleus, binds to the promoter of *PiPT*, stimulates the expression of the gene.
- ix. **DNA Damage:** Unrepaired or mis-repaired DNA double-strand breaks (DSBs) cause genome instability, genetic diseases and cancer. RAD51 plays a central role in homologous recombination (HR) mediated repair of DSBs. Mammalian cells contain five RAD51 paralogs: RAD51B, RAD51C, RAD51D, XRCC2 and XRCC3. Germline mutations in these paralogs are known to cause genetic diseases such as Fanconi anemia and cancer. However, the molecular mechanism(s) by which these paralogs regulate HR and DNA damage signalling remain obscure. For the first time,

investigators demonstrate that a SQ motif serine 225 in XRCC3 is phosphorylated by ATR kinase in an ATM signalling pathway (Fig. 3.15). Notably, XRCC3 phosphorylation is required for the HR-mediated repair of double-strand breaks (DSBs) and for the execution of intra-S-phase checkpoint. Strikingly, the project results found that XRCC3 distinctly regulates recovery of stalled and collapsed replication forks such that phosphorylation is required for the HR-mediated recovery of collapsed replication forks but is dispensable for the restart of stalled replication forks. The PI reported from the project work, that that XRCC3 phosphorylation is crucial for the maintenance of genome integrity and tumor suppression.

- x. **Identification of New Peptides:** Employing NMR spectroscopy on a series of designed peptides, a new sequence motif $XP\Phi$ (where Φ is an aromatic residue and X is Gly, Ala, Pro or Φ) was discovered. The motif stabilizes the *cis*Pro conformation (Fig. 3.16) via interaction. Using a comprehensive analysis of non-redundant protein structures, Gly-*cis*Pro was identified as a new "united-residue". Glycine, preceding *cis*Pro residue in β -sheets, rescues an otherwise regular β -sheet from *cis*Pro-induced distortions by assuming the β_{PR} conformation and shifts the local β -sheet register by one residue. Both results are of very fundamental value and extend to understanding of protein structures.



चित्र 3.17 : *M.tb.* द्वारा आतिथेय लौह डिलीवरी क्रियाविधियों की हाइजेकिंग का अध्ययन करने के लिए एक इन-विट्रो प्रायोगिक मॉडल

xi. प्राथमिक माइक्रोसिफेली (MCPH) एक स्वतः कायिक अपगामी विकृति है, जिसे सामान्य मस्तिष्क से छोटा मस्तिष्क और मानसिक रूप से मंद वृद्धि के रूप में अभिलक्षित किया गया है। 60 MCPH समूहों का प्रयोग करके तथा 8 ज्ञात लोकल को चिन्हित करते हुए किए गए आनुवांशिक विश्लेषण से MCPH 2 (WDR62) से 4 समूहों MCPH5 (ASPM) से 8 समूहों तथा MCPH 7 (STIL)

स्थानीय से 10 समूहों का संबंध दिखाई देता है। शेष 38/60 समूह किसी भी ज्ञात 8 स्थानीय समूह से नहीं जुड़े थे, MCPH के लिए अतिरिक्त लोकल/जीन की भावी खोज का सुझाव दिया गया है। परियोजना की खोजों से MCPH2, MCPH5 तथा MCPH7 लोकल से जुड़े वर्गों के आनुवांशिक निदानों में सहायता मिलेगी।

3.4.3 स्वास्थ्य विज्ञान

इस क्षेत्र में कुल 77 परियोजनाओं को ₹15.00 करोड़ की धनराशि की मंजूरी प्रदान की गई थी।

चलाई जा रही/पूरी कर ली गई परियोजनाओं की प्रमुख विशेषताएं हैं :

- i. टाइप 2 मधुमेह पर अध्ययन :** टाइप 2 मधुमेह पर जनसंख्या आधारित पॉलिमॉर्फिक अध्ययन से उत्तर-भारतीय जनसंख्या के बीच एक नवीन एकल न्युक्लियोटाइड पॉलिमॉर्फिसम की पहचान की गई।
- ii. मैलानोमा और स्तन कैंसर सैलों के बीच प्रत्यक्ष संबंध :** स्थूलता और कैंसर पर अध्ययन में मैलानोमा और स्तन कैंसर सैलों की वृद्धि और प्रचुर उपलब्धता का प्रत्यक्ष संबंध दर्शाया गया है।
- iii. हृदय संबंधी तनाव परिवर्तनकारी किण्वक (ACE) का अभिलक्षण वर्णन :** रक्त दबाव को नियंत्रित करने के लिए लैक्टोबैसिलस फरमेंटम LAB4 तथा लैक्टोबैसिलस पैराकैसी LAB6 का उपयोग करते हुए गाय के दूध के दही से हृदय संबंधी तनाव परिवर्तनकारी किण्वक (ACE)

निरोधकों का पृथक्करण और अभिलक्षण वर्णन की एक प्रक्रिया पहली बार सूचित की गई और एक पेटेंट फाइल किया गया।

- iv. उच्चतर क्रम की चांदनी में व्यवहार :** क्षय रोग अनुसंधान के क्षेत्र में पहली बार जैविक मैक्रोमॉलिक्युल्स में उच्चतर क्रम की चांदनी में व्यवहार की एक नई संकल्पना सूचित की गई है। खोजों से पता चला है कि यूबिक्यूटस के उपयोग को शामिल करते हुए कोशिकाओं द्वारा लौह के उठान के लिए (चित्र 3.17) सैलों में लौह वाहक मैक्रोमॉलिक्युल्स की प्रापक मध्यस्थ डिलीवरी के लिए मून लाइटिंग प्रोटीन ग्लाइसिरेल्डीहाइड -3- फॉस्फेट डिहाइड्रोजीनेस (GAPDH) के लिए एक पूर्णतया नई क्रियाविधि की मौजूदगी दर्शाई है।

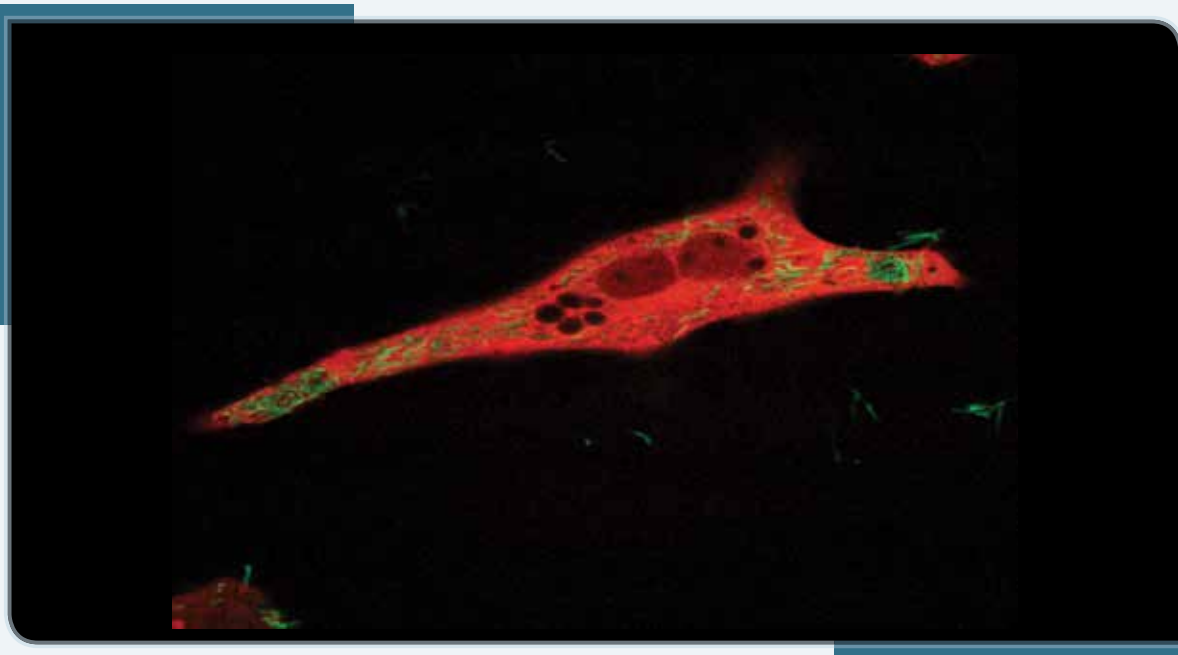


Fig. 3.17 : An in vitro experimental model to study hijacking of host iron delivery mechanisms by M.tb.

xi. **Primary microcephaly (MCPH) is an autosomal recessive disorder, characterized by a smaller than normal brain and mental retardation.** Using 60 MCPH families and markers from 8 known loci, genetic analysis showed linkage of 4 families to MCPH2 (WDR62), 8 families to MCPH5 (ASPM), and 10 families to MCPH7

(STIL) loci. The remaining 38/60 families were not linked to any of the known 8 loci, suggesting the future discovery of additional loci/genes for MCPH. The project findings will be helpful in genetic diagnosis of families linked to the MCPH2, MCPH5 and MCPH7 loci.

3.4.3 Health Sciences

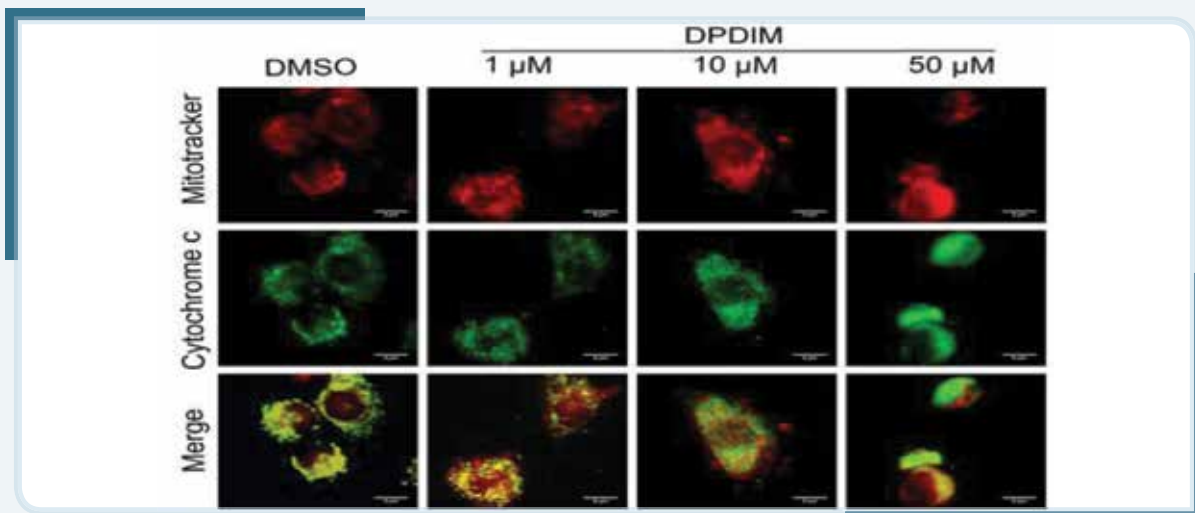
A total of 77 projects were sanctioned in this area amounting to Rs. 15.00 crores.

Salient features of ongoing/completed projects are:

- i. **Study on Type 2 Diabetes:** The population based polymorphic study on type 2 diabetes leads to identification of novel single nucleotide polymorphisms (SNP) among north-Indian population.
- ii. **Direct Relationship between Melanoma and Breast Cancer Cells:** A study on obesity and cancer shows a direct relationship on growth and proliferation of melanoma and breast cancer cells.
- iii. **Characterization of Angiotensin Converting Enzyme (ACE):** A process for isolation and characterization of angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitors from cow milk yoghurt using *Lactobacillus fermentum* LAB4 and *Lactobacillus paracasei* LAB6 for controlling blood

pressure has been reported for the first time and a patent has been filed.

- iv. **Higher order Moonlighting Behaviour:** In the field of tuberculosis research a novel concept of higher order Moonlighting Behaviour in biological macromolecules has been reported for the first time. The findings have revealed the presence of an entirely new mechanism for the uptake of iron by cells involving utilization of the ubiquitous (Fig. 3.17) moonlighting protein Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (GAPDH) for receptor mediated delivery of iron carrier macromolecules into cells.
- v. **Induced Apoptotic Pathways in Cancer Cells:** A project on novel synthetic



चित्र 3.18 : DPDIM-कैंसर सैलों में प्रेरित एपॉप्टोटिक मार्ग

v. कैंसर सैलों में प्रेरित एपॉप्टोटिक पाथवेज : नए संश्लेषित मॉलिक्युल, इंडोल व्युत्पन्न 2, 2'-डाइफिनाइल-3, 3'-डाइन्डोलिलमिथेन (DPDIM) जो EGFR और इसके सहबद्ध सिग्नलिंग मॉलिक्युल

की क्रिया को नकारात्मक रूप से विनियमित करके प्रचुरोद्भव स्तन कैंसरजनक सैलों पर एपैप्टोटिक प्रभाव डालते हैं (चित्र 3.18)।

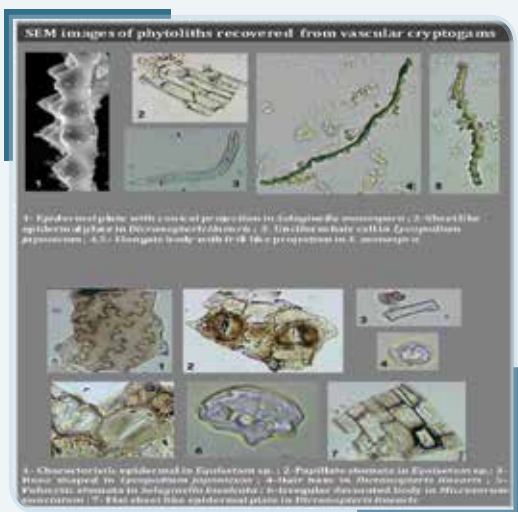
अच्छे प्रभाव के अभिज्ञात - समीक्षित जर्नलों में कुल 85 पेपर प्रकाशित किए गए और 55 छात्रों को पीएच.डी. की डिग्री प्रदान की गई।

3.4.4 पादप विज्ञान

पादप विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में 5.4 करोड़ की कुल 42 अनुसंधान परियोजनाओं का निधीयन किया गया। चलाई जा रही परियोजनाओं के परिणाम निम्नानुसार हैं :

i. **फाइटोलिथ उत्पादक** : दार्जिलिंग पूर्वी हिमालय (ऊंचाई ग्रेडिएंट 150-3566 एमएएसएल) में, C₄ घासों से C₃ को अलग करने और शीत और ऊष्ण जलवायु में अंतर करने के लिए चार फाइटोलिथ

सूचकांकों का अध्ययन किया गया। साथ ही, आधुनिक पादपों से फाइटोलिथ स्पैक्ट्रा, सतही मृदा और अरुणाचल में हिमालय से एकत्रित किए गए उप-सतही अष्पीभूत कृत तलछटों का अध्ययन किया जा रहा है। (चित्र 3.19 और 3.20)।



चित्र 3.19 : संवहनी बीजलेख से अधिप्राप्त फाइटोलिथ

ii. **DNA मिथाइलेशन मशीनरी** : विकासात्मक स्केल पर, फिस्कोमिट्रेला पेटेन्स पादपों का शैवाल और भू-पादपों के बीच एक प्रमुख स्थान है और इस प्रकार भूमि का कॉलोनीकरण करते समय पादपों द्वारा किए गए समावेशन का अध्ययन करने की सुविधा प्रदान करता है। मॉडल पादप के रूप में मॉस (काई) का प्रयोग करते हुए, पी. पेटेंस में विकास के विभिन्न पहलुओं के विनियमन में DNA मिथाइलेशन जैसे अनुजात संशोधनों की भूमिका का विश्लेषण किया गया है (चित्र 31.21) तथा साइटोसीन DNA मिथाइल ट्रांसफेरैसिस (MTases) पर मुख्य रूप से केन्द्रित करते हुए, DNA मिथाइलेशन मशीनरी के मूल घटकों की पहचान और लक्षण वर्णन किया गया। ये किण्वक, DNA पर मिथाइल समूह के पांचवे साइटोसिन अवशेष को 5वें कार्बन में अन्तरण करने

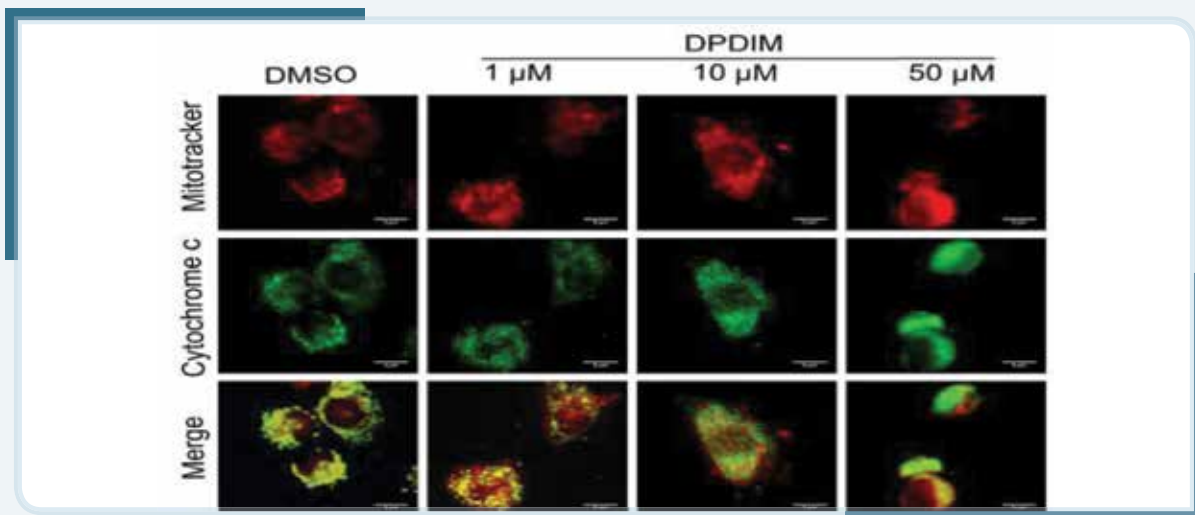


Fig. 3.18 : DPDIM –induced apoptotic pathways in cancer cells.

molecule, indole derivative 2, 2'-diphenyl-3,3'-diindolylmethane (DPDIM) which exerts apoptotic effect on proliferative breast

cancerous cells (Fig. 3.18) by negatively regulating the activity of EGFR and its associated signalling molecules.

A total of 85 papers have been published in peer-reviewed journals with good impact factor and 55 students were awarded Ph.D.

3.4.4 Plant Sciences

A total of 42 research projects worth Rs. 5.4 Cr were funded in different areas of plant sciences. Some highlights and outcome from the ongoing projects are as follows:

i. **Phytolith Producers:** In Darjeeling Eastern Himalaya (Altitudinal gradient 150-3566 masl) the four phytolith indices were studied to discriminate C3 from C4 grasses as well as distinguishing cool and warm climatic condition. Further study of the phytolith spectra from modern plants, surface soils and sub-surface fossilized sediments

collected from Arunachal Himalaya is under progress (Fig. 3.19 and 3.20)

ii. **DNA Methylation Machinery:** On the evolutionary scale, *Physcomitrella patens* plant occupies a key position between the algae and the land plants and thus offers advantage to study adaptations that plants had to make at the time of colonizing land. Using the moss as the model plant, the role of epigenetic modification such as DNA methylation in regulating different aspects of development in *P. patens* has been analysed (Fig. 3.21) and identified and characterized the core components of the DNA methylation machinery, focusing mainly on the cytosine DNA methyltransferases (MTases). These enzymes catalyze the transfer of a methyl group to the 5th carbon of cytosine residue on the DNA (Table 3.2). Phylogenetic analysis revealed that the four types of MTases found in higher plants have been well conserved in *P. patens* genome as well, thus suggesting that DNA methylation or epigenetic mode of gene regulation is an ancient process and probably affected development even in early

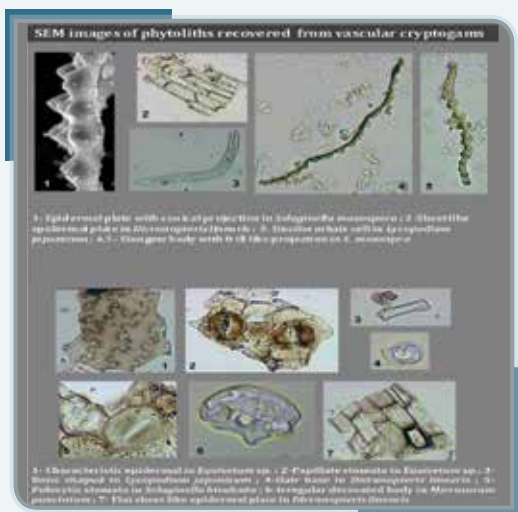
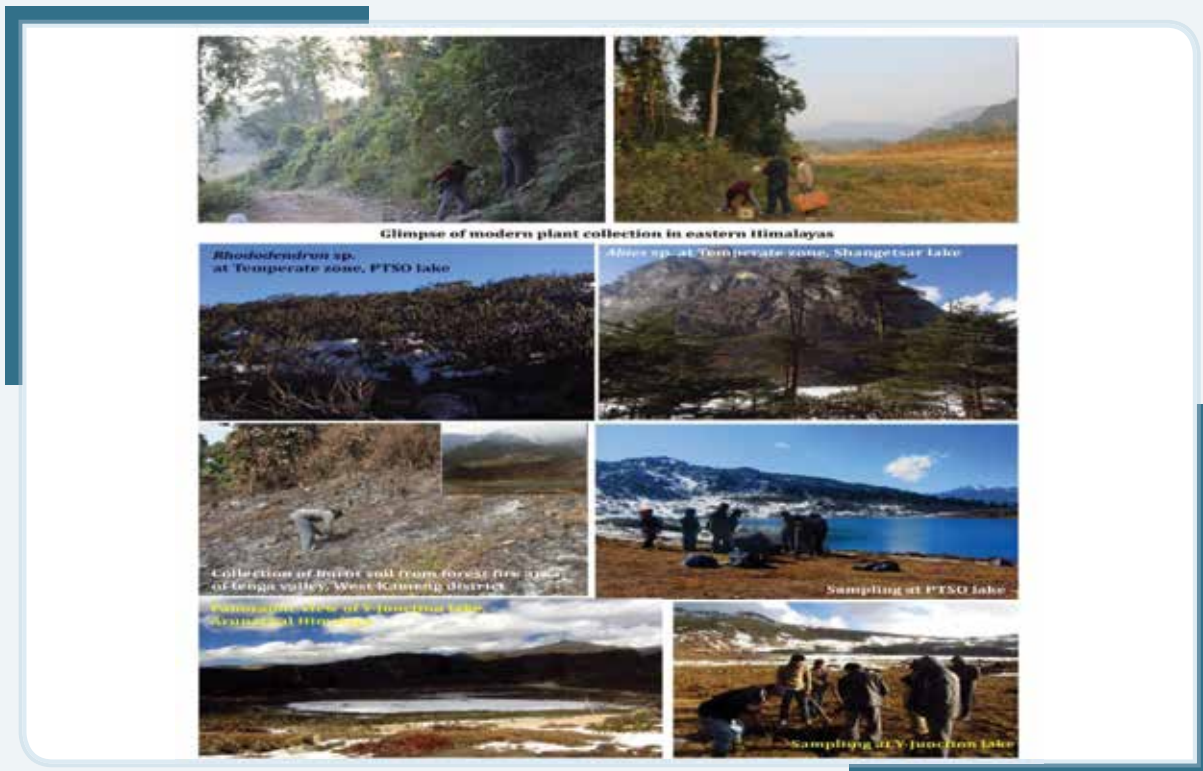


Fig. 3.19: Phytoliths recovered from vascular cryptogam



चित्र 3.20 : पूर्वी हिमालय में आधुनिक पादप संग्रहण

के लिए प्रेरित करते हैं। (सारणी 3.2)। फाइलोजेनेटिक विश्लेषण से पता चलता है कि ऊँचे पादपों में पाए गए MTases की चार किस्मों का P.पेटेन्स जीनोम में भी भलीभांति संरक्षण किया गया है, इस प्रकार यह सुझाव है कि जीन विनियमन की अनुजात

पद्धति अथवा DNA मिथाइलेशन एक प्राचीन प्रक्रिया है और शायद प्राचीन भू-पादपों में समान रूप से विकास को प्रभावित करती है और P.पेटेन्स में दो अद्वितीय MTases की पहचान की गई है जो फूलों वाले पादप MTases के साथ कोई सजातीयता नहीं दर्शाते

सारणी 3.2

फाइसकोमिट्रैला पैटन्स में पहचान किए गए सिस्टोसीन DNA मिथाइलट्रांसफेरसिस (*यूनिट प्रो KB में उपलब्ध प्रोटीन अनुक्रम की लम्बाई)

क्र.सं.	जीन का नाम	अभिगम संख्या			प्रोटीन				
		कॉसमॉस आईडी	जीनोम समन. वयकर्ता	यूनिप्रोट KB आ. आईडी	ओआरएफ लम्बाई (bp)	लम्बाई (अमीनों अम्ल)	आणविक भार (केडीए)	पी. एल.	इंट्रोन्स की संख्या
1	PpMET	Pp1s31_379V6.1	scaffold_31:2243070..2250254	<u>A9RVR7</u>	4698	1566	174.8	5.56	12
2	PpCMT	Pp1s117_71V6.1	scaffold_17:585448..593717	<u>A9ST18</u>	2829	943	105.9	5.67	22
3	PpDRM1s271_1	Pp1s271_1V6.1	scaffold_271:305	<u>A9TN81</u>	2838	946	105.1	5.17	9
4	PpDRM1s104_134	Pp1s104_134V6.1	scaffold_104:885774..891956	<u>A9SQQ2</u>	2958	986	111.6	6.61	9
5	Pp1s52_118	Pp1s52_118V6.1	scaffold_52:108034..1085943	<u>A9S6Q4</u>	2055 (2910*)	685 (970*)	109.54	9.671	11
6	Pp1s1_561	Pp1s1_561V6.2	scaffold_1:3213882..3216263	<u>A9RBM2</u>	930 (2436*)	310 (812*)	91.16	6.43	4
7	PpDNMT2	Pp1s128_120V6.2	scaffold_128:831940..835978	<u>A9SWH2</u>	1434	478	53.9	5.56	10

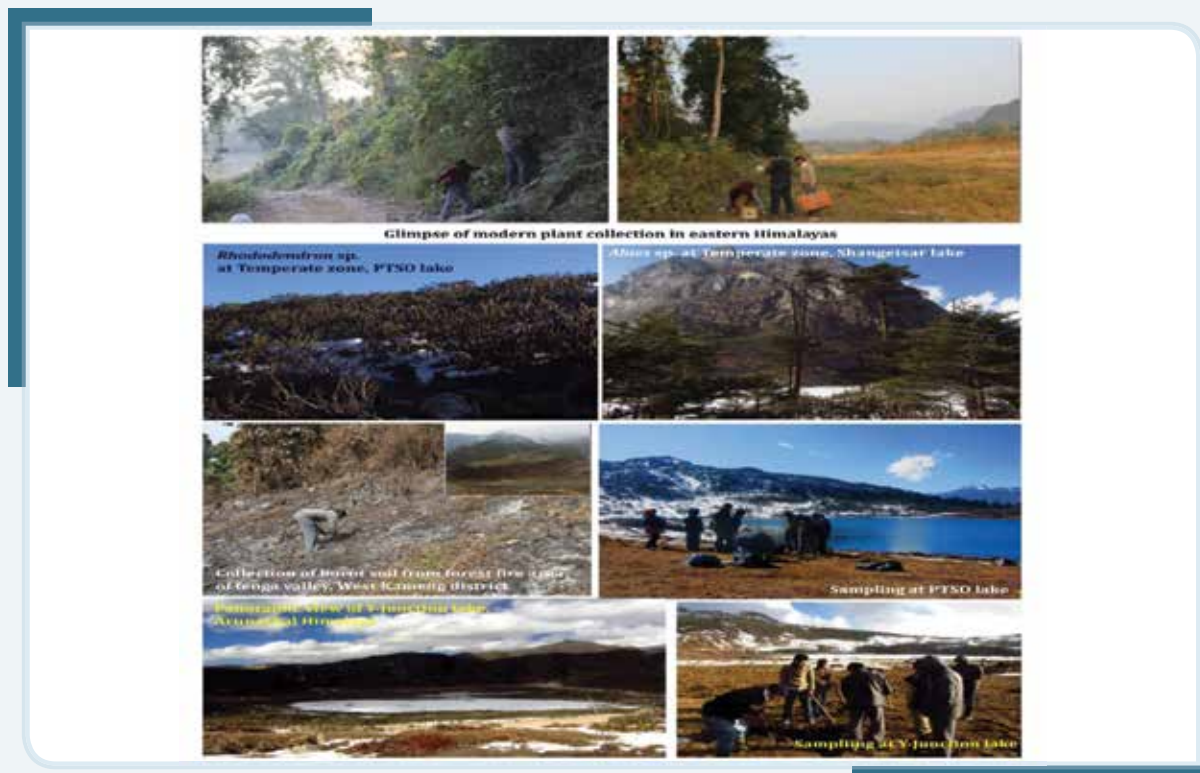


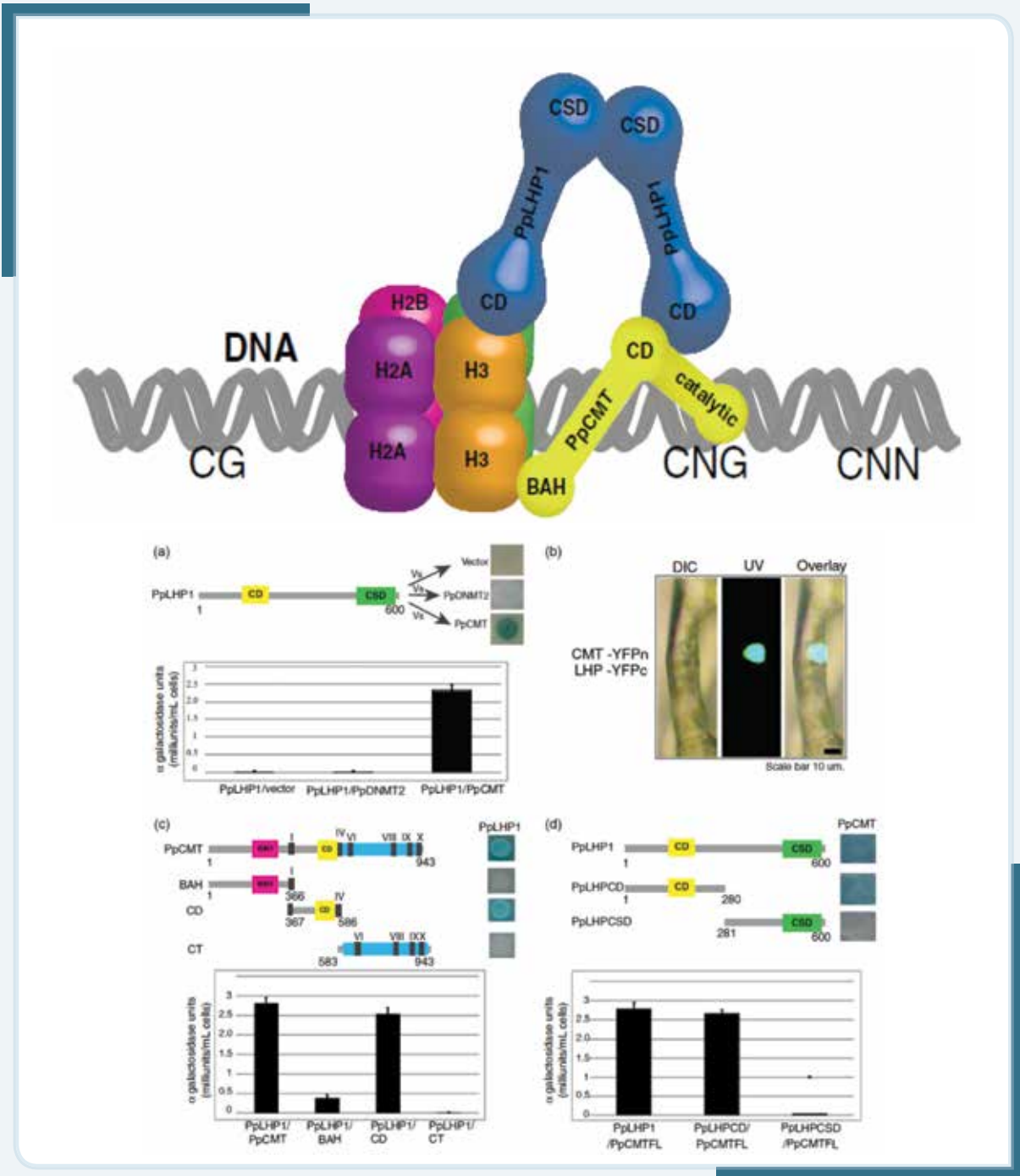
Fig. 3.20: Modern plant collection in eastern Himalaya.

land plants and identified two unique MTases in *P. patens* that did not show any homology with MTases in flowering plants, but found more similar to the animal MTases (Malik et al., 2012). Functional characterization

of other MTases is underway. The results of this study suggested that epigenetic mode of regulation of gene expression by combinatorial interaction between MTases and other chromatin proteins such as

Table-3.2 Cytosine DNA methyltransferases identified in *Physcomitrella patens* (* length of protein sequence available in Unit Pro KB)

S.No	Gene Name	Accession Number			ORF length (bp)	Protein			No. of introns
		Cosmos ID	Genome coordinates	Uni-proKB		Length (amino acids)	Molecular weight (kDa)	pI	
1	PpMET	Pp1s31_379V6.1	scaffold_31:2243070..2250254	A9RVR7	4698	1566	174.8	5.56	12
2	PpCMT	Pp1s117_71V6.1	scaffold_17:585448..593717	A9ST18	2829	943	105.9	5.67	22
3	PpDRM1s271_1	Pp1s271_1V6.1	scaffold_271:305	A9TN81	2838	946	105.1	5.17	9
4	PpDRM1s104_134	Pp1s104_134V6.1	scaffold_104:885774..891956	A9SQQ2	2958	986	111.6	6.61	9
5	Pp1s52_118	Pp1s52_118V6.1	scaffold_52:108034..1085943	A9S6Q4	2055 (2910*)	685 (970*)	109.54	9.671	11
6	Pp1s1_561	Pp1s1_561V6.2	scaffold_1:3213882..3216263	A9RBM2	930 (2436*)	310 (812*)	91.16	6.43	4
7	PpDNMT2	Pp1s128_120V6.2	Scaffold_128:831940..835978	A9SWH2	1434	478	53.9	5.56	10



चित्र 3.21 : क्रोमेटिक प्रोटीन डोमेन का विनियामक प्रोटीन और रूपरेखा

हैं, परन्तु पशु MTases के अधिक समान हैं (मलिक एट.एल.2012)। अन्य MTases का प्रकार्यात्मक लक्षण वर्णन किया जा रहा है। इस अध्ययन में सुझाव दिया गया है कि PpLHP1 जैसे अन्य क्रोमाटिन प्रोटीन और MTases के बीच संयोजनात्मक अन्वोन्य क्रिया द्वारा जीन अभिव्यंजना को विनियमित करने की अनुजात पद्धति एक प्रक्रिया है जो पादपों और पशुओं में समान वंशक्रम में मौजूद है।

iii. लूफा ग्रेवोलेंस का मॉलिक्यूलर सिस्टेमेटिक अध्ययन : भारतीय कुकुरबीटासी के कुछ आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण वंश के मॉलिक्यूलर क्रमबद्ध अध्ययन से जीनस लूफा में आनुवांशिक विविधता दर्शाई है जिसे 4 प्रजातियों द्वारा निरूपित किया गया है, जिनमें से लूफा एक्युटेगुला और एल.सिलिंड्रीकारे ने नजीबाबाद से लूफा ग्रेवोलेंस के

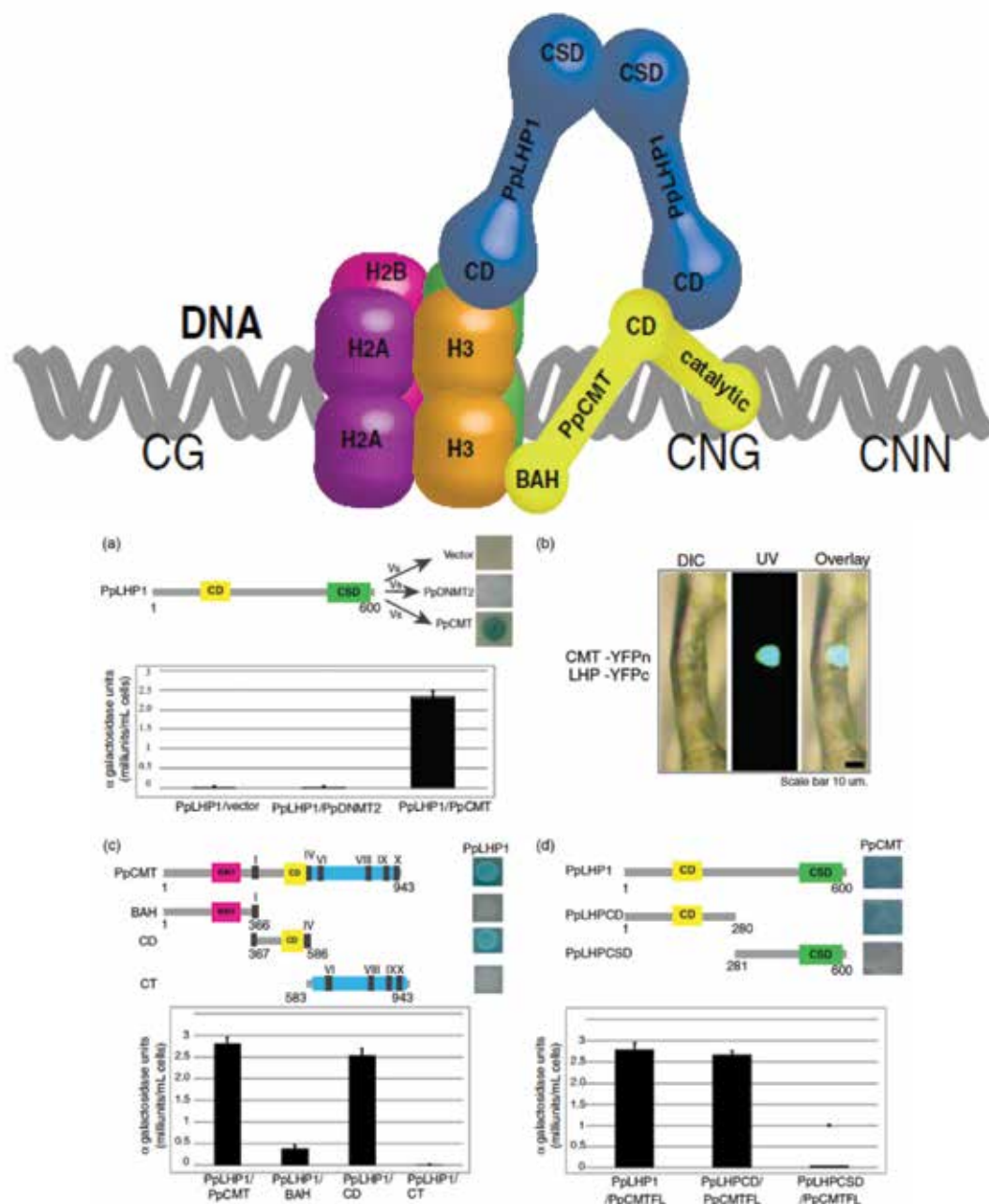


Fig. 3.21 : Regulatory protein and projects of chromatic protein domain

PpLHP1 is an ancient process that existed in the common ancestor of plants and animals.

- iii. **Molecular Systematic of *Luffa graveolens*:** Molecular systematic study of some economically important genera of Indian Cucurbitaceae showed genetic diversity among the genus *Luffa* which is represented by 4 species, out of which *Luffa acutangula*

and *L. cylindrica* are cultivated vegetables seeds of *Luffa graveolens* from Nazibabad, Bijnour and seeds of *Luffa echinata* from Haldi Road, Uttarakhand. Seeds of both species were sown in the experimental garden and germplasm is being maintained in the Botanical garden at Delhi University (Fig. 3.22).

एवं वनस्पति बीजों की एवं हल्दी रोड, उत्तराखंड से लूफा एचिनारा के बिजनोरेंड बीजों की खेती की गई है। दोनों प्रजातियों के बीजों की दिल्ली विश्व विद्यालय के वनस्पति उद्यान में प्रायोगिक उद्यान में बुवाई की गई थी और जर्म प्लाज़म अनुरक्षित किए गए हैं (चित्र 3.22)।

iv. SSR चिन्हकों का प्रयोग करते हुए लागून्स में मॉलिक्युलर विविधता : सरल अनुक्रम पुनरावृत्ति क्षेत्र चिन्हक (SSR) का प्रयोग विभिन्न लैंग्यूस जैसे शतफल, मेडिकागो SSP, अरहर, साधारण फलियां और लेंटिल के बीच विविधता का अनुमान लगाने के लिए किया गया। कुल परीक्षित 486 SSR प्राइमरों में से 203 SSR प्राइमरों को सफलतापूर्वक विस्तार दिया गया लेकिन केवल 74 के बहुरूपी जनक पाए गए। कुछ संकर प्रजातियों के चिन्हकों का उपयोग मैडिकागो ट्रंकेटुला में बहुरूपकता का अनुमान लगाने के लिए भी किया जाता है। टांसक्रिप्टोम डाटा से EST-SSR इन्ट्रोन लैंग्थ पॉलिमॉर्फिजम (ILP) और SSR प्राइमर का, जनक और संततियों के बीच संबंध स्थापित करने के लिए भी तथा कृषिजन्य फसलों के लिए जनसंख्या के चित्रण के लिए डिजाइन तैयार किया गया।

v. मैलाकाना बैसिफैरा फल का पोषक विश्लेषण : साधारणतया यह एक विश्वास है कि एम.बैसिफैरा

फल प्रोटीन से भरपूर होते हैं, परन्तु विश्लेषण से पता चलता है कि इन फलों में प्रोटीन की मात्रा बहुत कम होती है। किडनी के रोगों के लिए अधिक पोटाशियम और कम प्रोटीन का आहार श्रेष्ठ होता है। फल के पकने की विभिन्न अवस्थाओं के अमीनो अम्ल के विश्लेषण से पता चला है कि फलों में कम से कम चौदह अमीनो अम्ल मौजूद होते हैं। विटामिन के विश्लेषण से पता चलता है कि एम.बैसिफैरा फल में विटामिन बी श्रृंखला अधिक होती है और उनमें भी विटामिन B3 प्रमुख होता है। विटामिन B3 द्वारा सीरम लिपिड तथा कोलेस्ट्रॉल स्तरों को कम किया गया सूचित किया है। एम.बैसिफैराफलों के शर्करा विश्लेषण से पता चलता है कि इनमें तीन शर्करा; ग्लूकोस, फ्रुक्टोस और सुक्रोस की प्रमुखता होती है। वसीय अम्ल की रूपरेखा से पता चलता है कि फलों में 80 प्रतिशत संतृप्त वसीय अम्ल होते हैं तथा 20 प्रतिशत वसा रहित अम्ल होते हैं। प्रारंभिक रूप से विषविज्ञान के परिणामों से पता चलता है कि एम.बैसिफैरा फल विषाक्त नहीं होते हैं। इस परियोजना के अंत तक, शोधों से पर्याप्त आंकड़े प्राप्त होते हैं जिनसे एम. बैसिफैरा फलों का खाद्य/पोषक और औषधिजनक महत्व प्रमाणित होता है। इन परिणामों से बांस पुष्प पर मूषकों के हमले का उन्मूलन करने की दिशा में और तत्पश्चात् उत्तर पूर्व भारत में भविष्य में होने वाली घटनाओं के संकेत रूप में कार्य करेगा।

3.5 गणितीय विज्ञान

वर्ष के दौरान, बीज गणित, अंक सिद्धांत, कार्यात्मक विश्लेषण, ग्राफ सिद्धांत, तरंगिका विश्लेषण, भिन्नात्मक कलन, अवकल समीकरण, द्रव्य गतिविज्ञान, गणितीय मॉडलिंग, स्टॉकैस्टिक प्रक्रिया मॉडलिंग, सांख्यिकी, संक्रिया अनुसंधान, श्रेणी सिद्धांत खेल सिद्धांत जैसे क्षेत्रों में ₹3 करोड़ की लागत की 30 नई अनुसंधान परियोजनाओं को समर्थन दिया गया।

वर्ष के दौरान चलाई जा रही अनुसंधान परियोजनाओं के तहत अनुसंधान गतिविधियों के निष्कर्ष के रूप में, लगभग 50 शोधार्थियों को प्रशिक्षित किया गया और लगभग 100 शोध पेपर राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय ख्याति के जर्नलों में प्रकाशित किए गए।

चलाई जा रही परियोजनाओं की प्रगति की समीक्षा करने के लिए दो समूह अनुवीक्षण कार्यशालाएं आयोजित की गईं।

i. राष्ट्रीय गणितीय और कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान नेटवर्क : वर्ष के दौरान, देश भर में वितरित 7 नोडों वाले एक राष्ट्रीय नेटवर्क के माध्यम से देश में अंतर विषयी प्रशिक्षण और मानव संसाधन विकास को पोषित करने तथा गणितीय और कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान के क्षेत्र को विकसित करने के लिए एक कार्यक्रम आरम्भ किया गया। ये अभिज्ञात नोड बंगलौर (प्रधान नोड), चैन्नई, दिल्ली, कानपुर, कोलकाता, मोहाली तथा पुणे में स्थित हैं।

ii. गणितीय जीवविज्ञान केन्द्र : यह परियोजना तीन ट्रैक में गणितीय जीव विज्ञान के विषयों पर अत्याधुनिक अनुसंधान करने के लिए आरम्भ की गई : जीनोमिक्स और प्रोटियोमिक्स, जैव प्रणालियों में अनुप्रयुक्त मैकेनिक्स और जैविक प्रणालियों में अनुप्रयुक्त स्टॉकैस्टिक प्रक्रियाएं प्रत्येक ट्रैक में संयुक्त अनुसंधान कार्यक्रम/समस्याएं शामिल हैं

जिनमें भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलौर के विभिन्न विभागों के बहु संकाय सदस्य भी होंगे। अनुसंधान गतिविधियां उन समस्याओं पर शुरू की जा रही हैं, जिनमें हृदय छिद्र के ऊतकों के गणितीय मॉडलों में हृदय संबंधी, अरहाइथमियास के अध्ययन, मॉलिक्युलर गतिकी का प्रयोग करते हुए प्रभावी प्रति – HIV कारकों के रूप में द्रुमिकों की अभिकल्पना, गतिक व्यतिक्रम के साथ मानव –TREK आयन चैनल गेटिंग का स्टॉकैस्टिक मॉडल, तंत्रिका संबंधी नेटवर्क में समय विलम्ब का आकलन, पारिस्थितिकी प्रणालियों का स्टॉकैस्टिक और गतिकीय प्रणाली सिद्धांत आदि शामिल हैं।

वर्ष दौरान निम्नलिखित एसईआरबी स्कूल/प्रशिक्षण कार्यक्रम/कार्यशालाएं आयोजित की गईं/आरम्भ की गईं :

i. एसईआरबी स्कूल : युवा अनुसंधान छात्रों और संकाय सदस्यों के लिए "मैट्रिक्स पद्धतियां और

- iv. Molecular Diversity among Lagoons using SSR Markers:** Simple Sequence Repeat Region markers (SSR) were used to estimate diversity among the different legumes such as from red clover, *Medicago spp.*, pigeon pea, common bean and lentil. Out of 486 SSR primers tested, 203 SSR primers were successfully amplified but only 74 were found to be polymorphic in parents. Some cross species markers were also used to estimate polymorphism in *Medicago truncatula*. EST-SSR, Intron Length Polymorphism (ILP) and SSR primers from transcriptome data were also designed to establish linkages parent and progenies and also for mapping populations for agronomic crops.
- v. Nutrient Analysis of *Melocanna baccifera* Fruit:** There is a common belief that *M. baccifera* fruits are rich in proteins, but analysis revealed that the protein content of the fruits is very low. A high potassium and

low protein diet is good for kidney diseases. Amino acid analysis of various stages of fruit maturation indicated the presence of at least fourteen amino acids. Vitamin analysis showed that *M. baccifera* fruit has more of vitamin B series and vitamin B3 is the major one among them. Vitamin B3 has been reported to lower serum lipid and cholesterol levels. Sugar analysis of *M. baccifera* fruits revealed the dominance of three sugars; glucose, fructose and sucrose. Fatty acid profiling indicated that the fruit consists of 80% saturated fatty acids and 20% unsaturated fatty acids. Preliminary toxicology results revealed that *M. baccifera* fruits as non-toxic. By the end of this project, findings could provide sufficient data proving the food/nutritional and medicinal value of *M. baccifera* fruits. The results could well serve as cues towards eradicating rodent outbreak on bamboo flowering and subsequent events in the future, particularly in north east India.

