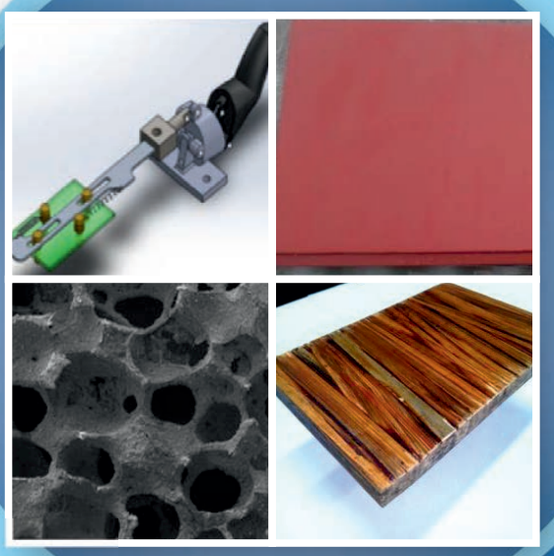
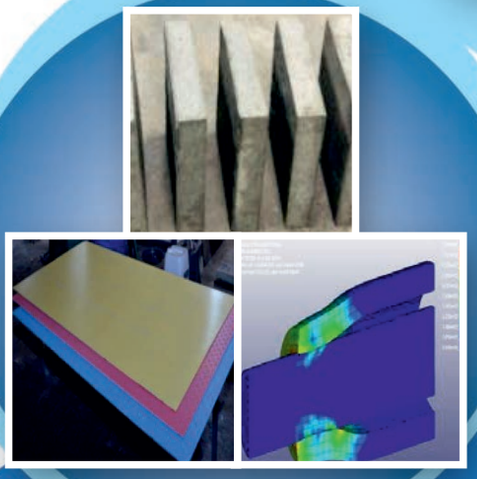
ANNUAL REPORT | वार्षिक प्रतिवेदन

2018-19





CSIR- Advanced Materials and Processes Research Institute, Bhopal
सी एस आई आर - प्रगत पदार्थ तथा प्रक्रम अनुसंधान संस्थान, भोपाल

CSIR-AMPRI

वार्षिक प्रतिवेदन

Annual Report

2018-2019

CSIR-Advanced Materials and Processes Research Institute Bhopal

सी एस आई आर - प्रगत पदार्थ तथा प्रक्रम अनुसंधान संस्थान, भोपाल

From Director's Desk

CSIR-Advanced Materials and Processes Research Institute (AMPRI), Bhopal is a constituent laboratory of Council of Scientific & Industrial Research, carries out advance research in frontier and multi-disciplinary areas of lightweight metallic and polymeric materials, smart and functional materials, advanced radiation shielding materials, cement free concrete and hybrid green composites towards industrial benefit for the masses.

During the last few years, this institute has focused on the institute –industry interaction and commercialization of technologies through NDAs, MOUs and technology transfer. The sustained efforts in this direction have resulted in transfer of technologies for commercialization in recent times which include cement free concrete to M/s JSPL, Raigadh ; Hammer tips for Sugar Mills to M/s Asugar Pvt. Ltd Pune, High performance Hybrid Composite Materials to M/s Chauhan Fly Ash Products, Ballarpur, Silicon Carbide Reinforced Composite to M/s Exclusive Magnesium, Hyderabad, Hybrid Wood Substitute Composite Materials (CM-Wood) to M/s VSM Industries Pvt. Ltd., Surat, Advanced Hybrid Composite Wood and Wood Substitute Materials (AC Wood) to M/s Eco Bright Sheet Company Pvt. Ltd., Bhilai; Nano Alumina adsorbent based water filter for Arsenic and Fluoride removal, Marcus Projects Private Limited, Lucknow, Defluoridation of drinking water using nano adsorbent based domestic filter to M/s MSW Social Enterprises Pvt. Ltd., Indore, A novel process for making advanced radiation shielding materials for board application spectrum to M/s ASSURAYS, Noida ,U.P.,

Besides these, the Scientists of this Institute are also actively involved in mission mode activities for improvement of the livelihood of the society through various interactive programs, adoption of particular villages under CSIR-800 program and strategy for social development.

The dedicated team of Scientific, Technical and Administrative staff strives for achieving excellence and contribute to the needs of the industry, social sector and the Nation at large. We expect to keep this spirit high in the coming year also and make every effort to take CSIR-AMPRI, Bhopal to newer heights and to position it globally as a leading materials research laboratory.

Dr. Avanish Kumar Srivastava

Director

CSIR – AMPRI: An Overview

Advanced Materials and Processes Research Institute (AMPRI), Bhopal was instituted in May 1981 as "Regional Research Laboratory" (RRL) and officially started functioning from CSIR, New Delhi. The institute was then shifted to Bhopal and was located in Bhopal (now Barkatullah University campus). It subsequently found a place in the present premises in December 1983. The laboratory initially had about 15 scientists, with 10 of them specialized in metallurgy/materials science. This was the core strength of the institute at that time.

The institute was initially started R&D on the synthesis and characterization of aluminium-graphite metal matrix composites and natural fibres. Gradually the scope of R&D broadened to include waste to wealth (building materials and wood substitute), mineral processing, environmental impact assessment, water resource modelling and problems related to agricultural, mining, sugar mill and thermal power plant machinery components. Health assessment, improvement and failure analysis of engineering components/systems and development of lightweight materials/components/products and processes for the automobile sector constituted other activities of significance. The work was extended with FEM simulation and modelling which became an integral part of the studies in many cases. Through its activities on water resource modelling, surface treated agricultural implements, bell metal artefacts, handicrafts using sisal fibre, use of fly ash for building materials and agricultural soil reclamation, etc., CSIR-AMPRI became visible as a promising institute for rural technologies related to the specific problems of Madhya Pradesh.

The Governing Body of the Council of Scientific & Industrial Research renamed all its five Regional Research Laboratories (RRLs) to enable them to reflect a futuristic outlook. The changed profiles of the laboratories with respect to their direction of growth, orientation of expertise and accumulated excellence have all been weighed in while rechristening them. The name changed from Regional Research Laboratory, Bhopal to Advanced Materials and Processes Research Institute (AMPRI) with effective from March 6, 2007. In consonance with the new identity, R&D programmes in lightweight materials such as Al and Mg alloys, metallic and polymer based composites, foams, and functional materials, microfluidics for point of care diagnostics, nanomaterials, new materials based on industrial wastes such as fly ash and red mud, and CSIR-800 projects of societal relevance have been undertaken. These programmes have an industry/user link from inception stage. A state of the art processing and characterization facility and simulation modelling capabilities are being set up to trigger new materials development, innovations and improvements.

Current Programmes And Future Perspectives

The present manpower includes 39 scientists (against the sanctioned strength of 100) that are well trained in different disciplines of material science and other related areas along with 86 supporting staffs. The number of scientists is planned to increase to ~80 in the near future in view of the widened range of R&D activities. AMPRI is equipped with modern facilities for material synthesis, processing and property characterization such as SEM, pressure die casting machine, semisolid processing unit, rolling mill, Mg melting unit, FESEM, Electromagnetic forming/joining unit, cryomilling unit, DTA, XRF, FT-IR, Raman Spectrophotometer, X-ray attenuation testing machine, electrochemical analyzer, UV-Visible spectrophotometer, AAS and those related to nanoscale R&D have been added in past few years.

The current activities of AMPRI are broadly categorised under:

- Lightweight Materials

- Nanostructured Materials
- Smart and Functional Materials
- Waste to Value added Materials
- Jigyasa and Skill Development Activities

In the category of lightweight materials, important activities are related to Al metal matrix composites, polymer matrix composites, Al foam and Mg-based alloys. CSIR-AMPRI has laid a major emphasis on lightweight materials development like Al foam, Mg-based alloys, in-situ MMCs and nanostructured materials. Also, activities on electromagnetic forming, smart and functional materials, steel and Ti foams, and materials modelling and design are being carried out since the last 12th Five year Plan.

Under the research theme of nanostructured materials, lab is constantly working for the development of nanostructured material for different applications like nanoadsorbent, capacitor application, energy related areas, for sensors etc. Under this theme the lab has already established a process for the bulk scale synthesis of nanoalumina by a cost effective process. The developed nanoadsorbents possess significantly high fluoride and arsenic adsorption capacity. The sediment domestic water filter device has also been developed using this nanoalumina and the know-how is transferred to the industries.

In the area of Waste to Wealth, the institute is mainly engaged on the utilization of fly ash and red mud. The institute has developed wood substitute technology using red mud, fly ash and natural fibres and has potential applications for making doors, panels, partitions and furniture. CSIR-AMPRI has developed radiation shielding materials from red mud and holds a US Patent on the work. The potential applications of this technology are for the shielding of gamma and neutron in nuclear power plants and for diagnostic X-ray shielding in X-ray and CT scan rooms. This material has been started to use by the hospitals to shield diagnostic X-rays.

CSIR-AMPRI has worked on various rural development and dissemination activities which will have large implications for CSIR-800. During 11th Five Year Plan, the institute has taken up a project under Rural Sector Projects – Sisal Fibre Technologies for Rural Employment Generation. Sisal plant produces the hardest vegetable fibre which will have applications in cordage and handicrafts. The yarn and textile made out of this fibre is used for making composites for applications in sectors like housing, automobile, geotextiles, etc.

CSIR-AMPRI has actively engaged on microfluidic electrochemical & fluorescence based biosensors which have recently been advanced for portable point-of-care diagnostics by integrating lab-on-a-chip technology and electrochemical analysis. Institute have developed several automated procedures for electrochemical detection of biomarkers, pharmaceutical and environmental samples using micro liquid, capillary gas chromatographic and capillary electrophoretic separation techniques and micro-chip based separation under the concept of lab-on-a-chip. The microfluidic electrochemical & fluorescence based biosensors approach offers a new platform for a rapid, miniaturized, and sensitive diagnostic sensor in a single device for various human diseases.

The overall objective of AMPRI is to achieve a world-class status in the area of engineering materials, component and process development. Accordingly, the HR Profile and S&T infrastructure would aims to address the needs of both fundamental and applied research, technology development and business development in the area of materials of the future. The present resource base being created would not only provide commercial tractability for the present but also provide a root for more lucrative, elite and innovative areas for the future. It is envisaged to make the institute a place of pilgrimage for top material scientists and the stakeholders.

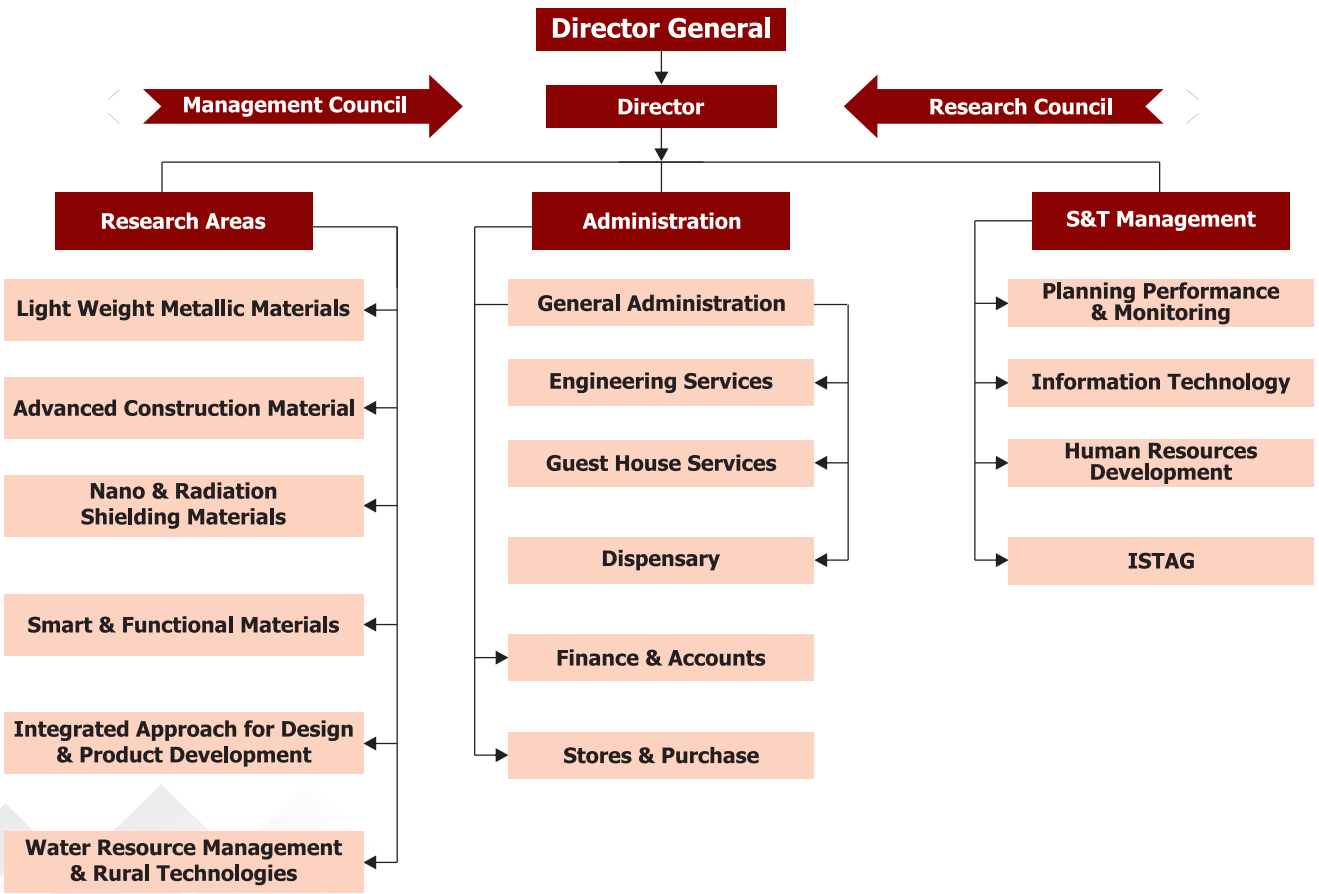
Vision

CSIR-AMPRI, Bhopal as one of the world's class leading institute amongst research institutes in the area of advanced, novel materials made through conventional and advanced processing technique with its proven expertise and facilities ultimately contributing to the CSIR mandate to fulfill the Nations' need and expectations.

