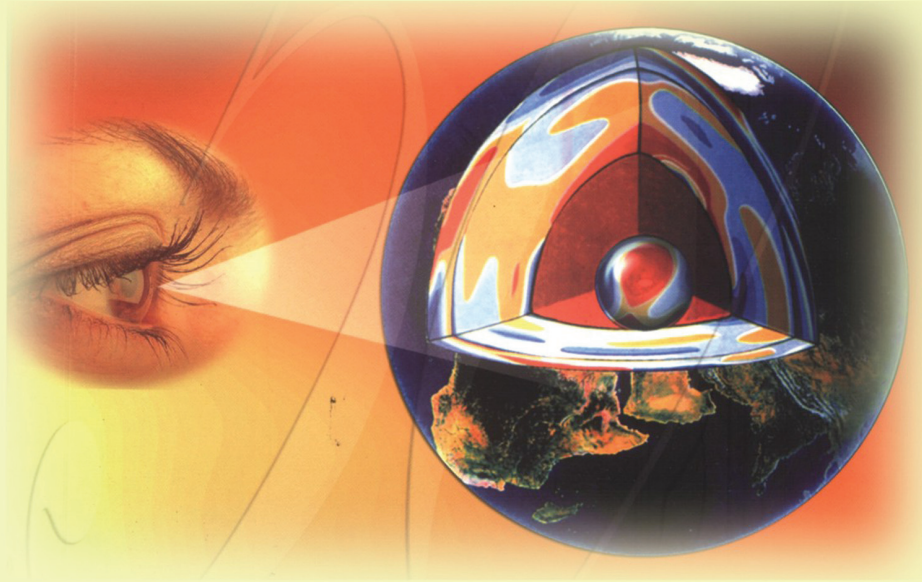




भूम्यां देवेभ्यो ददति
यज्ञं हव्यमरंकृतम् ।
भूम्यां मनुष्यां जीवन्ति
खध्यान्नेन मर्त्या :
सा नो भूमि : प्रणमायुर्दधातु
जरदष्टिं पृथिवी कृणोतु । ।



This Earth, which provides excellent materials for the noblest actions by advanced beings and men and which provides life-giving nourishment, may this Earth give us strength, longevity and prosperity.

_____Atharva veda

Editor

Dr. M.R.K Prabhakara Rao

Compilation

Mr. T. Rama Gopal

Mr. M.V.B.M.Sarma

Mr. Diljit Singh

Mr. C. Shyam Sunder

Ms. Sameena Anjum

Technical Support

Mr. M.Mallesh

Cover Design

Mr. V. Rajasekhar

Dr. M.R.K Prabhakara Rao

Photography

Mr. Chandra Pal Singh

Hindi Translation by

Mr.Ch.V. Subba Rao

Acknowledgements to

Project Leaders

Divisional/Sectional Heads

Published by

Director

NGRI, Hyderabad

Cover Page

Recently Procured Heliborne Time Domain EM System (VTEM)
Showing Transmitter and Receiver Loop Under slung the Helicopter

INSET : Top Right Helicopter
Bottom Right Magnetometer
Bottom Left Data Acquisition Console
Top Left EM Receiver

CONTENTS

FOREWORD

PERFORMANCE INDICATORS

EXPLORATION OF HYDROCARBONS AND GEOTHERMAL ENERGY

| | | |
|-----|--|----|
| 1.1 | Magnetotellurics - Application to hydrocarbon exploration | 3 |
| 1.2 | Gravity-Magnetic studies for the hydrocarbon exploration | 4 |
| 1.3 | Exploration of gas-hydrates along Indian continental margins Gas Hydrate Exploration | 6 |
| 1.4 | Exploration of hydrocarbons using geochemical tracers | 10 |
| 1.5 | Controlled Source Seismic Studies | 11 |
| 1.6 | Mapping of Subsurface Geo-Electric Structure | 11 |