3.5 MATHEMATICAL SCIENCES

Thirty new research projects were supported at cost of Rs. 3 cr during the year in areas such as Algebra, Number Theory, Functional Analysis, Graph theory, Wavelet Analysis, Fractional Calculus, Differential Equations, Dynamics of Fluids, Mathematical Modeling, Stochastic Process Modeling, Statistics, Operations Research, Queing Theory, Game Theory.

As an outcome of research activities under ongoing individual research projects, about 50 research students were trained and about 100 research papers were published in the journals of national and international repute during the year.

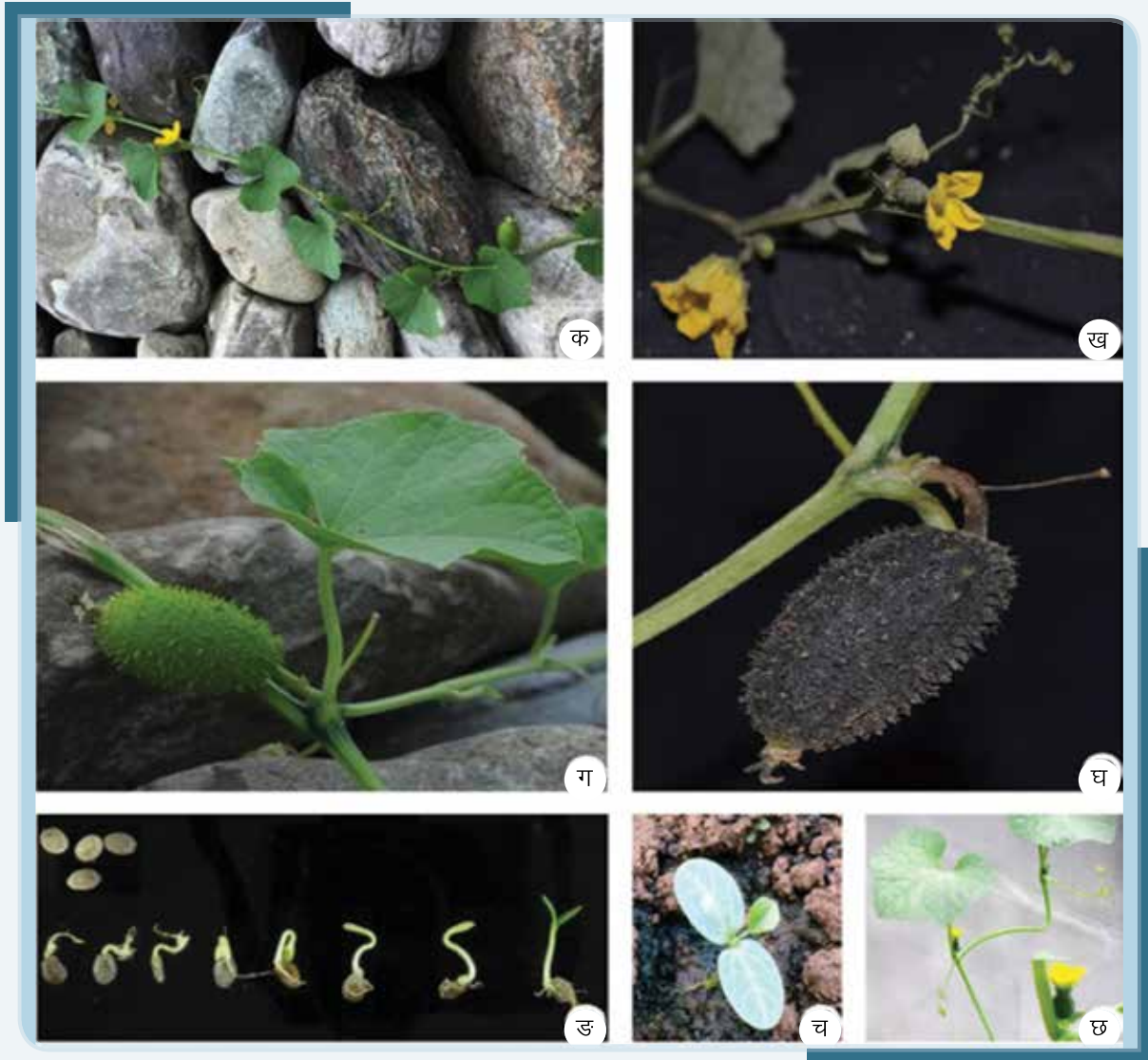
Two group monitoring workshops were held to review the progress of the ongoing projects.

- i. National network of mathematical and computational biology:** A programme to foster interdisciplinary training and human resource development and develop the field of mathematical and computational biology in the country through a national network consisting of 7 nodes distributed across the country was initiated during the year. The identified nodes are located at Bangalore (principal node), Chennai, Delhi, Kanpur, Kolkata, Mohali and Pune.
- ii. Centre for Mathematical Biology:** This project was initiated to carry out cutting-edge research on topics in mathematical biology in three tracks: Genomics and Proteomics, Mechanics applied to Biological Systems and Stochastic Processes applied to Biological Systems. Each track will comprise of joint research programmes/problems involving

multiple faculty members from different departments in Indian Institute of Science, Bangalore. Research activities are being initiated on problems including Studies of cardiac arrhythmias in mathematical models of ventricle tissues, Design of dendrimers as effective anti-HIV agents using molecular dynamics, Stochastic model of human-TREK ion channel gating with dynamic disorder, Estimation of time delays in neuronal networks, Stochastic and dynamical system theory to ecological systems etc.

Following SERB Schools/Training Programmes/ Workshops were held/initiated during the year:

- i. SERB Schools:** A sequence of two SERB schools on "Matrix methods and Fractional calculus" was held for young research students and faculty members.



चित्र 3.22 : लूफा ग्रेवोलेंस क स्वरूप, ख. मादा पुष्प ग, घ तरुण और परिपक्व फल, ङ बीज अंकुरण च. पौध छ. मादा पादप

भिन्नात्मक कलन" पर एसईआरबी स्कूलों की शृंखला के दो स्कूलों का आयोजन किया गया।

- ii. **प्रशिक्षण कार्यक्रम/कार्यशालाएं** : अनुसंधान के छात्रों और युवा संकाय सदस्यों को प्रशिक्षण देने, उन्नत विषयों का विगोपन करने तथा गणित के विभिन्न क्षेत्रों, जिनमें विविक्त गणित, गैर-रेखीय कार्यात्मक

विश्लेषण और इसके अनुप्रयोगों, सम्भाव्यता सिद्धांत और अनुप्रयोग, भग्न और तरंगिका और सामान्यीकृत नैष संतुलन समस्या शामिल हैं, में हुए विकासों से परिचित कराने के लिए आठ कार्यशालाओं/प्रशिक्षण कार्यक्रमों को सहायता दी गई।

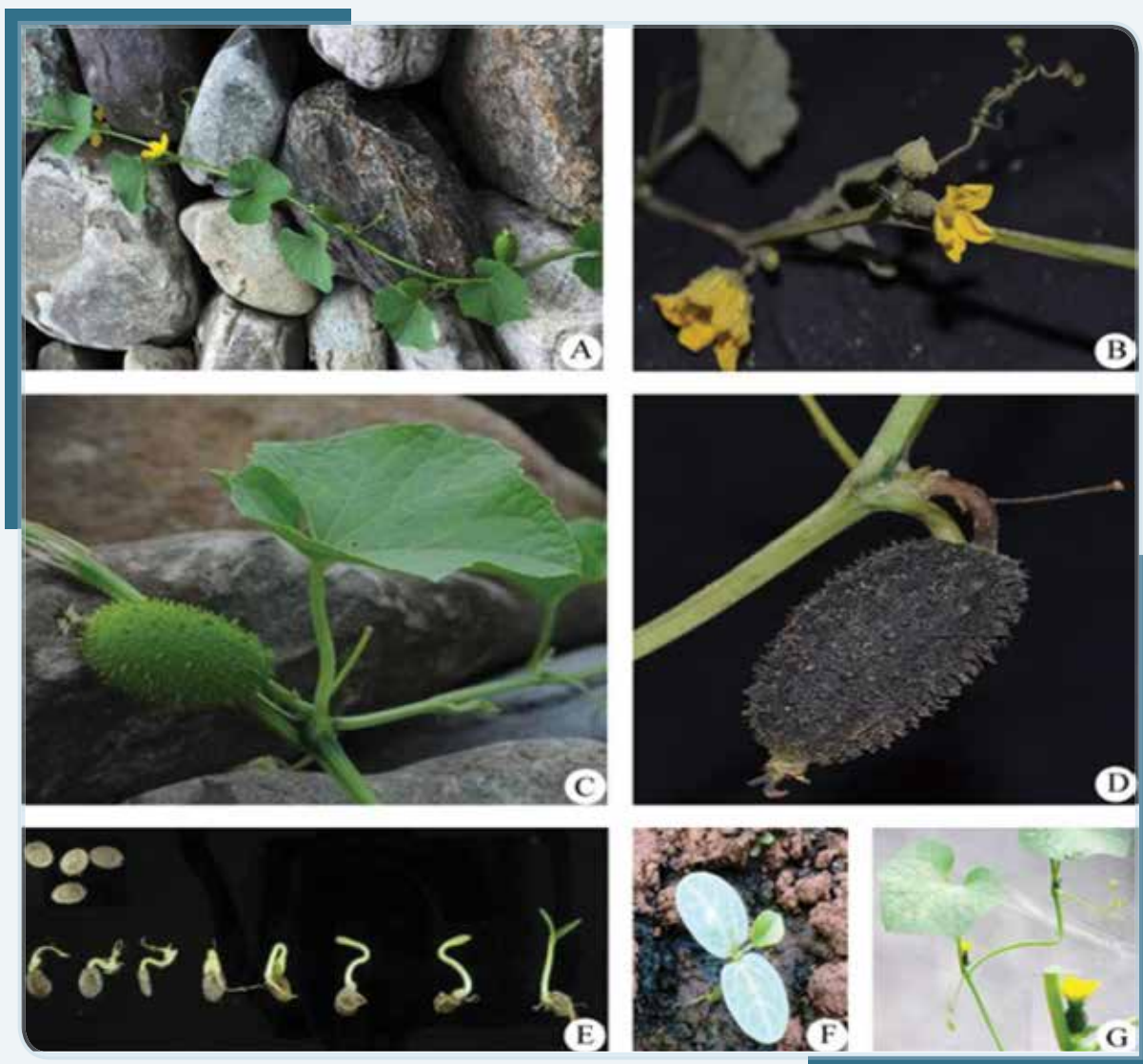


Fig. 3.22: *Lufa graveolens*. A. Habit, B. Female flower, C, D. Young and mature fruits, E. Seed germination, F. Seedling, G. Female plant.

ii. **Training Programmes/Workshops:** Eight workshops / training programmes were supported to provide training, give exposure of advanced topics and keep research students and young faculty members abreast with latest developments in various

areas of mathematics including Discrete Mathematics, Nonlinear Functional Analysis and its applications, Probability Theory and applications, Fractals & Wavelets and Generalized Nash Equilibrium problem.

3.6 भौतिक विज्ञान

उभरते विषयों की एक व्यापक रेंज को शामिल करते हुए पचासी अनुसंधान परियोजनाओं को ₹18 करोड़ की सहायता दी गई।

3.6.1 संघनित द्रव्य भौतिकी और सामग्री विज्ञान

अनुसंधान गतिविधियों का एक व्यापक स्पैक्ट्रम निम्नलिखित से संबंधित है : कार्बन नाइट्राइड, चुम्बकीय नैनोकण, सौर कोशिकाएं, तरल क्रिस्टल, लौह आधारित अतिचालक, सम्मिश्र तरल, मल्टीफ़ेरोइकी, सांस्थितिकीय रोधी, अति संधारित्र, बायोपॉलिमर, तापीय इलैक्ट्रिक सामग्री, ग्राफीन, स्पिनट्रॉनिक अनुप्रयोग, सतही प्लाज़्म प्रतिध्वनि द्विपोलर ट्रांजिस्टर का विश्वसनीयता अध्ययन आदि।

कुछ प्रमुख निष्कर्षों का नीचे उल्लेख किया जा रहा है :-

- i. **नान-एरहेनियस व्यवहार** : सिल्लिकेट ग्लास को कंडक्ट करने वाले अल्कली आयन का तापमान आधारित डीसी चालकता में नॉन-एरहेनियस व्यवहार अपने ग्लास पारगमन तापमान से काफी नीचे दर्शाया गया है। LiFePO_4 में कणों के आकार में कमी, स्वस्थाने तापमान रमन स्पैक्ट्रोस्कोपी द्वारा दो विशिष्ट क्षेत्रों, नामतः नॉट्रिवियल आकार के प्रभावों (>200 nm) और वास्तविक ढांचागत प्रभाव (<200 nm) द्वारा देखा गया है। नॉट्रिवियल आकार के प्रभाव से मात्रा सीमित होती है जबकि वास्तविक ढांचागत प्रभाव, LiFePO_4 में इलैक्ट्रॉनिक विशेषताओं में नए परिवर्तन लाता है। मापित डीसी Li^+ आयन चालकता ($\frac{1}{4}\text{LiFePO}_4$ में) दीर्घ रेंज आयन वहन और जॉनथर घातांक के कारण नॉन-मोनोटोनस तरीके से कण के आकार के साथ परिवर्तित होते रहते हैं। Al-As-Te कांच में और थ्रेषहोल्ड टाइप के स्विचिंग नमूनों में दोहरे पोलर हॉपिंग, उच्च तापमान पर प्रमुख होते हैं। दूसरी ओर, कम तापमान पर और मैमोरी किस्म के स्विचिंग नमूनों में, इलैक्ट्रिकल चालकता के लिए छोटे पोलारन की हॉपिंग जिम्मेदार थी।
- ii. **नैनो तंतु** : नियंत्रक प्रक्रियण पैरामीटर, जैसे पॉलिमर सांद्रण, प्रवाह दर, संग्रहण गति और अनुप्रयुक्त घनत्व द्वारा सतत PAN आधारित नैनो तंतुओं का विकास किया गया। पॉलिमर नैनो तंतु का व्यास 300–1000nm की रेंज में था। विभिन्न पॉलिमर से पॉलिमर नैनो तंतु का इस्तेमाल किण्वक को गतिहीन करने में और औषध डिलीवरी प्रणाली में किया गया था। PAN पॉलिमर नैनो तंतुओं को कार्बन नैनो तंतुओं में परिवर्तित कर दिया गया। नैनो तंतु आधारित पॉलिमर सम्मिश्र की यांत्रिकी विशेषताओं को मापा गया। कम लागत के कार्बन नैनो तंतु का, पॉलिविनाइल अल्कोहल से संश्लेषण किया गया।
- iii. **डाइ-इलैक्ट्रिक मापन** : 300k से 1000k तक तापमान रेंज में डाइ-इलैक्ट्रिक मापने के एक सैट-अप की अभिकल्पना की गई और निर्माण किया गया, जिसे नीचे तरल नाइट्रोजन तापमान तक मापन के लिए भी

प्रयोग किया जा सकता है। विभिन्न मल्टी फ़ेरोइक्स, जिसमें उनके नैनो सम्मिश्र, जैसे GaFeO_3 (GFO)- $\text{Ni}_{0.4}\text{Zn}_{0.4}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$, BiFeO_3 और दुर्लभ भू-आयन डोपित BiFeO_3 ($\text{Bi}_{0.9}\text{R}_{0.1}\text{FeO}_3$, R = Er और Tm), Zn-प्रतिस्थापित लैंथानम ऑर्थोफ़ैरिटल $\text{La}_{(1-x)}\text{Zn}_x\text{FeO}_3$ (x = 0.1 और 0.3) (LZFO_1 for x = 0, 0.1 और LZFO_2 for x = 0.3), BiFeO_3 (BFO)- $\text{Co}_{0.4}\text{Zn}_{0.4}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ (CZCF) आदि शामिल हैं, तैयार किए गए।

iv. **धात्विक ऑक्साइड का सिद्धांत** : धात्विक ऑक्साइड चालको जेनाइडों, जैसे $\text{CuAlO}_{2-x}\text{Ch}_x$ (Ch=S, Se) का संश्लेषण, एन आयोनिक स्थल पर नई डोपिंग रणनीति का प्रयोग करके किया गया। संयोजकता बैंड अनुकूलन एनआयोनिक स्थल पर चालकोजेन स्वापन पर देखा गया। यह XPS तकनीक से प्रथम गणना सिद्धांतों द्वारा और प्रायोगिक तौर पर भी प्रमाणित किया गया था। P-type चालकता को थर्मोइलैक्ट्रिक पावर मापन द्वारा संयोजित किया गया था और स्वापन रहित सामग्री के संबंध में छिद्र चालकता दस गुणा बढ़ी हुई देखी गई।

v. **इलैक्ट्रॉन डिफेजिंग प्रकीर्णन दर की खोज** : एक बंद चक्र हैलियम क्रायोस्टैट (चित्र 3.23) और स्पॉट-वैल्डिंग मशीन (चित्र 3.24) को एक परियोजना में शुरू किया गया ताकि निम्न तापमानों पर अव्यवस्थित अलॉय और A15 कम्पाउंड में इलैक्ट्रॉन डिफेजिंग प्रकीर्णन दर की खोज की जा सके। त्रिआयामी अशुद्ध $\text{V}_{82}\text{Al}_{18-x}\text{Fe}_x$ अलॉय की प्रतिरोधकता और मैग्नेटो प्रतिरोधकता पर तापमान रेंज $5\text{K} \leq T \leq 300\text{K}$ के अंदर एक योजनाबद्ध अध्ययन किया गया। मजबूत चक्रण-कक्ष अन्योन्य क्रिया के अंतर्गत कमजोर इलैक्ट्रॉन स्थानीकरण (WEL) द्वारा सकारात्मक मैग्नेटो-प्रतिरोध को भली भांति वर्णित किया गया था। अप्रत्यक्ष डिफेजिंग प्रकीर्णन समय और चक्र-कक्ष प्रकीर्णन समय की चुम्बकीय प्रतिरोधी आंकड़ा के विश्लेषण में से गणना की गई।

फरवरी 03–21, 2014 के दौरान गोवा विश्वविद्यालय, गोवा के भौतिक विज्ञान विभाग में "उन्नत कार्यात्मक चुम्बकीय सामग्रियां" पर एक एसईआरबी स्कूल का आयोजन किया गया।

3.6 PHYSICAL SCIENCES

Eighty five research projects were supported at the cost of Rs. 18 cr covering a wide range of emerging topics.

3.6.1 Condensed Matter Physics and Materials Science

A broad spectrum of research activities was related to carbon nitrides, magnetic nanoparticles, solar cells, liquid crystals, iron based superconductors, complex fluids, multiferroics, topological insulators, supercapacitors, bio-polymers, thermoelectric materials, graphene, devices for spintronic application, surface plasmon resonance, reliability study of bipolar transistors, etc.

Some of the key outcomes are highlighted below:-

- i. **Behaviour of Non-Arrhenius:** Non-Arrhenius behaviour in the temperature-dependent dc conductivity of alkali ion conducting silicate glasses well below their glass transition temperature was reported. With the reduction of particle size in LiFePO_4 , two distinct regimes namely nontrivial size effects (> 200 nm) and true structural effect (< 200 nm) were observed by in situ high temperature Raman spectroscopy. The nontrivial size effect led to quantum confinement, whereas the true structural effect brought novel changes in the electronic properties in LiFePO_4 . The measured dc Li^+ ion conductivity (in LiFePO_4) due to long-range ion transport and Jonscher exponent varied with the particle size in a non-monotonous manner. In Al-As-Te glasses, the bipolaron hopping became dominant at high temperatures and in threshold type switching samples. On the other hand, at low temperatures and memory type switching samples the hopping of small polarons were responsible for the electrical conduction.
 - ii. **Nano Fibers:** Continuous PAN based nano fibers by controlling processing parameter such as polymer concentration, flow rate, collector speed and applied voltage were developed. The diameter of polymer nano fiber was in range of 300-1000 nm. Polymer nano fiber from different polymer was utilized for enzyme immobilization & drug delivery system. PAN polymer nanofibers were converted into carbon nano fibers. The mechanical properties of nano fibers based polymer composite were measured. Low cost carbon nano fiber was synthesized from polyvinyl alcohol.
 - iii. **Dielectric measurement:** A set up for dielectric measurements in the temperature range of 300 K to 1000 K was designed and fabricated which could also be used for measurements down to liquid nitrogen temperature. Different multiferroics including their nanocomposites like GaFeO_3 (GFO)- $\text{Ni}_{0.4}\text{Zn}_{0.4}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$, BiFeO_3 and rare earth ion doped BiFeO_3 ($\text{Bi}_{0.9}\text{R}_{0.1}\text{FeO}_3$, R = Er and Tm), Zn-substituted lanthanum orthoferrite $\text{La}_{(1-x)}\text{Zn}_x\text{FeO}_3$ ($x = 0.1$ and 0.3) (LZFO_1 for $x = 0, 0.1$ and LZFO_2 for $x = 0.3$), BiFeO_3 (BFO)- $\text{Co}_{0.4}\text{Zn}_{0.4}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ (CZCF) etc. were prepared.
 - iv. **Principal of Metal Oxide:** Metal oxide chalcogenides like $\text{CuAlO}_{2-x}\text{Ch}_x$ ($\text{Ch}=\text{S}, \text{Se}$) were synthesized by using novel doping strategy at anionic site. Valence band modulation was observed upon chalcogen doping at anionic site. This was proved by first principles calculation and also experimentally by XPS technique. P-type conductivity was combined by thermoelectric power measurement and ten times increase of hole conductivity with respect to undoped material was observed.
 - v. **Investigation of Electron Dephasing Scattering Rate:** A close cycle helium cryostat (Fig. 3.23) and spot-welding machine (Fig. 3.24) were commissioned in a project to investigate the electron dephasing scattering rate in disordered alloys and A15 compounds at low temperatures. A systematic study on resistivity and magneto resistivity of three dimensional impure $\text{V}_{82}\text{Al}_{18-x}\text{Fe}_x$ alloys was done within the temperature range $5\text{K} \leq T \leq 300\text{K}$. The positive magneto-resistance was well described by weak electron localization (WEL) under strong spin-orbit interaction. The inelastic dephasing scattering time and spin-orbit scattering time were calculated from analysis of magnetoresistance data.
- A SERC School on "Advanced Functional Magnetic Materials" was held in the Department of Physics, Goa University, Goa during Feb 03-21, 2014.



चित्र 3.23 : परियोजना से अधिग्रहीत कम्प्रेसर सहित सूक्ष्म चक्रीय प्रतिर

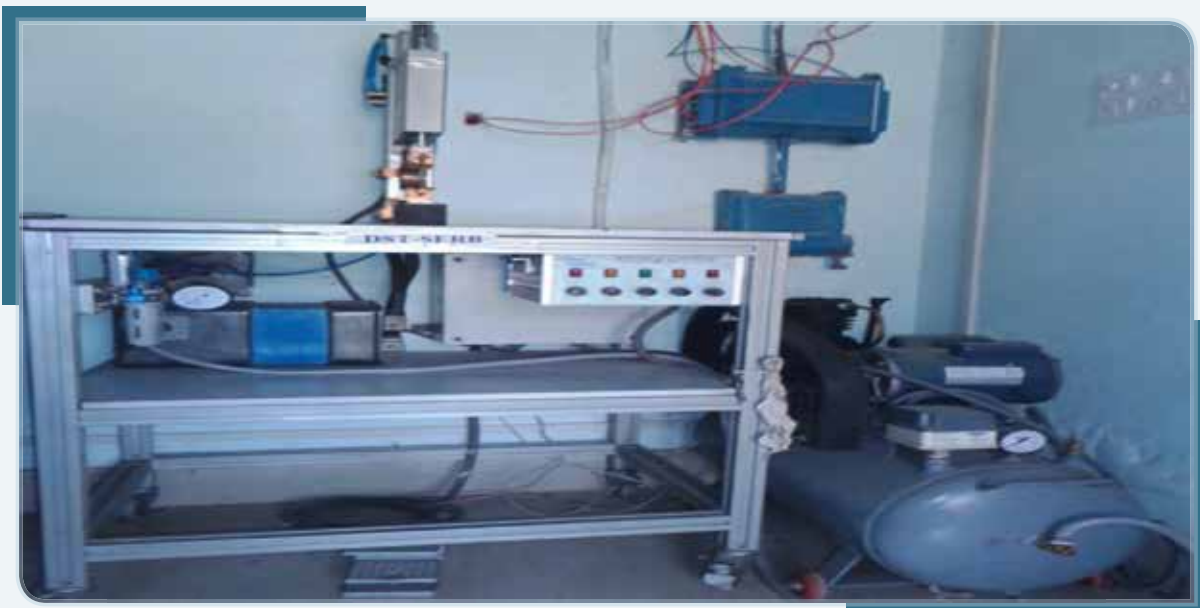
3.6.2 लेजर, प्रकाशीय, परमाणु और आण्विक भौतिकी

इस क्षेत्र में कई परियोजनाओं को सहायता दी गई। इन परियोजनाओं के महत्वपूर्ण विषय हैं तंतु-प्रकाशीय संवेदक, वेवगाइड और फोटोनिकी क्रिस्टल, प्रकाशीय सैल, कार्बन नैनो स्ट्रक्चर की रमन स्पैक्ट्रोस्कोपी ज्यामितीय अवस्था और मात्रा चरण परिवर्तन, आयन-परमाणु संघात, परमाणु स्ट्रक्चर गणनाएं।

कुछ परिणामों का विशेष उल्लेख नीचे किया गया है :

- i. **सातत्यक जनित्र की व्याख्या :** उच्च घात कैर गैर-रेखीयताओं, नॉन-कैर गैर रेखीयता, उच्चत घात प्रकीर्णन, अनुकूलनात्मक स्थिरता के इन-इलास्टिक प्रकीर्णन पर प्रभाव की खोज की गई ताकि सातत्यक जनित्र की बेहतर

सैद्धांतिक व्याख्या सृजित की जा सके। संतृप्तियोग्य अवशोषक गैर रेखीय माध्यम से MI द्वारा प्रेरित सातत्यक स्पैक्ट्रा के सृजन में पंप पावर की भूमिका की भी खोज की गई।



चित्र 3.24 : परियोजना से अधिग्रहीत स्पॉट वैल्विंग मशीन



Fig. 3.23: Close cycle refrigerator with compressor procured from the project

3.6.2 Lasers, Optics, Atomic and Molecular Physics

Several projects were supported in this area. The important topics are Fiber-Optic Sensor, Wave Guide and Photonic Crystals, Optical cell, Raman Spectroscopy of Carbon Nanostructures, Geometrical phase and Quantum Phase transition, Ion-atom collisions, Atomic structure calculations.

Some of the outcomes are highlighted below:

- i. **Understanding of Supercontinuum Generation:** Effect of higher order Kerr nonlinearities, non-Kerr nonlinearity, higher order dispersion, stimulated inelastic scattering on modulational instability was investigated to generate better theoretical understanding of supercontinuum generation. The role of pump power in the generation of supercontinuum spectra induced by MI in the saturable absorber nonlinear media had also been investigated.
- ii. **Development of Photopolymers:** Photopolymer with efficiency greater than

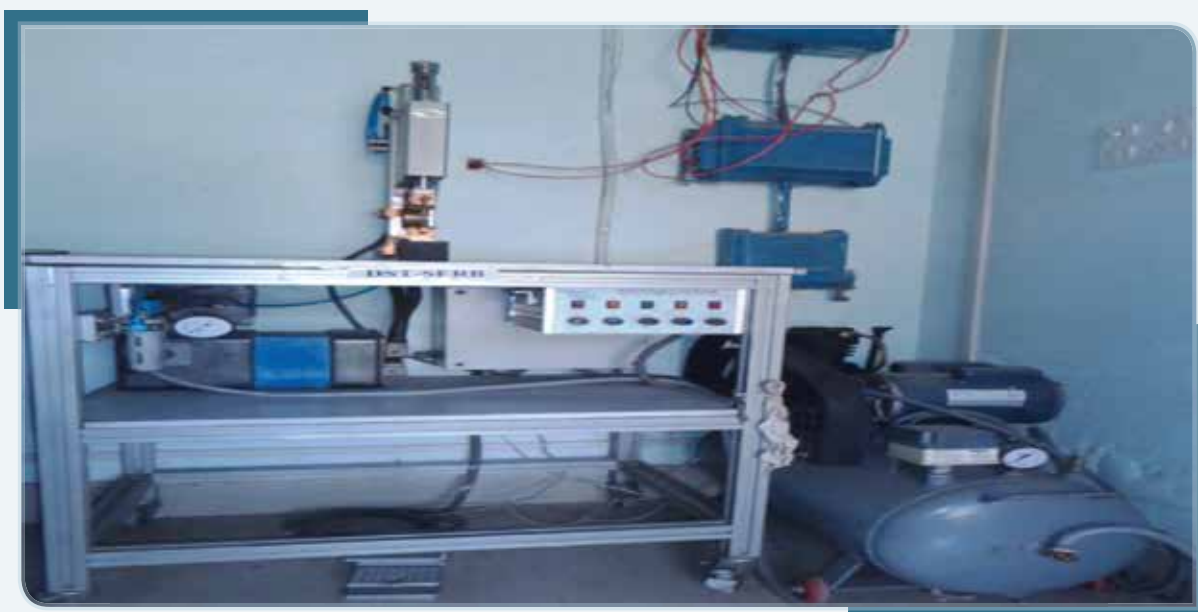


Fig. 3.24: Spot welding machine procured from the project

- ii. फोटोपॉलिमरों का विकास :** फोटोपॉलिमर जिनकी दक्षता, विवर्तनदक्षता से 85 प्रतिशत अधिक है, का भी पैरामीटर के इष्टतमीकरण के बाद विकास किया गया जैसे रंग और एक्रीलेमाइड मोनोमर सांद्रण, गाढ़ापन आदि। परियोजना में हॉलोग्राफिक सौर सांद्रणकर्ता और हॉलोग्राफिक विसारक की रिकार्डिंग और प्रदर्शन भी किए गए। फोटोनिक क्रिस्टल आधारित OLED प्रकाश कर्षण का विकास किया गया। OLED प्रकाश कर्षण हैलोजिन दक्षता और हॉलोग्राफिक लाइट सांद्रक के FDTD और MATLAB अनुरूपण को भी निष्पादित किया गया।
- iii. गैर-रेखीय प्रकाश और सामग्री :** उच्च विभेदन और उच्च विपर्यय 3D-सतह प्रोफाइल-मैट्रिक्स और टॉमोग्राफी के लिए एक समाप्त-स्रोत प्रकाश संसक्त क्रमवीक्षण माइक्रोस्कोपी (SS-OCSM) प्रणाली का विकास किया गया। यह विकसित प्रणाली गैर-यांत्रिकी क्रमवीक्षण, गैर-सम्पर्क, गैर-विनाशक

और पूर्ण-क्षेत्र SS-OCSM (चित्र 3.25 – क और ख) थी। उच्च विभेदन टॉमोग्राफी और औद्योगिक तथा जैविक पदार्थों की टॉमोग्राफी प्राप्त की गई जिसके लिए फेज़ लिफ्टिंग फ्रिंज विश्लेषण तकनीक का प्रयोग किया गया जबकि, मापन की बड़ी श्रृंखला, फूरियर फ्रिंज विश्लेषण तकनीक सहित समाप्त-स्रोत टॉमोग्राफी का उपयोग करके प्राप्त की गई। विकसित की गई यह प्रणाली, उच्च विभेदन उच्च विपर्यय OCT प्रतिबिम्ब के जैविक नमूनों (मानव लाल रक्त सैल, ऑनियन सैल, कैंसर सैल) और त्रिआयामी सतही प्रोफाइल मैट्रिक्स की माइक्रो-इलेक्ट्रो-मैकेनिकल प्रणालियां (MEMS), सूक्ष्म-इलेक्ट्रॉनिकी सर्किट तथा सम्मिश्र सामग्रियों के लिए इस्तेमाल की गई।

- iv. फरवरी 03-21, 2014 के दौरान एसएसएन कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग कलावक्कम, तमिलनाडु में "गैर रेखीय प्रकाश और सामग्रियां" पर एक एसईआरबी स्कूल आयोजित किया गया।**

3.6.3 प्लाज्मा, अति ऊर्जा, न्यूक्लीय भौतिकी, खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी तथा गैर रेखीय गतिकी

अंतर तरल स्थिरताओं, प्रति आवर्ती प्रणालियों के संचयी चक्र, सम्मिश्र नेटवर्क, गैर-हर्मिशियन प्रचालन, 2C हॉयल स्टेट का उत्पादन, B-मैसन, अपूर्ण फ्युजन प्रतिक्रिया, विकृत शैल मॉडल जैसे क्षेत्रों में अनुसंधान प्रस्तावों का निधीयन किया गया।

चलाई जा रही परियोजनाओं के कुछ रोचक परिणाम सूचित किए गए। खोजों की कुछ प्रमुख विशेषताएं नीचे दी गई हैं :-

- i. QFT में समस्या समाधान :** क्वांटम फील्ड थ्योरी का समाधान खोज लिया गया है। FFBRST के ढांचे में क्षेत्र/एन्टीफील्ड निरूपण और एवेनियनप 2 रैंक की टेंसर फील्ड थ्योरी का विकास किया गया।
- ii. दुर्लभ पृथ्वी क्षेत्र :** विभिन्न भार क्षेत्रों में कई न्यूक्ली के माइक्रोस्कोपी सिद्धांत का प्रयोग करते हुए अध्ययन किया गया। उच्च घूर्णन स्पैक्ट्रा और इलेक्ट्रोमैग्नेटिक परिवर्तनों की गणना की गई। एक प्रमुख उपलब्धि दुर्लभ – पृथ्वी न्यूक्ली थी जो यह दर्शाता है कि संपूर्ण दुर्लभ पृथ्वी क्षेत्र में विकृतियों, स्पैक्ट्रा और इलेक्ट्रोमैग्नेटिक परिवर्तनों को एक एकीकृत सैद्धांतिक फ्रेमवर्क में समझा जा सकता है।
- iii. अनुलंबीय इलेक्ट्रिक फील्ड पर पल्स-शेप प्रभाव :** दृढ़तापूर्ण केन्द्रित अति तीव्र फ्यू-साइकल TMOI लेज़र बीम की अनुलंबीय इलेक्ट्रिक फील्ड पर पल्स-शेप प्रभाव का विश्लेषणात्मक और संख्यात्मक अन्वेषण किया गया। विभिन्न लक्ष्यों जैसे CH₂, Al, CR39 आदि में न्यूक्लीय अपखंडन का प्रायोगिक रूप से एक अध्ययन किया गया। आयन बीमा के क्रास सैक्शन का कुल प्रभार 10 A GeV Fe²⁶⁺ परिवर्तन करते हुए, कोन-ऊंचाई वितरण के आधार पर पॉलिइथाइलेन तथा CR39 लक्ष्यों में प्रायोगिक

रूप से मापा गया।

- iv. MSSM के हिग्स सैक्टर का अध्ययन :** इनफिनिट सीरीज, जिसे केवल पहली कुछ टर्म की गणना द्वारा प्रभावी रूप से अनुमानित किया जा सकता है, की त्वरित रूपांतरण के रूप में समाधान प्राप्त करने के लिए एक नई पुनरावृत्ति पद्धति लागू की गई। जीव विज्ञान में उत्पन्न होने वाले भिन्नात्मक विलम्ब अवकलन समीकरण को हल कर लिया गया। एक अन्य स्वीकृत परियोजना में MSSM के हिग्स सैक्टर का गहन अध्ययन किया गया जो CP-उल्लंघन सम्मिश्र चरण सहित सॉफ्ट मास और त्रिलाइनर युग्मन पर स्पष्टतया लागू था, HI के ग्लूआन-फ्युजन उत्पादन सहित हिग्स बोसन के डार्क-फोटोन क्षरण पर अध्ययन, 125GeV पर सम्भव हिग्स प्रतिध्वनि की LHC खोज के परिप्रेक्ष्य में किया गया।
- v. युग्मित सारतत्व के लिए मॉडल :** स्फीत के लिए एक नए मॉडल का प्रस्ताव किया गया, जो स्केलर क्षेत्रों की आवश्यकता का निराकरण करता है। अकाटय सिद्धांतों में एक्सियन फील्ड पर आधारित युग्मित सारतत्व का एक मॉडल का अध्ययन किया गया और मानक LCDM मॉडल प्रेक्षण की दृष्टि से स्थापित किया गया।
- निम्नलिखित एसईआरबी स्कूलों का आयोजन किया गया :
- 01-12 अक्टूबर, 2013 के दौरान आईआईटी, रुड़की में "न्यूक्लीय प्रतिक्रियाओं का आधुनिक सिद्धांत" पर आयोजित।
 - 02-21 दिसम्बर, 2013 के दौरान आईआईटी, चैन्नई

85% diffraction efficiency were developed after optimization of parameters such as dye and acrylamide monomer concentration, thickness, etc. Recording and demonstration of Holographic Solar concentrator and Holographic diffuser were done in the project. Photonic crystals based OLED light extraction was developed. FDTD and MATLAB simulation of OLED light extraction, halogen efficiency and holographic light concentrator was also accomplished.

- iii. **Non Linear Optics and Materials:** A swept-source optical coherence scanning microscopic (SS-OCSM) system for high-resolution and high-contrast 3D-surface profile-metrics and tomography was developed. The developed system was non-mechanical scanning, non-contact, non-destructive and full-field SS-OCSM

(Fig. 3.25 - a & b). The high-resolution topography and tomography of industrial and biological objects were obtained using phase-shifting fringe analysis techniques, whereas, large range of measurement were obtained using swept-source tomography along with Fourier fringe analysis technique. The developed system was used for high-resolution, high-contrast OCT imaging of biological samples (Human Red Blood Cells, Onion Cells, Cancer cells), and three-dimensional surface profile-metrics of micro-electro-mechanical systems (MEMS), micro-electronic circuits and composite materials.

- iv. A SERC School on “**Non Linear Optics and Materials**” was organized at SSN College of Engineering, Kalavakkam, Tamil Nadu, during **Feb 03-21, 2014**.

3.6.3 Plasma, High Energy, Nuclear Physics, Astronomy & Astrophysics and Nonlinear Dynamics

Research proposals were funded in areas such as inter fluid stabilities, collective motion of counter rotating systems, complex networks, evolution of quantum systems governed by non-hermitian operations, production of 2C Hoyle state, B-meson, Incomplete fusion reaction, deformed shell model.

Several interesting results were reported from ongoing projects. Some of the key findings are highlighted below:-

- i. **Problem Solving in QFT :** The problem related to quantum field theory (QFT) has been solved. Field / antifield formulation within the framework of FFBRST and Abelian rank 2 tensor field theory was developed.
- ii. **Rare Earth Region:** A number of nuclei in various mass regions was studied using microscopic theory. High spin spectra and electromagnetic transitions were calculated. A major achievement was in the rare-earth nuclei which showed that the deformations, spectra and electromagnetic transitions in entire rare-earth region could be understood in a unified theoretical frame work.
- iii. **Pulse-Shape Effect on the Longitudinal Electric Field:** Analytical and numerical investigation of pulse-shape effect on the longitudinal electric field of a tightly focused ultrafast few-cycle TM01 laser beam was carried out. A study of nuclear fragmentation in various targets such as CH₂, Al, CR39, etc. had been conducted experimentally. The total charge changing cross-section of 10 A GeV Fe²⁶⁺ ion beam was measured experimentally in polyethylene and CR39 targets on the basis of cone-height distribution.
- iv. **Study of the Higgs Sector of the MSSM:**

A new iterative method was introduced to solve nonlinear functional equations to yield solutions in the form of rapidly converging infinite series, which could be effectively approximated by calculating only first few terms. Fractional delay differential equations arising in Biology was solved. A thorough study of the Higgs sector of the MSSM with CP-violating complex phases explicitly introduced to the soft masses and trilinear couplings was carried out in another sanctioned project. Studies on the di-photon decay of the Higgs boson along with the gluon-fusion production of H1 was performed in the light of the LHC discovery of a possible Higgs resonance at 125 GeV.

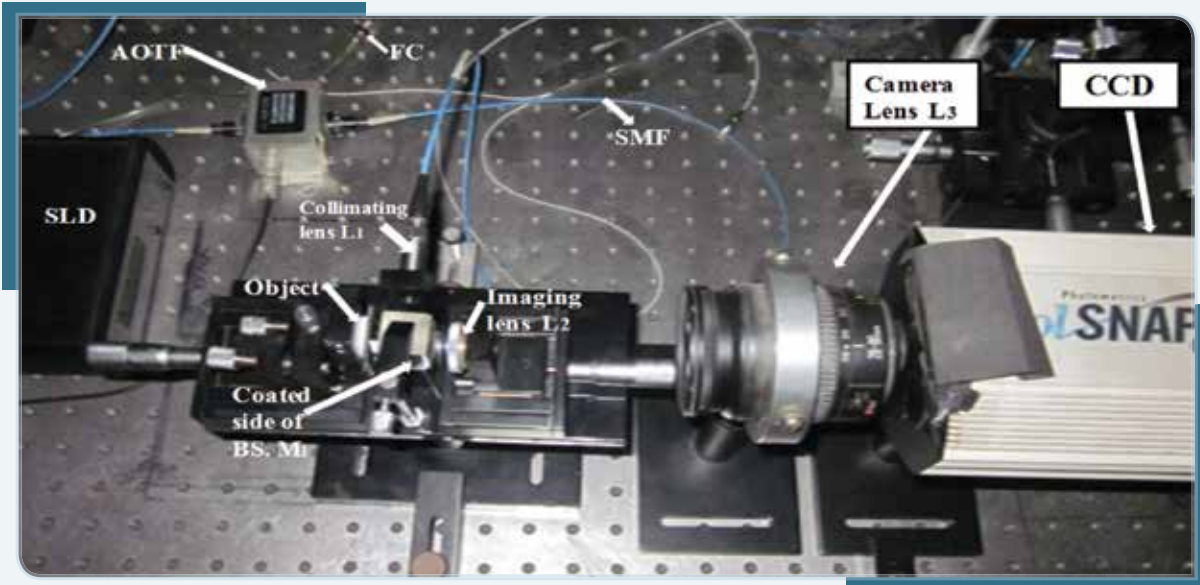
- v. **Model for Coupled Quintessence:** A new model for Inflation was proposed that obviated the need for scalar fields. A model for coupled quintessence based on the axion fields in string theories had been studied and observationally distinguished from the standard LCDM model.