Mandate

- Creating end products from more projects to substantiate industries and society's needs
- From supporting companies to create start-up industries
- From physical institutes to world class competitive collaborative institutes
- Collaboration to co-create for scientific, economic and societal advancements

Organization Chart



Research Council

Dr. S. K. Salwan Vice Chancellor, Apeejay Stya University Palwal, Gurgaon, Haryana	Chairman
Dr. Navin Chandra, Director General, M.P. Council of Science & Technology, Bhopal.	Member
Shri Shripadraj Ponkshe General Manager, Tata Motors Limited Pimpri, Pune.	Member
Prof. Vikram Jayaram Department of Materials Engineering Indian Institute of Science, Bengaluru.	Member
Prof. John Philip Professor, Homi-Bhabha National Institute Indira Gandhi Centre for Atomic Research Kalpakkam	Member
Dr. Samir V. Kamat Director General, DRDO (NS&M) Visakhapatnam	Member
Prof. C.V.R. Murty Director, Indian Institute of Technology Jodhpur Jodhpur	Member
Prof. B.B. Dhar (Former Director, CIMFR) D-20, Pamposh Enclave New Delhi.	Member
Dr. I. Chattoraj Director, CSIR-National Metallurgical LaboratoryJamshedpur.	DG-CSIR Nominee
Dr. S. Basu Director, CSIR-Institute of Minerals & Materials Technology, Bhubaneswar	Member

Management Council

Director	Chairman
Dr. S.A.R. Hashmi, Chief Scientist	Member
Dr. P. Asokan, Senior Principal Scientist	Member
Dr. Meraj Ahmad, Senior Scientist	Member
Dr. Deepti Mishra, Senior Principal Scientist	Member
Dr. Edward Peter, Principal Technical Officer	Member
Dr. Rakesh Kumar, Director, CSIR-NEERI, Nagpur	Member
Shri A.K. Goel, Head, ESD, CSIR Cx, New Delhi	DG's nominee
Head, RPBD/PME	Member
CoFA/FAO	Member
COA/AO	Member-Secretary

Ongoing & Completed Project

No.	Title of the Project	Project Code	Sponsoring Agency	Start Date & Duration	Cost Rs. Lakhs
1.	Bulk Utilization of Red Mud for Making advanced Ligno-Silico-Aluminous (LSA) Geoplymeric materials	GAP0078	MOEF	17/08/2016 36 month	63.91
2.	Manufacturing light weight high strength and glossy finish polymeric composites from marble and granite waste stream	GAP0079	DST	15/12/2016 36 month	315.26
3.	Development and dissemination of technologies for sustanivable Ruras Development of primitive Bnaria Tribal in Patalkot Valley.	GAP0080	DST	05/07/2016 36 month	20.12
4.	Up Scaling of technology for making advanced non- toxic radiation Shielding materials of strategic importance, utilizing Industrial wastes	GAP0081	DST & CSIR	05/07/2016 36 month	279.88
5.	Light weight foam as an electrode for Lead acid batteries	GAP0082	DST	27/09/2016 60 month	83.00
6.	Development of multi-elementally and nano morphologically modified advanced light weight carbon nano tubes based radiation shielding bandage useful for broad application spectrum	GAP0085	DST	23/02/2017 36 month	24.95
7.	Fabrication of high performance piezoelectric nano-generators	GAP0086	DST	21/12/2017 24 month	22.57
8.	Durable water repellent and stain resistant super hydrophobic textile finishes based on polymer nano-composite	GAP0087	DST	18/04/2018 24 month	26.51
9.	Fabrication of high dense sintered Red Mud X ray and Gamma ray shielding applications	GAP0088	MPCST	02/08/2018 24 month	8.40
10.	Development of metal pyrophosphate electrolytes for proton conducting ceramic electrolytes fuel cell operating in 100-400 C	GAP0089	SERB	10/10/2018 24 month	23.24

11.	Tetravalent metal pyrophosphate-alkali carbonate composite electrolytes for fuel cells operating in intermediate temperature range	GAP0090	SERB	26/11/2018 24 month	58.53
12.	Development of open cell aluminium foams for heat sink and EMI Shielding applications	GAP0091	Min. of Mines	04/12/2018 24 month	30.00
13.	Morphology controlled copper sulphide decorated with graphene sheets as an electrode material for Na-ion capacitor in aqueous and non-aqueous electrolytes	GAP0092	SERB, New Delhi	13/03/2019 36 month	39.94
14.	Development of joining process for industrial components through electromagnetic forming	GAP0093	DST	24/05/2019 36 month	49.40
15.	Up Scaling of technology for making advanced non- toxic radiation Shielding materials of strategic importance, utilizing Industrial wastes	MLP0104	CSIR	05/07/2016 36 month	279.89
16.	Development of Solid state electromagnetic joining technique for materials of interest in aerospace/space	MLP0105	CSIR	22/07/2018 24 month	96.90
17.	Electromyogram (EMG) Controlled below Elbow prosthesis-"Light weight Shape Memory Alloy (SMA) wire actuated prosthetic hand	MLP 106	CSIR	02/08/2018 24 month	55.00
18.	Development of multilayer sandwich panel for defence applications	MLP 107	CSIR	18/08/2018 24 month	155.00
19.	Red mud based lead free material for X-Ray and CT Scanner rooms	MLP0108	CSIR	24/08/2018 12 month	53.20
20.	Design and development of bamboo structures (Bamboo/Composite sections & joints) (Joint project of CSIR-AMPRI, CSIR-IHBT, CSIR-CSIO and CSIR-CBRI)	MLP0109	CSIR	24/08/2018 24 month	429.60
21.	Centre for Morphological, Compositional and Structural analysis employing Eelctron	MLP0110	CSIR	28/08/2018 12 month	850.00

	Microscopy and Electron Electroscopy (FPC)				
22.	Additive manufacturing of Graphene reinforced metal and polymer composites	MLP0111	CSIR	28/08/2018 24 month	62.88
23.	Hierarchial Reinforcement approach for improved ILSS of CFRP	MLP0112	CSIR	28/08/2018 24 month	96.00
24.	Advanced Geopolymeric coating material for structures of mild steel (AGCM)	MLP0113	CSIR	03/09/2018 24 month	49.00
25.	Up scaling of Advanced Solid form Geopolymeric Concrete for road applications	MLP0114	CSIR	03/09/2018 24 month	287.00
26.	Development and Manufacturing of hybrid green composites using industrial and agro wastes in pilot scale and facilitating entrepreneurship	MLP0115	CSIR	03/09/2018 24 month	203.54
27.	Electrical Insulating Hybrid Composite sheet using industrial inorganic wastes	MLP0116	CSIR	06/09/2018 24 month	64.40
28.	Development of metallic foam for biological, thermal and engineering application	MLP0117	CSIR	12/09/2018 24 month	251.40
29.	Prospects in development of Magnesium alloys for engineering and biological applications	MLP0118	CSIR	18/09/2018 24 month	141.00
30.	High performance metal matrix composites for transportation, defense, aerospace and engineering sectors	MLP0119	CSIR	20/09/2018 24 month	245.72
31.	Development of flay ash based geopolymeric materials for broad application spectrum	MLP0120	CSIR	01/12/2018 24 month	110.60
32.	Pilot scale production and demonstration of closed cell aluminium composite and hybrid composite foam for automobiles, rail, ship, buildings, defense and construction sectors	MLP0121	CSIR	17/12/2018 24 month	160.0 .

33.	Utilization of waste through appropriate technologies for developing value added products	MLP0122	CSIR	19/02/2019 13 month	48.75
34.	Manufacturing light weight high strength and glossy finish polymeric composites from marble and granite waste stream	OLP0115	CSIR	15/12/2016 36 month	135.00
35.	Development of Artificial Intelligence (AI) controlled Linear Displacement Actuator (LDA) based on thermo-responsive smart materials (SMAs/SMPs) 'SMAILDAS'	HCP0013	CSIR	20/03/2018 24 month	79.12
36.	Development of open cell aluminum foam for sink and EMI shielding applications	OLP 0116	CSIR	04/12/2018 24 month	9.00
37.	CSIR Integrated Skill Initiative	NWP 100	CSIR	12/03/2019 12 month	168.50
38.	Jigyasa-to inculcate scientific temper amongst school children	NWP 101	CSIR	12/03/2019 12 month	49.10
39.	Leachability study of Fly Ash Dumping Site and its Impact on water and Soil Quality of the Surrounding Region of M/s Bharat Oman Refineries Limited, Bina, District Sagar (M.P.)	SSP0048	Bharat Oman Refineries Limited , Bina,	29/01/2018 15 month	27.24
40.	Development of solid-state magnetic pulse welding technique for materials of interest in accelerator program	SSP0050	RRCAT, Indore	05/06/2018 18 month	20.00
41.	Carrying out feasibility study for value added products and technology transfer using fly ash	SSP0052	Tata Power Company Mumbai	10/01/2019 06 month	15.00
42.	Design, development and supply of Aluminium foam	SSP0053	Ordinance Factory, Medak	13/03/2019 18 month	30.00
43.	Water Source Sustainibility study for Ganga water source for proposed 2X660MW thermal power project at Mirzapur	CNP0113	Adani Infra Limited, Ahmadabad	22/07/2018 12 month	17.50

Patents

Filed in India

S No	NFNO	Title	Inventors	Application No.
1	0022NF2018/IN	High performance glossy finish green hybrid composites with variable density and an improved process for making thereof	Asokan Pappu, Gupta Manoj Kumar, Mishra Alka, Peters Edward, Kulshreshth Ajay, Rathore Sanjai Kumar Singh, Srivastava Avanish Kumar	201811016873
2	0121NF2016/IN	Nanoadsorbent based user-friendly household filter for the purification of fluoride and arsenic contaminated drinking water	Indra Bhushan Singh, Archana Singh, Swati Dubey, Akshay Singh Tomar, Priyanka Arya, Avanish Kumar Srivastava	201811019279
3	0076NF2018/IN	Nano alumina-nano silver-activated carbon composite based domestic water purifier	Indra Bhushan Singh, Archana Singh, Surender Kumar, Avanish Kumar Srivastava	201811025675
4	0128NF2018/IN	A glossy finish sandwich composite and process for preparing the same	Asokan Pappu, Gupta Manoj Kumar, Mishra Alka, Peters Edward, Kulshreshth Ajay, Rathore Sanjai Kumar Singh, Srivastava Avanish Kumar	201811047389

Filed in Foreign Countries

S No	NFNO	Country	Title	Inventors	Application No.
1	0022NF2018/WO	WO	High performance glossy finish green hybrid composites with variable density and an improved process for making thereof	Asokan Pappu, Gupta Manoj Kumar, Mishra Alka, Peters Edward, Kulshreshth Ajay, Rathore Sanjai Kumar Singh, Srivastava Avanish Kumar	PCT/IN2019/050107

Granted in India

S.No	NFNO	Title	Inventors	Application No.
1	0164NF2007/IN	A process for making light weight cenosphere reinforced metal syntactic foam	Mondal Dehi Pada, Das Satyabrata, Kodukula Udaya Bhaskar, Narayan Rao Ramakrishnan	0184DEL2010
2	0042NF2010/IN	An improved sol-gel process for the nano structured corrosion resistant alumina coatings	Indra Bhushan Singh, Om Prakash Modi, Gazala Ruhi, A.H.Yegneswaran, Anil Kumar Gupta	3446DEL2012
3	0173NF2007/IN	A process for making open cell aluminum foam using melt route	Das Satyabrata, Mondal Dehi Pada, Ramakrishnan Narayanrao	0523DEL2008