LITHOSPHERIC STUDIES

| | | |
|------|---|----|
| 2.0 | Structural Inferences from total Magnetic Intensities in the Gadag Region | 15 |
| 2.1 | Studies on climatic and monsoonal changes | 15 |
| 2.2 | Legal Continental Shelf Project | 15 |
| 2.3 | Alkaline complexes of northeastern India | 16 |
| 2.4 | Planetary Geology of the Inner Solar System | 17 |
| 2.5 | Geodynamic evolution and Lithospheric structure of different cratons | 18 |
| 2.6 | Structural and Remote sensing studies of South India | 19 |
| 2.7 | Gravity - Magnetic (G-M) studies for the geodynamics of the Indian Lithosphere | 20 |
| 2.8 | Crustal Dynamics of Uttaraanchal Himalaya | 22 |
| 2.9 | Analysis of the Bouguer gravity and marine magnetic data of Cauvery Basin | 28 |
| 2.10 | Rigidity and kinematics of the Indian Plate and its margins by Space-Geodesy | 29 |
| 2.11 | Petrophysical Evolution of Stratified Lithospheric Mantle : A Unified Approach | 29 |
| 2.12 | Studies of Hydrous Minerals at Mantle Pressures | 30 |
| 2.13 | Age constraints on the Archaean to Neoproterozoic crustal evolution in the Eastern Dharwar craton, Southern India | 32 |
| 2.14 | Petrology, trace, REE and isotope geochemistry Studies | 35 |
| 2.15 | Numerical Modelling of Deep Earth Processes : Geomagnetic and Geodynamic Evolution | 43 |
| 2.16 | Geothermics of Climate Change | 45 |
| 2.17 | Electrical Field and Physical modeling for Shallow Sub Surface (SSS) studies | 46 |
| 2.18 | Seismic studies over Southern Granulite Terrain | 47 |
| 2.19 | Laboratory Studies On Rock Properties and Rock Fracture and In-Situ Stress Measurements In Deep Boreholes | 49 |

MINERAL EXPLORATION AND ENGINEERING GEOPHYSICS

| | | |
|-----|---|----|
| 3.0 | 3D seismic methodology for mineral, engineering and archaeological projects | 53 |
| 3.1 | High-resolution seismic survey in the Raniganj coalfield | 53 |
| 3.2 | High resolution Airborne Geophysical surveys | 54 |
| 3.3 | PGE Geochemistry of Gabbro, Cuddapah Basin, AP | 55 |

CONTENTS

| | | |
|-----|---|----|
| 3.4 | Soil-Geochemistry, Radiometric Studies in the Uranium Mineralized Zone of A P | 56 |
| 3.5 | Electromagnetic (Em) Field Studies for Detection of Shallow Subsurface Conducting Targets | 57 |
| 3.6 | HVDC Earth Electrode Site Investigations near Siliguri | 57 |
| 3.7 | Ground Penetrating Radar (GPR) studies in Tamil Nadu Mutharasanallur, Trichy | 58 |
| 3.8 | Site characterization studies from across Krishna River | 59 |
| 3.9 | Delineation of old underground coal mines from Micro-gravity measurements | 60 |

EXPLORATION, ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF GROUNDWATER RESOURCES

| | | |
|-----|---|----|
| 4.0 | Electrical Resistivity Imaging and Electrical Logging at Gajwel Watershed | 65 |
| 4.1 | DRS and CSAMT studies in Rajasthan | 65 |
| 4.2 | Study of gravity anomaly trends for groundwater exploration | 66 |
| 4.3 | Isotopic and Geochemical Investigations in the Coastal Aquifers | 67 |
| 4.4 | Sustainable Development and Management of water resources in different problematic Terrains | 67 |
| 4.5 | Micro level Groundwater quality / Groundwater movement in SIPCOT Cuddalore, Tamilnadu | 70 |
| 4.6 | Development of a tool for water level measurements | 73 |
| 4.7 | Delineation of groundwater potential zone in Deccan Trap covered regions of Maharashtra | 73 |
| 4.8 | Mathematical models to predict water table fluctuations | 73 |

EARTHQUAKE HAZARDS

| | | |
|-----|--|----|
| 5.0 | Weak Mantle in NW India Probed by Geodetic Measurements | 79 |
| 5.1 | Seismogenesis of earthquakes in the Indian peninsular shield and subduction processes | 80 |
| 5.2 | Study of North-East India and South India Seismicity | 81 |
| 5.3 | Hydroseismicity of Koyana-Warna region | 85 |
| 5.4 | Seismic structure and Genesis of Intra-plate Earthquakes in the Indian Shield | 87 |
| 5.5 | SAR Interferometric (InSAR) study of the western margin of the Indian Tectonic plate | 88 |
| 5.6 | Anatarctica Break Up And Intraplate Seismicity of the Indian Shield | 89 |
| 5.7 | Monitoring of MT Signals to Study the Seismic Activity in Koyna Region | 90 |
| 5.8 | Site Characterization studies at Ongole and Pondicherry for Earthquake Hazard Assessment | 91 |