The following SERC School were organized

- Modern Theory of Nuclear Reactions” was held in IIT Roorkee, during Oct. 01-12, 2013.
- Experimental High Energy Physics was held in IIT Chennai during Dec. 02-21, 2013.



चित्र 3.25 (क) : उच्च विभेदन पूर्ण क्षेत्र समाप्त-स्रोत प्रकाश संसक्त माइक्रोस्कोप प्रणाली



चित्र 3.25 (ख) : उच्च विभेदन पूर्ण क्षेत्र समाप्त-स्रोत प्रकाश संसक्त माइक्रोस्कोप प्रणाली

- में प्रायोगिक उच्च ऊर्जा भौतिकी" पर आयोजित।
- अप्रैल 22-मई 18, 2013 के दौरान तेजपुर विश्वविद्यालय, असम में तथा नवम्बर 10-दिसम्बर 01, 2013 के दौरान आईआईटी, कानपुर में क्रमशः "प्रारंभिक सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी" और

- सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी" पर दो स्कूल आयोजित।
- जनवरी 27-फरवरी 18, 2014 के दौरान पंजाब विश्वविद्यालय, चंडीगढ़ में "गैर रेखीय गतिकी" पर आयोजित।

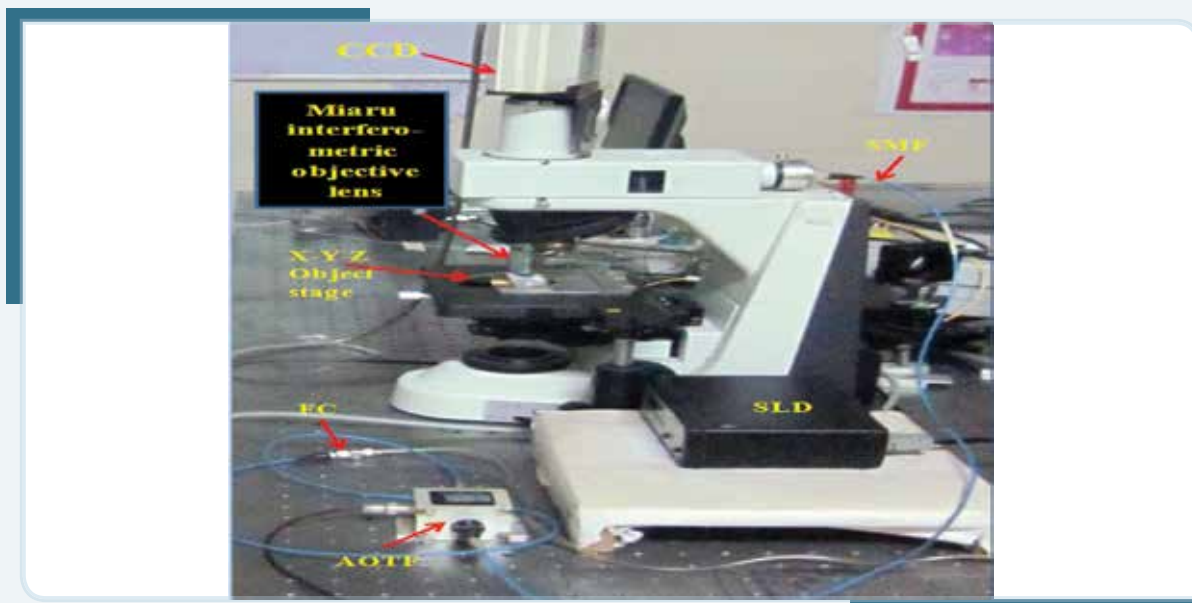


Fig. 3.25 (a): High-resolution Full-field swept source optical coherence microscope system

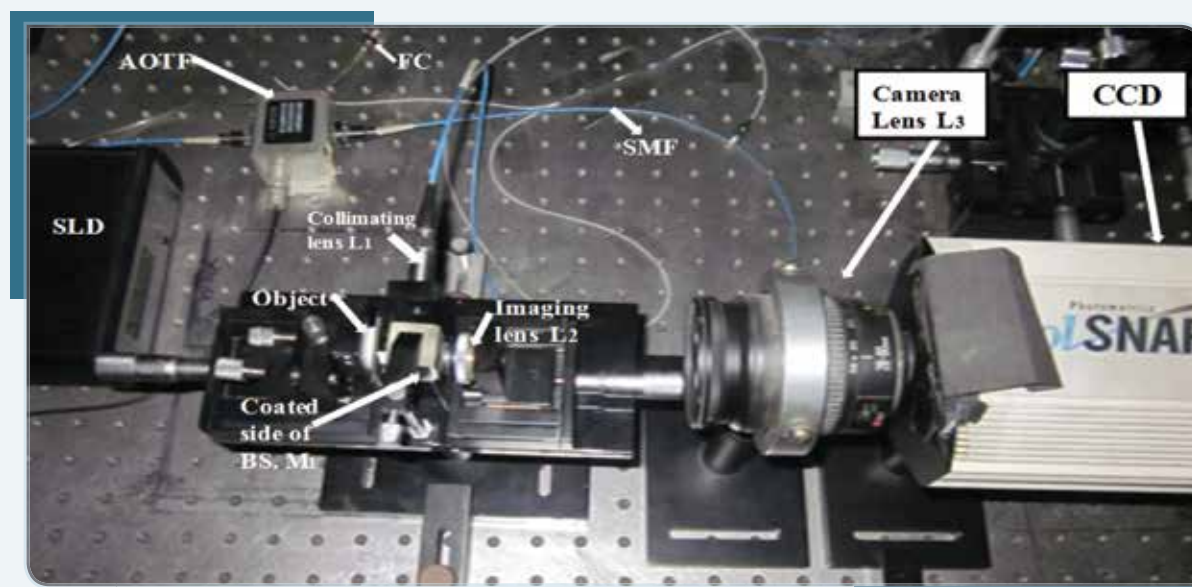


Fig. 3.25 (b): High-resolution Full-field swept source optical coherence microscope system

- Two schools on “Preparatory Theoretical High Energy Physics and Main Theoretical High Energy Physics were respectively organized at Tezpur University, Assam during April 22 - May 18, 2013 and at IIT Kanpur during Nov. 10 –Dec. 01, 2013.
- Nonlinear Dynamics was held in Panjab University, Chandigarh, during Jan. 27 – Feb. 18, 2014.



युवा वैज्ञानिकों के लिए स्कीम

Scheme For
Young Scientists

युवा वैज्ञानिकों के लिए स्कीम 35 वर्ष से कम आयु (अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति तथा महिला शोधकर्ताओं के लिए 5 वर्ष की छूट) के युवा शोधकर्ताओं को एक स्वतंत्र अनुसंधान कैरियर आरम्भ करने के लिए तीव्र अनुसंधान सहायता प्रदान करती है।

वर्ष के दौरान, कुल 1063 युवा शोधकर्ताओं को विभिन्न विषयों में सहायता दी गई है (चित्र 4.1)

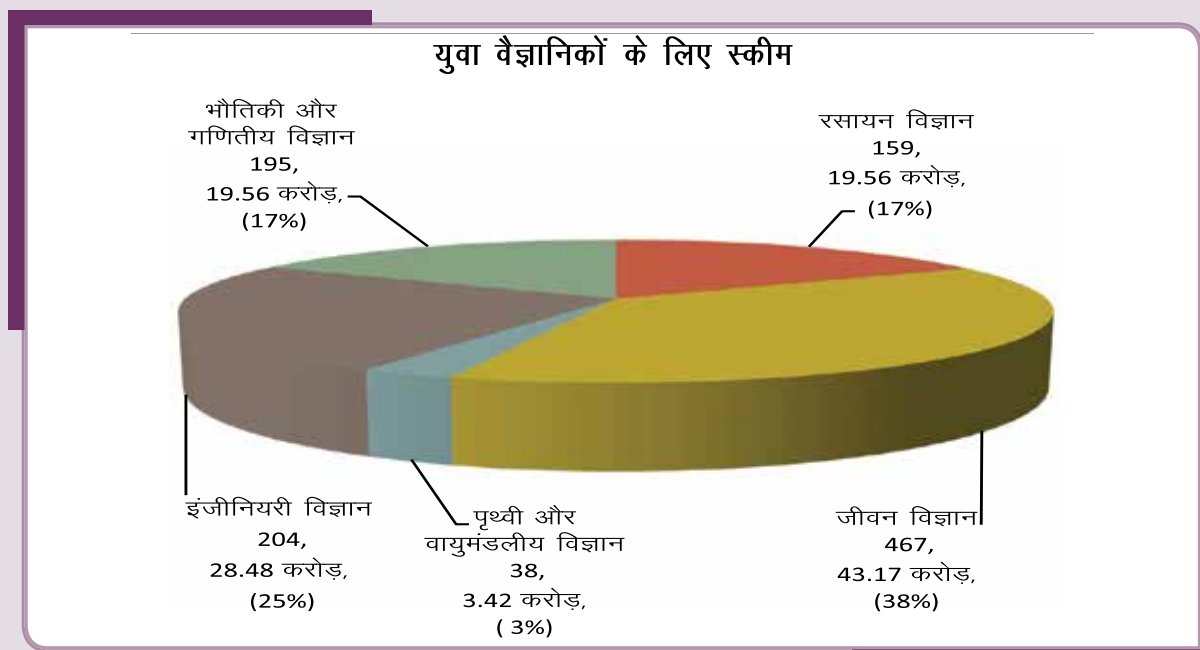
4.1 रसायन विज्ञान

कुछ चलाई जा रही परियोजनाओं के परिणामों की मुख्य विशेषताएं नीचे दी गई हैं :-

- i. क्रिस्टल इंजीनियरी प्रस्ताव,** जिसमें औषधीय को-क्रिस्टल का अभिकल्पन और संश्लेषण, क्रिस्टलोग्राफी, औषधीय और भेषज खोज में लगाई गई समकालीन पद्धतियों में से एक था। भारतीय विज्ञान, शिक्षण और अनुसंधान, कोलकाता के एक समूह ने इस प्रस्ताव का प्रयोग बायोटिन (विटामिन B7) को-क्रिस्टल का अध्ययन करने के लिए किया। को-क्रिस्टलीकरण की संकल्पना को सक्रिय औषधीय घटकों (APIS) तक विस्तृत किया गया ताकि ठोस अवस्था की विशेषताओं जैसे घुलनशीलता, जैव उपलब्धता और भौतिक-रासायनिक विशेषताओं को उन्नत बनाया जा सके। को-क्रिस्टल निरूपकों का चयन इस प्रकार किया
- ii. नए अमीनो अम्लों का विकास :** जेएनसीएएसआर, बेंगलूर में शोधकर्ताओं ने धात्विक बाइंडिंग लक्षणों के साथ नए अमीनो-अम्लों का विकास किया। इन

गया कि कम से कम एक सुदृढ़ पूरक हाइड्रोजन बांडिंग समूह ($--COOH/ --CONH_2/ --N=C-H$) होना चाहिए, जो B7 में विद्यमान हाइड्रोजन बांडिंग ग्रुप का पूरक हो। ग्रुप ने पहली बार यह प्रदर्शित किया है कि मॉलिक्युलर क्रिस्टल, प्राकृतिक जैव-तंतुओं, जैसे स्पाइडर सिल्क, मांसपेशी प्रोटीन-टिनटिन और पॉलिमरिक सामग्रियों के समान लचीला बनाया जा सके। एक नया को-क्रिस्टल, कैफीन : 4-क्लोरो-3-नाइट्रोबेनजोइक अम्ल के बीच का संश्लेषण किया गया। यह को-क्रिस्टल तीन भिन्न-भिन्न ठोस रूपों में विद्यमान पाया गया : (i) मिथानोल विलायक संकर तथा (ii) दो गैर विलायक रूप। को-क्रिस्टल का स्कीम के अनुसार ढांचा नीचे चित्र 4.2 में दिया गया है।

अमीनो अम्लों का प्रयोग प्रतिबिम्बी रूप से विशुद्ध अल्कोहल बनाने की दृष्टि से कार्बनिल कंपाउंड के असममित कटौती/अल्काइलेशन में धात्विक संवेदी



चित्र 4.1 : विभिन्न विषयों में युवा शोधकर्ताओं को दी गई सहायता

Scheme for young scientists provides quick research support to young researchers below the age of 35 years (relaxable by 5 years for SC / ST & Women researchers) to start an independent research career.

During the year, a total of 1063 young researchers (Fig. 4.1) have been supported in different disciplines

4.1 CHEMICAL SCIENCES

Highlights of the outcome from few of the ongoing projects are given below:-

- i. **Crystal Engineering Approach:** To design and synthesis of pharmaceutical co-crystals was one of the contemporary methods employed in crystallography, pharmaceuticals and drug discovery. A group at Indian Institute of Science Education and Research, Kolkata, used this approach to study biotin (vitamin B7) co-crystals. Co-crystallization concept was extended to active pharmaceutical ingredients (APIs) to improve the solid state properties such as solubility, bioavailability and physicochemical properties. The co-crystal formers were selected in such a way that they had at least one strong complimentary hydrogen bonding groups ($--COOH/ --CONH_2/ --N=C-H$) to the hydrogen bonding groups present in B7. The group has demonstrated for the first time that molecular crystals could be flexible similar to that of natural bio-fibres such as spider silk, muscle protein-tintin and polymeric materials, yet with higher crystallinity. A new co-crystal between Caffeine:4-chloro-3-nitrobenzoic acid has been synthesized. This co-crystal was found to exist in three different solid forms: (i) methanol solvate and (ii) two un-solvated forms. The schematic structure of the co-crystal is given below as Fig. 4.2.
- ii. **Development of New Amino Acids:** Researchers at JNCASR, Bangalore, developed new amino acids with metal binding properties. These amino acids were used as metal sensors and chiral ligands in asymmetric reduction/alkylation of

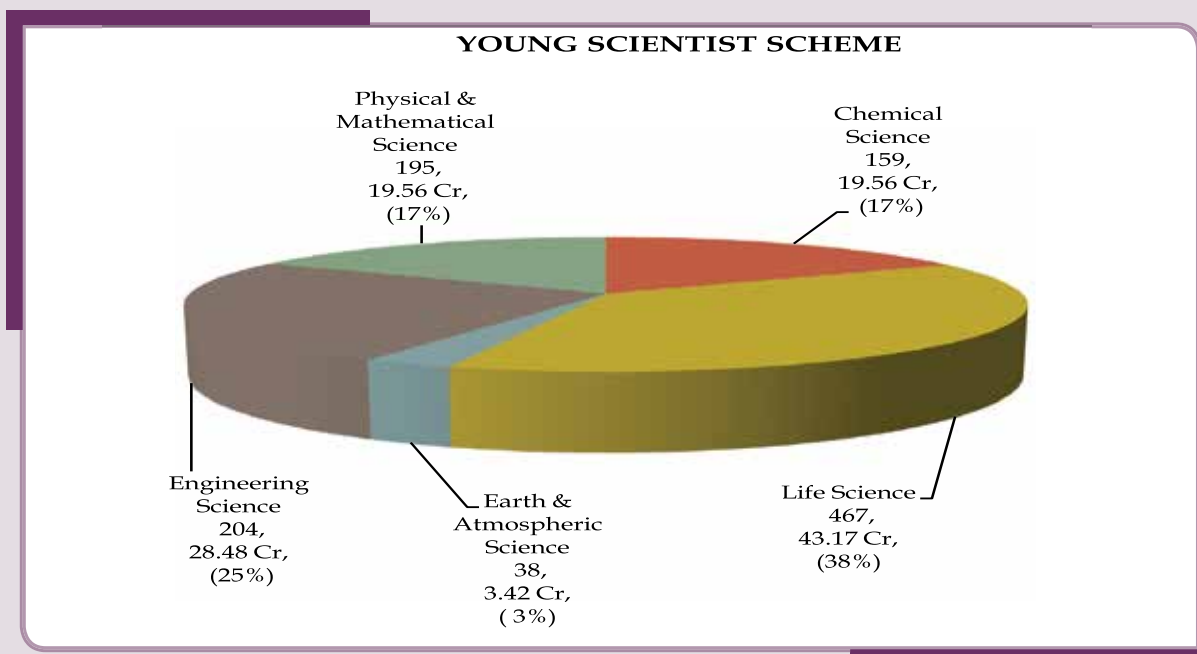
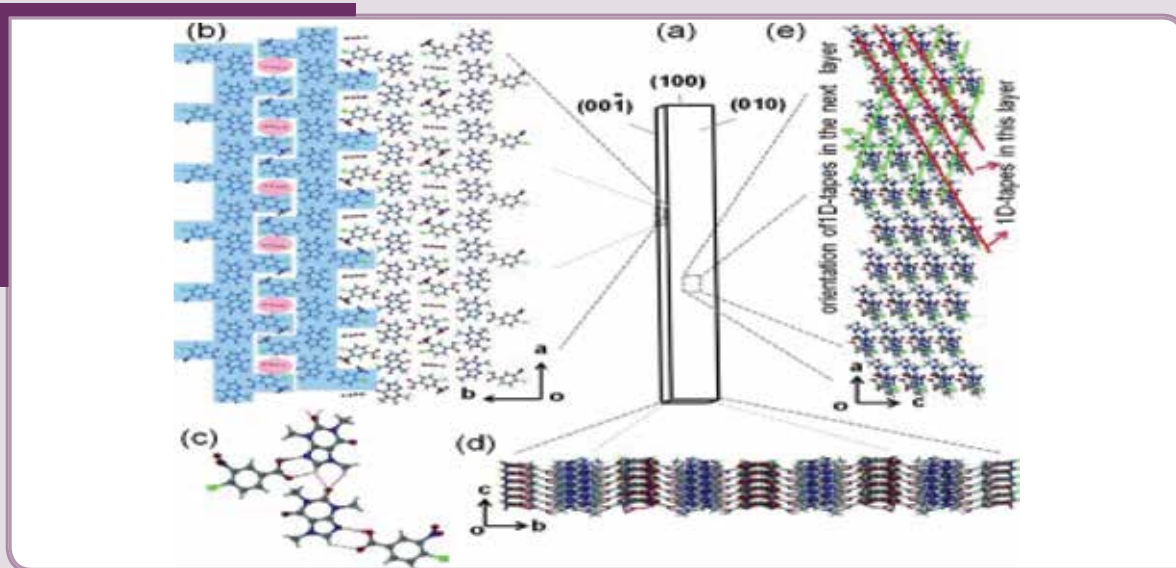


Fig. 4.1: Young researchers supported in various discipline

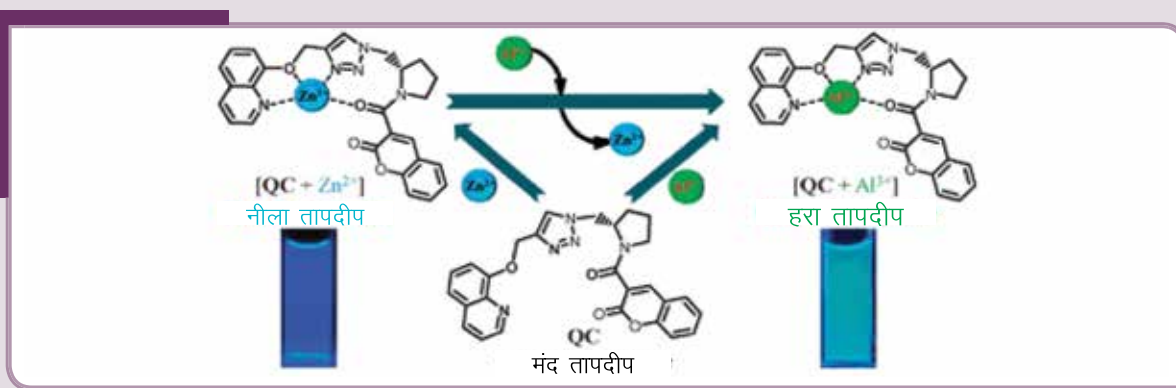


चित्र 4.2 : क) आकृति सूचकांको क्रिस्टल आकृति विज्ञान ख) कंधी जैसी 2 शीट (नीली) का इंटरलॉकिंग तथा चैनलों का विरूपण (लाल) (एक्सिस के साथ विकृत मिथानोल ग) $\text{OH}\cdots\text{N}$ और $\text{CH}\cdots\text{O}$ इंटरैक्शनों के माध्यम से CAF तथा CNB से डाइमरों का निरूपण; CAF मॉलिक्युल्स ID टेप बनाते हैं दृश्य अनुलम्ब घ) (100) और ङ) (010) में 2 डी परत।

और काइरल लिगेण्ड के रूप में किया जाता है। इस ग्रुप ने पांच Al^{3+} चयनित तापदीप्त आधारित रसायन-संवेदकों का विकास किया। Al^{3+} चयनित रसायन संवेदकों में पारोलीडाइन-ट्रायाजोल लिंकर से व्युत्पन्न प्रोलाइन को आयनोफोर और फ्लुयोफोर के बीच एक अवरोधित स्पेसर के रूप में उपयोग किया गया। नियोजित पद्धति की स्कीम संबंधी व्याख्या नीचे चित्र 4.3 में दर्शाई गई है।

यह दर्शाया गया है कि ट्राइजोलाइल – पाइरोलिडिनाइल लिंकर के माध्यम से संयुग्मित नए क्विनोलाइन-क्यूमेरिन

(QC) फ्लुरो आयनोफोर, मिश्रित माध्यम में Zn^{2+} और Al^{3+} के लिए अवकलन दोहरी चयनिता प्रदर्शित की गई है। QC Zn^{2+} के लिए प्रतिदीप्त संवेदक पर एक प्रत्यावर्तक के रूप में कार्य करता है जबकि जलीय माध्यम में Al^{3+} के लिए समूचे अनुपात मीटरी चयनिता को दर्शाता है। यह अध्ययन, चिकित्सीय और पर्यावरणिक अनुसंधान के क्षेत्र में समकालीन अनुसंधान के संबंध में महत्वपूर्ण है, Al पृथ्वी के क्रस्ट और इसकी विषाक्तता में सर्वाधिक प्रचुर धातु है जिससे अलज़ा/इमर और पार्किन्सन जैसे अनेक तंत्रिका विकृतिकारक रोग उत्पन्न होते हैं।



चित्र 4.3 : पद्धतियों की योजनाबद्ध व्याख्या
संदर्भ : रासायनिक संचरण, खंड.7,2012

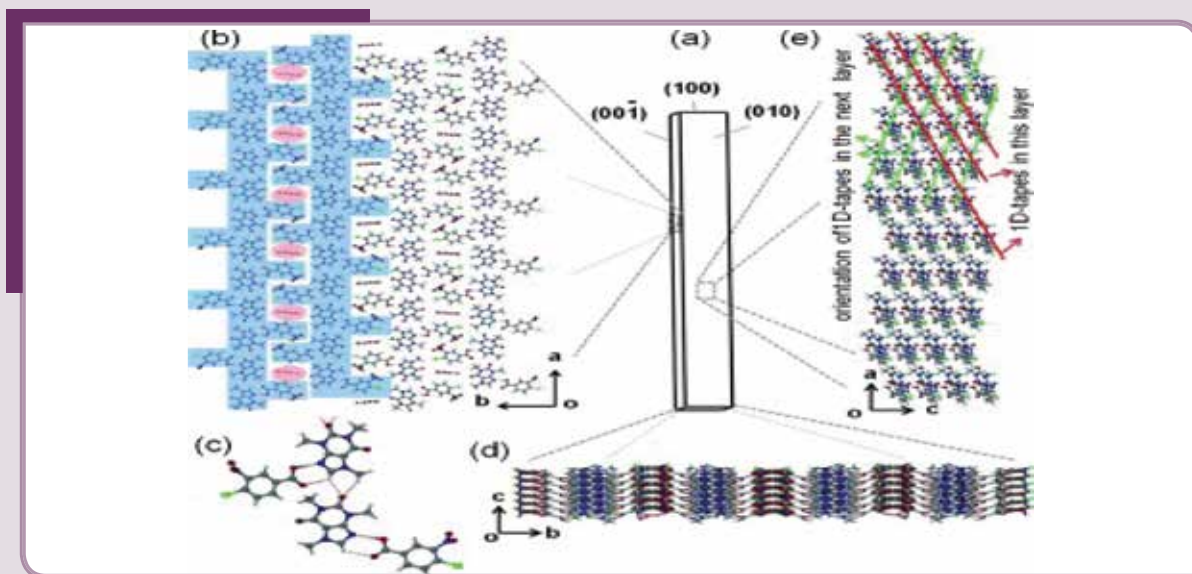


Fig. 4.2 : a) Crystal morphology with face indices. b) Interlocking of the comb-like 2D sheets (blue) and the formation of channels (red) with disordered methanol along the c axis. c) Formation of dimers by CAF and CNB through OH...N and CH...O interactions; the CAF molecules form 1D tapes. Views perpendicular to d) (100) and, e) the 2D layers in (010).

carbonyl compounds, with a view to generate enantiomerically pure alcohols. The group developed five Al^{3+} selective fluorescence based chemo-sensors. The proline derived pyrrolidine-triazole linker was used as a constrained spacer between ionophore and fluorophore in three Al^{3+} selective chemo-sensors. A schematic illustration of the methods employed is given below as Fig. 4.3:

It has been shown that the novel quinoline-coumarin (QC) fluoroionophore conjugated by means of a triazolyl-pyrrolidiny linker exhibited

differential dual selectivity for Zn^{2+} and Al^{3+} in mixed media. QC acted as a turn on fluorescence sensor for Zn^{2+} while exhibiting overall ratiometric selectivity for Al^{3+} in aqueous media. The study assumed significance with regard to contemporary research in the field medicinal and environmental research, given Al was the third most abundant metal in the earth's crust and its toxicity- which caused several neurodegenerative diseases such as Alzheimer's and Parkinson's.

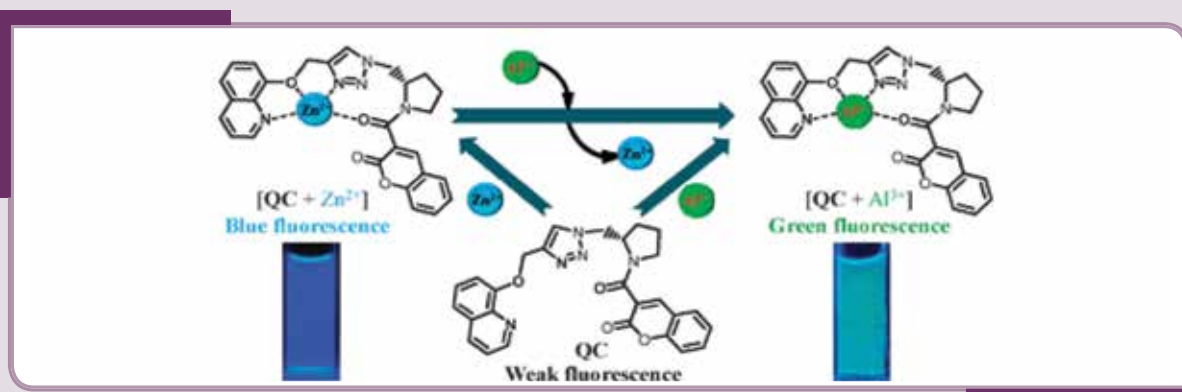


Fig. 4.3: Schematic illustration of the methods

Reference: Chemical Communications, Vol. 7, 2012

4.2 पृथ्वी एवं वायुमंडलीय विज्ञान

शैल विज्ञान, भू-रसायन विज्ञान, मृदा प्रदूषण, ग्लोबल वार्मिंग / जलवायु परिवर्तन, हिमनद विज्ञान, ढांचागत भौगोलिक विज्ञान, पुराजैविकी, भू-आकृति विज्ञान, हाइड्रोलॉजी, विवर्तनिकी, तटीय इकोसिस्टम, तलछट-विज्ञान और समुद्र-विज्ञान के क्षेत्रों में अड़तीस नई परियोजनाओं को स्वीकृति दी गई।

i. जीवन चक्र मूल्यांकन : बायोचार प्रणालियों में दर्शाया गया है कि सभी उत्सर्जन और उपशमन परिदृश्यों पर विचार करते हुए, निवल कार्बन संरक्षण लेन्टाना (7.0 tCO₂e/ha) के लिए अधिक हो सकता है, तत्पश्चात् गेहूँ (6.43tCO₂e/ha) और पार्थेनियम (6.43tCO₂e/ha) आते हैं। चावल तृण आधारित बायोचार प्रणाली को अपनाते हुए परिणामतः निवल उत्सर्जन हो सकता है, क्योंकि अधिकतर C उत्सर्जन आप्लावन परिस्थितियों में कटाई के दौरान होता है। वायुमंडलीय CO₂ को मुदा के अप्रत्यक्ष मार्ग द्वारा रोका जा सकता है। बायोचार, खान मृदा संक्रमित मृदा के भूमि उद्धार के लिए प्रयोग किया जा सकता है। कृषि भूमि में बायोचार सुधार के अनेक सहबद्ध लाभ हैं (स्थिर कार्बन, जल आवधारण, CEC में वृद्धि, NKP में कमी, आदि)। यदि बायोचार प्रणाली को बड़े पैमाने पर अपनाया जाता है तो यह वैश्विक जलवायु परिवर्तन के शमन में योगदान दे सकती है। यह CDM प्रमाणित उत्सर्जन में कमी, कार्बन ट्रेडिंग आदि के लिए एक नई शुरुआत थी। बायोचार प्रणालियों से विशेषतया ग्रामीण आजीविका के लिए रोजगार सृजन में आश्चर्यजनक सामाजिक लाभ मिले हैं।

ii. भारत के महाद्वीपीय ज्युरैसिक कशेरुकी जीव जंतु : जैव विविधता, विकास और अन्तर महाद्वीपीय सजातीयता : किए गए अनुसंधान कार्य कशेरुकी समूहों, जो पहले भारत में अज्ञात थे, की मौजूदगी पर प्रकाश डालता है। बहु-गुलिकीय स्तनधारी, जिन्हें इंडोबाटारजोफीआ जेन.एट.स्प.गोव के नाम से जाना

जाता है, को कोटा फार्मेशन ऑफ प्रणहिता-गोदावरी घाटी से वर्तमान कार्य के अंतर्गत प्रायद्वीपीय भारत ने ग्राम पाइकासीगुडम के निकट खुलासा किए गए प्रथम पूर्व-खटीमय बहु-गुलिकीय स्तनधारी गोंडवानन महाद्वीप से अधिग्रहीत किया गया है। यह नमूना भारत की मैसोजॉइक चट्टानों से एक बहु-गुलिकीय का पहला रिकार्ड था और प्राचीनतम गोंडवानन रिकार्ड (नेचरवाइजंन चैपटेन, 2013, 100(6), 515-523) पैराम्यूरन्स अग्रचर्वणक की खोज भी भारतीय उपमहाद्वीप से टैक्सा की रिपोर्ट की पहली और गोंडवानन महाद्वीप के प्राचीनतम रिकार्ड की प्रचीनतम खोज हो सकती है। बहु-गुलिकीय और पैराम्यूरन्स जैसे स्तनधारियों के नए जीवाश्म की खोज से भी भारत की छोटी खटीमय चट्टानों में इन समूहों की मौजूदगी का अनुमान लगाया जा सकता है। इस प्रकार इन खोजों से यह पता चलता है कि भारत का ज्युरैसिक कशेरुकी जीव-जंतु उतना ही विविधता पूर्ण है जितना कि यूरोप और एशिया के समकालीन जीवजंतु और अन्यत्र मौजूद सभी ज्युरैसिक स्तन धारी समूहों के समान अन्य प्रकार के हैं।

25 अगस्त 2013 से 5 सितम्बर 2013 के दौरान HNB गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्री नगर, उत्तराखंड के भौगोलिक विज्ञान विभाग में "चंडीगढ़-मनाली-लेह-पनामिक के पार निष्पादन के द्वारा हिमालय की संरचनाओं और विवर्त. निक विकास को समझना" विषय पर एक क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला आयोजित की गई। इस कार्यशाला में 25 युवा वैज्ञानिकों ने भाग लिया।

4.3 इंजीनियरी विज्ञान

लगभग 197 चलाई जा रही परियोजनाओं के समूह से निकले निष्कर्षों की कुछ मुख्य मुख्य विशेषताएं नीचे दी गई हैं :-

i. झिल्लिका आसवन द्वारा लवण जल के निर्लवणीकरण के लिए सिरैमिक हाइड्रोफोबिक कोशिका झिल्लिका का विकास : ऐसी मिट्टी को निम्न गलन कोच फेज के रूप में संश्लेषित किया गया, जो कण (AI) सम्पर्क क्षेत्र को बढ़ाता है, तथा जिसके द्वारा निम्न तापमान पर सिंटरिंग को प्रेरित किया जाता है। निम्न गलन चरण छिद्र के आकार को कम करने के लिए भी जिम्मेदार है, क्योंकि यह उच्चतर तापमान पर अल्युमिना कणों के बीच अंतर को पाटती है। मिट्टी में झिल्लिका का होना, म्युलाइट बनाने के लिए अल्युमिना के साथ प्रतिक्रिया करता है। इस प्रकार

कुरुंड का सूक्ष्म, छिद्रीय सिरैमिक ढांचे, क्रिस्टेबोलाइट और म्युलाइट आकार ढांचे की सतह का कक्ष तापमान पर उच्च हाइड्रोक्सी समूह होगा। इससे FAS के साथ ग्राफिटिंग प्रक्रिया में लाभ होता है। यह हमें किसी धातु आक्साइड विलेपन के बिना सतह को प्रत्यक्षतौर पर संशोधित करने में समर्थ बनाएगा।

ii. महीन उड़न-राख में अंतर को कम करने के लिए उड़न-राख का सम्मिश्रण : यह एक महत्वपूर्ण पैरामीटर प्रमाणित होता है क्योंकि यह मोर्टार और सीमेंट घोल की सुदृढ़ता के साथ

4.2 EARTH & ATMOSPHERIC SCIENCES

Thirty eight new projects were sanctioned in the areas of Petrology, Geochemistry, Soil pollution, Global warming/climate change, Glaciology, Structural geology, Paleobiology, Geomorphology, Hydrology, Tectonics, Coastal Ecosystem, Sedimentology & Oceanography.

- i. **Life cycle assessment** of biochar systems showed that while considering all the emission and abatement scenarios, the net carbon conservation could be higher for *Lantana* (7.0 tCO₂e/ha) followed by wheat (6.43tCO₂e/ha), and *Parthenium* (6.43tCO₂e/ha). Adopting rice straw based biochar system might result in net emission, because more of the C emissions had occurred during its cultivation in submerged conditions. The atmospheric CO₂ could be trapped in the soil through an indirect route. Besides C storage, biochar had numerous applications. Biochar could be used for reclamation of mine spoil and contaminated soils. There were many associated benefits for biochar amendment in agricultural soils (stable carbon, water retention, increases CEC, decreases in NKP, etc). If the biochar system was followed on a large scale, it might contribute for mitigation of global climate change. It was a new initiative for CDM, certified emission reduction, carbon trading etc. Biochar systems will have tremendous societal benefits, especially employment generation for rural livelihood.
- ii. **Continental Jurassic vertebrate fauna of India: Biodiversity, evolution and intercontinental Affinities:** The research work carried out brought to light the presence of vertebrate groups that were previously unknown from India. The multi-tuberculate mammal christened as *Indobaatarzofia*

gen.et sp.nov recovered under the present work from the Kota Formation of Pranhita-Godavari valley, peninsular India exposed near village Paikasigudem was the first pre-Cretaceous multi-tuberculate mammal from a Gondwanan continent. This specimen was the first record of a multituberculate from Mesozoic rocks of India and the oldest Gondwanan record (Naturwissenschaften, 2013, 100(6), 515-523). Also the discovery of peramurans premolars happened to be the first and oldest report of the taxa from the Indian subcontinent and the oldest record from the Gondwanan continents. The new fossil finds of mammal like multi-tuberculate and peramurans too predicted the presence of these groups in the younger cretaceous rocks of India. Thus the finds demonstrated that the Jurassic vertebrate fauna of India was as diverse as contemporary faunas from the Europe and Asia and included almost all the Jurassic mammalian groups present elsewhere.

A field training workshop on “*Understanding Structures and Tectonic Evolution of the Himalaya through a Transect across Chandigarh-Manali-Leh-Panamik: Indian plate to South European Plate*” was organized at the Department of Geology, HNB Garhwal University, Srinagar, Uttarakhand during 25th August 2013 to 05th September, 2013. 25 young scientists in this workshop attended.

4.3 ENGINEERING SCIENCES

Few highlights of the output generated from a basket of about 197 ongoing projects are presented below:-

- i. **Development of ceramic hydrophobic capillary membrane for desalination of brine water by membrane distillation:**
Clay was synthesized which acts as a low melting glassy phase which increases the grain (Al) contact area, thereby instigating the sintering at lower temperature. The low melting phase also responsible for reducing the pore size as it tends to fill up the voids in between the alumina grains at higher

temperature. The silica present in clay reacts with alumina to form mullite. Thus a micro-porous ceramic structure of corundum, crystabolite and mullite forms, the surface of the structure tends to have high hydroxyl group at room temperature, which benefits the grafting process with FAS. This enables us to directly modify the surface without any metal oxide coating.

- ii. **Blending of fly-ashes to reduce variability**

बढ़िया सहसंबंध को दर्शाता है। इसके साथ-साथ, प्रतिक्रियात्मक सिल्लिका सार में सुदृढ़ परिणामों के साथ बहुत अच्छे सहसंबंध नहीं दर्शाए हैं, क्योंकि उड़न-राख के अन्य कारक पूर्व-प्रभावी PSD हैं जो अधिकांश भारतीय उड़न-राख का घटिया फ्रैक्शन और बारीक फ्रैक्शन दर्शाते हैं और सीमेंट के हाइड्रोजन को प्रभावित करते हैं। आइसोथर्मल कैलोरीमैट्री हाइड्रेशन और उड़न-राख सम्मिश्रण की पिछली स्थितियों का अध्ययन करने के लिए एक उपयोगी उपकरण के रूप में सिद्ध हो रहे हैं तथा बारीक पैरामीटर स्थिर रखते हुए कम्प्रेसिव दृढ़ता के रूप में अंतर को कम किया हुआ दर्शाया है।

iii. डाटा चालित नियंत्रण लूप निष्पादन मूल्यांकन और नैदानिक उपकरण : अपशिष्ट जल उपचार प्रणाली के कार्यान्वयन के लिए रेखीय और गैर-रेखीय कलमान निस्संदक आधारित अवस्था के आकलन कारकों के निष्पादन का मूल्यांकन करने के लिए एक नई तकनीक विकसित की जा रही है। MIMO नियंत्रण लूप के निष्पादन की पहचान करने के लिए रूटीन संयंत्र प्रचालन डाटा का इस्तेमाल करते हुए एक नया आंकड़ा चालित दृष्टिकोण विकसित किया गया है। यह दृष्टिकोण अवस्था आकलन दशमलव प्रणाली के निष्पादन का विश्लेषण करने के लिए भी इस्तेमाल किया जाता है। गैर स्थिर संयंत्र निष्पादन डाटा को स्थिर विंडो में विभाजित करने के लिए तथा बाद में इष्टतम नियंत्रक सैटिंग के विभाजक प्रतिनिधित्व की पहचान करने के लिए एक तकनीक का भी विकास किया गया था। इस नए दृष्टिकोण

को मौजूदा CLPA तकनीकों के साथ एकीकृत करते हुए एक पूर्णतया स्वचालित उपकरण की अनुमति दी जाएगी जो रिमोट डाटा के साथ कार्य कर सकेगा। रेखीय SISO प्रणालियों में उतार चढ़ावों के लिए बहुविध कारणों की पहचान करने के लिए एक दशमलव प्रणाली एकीकृत की गई। यह निम्न स्तर के PID नियंत्रण लूप में CLPA का महत्वपूर्ण घटक है। यह नियंत्रण दशमलव प्रणाली, जो पम्पिंग लागतों पर बचत करते हुए एरोबिक कारकों से नाइट्रस ऑक्साइड उत्सर्जनों में कमी लाने के लिए (विकसित आधार पर एक प्रयोग) एक माडल का विकास किए जाने का प्रस्ताव है।

iv. संज्ञानात्मक स्पैक्ट्रम सहभागी प्रणाली : संज्ञानात्मक स्पैक्ट्रम भागीदारी प्रणाली की खोज की गई जिसकी कार्य निष्पादन, जिसमें सर्वश्रेष्ठ चयनित गौण उपयोगकर्ता (SU), रेलीघ चैनलों पर समय विभाजन ब्रॉडकास्ट का नियोजन करके दो प्राथमिक उपयोगकर्ताओं (PUs) के बीच दोहरे-मार्ग संचारण की सहायता दी जाती है। स्पैक्ट्रम भागीदारी सुनिश्चित करने के लिए प्राप्य विविधता आदेश, सैल कवरेज तथा इष्टतम पावर आवंटन कारक में बहुमूल्य सूक्ष्मदृष्टि दी गई है। प्रत्यक्ष लिंग के साथ संज्ञानात्मक बहु-रिले नेटवर्क में MRC और SC स्कीमों के लिए समेकित विद्युत-बंदी समय विश्लेषण किया गया है। बहुविध प्राथमिक प्रापकों की मौजूगी में नियोजित अवसर के अनुकूल रिले चयन रणनीति भी स्थापित की गई है। रेलीघ फेडिंग के लिए, विद्युत-बंदी समय अभिव्यक्तियां निकाली गई हैं।

4.4 जीवन विज्ञान

कुल 1164 आवेदन प्राप्त हुए थे जिसमें से 467 को स्वीकृति दी गई।

i. DNA जीर्णोद्धार प्रणाली : आंकड़ा आधार, DRGAS का विकास किया गया जो जीन के जीर्णोद्धार के लिए आनुवांशिक संयोजन सूचना की खोज एवं पुनः प्राप्ति के लिए एक आसान और प्रभावी मार्ग मुहैया कराता है। (www.bioinfoindia.org/drgas पर उपलब्ध) (चित्र 4.4) "7" विभिन्न प्रकार के खोज विकल्पों का प्रयोग करके DRAGAS, उपयोगकर्ता को डाटाबेस को ब्राउज करने के सुविधा प्रदान करता है। कोई भी क्रियाविधि, nsSNPs, हैप्लोटाप, LD, आनुवांशिकी चिन्हक, रोग और फॉस्फोरिलेशनल स्थलों को खोज सकता है। यह उपयोग कर्ता की सुविधा के लिए उन्नत खोज हेतु एक विकल्प भी मुहैया कराता है, जहां

कुछ श्रेणियों के लिए हाइब्रिड डाटा दिया जाता है। आज की तारीख तक, DNA जीर्णोद्धार प्रणाली पर आनुवांशिकी संयोजन अध्ययनों के लिए ऐसा कोई आधान उपलब्ध नहीं था और यह डाटाबेस, जीर्णोद्धार के साथ जुड़े अनिवार्य पैरामीटरों तथा इसकी क्रियाविधियों का पता लगाने के लिए वैज्ञानिक समुदाय हेतु मूल्यवान सिद्ध होगा।

ii. खांचायुक्त वसीय अम्ल : यह सूचित किया गया है कि नाइट्रेटयुक्त वसीय अम्ल (NFAs), जीवाणु-अंतर्दी MLP तथा PPAR- γ निर्भर तरीके में न्यूट्रोफिल्स कैमोटैक्सी के NFA कार्य की प्रतिक्रिया में मूषकों से विलगित न्यूट्रोफिल्स के अंतरण को रोकते हैं।

of the fineness of fly-ash: It proves to be an important parameter as it has shown good correlation with the strength of cement pastes as well as mortar. Further reactive silica content has not shown much correlation with strength results as other factors are predominant PSD of fly-ash shows that most of the Indian fly-ashes has a coarse fraction as well as fine fraction which affects the hydration of cement. Isothermal calorimetry has proved to be a useful tool to study the early stages of hydration and Fly-ash blends have shown a reduced variation in terms of compressive strength by keeping fineness parameter constant.

iii. Data driven control loop performance assessment & diagnosis tool:

Implementation in waste water treatment system, a new technique is being developed for assessing the performance of linear and nonlinear Kalman filter based state estimators. A novel data driven approach utilizing only the routine plant operating data to identify the performance of MIMO control loops has been developed. This approach was also utilized for analyzing the performance of state estimation algorithms. A technique for segmenting the non-stationary plant output data into stationary windows and further identifying the segment representative of optimal controller settings was also developed. Integrating this novel

approach with existing CLPA techniques will allow for a completely automated tool that can work with remote data. An integrated algorithm for identifying multiple causes for oscillations in linear SISO systems. This is an important component of CLPA in lower level PID control loops. A control algorithm utilizing a model (developed based one experiments) to reduce nitrous oxide emissions from aerobic reactors while saving on pumping costs has been proposed.

- iv. Cognitive spectrum sharing system:** The performance of a cognitive spectrum sharing system where a best selected secondary user (SU) assists two-way communication between two primary users (PUs) by employing time division broadcast over Rayleigh channels has been investigated. The valuable insights into the achievable diversity order, cell coverage, and optimal power allocation factor to ensure spectrum sharing have been provided. Unified outage analysis has been conducted for MRC and SC schemes in cognitive multi-relay networks with a direct link. The employed opportunistic relay selection strategy in the presence of multiple primary receivers has also been established. For Rayleigh fading, the outage probability and asymptotic outage expressions in the high SNR region has been derived.