Granted in Foreign Countries

S No	NFNO	Country	Title	Inventors	Grant Date	Patent No.
1	0018NF2016/US	US	A novel process for making advanced nano phosphatic hybrid inorganic organic geopolymeric corrosion resistant coating material for mild steel substrate	Amritphale Sudhir Sitaram, Mishra Deepti, Singh Archana, Anshul Avneesh, Das Satyabrata	10/Apr/2018	9938414
2	0088NF2016/US	US	A novel multifunctional material for workability of geopolymeric system and its process thereof.	Amritphale Sudhir Sitaram, Chou han Ramesh Kumar, Mudgal Manish, Verma Sarika, Das Satyabrata	17/Jul/2018	10023497
3	0070NF2014/US	US	An apparatus for testing shape memory effects in liquid bath	Hashmi Syed Azhar Rasheed, Bhargaw Hari Narayan, Ajay Naik, Pandey	28/Aug/2018	10060833

				Jagdish Prasad, Yadav Mulayam Singh, Navin Chand			
4	0209NF2015/US	US	Advanced non - toxic radiation shielding materials from tailored brine sludge and a process for the prepration thereof	Amritphale Sudhir Sitaram, Anshul Avneesh, Verma Sarika, Khan Mohammed Akram, Das Satyabrata	25/Dec/2018	10165713	
5	0193NF2015/US	US	A no vel process for making “advanced cement free concrete and panels” by utilizing sea sand and sea water.	Amritphale Sudhir Sitaram, Verma Sarika, Khan Mohammed Akram, Padmakaran Prabha, Anshul Avneesh, Das Satyabrata	26/Feb/2019	10214453	

Technology Transfer

01	Sisal potential for Rural employment and making hybrid composite wood materials using fly ash Patent No. 176843 0120/NF/2016	Panchayats & Rural Development Department, West Bengal Govt, Kolkata	26/06/2018	15.00
02	Nano Alumina adsorbent based water filter for Arsenic and Fluoride removal	Marcus Projects Private Limited, 55, Dayal Enclave, Sector 9, Indira Nagar, Lucknow	18/09/2018	13.50

MoU with Academic/R&D Institutions

S. No.	Name of Organization	Date
1	Indian Institute of Technology, Guwahati, Assam	07/05/2018
2	Tezpur University, Tezpur, Napaam, Sonitpur, Assam	14/05/2018
3	Agriculture Skill Council of India (ASCI), Gurugram, Haryana	24/05/2018
4	Dr. Harisingh Gour Central University, Sagar , Madhya Pradesh	18/07/2018
5	Indian Institute of Technology, Ponda, Goa	30/07/2018
6	Maulana Azad National Institute of Technology (MANIT), Bhopal	18/09/2018
7	Indian Institute of Technology (Banaras Hindu University), Varanasi, Uttar Pradesh --221005	19/09/2018
8	Indian Institute of Technology Bombay, Mumbai	09/11/2018
9	King George's Medical University, Lucknow, Uttar Pradesh	18/05/2018
10	Mahindra and Mahindra Limited, Gateway Building, Apollo Bunder, Mumbai -400 001 -NDA	15/01/2019

Research Publications

1. Singh B, Devi N, Srivastava AK, Singh RK, Song SJ, Krishnan NN, Konovalova A, D Henkensmeier, High temperature polymer electrolyte membrane fuel cells with Polybenzimidazole-Ce0.9Gd0.1P2O7 and polybenzimidazole-Ce0.9Gd0.1P2O7-graphite oxide composite electrolytes, Journal of Power Sources 401 (2018) 149.(IF#6.94)
2. IH Kim, B Singh, Y Naumgung, SJ Song, Spatial distribution of oxygen chemical potential under potential gradients and performance of solid oxide fuel cells with Ce0.9Gd0.1O2-□ electrolyte, Solid State Ionics 324 (2018) 150.(IF#2.35)
3. Saxena A., Gupta S., Singh B., Dubey AK, Improved functional response of spark plasma sintered hydroxyapatite based functionally graded materials: An impedance spectroscopy perspective, Ceramics International 45 (2019) 6673. (IF#3.05)
4. H. Bae, J. Hong, Singh B., Srivastava A. K., J.-H. Joo, S.-J. Song Investigation on Defect Equilibrium, Thermodynamic Quantities, and Transport Properties of La0.5Sr0.5FeO3-d, , Journal of the Electrochemical Society, 166, 2019 F180.(IF#3.662)
5. Nimanpure Subhash, Hashmi S.A.R, Kumar R., Nigrawal Archana Bhargaw H.N. and Naik A., Sisal Fibril Epoxy Composite—A High Strength Electrical Insulating Material, Polymer Composites, DOI 10.1002/pc.24527, 2018(IF#1.943)
6. Nimanpure Subhash, Hashmi S.A.R, Kumar Rajnish, Bhargaw H.N., Kumar Rajeev, Prasanth N. and Naik A., Mechanical, Electrical and Thermal Analysis of Sisal fibril/Kenaf fibre Hybrid Polyester Composites, Polymer Composites Vol 40, Issue2, February 2019, Pages 664-676 (IF#1.943)
7. Singh Pradeep, Abhash Amit, Yadav B.N., Shafeeq M., Singh I.B., Mondal D.P., Effect of milling time on powder characteristics and mechanical performance of Ti4wt%Al alloy, Powder Technology, Volume 342, 15 January 2019, Pages 275-287(IF#3.23)
8. Pandey Ashutosh, Birla Shyam, Mondal D.P., Das S., Venkat A.N.Ch, Compressive deformation behavior and strain rate sensitivity of Al-cenosphere hybrid foam with mono-modal, bi-modal and tri-modal cenosphere size distribution, Materials Characterization, Volume 144, October 2018, Pages 563-574 (IF#2.89)
9. Jain Hemant, Gupta Gaurav, Kumar Rajeev, Mondal D.P., Microstructure and compressive deformation behavior of SS foam made through evaporation of urea as space holder, Materials Chemistry and Physics, Volume 223, 1 February 2019, Pages 737-744 (IF#2.21)
10. Mondal D.P., Goel M.D., Upadhyay Vartika, Das S., Singh, Mulayam, Barnawal A.K., Comparative study of microstructural characteristicsand compression deformation behaviour of Alumina and Cenosphere reinforcement Alumina Syntactic Foam Made through Stir Casting Technique, Transactions of the Indian Institute of Metals, March 2018, Volume 71, Issue 3, pp 567–577(IF#0.91)
11. Sahu S., Mondal D.P., Cho J.U., Goel M.D., Ansari M.Z., Low-velocity impact characteristics of closed cell AA2014-SiCp composite foam, Composite part B: Engineering, Volume 160, 1 March 2019, Pages 394-401(IF#4.92)
12. Agrawal Pinki Rani, Kumar Rajeev, Teotia Satish, Kumari Saroj, Mondal D.P., Sanjay R., Lightweight, high electrical and thermal conducting carbon-rGO composites foam for superior electromagnetic interference shielding, Composite part B: Engineering, Volume 160, 1 March 2019, Pages 131-139(IF#4.92)
13. Kumar Rajeev, Mondal D.P., Chaudhary Anisha, Shafeeq Muhamed, Kumari Saroj, Excellent EMI

shielding performance and thermal insulating properties in lightweight, multifunctional carbon-cenosphere composite foams, Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, Volume 112, September 2018, Pages 475-484 (IF#4.51)

14. Yadav B.N., Verma Gaurav, Muchhala Dilip, Kumar Rajeev, Mondal D.P., Effect of MWCNTs addition on the wear and compressive deformation behavior of LM13-SiC-MWCNTs hybrid composites, Tribology International, Volume 128, December 2018, Pages 21-33(IF#3.24)

15. Birla Shyam, Mondal D. P., S. Das, Kulshrestha Anurag, Ahirwar S. L., Venkat A. N. Ch., Kumar Rajeev, Influence of Cell Anisotropy and Relative Density on Compressive Deformation Responses of LM13-Cenosphere Hybrid Foam, Journal of Materials Engineering and Performance, January 2019, Volume 28, Issue 1, pp 1–11(IF#1.34)

16. Das Sourav, Khanna Sanjeev, Mondal D. P., Graphene-Reinforced Aluminum Hybrid Foam: Response to High Strain Rate Deformation, Journal of Materials Engineering and Performance, January 2019, Volume 28, Issue 1, pp 526–534 (IF#1.34)

17. Das S., Mondal D. P., Rohatgi Pradeep, Solidification Behaviour of Al–SiC Composite Foam Transactions of the Indian Institute of Metals, November 2018, Volume 71, Issue 11, pp 2861–2866(IF#0.91)

18. Manoj, Khan D M Afzal, Mondal D P, Effect of strain rate and temperature on deformation behavior of closed-cell ZnAl12 hybrid foam, Materials Research Express, 2018, Volume 5, Number 11(IF#1.15)

19. Sahu Sonika, Ansari Mohd. Zahid, Mondal Dehi Pada, Chongdu Cho, Quasi-static compressive behaviour of aluminium cenosphere syntactic foams, Materials Science and Technology,2019,35,7(IF#3.609)

20. Tiwari Shreshtha, Rajak Shraddha, Mondal Dehi Pada, Biswas Debasis, Sodium hypochlorite is more effective than 70% ethanol against biofilms of clinical isolates of Staphylococcus aureus, American Journal of Infection Control, Volume 46, Issue 6, June 2018, Pages e37-e42(IF#1.93)

21. Singh Bhupendra, Devi Nitika, Srivastava Avanish Kumar, Singh Rajesh K., Song Sun-Ju, Krishnan Nambi N., Konovalova Anastasiia, Henkensmeier Dirk, High temperature polymer electrolyte membrane fuel cells with Polybenzimidazole-Ce0.9Gd0.1P2O7 and polybenzimidazole-Ce0.9Gd0.1P2O7-graphite oxide composite electrolytes, Journal of Power Sources, Volume 401, 15 October 2018, Pages 149-157(IF#6.94)

22. Bae Hohan, Singh Bhupendra, In-Ho Kim, Ha-Ni Im, Song Sun-Ju, Thermodynamic Quantities and Defect Chemical Properties of La0.8Sr0.2FeO3-⊠, Journal of Electrochemical Society, 2018, volume 165, issue 9, F641-F651(IF#3.66)

23. Tuli A.K., Das S., Mondal D.P., Microstructure and Tensile behaviour of Thixocast 2014 Alloy : Effect of processing temperature, IJSART - Volume 4 Issue 11 –November 2018 (IF# 5.388)

24. Verma Sarika, Amritphale S.S., Khan Mohd. Akram, Utilization Of Brine Sludge And Fly Ash Waste As Complementary Resources, For Making Non-Toxic, Geopolymeric, (Cement Free) Materials, online DOI: 10.1007/s40996-018-0191-3, Iranian Journal of Science & Technology, Transaction of Civil Engineering, Springer publication(IF#0.8)

25. Rudra A., Mohammad Ashiq, Das S., Dasgupta R., Constitutive Modeling for Predicting High-Temperature Flow Behavior in Aluminum 5083+ 10 WtPctSiC p Composite, Metallurgical and Materials Transactions B 50.2 (2019): 1060-1076. (IF#1.91)

26. Gupta Rainy, Bhardwaj Pooja, Deshmukh Kumud, Mishra Deepti, Prasad Murari, Amritphale Sudhir S., Development and characterization of inorganic-organic (Si-O-Al) hybrid geopolymeric precursors via solid state method, Silicon, Springer, 11(1)(2019) 221(IF#1.2)

27. Bhardwaj Pooja, Gupta Rainy, Mishra Deepti, Amritphale Sudhir S., Quadrifunctionality variation of aluminosilicate silicon nucleus on solid state geopolymerisation observed by 29Si magic angle spinning nuclear magnetic resonance studies, Silicon, Springer, 2018. (IF#1.2)

28. Bhardwaj Pooja, Gupta Rainy, Mishra Deepti, Mudgal Manish, Amritphale Sudhir Sitaram, 27Al NMR MAS Spectral studies inferring the initiation of geopolymerization reaction on together mechanochemical grinding of raw materials, Journal of the Chinese Chemical Society, Wiley, 65 (2018) 485. (IF#0.8)

29. Mishra Deepti, Studies on fly ash based geopolymeric coating material compositions incorporated with TiO2 and Fe2O3 nanoparticles for mild steel, Indian Journal of Chemical Technology, NISCAIR, 25(5) (2018) 468. (IF#1.91)