ENVIRONMENTAL STUDIES

| | | |
|-----|--|-----|
| 6.0 | Environmental geochemical studies in Deccan volcanic Province | 95 |
| 6.1 | Environmental Impact Assessment and Remediation of Contaminated Industrial area | 95 |
| 6.2 | Geological sequestration of carbon dioxide in Deccan Basalts : Preliminary laboratory study | 96 |
| 6.3 | Studies on Urban Hydrology around Greater Hyderabad | 97 |
| 6.4 | Development of Methodology for protection & conservation of soil and groundwater in Dry land Environ | 108 |
| 6.5 | Geophysical and Tracer studies to detect the subsurface chromium contamination | 108 |
| 6.6 | Multilayer aquifer mapping using ERT and TEM in Arsenic affected area of Middle Ganga Plain | 110 |

TIME SERIES MODELLING AND NON LINEAR GEOPHYSICS

| | | |
|-----|---|-----|
| 7.0 | Time series analysis and modeling of Palaeo-geo-environmental dynamics | 115 |
| 7.1 | Automatic discriminations among Geophysical signals | 115 |
| 7.2 | Spectral analysis of principal components of sea surface temperature records for the Indian Ocean | 115 |
| 7.3 | Gravity Inversion | 115 |
| 7.4 | Characterization of earth's system by fractal approach | 117 |
| 7.5 | Novel Techniques for Modeling of Geophysical Astronomical connection to Earthquakes | 119 |

ANTARTICA STUDIES AND OBSERVATORIES

| | | |
|-----|--|-----|
| 8.0 | Studies on Seismotectonics and Geodynamical Processes between Antarctica and Southern Indian Peninsula | 123 |
| 8.1 | Continuous GPS monitoring between India and Antarctica | 123 |
| 8.2 | Augmentation of permanent GPS and Seismic Stations at Antarctica and Episodic GPS Campaigns in the islands in the Indian Ocean | 125 |
| 8.3 | Magnetic Observatory | 126 |

APPENDIXES

| | | |
|------|---|-----|
| I | Research papers, technical reports, books and patents | 129 |
| II | Papers presented in seminars / symposia / workshops | 146 |
| III | Contact research projects | 157 |
| IV | Honours and Awards | 163 |
| V | Deputation and training (abroad) | 169 |
| VI | Distinguished visitors | 174 |
| VII | Important Events | 175 |
| VIII | Staff and Expenditure | 178 |
| IX | Committees | 179 |
| X | Invited lectures by NGRI Scientists | 181 |
| XI | Institute Seminars | 185 |
| XII | Memorandum of Understanding | 187 |
| XIII | Superannuation/Voluntary Retirement | 188 |
| XIV | In Memorium | 190 |

आमुख

ऊर्जा एवं जल क्षेत्रों तथा प्राकृतिक एवं पर्यावरणीय जोखिमों के प्रशमन में पर्याप्त प्रभाव पड़ने तक पृथ्वी वैज्ञानिकों के सामान्य रूप से और विशेषकर भूभौतिकीविदों के उत्तरदायित्व में नानारूपों में बढ़ोत्तरी होती आयी है। मैं सचमुच प्रसन्न हूँ कि रा.भूभौ.अ.सं. के वैज्ञानिकों ने उक्त जरूरतों की पूर्ति करने की दिशा में अपने अनुसंधान एवं विकास संबंधी प्रयासों को प्रगति पथ पर ले जा रहे हैं।

ऊर्जा क्षेत्र की मांग की पूर्ति करने हेतु अतिअद्यतन आँकड़ा प्राप्ति सुविधाओं के विकास की दिशा में पहले उठाए गए कदमों का फल इस वर्ष मिला है। त्रि विमीय भूकंपी एवं परिवर्तनशील काल डोमेन विद्युत-चुंबकीय उपस्कर (वी टी ई एम) का हमारे द्वारा प्रापण किया गया, जो आने वाले वर्षों में हाईड्रोकार्बन तथा यूरेनियम अन्वेषण में अग्रणी भूमिका अदा करने की संभावना है।