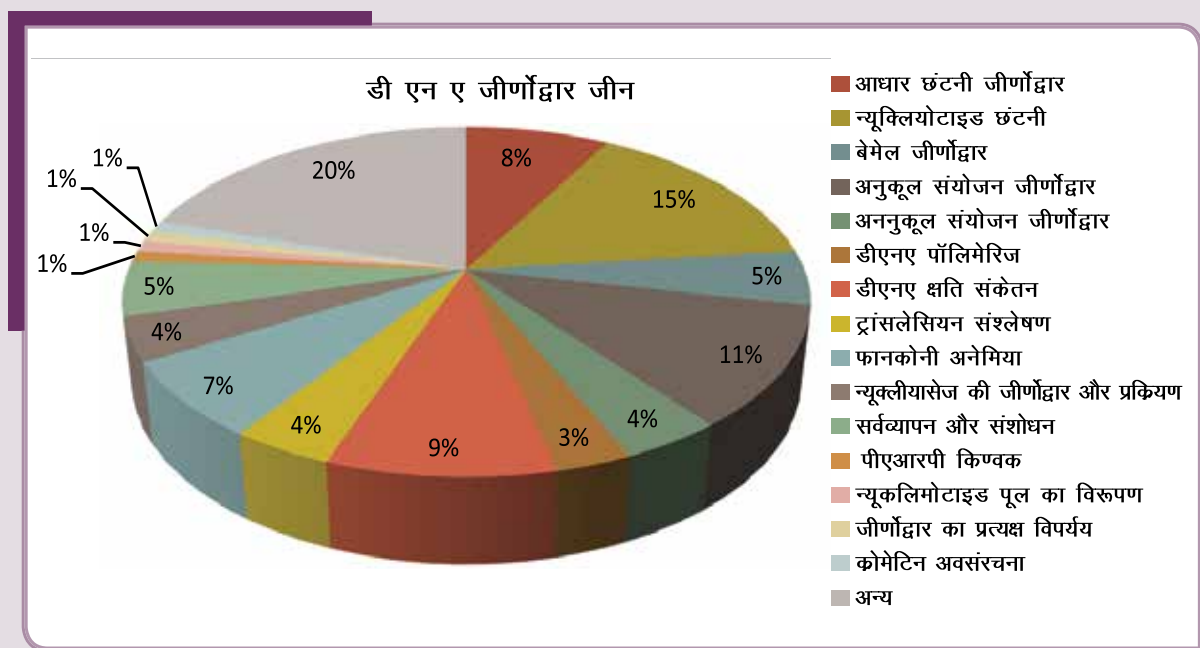
4.4 LIFE SCIENCES

A total of 1164 applications were received, of which 467 were sanctioned.

- i. DNA Repair System:** Database, DRGAS has been developed and it provides an easy and effective way for the search and retrieval of genetic association information for repair genes (accessible at www.bioinfoindia.org/drgas) (Fig. 4.4). The DRGAS offers the facility to the user to browse the database using "7" different types of search options. One can search for mechanism, nsSNPs, haplotypes, LD, genetic markers, disease and phosphorylation Sites. It also provides an option for the advanced search for the user's convenience where the hybrid data is provided for few categories. Till date, there

was no such repository available for genetic association studies on DNA repair system and this database proves to be valuable for the scientific community to explore the essential parameters associated with repair and its mechanisms.

- ii. Nicked fatty acids:** It has been reported that nitrated fatty acids (NFAs) are inhibiting the migration of neutrophils isolated from mice in response to a bacterial tripeptide MLP and NFA action of neutrophil chemotaxis in a PPAR- γ dependent manner.
- iii. Molecular identification of**



चित्र 4.4 : डीएनए जीर्णोद्धार जीन

iii. मिस्टस की आणविक पहचान : महत्वपूर्ण मिस्टस प्रजातियों की वाणिज्यिक रूप से आणविक पहचान, साइटोक्रोम C ऑक्सीडेस I जीन का प्रयोग करके की गई। यह जीन, DNA बारकोड के रूप में प्रयोग की जा सकती है, जो दीर्घ समय तक मिस्टस प्रजातियों की पहचान करने के लिए उपयोगी होगी। COI और साइटोक्रोम b जीन अनुक्रम, NCBI जैसे जन आंकड़ा आधारों में जमा कर दिए जाएंगे, जिन्हें अन्य संगत प्रजातियों के फाइलोजेनेटिक और सुव्यवस्थित अध्ययनों के लिए प्रयोग किए जा सकते हैं। इस

अध्ययन में विकसित प्रोटोकॉल तथा बारकोड (अनुक्रम) भारत में मत्स्यपालन और जल संवर्धन क्षेत्रों के लिए बहुमूल्य संसाधन होंगे। मिस्टस प्रजातियों की वर्तमान अवस्थिति (उपलब्धता, स्थानीयता और प्रवास) का, सघन क्षेत्रीय कार्य द्वारा, गम्भीरता से अध्ययन किया गया। 15 प्रजातियों में से जिनका अध्ययन किया गया है M.कैवेसियस, M.मालाबारी-कस और H.पंकटाटस खतरनाक प्रजातियां हैं। इस प्रकार यह डाटा मछली के जर्मप्लाज़्म का संरक्षण करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

4.5 भौतिकी एवं गणितीय विज्ञान

चलाई जा रही अनेक परियोजनाओं से कई के रोचक परिणाम सामने आए हैं।

i. विभिन्न अल्कली-धातु परमाणुओं का अवस्था-असंवदेनशील पाशन : गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, अमृतसर में एक परियोजना में Li, Na और K अल्कली-धातु परमाणुओं की मैजिक लैंग्थ का निर्धारण किया गया जो ns-np^{1/2,3/2} अंतरणों के लिए सर्कुलरी पोलराइज कृत प्रकाश का इस्तेमाल करके, (उनके भू-तल-अवस्था प्रमुख मात्रा संख्याओं को बताते हुए एन) और उनके भिन्नात्मक ac गतिकी पोलराइज योग्यताओं का अध्ययन कार्यान्वयनाधीन है। सभी सम्भव उपस्तरों के लिए ये वेवलैंग्थ रेखीय और वृत्ताकार पोलराइजकृत प्रकाश के रूप में दिए गए हैं तथा उनकी तुलना रेखीय पोलराइजकृत प्रकाश के लिए उपलब्ध परिणामों के

साथ की गई है। वर्तमान अध्ययन में सुझाव दिया गया है कि वृत्ताकार पोलराइज्ड प्रकाश का प्रयोग करके विभिन्न अल्कली धातु परमाणुओं का अवस्था असंवदेनशील पाशन किया जा सकता है।

ii. सरल नैनो उपकरण का उपयोग : JIS कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, कल्याणी में शोधकर्ताओं ने, ट्यूनेबल मॉलिक्युलर स्पिन फिल्टर के रूप में दो पारण तत्वों (Cr-C_n-Cr) के साथ संयोजित कार्बन परमाणुओं के रेखीय श्रृंखला वाले एक सरल नैनो उपकरण के उपयोग की सम्भावना की सूचना दी है। इस अध्ययन में प्रस्ताव है कि दो Cr परमाणुओं के बीच कई कार्बन कड़ियों की उपयुक्त इंजीनियरिंग करके अति सुदृढ़ स्पिन फिल्टर दक्षता प्राप्त की जा सकती है। स्पिन

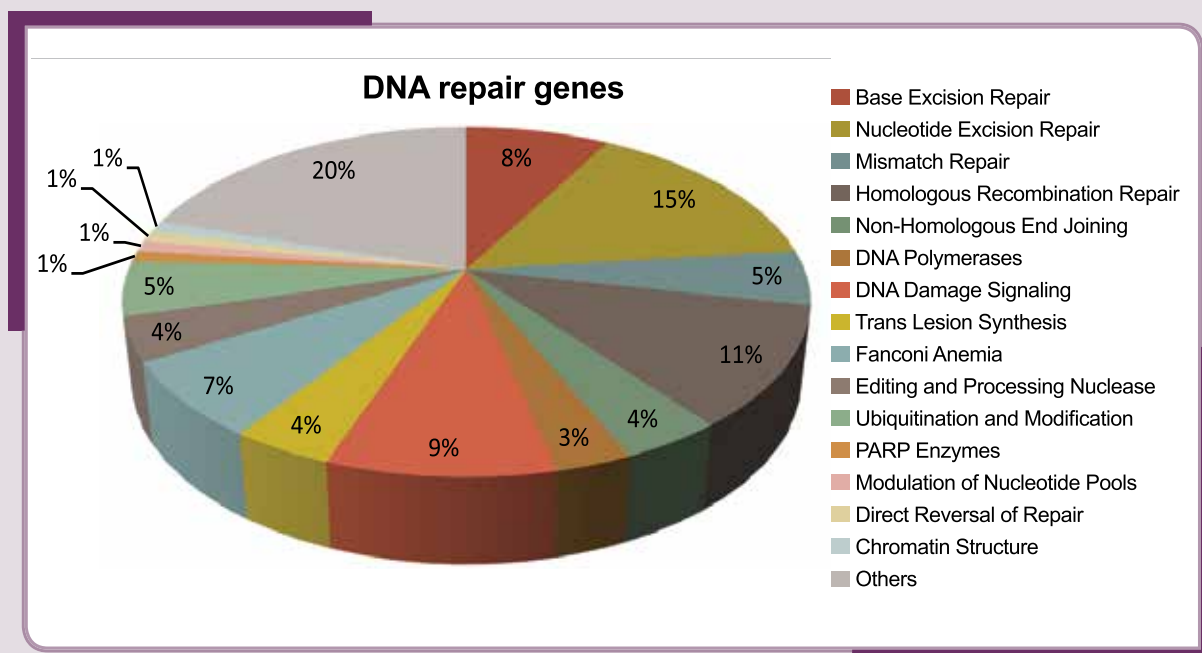


Fig. 4.4: DNA repair genes

Mystus: Molecular identification of commercially important *Mystus* species using cytochrome *c* oxidase I gene has been undertaken. This gene can be used as DNA barcodes, which will be useful for the identification of *Mystus* species in long term. The COI and cytochrome *b* gene sequences will be deposited in the public databases like NCBI, which can be used for phylogenetic and systematic studies of other related species. The protocols and barcodes

(sequences) developed in this study would be valuable resources for the fisheries and aquaculture sectors in India. The present status (availability, locality and habitat) of the *Mystus* species has been studied thoroughly through intensive fieldwork. Among the 15 species studied *M. cavasius*, *M. malabaricus* and *H. punctatus* are endangered species. Thus this data can be used to conserve the fish germplasm.

4.5 PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

Several interesting results were reported from many ongoing projects.

i. **State-insensitive Trapping of Different Alkali-metal Atoms:** Magic wavelengths for the Li, Na, and K alkali-metal atoms are determined in a project under implementation at Guru Nanak Dev University, Amritsar using the circularly polarized light for the $n\pi/2, 3\pi/2$ transitions, (n denoting their ground-state principal quantum numbers) and by studying their differential ac dynamic polarizabilities. These wavelengths for all possible sublevels are given linearly as well as circularly polarized lights and are further compared with the available results for the linearly polarized light. The present study suggests that it is possible to carry out

state-insensitive trapping of different alkali metal atoms using the circularly polarized light.

ii. **Utilisation of a Simple Nano Device:** Researchers at JIS College of Engineering, Kalyani reported the potential use of a simple nano-device comprised of linear chain of carbon atoms added with two transition elements (Cr-Cn-Cr) as a tunable molecular spin filter. The study proposes that by suitably engineering the number of carbon chains between two Cr atoms very strong spin filter efficiency could be achieved. An even-odd oscillation has been observed both in the spin

पोलराइज्ड चालकता तथा स्पिन फिल्टर दक्षता, दोनों में, सम-विषम घटाव-बढ़ाव देखा गया है तथा यह सूचित किया गया है कि केवल समसंख्यक कार्बन परमाणुओं के साथ सिस्टम की स्पिन-फिल्टर दक्षता 99.99 प्रतिशत हो जाती है। अत्याधुनिक गैर-संतुलन ग्रीन के कार्य पर आधारित अवकलनों से प्राप्त परिणामों को स्पिन पोलरीकृत संक्रमण स्पैक्ट्रा, अवस्थाओं की गहनता, ट्रांसमिशन मार्ग और कार्बन

चेन की एक विशिष्ट लम्बाई पर प्राप्त मॉलिक्युलर पर्यवेक्षित स्वतः सतत हैमिल्टोनियन अवस्थाओं का विश्लेषण करके वैधीकरण किया गया। ये परिणाम वृहत्तर चालकता का स्पिन चैनल स्थापित करते हैं। विषम से सम संख्या में कार्बन परमाणु से पारगमन के कारण एकल अधिकृत उच्चतम मॉलिक्युलर कक्षीय में संशोधन से सम-विषम घटाव-बढ़ाव के मूल को स्पष्ट किया गया है।



polarized conductance as well as spin filter efficiency and it is reported that only with even number of carbon atoms the spin filter efficiency of the system becomes 99.99%. Results obtained from the state-of-the-art non-equilibrium Green's function based calculations has been validated by analysing the spin polarized transmission spectra, density of states, transmission pathways and molecular projected self-consistent Hamiltonian states obtained at

specific lengths of the carbon chain. Both the spin polarized transmission spectra and molecular projected self-consistent Hamiltonian states obtained at various length of the carbon chain establishes up spin channel as the channel with larger conductance. The modification in singly occupied highest molecular orbital due to the transition from odd to even number of carbon atoms explains the origin of even-odd oscillations.





Priority

उच्च प्राथमिकता वाले
क्षेत्रों में अनुसंधान
तीव्रीकरण

Intensification of
Research In
High Priority Areas

यह कार्यक्रम, उच्च प्राथमिकता के क्षेत्रों में अनुसंधान करने के लिए निधीयन करता है, जिनमें केन्द्र स्थापित करना और सुविधाएं सृजित करना शामिल है। वर्ष के दौरान, 5 नए प्रस्तावों को धनराशि प्रदान की गई। इन निधीयत प्रस्तावों के परिणामों की कुछ विशेषताएं संक्षिप्त रूप से आने वाले पैराग्राफों में दी गई हैं।

5.1 भारत के जल की आइसोटोप फिंगरप्रिंटिंग (IWIN)

भारत में, हाइड्रोलॉजिकल चक्र को समझने के लिए एक बड़े प्रयास के रूप में भारत के जल की आइसोटोप फिंगर प्रिंटिंग (IWIN) पर बहु-सांस्थानिक सहयोगात्मक अनुसंधान कार्यक्रम के लिए एक मार्ग तैयार हुआ है। इस कार्यक्रम में, 14 अग्रणी अनुसंधान संस्थान और केन्द्रीय अभिकरण ने सहयोग दिया, जिसमें PRL ने एक नोडल एजेंसी के रूप में क्रियान्वयन का कार्य किया। यह परियोजना 2007 में आरम्भ हुई और 2013 में पूरी हुई।

(IWIN) कार्यक्रम के एक भाग के रूप में, PRL (अहमदाबाद) NIH (रूड़की) तथा NGRI (हैदराबाद) की

आइसोटोप अनुपात भार स्पैक्ट्रो मीटर (IIRMS) प्रयोगशालाओं में, 30,000 से अधिक नए आइसोटोप डाटा सृजित किए गए। प्रचुर मात्रा में स्थिर आइसोटोप डाटा जो गत 4 वर्षों से अधिक समय में सृजित हुए हैं; को भारत के हाइड्रोलॉजिकल चक्र के विभिन्न घटकों से संबंधित हाइड्रोलॉजिकल प्रक्रियाओं के बारे में महत्वपूर्ण गहन जानकारी प्रदान की गई। नई हाइड्रोलॉजिकल जानकारी के अलावा, IWIN कार्यक्रम से आइसोटोप पूर्णता के लिए विश्लेषणात्मक पद्धतियों के विकास में छात्र वृत्ति कार्यक्रम, मानव संसाधन विकास और सहयोगी अनुसंधान में भी महत्वपूर्ण योगदान मिला है।

5.2 इलैक्ट्रॉन जांच सूक्ष्म विश्लेषक की राष्ट्रीय सुविधा

इलैक्ट्रॉन जांच सूक्ष्म विश्लेषक (EPMA) की एक राष्ट्रीय सुविधा स्थापित की गई और इसने आईआईटी, मुंबई में अगस्त, 2013 से कार्य आरम्भ किया (चित्र 5.1)। लगभग 8 संस्थाओं ने इस सुविधा का इस्तेमाल किया तथा मशीन का प्रयोग करके 1000 नमूनों की जांच की गई। तीन चरणों में क्षेत्रीय कार्य किया गया है और विभिन्न सूचक खनिज जैसे रक्तमणि, लिमोनाइट, डायोप्लाइट पर, कांच के स्लाइड और EPMA का इस्तेमाल करके विस्तार से अध्ययन किया गया है। यह भी सूचित किया गया है कि दक्षिण भारतीय फिओगोपाइट-धारक जीनोलिथ में फिओगोपाइट, क्लीनो पाइरौक्सिन और इलमैनाइट में MARID और किम्बरलाइट

सांद्रण सूक्ष्मफ्राइस्ट के साथ अनेक संघटनात्मक अन्तर पाए गए हैं। पहले के फियोगोपाइट्स अत्यधिक Ti-प्रचुर होते हैं; जिसे दो प्रतिस्थापनी स्कीमों के संयोजन द्वारा स्पष्ट किया गया है।

दक्षिण भारतीय फोगोपाइट-धारक जीनोलिथ को दक्षिण अफ्रीकी MARID से अलग मॉडल किस्म के मैटा सोमेटिक जीनोलिथ के युग्म के रूप में विवेचित किया गया। विभिन्न किम्बरलाइट के बीच स्पाइनल संघटकों में महत्वपूर्ण अन्तर दिखाई दिया है, जो किम्बरलाइट के मैगमैटिक क्रिस्टलीकरण को समझने के लिए उपयोगी होंगे।



चित्र 5.1 : आईआईटी, बाम्बे में ईपीएमए राष्ट्रीय सुविधा प्रयोगशाला

This program provides funding to undertake research in high priority areas, including setting up of centers and creation of facilities. During the year, 5 new proposals have been funded. Some highlights of the outcome from funded proposals are summarized in the succeeding paragraphs.

5.1 Isotope Fingerprinting of Water of India (IWIN)

In India, a big push towards understanding the hydrological cycle paved a way to launch a multi-institutional collaborative research program on isotope fingerprinting of water of India (IWIN). In this program, 14 leading research institutions and central agencies collaborated, with the PRL as the nodal agency for implementation. The project was initiated in 2007 and completed in 2013.

As part of the IWIN program, more than 30,000 new isotope data have been generated in the isotope ratio mass spectrometer (IRMS)

laboratories at PRL (Ahmedabad), NIH (Roorkee), and NGRI (Hyderabad). The enormous stable isotope data generated in past more than 4 years has provided significant insights about hydrological processes concerning various components of the hydrological cycle over India. Besides the new hydrological knowledge, IWIN program also contributed significantly to development of isotope analytical procedures for large throughput, students internship program, human resource development and collaborative research.

5.2 National Facility on Electron Probe Micro Analyzer

A National Facility on Electron Probe Micro Analyzer (EPMA) was installed and commissioned in August, 2013 at IIT, Mumbai (Fig. 5.1). About 8 Institutions have used the facility and 1000 samples have been probed using the machine. Fieldwork has been carried out in three phases and different indicator minerals like garnet, limonite, diopside have been studied in detail using glass slides and EPMA. It has been reported that phlogopite, clinopyroxene and ilmenite in the southern Indian phlogopite-bearing xenoliths were founds

to have several compositional differences with those in the MARIDs and kimberlite concentrate macrocrysts. The phlogopites in the former are highly Ti-rich which is explained by a combination of two substitutional schemes.

The southern Indian phlogopite-bearing xenoliths were interpreted as a suite of modally metasomatic xenoliths distinct from the South African MARIDs. Significant variations in spinel compositions were observed among different kimberlites which will be useful in understanding magmatic crystallization history of the kimberlites.



Fig. 5.1: EPMA National Facility lab at IIT Bombay

5.3 उन्नत सामग्री और सुपुर्दगी यंत्र

इस विषय पर पांच परियोजनाओं का निधीयन किया गया। यद्यपि, व्यक्तिगत परियोजनाओं के अंतर्गत कार्य के विशिष्ट घटक अद्वितीय हैं और आपस में विशेष किस्म के हैं, ये 'उन्नत सामग्री और सुपुर्दगी यंत्र' के समान विषय के साथ मिलकर रखे जाते हैं। 25-26 फरवरी, 2013 को, उद्योगों

तक प्रसार करने और उन्हें भावी संभावनाओं का पता लगाने और कार्य को अगले स्तर/वाणिज्यीकरण तक आगे ले जाने के लिए संवदेनशील बनाने हेतु एक कार्यशाला का आयोजन किया गया। इन पांच IRHPA परियोजनाओं के निष्कर्ष नीचे सारणी 5.1 में दिए गए हैं।

सारणी 5.1 उन्नत सामग्री परियोजनाओं के निष्कर्ष

क्रम सं.	परियोजना का शीर्षक और पीआई का नाम	जर्नल का प्रकाशन	सम्मेलन और प्रकाशन	पेटेंट	प्रशिक्षित जनशक्ति
		अंतर्राष्ट्रीय/राष्ट्रीय	अंतर्राष्ट्रीय/राष्ट्रीय	पेटेंट	पोस्ट डाक्टोरेट/ पीएचड. ी/एमटैक
1.	प्रक्रिया अनुरूपों के लिए सूक्ष्म यंत्र – आईआईटी, कानपुर	18 / 01	17 / 13	- / 05	01 / 08 / 19
2.	अल्ट्रा फाइन कण प्रौद्योगिकी के इंजीनियरी पहलु – आईआईटी, मुंबई	12 / -	02 / -	- / -	0 / 06 / 04
3.	पर्टिकल इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी के लिए प्रयोगशाला – आईआईएससी, बेंगलोर	19 / 01	09 / 03	01 / 01	- / 10 / 18
4.	मैसोस्ट्रक्चरित कार्यशील थिन-फिल्म और सॉफ्ट मैटिरियल के अंतरामुख – आईआईटी, कानपुर	94 / -	20 / 04	03 / -	07 / 20 / 28
5.	जैव-चिकित्सीय अनुप्रयोगों के लिए सूक्ष्मद्रवीय यंत्रों में वसाकाय और पुटिका के स्वस्थाने संश्लेषण-आई. आईटी, मुंबई	10 / -	07 / 03	- / 01	0 / 07 / 05
कुल		153 / 02	55 / 23	04 / 07	08 / 51 / 74

5.4 गणितीय और सांख्यिकीय विज्ञान केन्द्र, पाला, केरल

अनुसंधान का केन्द्र बिन्दु प्रभाजक कलन, विशेष कार्य, सांख्यिकीय वितरण सिद्धांत, ज्यामितीय प्रायिकता और खगोल भौतिकी के क्षेत्र थे। इन क्षेत्रों में बारह अनुसंधान छात्रों को प्रशिक्षण दिया गया। इनमें से छह छात्रों ने अपना पीएचडी कार्य पूरा किया और डिग्री प्राप्त की। वर्ष के दौरान, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय ख्याति के जर्नलों में बीस

शोध पेपर प्रकाशित किए/स्वीकार किए गए। चार अंडर ग्रेज्युएट गणित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इन सभी में लगभग 30 छात्रों ने भाग लिया। जर्मनी, इटली, ऑस्ट्रिया और दक्षिण कोरिया के अग्रणी शोधकर्ताओं ने केन्द्र का दौरा किया और व्याख्यान की श्रृंखला में व्याख्यान दिए जिससे शोधार्थियों को लाभ मिला।

5.3 Advanced Material & Delivery Devices

Five projects were funded in this theme. Although, the specific components of work under individual projects are unique and mutually exclusive, these are held together through a thin common theme of 'Advance Material & Delivery Devices'. A workshop on 25th – 26th February

2013 to disseminate and sensitize the industry to explore future possibilities and to carry forward the work to the next level / commercialization. The outcomes of these five IRHPA projects are give in Table 5.1:

Table 5.1 Outcomes of Advanced Material projects.

S. N.	Project Title & PI Name	Journal Publications	Conference & Publications	Patents	Manpower Trained
		International/ National	International / National	International / National	Post- docs / PhDs. / M. Tech.
1.	Microdevices for Process Applications - IIT, Kanpur	18 / 01	17 / 13	- / 05	01 / 08 / 19
2.	Engineering Aspects of Ultrafine Particle Technology - IIT, Bombay	12 / -	02 / -	- / -	0 / 06 / 04
3.	Laboratory for Particle Engineering and Technology - IISc., Bangalore	19 / 01	09 / 03	01 / 01	- / 10 / 18
4.	Mesostructured Functional Thin Films and Interfaces of Soft Materials - IIT, Kanpur	94 / -	20 / 04	03 / -	07 / 20 / 28
5.	In-situ Synthesis of Liposomes and Vesicles in Microfluidic devices for Bio-medical Applications - IIT, Bombay	10 / -	07 / 03	- / 01	0 / 07 / 05
Total		153 / 02	55 / 23	04 / 07	08 / 51 / 74

5.4 Centre for Mathematical & Statistical Sciences (CMSS), Pala, Kerala

The focus of research was in the area of Fractional Calculus, Special Functions, Statistical Distribution Theory, Geometrical Probability and Astrophysics. Twelve research students were trained in these areas. Six of these students completed their Ph.D. work and received degrees. Twenty research papers were published/accepted in the journals

of national and international repute during the year. Four undergraduate Mathematics Training Programmes were held. Each of these was attended by about 30 students. Leading researchers from Germany, Italy, Austria and South Korea visited the Centre and gave series of lectures benefitting the research students.

5.5 राष्ट्रीय विविक्त गणित उन्नत शोध केन्द्र (n-CARDMATH) कलशलिंगम विश्वविद्यालय, कृष्णनकोइल, तमिलनाडु

शोध का केन्द्र विविक्त गणित का क्षेत्र था। वर्ष के दौरान 4 शोधकर्ताओं को प्रशिक्षित किया गया और राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय ख्याति के जर्नलों में 24 शोध पेपर प्रकाशित किए गए/स्वीकार किए गए। ग्राफ मैडोमिनेशन/ग्राफ लेबलिंग और ग्राफ थ्योरी तथा इसके दृश्य क्रिप्टोग्राफी

में अनुप्रयोग के क्षेत्रों में तीन अनुदेशात्मक कार्यशालाएं आयोजित की गईं। इन सभी कार्यशालाओं में लगभग 40 शोध छात्रों और अध्यापकों ने भाग लिया जो इस क्षेत्र में कार्य कर रहे हैं।

5.6 बनारस हिन्दु विश्वविद्यालय (BHU), वाराणसी में गणितीय विज्ञानों में अन्तरविषयी अनुसंधान केन्द्र (CIMS)

शोध का केन्द्र वेवलैट्स और फंक्शनल विश्लेषण, गणितीय मॉडलिंग, बेयेसियन सांख्यिकी और स्टोकास्टिक मॉडलिंग और डिस्क्रीट गणित के क्षेत्र थे। उपर्युक्त क्षेत्रों में 10 शोध कर्ताओं को प्रशिक्षित किया गया। लगभग 60 शोध पेपर्स को ख्याति प्राप्त राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय

जर्नलों में प्रकाशित किया गया। आंशिक अवकलन समीकरण, बेयेसियन सांख्यिकीय मॉडलिंग, MATLAB और SPSS के क्षेत्रों में 10 कार्यशालाएं/प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। देश के सभी भागों से शोधकर्ताओं ने इनमें भाग लिया।

5.7 सी.आर. राव उन्नत गणित, सांख्यिकी और कंप्यूटर विज्ञान संस्थान, हैदराबाद में गणितीय विज्ञान केन्द्र

शोध का केन्द्र कॉम्प्यूटेशनल और ग्राफ थ्योरी, जैव सूचना विज्ञान, क्रिप्टोग्राफी, थ्योरिटिकल कम्प्यूटर साइंस, सांख्यिकी और प्रायकता थ्योरी रहे। कुल 10 शोध-छात्रों को इन क्षेत्रों में प्रशिक्षण दिया गया। राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय ख्याति के जर्नलों में कुल 27 शोध पेपर्स प्रकाशित किए/स्वीकार किए गए। "सामाजिक-आर्थिक चुनौतियां और सतत समाधान" पर एक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन और "जैव-सुरक्षा तथा रोग

भेदन विश्लेषण", चार कार्यशालाएं, "जैव सांख्यिकी और बूट स्ट्रेप तथा इसका जैव चिकित्सीय अनुसंधान में अनुप्रयोग" रोग पैटर्न के होने पर डाटा का सांख्यिकीय विश्लेषण तथा सांख्यिकीय विश्लेषण तथा पर्यावरणिक डाटा और जलवायु परिवर्तनों के अध्ययन के लिए समय श्रृंखला पद्धतियों के क्षेत्र में चार कार्यशालाएं आयोजित की गईं।

5.8 अरेखीय गतिकी, भारतीदासन विश्वविद्यालय

एक 32 नोड उच्च निष्पादन कम्प्यूटर समूह प्रणाली तथा आनुषंगी और अरेखीय इलैक्ट्रानिक्स प्रयोगशाला स्थापित की गई। इस केन्द्र ने महत्वपूर्ण प्रगति की है। संशोधित प्रैलि-सिंगर (PS) अप्रोच के रूप में अरेखीय एकीकरणीय प्रणालियों के साथ रेखीयकरण को गैर-स्थानीय रूपांतरणों के साथ युग्मित करके हल करने के लिए, आइसोकरोनस अरेखीय ऑसीलेटर्स की पहचान, संशोधित एमडेन टाइप CSL (चन्द्रास्कर – सेंथिल्वेलन – लक्ष्मणन) ऑसीलेटर की खोज, ऑसीलेटर्स की एम्प्लीट्यूड स्वतंत्र बारम्बारता को स्वीकार करते हुए, सिमैट्रिक वास्तविक गतिक प्रणाली की

विशुद्ध मात्रात्मकता का विकास किया गया। नए किस्म का समाधान (चमकीला, गहरा, गहरा चमकीला) अरेखीय श्रोडिंगर किस्म के विकास समीकरणों के साथ अरेखीय आर्पिक्स तथा बोस-आइंसटीन संघनकों में युग्मित प्रोपेगेशन और इंटरैक्शन की पहचान की गई। मरिस्टिफ गतिकी में ईवेंट रिलेटिड डिसिंक्रोनाइजेशन/सिंक्रोनाइजेशन (ERD/ERS) के लिए मॉडलों का विकास तथा न्यूरो जनसंख्या के मास सिंक्रोनाइजेशन के रूप में पैथोलॉजिकल न्यूरोनल व्यवहार का स्पष्टीकरण, तैयार की गई न्यूरोनल प्रणालियों के अरेखीय गतिकी के क्षेत्र में प्रमुख योगदान था।

5.5 National Centre for Advance Research in Discrete Mathematics (n-CARDMATH) at Kalasalingam University, Krishnankoil, Tamilnadu

The focus of research was in the area of Discrete Mathematics. Four research scholars were trained and 24 research papers were published/accepted in the journals of National and International repute during the year. Three instructional workshops were organized in the

areas of Domination in graphs, Graph labelling and Graph theory and its applications to visual cryptography. Each of these workshops were attended by about 40 research scholars and teachers working in the domain area.

5.6 Centre for Interdisciplinary research in Mathematical Sciences (CIMS) at Banaras Hindu University (BHU), Varanasi

The focus of research was in the area of Wavelets and Functional Analysis, Mathematical Modelling, Bayesian Statistics and Stochastic Modelling and Discrete Mathematics. 10 research scholars were trained in the above areas. About 60 research papers were published in the

journals of national and international repute. 10 workshops/training programme were organized in the areas of Partial differential equations, Bayesian statistical modelling, MATLAB and SPSS. Research students attended these from all part of the country.

5.7 Centre for Mathematical Sciences at CR Rao Advanced Institute of Mathematics, Statistics and Computer science, Hyderabad

The focus of research was in the areas of Combinatorics and Graph theory, Bioinformatics, Cryptography, Theoretical computer science, Statistics and Probability theory. A total of 10 research scholars were trained in the above areas. A total of 27 research papers were published / accepted in the journals of national and international repute. An international conference on “Socio-Economic Challenges

and Sustained Solutions” and four workshops in the areas of “Bio-security and disease outbreak analysis”, “Biostatistics and bootstrap and its applications in biomedical research”, “Statistical analysis of data on occurrence of disease patterns” and “Statistical analysis and time series methodology for study of environment data and climate changes” were organized.

5.8 Nonlinear Dynamics, Bharathidasan University

A 32 node high performance computer cluster system and accessories and nonlinear electronics laboratory has been established. The center has made significant progress. To solve coupled nonlinear integrable systems in the form of modified Prolle-Singer (PS) approach, linearization through nonlocal transformations, identification of a class of isochronous nonlinear oscillators, invention of a modified Emden type CSL (Chandraskar-Senthilvelan-Lakshmanan) oscillators admitting amplitude independent frequency of oscillations, exact quantization of PT-symmetric real dynamical system had

been developed. Novel type of solution (bright, dark, dark-bright) propagation and interaction in coupled nonlinear Schrödinger type evolution equations in nonlinear optics and Bose-Einstein condensates was identified. Development of models for event related desynchronization/ synchronization (ERD/ ERS) in brain dynamics and explanation of pathological neuronal behaviour as mass synchronization of neuronal populations was major contributions to the field of nonlinear dynamics of neuronal systems, which were made.



साम्यता, सशक्तिकरण
और विशेषज्ञता उपयोग

Equity,
Empowerment
&
Expertise Utilization

विज्ञान और प्रौद्योगिकी नीति-2003 में बताया गया है कि विकास में साम्यता पर विशेष बल दिया जाएगा ताकि प्रौद्योगिकीय विकास के लाभ अधिकांश जन समुदाय तक पहुँच सकें, विशेषकर वंचित वर्गों तक, जिससे देश के प्रत्येक नागरिक को उन्नत गुणवत्ता का जीवन मिल सके। इसे ध्यान में रखते हुए, एसईआरबी ने समाज के विशिष्ट वर्ग के लिए क्षमता निर्माण और मानव संसाधन विकास में कुछ शुरुआतों की हैं। इससे, अनुसूचित जाति (SC) और अनुसूचित जनजाति (ST) के लिए “विज्ञान में उत्कृष्टता के लिए सशक्तिकरण और साम्य अवसर” शीर्षक की एक विशेष स्कीम की आधारशिला रखी गई है। हाल ही में एक अन्य स्कीम नामतः, सेवा निवृत्त वैज्ञानिकों की वैज्ञानिक विशेषज्ञता का उपयोग (USERS) भी शुरू की गई है।

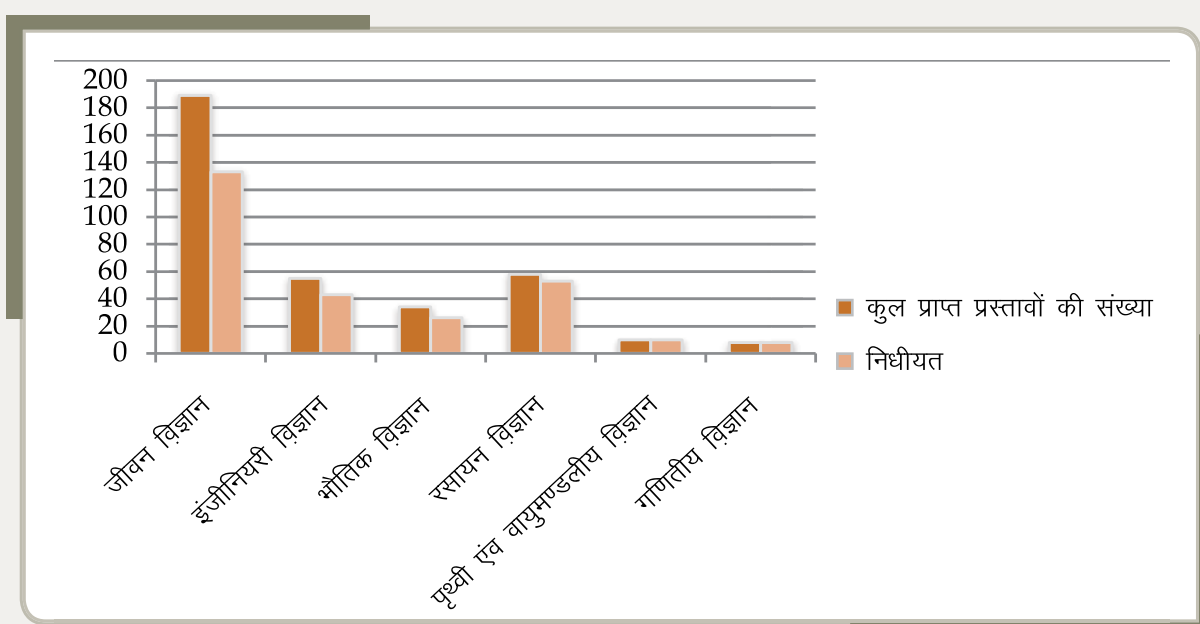
6.1 ईएमईक्यू के प्रमुख पहलु

विभिन्न वैज्ञानिक विषयों में कुल 312 परियोजनाओं को सहायता दी गई है (चित्र 6.1)। अधिकांशतः प्राप्त प्रस्ताव जीवन विज्ञानों के हैं और इसके बाद इंजीनियरिंग, रासायनिक और भौतिक विज्ञान के हैं।

निधीयन पैटर्न दर्शाता है कि जीवन विज्ञान के अंतर्गत निधीयत परियोजनाओं मूलभूत जीव विज्ञान, औषध विकास, फसल प्रबन्धन, जैव प्रौद्योगिकी, आधुनिक प्ररोहण, पुनः प्रजनन और विकासात्मक जीवन विज्ञान से संबंधित परियोजनाओं का 70 प्रतिशत जीवन विज्ञानों के अंतर्गत निधीयन किया गया और 20 प्रतिशत इंजीनियरी विज्ञान तथा 10 प्रतिशत भौतिक विज्ञान और रसायन विज्ञान के लिए था।

6.1.1. सहायता दी गई परियोजनाओं की मुख्य-मुख्य विशेषताएं नीचे दी गई हैं :

- तेल-जल पृथक्करण, पैकेजिंग, प्रमुखतया भेषजों, कृषि, जैव प्रौद्योगिकी तथा कपड़ा उद्योगों में लक्षित अनुप्रयोगों के लिए रसायनों की नियंत्रित निर्मुक्ति पर वांछित अनुप्रयोगों के लिए समुद्री शैवाल से व्युत्पन्न पोलिसैचराइडों से नवीन और उन्नत सामग्रियों का संश्लेषण।
- उच्च लवणता, आम्रवन, मरुभूमि और भारी धातु प्रतिपादित मृदा में उगाए जा रहे पादपों से कवक का विलगन।
- प्राकृतिक IVD ऊतक अनुक्रम की अनुकृति के लिए 3D पाट के रूप में प्राकृतिक अति सैलुलर मैट्रिस के संयोजन से रेशम आधारित संरचना को प्रयोग करते हुए रूग्ण/क्षतिग्रस्त IVD ऊतक को बदलने के लिए अंतराकशेरुक डिस्क विकृति (IVD) ऊतक इंजीनियरी।



चित्र 6.1 : वित्तीय वर्ष 2013-14 के दौरान प्राप्त प्रस्तावों की संख्या

Science and Technology Policy-2003 states that "Special emphasis will be placed on equity in development, so that the benefits of technological growth reach the majority of the population, particularly the disadvantaged sections, leading to an improved quality of life for every citizen of the country." Keeping this in view, SERB has taken some initiatives in Capacity Building and Human Resources Development for specific segment of the society. This has laid the foundations for the scheme "Empowerment And Equity Opportunities For Excellence In Science (EMEQ) for Schedule Castes (SC) and Schedule Tribes (ST). Another scheme named Utilization of the Scientific Expertise of Retired Scientists (USERS) has also been in operation.

6.1 Salient Aspects of EMEQ

A total of 312 projects have been supported in various scientific disciplines (Fig. 6.1). The majority of the proposals are received under Life sciences followed by Engineering, Chemical and Physical Sciences.

The funding pattern shows that 70% of the projects pertaining to Basic Biology, Drug Development, Crop Management, Biotechnology, Modern Vegetation, Reproduction and Developmental Biology were funded under Life Science, and 20% for Engineering sciences and 10% for Physical and Chemical Science.

6.1.1 Highlights of few projects supported are given below:

- i. Synthesis of novel and advanced materials from seaweed derived polysaccharides for desired applications on oil-water separation, packaging, controlled release of chemical mainly for targeted applications in pharmaceuticals, agriculture, biotechnology and textile industries.
- ii. Isolation of fungi from plants growing in high saline, mangrove, desert and heavy metal exposed soils.
- iii. Intervertebral disc degeneration (IVD) tissue engineering for replacement of diseased/damaged IVDs tissue using silk based construct in combination with natural extracellular matrices as 3D scaffolds to mimic the natural IVD tissue hierarchy.