30. Kishore B., Singh B, Kumar Surender, Graphene-based Nanocatalysts for Oxygen Reduction and Evolution Reactions in Metal-oxygen Batteries, Current Catalysis, 2018, 7, 158 – 166 (IF#6.759)

31. Chouhan R.K., Mudgal Manish, Bisarya Abhishek, Srivastava Avanish Kumar, Rice-husk-based superplasticizer to increase performance of fly ash geopolymer concrete" ICE, Emerging Materials Research Vol 7 Issue 3 September 2018 (IF#0.254)

32. Mandloi Giriraj S., Joshi Smita, Mishra Alka and Amlathe Sulbha, Design and Synthesis of New Types of Macro Cycles Containing Tetralactone Functionalities, Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 2018, 10(11) (IF#0.75)

33. Rashmita Devia, Gogoia Satyabrat, Baruaa Shaswat, Dutta Hemant Sankar, Bordoloia Manobjyoti, Khan Raju, Electrochemical detection of monosodium glutamate in foodstuffs based on Au@MoS2/chitosan modified glassy carbon electrode, Food Chemistry 276 (2019) 350–357. (IF#4.946)

34. Gogoi Satyabrat, Khan Raju, Förster Resonance Energy Transfer (FRET) Between Carbon Dots/MoS2 Based Fluorescence Immunosensor for Sensitive Detection of Cardiac Troponin T, Physical Chemistry Chemical Physics, 2018, 20, 16501(IF#3.906)

35. Gogoi Satyabrat, Khan Raju, NIR Activated Upconversion Characteristics in Carbon Dots for Selective Detection of Glutathione, New Journal of Chemistry, 2018, 42, 6399-6407(IF#3.277)

36. Barua Shaswat Khan Raju, Fluorescence biosensor based on gold-carbon dot probe for efficient detection of cholesterol, Synthetic metals, Volume 244, October 2018, Pages 92-98. (IF#2.5)

37. Sharma Arati, Kumar A., Khan Raju, A highly sensitive amperometricimmunosensor probe based on gold nanoparticle functionalized poly (3, 4-ethylenedioxythiophene) doped with graphene oxide for efficient detection of aflatoxin B1, Synthetic Metals 235 (2018) 136–144 (IF#2.526)

38. Barua Shaswat, Dutta Hemant, Gogoi Satyabrat, Devi Rashmita, Khan Raju, Nanostructured MoS2 Based Advanced Biosensors: A Review, ACS Appl. Nano Mater. 2018, 1, 2-25

39. Kumar Rajeev, Mondal D.P., Chaudhary Anisha, Shafeeq M., Kumari Saroj, Excellent EMI shielding performance and thermal insulating properties in lightweight, multifunctional carbon-cenosphere composite foams. Composites Part A, 2018,112, 475-4 84 (IF#4.51).

40. Yadav B.N., Verma Gaurav, Muchhala Dilip, Kumar Rajeev, Mondal D.P., Effect of MWCNTs addition on the wear and compressive deformation behavior of LM13-SiC-MWCNTs hybrid composites. Tribology International, 2018, 128, 21-33. (IF#3.24).

41. Agarwal Pinki Rani, Kumar Rajeev, Teotia Satish, Kumari Saroj, Mondal D.P., Dhakate Sanjay R.. Lightweight, high electrical and thermal conducting carbon-rGO composites foam for superior electromagnetic interference shielding. Composites Part B, 2019, 160, 131-139 (IF#4.92).

42. Jain Hemant, Gupta Gaurav, Kumar Rajeev and Mondal D.P., Microstructure and Compressive Deformation Behavior of SS Foam Made Through Evaporation of Urea as Space Holder, Materials Chemistry and Physics, 2019, 223, 737-744, (IF#2.4).

43. Chaudhary Anisha, Kumar Rajeev, Dhakate Sanjay R., Kumari Saroj, Scalable development of a multi-phase thermal management system with superior EMI shielding properties, Composites Part B, 2019, 158, 206-217 (IF#4.92)

44. Birla Shyam, Mondal D.P., Das S., Kulshestra Anurag, Ahirwal S.L., Venkat A Ch, Rajeev Kumar, Influence of cell anisotropy and relative density on compressive deformation responses of LM13-cenosphere hybrid foam, Journal of Materials Engineering and Performance, 2019, 18 (1), 1-11(IF=1.34).

45. Sanjeev Saxena, Dutta B.K., G. Sasikala, Experimental and numerical evaluation of critical SZW variation in Mod9Cr1Mo steel, Trans IIM, 72; pp 437 – 443, (IF = 0.910)

46. Sanjeev Saxena, Dutta B.K., G. Sasikala, Experimental and numerical evaluation of critical SZW variation in 20mnmoni55 steel, IJEMS journal Vol 25, pp 357-365, 2018 (IF = 0.543)

47. Thakur A.K., Asokan, P, Thakur V.K. Resource efficiency impact on marble waste recycling towards sustainable green construction materials. Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry, ACS, Elsevier. 13: 91-101, 2018. IF 0.227.

48. Mohit Sharma, OP Modi and P Kumar, Synthesis and characterization of copper foams through a powder metallurgy route using a compressible and lubricant space-holder material, International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials, 25 (2018) 902-12. IF 1.261

49. Shahadat Hussain, Abhishek Pandey, Rupa Dasgupta, Designed polycrystalline ultra-high ductile boron doped Cu–Al–Ni based shape memory alloy, Materials Letters, 240 (2019) 157-160. IF: 2.68

50. Mohammad Subzar Malik and Jai Prakash Shukla (2019), Assessment of Groundwater Vulnerability Risk in Shallow Aquifers of Kandaihimmat Watershed, Hoshangabad, M.P. India" Journal of the Geological Society of India, Springer, Vol.93, February 2019, pp.199-206, IF: 0.632

51. Mohammad Subzar Malik, Jai Prakash Shukla and Satanand Mishra (2019), Relationship of LST, NDBI and NDVI using Landsat-8 data in Kandaihimmat Watershed, Hoshangabad, India, communicated for publication in Indian Journal of Geo-Marine Science, Vol.48(1), pp. 25-31,NISCAIR, IF: 0.289

52. Satanand Mishra, C. Saravanan, V. K. Dwivedi and J. P. Shukla (2018), Development of Hydrolprocess framework for Rainfall-Runoff modelling in the river Brahmaputra basin, Indian Journal of Geo-Marine Sciences, IJMS Vol.47(12) December 2018, Pp. 2369-238,CSIR- NISCAIR, IF: 0.289

53. Satanand Mishra, C Saravanan; Vijay Kumar Dwivedi; J P Shukla (2018), "Rainfall-Runoff modeling using clustering and regression analysis for the river Brahmaputra basin" Journal of the Geological Society of India, Springer, IF: 0.632, Volume 92, Issue 3, pp. 305-312, IF: 0.632

54. Shobharam Ahirwar, J. P. Shukla (2018), Assessment of Groundwater Vulnerability in Upper Betwa River Watershed using GIS based DRASTIC Model. Journal of the Geological Society of India (ISSN: 0016-7622), Vol.91, Issue 3, pp.334-340, Springer, IF: 0.632

55. Mohammad Subzar Malik and Jai Prakash Shukla (2018), Retrieving of Land Surface Temperature Using Thermal Remote Sensing and GIS Techniques in Kandaihimmat Watershed Hoshangabad Madhya Pradesh India" Journal of the Geological Society of India, Vol.92, Issue 3, pp.298-304, Springer, IF 0.632

56. Vijay Dhote, Satanand Mishra, J. P. Shukla and S.K. Pandey (2018), Runoff prediction using Big Data Analytics based on ARIMA Model, Indian Journal of Geo-Marine Sciences, 47 (11), 2163-2170 IF: 0.316

57. Mohammad Subzar Malik & J. P. Shukla (2018), A GIS-based morphometric analysis of Kandaihimmat watershed, Hoshangabad district, M.P., India, Indian Journal of Geo-Marine Science, NISCAIR, 2018, IF: 0.316, Vol.47 (10), pp. 1980-1985

58. Rahi Jain, Bakul Rao, and Satanand Mishra, Comparative analysis of antibiotic residue removal efficiency of different type of adsorbents, Indian Journal of Geo-Marine Science, NISCAIR, 2018, 47(06), pp.1148-1153, IF: 0.316, .

59. Rahi Jain, Riddhi Panse, and Satanand Mishra, Impact of Local Factors on Decision Making– a Multi Criteria Modeling Framework in Wind Energy Investment, Current Sciences, India, 2018, Vol 114 (12) pp. 2467-2472, IF: 0.883.

अनुसन्धान एवं विकास गतिविधियाँ

R & D Activities

स्मार्ट तथा कार्यात्मक पदार्थ प्रभाग

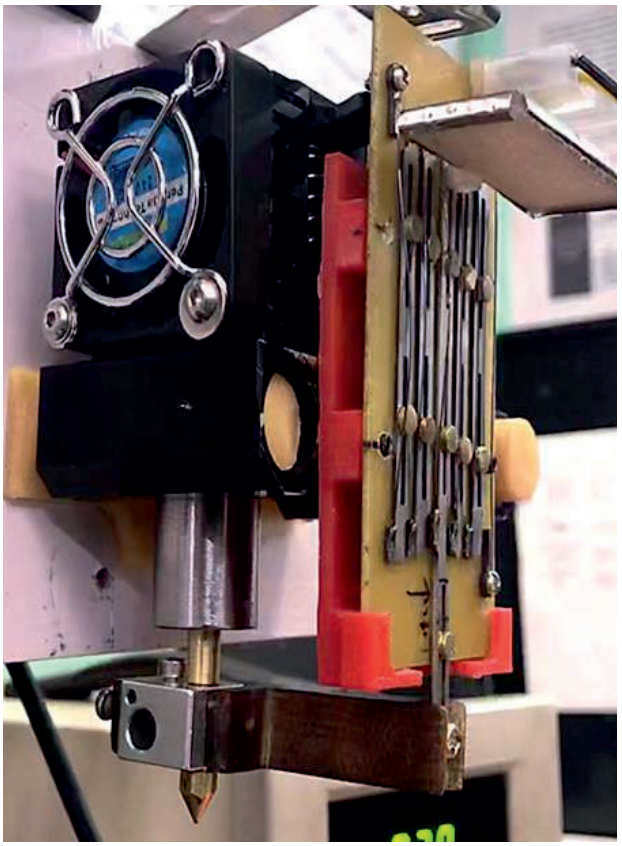
Smart & Functional Materials Division

ताप-प्रभावनीय स्मार्ट पदार्थों ' पर आधारित कृत्रिम बुद्धिमता के विकास से नियंत्रित होने वाला रैखिक विस्थापन एक्चूऐटर

परियोजना के उद्देश्यः

- स्मार्ट पदार्थ के आधार पर विकसित एआई -नियंत्रित रैखिक विस्थापन एक्चूऐटर सिस्टम एकीकृत नियंत्रक उपकरण के साथ का विकास
- स्मार्ट पदार्थ के विद्युत प्रतिरोध भिन्नता गुण के कारण प्रवर्तन और संवेदन के साथ 3D प्रिंटर हेड/बेड की सूक्ष्म स्थिति के लिए रैखिक द्विदिशात्मक विस्थापन।

सारांश



चित्र 1: 3D प्रिंटर प्रिंट हेड में लगा SMA Actuator

शेप मेमोरी अलायज (SMA) वाली मिश्रित धातुएँ स्मार्ट पदार्थों का एक ऐसा वर्ग हैं जो एक परिवर्तन-तापमान से अधिक गर्म होकर अपने मूल आकार को ठीक कर सकती हैं । फेजों के परिवर्तन से, शेप मेमोरी अलायज में विद्युत प्रतिरोध में भिन्नता जैसे अद्वितीय विद्युत-गुण देखे गए हैं। पारंपरिक एकचूऐटरों की जगह शेप मेमोरी वाले एक्चूऐटरों का प्रतिस्थापन आकार, वजन और जटिलता के संदर्भ में महत्वपूर्ण लाभ प्रदान कर सकता है। इस परियोजना का उद्देश्य एआई पर आधारित स्थिति-आकलन व फीडबैक के जरिये भोथरे ढंग से नियंत्रित एआई आधारित पोजीशनिंग संवेदन को लेकर एक रैखिक द्विदिशात्मक विस्थापन एक्चूऐटर को विकसित करना है। यह स्मार्ट एक्चूऐटर प्रणाली किसी स्थिति का वर्णन और विश्लेषण करने के लिए संवेदन, सक्रियता और नियंत्रण के कार्यों को समाविष्ट करती है, और एक पूर्वानुमान या अनुकूलक तरीके से उपलब्ध आंकड़ों के आधार पर निर्णय लेती है। एसएमए के अत्यधिक अरेखीय कार्य-व्यवहार के कारण, यह किसीन्यूरल नेटवर्क ईआर के उपयोग से एक्चूऐटर की स्थिति का अनुमान लगाने में उपयुक्त उपकरण साबित होगा। इस SMA एक्चूऐटर में, SMA तारों को द्विदिशात्मक गतिविधि के लिए विरोधक के बतौर व्यवस्थित किया जाता है । 70-90 °C परिवर्तन-तापमान के साथ तार की लंबाई 165 मिमी व 0.381 मिमी व्यास वाली होती है। पीडब्लूएम सिग्नल का उपयोग करके नियंत्रित तापमान को विद्युत विधि से गर्म करके प्राप्त किया गया। एक्चूऐटर को मैकेनिकल डिजाइनिंग सॉफ़्टवेयर में डिज़ाइन किया गया और शुरू में 3D प्रिंटेड प्रोटोटाइप पर ताना-बाना बनाकर परीक्षण किया गया (चित्र 1)। प्रदेय वस्तुओं का