पूरे विश्व में संपूर्ण वैज्ञानिक समुदाय “जलवायु परिवर्तन” पर चर्चा कर रहा है। रा.भूभौ.अ.सं.ने भी इस दिशा में योगदान देने हेतु अरब सागर के लक्षद्वीप द्वीपों से संग्रहित प्रवालों के जरिए 20 वीं सदी के समुद्री सतह ताप की रिपोर्टों के विश्लेषण पर अध्ययन करने के द्वारा पहल की है। हिन्द महासागर के अवसाद क्रोडों के प्रमुख घटक विश्लेषण ने भारतीय - एशियाई मानसून प्रणाली समझने हेतु सुराग प्रदान किए। दक्षिण भारत के सतही वायु ताप तथा वेध छिद्र ताप अध्ययनों ने उस क्षेत्र में भूताप वृद्धि एवं जलवायु परिवर्तन पर प्रकाश डाला है।

राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान नेटवर्क परियोजनाओं के माध्यम से ऊर्जा क्षेत्र में योगदान देने हेतु अपने प्रयास जारी रखता है। पूरक भूभौतिकीय विधियाँ शामिल होने वाले एकीकृत अध्ययन सफल रूप से पूरे किए गए और परिणामों ने दक्कन वेदीनिम्नावलि के दक्षिण हिस्से में भ्रंश नियंत्रित अवनमन को प्रकट किया, जो कि हाईड्रोकार्बन संचयन के लिए महत्वपूर्ण है। रा.भूभौ.अ.सं. में तैयार किए गए भारतीय महाद्वीपीय उपांत के गैस हाईड्रट स्थिरता मोटाई मानचित्र ने एक गहराई वातायन तय करने के लिए, जिसके अंतर्गत गैस हाईड्रट के लिए परीक्षियों को परखने हेतु अन्वेषण कंपनियों को उपयोगी सूचना उपलब्ध कराई। राणीगंज कोयला क्षेत्र में किए गए उच्च विभेदन भूकंपी अन्वेषण के परिणामस्वरूप कोयला एवं मीथेन गैस धारी संरचनाओं का चित्रण हो पाया और ऐसे अध्ययन भारत के दूसरे हिस्सों में भी किए जा सकते हैं। मेहसाना (गुजरात), सागर (मध्य प्रदेश), के.जी. द्रोणी (आंध्र प्रदेश) एवं गंगा द्रोणी (यू.पी.) में किए गए सतही भूरसायनिक पूर्वक्षण ने भावी हाईड्रोकार्बन अन्वेषण के लिए सकारात्मक संकेत दिए।

अतीत के अनुरूप ही, संस्थान ने राजस्थान के अभावग्रस्त इलाकों एवं महाराष्ट्र के दक्कन ट्रैप क्षेत्र में युरेनियम अन्वेषण पर कार्यरत औद्योगिक क्षेत्र के लिए जल आवश्यकताओं की पूर्ति करने में उत्प्रेरक भूमिका निभायी। दक्कन ट्रैप क्षेत्र में किए गए अन्वेषण कार्यक्रम संस्थान के लिए सम्मान एवं प्रतिष्ठाजनक साबित हुआ जो कि एक किसान द्वारा अपनी भाषा में लिखे गए एक प्रशंसा पत्र से स्पष्ट हुआ है। पंजाब के जलोढ़ शैलसमूह में भूजल प्रबंधन के लिए तथा अनंतपुर (आंध्र प्रदेश) के कठोर शैल इलाकों में मृत लघु सिंचाई तालाबों को फिर से काम में लाने हेतु कार्य नीतियाँ सूचित करने के लिए हमारे वैज्ञानिकों द्वारा एकीकृत विधि अपनाई गई जिसने जल संसाधनों के संपोषणीय विकास के लिए मार्ग सुगम किया। रा.भूभौ.अ.सं. द्वारा कठोर शैल इलाकों में भूजल अन्वेषण हेतु उपयुक्त शैल विभागों के संसूचन एवं अभिलक्षणन के लिए उपकरण और संस्पर्शतर मापन तकनीक प्रयोग करके कुओं में जल स्तर मापनों के लिए एक औज़ार विकसित किया गया।