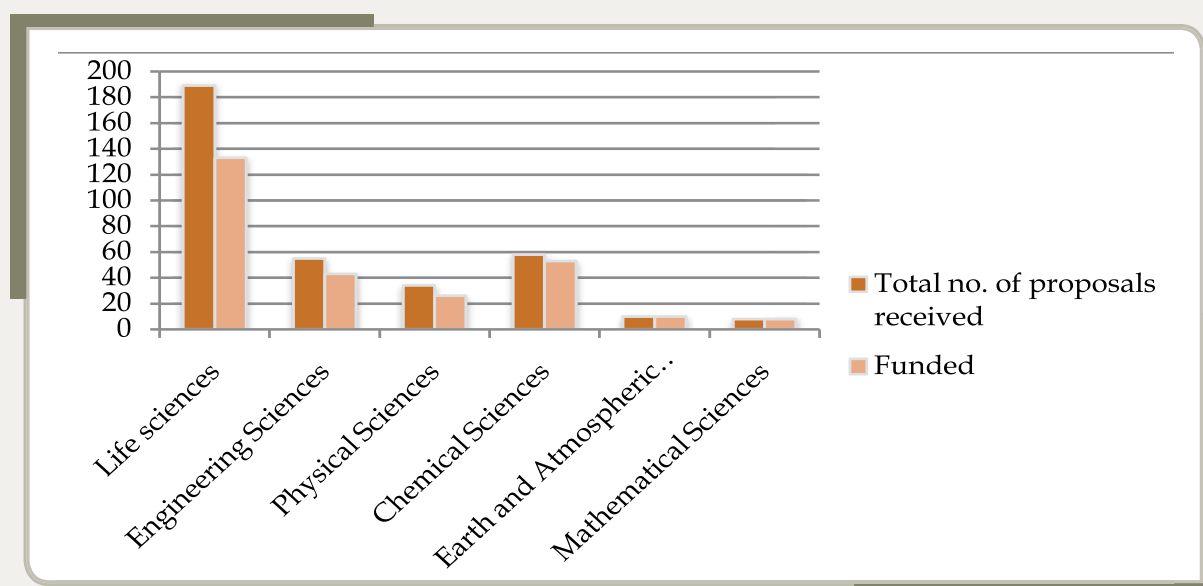
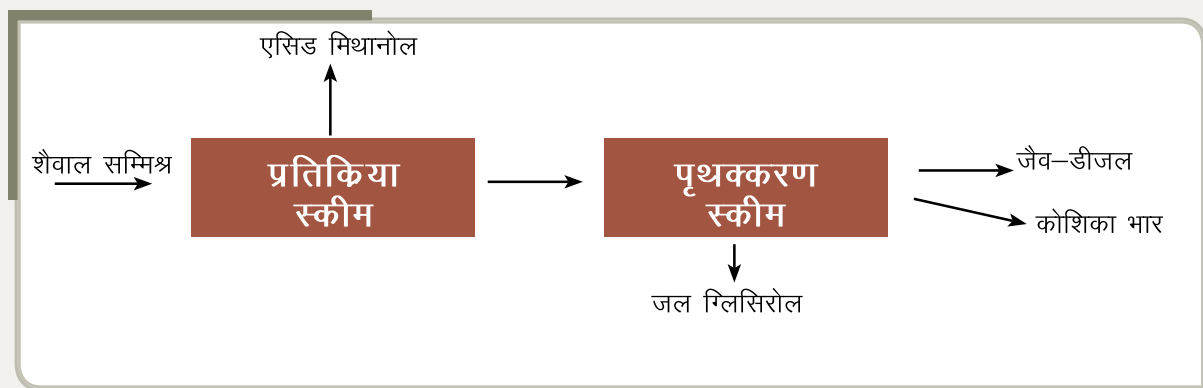


Fig. 6.1 Number of proposal received during FY 2013-14

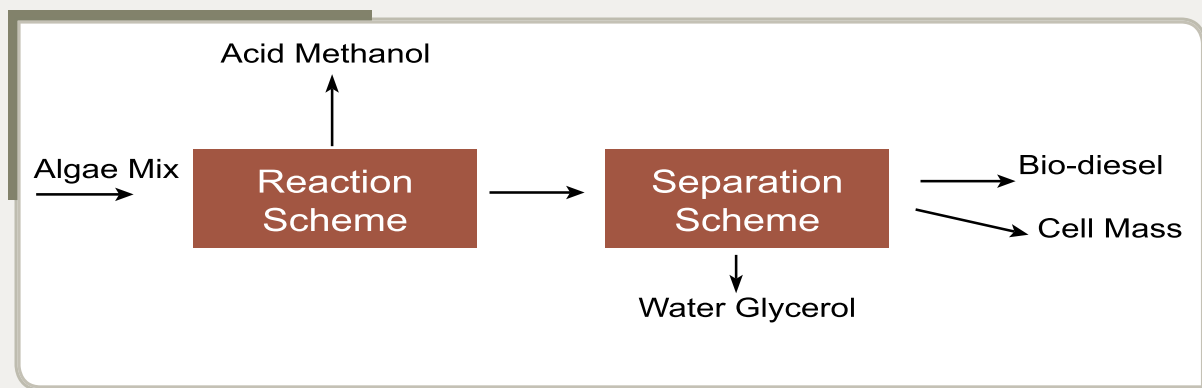


- iv.** उत्तर-पूर्वी रेशम जैव सामग्रियों का उपयोग करते हुए निष्प्रभावी तंतुमय की वृंत कोशिका आधारित जैव इंजीनियरी पर अध्ययन।
- v.** टाइप-2 मधुमेह में हृदय-वृक्कीय संलक्षण।
- vi.** पादप-जीवाणु अन्योन्यक्रिया द्वारा मृदा के संदूषण को लक्षित करने के लिए एक वैकल्पिक कम लागत की जैव प्रौद्योगिकी। इस परियोजना से भारी धातु संदूषित मृदा के प्रभावी जैव उपचार के लिए प्रौद्योगिकी दी जाएगी।
- vii.** सूक्ष्म शैवाल से जैव डीज़ल के सतत उत्पादन को उन्नत बनाना।
- viii.** धात्विक समूहों का इलेक्ट्रो-कैमिल्युमिनेसेंस। इलेक्ट्रो-कैमिल्युमिनेसेंस के जैव-चिकित्सीय अनुप्रयोगों के साथ उच्च संवेदनशीलता यंत्रों के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका है।
- ix.** गहनता प्रकार्यात्मक सिद्धांत का प्रयोग करते हुए ऑटोमोटिव निर्वात प्रदूषण।
- x.** सौर तापीय अनुप्रयोगों के लिए एंटी रिफ्लैक्टिव ग्लास ट्यूब का विकास।

6.2. सेवा निवृत्त वैज्ञानिकों की वैज्ञानिक विशेषज्ञता उपयोग (USERS) स्कीम

6.2.11. इस स्कीम का उद्देश्य देश के बड़ी संख्या में प्रख्यात वैज्ञानिकों की विशेषज्ञता और विभव का इस्तेमाल करना है जो अपनी सेवा निवृत्ति के पश्चात् विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विकास की गतिविधियों में भाग लेने के लिए सक्रिय रहना चाहते हैं और गंभीरता से प्रेरित हैं। यह स्कीम विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विकास की गतिविधियों में बड़ी संख्या में सेवा निवृत्त वैज्ञानिकों को शामिल करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती रही है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत मुख्य क्रियाकलाप पुस्तकें/मोनोग्राफ/अत्याधुनिक रिपोर्टें तैयार करना है। परियोजना की अवधि सामान्यतः दो वर्ष है और इस स्कीम में वैज्ञानिकों को मानदेय दिया जाता है। इस अवधि के दौरान USERS स्कीम की सहायता से निम्नलिखित पुस्तकें प्रकाशित की गई हैं :-

- श्रीवास्तव एस.के., 2013, **पशुओं में जीवाणु संक्रमण का रोगजनन** पृष्ठ 696 सतीश सीरियल पब्लिशिंग हाउस दिल्ली।
- राधाकृष्ण एल, 2013, **राइट मैथिकैटिक्स राइट**, पृष्ठ 148, नरोसा पब्लिशिंग हाउस, नई दिल्ली।
- मुंजाल एम.एल, 2013 **नॉइस एंड वाइब्रेशन कंट्रोल**, पृष्ठ 277, वर्ल्ड साइंटिफिक पब्लिशिंग कम्पनी प्रा. लि. सिंगापुर
- श्रीवास्तव पी.सी. 2013, **भारत में समुद्री भू-विज्ञान का इतिहास (2012-1871)** पृष्ठ 358, शिलालेख, नई दिल्ली
- सिंह मंजीत, 2013, **जिप्सम और जिप्सम प्रोडक्ट - उनका विज्ञान और प्रौद्योगिकी**, पृष्ठ 477, टेक.बुक्स इंटरनेशनल, नई दिल्ली
- खान आर.आर. 2013, **औद्योगिक और घरेलू कचरा-हैंडलिंग और कंटेनमेंट**. पृ. 336 पॉइंटर पब्लिशर्स, जयपुर
- अग्रवाल वी.के., 2013, **बीज जन्य रोगों का नियंत्रण** पृष्ठ 368, एग्रोबायोस (इंडिया) जोधपुर तथा
- नायर एन. उन्नीकृष्णन, 2013 **परिमापी-आधारित विश्वसनीयता विश्लेषण** पृष्ठ-397, स्प्रिंगर विज्ञान+बिजनेस मीडिया, न्यू यॉर्क



- iv. Study on Stem Cell Based Bioengineering of Annulus Fibrosus using the North-East Silk biomaterials.
- v. Cardio-renal Syndrome in type-2 diabetes.
- vi. An alternative low cost biotechnology to target the contamination of soil by plant-microbe interaction. This project would provide technology for effective bioremediation of heavy metal contaminated soil.
- vii. Improved continuous production of biodiesel from microalgae.
- viii. Electro-chemiluminescence of metal clusters. Electro-chemiluminescence plays a vital role in development of high sensitivity devices with biomedical applications.
- ix. Automotive exhaust pollution using density functional theory.
- x. Development of anti-reflective glass tubes for solar thermal applications.

6.2 Utilization of Scientific Expertise of Retired Scientists (USERS) Scheme

6.2.11 The scheme aims to utilize expertise and potential of large number of eminent scientists in the country who remain active and deeply motivated to participate in S&T development activities after their retirement. The scheme has continued to play a significant role in involving a large number of retired scientists in S&T developmental activities. The main activity under the programme is preparation of books/monographs/state-of-the-art reports. The project duration is normally for two years and the scientists awarded in this scheme are given an honorarium. Following books are published with the support of USERS scheme during the period:

- Srivastava S.K., 2013, **Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals**. Pgs.696. Satish Serial Publishing House, Delhi;
- Radhakrishna L., 2013, **Write Mathematics Right**. Pgs.148. Narosa Publishing House, New Delhi;
- Munjal M.L., 2013, **Noise and Vibration Control**. Pgs.277. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore;
- Shrivastava P.C., 2013, **भारत में समुद्री भूविज्ञान का इतिहास (1871-2012)**. Pgs.358. Shilalekh, New Delhi;
- Singh Manjit, 2013, **Gypsum & Gypsum Products-Their Science & Technology**. Pgs.477. Tech Books International, New Delhi;
- Khan R.R., 2013, **Industrial and House-Hold Wastes – Handling and Containment**. Pgs.336. Pointer Publishers, Jaipur;
- Agarwal V.K., 2013, **Management of Seedborne Diseases**. Pgs. 368. Agrobios (INDIA), Jodhpur; and
- Nair N. Unnikrishnan, 2013, **Quantile-Based Reliability Analysis**. Pgs. 397. Springer Science + Business Media, New York.



विज्ञान और प्रौद्योगिकी
सहायता और सेवाएं
S&T Support and
Services

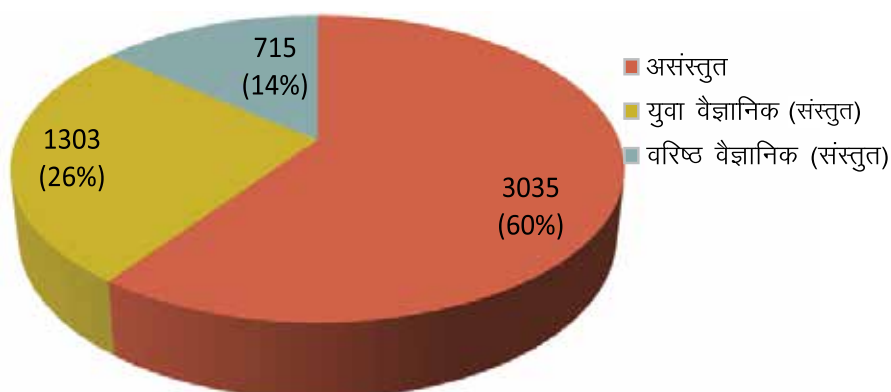
राजनीतिक और वैज्ञानिक लाभ अक्सर एक दूसरे से जुड़े होते हैं और ये अन्तर्राष्ट्रीय सीमाओं तक सीमित नहीं हो सकते। विज्ञान और प्रौद्योगिकी में अन्तर्राष्ट्रीय संबंधों को बनाने से सभी निहित पक्षों को लाभ मिल सकता है। कहना नहीं होगा कि वितरित अनुसंधान सहयोग का एक प्रभावी रूप है और इससे होने वाले राष्ट्रीय लाभों में सद्भावना और प्रमुख संसाधनों तक पहुँच शामिल है। इस उद्देश्य के साथ, एसईआरबी अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को संस्थागत बनाने, वैश्विक संबंधों को पोषित करने और यात्रा सहायता प्रदान करने के लिए सतत प्रयास करता है।

7.1 अंतर्राष्ट्रीय यात्रा सहायता (ITS)

ITS भारतीय युवा और वरिष्ठ वैज्ञानिकों को विश्व के विभिन्न स्थानों पर अपने दूसरे पक्षों के साथ मिलकर कार्य करने का अवसर प्रदान करता है। 5053 आवेदनकर्ताओं में से 1305 युवा वैज्ञानिकों और 715 वरिष्ठ वैज्ञानिकों को अपनी वैज्ञानिक और तकनीकी खोजों को प्रस्तुत करने के लिए चुना गया (चित्र 7.1 और 7.2)। इनमें 10 सर्वोच्च देश हैं : संयुक्त राज्य अमेरिका (685), ग्रेट ब्रिटेन (130), चीन (125), सिंगापुर (95), जर्मनी (92), इटली (88), ऑस्ट्रेलिया (84), फ्रांस (80), स्पेन (68) और जापान (67)। इस स्कीम के अंतर्गत महत्वपूर्ण समारोह हैं : गोर्डन

अनुसंधान सम्मेलन (32), इलैक्ट्रीकल और इलैक्ट्रॉनिक्स इंजीनियर्स, अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन (26), यूरोपीय सामग्री अनुसंधान सोसाइटी बैठक (15), ठोस अवस्था आयनिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (12), अमेरिकी भू-भैतिकीय यूनियन फॉल मीटिंग (10), अमेरिकी औषध-भेषजीय विज्ञान संघ बैठक और प्रदर्शन (8), अमेरिकी भौतिक सोसाइटी बैठक (8), एशिया महासागर भू-विज्ञान सोसाइटी बैठक (8), इलैक्ट्रोरसायन सोसाइटी बैठक (7), और प्रशांत रिम मृत्तिका एवं कांच प्रौद्योगिकी सम्मेलन (6)।

अंतर्राष्ट्रीय यात्रा सहायता स्कीम वार्षिक रिपोर्ट (2013-14) युवा वैज्ञानिक और वरिष्ठ वैज्ञानिकों की संस्तुतियां



चित्र 7.1 अंतर्राष्ट्रीय यात्रा सहायता स्कीम

Political and scientific benefits are often intertwined and cannot remain confined to the international borders. Creating international linkages in science and technology can benefit all the parties involved. It is without saying that the distributed research is an effective form of collaboration and that national benefits accrued out of it include goodwill and access to key resources. With this aim, SERB constantly endeavors to institutionalize the international cooperation, foster global linkages and provide the travel support.

7.1 International Travel Support (ITS)

The ITS provides an opportunity to the Indian young and senior scientists to interact with their counterparts in various places across the world. As many as 1305 Young Scientists & 715 Senior Scientists have been selected out of 5053 applicants for presenting their scientific and technical findings (Fig. 7.1 & 7.2). Among them the top ten countries are United States of America (685), United Kingdom (130), China (125), Singapore (95), Germany (92), Italy (88), Australia (84), France (80), Spain (68) and Japan (67). The important events supported under the

Scheme are: Gordon Research Conferences (32), Institute of Electrical and Electronics Engineers International Conferences (26), European Material Research Society Meeting (15), International Conference on Solid State Ionics (12), American Geophysical Union Fall Meeting (10), American Association of Pharmaceutical Sciences Meeting and Exposition (8), American Physical Society Meeting (8), Asia Oceania Geoscience Society Meeting (8), Electrochemical Society Meeting (7), and Pacific Rim Conference on Ceramic & Glass Technology (6).

International Travel Support Scheme Annual Report (2013-14) Young Scientist and Senior Scientist Recommendations

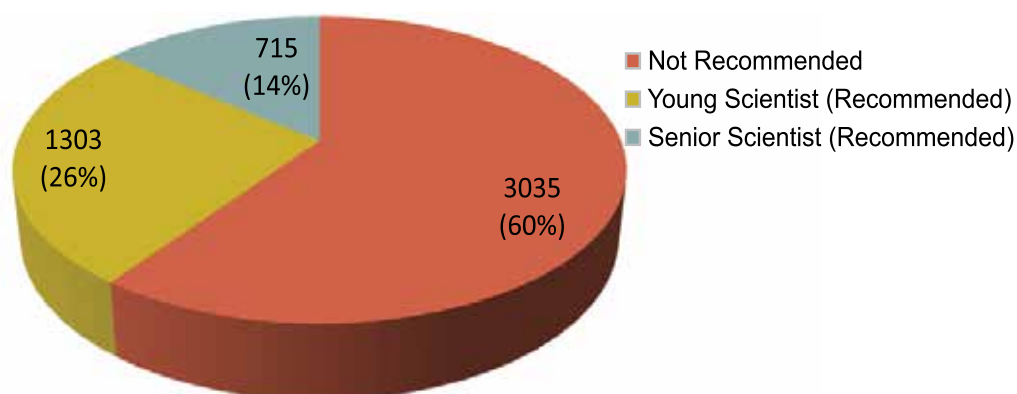
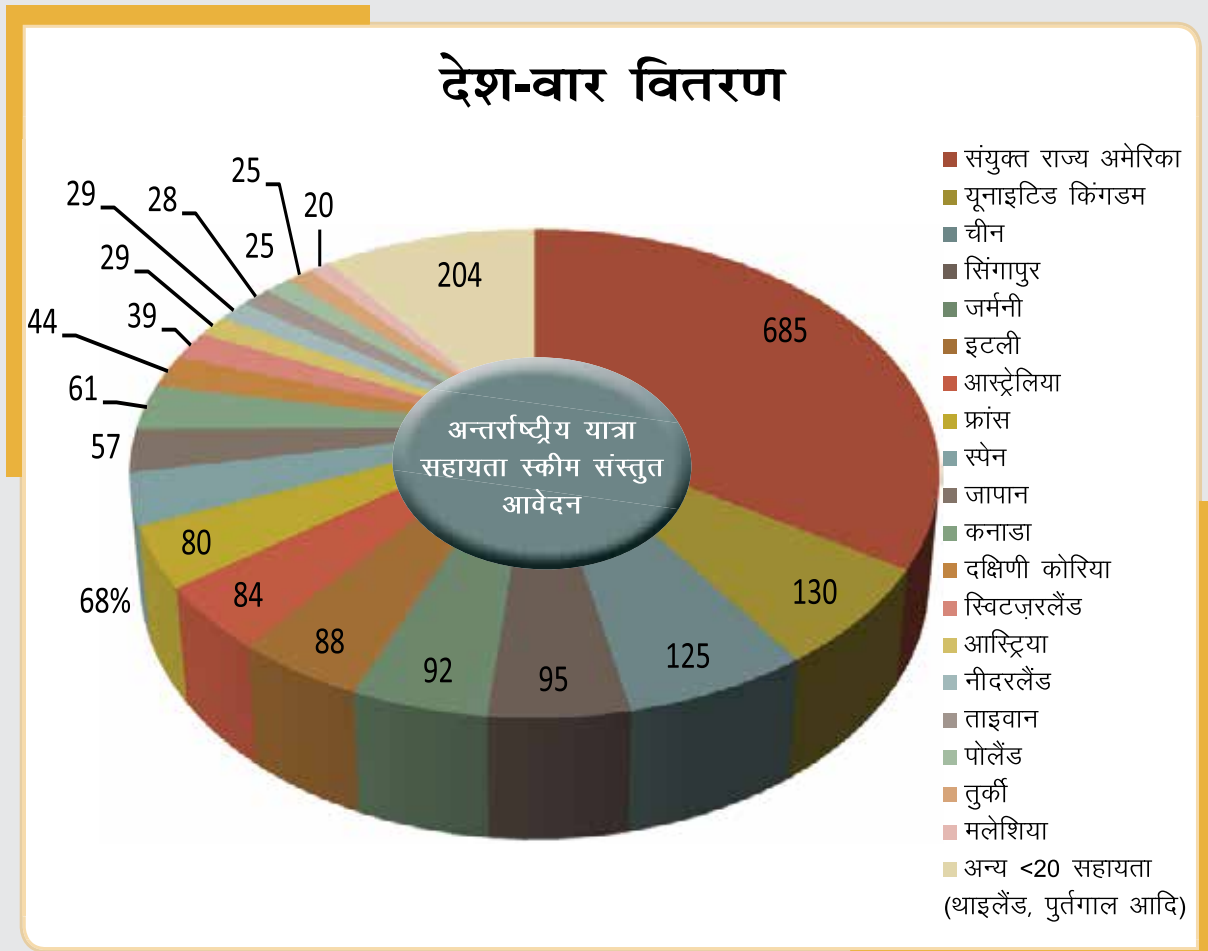


Fig. 7.1 International Travel Support Scheme



चित्र 7.2 संस्तुत आवेदनों का देश-वार वितरण

7.2 व्यावसायिक निकायों को सहायता और सेमिनार/संगोष्ठी

यह बोर्ड राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर के सेमिनार/संगोष्ठी/प्रशिक्षण कार्यक्रम / कार्यशाला/सम्मेलन आयोजित करने के लिए आंशिक सहायता देता है। यह सहायता उन अनुसंधान संस्थानों/विश्वविद्यालयों/मेडिकल और इंजीनियरिंग कॉलेजों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थानों/व्यावसायिक निकायों को दी जाती है जो विशिष्ट क्षेत्रों में अद्यतन विकासों से परिचित कराने के लिए ऐसे आयोजन करते हैं।

यह सहायता सामान्यतः आयोजनों में युवा वैज्ञानिकों तथा अनुसंधान कार्मिकों की प्रतिभागिता को प्रोत्साहित करने के लिए तथा कार्यवाहियों/उद्घरणों के व्यापक प्रसार के लिए प्रकाशित कराने के लिए दी जाती है। यह कार्यक्रम विज्ञान और प्रौद्योगिकी व्यावसायिक निकायों को भी सहायता प्रदान करता है। कुल 606 राष्ट्रीय, अन्तर्राष्ट्रीय समारोहों को सहायता दी गई जिनमें व्यावसायिक निकाय भी शामिल हैं।

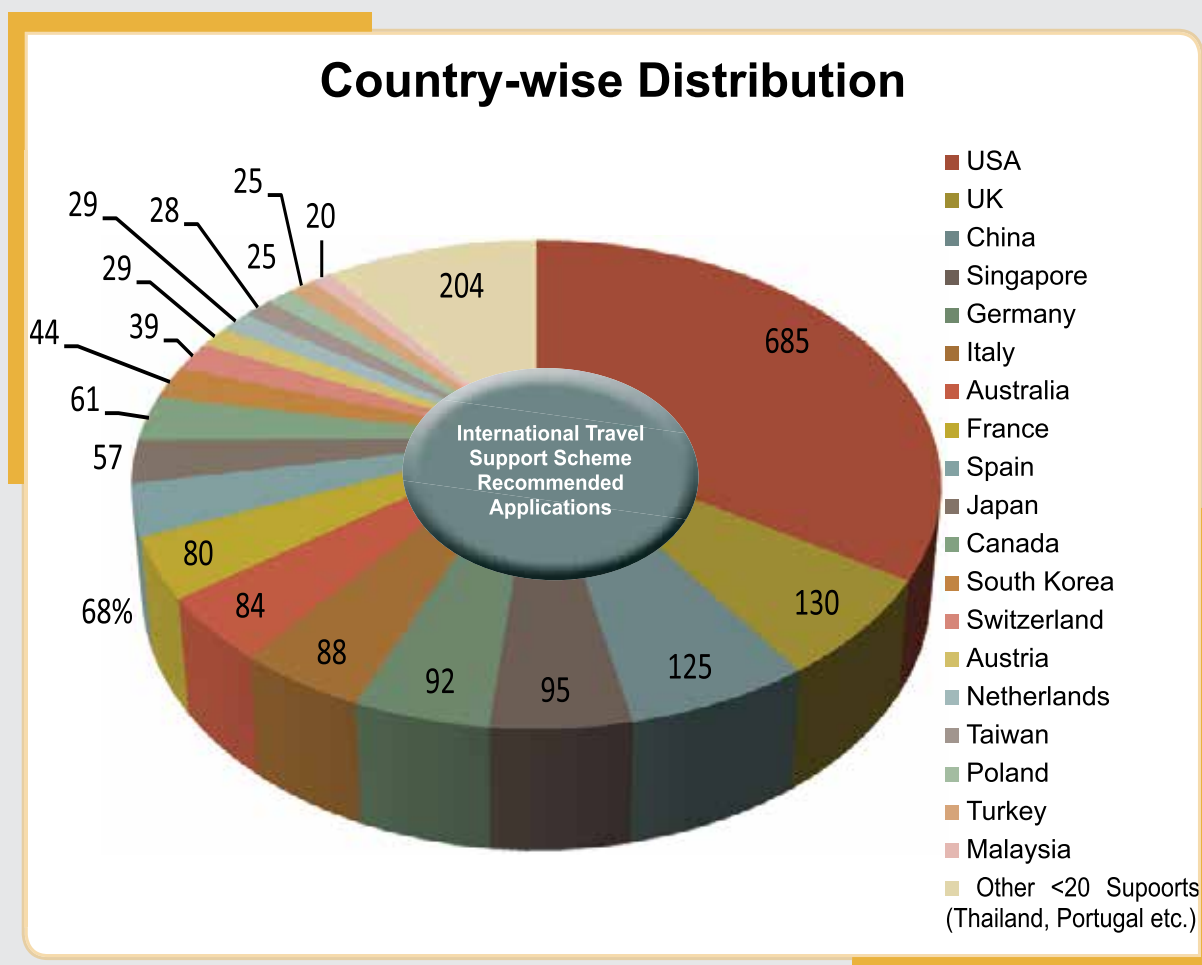


Fig. 7.2 Country wise distributions of recommended applications

7.2 Assistance to professional bodies and seminar/symposia

The Board extends partial support for organizing seminar/symposia/training programmes/workshops/conferences at national as well as international level. The support is provided to Research Institutes/Universities/Medical and Engineering Colleges and other Academic Institutes/Professional Bodies who organize such events to keep abreast of the latest developments in specific areas.

The support is generally given for encouraging participation of young scientists and research workers in such events and publication of proceedings / abstracts for wider dissemination. The programme also supports S&T Professional bodies. A total of 606 national, international events including professional bodies have been supported.



अध्येतावृत्तियां Fellowships

बोर्ड द्वारा अनेक अध्येतावृत्तियां प्रदान की गईं, जिनका ब्योरा नीचे दिया गया है:

8.1 जे.सी. बोस अध्येतावृत्ति

जे.सी. बोस अध्येतावृत्ति सक्रिय वैज्ञानिकों और इंजीनियरों को उनके उत्कृष्ट कार्यनिष्पादन और योगदानों को मान्यता प्रदान करने के लिए संस्थापित की गई है। ये अध्येता वृत्तियां वैज्ञानिक-विशिष्ट और अत्यंत चयनात्मक होती हैं और अधिकतम 68 वर्ष की आयु के भारत में रह रहे भारतीय

नागरिकों के लिए खुली हैं। इस अध्येतावृत्ति का मूल्य अध्येता की नियमित आय के अतिरिक्त ₹25000/-प्रतिमाह है। अनुसंधान अनुदान के रूप में ₹10.0/-लाख प्रतिवर्ष प्रदान किए जाते हैं।

8.2 रामानुजन अध्येतावृत्ति

रामानुजन अध्येतावृत्ति समूचे विश्व के उन प्रतिभाशाली वैज्ञानिकों और इंजीनियरों को दी जाती है, जो भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान के पदों पर कार्य कर रहे हैं। यह विशेष रूप से उन वैज्ञानिकों और इंजीनियरों के लिए है जो 60 वर्ष से कम आयु के हों, और विदेश से भारत वापस आना चाहते हैं। रामानुजन अध्येता देश के किसी भी संस्था और

विश्वविद्यालय में कार्य कर सकते हैं। रामानुजन अध्येतावृत्ति की अवधि पांच वर्ष है। अध्येतावृत्ति की राशि ₹85,000/-प्रतिमाह है। इसके अतिरिक्त प्रत्येक अध्येता को ₹7.00 लाख प्रतिवर्ष अनुसंधान अनुदान भी मिलता है। अवधि के दौरान, 17 नई रामानुजन अध्येतावृत्तियां प्रदान की गईं।

8.3 डॉक्टरल अनुसंधान के लिए प्रधानमंत्री अध्येतावृत्ति

प्रधानमंत्री अध्येतावृत्ति, डॉक्टरेट अनुसंधान के लिए विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) और भारतीय उद्योगसंघ (सीआईआई) के बीच एक सार्वजनिक-निजीभागीदारी (पीपीपी) है। यह स्कीम दोहरी छात्रवृत्ति (6 लाख रुपये प्रतिवर्ष तक) के साथ महत्वाकांक्षी

पीएच.डी छात्रों को सहायता देने के लिए है, जिसका 50 प्रतिशत औद्योगिक अनुसंधान करने के लिए चारवर्षों की अवधि के लिए सरकार (एसईआरबी) द्वारा दिया जाएगा और शेष 50 प्रतिशत प्रायोजक उद्योग द्वारा दिया जाएगा।

Several fellowships are offered by the board. The details are given below:

8.1 The JC Bose Fellowship

JC Bose fellowship is meant designed to recognize active scientists and engineers for their outstanding performance and contributions. Fellowship is scientist-specific and very selective. JC Bose fellowship is open to Indian Nationals residing in India, with upper age limit of 68 years for completion of fellowship and is having

research position in various institutions. The value of the fellowship is Rs. 25,000 per month in addition to the fellow's regular income. In addition, it carries a research grant of Rs. 10.00 lakh per JC Bose fellowships are supported. JC Bose fellowship has facilitated in publication of more than 1600 papers in peer review journals.

8.2 The Ramanujan Fellowships

The Ramanujan fellowship is meant for brilliant scientists and engineers from all over the world to take up scientific research positions. It is especially directed at scientists and engineers below the age of 60 years, who want to return to India from abroad. The Ramanujan Fellows can work in any of the scientific institutions

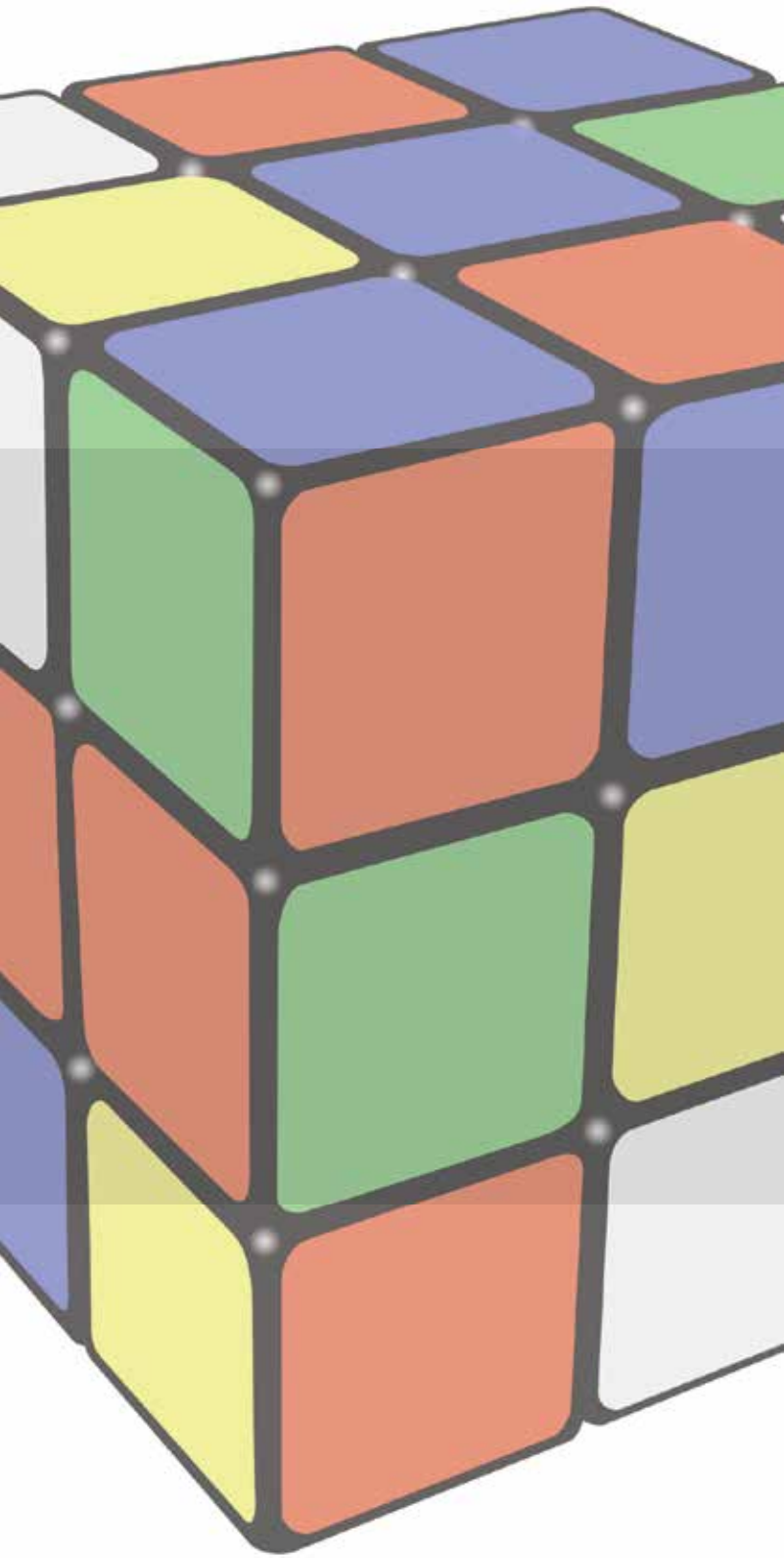
and universities in the country. The duration of Ramanujan Fellowship is five years. The value of the fellowship is Rs. 85,000/- per month. Each Fellow, in addition, receives a research grant of Rs. 7.00 lakh per annum. During the period 17 new Ramanujan Fellowships were awarded, along with 174 ongoing Ramanujan Fellows.

8.3 Prime Minister's Fellowship for Doctoral Research

The Fellowship is implemented through Confederation of Indian. The Scheme is to attract talent for Doctoral Research, Nurture leadership qualities in research scholars, and provides them exposure to international best practices, innovative ways of thinking and to boost industrial research by academic institutions. Scheme is for supporting 100 PhD scholars every year with double scholarship (up to Rs. 6 lakh per annum),

50% of which will be provided by government and balance 50% by a sponsoring company, for doing for maximum of four years.

During the period, 27 new scholars were awarded the fellowship out of which 22 fellowships are being conferred with 15 institutes and 16 industries coming together to support the fellows under PM Fellowship for Doctoral Research.



प्रशासनिक और
अन्य पहलु

Administrative &
Other Aspects

कि सी संगठन के लक्ष्यों को पूरा करने में उसका प्रशासन महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। प्रशासनिक खंड में अधिकारियों और कार्मिकों की अत्यल्प संख्या होने पर भी, एसईआरबी को वांछित परिणाम और लक्ष्य प्रस्तुत करने के लिए सांस्थानिक वातावरण मुहैया कराया जा सके, यह सुनिश्चित करने के सभी प्रयास किए जाते हैं।

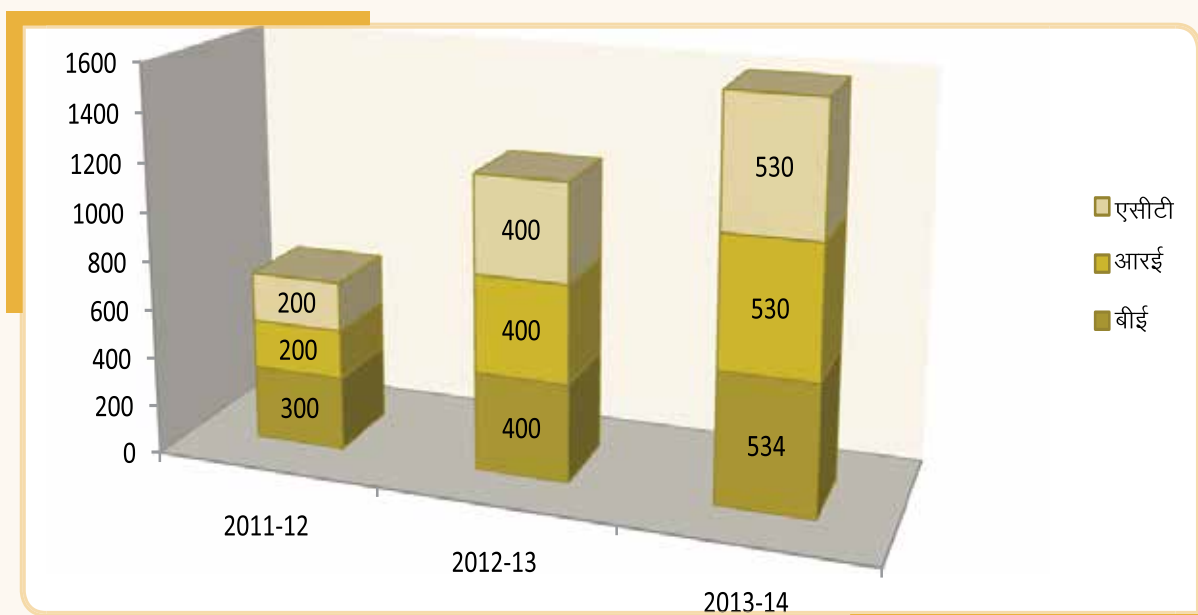
9.1 बजट एवं वित्त

एसईआरबी के लिए निर्दिष्ट बजटीय आवंटन (बीई = बजट अनुमान/आरई = संशोधित अनुमान) तथा निर्मुक्ति (एसीटी = वास्तविक निर्मुक्ति) उपर्युक्त सारणी में दर्शाया गया है। ये आवंटन 2011-12 में

₹200.00 करोड़ से बढ़कर 2012-13 में ₹400.00 करोड़ हो गया। 2013-14 के लिए यह आवंटन ₹534.00 करोड़ है, जो वर्ष 2012-13 के लिए किए गए आवंटन में 33.50 प्रतिशत की वृद्धि दर्शाता है।

सारणी 9.1 बजट आवंटन का वितरण

एसईआरबी	2011-12			2012-13			2013-14		
	बीई	आरई	एसीटी	बीई	आरई	एसीटी	बीई	आरई	एसीटी
सहायता अनुदान सामान्य	121.50	66.50	66.50	194.07	194.07	194.07	522.14	520.14	520.14
पूँजीगत परिसम्पत्तियों के सृजन के लिए अनुदान	148.50	103.50	103.50	194.07	194.07	194.07	0.00	0.00	0.00
सहायता अनुदान वेतन	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
सहायता अनुदान सामान्य (अनु.जाति)	15.00	11.00	11.00	1.57	1.57	1.57	3.93	3.93	3.93
पूँजीगत परिसम्पत्तियों के सृजन के लिए अनुदान (अनु.जाति)	0.00	4.00	4.00	2.36	2.36	2.36	0.00	0.00	0.00
सहायता अनुदान सामान्य (अनु.जनजाति)	15.00	11.00	11.00	3.17	3.17	3.17	7.93	5.93	5.93
पूँजीगत परिसम्पत्तियों के सृजन के लिए अनुदान (अनु.जनजाति)	0.00	4.00	4.00	4.76	4.76	4.76	0.00	0.00	0.00
कुल एसईआरबी	300	200	200	400	400	400	534	530	530



चित्र 9.1: वर्ष वार व्यय में वृद्धि

The administration for any organization plays a vital role in meeting its objectives. With a skeleton set of officers and staff in this administrative wing, all the efforts are taken to ensure that SERB gets the institutionalized environment for producing the desired results and targets.

9.1 Budget and Finance

The budgetary allocations earmarked (BE=Budget Estimates/RE=Revised Estimates) and release (ACT=Actual Release) are depicted in the Table 9.1. The allocations have been increased from Rs.200.00 crore in 2011-12 to Rs.400.00 crore

in 2012-13 which is an increase of 33.33%. The allocation for 2013-14 is Rs.534.00 crore which denotes a hike of 33.50% over the allocations made for 2012-13 (Table 9.1 and Fig. 9.1).

Table 9.1 Distribution of budget allocation

SERB	2011-12			2012-13			2013-14		
	BE	RE	ACT	BE	RE	ACT	BE	RE	ACT
Grants-in-aid General	121.50	66.50	66.50	194.07	194.07	194.07	522.14	520.14	520.14
Grants for creation of capital assets	148.50	103.50	103.50	194.07	194.07	194.07	0.00	0.00	0.00
Grants-in-aid Salaries	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Grants-in-aid General (SC)	15.00	11.00	11.00	1.57	1.57	1.57	3.93	3.93	3.93
Grants for creation of capital assets (SC)	0.00	4.00	4.00	2.36	2.36	2.36	0.00	0.00	0.00
Grants-in-aid General (ST)	15.00	11.00	11.00	3.17	3.17	3.17	7.93	5.93	5.93
Grants for creation of capital assets (ST)	0.00	4.00	4.00	4.76	4.76	4.76	0.00	0.00	0.00
TOTAL SERB	300	200	200	400	400	400	534	530	530

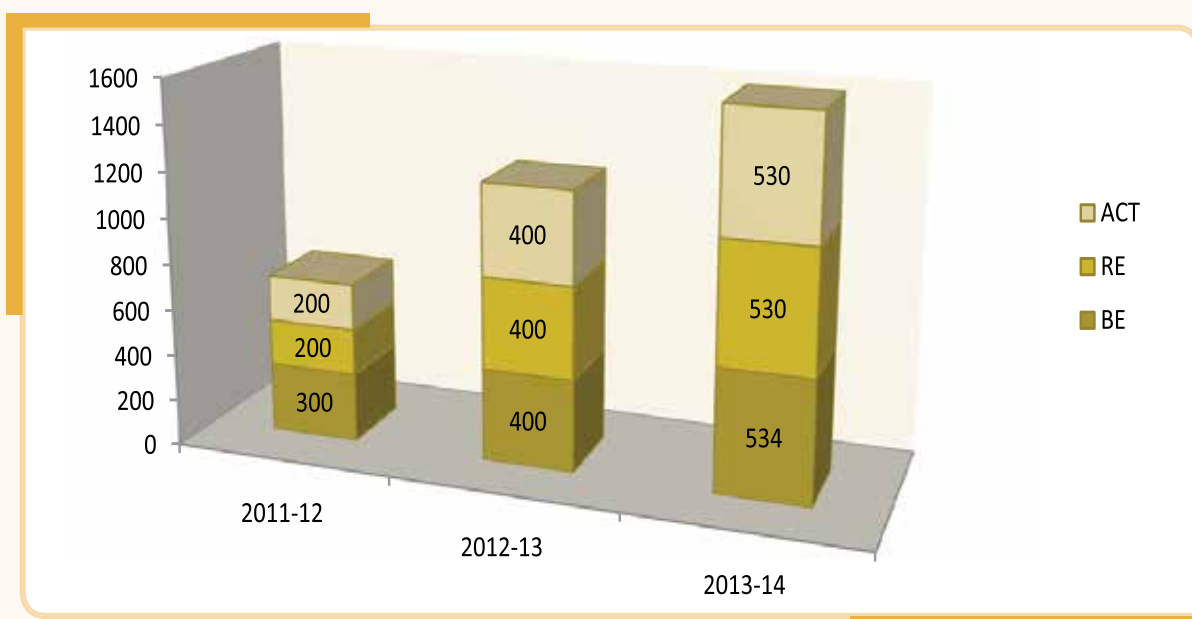


Fig. 9.1: Year wise progression of expenditure

9.2 कार्मिक

सचिव, एसईआरबी के एक पद के अतिरिक्त, वित्त मंत्रालय (व्यय विभाग) के आईडी नोट संख्या 1249/जेएस(कार्मिक)/ई.समन्वय-1/2009 दिनांक 30.07.2009 द्वारा स्वीकृत कुल 24 पद हैं। वर्तमान में,

इनमें से अधिकांश पदों पर, मूल विभाग डीएसटी के अधिकारियों द्वारा, दोहरे कार्यभार के आधार पर, कार्य किया जा रहा है। इन पदों का विवरण नीचे संक्षेप में दिया गया है :-

क्रम सं.	पद का नाम	पे बैंड + ग्रेड पे (₹½)	पदों की संख्या
1	सचिव	80,000 / - (नियत)	1
2	वैज्ञानिक 'जी'	पीबी-4 + जीपी 10,000	5
3	वैज्ञानिक 'ई'	पीबी-4 + जीपी 8,700	6
4	वैज्ञानिक 'सी'	पीबी-3 + जीपी 6,600	9
5	निदेशक	पीबी-4 + जीपी 8,700	1
6	अवर सचिव	पीबी-3 + जीपी 6,600	1
7	अनुभाग अधिकारी	पीबी-2 + जीपी 4,200	2
कुल			25

एनआईएसईआर, भुवनेश्वर के प्रो. टी.के. चन्द्रशेखर ने 26.06.2013 को सचिव (एसईआरबी) के पद का कार्यभार ग्रहण किया। प्रशासनिक रूप से स्वीकृत 4 पदों में

से, श्रीमती मधु वधावन सिन्हा ने 06/06/2012 से एसईआरबी में निदेशक के पद का कार्यभार ग्रहण किया।

9.3 राजभाषा का कार्यान्वयन

विज्ञान और औद्योगिक अनुसंधान बोर्ड, अस्तित्व में आने से ही राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय द्वारा जारी किए गए दिशानिर्देशों का कार्यान्वयन करता रहा है। राजभाषा के प्रयोग को बढ़ावा देने के लिए सतत प्रयास किए जाते रहे हैं। एसईआरबी में 13-27 सितम्बर, 2013 के दौरान 'हिन्दी पखवाड़ा' का आयोजन किया गया। इस अवधि के दौरान, सरकारी कामकाज में हिन्दी का प्रयोग करने के लिए एक

प्रेरक वातावरण तैयार किया जा सके, इसके लिए विभिन्न हिन्दी प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं। कुछ कर्मचारियों को नकद पुरस्कार प्रदान किए गए। राजभाषा प्रयोग के संवर्धन के लिए हिन्दी भाषी, और अहिन्दी भाषी दोनों वर्गों के कर्मचारियों/अधिकारियों के लिए कार्यक्रम और समारोह आयोजित किए गए।

9.4 संसदीय मामले

संसद अनुभाग, जो मूल संगठन डीएसटी के साथ संसदीय सचिवालय के पत्राचार को देखता है, ने गत वर्ष समनुदेशित

लोकसभा और राज्यसभा प्रश्नों के उत्तर का प्रारूप तैयार करने में सहायता प्रदान की।

9.5 लेखों का लेखा परीक्षित वार्षिक विवरण

विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) अधिनियम, 2008 की धारा 13 में दिए गए प्रावधानों के अनुसार बोर्ड के वार्षिक लेखों का निर्धारित प्रपत्र में रखरखाव और उनकी भारत के नियंत्रक और महालेखा परीक्षक (सीएंडएजी) द्वारा अथवा उनके द्वारा नियुक्त लेखा परीक्षकों द्वारा लेखा परीक्षा कराई जानी अपेक्षित है। तदनुसार, एसईआरबी के वर्ष 2012-13 के वार्षिक लेखों की लेखा परीक्षा सीएंडएजी द्वारा नामित लेखापरीक्षकों के एक दल से कराई गई थी। बोर्ड के लेखों का लेखा परीक्षित वार्षिक विवरण, लेखा परीक्षक की रिपोर्ट सहित,

जो सीएंडएजी की "पृथक लेखा परीक्षा रिपोर्ट" कहलाती है, इस वार्षिक रिपोर्ट का एक भाग है। एसईआरबी अधिनियम की धारा 14 के अनुसार, केन्द्र सरकार वार्षिक रिपोर्ट को लेखा परीक्षक की रिपोर्ट के प्राप्त होने के पश्चात यथा शीघ्र, संसद के प्रत्येक सदन के सम्मुख रख सकेगी।

एसईआरबी की वर्ष 2012-13 की वार्षिक रिपोर्ट, जिसमें लेखा परीक्षक की रिपोर्ट सहित वार्षिक लेखों की लेखा परीक्षित प्रति शामिल है, को राज्यसभा और लोकसभा के सम्मुख क्रमशः 06.08.2015 को और 12.08.2015 को प्रस्तुत किया गया था।

9.2 Staff strength

Besides one post of Secretary, SERB a total of 24 posts were sanctioned by the Ministry of Finance (Department of Expenditure) vide their

ID Note No.1249/JS (Pers.)/E.Coord.I/2009 dated 30.07.2009. The details of the position are summarized below:-

S. No.	Name of the post	Pay Band + Grade Pay (Rs.)	No. of Posts
1.	Secretary	80,000/- (Fixed)	1
2.	Scientists 'G'	PB-4 + GP 10000	5
3.	Scientists 'E'	PB-4 + GP 8700	6
4.	Scientists 'C'	PB-3 + GP 6600	9
5.	Director	PB-4 + GP 8700	1
6.	Under Secretary	PB-3 + GP 6600	1
7.	Section Officer	PB-2 + GP 4200	2
Total			25

Prof. T. K. Chandrasekhar from NISER, Bhubaneswar joined the post of Secretary (SERB) w.e.f. 26.06.2013. Out of 4 administrative

sanctioned posts, Mrs. Madhu Wadhawan Sinha joined the post of Director in SERB w.e.f. 06.06.2012.