केंद्रित अनुप्रयोग-क्षेत्र ऐसा 3D प्रिंटिंग उद्योग है, जहां 3D प्रिंटर बेड / नोजल को 5 मिमी @ 3% स्ट्रेन रिकवरी और 500 ग्राम तक भार धारण करने की क्षमता वाले 200 माइक्रॉन तक के स्थिति-निर्धारण की सीमा में स्थैतिक विस्थापन के लिए विकसित एक्चूऐटर के साथ नियंत्रित किया जा सकता है। हालांकि इसको रोबोटिक्स, अंतरिक्ष अनुप्रयोगों और यंत्रीकरण में अन्य संभावनाओं के लिए बढ़ाया जा सकता है। सेंसर-लेस SMA एक्चूऐटर सिस्टम (बाहरी,ज्यादा जगह घेरने वाले और हेवी सेंसर फीडबैक के बिना) का रेखीय स्थिति नियंत्रण उस लक्षित उद्योग और अन्य स्थैतिक अनुप्रयोगों के लिए प्रमुख रूप से लाभकारी होगा। परियोजना को सी एस आई आर – एम्प्री , भोपाल और सी एस आई आर – सीरी , पिलानी द्वारा एक मिशन के तहत औद्योगिक भागीदारों मेसर्स एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग प्राइवेट लिमिटेड, सिकंद्राबाद के साथ सहभागी रूप में लिया गया है।

Development of Artificial Intelligence (AI) controlled Linear Displacement Actuator (LDA) based on thermo-responsive smart materials (SMAs/SMPs) 'SMAILDAS'

Project Objectives

- To develop Smart Material based, AI position-controlled Linear Displacement Actuator System (SMAILDAS) [device with integrated controller]
- Linear bi-directional displacement actuator for micro-positioning of 3D printer head/bed with Actuation and sensing together due to electrical resistance variation property of smart material.

Summary:

Shape memory alloys (SMA) are a class of smart materials that can recover their original shape by heating above a transformation temperature. Due to transformation of phases, shape memory alloy shows unique electrical properties like electrical resistance (ER) variation. Replacing the conventional actuators with shape memory actuators can provide significant advantages in terms of size, weight and complexity. The aim of the project is to develop a Linear Bi-Directional Displacement actuator with AI based positioning sensing dully controlled by AI based position estimation and feedback. This Smart actuator system incorporate functions of sensing, actuation, and control to describe and analyze a situation, and make decisions based on the available data in a predictive or adaptive manner. Due to highly

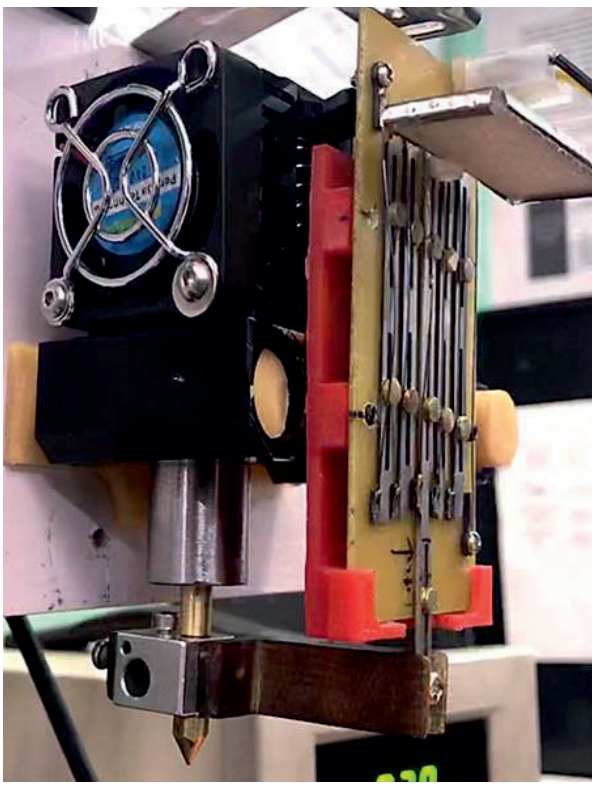


Fig1: SMA Actuator mounted in 3D printer print head

nonlinear behaviour of the SMA, a neural network would be suitable tool to predict the position estimation of the actuator using ER. In this SMA actuator, SMA wires are arranged antagonistically for bidirectional movement. The length of wire is 165 mm, 0.381 mm in diameter with 70-90^{0}C transformation temperature. The transformation temperatures were achieved by controlled electrical heating using PWM (Pulse Width Modulation) signal. The actuator was designed in mechanical designing software and initially fabricated and tested on 3D printed prototype (Figure 1). The focused application area of the deliverables are the 3D Printing industries, where the 3D Printer Bed/ Nozzle could be controlled with the developed actuator for Positional displacement in the range of 5 mm @ 3% strain recovery & Positional resolution up to 200 microns along with the capability to hold the load up to 500 g. However it can be extended in other possibilities in robotics, space applications and instrumentation. Sensor-less (without external bulky and heavy sensors feedback) linear position control of the SMA actuator system will be the major benefit to the targeted industry and other positional control applications. The project is collaboratively taken by CSIR-AMPRI, Bhopal and CSIR-CEERI, Pilani under the CSIR-AI Mission as well as industrial partners M/s Additive Manufacturing Pvt. Ltd, Secunderabad are also involved.

इलेक्ट्रोमियोग्राम (EMG) से नियंत्रित होने वाले कुहनी के नीचे के कृत्रिमांग : अल्पभार शेप मेमोरी एलॉय (SMA) तार से संचालित कृत्रिम हाथ

उदेश्य

इस काम का मुख्य उद्देश्य EMG से नियंत्रित SMA तार का विकास और डिजाइन करना है, जिसमें कृत्रिम हाथ शामिल हैं:

- SMA मापदंडों पर विचार करते हुए उंगलियों के लिए SMA एक्चूऐटर का विकास।
- हाथ की कार्यक्षमता के लिए EMG पर आधारित नियंत्रण प्रणाली का विकास।
- इलेक्ट्रॉनिक ड्राइवर सिस्टम और यांत्रिक हाथ की डिजाइन का विकास।
- ALIMCO के सहयोग से उपयोगकर्ता के परीक्षण के साथ डिवाइस का एकीकरण और परीक्षण।

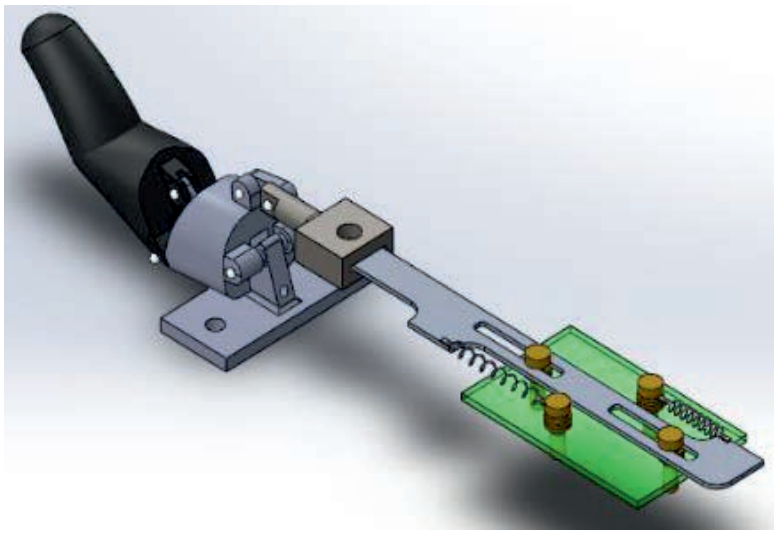
परियोजना का सारांश:

CSIR- AMPRI, भोपाल CSIR स्वास्थ्य मिशन के तहत इस राष्ट्रीय परियोजना में शामिल है, जिसका उद्देश्य अपने देश में ही विकसित अल्पभार इलेक्ट्रोमियोग्राम (EMG) से नियंत्रित शेप मेमोरी अलाय वाले एक्यूऐटर के सहयोग से कुहनी के नीचे से निशक्त व्यक्तियों की विशेष उंगली में गति और आनुपातिक ग्रिपिंग फोर्स कंट्रोल को कृत्रिम अंग के माध्यम से भिन्न-भिन्न प्रकार की गति देकर उनके जीवन की गुणवत्ता में सुधार लाना है। परियोजना के फलस्वरूप उनके दिन-प्रतिदिन के नियमित कार्य को निपटाने में मदद मिलेगी।

परियोजना के उत्पाद सस्ती कीमत पर, स्वदेशी व अत्युत्कृष्ट कार्यशील कृत्रिम हाथ से संबंधित उपकरणों की कमी को भर देंगे जो कि अल्पभार SMA (शेप मेमोरी अलाय) पर आधारित एक्चूऐटरों से क्रियान्वित किए जाने हैं (चित्र 2)। यह

शेप मेमोरी एलॉय वाले एक्चूऐटर वजन-अनुपात की दृष्टि से एक हल्के वजन वाला और उच्च शक्ति से परिपूर्णउपकरण है, जो गति/विस्थापनको नियंत्रित कर सकता है और अपेक्षित ताकत को पैदा कर सकता है। यह DC मोटर्स और न्यूमेटिक्स आदि पर आधारित भारी एक्चूऐटरों को बदलने के लिए कृत्रिम हाथ की सक्रियता के लिए एक अनूठा अनुप्रयोग है।

भारत में हर साल लगभग 4 लाख दुर्घटनाएं होती हैं और लगभग 3 लाख लोग घायल हो जाते हैं और 10-15% लोग दुर्घटना के बाद अपने अंग खो देते हैं। एक परिकल्पना की गई है कि हर साल 50,000 लोगों को कृत्रिम हाथ की जरूरत है। विकसित तीक्ष्ण सामग्री (शेप मेमरी अलॉय एक्चूऐटर) पर आधारित इलेक्ट्रोमियोग्राम (EMG) कुहनी के नीचे वाले कृत्रिमांग/प्रोस्थेसिस से नियंत्रित होकर यह उपकरण अधिकतम 80 mm वाले वस्तु-व्यास के अधिकतम2 किलोग्राम तक के भार को वहन में सक्षम होगा और ऑपरेटिंग-वोल्टेज लगभग 7.2 वोल्ट होगा। तीक्ष्ण सामग्री पर आधारित इस कृत्रिम हाथ का प्रस्तावित कुल वजन लगभग 900 ग्राम होगा। विकसित तकनीकों को प्रयोगशाला और नैदानिक परीक्षणों के माध्यम से AIIMS और ALIMCO कानपुर की सहायता से प्रमाणित किया जाएगा। कुहनी के नीचे के कृत्रिमांग वाले विकसित किए गए ढाँचे को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के बाद ALIMCO द्वारा अधिग्रहण किया जा सकता है।



चित्र 2: कृतिम हाथ के साथ जोड़ा गया SMA

Electromyogram (EMG) controlled Below Elbow prosthesis: Light weight Shape Memory Alloy (SMA) wire actuated prosthetic hand.

Objectives:

The main objective of this work is to design and development of EMG controlled SMA wire actuated prosthetic hand which includes:

- Development of SMA actuator for digit/fingers, considering the SMA parameters.
- Development of EMG based control system for hand functionality.
- Development of electronic driver system and mechanical hand design.
- Integration and testing of device with user's trials in association of ALIMCO.

Project Summary:

CSIR- AMPRI, Bhopal is involved in this national project under health mission of CSIR which aims to improve the quality of life to below elbow amputee patients with indigenously developed light weight electromyogram (EMG) controlled shape memory alloy actuator for individual finger movement prosthesis with variable speed and proportional grip force control. The outcome of the project would help in restoring their day to day routine activity work. The outcome of the project will fill the gap of the need of indigenous high end functional prosthetic devices at affordable price which is to be activated by light weight SMA (Shape Memory Alloy) based actuators (Figure 2). The Shape Memory Alloy actuator is one of the light weight and high power to weight ratio that can actuate the motion/displacement and generate required forces. This is a novel application for the actuation of prosthetic hand for replacing the heavy actuators based on DC motors and pneumatics etc.