देश के विविध औद्योगिक प्रदूषण मुद्दों की ओर ध्यान लगाने हेतु, विविध प्रदूषक तत्वों के स्रोत परिवहन तथा वितरण और भूजल प्रवृत्ति पर उनका प्रभाव समझने के लिए कई परियोजनाएँ आरंभ की गईं और सफल रूप से समाप्त की गईं। युरेनियम खानों, शोधनशाला एककों, ऊष्मीय बिजली घरों के राख बाड़ों, बी ए आर सी के नाइट्रोजन संयंत्र एवं परमाणु रिएक्टर एककों के आस-पास जल गुणवत्ता के मूल्यांकन में उन इलाकों में भूजल गुणवत्ता को सुरक्षित रखने के लिए उपयुक्त विकल्पों की पहचान करने के लिए मार्ग दिखाया।

राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान में भूकम्पविज्ञान की एक पुरानी परंपरा रही है जो वर्तमान में भारत के कई भूकम्पीय रूप से सक्रिय क्षेत्रों की भूकम्पनीयता का अध्ययन कर रही है। सुमात्रा भूकम्प (2004) के बाद अण्डमान एवं निकोबार द्वीपों में भूकम्पी विरूपण के बाद के अध्ययनों ने हमें इस क्षेत्र में बृहत भूकम्पों के लिए 400 वर्षों की प्रत्यागमन अवधि को आकलित करने में मदद की। उत्तर पूर्वी भारत तथा गढ़वाल हिमालयों में भूकम्पी सक्रियता के अनुवीक्षण ने परपटी में बृहत पार्श्व वेग विषमांगताओं की संभाव्य उपस्थिति की ओर इंगित किया जो अन्य नमूनों के साथ सुसंगति में हैं। रा.भूभौ.अ.सं. में परीक्षण एवं अंशांकन प्रयोगशाला की स्थापना की गई और इसकी 40 त्वरणमापियों, जिनका अंतरिक्ष गतिकी के अनुप्रयोग में उपयोग किया जा रहा है, का अंशांकन किया गया। कोयना-वार्ना क्षेत्र, जिसने पिछले 40 वर्षों में 4 से अधिक तीव्रता वाले लगभग 190 भूकम्पों का अनुभव किया, का इस क्षेत्र में भूकम्प प्रक्रियाओं की पूर्वगमियों की पहचान करने हेतु वेधकुओं से संग्रहित भूजल की जलरसायनिकी और स्थायी समस्थानिकों को आधार बनाकर विस्तृत रूप से अध्ययन किया गया। इस प्रकार के अध्ययन भूकम्प परिघटनाओं की बेहतर जानकारी के लिए मार्ग बनाएंगे।

भारतीय स्थल मण्डल ने अपनी जटिल संरचना, संघटन, गतिकी एवं भूवैज्ञानिक समय के आद्योपांत अपने क्रमविकास का अध्ययन अति अद्यतन भूभौतिकीय तथा भूवैज्ञानिक तकनीकों का प्रयोग करके करने के लिए एक महान प्रयोगशाला के रूप में स्वर्णिम अवसर प्रदान किया। राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान में वैज्ञानिकों ने उत्तर पश्चिमी भारत, दक्षिणी कर्णाटक शैल प्रदेश में सक्रिय विवर्तनिकी, गोंडवाना सीवन मंडल का विवर्तन-ऊष्मीय विकास और अंडमान-सुमात्रा सबडक्शन क्षेत्र के स्थलमंडलीय घनत्व प्रतिरूप को समझने हेतु गहन अध्ययन किए। 200-250 किमी एवं 250-330 किमी की गहराई परास में उपरि मैण्टल उथले स्तर असंतताओं की प्रकृति तथा उत्पत्ति का मूल्यांकन करने हेतु एक नवीन विधि अपनाई गई, जो बृहत तरंगदैर्घ्य असंगतियों की व्याख्या करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। कावेरी द्रोणी (दक्षिण भारत) के गुरुत्व, गभीरमिति और समुद्री चुंबकीय आँकड़ों के विश्लेषण ने स्थूल रूप से अवतलन के मंडल के संबंध में आज तक नहीं बताए गए नए भूवैज्ञानिक अभिलक्षणों को, विशेष रूप से 2001 पाँडिचेरी भूकम्प के उद्गम केंद्र संबंधी क्षेत्र को प्रकट किया।