9.3 Implementation of Official Language

Science & Engineering Research Board, since its inception has been implementing the guidelines issued by the Department of Official Language, Ministry of Home Affairs. Efforts are made constantly for the promotion of the Official Language. A Hindi Fortnight was celebrated in SERB during 13-27th September, 2013. During this period, various Hindi Competitions were

organized to create an atmosphere conducive to use of Hindi in the official work. The cash awards were awarded to some employees. The events and activities were organized for the staff/officers both for Hindi speaking and Non-Hindi speaking segment to promote the official language.

9.4 Parliament Matters

The Parliament Section, which caters to the correspondence with the Parliament Secretariat of the parent organisation DST supported the

cause in drafting replies to the assigned Lok Sabha and Rajya Sabha questions.

9.5 Audited Annual Statement of Accounts

As per the provisions laid down in Section 13 of the Science & Engineering Research Board (SERB) Act, 2008, the Annual Accounts of the Board are required to be maintained in the prescribed formats and audited by the Comptroller and Auditor General of India (C&AG) or by their appointed auditors annually. Accordingly, the Annual Accounts of the SERB

for the year 2012-13 were got audited by a team of Auditors nominated by C&AG.

Annual Report for the year 2012-13 of SERB including audited copy of the annual accounts together with auditor's report was laid before Rajya Sabha and Lok Sabha on 06.08.2015 and 12.08.2015 respectively.

9.6 आयकर छूट

आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 10/46 के अंतर्गत कर-छूट प्राप्त करने के लिए एसईआरबी के आवेदन/प्रस्ताव, अप्रैल, 2013 से केन्द्रीय प्रत्यक्ष कर बोर्ड, वित्त

मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा अनुमोदन एवं अधिसूचना के लिए लम्बित पड़े हुए हैं।

9.7 सूचना का अधिकार अधिनियम

वित्तीय वर्ष 2013-14 के दौरान, दो आरटीआई आवेदन प्राप्त हुए। इनमें से एक अन्य सार्वजनिक प्राधिकरण से अंतरित होने पर प्राप्त हुआ था और दूसरा सीधे तौर पर

प्राप्त हुआ। दोनों आवेदकों को अपेक्षित सूचना उपलब्ध करा दी गई।

9.6 Income Tax Exemption

The application/proposal of SERB seeking tax exemption u/s 10/46 of the Income Tax Act, 1961 is pending approval and notification by

the Central Board of Direct Taxes, Ministry of Finance, Government of India since April, 2013.

9.7 Right to Information Act

Two RTI applications were received during the financial year 2013-14. Out of which one was received as transfer from other Public Authorities

and the other was received directly. The requisite information was provided to both the applications.



खंड-2 | PART-II

वित्तीय विवरण
Financial Statements

तुलन पत्र
31.03.2014 के अनुसार

	अनुसूची	चालू वर्ष	राशि रूपयों में गत वर्ष
समग्र / पूंजीगत निधि और देयताएं			
समग्र / पूंजीगत निधि और देयताएं	अनुसूची 1	280,266,887.78	392,520,591.00
आरक्षित और अधिशेष	अनुसूची 2	-	-
निर्दिष्ट / धर्मस्व निधियां	अनुसूची 3क एवं 3ख	9,654,441.00	-
सुरक्षित ऋण तथा उधार	अनुसूची 4	-	-
अनुरक्षित ऋण तथा उधार	अनुसूची 5	-	-
आस्थगित साख देनदारियां	अनुसूची 6	-	-
चालू देनदारियां तथा प्रावधान	अनुसूची 7	51,200,699.00	35,968,269.00
कुल		341,122,027.78	428,488,860.00
परिसम्पत्ति			
स्थायी परिसम्पत्तियां (निवल)	अनुसूची 8	21,375,687.00	24,388,014.00
निवेश – निर्दिष्ट / धर्मस्व निधियों से	अनुसूची 9	-	-
निवेश – अन्य	अनुसूची 10	-	-
चालू परिसम्पत्तियां, ऋण, अग्रिम आदि	अनुसूची 11	319,746,340.78	404,100,846.00
विविध खर्चे			
(बट्टे खाते में न डाले गए अथवा समायित न किए जाने की सीमा तक)			
कुल		341,122,027.78	428,488,860.00
महत्वपूर्ण लेखा नीतियां तथा लेखा टिप्पणियां	अनुसूची 26		
आकस्मिक देयताएं	अनुसूची 27		

कृते विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड

ह०
सचिव
एसईआरबी

ह०
निदेशक-वित्त
एसईआरबी

दिनांक : 24.07.2014
स्थान : नई दिल्ली

Balance Sheet

as at 31.03.2014

	Schedule	Amount in Rs.	
		Current Year	Previous Year
CORPUS/CAPITAL FUND AND LIABILITIES			
Corpus / Capital Fund	Schedule 1	280,266,887.78	392,520,591.00
Reserves and Surplus	Schedule 2	-	-
Earmarked / Endowment Funds	Schedule 3A & 3B	9,654,441.00	-
Secured Loans and Borrowings	Schedule 4	-	-
Unsecured Loans and Borrowings	Schedule 5	-	-
Deferred Credit Liabilities	Schedule 6	-	-
Current Liabilities and Provisions	Schedule 7	51,200,699.00	35,968,269.00
Total		341,122,027.78	428,488,860.00
ASSETS			
Fixed Assets (Net)	Schedule 8	21,375,687.00	24,388,014.00
Investments-From Earmarked / Endowment Funds	Schedule 9	-	-
Investments-Others	Schedule 10	-	-
Current Assets, Loans, Advances etc.	Schedule 11	319,746,340.78	404,100,846.00
Miscellaneous Expenditure (to the extent not written off or adjusted)			
TOTAL		341,122,027.78	428,488,860.00
Significant Accounting Policies and Notes on Accounts	Schedule 26		
Contingent Liabilities	Schedule 27		

For Science and Engineering Research Board

Sd/-
Secretary
SERB

Sd/-
Director-Finance
SERB

Date : 24.07.2014

Place : New Delhi

आय और व्यय लेखा

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

			राशि रूपयों में
	अनुसूची	चालू वर्ष	गत वर्ष
आय			
बिक्री/सेवाओं से आय	अनुसूची 12	-	-
अनुदान/आर्थिक सहायता	अनुसूची 13	5,298,214,514.00	4,052,937,500.00
शुल्क/अंशदान	अनुसूची 14	-	-
निवेशों से आय	अनुसूची 15	-	-
रॉयल्टी, प्रकाशनों आदि से आय	अनुसूची 16	-	-
अर्जित ब्याज	अनुसूची 17	67,102,865.00	43,972,489.00
अन्य आय	अनुसूची 18	10.00	-
अंतिम तथा प्रक्रियाधीन वस्तुओं के स्टॉक में वृद्धि/कमी	अनुसूची 19	-	-
जोड़ (क)		5,365,317,389.00	4,096,909,989.00
व्यय			
स्थापना व्यय	अनुसूची 20	18,072,964.00	8,764,394.00
अन्य प्रशासनिक व्यय	अनुसूची 21	64,207,503.00	56,458,043.00
अनुदान, आर्थिक सहायता आदि पर व्यय	अनुसूची 22	5,417,087,538.77	3,955,440,218.00
ब्याज	अनुसूची 23	-	-
मूल्यहास (वर्षांत में निवल योग)	अनुसूची 8	4,786,568.00	5,209,064.00
जोड़ (ख)		5,504,154,573.77	4,025,871,719.00
व्यय से अधिक आय (क-ख) (पीपीआई और पीपीई से पूर्व)		-	71,038,270.00
आय से अधिक व्यय (क-ख) (पीपीआई और पीपीई से पूर्व)		(138,837,184.77)	-
अवधि पूर्व आय	अनुसूची 24	37,540,324.55	30,410,713.00
अवधि पूर्व व्यय	अनुसूची 25	404,492.00	14,229,619.00
व्यय से अधिक आय (क-ख) (पीपीआई और पीपीई के बाद)		-	87,219,364.00
आय से अधिक व्यय (क-ख) (पीपीआई और पीपीई के बाद)		(101,701,352.22)	-

कृते विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड

ह०

सचिव

एसईआरबी

दिनांक : 24.07.2014

स्थान : नई दिल्ली

ह०

निदेशक-वित्त

एसईआरबी

Income & Expenditure Account

for the Year Ended 31.03.2014

	Schedule	Current Year	Amount in Rs. Previous Year
INCOME			
Income from Sales / Services	Schedule 12	-	-
Grants / Subsidies	Schedule 13	5,298,214,514.00	4,052,937,500.00
Fees / Subscriptions	Schedule 14	-	-
Income from Investments	Schedule 15	-	-
Income from Royalty, Publication etc	Schedule 16	-	-
Interest Earned	Schedule 17	67,102,865.00	43,972,489.00
Other Income	Schedule 18	10.00	-
Increased/(Decrease) in stock of Finished Goods and Works-in-Progress	Schedule 19	-	-
Total (A)		5,365,317,389.00	4,096,909,989.00
EXPENDITURE			
Establishment Expenses	Schedule 20	18,072,964.00	8,764,394.00
Other Administrative Expenses	Schedule 21	64,207,503.00	56,458,043.00
Expenditure on Grant, Subsidies etc	Schedule 22	5,417,087,538.77	3,955,440,218.00
Interest	Schedule 23	-	-
Depreciation (Net Total at the Year end)	Schedule 8	4,786,568.00	5,209,064.00
Total (B)		5,504,154,573.77	4,025,871,719.00
Excess of Income over Expenditure (A-B) (Before PPI & PPE)		-	71,038,270.00
Excess of Expenditure over Income (A-B) (Before PPI & PPE)		(138,837,184.77)	-
Prior Period Income	Schedule 24	37,540,324.55	30,410,713.00
Prior period Expenditure	Schedule 25	404,492.00	14,229,619.00
Excess of Income over Expenditure (A-B) (After PPI & PPE)		-	87,219,364.00
Excess of Expenditure over Income (A-B) (After PPI & PPE)		(101,701,352.22)	-
Transfer to Special Reserve (Specify each)		-	-
Transfer to / from General Reserve		-	-
Balance Being Surplus (Deficit) carried to Corpus/Capital Fund		(101,701,352.22)	87,219,364.00
Significant Accounting Policies & Notes on Accounts	Schedule 26		
Contingent Liabilities	Schedule 27		

For Science and Engineering Research Board

Sd/-
Secretary
SERB

Sd/-
Director-Finance
SERB

Date : 24.07.2014
Place : New Delhi

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

		राशि रूपयों में	
अनुसूची 1 – समग्र/पूँजीगत निधि			
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष	
वर्ष के प्रारम्भ में बकाया	392,520,591.00	305,301,227.00	
घटाएं: स्थाई परिसम्पत्तियों के लिए वित्तीय वर्ष 2011-12 और वित्तीय वर्ष 2012-13 के लिए पारित संशोधित प्रविष्टि	(31,234,008.00)	-	
घटाएं: सीएजी लेखा परीक्षा के अनुसार वित्तीय वर्ष 2012-13 की एमएफपीआई देयता के लिए पारित संशोधित प्रविष्टि	(12,337,837.00)	-	
जोड़े: समग्र/पूँजीगत निधि/(स्थायी परिसमपत्तियों) में अंशदान		-	
वित्तीय वर्ष 2011-12	23,930,480.00	-	
वित्तीय वर्ष 2012-13	7,303,528.00	-	
वित्तीय वर्ष 2013-14	1,785,486.00	-	
जोड़े/(घटाएं): आय और (व्यय) लेखा से अंतरित निवल आय/व्यय का बकाया	(101,701,352.22)	87,219,364.00	
कुल	280,266,887.78	392,520,591.00	

अनुसूची 2 – आरक्षित तथा अधिशेष			
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष	
1. पूँजीगत संचय :			
पिछले लेखा के अनुसार	-	-	
वर्ष के दौरान वृद्धि	-	-	
घटाएं : वर्ष के दौरान कटौतियां	-	-	-
2. पुनर्मूल्यांकन संचय :			
पिछले लेखा के अनुसार	-	-	
वर्ष के दौरान वृद्धि	-	-	
घटाएं : वर्ष के दौरान कटौतियां	-	-	-
3. विशेष संचय :			
पिछले लेखा के अनुसार	-	-	
वर्ष के दौरान वृद्धि	-	-	
घटाएं : वर्ष के दौरान कटौतियां	-	-	-
4. सामान्य संचय :			
पिछले लेखा के अनुसार	-	-	
वर्ष के दौरान वृद्धि	-	-	
घटाएं : वर्ष के दौरान कटौतियां	-	-	-
कुल		-	-

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.		
Schedule 1 - Corpus / Capital Fund		
Particulars	Current Year	Previous Year
Balance at the beginning of the year	392,520,591.00	305,301,227.00
Less: Corrective entry passed for FY 2011-12 and FY 2012-13 for Fixed Assets	(31,234,008.00)	-
Less: Corrective entry passed for MFPI Liability of FY 2012-13 as per CAG Auditors	(12,337,837.00)	-
Add: Contributions towards Corpus/Capital Fund (Fixed Assets)		-
FY 2011-12	23,930,480.00	-
FY 2012-13	7,303,528.00	-
FY 2013-14	1,785,486.00	-
Add/(Deduct) : Balance of net income/ (Expenditure) transferred from the Income & Expenditure Account	(101,701,352.22)	87,219,364.00
Total	280,266,887.78	392,520,591.00

Schedule 2 - Reserve and Surplus			
Particulars	Current Year		Previous Year
1. Capital Reserves :			
As Per Last Account	-		-
Addition during the year	-		-
Less : Deductions during the year	-	-	-
2. Revaluation Reserves :			
As Per Last Account	-		-
Addition during the year	-		-
Less : Deductions during the year	-	-	-
3. Special Reserve :			
As Per Last Account	-		-
Addition during the year	-		-
Less : Deductions during the year	-	-	-
4. General Reserve :			
As Per Last Account	-		-
Addition during the year	-		-
Less : Deductions during the year	-	-	-
Total		-	-

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

राशि रूपयों में		
अनुसूची 3क – निर्दिष्ट/धर्मस्व निधियां एमएफपीआई		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
क) निधियों का अथ शेष*	12,337,837.00	-
ख) निधियों में वृद्धि		
i) दान/अनुदान	-	-
सहायता अनुदान (एमएफपीआई-सामान्य)*	64,572,300.00	-
सहायता अनुदान (एमएफपीआई-अन्य)*	601,063.00	-
ii) निधियों में किए गए निवेशों से आय	-	-
iii) अन्य वृद्धि (उल्लेख करें)	-	-
बचत बकाया पर एसईआरबी से आय	391,986.00	-
गत वित्तीय वर्ष 2012-13 के अनुदान की वापसी**	508,592.00	-
कुल (क+ख)	78,411,778.00	-
ग) निधियों में लक्ष्यों के लिए उपयोग/व्यय		
i) पूंजीगत व्यय	-	-
स्थायी परिसंपत्तियां	-	-
अन्य वृद्धियां (उल्लेख करें)	-	-
सहायता अनुदान (एमएफपीआई-पूंजीगत)**	59,302,585.00	-
ii) राजस्व व्यय		
आय, वेतन तथा भत्ते आदि	-	-
किराया	-	-
अन्य प्रशासनिक व्यय		
सहायता अनुदान (एमएफपीआई-सामान्य)**	19,109,193.00	-
कुल (ग)	78,411,778.00	-
वर्षांत पर निवल शेष (क+ख-ग)	-	-

* टिप्पणी : 1 अनुदानों से संबंधित शर्तों पर आधारित संगत शीर्षों में विगोपन किया जा सकता है।

** टिप्पणी : 2 केन्द्र/राज्य सरकारों से प्राप्त नियोजित निधियों को अलग निधि के रूप में दर्शाया जाए तथा इसे किसी अन्य निधि के साथ न मिलाया जाए।

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

		Amount in Rs.	
Schedule 3A - Earmarked/Endowment Funds MFPI			
Particulars	Current Year	Previous Year	
a) Opening Balance of the Funds *	12,337,837.00	-	-
b) Additions to the funds			
i) Donations / Grants	-	-	-
Grant in Aid (MFPI- General)**	64,572,300.00	-	-
Grant in Aid (MFPI- Others)**	601,063.00	-	-
ii) Income from Investments made on account of Funds	-	-	-
iii) Other Additions (Specify)	-	-	-
Interest from SERB on Saving Balance	391,986.00	-	-
Refund from previous year Grant FY 2012-13**	508,592.00	-	-
Total (a+b)	78,411,778.00	-	-
c) Utilization / Expenditure towards objectives of funds			
i) Capital Expenditure	-	-	-
Fixed Assets	-	-	-
Other Additions (Specify)	-	-	-
Grant-in-aid (MFPI- Capital)**	59,302,585.00	-	-
ii) Revenue Expenditure			
Salary, Wages and allowance etc	-	-	-
Rent	-	-	-
Other Administrative Expenditure			
Grant-in-aid (MFPI- General)**	19,109,193.00	-	-
Total c)	78,411,778.00	-	-
Net Balance as at the year end (a+b-c)	-	-	-

* Opening Balance of the fund has been transferred from Corpus Fund by passing a rectifying entry in the beginning of the year as per the advise of CAG Auditors

** Previous Year Fig.s relating to the above have been shown in Schedule 13 - Grants/Subsidies and Schedule 24 - Expenditure on Grants/Subsidies etc.

Note : 1) Disclosures shall be made under relevant heads based on conditions attached to the Grants

Note : 2) Plan Funds received from Central / State Governments are to be shown as separate Funds and not to be mixed up with any other funds

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

राशि रूप्यों में		
अनुसूची 3ख – निर्दिष्ट/धर्मस्व निधियां एसएंडटी कार्यक्रम		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
क) निधियों का अथ शेष*	-	-
ख) निधियों में वृद्धि		
i) दान/अनुदान	-	-
सहायता अनुदान (एसएंडटी कार्यक्रम-अनु.जाति सामान्य)	180,000,000.00	-
सहायता अनुदान (एसएंडटी कार्यक्रम-अनु. जनजाति सामान्य)	55,000,000.00	-
ii) निधियों में किए गए निवेशों से आय	-	-
iii) अन्य वृद्धि (उल्लेख करें)	-	-
कुल (क+ख)	235,000,000.00	-
ग) निधियों के लक्ष्यों के लिए उपयोग/व्यय		
i) पूंजीगत व्यय	-	-
स्थायी परिसंपत्तियां	-	-
अन्य वृद्धियां (उल्लेख करें)	-	-
सहायता अनुदान (एसएंडटी-अनुसूचित जाति-पूंजीगत)	74,181,432.00	
सहायता अनुदान (एसएंडटी-अनुसूचित जनजाति-पूंजीगत)	1,170,000.00	
ii) राजस्व व्यय		
आय, वेतन तथा भत्ते आदि	-	-
किराया	-	-
अन्य प्रशासनिक व्यय		
सहायता अनुदान (एसएंडटी-अनुसूचित जाति-सामान्य)	95,493,568.00	
सहायता अनुदान (एसएंडटी-अनुसूचित जनजाति-सामान्य)	15,230,000.00	
ii) निधि से एसएंडटी को धनराशि की वापसी	39,270,559.00	
कुल (ग)	225,345,559.00	-
वर्षांत में निवल शेष (क+ख-ग)	9,654,441.00	-

टिप्पणी : 1 अनुदानों से संबंधित षर्तों पर आधारित संगत षीर्षों में विगोपन किया जा सकता है।

टिप्पणी : 2 केन्द्र/राज्य सरकारों से प्राप्त नियोजित निधियों को अलग निधि के रूप में दर्शाया जाए तथा इसे किसी अन्य निधि के साथ न मिलाया जाए।

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.		
Schedule 3B - Earmarked/Endowment Funds S & T Programme		
Particulars	Current Year	Previous Year
a) Opening Balance of the Funds	-	-
b) Additions to the funds		
i) Donations / Grants	-	-
Grant in Aid (S & T Programme - Schedule Castes General)	180,000,000.00	-
Grant in Aid (S & T Programme - Schedule Tribe General)	55,000,000.00	-
ii) Income from Investments made on account of Funds	-	-
iii) Other Additions (Specify)	-	-
Total (a+b)	235,000,000.00	-
c) Utilization / Expenditure towards objectives of funds		
i) Capital Expenditure	-	-
Fixed Assets	-	-
Other Additions (Specify)	-	-
Grant-in-aid (S & T- Schedule Castes - Capital)	74,181,432.00	
Grant-in-aid (S & T- Schedule Tribe - Capital)	1,170,000.00	
ii) Revenue Expenditure		
Salary, Wages and allowance etc	-	-
Rent	-	-
Other Administrative Expenditure		
Grant-in-aid (S & T- Schedule Castes - General)	95,493,568.00	
Grant-in-aid (S & T- Schedule Tribe - General)	15,230,000.00	
ii) Refund to S & T from the Fund	39,270,559.00	
Total c)	225,345,559.00	-
Net Balance as at the year end (a+b-c)	9,654,441.00	-

Note : 1) Disclosures shall be made under relevant heads based on conditions attached to the Grants

Note : 2) Plan Funds received from Central / State Governments are to be shown as separate Funds and not to be mixed up with any other funds

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

राशि रूपयों में			
अनुसूची 4 – सुरक्षित ऋण एवं उधार			
विवरण	चालू वर्ष		गत वर्ष
1. केन्द्र सरकार		-	-
2. राज्य सरकार (उल्लेख करें)		-	-
3. वित्तीय संस्थान			
क) आवधिक ऋण	-		-
ख) उपार्जित ब्याज तथा देय राशि	-	-	-
4. बैंक			
क) आवधिक ऋण	-		-
उपार्जित ब्याज तथा देय राशि	-		-
ख) अन्य ऋण (उल्लेख करें)	-		-
उपार्जित ब्याज तथा देय राशि	-	-	-
5. अन्य संस्थाएं तथा अभिकरण		-	-
6. ऋण पत्र तथा बांड		-	-
7. अन्य (उल्लेख करें)		-	-
कुल		-	-

टिप्पणी : एक वर्ष में देय राशि।

अनुसूची 5 – असुरक्षित ऋण एवं उधार			
विवरण	चालू वर्ष		गत वर्ष
1. केन्द्र सरकार		-	-
2. राज्य सरकार (उल्लेख करें)		-	-
3. वित्तीय संस्थान			
4. बैंक			
क) आवधिक ऋण	-		-
ख) अन्य ऋण (उल्लेख करें)	-	-	-
5. अन्य संस्थाएं तथा अभिकरण		-	-
6. ऋण पत्र तथा बांड		-	-
7. स्थायी जमा		-	-
8. अन्य (उल्लेख करें)		-	-
कुल		-	-

टिप्पणी : एक वर्ष में देय राशि।

अनुसूची 6 आस्थगित ऋण देनदारियां			
विवरण	चालू वर्ष		गत वर्ष
क) पूंजीगत उपकरण तथा अन्य परिसम्पत्तियों को गिरवी रखकर अर्जित स्वीकृतियां	-		-
ख) अन्य	-		-
कुल	-		-

टिप्पणी : एक वर्ष के अंदर देय राशि।

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.			
Schedule 4 - Secured Loans and Borrowings			
Particulars	Current Year		Previous Year
1. Central Government		-	-
2. State Government (Specify)		-	-
3. Financial Institutions			
a) Term Loans	-		-
b) Interest accrued and dues	-	-	-
4. Banks :			
a) Term Loans	-		-
Interest accrued and due	-		-
b) Other Loans (Specify)	-		-
Interest accrued and due	-	-	-
5. Other Institutions and Agencies		-	-
6. Debentures and Bonds		-	-
7. Others (Specify)		-	-
Total		-	-

Note : Amounts due within one year

Schedule 5 - Unsecured Loans and Borrowings			
Particulars	Current Year		Previous Year
1. Central Government		-	-
2. State Government (Specify)		-	-
3. Financial Institutions			
4. Banks :			
a) Term Loans	-		-
b) Other Loans (Specify)	-	-	-
5. Other Institutions and Agencies		-	-
6. Debentures and Bonds		-	-
7. Fixed Deposits		-	-
8. Others (Specify)		-	-
Total		-	-

Note : Amounts due within one year

Schedule 6 - Deferred Credit Liabilities			
Particulars	Current Year		Previous Year
a) Acceptances secured by Hypothecation of Capital Equipment and other assets		-	-
b) Others		-	-
Total		-	-

Note : Amounts due within one year

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

राशि रूपयों में

अनुसूची 7 – चालू देयताएं तथा प्रावाधान				
विवरण	चालू वर्ष		गत वर्ष	
क) चालू देयताएं				
1. स्वीकृतियां		-		-
2. फ़ुटकर लेनदार				
क) वस्तुओं के लिए		-		-
ख अन्य –				
राष्ट्रीय बांस अनुप्रयोग मिशन	15,265,472.00		17,525,279.00	
मेसर्स अनिल भाटला एंड कम्पनी	333,709.00		436,546.00	
मेसर्स बी 4 इंटीग्रेटेड फेसिलिटी मैनेजमेंट प्राइवेट लिमिटेड	24,377.00		21,755.00	
मेसर्स बी 4 सिक्युरिटी प्राइवेट लिमिटेड	57,568.00		45,057.00	
मेसर्स फास्ट एअर कूरियर	-		47,124.00	
मेसर्स इंपैक्ट आउटसोर्सिंग सोल्यूशन (इंडिया)	18,653.00		15,991.00	
मेसर्स मानसरोवर इंडस्ट्रियल कारपोरेशन	2,350.00		2,350.00	
मेसर्स नेशनल को-ओपरेटिव कंज्यूमर्स फेडरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड	-		10,002.00	
मेसर्स हिमांशु टूरिस्ट टैक्सी सर्विस	243,724.00		41,758.00	
मेसर्स सनसिटी प्रोजेक्ट्स प्रा. लि.	223,837.00		15,606,651.00	
मेसर्स बामर लॉरी एंड कम्पनी लिमिटेड, नई दिल्ली	790,742.00		-	
मेसर्स दिनेश सिंह तोमर, नई दिल्ली	695.00		-	
मेसर्स हनीफ वर्क्स	3,510.00		-	
मेसर्स मनशिखा प्रिंटिंग प्रैस, नई दिल्ली	9,975.00		-	
मेसर्स शालू टूर एंड ट्रेवल्स, नई दिल्ली	55,023.00		-	
मेसर्स सन टाइम ट्रेडर्स, नई दिल्ली	563.00		-	
मेसर्स ट्राई कोरनिओ टेक्नोलॉजी, नई दिल्ली	5,050.00		-	
सीनियर पोस्ट मास्टर, सरोजनी नगर, एचपीओ	28,458.00		-	
टाटा टेली सर्विसिज लिमिटेड	6,551.00		-	
डेलडीएसएल-डिजिटल एनटीसी	60,562.00		-	
डिजिटल एनटीसी नई दिल्ली	22,023.00		-	
एयरटेल मोबाईल 9818844936	2,100.00		-	
एमटीएनएल 26135839	2,325.00		-	
मेसर्स नेट क्रिएटिव माइंड सोल्यूशन प्रा. लि.	40,944.00	17,198,211.00	40,944.00	33,793,457.00
3. प्राप्त अग्रिम		-		-
4. उपार्जित ब्याज परन्तु देय नहीं				
क) सुरक्षित ऋण/उधार		-		-
ख) असुरक्षित ऋण/उधार		-		-
5. सांविधिक देयताएं				
क) अतिदेय		-		-
ख) अन्य : देय टीडीएस				
संविदाकार पर टीडीएस	9,833.00		850.00	
व्यवसायियों पर टीडीएस	41,079.00		52,007.00	
किराए पर टीडीएस	-		1,490,012.00	
वेतन पर टीडीएस	142,000.00	192,912.00	21,000.00	1,563,869.00
कुल (1)		17,391,123.00		35,357,326.00

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.				
Schedule 7 - Current Liabilities And Provisions				
Particulars	Current Year		Previous Year	
A) Current Liabilities				
1. Acceptances		-		-
2. Sundry Creditors				
a) For Goods		-		-
b) Others				
National Mission on Bamboo Application	15,265,472.00		17,525,279.00	
M/s Anil Bhatla & Co.	333,709.00		436,546.00	
M/s B4 Integrated Facility Management Private Limited	24,377.00		21,755.00	
M/s B4 Security Private Limited	57,568.00		45,057.00	
M/s Fast air courier	-		47,124.00	
M/s Impact Outsourcing Solution (India)	18,653.00		15,991.00	
M/s Mansarover Industrial Corporation	2,350.00		2,350.00	
M/s National Co-operative Consumers Federation of India Limited	-		10,002.00	
M/s Himanshu Tourist Taxi Service	243,724.00		41,758.00	
M/s Suncity Projects Private Limited	223,837.00		15,606,651.00	
M/s Balmer Lawrie & Co. Ltd., New Delhi	790,742.00		-	
M/s Dinesh Singh Tomer, New Delhi	695.00		-	
M/s Haneef Works	3,510.00		-	
M/s Manshika Printing Press, New Delhi	9,975.00		-	
M/s Shalu Tour And Travels, New Delhi	55,023.00		-	
M/s Suntime Traders Pvt. Ltd.	563.00		-	
M/s Tricornio Technologies, New Delhi	5,050.00		-	
Sr. Post Master Sarojini Nagar, H.P.O.	28,458.00		-	
Tata Teleservices Limited	6,551.00		-	
Deldsl-Digital NTC	60,562.00		-	
Digital NTC-New Delhi	22,023.00		-	
Airtel Mobile- 9818844936	2,100.00		-	
MTNL-26135839	2,325.00		-	
Net Creative Mind Solutions Pvt. Limited	40,944.00	17,198,211.00	40,944.00	33,793,457.00
3. Advances Received		-		-
4. Interest accrued but not due on :				
a) Secured Loans / Borrowings		-		-
b) UnSecured Loans / Borrowings		-		-
5. Statutory Liabilities				
a) Over Due		-		-
b) Others : TDS Payable				
TDS on Contractor	9,833.00		850.00	
TDS on Professional	41,079.00		52,007.00	
TDS on Rent	-		1,490,012.00	
TDS on Salary	142,000.00	192,912.00	21,000.00	1,563,869.00
Total (1)		17,391,123.00		35,357,326.00

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

				राशि रूपयों में
अनुसूची 7 – चालू देयताएं तथा प्रावधान				
विवरण	चालू वर्ष		गत वर्ष	
6. अन्य चालू देयताएं				
देय व्यय				
देय वेतन	1,412,406.00		72,524.00	
ईपीएफ देय कार्मिक अंशदान	62,220.00		-	
ईपीएफ देय नियोक्ता अंशदान	37,176.00		-	
एनपीएस देय अंशदान	39,748.00		-	
देय लेखा परीक्षा शुल्क	115,000.00		75,000.00	
देय टेलिफोन व्यय (प्रतिपूर्ति)	984.00		1,994.00	
देय विविध व्यय	11,000.00	1,678,534.00	-	149,518.00
देय कटौतियां				
सीजीईजीआईएस (मूल सीडीए)	120.00		120.00	
जीपीएफ अंशदान संयुक्त सीडीए	25,000.00		25,000.00	
एचबीए (मूल सीडीए)	5,000.00		5,000.00	
सीजीईजीआईएस (डीएसटी)	60.00		-	
सीजीएचएस (डीएसटी)	325.00		-	
कम्प्यूटर अग्रिम (डीएसटी)	500.00		-	
जीपीएफ अंशदान (डीएसटी)	1,300.00		-	
एचबीए (डीएसटी)	1,545.00	33,850.00	-	30,120.00
व्यय चालू देयताएं – कार्मिक				
डॉ. आर. ब्रकस्पति	707.00		-	
डॉ. रीटा बैनर्जी	453.00		-	
श्री जैकब वी.वी., वैज्ञानिक-डी	977.00		-	
प्रो. संदीप वर्मा	18,564.00		-	
श्री पंकज कनौजिया (परिवहन व्यय)	-		500.00	
श्री जे.बी.वी. रेड्डी	173.00			
विशेष प्रोत्साहन, : श्री पवन कुमार	-	20,874.00	10,000.00	10,500.00
स्वीकृति के लिए लम्बित अनुदान वित्तीय वर्ष 2011-12		344,235.00		420,805.00
स्वीकृति के लिए लम्बित अनुदान वित्तीय वर्ष 2012-13		13,533,808.00		-
स्वीकृति के लिए लम्बित अनुदान वित्तीय वर्ष 2013-14		18,198,275.00		-
कुल (2)		33,809,576.00		610,943.00
कुल क = (1) + (2)		51,200,699.00		35,968,269.00
ख. प्रावधान				
1. कराधान हेतु			-	-
2. उपदान			-	-
3. सेवानिवृत्ति/पेंशन			-	-
4. संचयी अवकाश नकदीकरण			-	-
5. व्यापार वारंटियां/दावे			-	-
6. अन्य (उल्लेख करें)			-	-
कुल (ख)				
कुल (क + ख)		51,200,699.00		35,968,269.00

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.			
Schedule 7 - Current Liabilities And Provisions			
Particulars	Current Year		Previous Year
6. Other Current Liabilities			
Expenses Payable			
Salary Payable	1,412,406.00		72,524.00
EPF Payable Employee Contribution	62,220.00		-
EPF Payable Employer Contribution	37,176.00		-
NPS Contribution Payable	39,748.00		-
Audit Fee Payable	115,000.00		75,000.00
Telephone Expenses Payable (Reimbursement)	984.00		1,994.00
Misc. Expenses Payable	11,000.00	1,678,534.00	-
Deductions Payable			
CGEGIS (Principal CDA)	120.00		120.00
GPF Contribution Joint CDA	25,000.00		25,000.00
HBA (Principal CDA)	5,000.00		5,000.00
CGEGIS (DST)	60.00		-
CGHS (DST)	325.00		-
Computer Advance (DST)	500.00		-
GPF Contribution (DST)	1,300.00		-
HBA (DST)	1,545.00	33,850.00	-
Expenses Current Liabilities Staff			
Dr. R Brakaspathy	707.00		-
Dr. Rita Banerjee	453.00		-
Jacob VV Scientist D	977.00		-
Prof. Sandeep Verma	18,564.00		-
Pankaj Kanojia (Travelling Exp.)	-		500.00
J B V Reddy	173.00		
Special Incentive : Mr. Pawan Kumar	-	20,874.00	10,000.00
Grants Pending for Clearance FY 2011-12		344,235.00	420,805.00
Grants Pending for Clearance FY 2012-13		13,533,808.00	-
Grants Pending for Clearance FY 2013-14		18,198,275.00	-
Total (2)		33,809,576.00	610,943.00
Total (A) =(1) + (2)		51,200,699.00	35,968,269.00
B. Provision			
1. For Taxation			
2. Gratuity			
3. Superannuation / Pension			
4. Accumulated Leave Encashment			
5. Trade Warranties / Claims			
6. Others (Specify)			
Total (B)			
Total (A+B)		51,200,699.00	35,968,269.00

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

राशि रूपयों में		
अनुसूची 9 निर्दिष्ट/धर्मस्व निधियों से निवेश		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
1. सरकारी प्रतिभूतियों में	-	-
2. अन्य अनुमोदित प्रतिभूतियों में	-	-
3. शेयर	-	-
4. ऋण पत्र तथा बांड	-	-
5. सहायक एवं संयुक्त उपक्रम	-	-
6. अन्य (उल्लेख किया जाए)	-	-
कुल	-	-

अनुसूची 10 निवेश – अन्य		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
1. सरकारी प्रतिभूतियों में	-	-
2. अन्य अनुमोदित प्रतिभूतियों में	-	-
3. शेयर	-	-
4. ऋण पत्र तथा बांड	-	-
5. सहायक एवं संयुक्त उपक्रम	-	-
6. अन्य (उल्लेख किया जाए)	-	-
कुल	-	-

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.		
Schedule 9 - Investments from Earmarked/Endowment Funds		
Particulars	Current Year	Previous Year
1. In Government Securities	-	-
2. Other approved Securities	-	-
3. Shares	-	-
4. Debentures and Bonds	-	-
5. Subsidiaries and Joint Ventures	-	-
6. Others (to be Specified)	-	-
Total	-	-

Schedule 10 - Investments - Others		
Particulars	Current Year	Previous Year
1. In Government Securities	-	-
2. Other approved Securities	-	-
3. Shares	-	-
4. Debentures and Bonds	-	-
5. Subsidiaries and Joint Ventures	-	-
6. Others (to be Specified)	-	-
Total	-	-

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

राशि रूप्यों में				
अनुसूची – 11 चालू परिसम्पत्तियां, ऋण, अग्रिम आदि				
विवरण	चालू वर्ष		गत वर्ष	
क) चालू परिसम्पत्तियां				
1. माल सूची				
क) भंडार तथा अतिरिक्त सामग्री		-		-
ख) खुले औजार		-		-
ग) संपूर्ण माल				
तैयार वस्तुएं		-		-
तैयार की जा रही वस्तुएं		-		-
कच्चा माल		-		-
2. विविध देनदार				
क) छह महीने से अधिक अवधि के लिए बकाया उधार		-		-
ख) अन्य : मेसर्स लवली प्रिंटेर्स		-		360.00
मेसर्स ग्लोबल कम्प्यूटर एंड कम्युनिकेशन नई दिल्ली		90.00		
3. हस्तगत नकद बकाया				
(चैक/ड्राफ्ट और अग्रदाय सहित)	20,000.00		20,000.00	
श्री वी.के. अग्रवाल को नकद अग्रिम	25,000.00	45,000.00	-	20,000.00
4. बैंक बकाया :				
क) अनुसूचित बैंकों में				
चालू खातों में	-		-	
जमा खातों में	270,000,000.00		-	
बचत खातों में (यूनियन बैंक ऑफ इंडिया)	45,305,141.78	315,305,141.78	399,625,400.00	399,625,400.00
ख) गैर-अनुसूचित बैंकों में				
चालू खातों में	-		-	
जमा खातों में	-		-	
बचत खातों में	-	-	-	-
5. डाकघर – बचत खाते				
		-		-
कुल (क)		315,350,231.78		399,645,760.00

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.				
Schedule 11 - Current Assets, Loans, Advances Etc.				
Particulars	Current Year		Previous Year	
A) Current Assets				
1. Inventories :				
a) Stores and Spares		-		-
b) Loose Tools		-		-
c) Stock-in-Trade				
Finished Goods		-		-
Work-in-Progress		-		-
Raw Material		-		-
2. Sundry Debtors :				
a) Debts outstanding for a period exceeding six months		-		-
b) others: M/s Lovely Printers		-		360.00
M/s Global Computer & Communication, New Delhi		90.00		
3. Cash Balances in Hand (including Cheques / Drafts and Imprest)				
Petty Cash Account	20,000.00		20,000.00	
Cash Advance to Mr. V K Agarwal	25,000.00	45,000.00	-	20,000.00
4. Bank Balances :				
a) With Scheduled Banks :				
On Current Accounts	-		-	
On Deposit Accounts	270,000,000.00		-	
On Savings Accounts (Union Bank of India)	45,305,141.78	315,305,141.78	399,625,400.00	399,625,400.00
b) With non-Scheduled Banks:				
On Current Accounts	-		-	
On Deposit Accounts	-		-	
On Savings Accounts	-	-	-	-
5. Post Office-Savings Accounts		-		-
Total (A)		315,350,231.78		399,645,760.00

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

				राशि रूपयों में	
अनुसूची – 11 चालू परिसम्पत्तियां, ऋण, अग्रिम आदि					
विवरण	चालू वर्ष		गत वर्ष		
ख) ऋण, अग्रिम तथा अन्य परिसम्पत्तियां					
1. ऋण					
क) स्टाफ ऋण		-			-
ख) इसी प्रकार की गतिविधियों/उद्देश्यों में लगे हुए अन्य संगठन		-			-
ग) अन्य		-			-
2. नकद अथवा वस्तुओं अथवा मूल्य में प्राप्त होने वाली वसूली योग्य अग्रिम तथा अन्य राशियां					
क) पूंजीगत खाते पर					
राष्ट्रीय अभिकल्प व्यापार ऊष्मायित्र, अहमदाबाद (एसईआरबी के लोगो हेतु)	200,000.00		200,000.00		
ख) पूर्व भुगतान					
एएमसी टैली	23,408.00				-
एएमसी वैबसाइट	5,208.00				-
ग) सुरक्षित जमा					
बीएनपीएल सरोजनी नगर डाकघर सुरक्षित जमा	50,000.00				-
डीईएनडीएसएल- डिजिटल एनटीसी (सुरक्षित जमा)	20,000.00				-
डिजिटल एनटीसी (सुरक्षित जमा)	10,000.00				-
फर्नीचर और जुड़नार किराया (सुरक्षित जमा) वसंत कुंज	60,000.00				-
किराया (सुरक्षित जमा) वसंत कुंज	60,000.00				-
घ) अन्य – शर्करा निदेशालय	-		89,388.00		
नियोक्ता द्वारा भुगतान किया गया ईपीएफ अंशदान	9,680.00				-
श्री मुश्ताक खान	7,512.00				
एसईआरबी द्वारा किया गया एमएफपीआई व्यय	1,799,664.00				
यूबीआई उचंत नामे	279,200.00	2,524,672.00			289,388.00
3. उपार्जित आय					
क) निर्दिष्ट/धर्मस्व निधियों से निवेशों पर	-				-
ख) निवेश पर – अन्य	-				-
ग) ऋण तथा अग्रिमों पर	-				-
घ) अन्य (देय परन्तु न वसूली गई आय शामिल है)	-				-
बचत बैंक खाता में बकाया पर अर्जित ब्याज	1,871,437.00	1,871,437.00	4,165,698.00		4,165,698.00
4. प्राप्त – योग्य दावा					
			-		-
कुल = (ख)		4,396,109.00			4,455,086.00
कुल (क) + (ख)		319,746,340.78			404,100,846.00

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.				
Schedule 11 - Current Assets, Loans, Advances Etc				
Particulars	Current Year		Previous Year	
B) Loans, Advances and Other Assets :-				
1. Loans:				
a) Staff Loan		-		-
b) Other entities engaged in activities/ objectives similar to that		-		-
c) Others		-		-
2. Advances and other amounts recoverable in cash or in kind or for value to be received:				
a) On Capital Account				
National Desgn Business Incubator, Ahemdabad (For logo of SERB)	200,000.00		200,000.00	
b) Prepayments				
AMC tally	23,408.00		-	
AMC Website	5,208.00		-	
c) Security Deposit				
BNPL Sarojini Nagar PO Security Deposit	50,000.00		-	
Deldsl-Digital NTC (Security Deposit)	20,000.00		-	
Digital NTC (Security Deposit)	10,000.00		-	
Furniture & Fixtures Rent (Security Deposit) Vasant Kunj	60,000.00		-	
Rent (Security Deposit) Vasant Kunj	60,000.00		-	
d) Others- Directorate of Sugar	-		89,388.00	
Employee EPF Contribution paid by Employer	9,680.00		-	
Mustaque Khan	7,512.00			
MFPI Expenditure by SERB	1,799,664.00			
UBI Suspense Debit	279,200.00	2,524,672.00		289,388.00
3. Income Accrued:				
a) On Investments from Earmarked/ Endowment Funds	-		-	
b) On Investment – Others	-		-	
c) On Loans and Advances	-		-	
d) Others (includes income due unrealized)	-		-	
Interest accrued on Saving A/c Balance	1,871,437.00	1,871,437.00	4,165,698.00	4,165,698.00
4. Claim Receivable			-	-
Total = (B)		4,396,109.00		4,455,086.00
Total (A) + (B)		319,746,340.78		404,100,846.00

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

			राशि रूप्यों में	
अनुसूची 12 बिक्री/सेवाओं से आय				
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष		
1. बिक्री से आय				
क) तैयार वस्तुओं की बिक्री	-	-		
ख) कच्चे माल की बिक्री	-	-		
ग) कबाड़ की बिक्री	-	-		
2. सेवाओं से आय				
क) श्रम एवं प्रक्रियण प्रभार	-	-		
ख) व्यावसायिक/परामर्शी सेवाएं	-	-		
ग) एजेंसी का कमीशन एवं दलाली	-	-		
घ) अनुरक्षण सेवाएं (उपस्कर/सम्पत्ति)	-	-		
ड) अन्य (उल्लेख करें)	-	-		
कुल	-	-		

अनुसूची 13 – अनुदान/आर्थिक सहायता				
विवरण	चालू वर्ष		गत वर्ष	
1. केन्द्र सरकार से				
क) सहायता अनुदान (पूँजीगत परिसंपत्तिया पीवाई)	-		1,840,700,000.00	
ख) सहायता अनुदान (सामान्य-पीवाई)	-		2,040,700,000.00	
ग) सहायता अनुदान (सामान्य सीवाई)	5,199,614,514.00		-	
घ) सहायता अनुदान (एमएफपीआई)	-		52,937,500.00	
ड) सहायता अनुदान (अनुसूचित जाति – पूँजीगत पीवाई)	-		23,600,000.00	
च) सहायता अनुदान (अनुसूचित जाति – सामान्य पीवाई)	-		15,700,000.00	
छ) सहायता अनुदान (अनुसूचित जाति – सामान्य सीवाई)	39,300,000.00		-	
ज) सहायता अनुदान (अनुसूचित जनजाति – पूँजीगत पीवाई)	-		47,600,000.00	
झ) सहायता अनुदान (अनुसूचित जनजाति-सामान्य पीवाई)	-		31,700,000.00	
ञ) सहायता अनुदान (अनुसूचित जनजाति-सामान्य सीवाई)	59,300,000.00	5,298,214,514.00	-	4,052,937,500.00
2. राज्य सरकार(रें)			-	-
3. सरकारी एजेंसियां			-	-
4. संस्थान/संगठन			-	-
5. अंतर्राष्ट्रीय संगठन			-	-
6. अन्य (उल्लेख करें)			-	-
कुल		5,298,214,514.00		4,052,937,500.00

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.		
Schedule 12 - Income From Sales / Services		
Particulars	Current Year	Previous Year
1. Income from Sales		
a) Sale of finished Goods	-	-
b) Sale of Row Material	-	-
c) Sale of Scraps	-	-
2. Income from Services		
a) Labour and Processing Charges	-	-
b) Professional / Consultancy Services	-	-
c) Agency Commissions and Brokerages	-	-
d) Maintenance Services (Equipment/Property)	-	-
e) Others (Specify)	-	-
Total	-	-

Schedule 13 - Grants / Subsidies			
Particulars	Current Year		Previous Year
1. From Central Government			
a) Grants in Aid (Capital Assets PY)	-		1,840,700,000.00
b) Grant in Aid (General PY)	-		2,040,700,000.00
c) Grant in Aid (General CY)*	5,199,614,514.00		-
d) Grant in Aid (MFPI)	-		52,937,500.00
e) Grant in Aid (Scheduled Castes - Capital PY)	-		23,600,000.00
f) Grant in Aid (Scheduled Castes - General PY)	-		15,700,000.00
g) Grant in Aid (Scheduled Castes - General CY)*	39,300,000.00		-
h) Grant in Aid (Scheduled Tribe - Capital PY)	-		47,600,000.00
i) Grant in Aid (Scheduled Tribe - General PY)	-		31,700,000.00
j) Grant in Aid (Scheduled Tribe - General CY)*	59,300,000.00	5,298,214,514.00	-
2. State Government(s)		-	-
3. Government Agencies		-	-
4. Institutions Organisations		-	-
5. International Organisations		-	-
6. Other (Specify)		-	-
Total		5,298,214,514.00	4,052,937,500.00

* In Current Year SERB received Grants for General & Capital Head in a consolidated form and no bifurcation has been made in the sanctioned budget.