In India, about 4 lakhs accident takes place every year and about 3 lakhs people get injured and 10-15% of the people lost their limbs during accident. It has been envisaged that 50,000 people need prosthetic hand every year. The developed smart material (Shape Memory Alloy Actuator) based electromyogram (EMG) controlled below elbow prosthesis would be able to hold max load of 2 Kg with maximum object diameter 80 mm and operating voltage will be about 7.2 volt. The proposed total weight of the smart material based prosthetic hand would be about 900 Grams. The developed technologies will be validated through lab and clinical trials with the help of AIIMS and ALIMCO Kanpur. The manufacturing of the developed below elbow prosthesis may be taken up by ALIMCO after technology transfer.

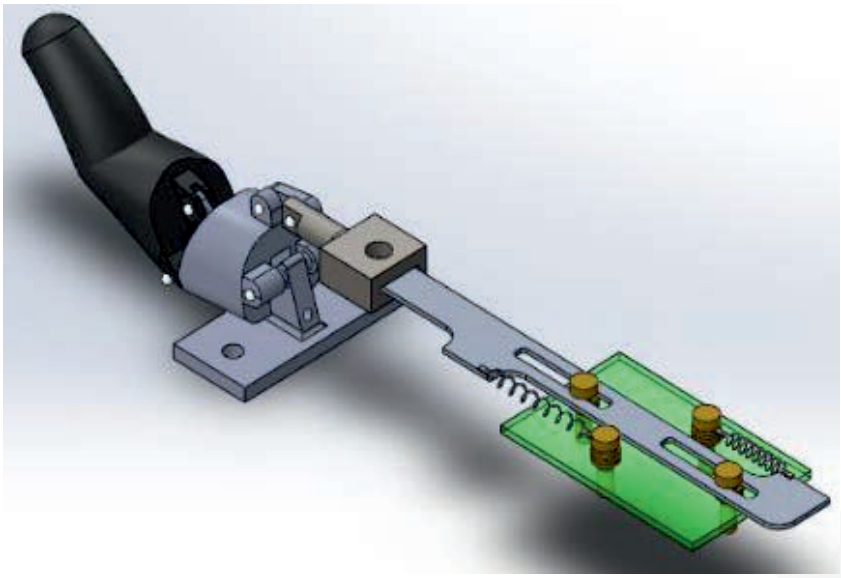
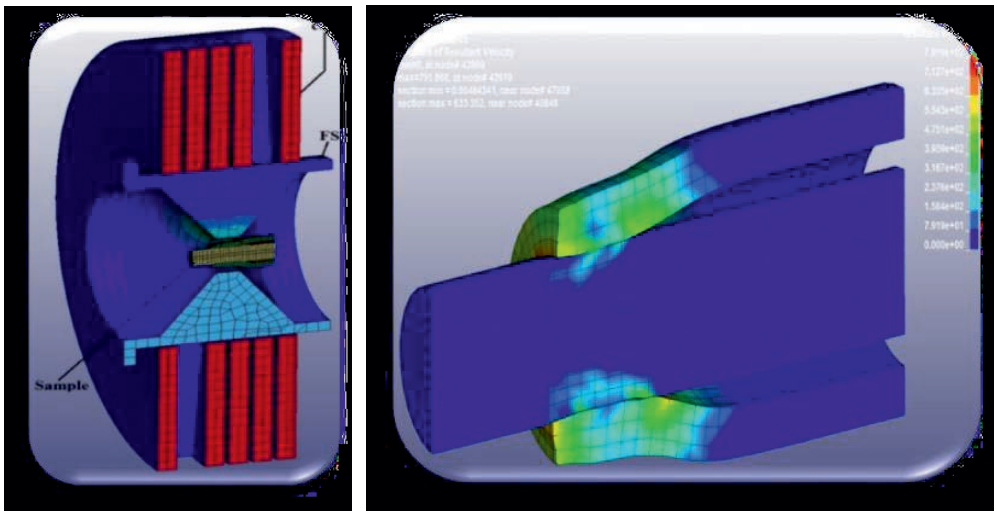


Fig2: SMA Actuator coupled with the Prosthetic Hand

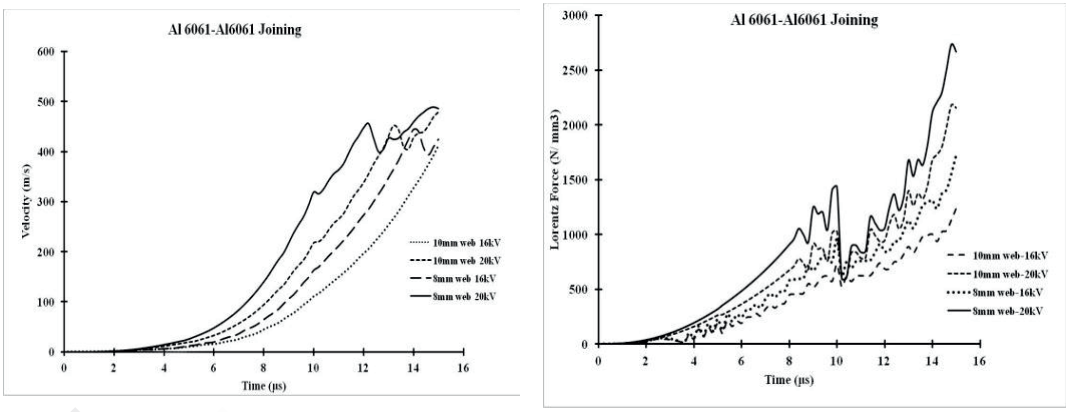
एयरोस्पेस /अंतरिक्ष में रूचि के पदार्थों के लिए ठोस-अवस्था विद्युतचुंबकीय जोड़ संबंधी तकनीक का विकास

इस परियोजना में विद्युत चुंबकीय तकनीक द्वारा समान और बेमेल सामग्री को आपस में जोड़ने का लक्ष्य रखा गया। अध्ययन में जिस प्रकार के संयोजनों को लिया गया, वे एल्यूमीनियम को एल्यूमीनियम से जोड़ी गई समान सामग्री जैसे थे और इसी तरह एल्यूमीनियम को स्टेनलेस स्टील जैसी असमान सामग्रियों से जोड़ने को अध्ययन का विषय बनाया गया। कॉइल की डिजाइन, फील्ड शेपर, Al-Al के लिए स्टैंड-ऑफ दूरी और Al-SS जॉइनिंग जैसे विभिन्न माप दंडों को LS-DYNA में सिम्युलेशन द्वारा अनुकूलित किया गया था और प्रयोग-परिणामों के साथ प्रमाणित माना गया। कॉइल और फील्ड शेपर डिजाइन से संबंधित अध्ययन के साथ विभिन्न प्रकार के कॉइल डिजाइन किए गए और इंडक्शन में परिवर्तन जैसे माप दंडों का विश्लेषण किया गया। इस कॉइल सिस्टम को डिजाइन करने के लिए FEA का अध्ययन किया गया।



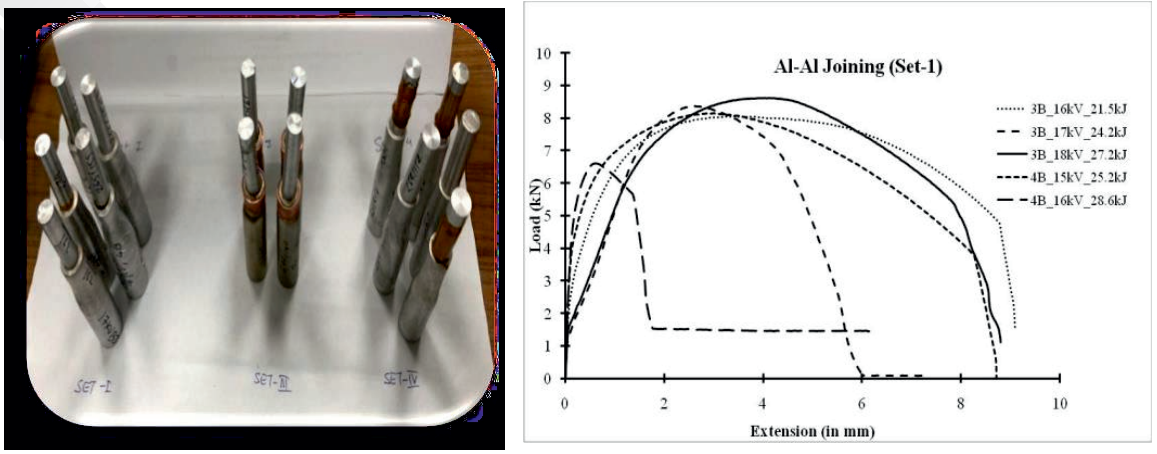
(a) b)

चित्र 3. FEM मॉडल दिखाता हुआ a) कॉइल-वर्कपीस असेंबली और b) डिफॉर्मेशन/विरूपण यानी तोड़-मरोड़ के दौरान वर्कपीस में सापेक्षिक वेग की सम्मोच रेखा/फ्रिंज झब्बेदार किनारा।



(a) वलासिटी (b) लोरेंट्ज बल

चित्र 4.FEM सिम्युलेशन द्वारा 8 mm और 10 mm वेब विड्थ के साथ Al-Al वाली जॉइनिंग में वेलासिटी वेग और लोरेंट्ज़ बल



(a) (b)

चित्र 5. (a) विद्युतचुंबकीय रूप से जुड़े Al-Al नमूने (b) विभिन्न ऊर्जा और बैंकों की संख्या पर Al-Al सैंपलों में पुल आउट टेस्ट के परिणाम

चित्र 3 FE मॉडल और सापेक्षिक वेग की रूपरेखा को दर्शाता है। चित्र 4 पदार्थ के Al-Al कॉम्बिनेशन के लिए वोल्टेज/ऊर्जा और फील्ड शेपर के वेब की लंबाई में परिवर्तन के कारण वेग और लोरेंट्ज़ फोर्स में होने वाले बदलावों को दर्शाता है। इसलिए पूरी प्रक्रिया की डिज़ाइन का अनुकरण प्रयोग और FE सिम्युलेशन दोनों की मदद से किया जा सकता है। जॉइंट स्ट्रेंथ पर ऊर्जा और संधारित्र बैंक की संख्या के प्रभाव को देखने के लिए Al-Al और Al-SS के जॉइंट नमूनों का यांत्रिक परीक्षण पुल आउट परीक्षण भी किया गया था (चित्र 5)। परीक्षण से पता चलता है कि सभी स्थितियों में, ऐसी सामग्री पैरेंट यानी मूल धातु वाले जोन में विफल रहती है और जॉइंट जोन सामग्री के बीच अच्छे जोड़ के लिए सुरक्षित है। संयुक्त डिजाइन और यांत्रिक परीक्षण फटिग पर आगे काम चल रहा है।

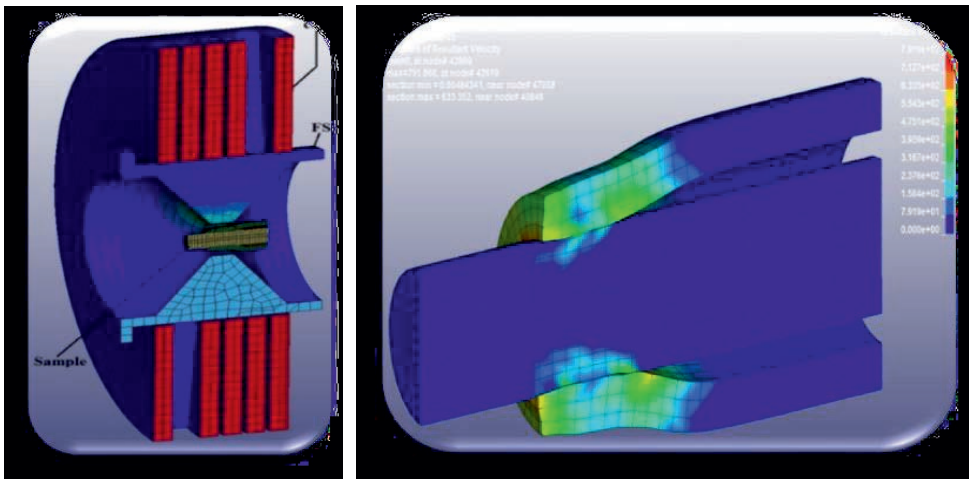
Development of Solid state electromagnetic joining technique for materials of interest in aerospace/space

Project Summary:

In this project, it was aimed to join similar and dissimilar material by electromagnetic technique. The combinations that were taken for study are Aluminum to aluminum joined as similar material and aluminum to stainless steel joined as dissimilar material. Different parameters such as design of coil, field shaper, stand-off distance for Al-Al and Al-SS joining were optimized by simulation in LS-DYNA and validate with experiment results.