28वें भारतीय अंटार्कटिक अभियान के दौरान, लॉरसेमैन पहाड़ियों, जो स्थाई जी पी एस एवं भूकम्पी स्टेशन स्थापित करने हेतु भावी आधार स्टेशन के लिए प्रस्तावित है, में आवीक्षी सर्वेक्षण किया गया। इन्टैलशैट 1002 - तुल्यकाली उपग्रह के द्वारा मैत्री और एन सी ए ओ आर के बीच तत्काल आँकड़ा अंतरण करने के लिए निरंतर संबंधता स्थापित की गई।

राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान एक वर्षीय परियोजनाओं, ग्रीष्म कालीन परियोजनाओं, छात्र-वैज्ञानिक मुलाकातों तथा प्रदर्शनियों के जरिए छात्रों में ज्ञान प्रसार करने हेतु कीलकीय भूमिका अदा करता आ रहा है। इस वर्ष 250 से भी अधिक छात्रों ने वैज्ञानिकों के मार्गदर्शन में पृथ्वी विज्ञान की विभिन्न शाखाओं में अपनी परियोजनाएँ पूरी की हैं। अपने व्यस्त कार्यक्रमों के बावजूद भी वैज्ञानिकों के प्रयासों से ही यह सफल हो सका। संस्थान ने इस वर्ष के दौरान कई विश्वविद्यालयों के साथ अनुसंधान तथा शिक्षा में सहयोग हेतु समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान ने इस वर्ष में दो महत्वपूर्ण राष्ट्रीय संगोष्ठियों की मेज़बानी दो भिन्न वैज्ञानिक संघों के सहयोग से की। पहली संगोष्ठी “50 वर्षों (1958-2008) की अवधि के दौरान भूभौतिकी की प्रगति में महत्वपूर्ण कड़ियाँ” पर भारतीय भूवैज्ञानिक सोसाइटी, बंगलूरु के सहयोग से उसकी स्वर्ण जयंती समारोह की स्मृति में आयोजित की गई थी। दूसरी संगोष्ठी “जलवायु परिवर्तन तथा उसके प्रभाव निराकरण में भूवैज्ञानिक समुदाय की भूमिका” पर भारतीय भूवैज्ञानिक कांग्रेस, रूड़की के सहयोग से आयोजित की गई। इस

संगोष्ठी की विशेषता यह था कि एक सत्र देश की महिला वैज्ञानिकों के प्रति समर्पित थी। इस का विषय था “राष्ट्रीय योजना एवं विकास कार्यक्रमों में महिला भूवैज्ञानिकों की भूमिका” जो देश को आगे ले जाने में निश्चित रूप से महिला वैज्ञानिकों को प्रोत्साहित करेगा।

तकनीकी आधिकारियों के योग्य सहयोग से हमारे वैज्ञानिकों द्वारा किए गए निरंतर प्रयासों ने संस्थान की प्रकाशन क्षमता को कायम रखने में मदद की। इस वर्ष भी रा.भूभौ.अ.सं. ने एस.सी.आई. जर्नलों में 133 शोध पत्र और गैर-एस.सी.आई. जर्नलों में 250 से भी अधिक शोध पत्र प्रकाशित किए। यह मुझे अत्यधिक प्रसन्नता देता है कि औसत इंपैक्ट फैक्टर प्रति शोध पत्र भी इस वर्ष के दौरान उल्लेखनीय रूप से बढ़ा है। 44 तकनीकी रिपोर्टें विभिन्न प्रायोजित करने वाले अभिकरणों को प्रस्तुत की गईं। यह, दुर्गम क्षेत्रों में प्रतिकूल मौसमी परिस्थितियों से जूझते हुए वैज्ञानिकों तथा युवा परियोजना सहायकों के अथक परिश्रम को दर्शाता है।