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

राशि रूपयों में		
अनुसूची 14 – शुल्क/अंशदान		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
1. प्रवेश शुल्क	-	-
2. वार्षिक शुल्क/अंशदान	-	-
3. सेमिनार/कार्यक्रम शुल्क	-	-
4. परामर्श शुल्क	-	-
5. अन्य (उल्लेख करें)	-	-
कुल	-	-

अनुसूची 15 – निवेशों से आय (निधियों में अंतरित निर्दिष्ट/घर्मस्व निधियों से निवेश पर आय)				
विवरण	निर्दिष्ट निधियों से निवेश		निवेश-अन्य	
	चालू वर्ष	गत वर्ष	चालू वर्ष	गत वर्ष
1. ब्याज				
क) सरकारी प्रतिभूतियों पर	-	-	-	-
ख) अन्य बांड/ऋण पत्रों पर	-	-	-	-
2. लाभांश				
क) शेयरों पर	-	-	-	-
ख) म्यूचुअल फंड प्रतिभूतियों पर	-	-	-	-
3. किराया	-	-	-	-
4. अन्य (बचत खाते में एमएफपीआई बकाया पर ब्याज)	391,986.00	-	-	-
कुल	391,986.00	-	-	-
निर्दिष्ट/घर्मस्व निधियों में अंतरित	391,986.00	-		

अनुसूची 16 – रॉयल्टी, प्रकाशनों आदि से आय		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
1) रॉयल्टी से आय	-	-
2) प्रकाशनों से आय	-	-
3. अन्य (उल्लेख करें)	-	-
कुल	-	-

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.		
Schedule 14 - Fees / Subscriptions		
Particulars	Current Year	Previous Year
1. Entrance Fees	-	-
2. Annual Fees / Subscriptions	-	-
3. Seminar / Program Fees	-	-
4. Consultancy Fee	-	-
5. Others (Specify)	-	-
Total	-	-

Schedule 15 - Income From Investments (Income on Invest. From Earmarked/Endowment Funds transferred to Funds)				
Particulars	Investment from Earmarked Funds		Investment -Others	
	Current Year	Previous Year	Current Year	Previous Year
1. Interest				
a) On Govt. Securities	-	-	-	-
b) Other Bonds/Debentures	-	-	-	-
2. Dividends				
a) On shares	-	-	-	-
b) On Mutual Fund Securities	-	-	-	-
3. Rents	-	-	-	-
4. Others (Interest on MFPI Balance in Saving Account)	391,986.00	-	-	-
Total	391,986.00	-	-	-
Transferred to Earmarked/Endowment Funds	391,986.00	-		

Schedule 16 - Income from Royalty, Publication Etc.		
Particulars	Current Year	Previous Year
1) Income from Royalty	-	-
2) Income from Publications	-	-
3) Other (Specify)	-	-
Total	-	-

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

राशि रूपयों में		
अनुसूची-17 अर्जित ब्याज		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
1. आवधिक जमा पर		
क) अनुसूचित बैंकों में	10,086,388.00	-
ख) गैर-अनुसूचित बैंकों में	-	-
ग) संस्थानों में	-	-
घ) अन्य	-	-
2. बचत खातों पर		
क) अनुसूचित बैंकों में	56,948,843.00	43,953,930.00
ख) गैर-अनुसूचित बैंकों में	-	-
ग) डाकघर बचत खातों में	-	-
घ) अन्य (प्रोजेक्ट से ब्याज)	-	-
3. ऋणों पर		
क) कार्मिक/स्टाफ	-	-
ख) अन्य	-	-
4. कर्जदारों पर ब्याज तथा अन्य प्राप्ति योग्य राशि पर ब्याज		
	-	-
5. धन वापसी पर ब्याज	67,634.00	18,559.00
कुल	67,102,865.00	43,972,489.00
टिप्पणी : स्रोत पर कटौती को इंगित किया जाए		

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.		
Schedule 17 - Interest Earned		
Particulars	Current Year	Previous Year
1. On Term Deposits		
a) With Scheduled Banks	10,086,388.00	-
b) With Non-Scheduled Banks	-	-
c) With Institutions	-	-
d) Others	-	-
2. On Savings Accounts		
a) With Scheduled Banks	56,948,843.00	43,953,930.00
b) With Non-Scheduled Banks	-	-
c) Post Office Savings Accounts	-	-
d) Others (Project Interest)	-	-
3. On Loans :		
a) Employees / Staff	-	-
b) Others	-	-
4. Interest on Debtors and Other Receivables	-	-
5. Interest on Refund	67,634.00	18,559.00
Total	67,102,865.00	43,972,489.00
Note : Tax deducted at source to be indicated		

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

अनुसूची 18 – अन्य आय		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
परिसम्पतियों की बिक्री/निपटान से लाभ		
क) निजी परिसम्पतियां	-	-
ख) अनुदानों से अर्जित परिसम्पतियां अथवा लागत रहित प्राप्त परिसम्पतियां	-	-
2. प्राप्त निर्यात प्रोत्साहन	-	-
3. विविध सेवाओं के लिए शुल्क	-	-
4. विविध आय – अन्य आय आरटीआई प्राप्तियां	10.00	
कुल	10.00	-

अनुसूची – 19 तैयार वस्तुओं और तैयार की जा रही वस्तुओं के भंडार में वृद्धि/(कमी)		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
क) अंतिम स्टॉक		
तैयार वस्तुएं	-	-
तैयार की जा रही वस्तुएं	-	-
ख) घटाएं: आरम्भिक स्टॉक		
तैयार वस्तुएं	-	-
तैयार की जा रही वस्तुएं	-	-
कुल	-	-

अनुसूची 20 – स्थापना व्यय		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
क) वेतन तथा मजदूरी	16,680,494.00	8,733,911.00
ख) भत्ते तथा बोनस	-	-
ग) भविष्य निधि में अंशदान – नियोक्ता द्वारा	426,647.00	-
घ) अन्य निधि में अंशदान (एनपीएस नियोक्ता का अंशदान)	159,567.00	-
ङ) कार्मिक कल्याण व्यय	-	-
च) कार्मिकों की सेवानिवृत्ति और सेवान्त लाभ पर व्यय	-	-
ज) अन्य (ब्यौरा दें)	-	-
दूरभाष की प्रतिपूर्ति पर व्यय :	49,018.00	15,483.00
स्कूली फीस की प्रतिपूर्ति पर व्यय :	15,000.00	15,000.00
समाचार पत्र की प्रतिपूर्ति पर व्यय :	3,803.00	-
चिकित्सा व्यय की प्रतिपूर्ति पर व्यय :	24,074.00	-
सचिव के आवास पर व्यय :	563,226.00	-
स्थानान्तरण अनुदान :	96,668.00	-
अवकाश नकदीकरण :	45,683.00	-
अवकाश यात्रा रियायत :	8,784.00	-
कुल	18,072,964.00	8,764,394.00

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Schedule 18 - Other Income		
Particulars	Current Year	Previous Year
1. Profit on sale / disposal of Assets		
a) Owned assets	-	-
b) Assets acquired out of grants, or received free of cost	-	-
2. Export Incentives realized	-	-
3. Fees for Miscellaneous Services	-	-
4. Miscellaneous Income- Other Income RTI Receipts	10.00	
Total	10.00	-

Schedule 19 - Increase / (Decrease) in stock of Finished Goods & Work in Progress		
Amount in Rs.		
Particulars	Current Year	Previous Year
a) Closing Stock		
Finished Goods	-	-
Work-in-Progress	-	-
b) Less : Opening Stock		
Finished Goods	-	-
Work-in-Progress	-	-
Total	-	-

Schedule 20 - Establishment Expenses		
Particulars	Current Year	Previous Year
a) Salaries and Wages	16,680,494.00	8,733,911.00
b) Allowances and Bonus	-	-
c) Contribution to Provident Fund- Employer	426,647.00	-
d) Contribution to Other Fund (NPS Employer Contribution)	159,567.00	-
e) Staff Welfare Expenses	-	-
f) Expenses on Employee's Retirement & Terminal Benefits	-	-
g) Others (specify)	-	-
Telephone Expenses Reimbursement	49,018.00	15,483.00
School Fee Reimbursement	15,000.00	15,000.00
Newspaper Reimbursement	3,803.00	-
Medical Reimbursement	24,074.00	-
Secretary Accommodation Expenses	563,226.00	-
Transfer Grant	96,668.00	-
Leave Encashment	45,683.00	-
Leave Travel Concession	8,784.00	-
Total	18,072,964.00	8,764,394.00

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

		राशि रूपयों में	
अनुसूची 21 – अन्य प्रशासनिक व्यय			
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष	
क) बैंक प्रभार	503.00	1,572.00	
ख) कार किराये पर लेने का प्रभार	1,600,388.00	428,988.00	
ग) प्रारूपण/व्यावसायिक शुल्क	634,262.00	447,140.00	
घ) विद्युत शुल्क	945,804.00	368,925.00	
ङ) शुल्क एवं कर	-	-	
च) किराए पर लेने तथा स्थापना पर शुल्क	73,753.00	-	
छ) मानदेय पर व्यय	535,212.00	163,000.00	
ज) आतिथेय व्यय	437,834.00	152,926.00	
झ) छपाई एवं स्टेशनरी	1,469,708.00	816,041.00	
ञ) बिल्लिंग का किराया	49,825,801.00	50,225,268.00	
ट) सॉफ्टवेयर विकास शुल्क	-	-	
ठ) विशेष प्रोत्साहन	59,000.00	60,000.00	
डू) वैबसाइट व्यय	-	7,500.00	
ड) सम्मेलन व्यय	-	1,781,669.00	
ण) परिवहन व्यय	300.00	3,452.00	
त) कूरियर व्यय	174,108.00	119,936.00	
थ) रखरखाव व्यय	470,628.00	147,749.00	
द) अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन	440,541.00	96,152.00	
ध) बैठकों पर व्यय	-	5,660.00	
न) मरम्मत एवं अनुरक्षण पर व्यय	48,675.00	6,442.00	
प) सुरक्षा व्यय	601,021.00	165,917.00	
फ) खेल और मनोरंजन क्लब पर व्यय	-	15,150.00	
ब) यात्रा व्यय (घरेलू)	3,788,362.00	1,051,243.00	
भ) यात्रा व्यय (अंतर्राष्ट्रीय)	1,369,363.00	188,670.00	
म) लेखा परीक्षा शुल्क	40,000.00	40,000.00	
य) आवास व्यय	69,768.00	-	
र) कम्प्यूटर हार्डवेयर और साफ्टवेयर	34,083.00	-	
ल) विदेशी विनिमय अंतर	60.00	-	
व) इंटरनेट प्रभार	633,443.00	-	
ष) समाचार पत्र एवं पत्रिकाएं	3,476.00	-	
श) डाक व्यय	70,985.00	-	
स) चाय/कॉफी की मशीन का किराया	5,063.00	-	
ह) टेलिफोन व्यय	261,650.00	-	
कक) कार्मिक कल्याण	57,100.00	1,100.00	
कख) विविध व्यय : कार्यालय व्यय	525,888.00	-	
कग) एएमसी	30,724.00	163,543.00	
कुल	64,207,503.00	56,458,043.00	

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.		
Schedule 21 - Other Administrative Expenses		
Particulars	Current Year	Previous Year
a) Bank Charges	503.00	1,572.00
b) Car Hire Charges	1,600,388.00	428,988.00
c) Drafting/Professional Fees	634,262.00	447,140.00
d) Electricity Charges	945,804.00	368,925.00
e) Fee & Taxes	-	-
f) Hiring & Installation Charges	73,753.00	-
g) Honorarium Expenses	535,212.00	163,000.00
h) Hospitality Expenses	437,834.00	152,926.00
i) Printing & Stationery	1,469,708.00	816,041.00
j) Rent- Building	49,825,801.00	50,225,268.00
k) Software Development Charges	-	-
l) Special Incentive	59,000.00	60,000.00
m) Website Expenses	-	7,500.00
n) Conference Expenses	-	1,781,669.00
o) Conveyance Expenses	300.00	3,452.00
p) Courier Expenses	174,108.00	119,936.00
q) Housekeeping Expenses	470,628.00	147,749.00
r) International Conference	440,541.00	96,152.00
s) Meeting Expenses	-	5,660.00
t) Repair & Maintenance	48,675.00	6,442.00
u) Security Expenses	601,021.00	165,917.00
v) Sports & Recreation Club Expenses	-	15,150.00
w) Travelling Expenses (Domestic)	3,788,362.00	1,051,243.00
x) Travelling Expenses (International)	1,369,363.00	188,670.00
y) Audit Fee	40,000.00	40,000.00
z) Accommodation Expenses	69,768.00	-
aa) Computer hardware & Software	34,083.00	-
ab) Foreign Exchange Difference	60.00	-
ac) Internet Charges	633,443.00	-
ad) Newspaper & Periodicals	3,476.00	-
ae) Postage Expenses	70,985.00	-
af) Rent of Tea/Coffee Machine	5,063.00	-
ag) Telephone Expenses	261,650.00	-
ah) Staff Welfare	57,100.00	1,100.00
ai) Miscellaneous Expenses: Office Expenses	525,888.00	-
aj) AMC	30,724.00	163,543.00
Total	64,207,503.00	56,458,043.00

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

राशि रूपयों में		
अनुसूची 22 – अनुदान, आर्थिक सहायता आदि पर व्यय		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
संस्थानों/संगठनों को दिए गए अनुदान		
क) सहायता अनुदान (पूँजीगत सम्पत्तियां)	1,912,770,449.00	1,833,575,297.00
ख) सहायता अनुदान (सामान्य)	3,283,327,089.77	2,037,715,258.00
ग) सहायता अनुदान (अनुसूचित जाति – पूँजीगत)	138,057,000.00	16,490,000.00
घ) सहायता अनुदान (अनुसूचित जाति-सामान्य)	50,343,000.00	13,260,000.00
ङ) सहायता अनुदान (अनुसूचित जनजाति-पूँजीगत)	20,840,000.00	8,384,000.00
च) सहायता अनुदान (अनुसूचित जनजाति-सामान्य)	11,750,000.00	5,416,000.00
छ) सहायता अनुदान (एमएफपीआई-पूँजीगत)	-	29,290,500.00
ज) सहायता अनुदान (एमएफपीआई-सामान्य)	-	11,309,163.00
कुल	5,417,087,538.77	3,955,440,218.00

चालू वित्तीय वर्ष के लिए* एमएफपीए व्यय को अनुसूची 3क-निर्दिष्ट/घर्मस्व निधि एमएफपीआई में दर्शाया गया है।

अनुसूची 23 – ब्याज		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
क) स्थाई ऋण पर (बैंक प्रभार सहित)	-	-
ख) अन्य ऋण पर (बैंक प्रभार सहित)	-	-
ग) अन्य (उल्लेख करें)	-	-
कुल	-	-

अनुसूची 24 – अवधि पूर्व आय		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
क) सहायता अनुदान (मानद किराया)	-	12,638,481.00
ख) बचत खाते पर ब्याज	-	7,483,986.00
ग) गत वर्ष के अनुदानों की वापस प्राप्त हुई राशि		
क) परियोजनाओं से वापस निधि (पूँजीगत) वित्तीय वर्ष 2011-12	-	585,000.00
ख) परियोजनाओं से वापस निधि (सामान्य) वित्तीय वर्ष 2011-12	4,387,266.00	9,703,246.00
ग) परियोजनाओं से वापस निधि (पूँजीगत) वित्तीय वर्ष 2012-13	3,999,932.00	-
घ) परियोजनाओं से वापस निधि (सामान्य) वित्तीय वर्ष 2012-13	27,320,532.55	-
ङ) परियोजनाओं से वापस निधि (एससी-पूँजीगत) वित्तीय वर्ष 2012-13	-	-
च) परियोजनाओं से वापस निधि (एससी-सामान्य) वित्तीय वर्ष 2012-13	355,307.00	-
छ) परियोजनाओं से वापस निधि (एसटी-पूँजीगत) वित्तीय वर्ष 2012-13	1,100,000.00	-
ज) परियोजनाओं से वापस निधि (एसटी-सामान्य) वित्तीय वर्ष 2012-13	300,000.00	-
झ) परियोजनाओं से वापस निधि (सामान्य) एसईआरसी	77,287.00	-
कुल	37,540,324.55	30,410,713.00

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.		
Schedule 22 - Expenditure on Grants, Subsidies Etc		
Particulars	Current Year	Previous Year
Grants given to Institutions/Organisations		
a) Grants in Aid (Capital Assets)	1,912,770,449.00	1,833,575,297.00
b) Grant in Aid (General)	3,283,327,089.77	2,037,715,258.00
c) Grant in Aid (Scheduled Castes - Capital)	138,057,000.00	16,490,000.00
d) Grant in Aid (Scheduled Castes - General)	50,343,000.00	13,260,000.00
e) Grant in Aid (Scheduled Tribe - Capital)	20,840,000.00	8,384,000.00
f) Grant in Aid (Scheduled Tribe - General)	11,750,000.00	5,416,000.00
g) Grant in Aid (MFPI - Capital)	-	29,290,500.00
h) Grant in Aid (MFPI - General)	-	11,309,163.00
Total	5,417,087,538.77	3,955,440,218.00

* MFPI Expenditure for Current FY has been shown in Schedule 3A - Earmarked/Endowment Funds MFPI

Schedule 23 - Interest		
Particulars	Current Year	Previous Year
a) On Fixed Loans (Including Bank Charges)	-	-
b) On Other Loans (Including Bank Charges)	-	-
c) Others (Specify)	-	-
Total	-	-

Schedule 24 - Prior Period Income		
Particulars	Current Year	Previous Year
a) Grant-in-Aid (Deemed Rent)	-	12,638,481.00
b) Interest on Saving A/c	-	7,483,986.00
c) Refund received against previous year grants		
a) Refund from Projects (Capital) FY 2011-12	-	585,000.00
b) Refund from Projects (General) FY 2011-12	4,387,266.00	9,703,246.00
c) Refund from Projects (Capital) FY 2012-13	3,999,932.00	-
d) Refund from Projects (General) FY 2012-13	27,320,532.55	-
e) Refund from Projects (SC-Capital) FY 2012-13	-	-
f) Refund from Projects (SC-General) FY 2012-13	355,307.00	-
g) Refund from Projects (ST-Capital) FY 2012-13	1,100,000.00	-
h) Refund from Projects (ST-General) FY 2012-13	300,000.00	-
i) Refund from Projects (General) SERC	77,287.00	-
Total	37,540,324.55	30,410,713.00

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

राशि रूपयों में		
अनुसूची 25 – अवधि पूर्व व्यय		
विवरण	चालू वर्ष	गत वर्ष
क) सहायता अनुदान (सामान्य व्यय)	-	145,063.00
ख) लेखा परीक्षा शुल्क	-	35,000.00
ग) छपाई और लेखन सामग्री	-	13,093.00
घ) व्यावसायिक शुल्क	-	163,954.00
ङ) किराया	-	12,638,481.00
च) पीपीई क्षतिपूर्ति (अनुसूची-8क)	11,245.00	1,234,028.00
छ) भविष्य निधि में अंशदान- नियोक्ता द्वारा	377,392.00	-
ज) समाचार पत्र के व्यय की प्रतिपूर्ति	1,164.00	-
झ) बकाया वेतन	14,691.00	-
कुल	404,492.00	14,229,619.00

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

Amount in Rs.		
Schedule 25 - Prior Period Expenditure		
Particulars	Current Year	Previous Year
a) Grant-in-Aid (General Expenditure)	-	145,063.00
b) Audit Fee	-	35,000.00
c) Printing & Stationery	-	13,093.00
d) Professional Fees	-	163,954.00
e) Rent	-	12,638,481.00
f) Depreciation PPE (Schedule 8A)	11,245.00	1,234,028.00
g) Contribution to Provident Fund- Employer	377,392.00	-
h) Newspaper Reimbursement	1,164.00	-
i) Salary Arrear	14,691.00	-
Total	404,492.00	14,229,619.00

तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

राशि रूपों में

अनुसूची 8 - नियत परिसम्पत्तियां	सकल ब्लॉक				मूल्य ह्रास				निचल ब्लॉक		
	वर्ष के आरम्भ की मूल्यांकन	वर्ष के अंत की मूल्यांकन	वर्ष के दौरान कटौतियां	वर्ष के अंत की मूल्यांकन	वर्ष के आरम्भ की मूल्यांकन	वर्ष के दौरान वृद्धियां पर	वर्ष के अंत तक कुल जोड़	चालू वर्ष के अंत की मूल्यांकन	गत वर्ष के अंत की मूल्यांकन	राशि	रूपों में
क. नियत परिसम्पत्तियां											
1. भूमि											
क) श्री होल्ड											
ख) लीज होल्ड											
2. भवन											
क) श्री होल्ड भूमि पर											
ख) लीज होल्ड भूमि पर											
ग) फ्लैट/परिसर का स्वामित्व											
घ) आंतरिक कार्य (वित्तीय वर्ष 2012-13)	17,525,279.00	17,525,279.00	-	17,525,279.00	2,863,153.00	1,466,213.00	4,329,366.00	13,195,913.00	14,662,126.00		
3. संयंत्र और मशीनरी	226,913.00	226,913.00	-	226,913.00	17,018.00	31,484.00	48,502.00	178,411.00	209,895.00		
4. वाहन											
5. फर्नीचर एवं जुड़नार	5,453,524.00	5,453,524.00	381,643.00	5,835,167.00	782,132.00	467,139.00	1,290,250.00	4,544,917.00	4,671,392.00		
6. कार्यालय उपकरण	1,771,594.00	1,771,594.00	9,049.00	1,780,643.00	380,826.00	208,615.00	590,798.00	1,189,845.00	1,390,768.00		
7. कम्प्यूटर/पेरिफेरल्स											
क) कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर	2,416,064.00	2,416,064.00	352,872.00	2,768,936.00	748,065.00	1,000,800.00	1,865,527.00	903,409.00	1,679,244.00		
ख) पेरिफेरल्स	7,190.00	7,190.00	57,887.00	65,077.00	5,779.00	847.00	32,739.00	32,338.00	1,411.00		
ग) प्रिंटर/स्कैनर्स	801,004.00	801,004.00	466,711.00	1,267,715.00	454,286.00	208,030.00	934,626.00	333,089.00	346,718.00		
घ) डेटाबेस कम्प्यूटर्स	2,298,870.00	2,298,870.00	90,180.00	2,389,050.00	1,379,322.00	551,729.00	1,968,152.00	420,898.00	919,548.00		
ड) लैपटॉप कम्प्यूटर्स	284,130.00	284,130.00	281,359.00	565,489.00	170,478.00	68,191.00	407,484.00	158,005.00	113,652.00		
8. विद्युत प्रस्थान											
9. पुस्तकालय पुस्तकें											
10. ट्यूबवेल एवं जल आपूर्ति											
11. अप्रत्यक्ष परिसम्पत्तियां											
क) वैबराइट तैयार करना	449,440.00	449,440.00	-	449,440.00	56,180.00	98,315.00	154,495.00	294,945.00	393,260.00		
चालू वर्ष का योग (क)	31,234,008.00	31,234,008.00	1,785,486.00	33,019,494.00	6,857,239.00	4,101,363.00	11,643,807.00	21,375,687.00	24,388,014.00		
गत वर्ष	23,930,480.00	23,930,480.00	7,303,528.00	31,234,008.00	1,636,930.00	2,320,447.00	6,857,239.00	24,388,014.00	6,634,410.00		
ख) पूंजीगत कार्य प्रगति पर											
योग (क+ख)	31,234,008.00	31,234,008.00	1,785,486.00	33,019,494.00	6,857,239.00	4,101,363.00	11,643,807.00	21,375,687.00	24,388,014.00		

Schedules Forming Part of Balance Sheet

as at 31.03.2014

SCHEDULE 8-FIXED ASSETS	Rate of Depreciation	GROSS BLOCK					DEPRECIATION			Amount in Rs.		
		Cost / valuation as at beginning of the year	Additions during the year	Deductions during the year	Cost / valuation at the year end	As at the beginning of the year	On Opening balance	On Additions during the year	Total up to the year end	As at the current year end	As at the previous year end	
A. FIXED ASSETS												
1. LAND												
a) Freehold		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b) Leasehold		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. BUILDING												
a) On Freehold Land		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b) On Leasehold Land		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c) Ownership Flats/Premises		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d) Interior work FY 2012-13	10%	17,525,279.00			17,525,279.00	2,863,153.00	1,466,213.00	-	4,329,366.00	13,195,913.00	14,662,126.00	
3. PLANT & MACHINERY	15%	226,913.00			226,913.00	17,018.00	31,484.00	-	48,502.00	178,411.00	209,895.00	
4. VEHICLES		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. FURNITURE & FIXTURES	10%	5,453,524.00	381,643.00		5,835,167.00	782,132.00	467,139.00	40,979.00	1,290,250.00	4,544,917.00	4,671,392.00	
6. OFFICE EQUIPMENT	15%	1,771,594.00	9,049.00		1,780,643.00	380,826.00	208,615.00	1,357.00	590,798.00	1,189,845.00	1,390,768.00	
7. COMPUTER/PERIPHERALS												
A) COMPUTER SOFTWARES	60%	2,416,064.00	352,872.00		2,768,936.00	748,065.00	1,000,800.00	116,662.00	1,865,627.00	903,409.00	1,679,244.00	
B) PERIPHERALS	60%	7,190.00	57,887.00		65,077.00	5,779.00	847.00	26,113.00	32,739.00	32,338.00	1,411.00	
C) PRINTERS/SCANNERS	60%	801,004.00	466,711.00		1,267,715.00	454,286.00	208,030.00	272,310.00	934,626.00	333,089.00	346,718.00	
D) DESKTOP COMPUTERS	60%	2,298,870.00	90,180.00		2,389,050.00	1,379,322.00	551,729.00	37,101.00	1,968,152.00	420,898.00	919,548.00	
E) LAPTOP COMPUTERS	60%	284,130.00	281,359.00		565,489.00	170,478.00	68,191.00	168,815.00	407,484.00	158,005.00	113,652.00	
8. ELECTRIC INSTALLATIONS	15%	-	145,785.00		145,785.00	-	-	21,868.00	21,868.00	123,917.00	-	
9. LIBRARY BOOKS	100%	-	-		-	-	-	-	-	-	-	
10. TUBEWELL & W. SUPPLY		-	-		-	-	-	-	-	-	-	
11. INTANGIBLE ASSETS												
a) Website Development	25%	449,440.00			449,440.00	56,180.00	98,315.00	-	154,495.00	294,945.00	393,260.00	
TOTAL OF CURRENT YEAR (A)		31,234,008.00	1,785,486.00		33,019,494.00	6,857,239.00	4,101,363.00	685,205.00	11,643,807.00	21,375,687.00	24,388,014.00	
PREVIOUS YEAR		23,930,480.00	7,303,528.00		31,234,008.00	1,636,930.00	2,320,447.00	2,888,617.00	6,857,239.00	24,388,014.00	6,634,410.00	
B. CAPITAL WORK IN PROGRESS		-	-		-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL (A+B)		31,234,008.00	1,785,486.00		33,019,494.00	6,857,239.00	4,101,363.00	685,205.00	11,643,807.00	21,375,687.00	24,388,014.00	

प्राप्तियां तथा भुगतान
31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

प्राप्तियां	चालू वर्ष	गत वर्ष	भुगतान	चालू वर्ष	गत वर्ष
1 अथशेष			व्यय		
क) हस्तात रोकेड	20,000.00	-	स्थापना व्यय (अनुसूची-22 के तदनुसार)	17,129,616.00	8,638,756.00
ख) बैंक शेष			प्रशासनिक व्यय (अनुसूची-23 के तदनुसार)	78,673,722.00	47,066,319.00
पढ़ चालू खातों में			विभिन्न परियोजनाओं की निधियों पर किया गया भुगतान		
पढ़ जमा खातों में			संस्थाओं/संगठनों को प्रस्त अनुदान		
परपक्ष बकाय खातों में	399,625,400.00	307,124,468.00	सहायता अनुदान (पू-जीगत परिस-परिसर)	1,917,750,449.00	1,845,748,297.00
			सहायता अनुदान (सामान्य)	3,302,219,858.00	2,056,510,450.00
2 प्राप्त अनुदान			सहायता अनुदान (अनुसूचित जाति - पू-जीगत)	138,057,000.00	16,490,000.00
क) भारत सरकार से	5,340,000,000.00	4,052,937,500.00	सहायता अनुदान (अनुसूचित जाति - सामान्य)	51,043,000.00	13,260,000.00
ख) राज्य सरकार से			सहायता अनुदान (अनुसूचित जनजाति - पू-जीगत)	20,840,000.00	8,384,000.00
ग) अन्य स्रोतों से (बाहरे)			सहायता अनुदान (अनुसूचित जनजाति - सामान्य)	11,750,000.00	5,416,000.00
			सहायता अनुदान (एनएफपीआई - पू-जीगत)		29,290,500.00
3 निवेशों से आय			सहायता अनुदान (एनएफपीआई - सामान्य)	5,441,660,307.00	12,008,100.00
क) लिस्टेड/धर्मस्थ निधियों से					
ख) निजी निधियों से			क्रियण निवेश तथा जमा		
			लिस्टेड/धर्मस्थ निधियों में से		
			निजी निधियों में से (निवेश - अन्य)		
4 प्राप्त ब्याज		47,290,777.00			
क) बैंक जमा पर	69,721,478.00		प्रस्त सुरक्षित जमा		
ख) अंतिम कृपा पर			बीएमपीएल सोजनी राय इकायर सुरक्षित जमा	50,000.00	
ग) निधि वापसी पर ब्याज	67,634.00		ईईएनडीएसएल-डिजिटल एमटीसी (सुरक्षित जमा)	20,000.00	
5 अन्य आय (आर्टिआई)	10.00		डिजिटल एमटीसी (सुरक्षित जमा)	10,000.00	
			क्रिया के अवाप्त के लिए (सुरक्षित जमा)	60,000.00	
6 उधार ली गई राशि			क्रिया के फर्निचर और जुड़-नाए के लिए (सुरक्षित जमा)	60,000.00	
			क्रिया के फर्निचर और जुड़-नाए के लिए (सुरक्षित जमा)	200,000.00	
7 अन्य कोई प्राप्तियां (बाहरे दे)					
क) परियोजनाओं से वापस हुई निधि (चालू वर्ष)			स्थाई परिस-परिसरों और चालू पू-जीगत कार्य पर व्यय	1,785,486.00	6,624,123.00
सहायता अनुदान (पू-जीगत)	4,980,000.00	12,173,000.00	स्थाई परिस-परिसरों की खरीद		
सहायता अनुदान (सामान्य)	18,892,768.23	18,795,192.00	चालू पू-जीगत कार्य पर व्यय		
सहायता अनुदान (पंसी समान्य)	700,000.00				
सहायता अनुदान (एनएफपीआई सामान्य)		698,937.00	अधिशेष निधि/कृपा की वापसी	40,000,000.00	
गत वर्ष के अनुदान से प्राप्त वापसी (अनुसूची 24)	37,540,324.55	10,288,246.00	भारत सरकार को		
स्वीकृति के लिए लिखित अनुदान वित्तीय वर्ष 2011&12*		275,742.00	राज्य सरकार को		
स्वीकृति के लिए लिखित अनुदान वित्तीय वर्ष 2012&13*	13,815,261.00		अन्य निधि प्रदाताओं को	40,000,000.00	
स्वीकृति के लिए लिखित अनुदान वित्तीय वर्ष 2013&14*	18,198,275.00				
रियासती जमा परिष्कृत राशि	1,295,000,000.00		वित्तीय प्रसार (बाल)		
एनएफपीआई लिस्टेड प्राप्त	65,681,955.00				

Receipts & Payments

as at 31.03.2014

Receipts	Current Year	Previous Year	Payments	Current Year	Previous Year
1 Opening Balances			Expenses		
a) Cash in hand	20,000.00	-	Establishment Expenses (corresponding to Schedule 22)	17,129,616.00	8,638,756.00
b) Bank balances			Administrative Expenses (corresponding to Schedule 23)	78,673,722.00	47,066,319.00
i) In Current Accounts	-	-	Payments made against funds for various projects		
ii) In Deposit Accounts	-	-	Grants given to Institutions/Organisations		
iii) Savings Accounts	399,625,400.00	307,124,468.00	Grants in Aid (Capital Assets)	1,917,750,449.00	1,845,748,297.00
			Grant in Aid (General)	3,302,219,858.00	2,056,510,450.00
2 Grants Received			Grant in Aid (Scheduled Castes - Capital)	138,057,000.00	16,490,000.00
a) From Government of India	5,340,000,000.00	4,052,937,500.00	Grant in Aid (Scheduled Castes - General)	51,043,000.00	13,260,000.00
b) From State Government	-	-	Grant in Aid (Scheduled Tribe - Capital)	20,840,000.00	8,384,000.00
c) From Other Sources (details)	-	-	Grant in Aid (Scheduled Tribe - General)	11,750,000.00	5,416,000.00
3 Income on Investments from			Grant in Aid (MFPI - Capital)	-	29,290,500.00
a) Earmarked/Endowment Funds	-	-	Grant in Aid (MFPI - General)	5,441,660,307.00	12,008,100.00
b) Own Funds	-	-	Investments & Deposits made		
4 Interest Received			Out of Earmarked/Endowment Funds		
a) On Bank Deposits	69,721,478.00	47,290,777.00	Out of Own Funds (Investments-Others)		
b) Loans Advances	-	-	Security Deposit Given		
c) Interest on Refund	67,634.00	-	BNPL Sarojini Nagar PO Security Deposit	50,000.00	-
5 Other Income (RTI)	10.00	-	Deeds-Digital NTC (Security Deposit)	20,000.00	-
6 Amount Borrowed			Digital NTC (Security Deposit)	10,000.00	-
a) Any Other Receipts (Give Details)			Security Deposit for Rented Accommodation	60,000.00	-
Refund from Projects (Current Year)			Security Deposit for Rented Furniture & Fixture	60,000.00	200,000.00
Grant-in-Aid (Capital)	4,980,000.00	12,173,000.00	Expenditure on Fixed Assets & Capital Work-in Progress		
Grant-in-Aid (General)	18,892,768.23	18,795,192.00	Purchase of Fixed Assets	1,785,486.00	6,624,123.00
Grant-in-Aid (SC General)	700,000.00	-	Expenditure on Capital Work-in Progress		
Grant-in-Aid (MFPI General)	-	698,937.00	Refund of surplus money/loans		
Refunds Received Against Previous Year	37,540,324.55	10,288,246.00	To the Government of India	40,000,000.00	-
Grant (Schedule 24)			To the State Government	-	-
Grants Pending for Clearance FY 2011-12*	-	275,742.00	To other providers of Funds	-	40,000,000.00
Grants Pending for Clearance FY 2012-13**	13,815,261.00	-	Finance Charges (Interest)		
Grants Pending for Clearance FY 2013-14***	18,198,275.00	-	Other Payments (Specify)		
Fixed Deposit Maturity Amount	1,295,000,000.00	-	MFPI Earmarked Payment	78,411,778.00	-
MFPI Earmarked Receipt	65,681,955.00	-	S & T Earmarked Payment	225,345,559.00	-
S & T Earmarked Receipt	235,000,000.00	-	MFPI Expenditure by SERB	2,200,000.00	-
Receipt against MFPI Expenditure by SERB	400,336.00	-	Grants Pending for Clearance FY 2011-12	76,570.00	-
Net Creative Mind Solution Private Limited	91,875.00	-			

प्राप्तियां तथा भुगतान
31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

प्राप्तियां	चालू वर्ष	गत वर्ष	भुगतान	चालू वर्ष	गत वर्ष
एए इंडी लिमिटेड प्राप्ति	235,000,000.00	-	7 अय भुगतान (उल्लेख करें)		
एफईआरबी द्वारा एएफपीआई वय की प्राप्ति	400,336.00	-	क) एएफपीआई लिमिटेड भुगतान	78,411,778.00	
नेट फ़ायरिंग माइंड सोल्यूशंस प्रा. लि.	91,875.00	-	ख) एए इंडी लिमिटेड भुगतान	225,345,559.00	
प्रो. टी.के. चन्द्रशेखर	45,263.00	-	ग) एफईआरबी द्वारा एएफपीआई वय	2,200,000.00	
बैंक प्रसारों की वापसी	1,622.00	-	घ) स्वीकृति के लिए लंबित अनुदान वित्तीय वर्ष 2011&12	76,570.00	
महानगर टेलिफोन सिस्टम लिमिटेड	89,388.00	-	ङ) स्वीकृति के लिए लंबित अनुदान वित्तीय वर्ष 2012&13	281,453.00	
शर्करा निदेशालय	-	89,388.00	च) ऋण और अप्रिम	880,830.00	483,896.00
ऋण और अप्रिम	71,230.00	-	छ) वय चालू देयताएं, कॉर्पोरेट	423,491.00	91,852.00
वय-चालू देयताएं, कॉर्पोरेट	15,141.00	13,976.00	ज) उचित	279,700.00	
उचित	500.00	-	झ) एएफपीआई	2,259,807.00	
			ञ) फुटकर नकद वय	-	29,533.00
			8 इति शेष		
			क) हस्तात रोकड़	45,000.00	20,000.00
			ख) बैंक शेष		
			पड़ चालू खातों में	1,565,000,000.00	
			पड़ जमा खातों में		
			एएफइ बचत खातों में	45,305,141.78	399,625,400.00
कुल	7,499,958,460.78	4,449,687,226.00	कुल	7,499,958,460.78	4,449,687,226.00

टिप्पणी 1: यह चालू वर्ष के आरम्भ में वित्तीय वर्ष 2011&12 से संबंधित स्वीकृति के लिए लंबित बैंकों, जिनकी समय सीमा समाप्त हो गई है, के संबंध में है। इसकी प्रत्यावर्तित प्रविष्टि चालू वर्ष में परिलिख दी गई है जिसका भुगतान वित्तीय वर्ष 2011&12 के प्राप्ति और भुगतान लेखा में दर्शाया गया है।

टिप्पणी 2: यह चालू वर्ष के आरम्भ में वित्तीय वर्ष 2012&13 से संबंधित स्वीकृति के लिए लंबित बैंकों, जिनकी समय सीमा समाप्त हो गई है, के संबंध में है। इसकी प्रत्यावर्तित प्रविष्टि चालू वर्ष में परिलिख दी गई है जिसका भुगतान वित्तीय वर्ष 2012&13 के प्राप्ति और भुगतान लेखा में दर्शाया गया है।

टिप्पणी 3: यह चालू वर्ष के आरम्भ में वित्तीय वर्ष 2013&14 से संबंधित स्वीकृति के लिए लंबित बैंकों, जिनकी समय सीमा समाप्त हो गई है, के संबंध में है। इसकी प्रत्यावर्तित प्रविष्टि चालू वर्ष में परिलिख दी गई है जिसका भुगतान वित्तीय वर्ष 2013&14 के प्राप्ति और भुगतान लेखा में दर्शाया गया है।

कृते विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड

ह०	ह०
सचिव	निदेशक-वित्त
एफईआरबी	एफईआरबी
दिनांक : 24-07-2014	
स्थान : नई दिल्ली	

Receipts & Payments

as at 31.03.2014

Receipts	Current Year	Previous Year	Payments	Current Year	Previous Year
h) Prof. T.K Chandrashekar	45,263.00	-	Grants Pending for Clearance FY 2012-13**	281,453.00	-
i) Bank Charges Refund	1,622.00	-	Loans & Advances	880,830.00	483,896.00
j) Mahanagar Telephone Nigam Limited	89,388.00	-	Expenses Current Liabilities Staff	423,491.00	91,852.00
k) Directorate of Sugar	-	89,388.00	Suspense	279,700.00	-
l) Loans & Advances	71,230.00	-	NMBA	2,269,807.00	-
m) Expenses Current Liabilities Staff	15,141.00	13,976.00	Petty Cash Expenses	-	29,533.00
n) Suspense	500.00	-	Closing Balances	45,000.00	20,000.00
			a) Cash in hand		
			b) Bank balances		
			i) In Current Accounts	1,565,000,000.00	-
			ii) In Deposit Accounts		
			iii) Savings Accounts	45,305,141.78	399,625,400.00
Total	7,499,958,460.78	4,449,687,226.00	Total	1,610,350,141.78	4,449,687,226.00
Note 1* This relates to cheques pending for clearance at the beginning of current year relating to FY 2011-12 and become time barred.					
Reversal entry for the same has been passed in current year for which payment has been reflected in Receipt & Payment A/c of FY 2011-12.					
Note 2** This relates to cheques pending for clearance at the beginning of current year relating to FY 2012-13 and become time barred.					
Reversal entry for the same has been passed in current year for which payment has been reflected in Receipt & Payment A/c of FY 2012-13					
Note 3*** This relates to cheques pending for clearance at the end of current year relating to FY 2013-14 and become time barred.					
Reversal entry for the same has been passed in current year for which payment has been reflected in Receipt & Payment A/c of FY 2013-14					
For Science and Engineering Research Board					
Sd/-	Sd/-				
Secretary	Director-Finance				
SERB	SERB				
Date : 24.07.2014					
Place : New Delhi					

लेखों के भाग के रूप में अनुसूची

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

अनुसूची-26

महत्वपूर्ण लेखाकरण नीतियां

1. वित्तीय विवरणों को तैयार करने का आधार

यह वित्तीय विवरण लेखाकरण के उपार्जित आधार पर ऐतिहासिक कॉस्ट कंवेशन के तहत, भारत में सामान्यतः स्वीकार्य लेखाकरण सिद्धान्तों के अनुसार तैयार किए गए हैं।

2. नियत परिसम्पत्तियां

नियत परिसम्पत्तियों का निर्धारण अधिग्रहण की लागत में संचयित अवमूल्यन और क्षति, यदि कोई हो तो अल्प हो, इस पर निर्भर होता है। नियत परिसम्पत्तियों की लागत में इनका खरीद मूल्य, शुल्क, लेवी और अपेक्षित उपयोग हेतु इनकी कार्यात्मक स्थिति को बनाए रखने के लिए सीधे तौर पर बढ़ जाने वाली अन्य लागतें हैं।

3. अवमूल्यन

नियत परिसम्पत्तियों पर अवमूल्यन की गणना आयकर अधिनियम के प्रावधानों के अंतर्गत ह्रासित मूल्य (डब्ल्यूडीवी) पद्धति पर निर्धारित तरीके से की जाती है।

वर्ष के दौरान नियत परिसम्पत्तियों में परिवर्धन/कटौतियां करने हेतु अवमूल्यन का विचार यथा अनुपात आधार पर किया जाता है। ₹5000/- की लागत अथवा इससे कम लागत की प्रत्येक परिसम्पत्ति की पूर्णतः व्यवस्था की गई है।

4. प्राप्त अनुदान/सब्सिडी

अपरिवर्तनीय आधार पर सामान्य प्रयोजनार्थ और संस्था के उद्देश्य हेतु प्राप्त अनुदान, सब्सिडी अथवा समान सहायता को प्राप्ति आधार पर आय के रूप में माना जाएगा।

5. अनुदानों, सब्सिडी आदि पर व्यय

अपरिवर्तनीय आधार पर सामान्य प्रयोजनार्थ और संस्था के उद्देश्य हेतु संस्थान/संगठन को दिए गए अनुदान, सब्सिडी अथवा इसी प्रकार की अन्य सहायता को, उनके जारी होने पर व्यय के रूप में माना जाएगा।

6. अवधि पूर्व आय/व्यय

गत वित्तीय वर्षों से संबंधित आय/व्यय को आय और व्यय लेखों में अवधि पूर्ण आय/व्यय के रूप में अंकित किया गया है।

7. लाभार्थियों से वापस धनप्राप्ति

क) लाभार्थियों से एसईआरबी को प्राप्त अनुदान/सहायता की वापसी/पुनर्भुगतान को, स्वीकृत प्रलेख में निर्धारित की गई शर्तों के अनुसार, पावती आधार पर लेखाकृत किया गया है।

ख) उसी वित्तीय वर्ष में दी गई/प्राप्त की गई अनुदान/सहायता की प्राप्ति/पुनर्भुगतान को आय और व्यय लेखा में सहायता अनुदान (व्यय) के साथ जोड़ा गया है।

ग) गत वर्ष में दी गई अनुदान/सहायता की वापसी/पुनर्भुगतान और बाद के वर्षों में वापस प्राप्त हुई राशि (अर्थात् उसी वित्तीय वर्ष में नहीं) को "अवधिपूर्व आय" के अंतर्गत आय और व्यय लेखा में "गत वर्ष के अनुदान के प्रति प्राप्त हुई वापस धनराशि" के रूप में दर्शाया गया है।

Schedules Forming Part of the Accounts

for the Year ended 31.03.2014

SCHEDULE 26

SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES

1. Basis of Preparation of Financial Statements

These financial statements have been prepared on the accrual basis of accounting, under historical cost convention, in accordance with the accounting principles generally accepted in India

2. Fixed Assets

Fixed assets are stated at cost of acquisition less accumulated depreciation and impairment losses, if any. Cost of fixed assets comprises purchase price, duties, levies and other directly attributable costs of bringing the assets to its working conditions for the intended use.