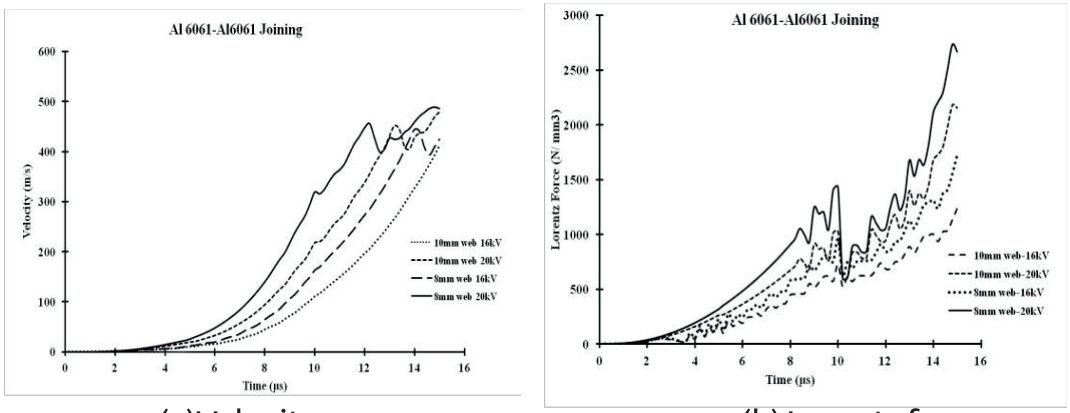
Study related to coil and field shaper design was carried out. Various types of coil were designed and change in parameters e.g. inductance were analyzed. FEA study was carried out to design the coil system. Figure 3 shows the FE model and contour of relative velocity. Figure 4 shows variation of velocity and Lorentz force due to change in voltage/energy and length of web of field shaper for Al-Al combination of material. So design of the whole process can be carried out with the help of both experiment and FE simulation. Mechanical testing (pull out) test of joint samples of Al-Al and Al-SS was also carried out to see the effect of energy and number of capacitor bank on joint strength (Figure 5). The

test shows that in all the conditions, material fails at parent metal zone and joint zone is safe conforming good joining between the materials. Further work on joint design and mechanical testing (Fatigue) is going on.



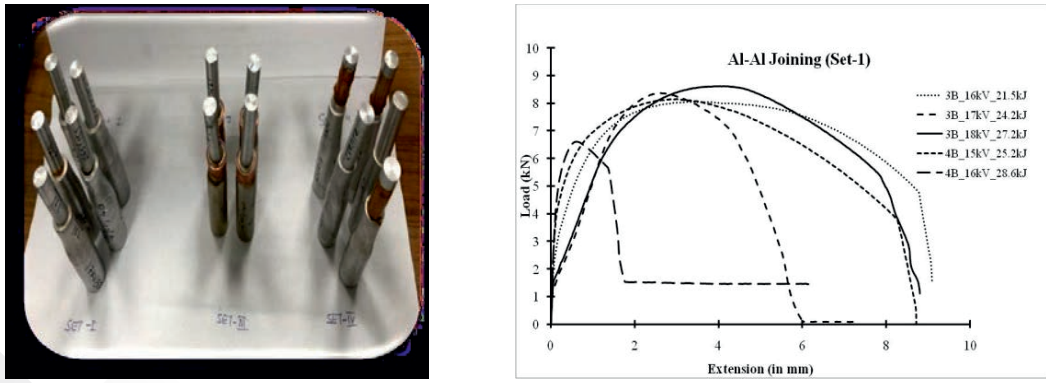
(a) (b)

Fig. 3 FEM model showing (a) coil-workpice assembly and (b) contours/fringe of relative velocity in workpiece during deformation



(a)Velocity (b) Lorentz force

Fig. 4 Velocity and Lorentz force in Al-Al joining with 8 mm and 10 mm web width by FEM simulation



(a) (b)

Fig. 5 (a) Electromagnetically joint Al-Al samples (b) results of pull out test in Al-Al samples at various energies and number of bank

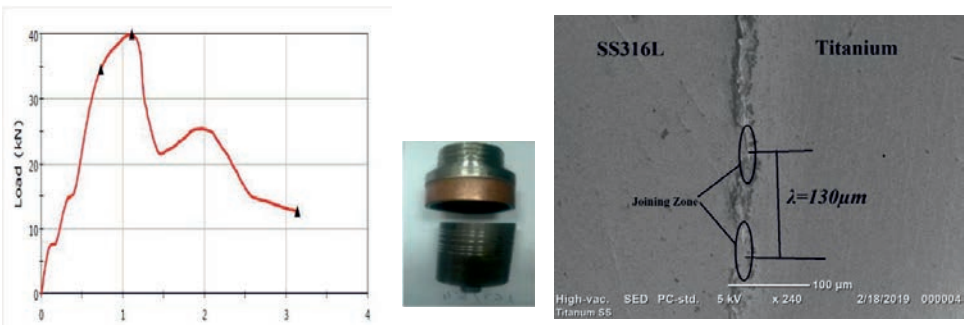
त्वरक कार्यक्रम के अन्तर्गत अपेक्षित पदार्थ के लिए ठोस-अवस्था चुंबकीय पल्स वाली वेल्डिंग तकनीक का विकास

परियोजना का उद्देश्य त्वरक कार्यक्रम में अपेक्षित निम्नलिखित पदार्थों के बीच अवात रूप से संमुद्रित-परिरक्षित और पक्का वेल्ड प्राप्त करने में चुंबकीय पल्स वाली वेल्डिंग के लिए जॉइंट डिजाइन और प्रक्रिया मापदंडों को अनुकूल बनाना है

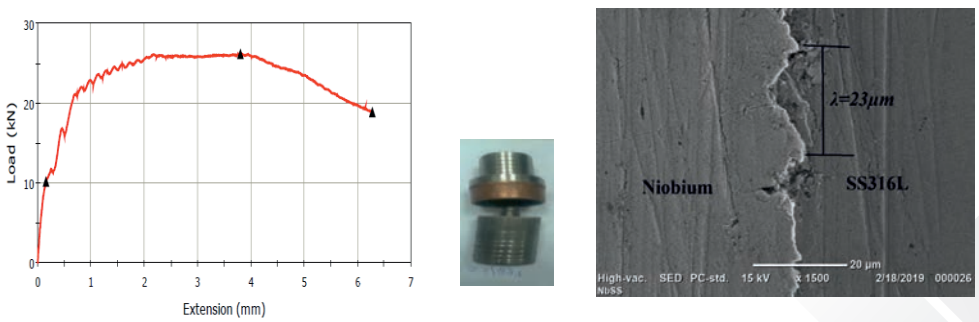
1. टिटैनियम या Ti-अलाय/टाइप 316L SS
2. नियोबियम/टाइप 316L SS

इसमें SS-Nb और SS-Ti को मिलाने का प्रयास किया गया है। जोड़ के इस तरह के संयोजन-जोड़ में SRF कैविटी जैसे कई अनुप्रयोग मिलते हैं । चित्र 6 ड्राइंग के साथ नमूनों की प्रारंभिक रूपरेखा दिखाता है । SS-Nb और SS-Ti दोनों के कई नमूनों को विभिन्न मापदंडों के आधार पर संयुक्त किया गया और इन जोड़ों के मूल्यांकन के लिए विश्लेषण किया गया । सामग्री के दोनों संयोजन के पुल आउट टेस्ट के परिणाम चित्र 7 और 8 में दिखाए गए हैं।

चित्र 6. SS-Ti और SS-Nb जॉइनिंग सैंपल



चित्र 7. (a) पुल आउट स्ट्रेंथ टेस्ट और (b) SS-Ti जॉइंट का माइक्रोस्ट्रक्चर परीक्षण



चित्र 8. (a) पुल आउट स्ट्रेंथ टेस्ट और (b) SS-Nb जॉइंट का माइक्रोस्ट्रक्चर परीक्षण

परीक्षण से पता चलता है कि मूल धातु में अवरोध है और जोड़ सुरक्षित हैं । माइक्रोस्ट्रक्चर विश्लेषण और जॉइनिंग इंटरफेस का EDS एक दूसरे में समाविष्ट पदार्थों के प्रसार को दर्शाता है। दोनों पदार्थ लगभग 20 माइक्रोन तक एक दूसरे में फैलते हैं । इसमें यह भी दिखता है कि दोनों पदार्थों के बीच यांत्रिक इंटरलॉकिंग है। यह संयुक्त टी इंटरफ़ेस के लहराती प्रकृति से स्पष्ट है। आरआरसीएटी इंदौर में हीलियम रिसाव प्रूफ परीक्षण किया गया था और यह पाया गया था और यह पाया गया कि SS-Nb और SS-Ti क्रमशः 1.2e-10 mbar-1s-1 और 1e-5 mbar-1s-1 तक बना रह सकता है।

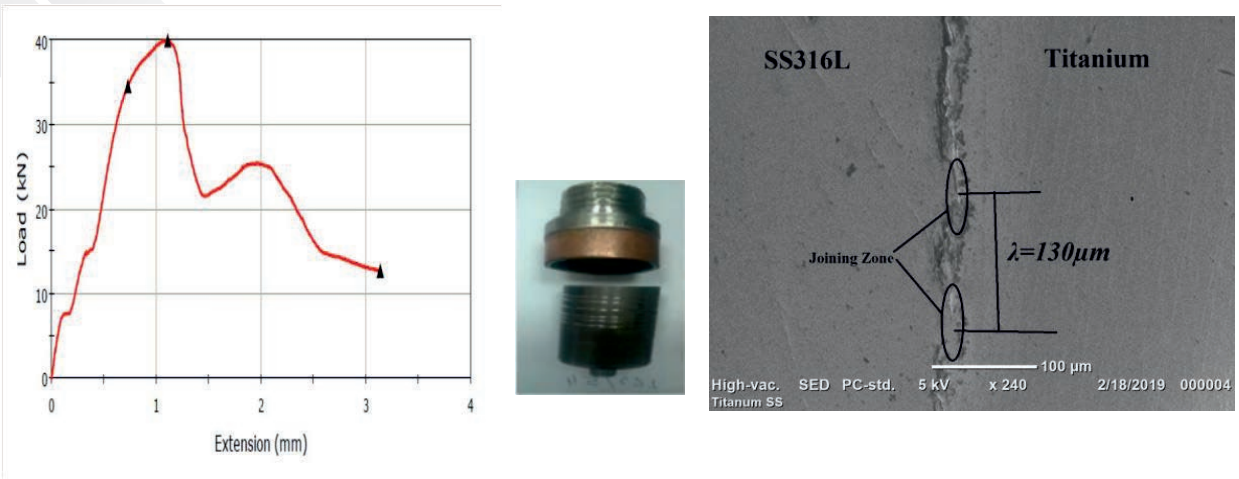
Development of solid-state magnetic pulse welding technique for materials of interest in accelerator program

Project Summary: The project aims to optimize joint design and process parameters for magnetic pulse welding to obtain hermetically sealed and sound welds between following materials of interest in accelerator program:

1. Titanium or Ti-alloy/Type 316L SS
2. Niobium/Type 316L SS

It has been attempted to join SS-Nb and SS-Ti. Such combination of joining finds many applications like SRF cavities. Figure 6 shows initial geometry of the samples with drawing. Many samples of both SS-Nb and SS-Ti were joined at various parameters and analysis was carried out to evaluate the joint. Result of pull out test of both the combinations of materials is shown in Figure 7 and 8. The test reveals that there is failure in parent's metals and joints are safe. The microstructure analysis and EDS of joining interface shows the diffusion of materials into each other. Both the materials diffuses approximately 20 micron into each other. It also shows that there is mechanical interlocking between both the materials. It is evident from wavy nature of the joint T interface. The Helium leak proof test was carried out at RRCAT Indore and it was found that SS-Nb and SS-Ti can sustain up to 1.2e-10 mbar-ls-1 and 1e-5 mbar-ls-1respectively.