प्रतिष्ठित पुरस्कार पाना राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान के लिए एक नियमित विषय बन गया। संस्थान के वैज्ञानिकों ने आई एन एस ए., आई एस सी ए एवं सी एस आई आर के युवा वैज्ञानिक पुरस्कार, राष्ट्रीय खनिज पुरस्कार तथा आई जी यु दशवार्षिक पुरस्कार और कृष्णन पदक इस वर्ष के दौरान ग्रहण किए। रा.भूभौ.अ.सं. की उपलब्धियों, सफलताओं की कहानियों और चल रही गतिविधियों के प्रचार-प्रसार के लिए हमने राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान समाचार पत्रिका, जो हर तिमाही में प्रकाशित की जाती है, का प्रारम्भ किया। यह, संस्थान की स्थापना से अब तक इस तरह का पहला प्रयास है।

40 वीं एस एस बी एम इण्डोर खेल प्रतियोगिता की समापन प्रतियोगिताओं की पाँच खेलों में मेज़बानी करना बड़े समारोहों के आयोजन में रा.भूभौ.अ.सं. के सामर्थ्य का एक उदाहरण था जो विभिन्न प्रयोगशालाओं से आए सभी खिलाड़ियों तथा सी एस आई आर स्पोर्ट्स प्रमोशन बोर्ड की प्रशंसा पात्र रहा है। रा.भूभौ.अ.सं. ने कई खेलों में पुरस्कार प्राप्त किए।

अपनी ओर से सर्वोत्तम निष्पादन दिखाने और समय पर लक्ष्यों को पूरा करने में सभी वैज्ञानिकों एवं अन्य स्टाफ सदस्यों की वृत्ति एक सकारात्मक सोपान की ओर इंगित करती है। मैं इसे एक स्वस्थ संकेत और भविष्य के लिए फलदायी पेड़ के बीज के रूप में मानता हूँ।



(विजय प्रसाद डिमरी)

निदेशक

FOREWORD



The responsibility of earth scientists in general and geophysicists in particular has had a manifold increase until a substantial impact is made in the energy and water sectors and mitigation of natural and environmental hazards. I am indeed happy that the scientists of NGRI have increasingly oriented their R&D efforts in a bid to address the above needs.

This year witnessed the fruits of the earlier steps taken towards the development of state of the art data acquisition facilities to meet the demands of the energy sector. 3D Seismic and Versatile Time Domain Electro Magnetic equipment (VTEM) were acquired by us, which are expected to take a lead role in the exploration of hydrocarbons and uranium respectively in the years to come.

The entire scientific community the world over is debating on “climate change”. NGRI is also geared to make contributions in this direction by taking up studies on analyses of the 20th century sea surface temperature reports from Arabian Sea obtained from corals of the Lakshadweep Islands. Principal component analysis made from the sediment cores of the Indian Ocean provided clues to understand the Indian-Asian monsoon system. Surface air temperature and borehole temperature studies of Southern India have thrown light on the ground warming and climate change of that region.

NGRI continues its efforts to contribute to the energy sector through Network Projects. The integrated studies involving complementary geophysical methods have been successfully completed and the results revealed fault controlled basement depressions in the southern part of Deccan Syncline, vital for hydrocarbon accumulation. Gas Hydrate stability thickness map of the Indian continental margin prepared at NGRI provided useful information to the exploration companies to set a depth window within which proxies for Gas Hydrates can be looked into. The high resolution seismic exploration in Ranigunj Coal field resulted in delineation of coal and methane gas bearing structures and such studies can be extended to other parts of India. Surface geochemical prospecting carried out in Mehsana (Gujarat), Sagar (Madhya Pradesh), KG basin (Andhra Pradesh) and Ganga basin (UP) have yielded positive indications for future hydro carbon exploration.

As in the past, the Institute has played a catalytic role in meeting the water requirements for the industrial sector working on Uranium Exploration in scarcity hit region of Rajasthan and the Deccan Trap region of Maharashtra. The exploration programme in the trap formations has brought laurels to the Institute as

revealed by an appreciation letter by a farmer in his own language. Integrated approach was adopted by our scientists for suggesting strategies for groundwater management in alluvial formations of Punjab and also for reviving defunct minor irrigation tanks in the hard rock area of Ananthapur (AP), which led to sustainable development of water resources. Instruments were also developed by NGRI for detection and characterization of rock fractures useful for groundwater exploration in hardrock areas and a tool for water level measurements in wells employing non contact measurement technique.