3. Depreciation

Depreciation on fixed assets is computed on the written down value (WDV) method at the rates and in the manner prescribed under the Provisions of Income Tax Act.

In respect of additions to/deductions from fixed assets during the year, depreciation is considered on pro-rata basis. Assets costing Rs.5,000/- each or less are fully provided.

4. Grant/ Subsidies Received

Grants, subsidies or similar assistance received for the general purposes and objectives of the Entity, on an irrevocable basis, be treated as income on receipt basis.

5. Expenditure on Grants, Subsidies etc.

Grants, subsidies or other similar assistance given to the Institutions/Organisations for general purposes and objectives of the Entity, on an irrevocable basis, be treated as expenditure when they are released.

6. Prior period Income/Expenditure

Income/expenditure relating to previous Financial Years has been booked as Prior Period Income/ Expenditure in the Income and Expenditure Account.

7. Refund from beneficiaries:

Refund/repayment of grant/assistance received by SERB from the beneficiaries as per the conditions stipulated in the sanction document is accounted for on receipt basis.

- i. Refund/repayment of grant/assistance given and received back in the same financial year has been netted off with Grant-in-Aid (expenditure) in the Income and Expenditure Account.
- ii. Refund/repayment of grant/assistance given in previous years and received back in later years (i.e not in same financial year) has been shown as "Refund received against Previous Year Grant" in the Income and Expenditure Account under "Prior Period Income".

लेखों के भाग के रूप में अनुसूची 31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

8. डीएसटी से प्राप्त अनुदानों की अव्ययित बकाया राशि :
अनुदानों की अव्ययित बकाया राशि डीएसटी को वापस नहीं की जाएगी क्योंकि सरकार द्वारा जारी किया गया अनुदान एसईआरबी अधिनियम, 2008 की धारा 10(1) के रूप में विज्ञान एवं इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड के लिए जमा किया गया है।
9. भुगतान के लिए लम्बित पड़े चैक
क. वर्ष के दौरान अनुदान/सहायता के लिए जारी किए गए चैक, जिनकी निर्धारित अवधि समाप्त हो गई है, को 31.03.2014 को वापस भेज कर दिया गया और चालू देयताओं के अंतर्गत "गत वर्ष के क्लियरिंग के लिए लम्बित अनुदान" में अंतरित कर दिया गया।
ख. वर्ष के दौरान अनुदान/सहायता के लिए जारी किए गए चैक, जिनकी समय अवधि 31.03.2014 को समाप्त नहीं हुई, को सीएजी लेखापरीक्षकों की सलाह से 30.06.2014 को वापस कर दिया गया।
10. आय एवं व्यय लेखे में आधिक्य
वर्ष के अंत में आय एवं व्यय लेखे में आधिक्य/घाटे को समग्र/पूँजी लेखे में अंतरित कर दिया गया।

कृते विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड।

ह०
सचिव
एसईआरबी

ह०
निदेशक-वित्त
एसईआरबी

दिनांक : 24.07.2014
स्थान : नई दिल्ली

Schedules Forming Part of the Accounts

for the Year ended 31.03.2014

8. Unspent balances of Grants received from DST:

The unspent balances of Grants are not to be refunded to DST as grants released by the Government are credited for Science and Engineering Research Board in terms of Section 10(1) of SERB Act, 2008.

9. Cheques pending for clearance

- i. Cheques issued towards grants/assistance & become time barred during the year have been reversed on 31.03.2014 and transferred to “**Grants pending for clearance of previous year**” under Current Liabilities.
- ii. Cheques issued towards grants/assistance & not become time barred on 31.03.2014 will be reversed on 30.06.2014 as per the advice of CAG Auditors.

10. Surplus/Deficit in Income & Expenditure A/c

Surplus/Deficit in Income & Expenditure Account at the year-end has been transferred to Corpus/ Capital Account.

For Science and Engineering Research Board

Sd/-
Secretary
SERB

Sd/-
Director-Finance
SERB

Date: 24.07.2014
Place: New Delhi

लेखों के भाग के रूप में अनुसूची

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

अनुसूची 27 लेखों पर आकस्मिक देयताएं और टिप्पण

1. आकस्मिक देयताएं

1.1. संस्था के विरुद्ध दावों को ऋण के रूप में स्वीकार नहीं किया गया ₹ – शून्य (गत वर्ष ₹ शून्य)

1.2. निम्नलिखित के संबंध में

- संस्था को/की ओर से दी गई बैंक गारंटी ₹ – शून्य (गत वर्ष ₹ – शून्य)
- संस्था की ओर से बैंक द्वारा जारी साख पत्र ₹ – शून्य (गत वर्ष ₹ – शून्य)
- बैंक में छूट प्राप्त बिल ₹ – शून्य (गत वर्ष ₹ – शून्य)

1.3. निम्नलिखित के संबंध में विवादित मांगें

- आय कर ₹ – शून्य (गत वर्ष ₹ – शून्य)
- बिक्री कर ₹ – शून्य (गत वर्ष ₹ – शून्य)
- नगर निगम कर ₹ – शून्य (गत वर्ष ₹ – शून्य)
- पार्टियों द्वारा आदेशों के गैर-निष्पादन हेतु दावों, जिनके लिए संस्था द्वारा प्रतिस्पर्धा की गई थी, के संबंध में ₹ – शून्य (गत वर्ष ₹ – शून्य)

1.4. आयकर (नीचे पैरा 7 के संदर्भ में)

चालू वर्ष ₹ शून्य गत वर्ष ₹2,69,50,783/-

2. पूंजीगत प्रतिबद्धता

- पूंजीगत लेखे पर निष्पादित किए जाने वाले शेष ठेकों का अनुमानित मूल्य जो मुहैया नहीं किया गया। अग्रिमों के निवल ₹ – शून्य (गत वर्ष ₹ – शून्य)

3. लीज बाध्यताएं

- संयंत्र और मशीनरी के लिए लीज वित्त व्यवस्थाओं के तहत किरायों के लिए भावी बाध्यताओं की धनराशि ₹ – शून्य (गत वर्ष ₹ – शून्य)

4. चालू परिसम्पत्तियां, ऋण और अग्रिम

- प्रबंधन की राय में चालू परिसम्पत्तियों, ऋणों और अग्रिमों का सामान्य कारोबार में प्राप्ति पर वही मूल्य होता है, जैसा कि तुलन पत्र में दर्शाया गया है, जो कम से कम उस धनराशि के समतुल्य होता है।

5. वित्तीय वर्ष 2012-13 की लेखा परीक्षा टिप्पणियां और संगत अनुपालन :

“पावती और भुगतान” वर्ष के दौरान ₹405.29 करोड़ की प्राप्ति दर्शाते हैं, जिसमें से ₹73.04 लाख रुपये पूंजीगत परिसम्पत्तियों की वसूली पर व्यय के लिए व्यय किए गए, जिसे अनुसूची-1 समग्र/पूंजीगत निधि के अंतर्गत “समग्र/पूंजीगत निधि में अंशदान” के रूप में देयताओं में दर्शाया जाना था। तथापि, ₹405.29 करोड़ रुपये के कुल अनुदान को, राजस्व व्यय के लिए ₹332.25 लाख रुपये के रूप में प्राप्त अनुदान के स्थान पर आय और व्यय लेखे की अनुसूची-23 में गलत दर्शाया गया है।

सीएजी लेखापरीक्षकों के अनुसार, नियत परिसम्पत्तियां, जो एसईआरबी द्वारा अधिग्रहीत की गई हैं, को वित्तीय वर्ष 2011-12, वित्तीय वर्ष 2012-13 और आगामी वित्तीय वर्षों में समग्र/पूंजीगत निधि के भाग के रूप में दर्शाया जाना है। इसलिए उनकी सलाह के अनुसार, हमने वित्तीय वर्ष 2011-12 के लिए ₹2,39,30,480/- मूल्य की, वित्तीय वर्ष 2012-13 के लिए ₹73,03,528/- मूल्य की तथा चालू वित्तीय वर्ष के लिए ₹17,85,486/- मूल्य की नियत परिसम्पत्तियों को “नियत परिसम्पत्तियों के अतिरिक्त समग्र/पूंजीगत निधि” में अंतरित कर दिया है। समग्र निधि के एक भाग के रूप में ये मूल्य वास्तव में नकद/हस्तगत बैंक बकाया/बैंक में नहीं दर्शाए गए हैं।

6. चालू वित्त वर्ष 2013-14 में सकल हानि

चालू वित्त वर्ष 2013-14 की कुल आय ₹5,36,53,17,389/- है जबकि चालू वित्त वर्ष 2013-14 का कुल व्यय ₹5,50,41,54,573.77 है।

Schedules Forming Part of the Accounts

for the Year ended 31.03.2014

SCHEDULE- 27 CONTINGENT LIABILITIES AND NOTES TO ACCOUNTS

1. Contingent Liabilities

- 1.1 Claims against the Entity not acknowledge as debts **Rs. NIL** (Previous year **Rs. NIL**)
- 1.2 In respect of
Bank Guarantees given by/on behalf of the Entity **Rs. NIL** (Previous year **Rs. NIL**)
Letters of Credit opened by Bank on behalf of the Entity **Rs. NIL** (Previous year **Rs. NIL**)
Bills discounted with banks **Rs. NIL** (Previous year **Rs. NIL**)
- 1.3 Disputed demands in respect of:
Income tax **Rs. NIL** (Previous year **Rs. NIL**)
Sales Tax **Rs. NIL** (Previous year **Rs. NIL**)
Municipal Taxes **Rs. NIL** (Previous year **Rs. NIL**)
In respect of claims from parties for non-execution of orders, but contested by the Entity **Rs. NIL** (Previous year **Rs. NIL**)
- 1.4 Income Tax (*Refer Para 7 below*)
Current Year **Rs. Nil/-** Previous Year **Rs. 2,69,50,783/-**

2. Capital Commitments

Estimated value of contracts remaining to be executed on capital account and not provided for (net of advances) **Rs. NIL** (Previous year **Rs. NIL**)

3. LEASE OBLIGATIONS

Future obligations for rentals under finance lease arrangements for plant and machinery amount to **Rs. NIL** (Previous year **Rs. NIL**)

4. CURRENT ASSETS, LOANS AND ADVANCES

In the opinion of the Management, the current assets, loans and advances have a value on realization in the ordinary course of business, at least equal to the amount at which they are stated in the Balance Sheet.

5. Audit Observation FY 2012-13 & related compliance:

Schedule Corpus/capital

"The Receipt and Payment Accounts depicted receipts of Rs. 405.29 crore as grant during the year, out of which Rs. 73.04 lakh had been incurred as expenditure on procurement of Capital Assets which was to be shown in Liabilities under Schedule 1- Corpus/ Capital Fund as "Contribution towards Corpus/ Capital Fund". However, the total grant of Rs. 405.29 crore was wrongly shown in Schedule 13 of Income & Expenditure Account instead of grant received for Revenue Expenditure as Rs. 332.25 lakh."

As per the CGA Auditors Fixed Assets which are procured by SERB has to be shown as part of addition to Corpus/Capital Fund for the FY 2011-12, FY 2012-13 and coming FY. So as per their advise we have transferred Fixed Assets value of **Rs. 2,39,30,480/- for FY 2011-12, Rs.73,03,528/- for FY 2012-13 and Rs. 17,85,486/- for Current FY** to "**Corpus/capital fund addition to Fixed Assets**". These value as a part of Corpus is not actually present as Cash/Bank Balance In Hand/ Bank.

6. Gross Loss in Current FY 2013-14

Total Income of Current FY 2013-14 is Rs. 5,36,53,17,389/- whereas Total Expenditure of Current FY is Rs. 5,50,41,54,573.77

लेखों के भाग के रूप में अनुसूची

31.03.2014 को समाप्त वर्ष के लिए

आय और व्यय लेखा में व्यय ₹13,88,37,184.77 का आय से अधिक अंतर है जो सकल हानि है और जिसे 31.03.2013 को बैंक खाते में ₹51,09,25,914/- की राशि को आगे ले जाकर पूरा किया गया है।

7. कर निर्धारण

आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 10(46) के अंतर्गत आयकर छूट का दावा करने के लिए 25 अप्रैल, 2003 को वित्त मंत्रालय में आवेदन फाइल कर दिया गया है। वित्त मंत्रालय से प्राप्त दिनांक 14 मई, 2013 के पत्र का उत्तर भी 29 मई, 2013 को फाइल कर दिया गया है। ऐसी स्थिति में हमने आयकर के लिए आकस्मिक देयता को **मद 1.4** में दर्शाया है।

8. विदेशी मुद्रा व्यापार

	(राशि रूपये में)	
	चालू वर्ष	गत वर्ष
8.1 सीआईएफ आधार पर परिकलित आयातों का मूल्य		
परिष्कृत सामानों की खरीद	शून्य	शून्य
कच्चा माल एवं घटक (परिवहन में सहित)	शून्य	शून्य
पूँजीगत सामान		
भंडार, पुरजे और उपभोज्य	शून्य	शून्य
8.2 विदेशी मुद्रा में व्यय		
(क) यात्रा	₹4,40,541/-	₹92,959/-
(ख) विदेशी मुद्रा में वित्तीय संस्थानों/बैंकों के लिए प्रेषण और ब्याज का भुगतान	शून्य	शून्य
(ग) अन्य व्यय		
- बिक्री पर कमीशन	शून्य	शून्य
- कानूनी और व्यावसायिक खर्चे	शून्य	शून्य
- विविध खर्चे	शून्य	शून्य
8.3 उपार्जन		
एफओबी के आधार पर निर्यात का मूल्य	शून्य	शून्य
8.4 लेखा परीक्षकों को पारिश्रमिक		
- लेखा परीक्षकों की फीस	₹40,000/-	₹40,000/-
- कराधान मामले	.....	.....
- प्रबंधन सेवाओं के लिए	.....	.....
- प्रमाणपत्र हेतु	.....	.....
- अन्य	.....	.....

9. 31.03.2014 को तुलन पत्र का अभिन्न भाग बनाने वाली अनुसूचियां 1 से 27 और उस तिथि को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखे संलग्न हैं।

कृते विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड

ह०
सचिव
एसईआरबी

ह०
निदेशक-वित्त
एसईआरबी

दिनांक : 24.07.2014
स्थान : नई दिल्ली

Schedules Forming Part of the Accounts

for the Year ended 31.03.2014

In Income & Expenditure A/c excess of Expenditure over Income shows a difference of Rs.13,88,37,184.77 as Gross Loss which has been met from carry forward amount of Rs.51,09,25,914/- in Bank A/c as on 31.03.2013

7. TAXATION

Application for claiming Income Tax Exemption under section 10(46) of Income Tax Act, 1961 has been filed on 25th April 2013 with Ministry of Finance. Even reply against the letter dated 14th May 2013 received from Ministry of Finance has been filed of 29th May 2013. In such a situation we have shown Contingent Liability for Income Tax at point 1.4.

8. FOREIGN CURRENCY TRANSACTIONS

	(Amount Rs.)	
8.1 Value of Imports Calculated on C.I.F. Basis:	Current Year	Previous Year
Purchase of finished Goods	Nil	Nil
Raw Materials & Components (Including in transit)	Nil	Nil
Capital Goods	Nil	Nil
Stores, Spares & Consumables		
8.2 Expenditure in foreign currency:		
a) Travel	Rs. 4,40,541/-	Rs. 92,959/-
b) Remittances and Interest Payment to Financial Institutions/ Banks in Foreign Currency	Nil	Nil
c) Other expenditure:		
- Commission on Sale	Nil	Nil
- Legal and Professional Expenses	Nil	Nil
- Miscellaneous Expenses	Nil	Nil
8.3 Earning:		
Value of Exports on FOB basis	Nil	Nil
8.4 Remuneration to Auditors:		
- Auditors Fee	Rs. 40,000/-	Rs. 40,000/-
- Taxation matters	.....	.....
- For management services	.....	.....
- For certificate	.....	.....
- Others	.....	.....

9. Schedules 1 to 27 are annexed to and form an integral part of the Balance Sheet as at 31.03.2014 and the Income and Expenditure Account for the year ended on that date.

For Science and Engineering Research Board

Sd/-
Secretary
SERB

Sd/-
Director-Finance
SERB

Date: 24.07.2014
Place: New Delhi

विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड, नई दिल्ली के 31 मार्च, 2014 को समाप्त हो रहे वर्ष के लेखे पर भारत के नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक की पृथक लेखा परीक्षा रिपोर्ट।

1. हमने नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक के अधिनियम 1971 (कर्तव्य, शक्तियां एवं सेवा शर्तें) की धारा 19(2) के साथ पठित एसईआरबी अधिनियम, 2008 की धारा 13(3), (2009 की संख्या 9) के अन्तर्गत विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी), नई दिल्ली का 31 मार्च, 2014 की तारीख तक संलग्न तुलन पत्र तथा उस तिथि को समाप्त हो रहे वर्ष के लिए आय और व्यय लेखों तथा प्राप्तियों और भुगतान के लेखों की लेखा परीक्षा की है। इन वित्तीय विवरणों का दायित्व बोर्ड के प्रबंधन का है। हमारा दायित्व हमारी लेखा परीक्षा पर आधारित इन वित्तीय विवरणों पर एक राय वक्त करने का है।
2. इस पृथक लेखा परीक्षा रिपोर्ट में केवल वर्गीकरण, उत्तम लेखाकरण पद्धतियों के साथ समरूपता, लेखाकरण मानदण्डों और प्रकटीकरण मानकों आदि से संबंधित लेखाकरण व्यवहार, विधि, नियमों एवं विनियमों (उपयुक्ता और नियमितता) और कुशलता तथा निष्पादन पहलुओं आदि, यदि कोई हों, के अनुपालन के संबंध में वित्तीय कार्य संपादन पर लेखा परीक्षा टिप्पणियों की रिपोर्ट पृथक रूप से निरीक्षण रिपोर्टों/नियंत्रक एवं लेखापरीक्षा रिपोर्टों के माध्यम से दी गई है।
3. हमने, लेखापरीक्षा का संचालन भारत में सामान्यतः स्वीकृत लेखाकरण मानदण्डों के अनुसार किया है। इन मानदण्डों की आवश्यकता हमें योजना बनाने और लेखा परीक्षा करने के लिए होती है ताकि इस संबंध में यथोचित विश्वास प्राप्त की जा सके कि ये वित्तीय विवरण तथ्यों की गलत बयानी से मुक्त हैं। किसी भी लेखा परीक्षा में धनराशियों और वित्तीय विवरणों में राशि और प्रकटीकरण की पुष्टि के लिए साक्ष्यों की परीक्षण आधार पर जांच की जानी शामिल है। लेखा परीक्षा में प्रयुक्त लेखाकरण सिद्धांतों का निर्धारण और प्रबंधन द्वारा तैयार किए गए महत्वपूर्ण अनुमानों तथा समूचे वित्तीय विवरणों के प्रस्तुतिकरण का मूल्यांकन करना भी शामिल है। हमें विश्वास है कि हमारी लेखा परीक्षा में हमारी राय हेतु तर्क संगत आधार दिया गया है।
4. हमारी लेखा परीक्षा के आधार पर, हम सूचित करते हैं कि :
 - (i) हमने सभी सूचनाएं और स्पष्टीकरण जो हमारी पूर्ण जानकारी और विश्वास से लेखा परीक्षा के प्रयोजनार्थ अनिवार्य थे, प्राप्त कर लिए गए हैं :
 - (ii) इस रिपोर्ट में दिए गए तुलन-पत्र, आय एवं व्यय लेखें तथा प्राप्त एवं भुगतान लेखे भारत सरकार, वित्त मंत्रालय, द्वारा अनुमोदित लेखों के समान प्ररूप में तैयार किए गए हैं।
 - (iii) हमारी राय में, एसईआरबी, नई दिल्ली द्वारा लेखा बहियों और अन्य संगत रिकार्ड का यथोचित रख-रखाव किया गया है जैसा कि एसईआरबी अधिनियम, 2008 की धारा 13(i) के अंतर्गत अपेक्षित है, हमारे द्वारा की गई ऐसी बहियों की जांच से प्रकट होता है।
 - (iv) हम यह भी सूचित करते हैं कि :

(क) सामान्य

1. सहायता अनुदान का निरंतर अपयोजन

वित्त मंत्रालय, व्यय विभाग ने अपने दिनांक 12.02.2010 के कार्यालय ज्ञापन द्वारा यह निर्णय लिया कि एक नया मद शीर्ष "पूँजीगत परिसम्पत्तियों के सृजन हेतु अनुदान" बनाया जाए, जिसमें पूँजीगत परिसम्पत्तियों के सृजन हेतु अनुदानों को राजस्व मद के रूप में रूप में निर्मुक्त की गई राशि शामिल है, ताकि विभिन्न विकासात्मक स्कीमों पर व्यय का वास्तव में अभिग्रहण किया जा सके, जिसके परिणाम स्वरूप परिसम्पत्ति का सृजन हो सके।

Separate Audit Report of the Comptroller & Auditor General of India on the accounts of Science & Engineering Research Board, New Delhi for the year ended 31 March 2014

We have audited the attached Balance Sheet of Science & Engineering Research Board (SERB), New Delhi as at 31st March 2014, the Income & Expenditure Account and Receipts & Payments Account for the year ended on that date under Section 19 (2) of the Comptroller & Auditor General's (Duties, Powers & Conditions of Service) Act, 1971 read with Section 13 (3) of the SERB Act, 2008. These financial statements are the responsibility of the Board's management. Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit.

2. This Separate Audit Report contains the comments of the Comptroller & Auditor General of India (CAG) on the accounting treatment only with regard to classification, conformity with the best accounting practices, accounting standards and disclosure norms, etc. Audit observations on financial transactions with regard to compliance with the Law, Rules & Regulations (Propriety and Regularity) and efficiency-cum-performance aspects, etc., if any, are reported through Inspection Reports/CAG's Audit Reports separately.

3. We have conducted our audit in accordance with auditing standards generally accepted in India. These standards require that we plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatements. An audit includes examining, on a test basis, evidences supporting the amounts and disclosures in the financial statements. An audit also includes assessing the accounting principles used and significant estimates made by management, as well as evaluating the overall presentation of financial statements. We believe that our audit provides a reasonable basis for our opinion.

4. Based on our audit, we report that:

i) We have obtained all the information and explanations, which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purpose of our audit;

ii) The Balance Sheet, Income & Expenditure Account and Receipts & Payments Account dealt with by this report have been drawn up in the Common format of Accounts approved by the Government of India, Ministry of Finance.

iii) In our opinion, proper books of accounts and other relevant records have been maintained by the SERB, New Delhi as required under Section 13(1) of the SERB Act, 2008, in so far as it appears from our examination of such books.

iv) We further report that :

(A) General

1. Persistent diversion of grants-in-aid

Ministry of Finance, DoE vide their OM dated 12.02.2010 decided to open a new object head 'Grants for creation of capital assets' which include the amounts released as grants for the

तथापि, एसईआरबी को वर्ष 2013-14 के दौरान "सामान्य सहायता अनुदान" के रूप में ₹530.00 करोड़ की राशि प्राप्त हुई, परन्तु ₹207.66 करोड़ की राशि का नियंत्रक विभाग-डीएसटी के माध्यम से पुनर्विनियोजन के लिए सक्षम प्राधिकारी अर्थात् वित्त मंत्रालय का पूर्व अनुमोदन लिए बिना "पूँजीगत परिसम्पत्तियों के सृजन के लिए अनुदान के लिए व्यय किया गया व्यय किया गया। यह न केवल उन निधियों का अपयोजन कर अभिप्रेत प्रयोजनों से इतर के लिए व्यय करना था, जो संसद द्वारा मत प्राप्त एवं प्रदत्त थी, बल्कि विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय को निर्मुक्त की गई कुल निधि में से पूँजीगत परिसम्पत्तियों के सृजन के लिए आवंटित निधियों की सूचना में न्यून-विवरण देना भी था, जिसे सांविधिक निकायों और विकास प्राधिकरणों के समक्ष 'शून्य' के रूप में सूचित किया गया है।

इसी प्रकार, पूँजीगत परिसम्पत्तियों के सृजन के लिए निर्मुक्त किए गए प्रदत्त अनुदानों को एसईआरबी द्वारा दिए जाने वाले सामान्य प्रयोजन के अनुदानों में अपयोजन को वर्ष 2011-12 और 2012-13 की लेखा परीक्षा रिपोर्टों में दर्शाया गया था।

(ख) सहायता-अनुदान

एसईआरबी को वर्ष 2013-14 के दौरान, बचत खाते और अल्प आवधिक जमा राशि पर अर्जित ₹6.98 करोड़ की ब्याज तथा 'परियोजनाओं से धन वापसी (चालू और गतवर्षों) के रूप में ₹6.21 करोड़ की धन प्राप्ति के अलावा डीएसटी से ₹530.00 करोड़ (निवलित) का अनुदान प्राप्त हुआ, एमएफपीआई और एसएंडटी निर्दिष्ट ₹30.07 करोड़ की प्राप्तियां हुईं। उपर्युक्त पूर्ण धनराशि "विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान के लिए निधि" का एक अभिन्न भाग है। बोर्ड के पास निधि से वितरण और अन्य व्यय करने के पश्चात्, बचत और जमा लेखा में ₹31.53 करोड़ की राशि बकाया है।

(ग) प्रबंधन पत्र

लेखा परीक्षा में शामिल न की गई कमियों को एसईआरबी के ध्यान में उपचारात्मक/निवारक कार्रवाई के लिए पृथक रूप से प्रबंधन को जारी पत्र के माध्यम से लाया गया है।

- (i) पूर्ववर्ती पैराग्राफों में हमारी टिप्पणियों के अधीन हम यह सूचित करते हैं कि इस रिपोर्ट में दिए गए तुलन पत्र और आय एवं व्यय लेखे तथा प्राप्तियां एवं भुगतान लेखे, लेखा बहियों के अनुरूप हैं।

creation of capital assets as a revenue item in order to capture, realistically, the expenditure on various developmental schemes which resulted in asset creation.

However, SERB had received an amount of Rs. 530.00 crore as 'Grant-in-aid General' during 2013-14 but the amount was diverted towards 'Grants for Creation of Capital Assets' amounting to Rs. 207.66 crore without obtaining the approval for re-appropriation from the competent authority i.e., Ministry of Finance through the controlling department—DST.

This had not only resulted in diversion of funds, voted and provided by the Parliament, for other than the intended purpose but also in understatement of reporting of 'Funds allocated for creation of capital assets out of total funds released in 2013-14' in the Finance Accounts of Union Govt. of India in respect of the Ministry of Science and Technology wherein the same was reported as 'Nil' against 'Statutory Bodies and Development Authorities'.

Similar violations relating to diversion of grants provided for release towards creation of capital assets to general purpose grants by the SERB were reported in the audit reports for the year 2011-12 and 2012-13.

(B) Grants-in-aid

SERB had received a grant of Rs. 530.00 crore (Netted) from the DST during 2013-14, MFPI and S&T Earmarked Receipts of Rs. 30.07 crore besides interest of Rs. 6.98 crore earned on savings account as well as short term deposits and Rs. 6.21 crore as 'Refund from Projects' (Current and Previous Years). All of the above formed an integral part of the "Fund for Science and Engineering Research". After disbursement from the fund and other expenditure, the Board was left with the balance of Rs. 31.53 crore under Savings and Deposits account.

(C) Management Letter: Deficiencies which have not been included in the Audit Report have been brought to the notice of the SERB through a management letter issued separately for remedial/corrective-action.

(v) Subject to our observations in the preceding paragraphs, we report that the Balance Sheet, Income & Expenditure Account and Receipts & Payments Accounts dealt with by this report are in agreement with the books of accounts.

(vi) In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the said financial statements read together with the Accounting Policies and Notes on Accounts, and subject to the significant matters stated above and other matters mentioned in Annexure to this Audit Report give a true and fair view in conformity with accounting principles generally accepted in India.

- (ii) हमारी राय में और हमारी पूर्ण जानकारी और हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार लेखाकरण नीतियों और लेखाओं पर टिप्पणियों के साथ पठित उक्त वित्तीय विवरणों में तथा उपर्युक्त महत्वपूर्ण मामलों के अध्यक्षीन और इस लेखा परीक्षा रिपोर्ट के अनुलग्नक में उल्लिखित अन्य मामलों में सत्य और स्पष्ट दृष्टिकोण प्राप्त होता है जो भारत में सामान्य रूप से स्वीकृत लेखाकरण सिद्धान्तों के अनुरूप है।
- (क) जहां तक यह 31 मार्च, 2014 को एसईआरबी के कार्यकरण के तुलन पत्र से संबंधित है : और
- (ख) जहां तक यह उस तिथि को समाप्त हो रहे वर्ष की आय एवं व्यय लेखे में कमी से संबंधित है।

कृते भारत के नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक

ह०/—
प्रधान निदेशक, लेखा परीक्षा
वैज्ञानिक विभाग

स्थान : नई दिल्ली
दिनांक : 30.12.2014

- a. In so far as it relates to the Balance Sheet, of the state of Affairs of the SERB as at 31 March 2014; and
- b. In so far as it relates to Income & Expenditure Account of the deficit for the year ended on that date.

For and on behalf of C&AG of India



Principal Director of Audit
Scientific Departments

Place: New Delhi

Date: 30.12.2014

1- समुचित आंतरिक लेखापरीक्षा प्रणाली

एसईआरबी की आंतरिक लेखा परीक्षा, प्रधान वेतन और लेखा कार्यालय (विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय) नई दिल्ली के आंतरिक लेखा परीक्षा विंग द्वारा की गई। अंतिम बार आंतरिक लेखा परीक्षा मार्च, 2014 को समाप्त अवधि के लिए की गई।

2- पर्याप्त आंतरिक नियंत्रण प्रणालियां

(क) अकुशल आंतरिक नियंत्रण प्रणालियां

वर्ष 2013-14 के वाउचरों तथा सम्बन्धित रिकार्डों की जांच करने से पता चला कि किराए पर लिए गए उपस्करों पर अतार्किक व्यय के अतिरिक्त, प्रतिनियुक्ति पर नियुक्तियों, पात्रताएं, आवास के लिए लाइसेंस शुल्क में कटौती, अननुमेय भुगतानों और भत्तों के संबंध में एसईआरबी के अधिनियम के अनुसार विभिन्न नियमों और विनियमों के कार्यान्वयन में आंतरिक नियंत्रण क्रियाविधि अकुशल है। इसका सूक्ष्म रूप से अनुवीक्षण किए जाने की आवश्यकता है।

(ख) उपयोग प्रमाण पत्रों का अनुवीक्षण

यद्यपि एसईआरबी ने सूचित किया है (नवम्बर, 2013 में) कि मार्च 2013 को कोई उपयोग प्रमाण-पत्र (यूसी) बकाया नहीं थे, किसी परियोजना को दूसरी किस्त पिछला यूसी प्राप्त हुए बिना जारी नहीं की गई थी। तथापि, यह देखा गया कि 31 मार्च, 2014 को, वर्ष 2011-12 और 2012-13 के दौरान जारी की गई राशि क्रमशः ₹11.60 करोड़ और ₹198.10 करोड़ थी जिसके संबंध में 1252 और 2319 यूसी बकाया थे। इसे भी सूक्ष्म निगरानी से देखने की आवश्यकता है।

(ग) बैंक समाधान विवरण

प्राप्ति और भुगतान नियमों के अनुसार, सभी प्राप्तियां, बिना किसी अनुचित विलम्ब के, यथासम्भव सरकारी लेखा में जमा करानी चाहिए। तथापि, एसईआरबी ने बैंक प्राप्त होते ही तत्काल जमा कराने के लिए कोई क्रियाविधि नहीं अपनाई।

मार्च 2014 माह की बैंक समाधान विवरणी में फरवरी, 2014 से पहले से कोई बकाया बैंक नहीं दर्शाए गए। ₹11.60 लाख की राशि के केवल चार बैंकों के अलावा अन्य सभी बकाया बैंक अप्रैल/मई, 2014 के दौरान क्लियर कर दिए गए थे। इसके अतिरिक्त, 31 मार्च, 2014 को समाप्त वर्ष के लिए "प्राप्तियां और भुगतान लेखा" के अंतर्गत ₹2.79 लाख रुपये की राशि को 'उचंत' के रूप में दर्शाया गया था जिसे 31 जनवरी, 2014 को आरटीजीएस के माध्यम से बैंक द्वारा एसईआरबी लेखा में त्रुटि से डेबिट कर दिया था और इस राशि को बैंक से अभी वसूल किया जाना था। जनवरी 2014 से मार्च 2014 तक के दौरान विभिन्न अनुदान ग्राही संगठनों से प्राप्त अनखर्च अनुदान की वापसी से संबंधित बैंकों को अप्रैल, 2014 माह में विलम्ब से बैंक में प्रस्तुत किया गया था।

(घ) लेखों का अनुचित रखरखाव – प्राप्तियां और भुगतान लेखा

एसईआरबी ने 2013-14 के दौरान, ₹20,000 और ₹25,000 रुपये के दो अग्रदाय/स्थाई अग्रियों का अनुसंधान किया और वार्षिक लेखों में इतिशेष के रूप में ₹45,000 की राशि दर्शाई गई। तथापि, 2013-14 के अंत में मुख्य नकद बही में इतिशेष ₹45,000 के स्थान पर ₹20,000 दर्शाया गया था क्योंकि दिनांक 20.02.2014 का वाउचर संख्या जे/380 को नकद बही में त्रुटि से जमा में दर्शाया गया था।

*Annexure –I to Audit Report***1. Adequacy of Internal Audit System**

The internal Audit of SERB is conducted by the Internal Audit Wing of the Principal Pay & Accounts Office (Ministry of Science & Technology) New Delhi. The last internal audit was conducted for the period upto March 2014.

2. Adequacy of Internal Control Systems–**(A) Deficient Internal Control Mechanism**

Scrutiny of the vouchers for the year 2013-14 alongwith allied records revealed deficient internal control mechanism in implementation of various rules and regulations as per the SERB Act in respect of appointments on deputation, entitlements, deduction of licence fee for accommodation, inadmissible payments and allowances besides injudicious expenditure on hiring of equipments. The same needs to be monitored closely.

(B) Monitoring of Utilisation Certificates

Though SERB intimated (November 2013) that there were no outstanding UCs as of March 2013 as the second instalment for any project was not released without the receipt of preceding UCs. However, it was noticed that 1252 and 2319 UCs were outstanding as on 31st March 2014 in respect of Rs. 110.60 crore and Rs. 198.10 crore released during 2011-12 and 2012-13 respectively. The same needs to be monitored closely.

(C) Bank Reconciliation Statement

As per Receipt and Payment Rules, all the receipts should be credited to Government Account as soon as possible without any undue delay. However, SERB had not adopted mechanism to deposit the cheques immediately on their receipt.

The bank reconciliation statement for the month of March 2014 showed no outstanding cheque prior to February 2014. All other outstanding cheques were cleared during April/May 2014 except four cheques amounting to Rs. 11.66 lakh. In addition to this, an amount of Rs. 2.79 lakh was shown as 'Suspense' under Receipts and Payments Account for the year ended 31 March 2014 which was wrongly debited to SERB account by the bank through RTGS on 31 January 2014 and the same was yet to be recovered from bank. Cheques relating to refund of unspent grant from various grantee organisations received during January 2014 to March 2014 were presented to bank after delays in the month April 2014.

(D) Improper maintenance of Accounts – Receipts & Payments Account

SERB has maintained two imprests/permanent advances of Rs. 20000 and Rs. 25000 during 2013-14 and Rs. 45000 was shown as closing balance in Annual Accounts. However, the

3- स्थाई परिसम्पत्तियों की प्रत्यक्ष सत्यापन प्रणाली

एसईआरबी ने वर्ष 2013-14 की स्थाई परिसम्पत्तियों का प्रत्यक्ष सत्यापन नहीं किया। इतना ही नहीं, बोर्ड, तुलन-पत्र की अनुसूची-8 "स्थायी परिसम्पत्तियाँ" में दर्शाए गए ₹3.30 करोड़ की राशि के आंकड़ों के सत्यापन के लिए स्थाई परिसम्पत्ति रजिस्टर भी प्रस्तुत नहीं कर सका, इसके बिना, लेखापरीक्षा में इन परिसम्पत्तियों के मूल्य तथा उनके विद्यमान होने का सत्यापन सत्यापित नहीं किया जा सका।

4- माल-सूचियों की प्रत्यक्ष सत्यापन प्रणाली

एसईआरबी ने 2012-13 तक भंडारों का प्रत्यक्ष सत्यापन किया था।

5- सांविधिक देयों के भुगतान में नियमितता

अनुसूची-7 "चालू देयताएं और प्रावधान" में वेतन, संविदा सेवा और व्यावसायिक प्रभारों पर देय टीडीएस के रूप में ₹1.93 लाख की राशि, जो अक्टूबर, 2012 से 'व्यावसायिक प्रभार' के कारण देय टीडीएस के रूप में अंकित की गई और बकाया दिखाई गई ₹4,000/- की राशि भी सम्मिलित है। तथापि, यह राशि अभी तक सरकारी लेखा में जमा नहीं की गई, जिस पर विलम्ब की अवधि के लिए ₹1/- प्रतिशत प्रतिमाह की दर से दंड भी लगा।

ह०

उप-निदेशक (निरीक्षण)

Closing Balance at the end of 2013-14, was shown as Rs. 20000 in Main Cash Book instead of Rs. 45000 as the voucher No. J/380 dated 20-2-2014 was wrongly credited in Cash Book.

3. System of Physical Verification of Fixed Assets

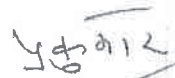
SERB had not conducted the physical verification of fixed assets for the year 2013-14. Moreover, the Board was not able to produce the Fixed Assets Register for verification of figures shown in Schedule-8 "Fixed Assets" of the Balance Sheet amounting to Rs. 3.30 crore and in the absence of it, the value of these assets as well as their existence could not be verified in audit.

4. System of Physical Verification of Inventories

SERB had conducted the physical verification of stores upto 2012-13.

5. Regularity in payment of statutory dues

Schedule-7 "Current Liabilities and Provisions" included an amount of Rs. 1.93 lakh as TDS payable on Salary, Contractor services and Professional Charges which included an amount of Rs. 4000/- shown as outstanding and booked as TDS payable on account of 'Professional Charges' since October 2012. However, the same was not deposited in Govt. Account as yet which also attracted penalty @ 1 per cent per month for the period of delay.


Dy. Director (Insp.)

आभार

Acknowledgements

वर्ष 2013-14 के दौरान, देश और विदेशों के अनेक अग्रणी वैज्ञानिकों और शिक्षाविदों ने विभिन्न समितियों में विशेषज्ञों के रूप में सक्रिय रूप से भागीदारी की और एसईआरबी द्वारा चलाई जा रही गतिविधियों और कार्यक्रमों में हमारी सहायता की।

हम उन सभी का धन्यवाद करना चाहेंगे, जिन्होंने विभिन्न क्षमताओं में वैज्ञानिक समितियों में समीक्षकों/विशेषज्ञों, अनुसंधान और चयन समूहों आदि में रहकर कार्य किया। उनके बहुमूल्य योगदान के बिना, इस संगठन को दक्षतापूर्वक और प्रभावकारी रूप से चलाना सम्भव नहीं हो पाता।

अन्त में, इस रिपोर्ट को तैयार करने में किए गए सभी प्रयासों के लिए टीम के सदस्यों को भी धन्यवाद, जिसके वे हकदार हैं।

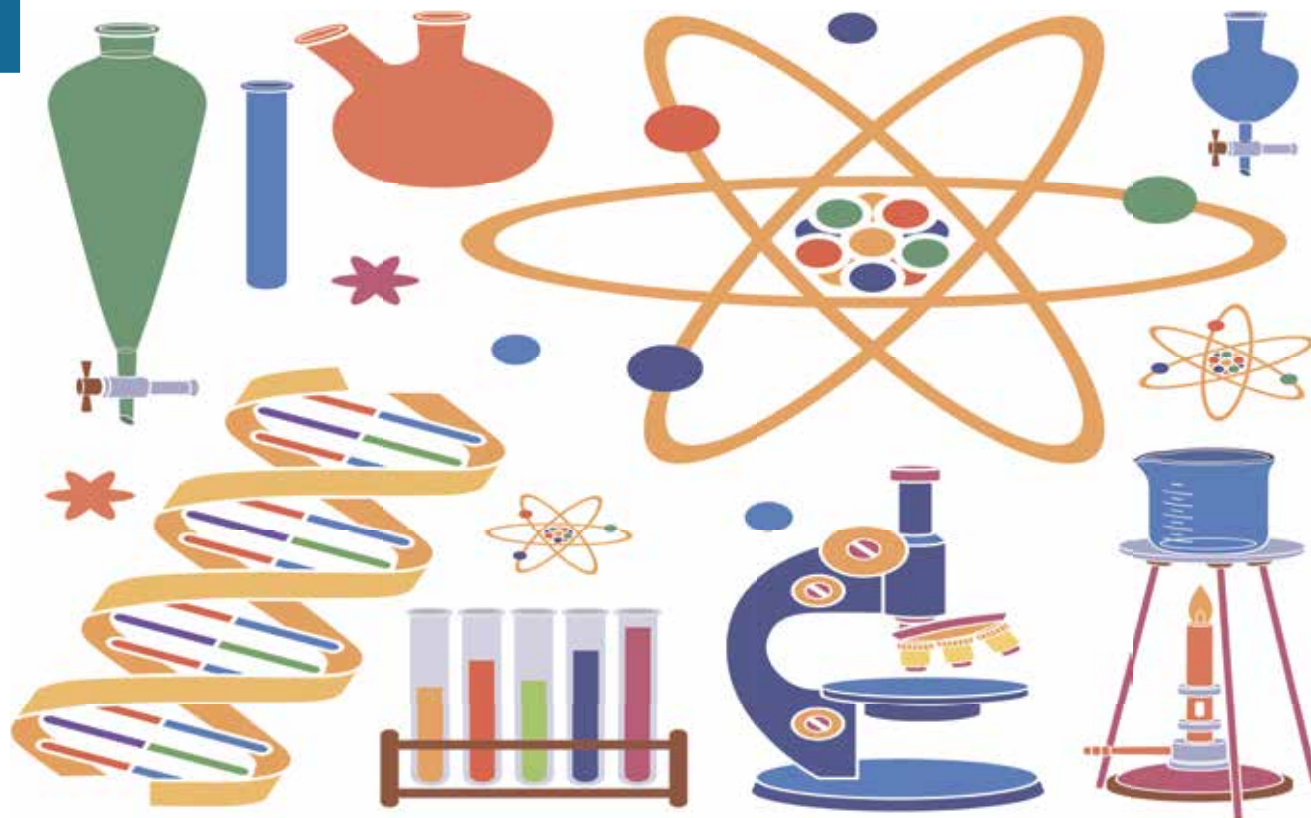
During the year 2013-14, many of the country's leading scientists and academicians from the country and even abroad actively participated as experts in the various committees and helped us in the ongoing activities and programmes of the SERB.

We would like to thank all of them, who worked in various capacities, be it scientific committees, reviewers/experts, search and selection groups etc. Without their valuable contribution, it would have not been possible to run this organization efficiently and effectively.

Last but not the least, thanks are also due to the team members who have taken all the efforts to prepare this report.

धन्यवाद
Thank you





ABOUT Science and Engineering Research Board (SERB)

Set up through an Act of Parliament, viz. the Science and Engineering Research Board Act, 2008, SERB serves as the national premier funding agency for planning, promoting and steering internationally competitive research in science and engineering. The mandate is to promote basic research in frontier areas of Science and Engineering and provide financial assistance to persons engaged in such research, academic institutions, research and development laboratories, and other agencies. This is achieved through various schemes like extramural research funding fellowships, grants, awards, scholarships and joint industrial relevant collaborations.

For more details, please visit :

www.serb.gov.in

Science and Engineering Research Board

(A Statutory Body under Department of Science and Technology, Government of India)

Submit R&D proposals online at: www.serbonline.in

5 & 5A, Lower Ground Floor, Vasant Square Mall, Sector-B, Pocket-5,
Vasant Kunj, New Delhi – 110 070 Phone: 0011 40000333 Telefax: 011 40000333

E-mail: info@serbonline.in Website : www.serb.gov.in