To address the various industrial pollution issues of the country, a large number of projects were taken up to understand the sources, transport and distribution of various polluting elements and their impact on groundwater regime and were successfully completed. Assessment of water quality around Uranium mines, refinery units, ash ponds of thermal power plants, nitrogen plants and atomic reactor units of BARC have led to identification of suitable alternatives to protect the groundwater quality in those areas.

Seismology has an old tradition in NGRI which is at present studying seismicity of many seismically active regions of India. The post seismic deformation studies in the Andaman and Nicobar Islands after the Sumatra Earthquake (2004) helped us to estimate a return period of 400 years for great earthquakes in this region. Monitoring of seismic activity in northeast India and Garhwal Himalayas has led to possible presence of large lateral velocity heterogeneities in the crust, which are in good agreement with other models. A testing and calibration lab was established at NGRI and 40 accelerometers of ISRO, being used in the application of space dynamics, were calibrated. The Koyna Warna region, which experienced around 190 earthquakes of $M > 4$ during the last 40 years was studied in detail based on the hydrochemistry and stable isotopes of groundwater collected from bore wells to identify the precursors of earthquake processes in the area. Such studies will pave the way for a better understanding of the earthquake phenomena.

The Indian lithosphere has proven to be a great laboratory providing us a golden opportunity to study its complex structure, composition, dynamics and evolution over geological times employing state of the art geophysical and geological techniques. Scientists at NGRI have made in-depth studies to understand the active tectonics in northwest India, Southern Granulite Terrain, tectono-thermal evolution of Gondwana suture zone and lithospheric density model of Andaman-Sumatra subduction zone. A novel approach was adopted to evaluate the nature and origin of upper mantle shallow level discontinuities in depth range of 200-250 km and 250-330 km, which play an important role in interpreting the large wavelength anomalies. The analysis of gravity, bathymetry and marine magnetic data of Cauvery basin (South India) revealed new geologic features hitherto unreported with regard to the zone of subsidence in general and the focal region of 2001 Pondicherry earthquake in particular.

During the 28th Indian Antarctic Expedition, reconnaissance survey was carried out in Larsemann hills, which is proposed for future base station for establishing permanent GPS and seismic stations. Continuous connectivity through INTELSAT1002-geostationary satellite between Maitri and NCAOR was established for the online data transfer.

NGRI has been playing a pivotal role in knowledge dissemination to students through one-year projects, summer projects, student-scientist meets and exhibitions. This year, more than 250 students have pursued their projects under the guidance of scientists in different branches of Earth sciences. This could not have been successful but for the efforts of the scientists in spite of their busy schedules. The institute has already signed MoUs with a number of universities for collaboration in research and education during this year.

NGRI hosted two important national seminars this year in collaboration with two different scientific associations. The first one was "Significant milestones in the growth of geophysics during the 50 years period 1958-2008" in collaboration with Geological Society of India, Bangalore to commemorate its golden jubilee celebrations. The second seminar on "Climate change and role of geoscientific community to counter its impact" was conducted in collaboration with the Indian Geological Congress, Roorkee. A

highlight of this seminar was a session dedicated to the Women scientists of the country on the topic “Role of women geoscientists in national planning and development programmes”, which would definitely encourage women scientists in taking the country forward.

Continued efforts by our scientists ably supported by technical officers have helped the institute to maintain the publication strength. This year also NGRI published 130 papers in SCI journals and more than 250 in Non-SCI journals. It gives me an immense pleasure that the average impact factor per paper also showed a significant increase during this year. 44 Technical reports submitted to different sponsoring agencies indicate the hard work of scientists and younger project assistants even in logistically difficult regions and under extreme weather conditions.

Getting prestigious awards has become a regular habit for NGRI. Scientists of the institute received Young Scientist Awards of INSA, ISCA and CSIR, National Mineral Awards and IGU Decennial Award and Krishnan Medal during this year. To popularize NGRI's achievements, success stories and ongoing activities, we have started NGRI NEWSLETTER to be published every quarter. This is the first of its kind since the inception of the institute.

Hosting the 40th SSBM indoor tournament finals in five events was an example of the NGRI's capabilities in organizing big events which won the appreciation of all the players from different labs and CSIR Sports Promotion Board. NGRI has won prizes in a number of events.

Attitude of all the Scientists and other staff members to perform to their best and reach their targets in time shows a positive gradient. I consider this as a healthy sign and a seed of a fruit - bearing tree for the future.



(V.P. Dimri)
Director