Fig. 6 SS-Ti and SS-Nb joining sample



(a) (b)

Fig. 7 (a) Pull out strength test and (b) Micro structure Examination of SS-Ti joint

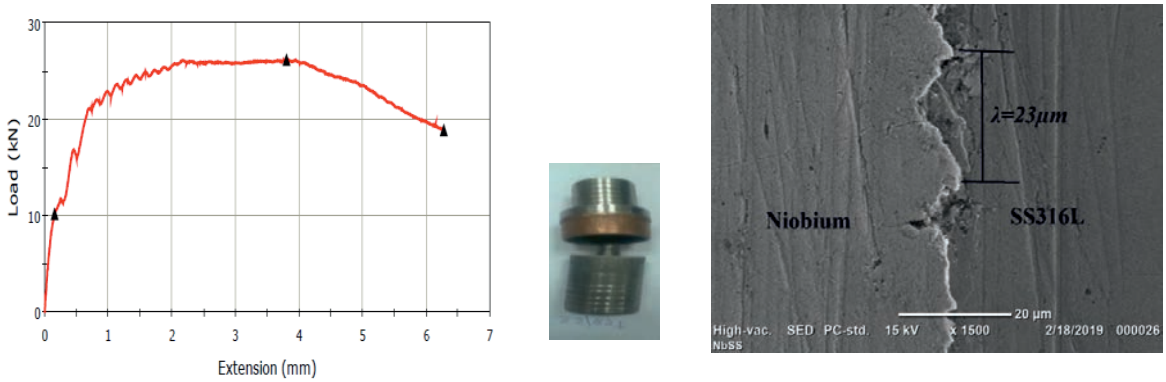
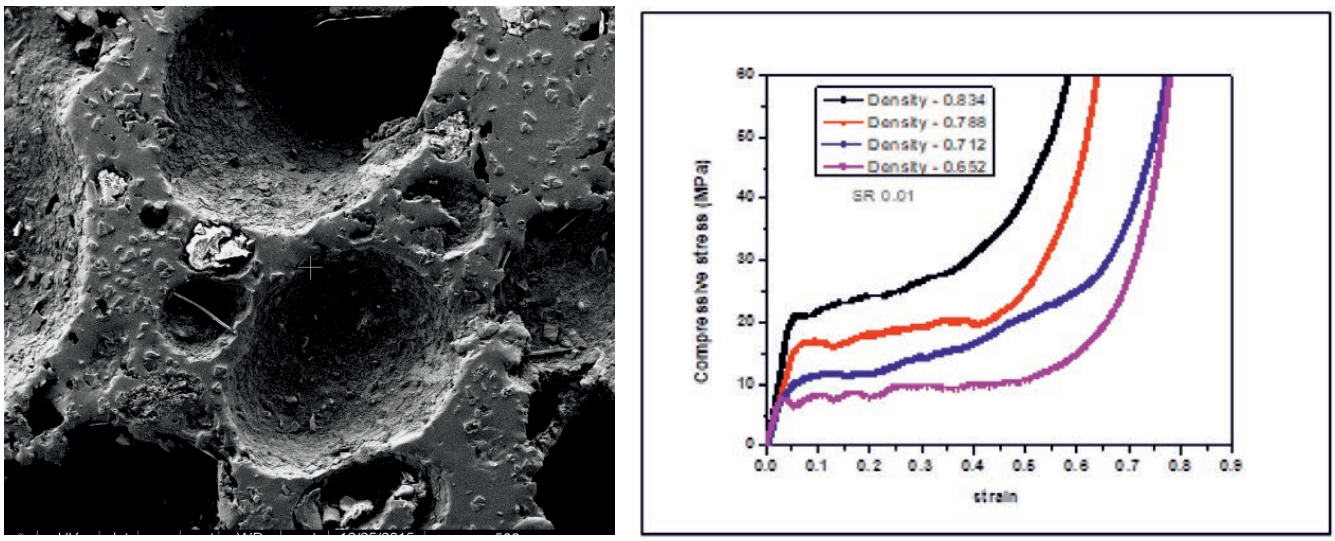


Fig. 8 (a) Pull out strength test and (b) Micro structure Examination of SS-Nb joint

एल्यूमीनियम फोम की डिजाइन, विकास और आपूर्ति

एल्यूमीनियम फ़ोम अपने हल्के और अन्य भौतिक और यांत्रिक गुणों के उत्कृष्ट संयोजन की वजह से विभिन्न क्षेत्रों में ऑटोमोबाइल और रणनीतिक अनुप्रयोगों जैसे बहुक्रियाशील अनुप्रयोगों के लिए एक उभरती हुई सामग्री हैं। सी एस आई आर – एम्प्री बड़े पैमाने पर सक्रिय रूप से उत्पादन के लिए Al -फोम और नैनो पार्टिकल वाले प्रबलित हाइब्रिड फोम तकनीक के विकास में लगा हुआ है। फोम पदार्थ का ऊर्जा अवशोषण प्रकोष्ठ की भित्ति के गुणों और छिद्र के आकार-वितरण पर निर्भर करता है। दाब और तनाव (स्ट्रेस-स्ट्रैन) आरेख के तहत आने वाला क्षेत्र फोम पदार्थ द्वारा ऊर्जा अवशोषण करने देता है। Al-SiC-CNT समुन्नत एल्यूमीनियम फोम के नैनो कण के सुदृढीकरण की क्षमता का पता लगाने वाले स्थिर और गतिशील लोडिंग परिस्थितियों में उच्च ऊर्जावशोषण के साथ निरीक्षण किया गया था। ऑर्डिनेंस फैक्ट्री मेडक (OFMK) अपनी आगामी इन्फैंट्री कॉम्बैट वाहन (ICV) हेतु विकास कार्यक्रमों के लिए अल्प भार प्रतिरोधकों से संबंधित पदार्थ की खोज कर रही है। आगामी इन्फैंट्री कॉम्बैट वाहन के माइन ब्लास्ट के रजिस्टेंस अनुप्रयोग के लिए उपयोगी एल्यूमीनियम के हाइब्रिड फोम की डिजाइन, विकास और आपूर्ति के लिए ऑर्डिनेंस फैक्ट्री मेडक से एक प्रोजेक्ट लिया गया था।



चित्र 9. हाइब्रिड एल्यूमीनियम फोम का माइक्रोग्राफ एंड कंप्रेसिव स्ट्रेस स्ट्रैन विरूपण

एल्युमीनियम हाइब्रिड फोम AA 5083+10 wt % SiC + CNT को लिक्विड मेटलर्जी रूट के माध्यम से संसाधित किया गया था। प्रारम्भ में AA5083 +10 wt% SiC कंपोजिट को स्टर उद्वोलन कास्टिंग माध्यम बनाया गया था और ऐसा CNT एडिंग फोमिंग के आधार पर किया गया था। माइक्रोस्कोपी के साथ अर्ध स्थैतिक स्थितियों में संपीड़न परीक्षण भी फोम के विभिन्न घनत्वों के लिए आयोजित किए गए और परिणामी स्ट्रेस-स्ट्रैन वक्र और फोम के माइक्रोग्राफ को आंकड़ा चित्र 9 में दिखाया गया है। इन परिणामों से संकेत मिला कि घनत्व में वृद्धि से प्लेटो तनाव और घनीभवन वाले तनाव में थोड़ी कमी के साथ ऊर्जा अवशोषण बढ़ गया है।

Design, development and supply of aluminium foams

Aluminium foams are an emergent material for multifunctional applications in various areas such as automobile and strategic applications because of their lightweight and excellent combination of other physical and mechanical properties. CSIR-AMPRI is actively engaged in development of Al-foam and nanoparticle reinforced hybrid foam technology for large scale production.

The energy absorption of foam materials depends upon the cell wall properties and pore size distribution. The area under the stress-strain diagram gives the energy absorption by the foam material. The Al-SiC-CNT hybrid aluminium foam was observed with high energy absorption under static and dynamic loading conditions ascertaining the potential of nanoparticle reinforcement. Ordinance Factory Medak (OFMK) is searching for light weight blast resistance materials for their next generation Infantry Combat Vehicle (ICVs) development programs. One project was taken up from ordinance factory Medak for design, development and supply of aluminium hybrid foams to be used for mine blast résistance applications of next generation infantry combat vehicles

The aluminium hybrid foams AA 5083+10 wt % SiC + CNT were processed through liquid metallurgy route. Initially AA 5083 +10 wt % SiC composite was made through stir casting followed by CNT addition during foaming. Microscopy and also compression tests at quasi static conditions were conducted for different densities of the foam and the resultant stress-strain curve and the micrograph of foam is shown in figure 9.

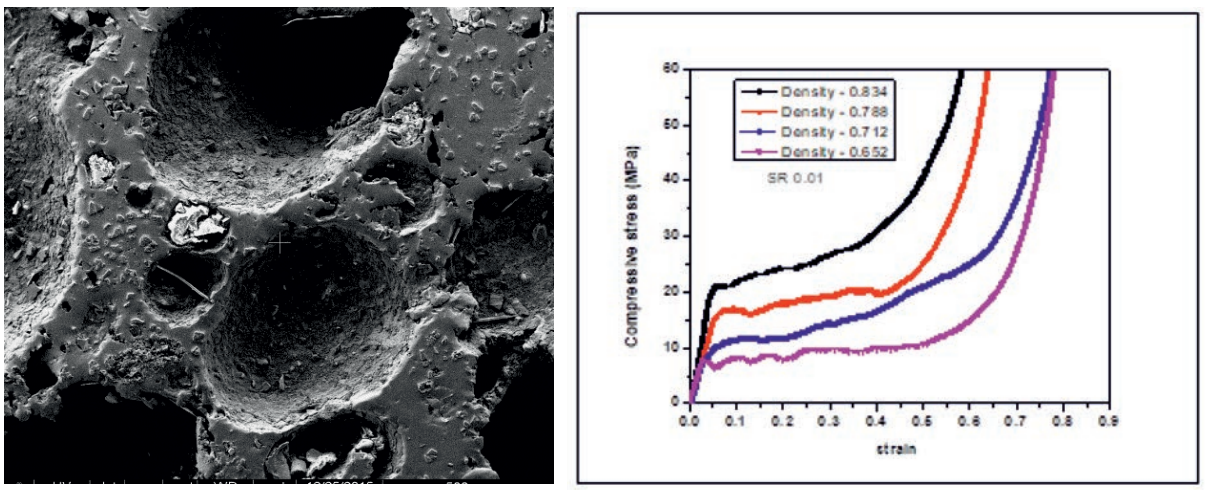


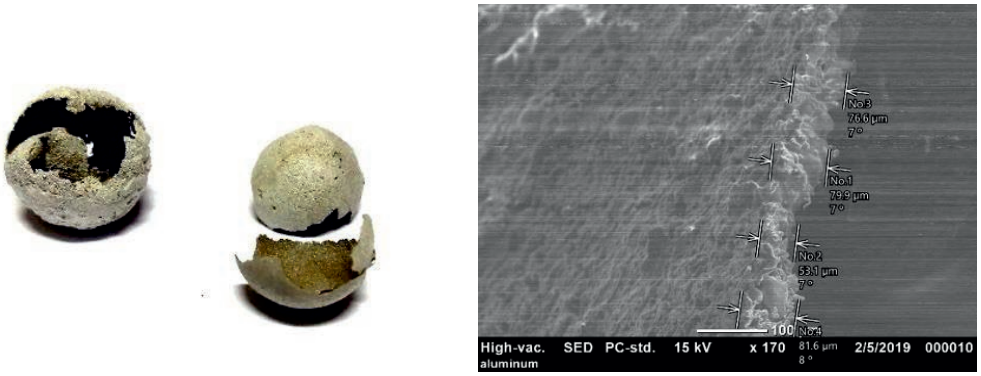
Fig. 9 Micrograph and compresive stress strain deformation of hybrid aluminum foam

The results indicated that increasing density has increased plateau stress and energy absorption with slighlty decrease in densification strain.

परिवहन, रक्षा, एयरोस्पेस और इंजीनियरिंग क्षेत्रों के लिए उच्च कार्य निष्पादन वाले धातु मैट्रिक्स कंपोजिट

प्रबलन का प्रसंस्करण

धातु के खोखले गोले लॉस्ट कोर तकनीक का उपयोग करके बनाए गए। इस विधि में कोर के रूप में पॉलीस्टीरिन गेंदों का उपयोग किया गया और इन गेंदों के ऊपर बाइंडर की मदद से धातु पाउडर लेपित किया गया। इन पॉलीस्टीरिन गोलों को धातु स्लरी में डुबोया गया और स्लरी का इन पॉलीस्टीरिन गोलों पर लेपन किया गया। अब इन लेपित गेंदों को पीवीए (PVA) पिघलाने के लिए गर्म किया गया फिर पॉलीस्टीरीन गेंदों को सिस्टम से हटा दिया गया और ग्रीन मेटल के गोले हासिल कर लिए गए जिनसे धातु की बॉन्डिंग पाने के लिए एक वैक्यूम भट्टी में फिर से सिंटर धातुमल बनाने के लिए हीट किया गया। SEM का उपयोग करके इन खोखले गोलों की दीवार की मोटाई को मापा गया। चित्र 10 (a) में टूटी हुई धातु के खोखले भागों और चित्र 10 (b) दीवार की मोटाई की माप की SEM इमेज को दिखाता है।



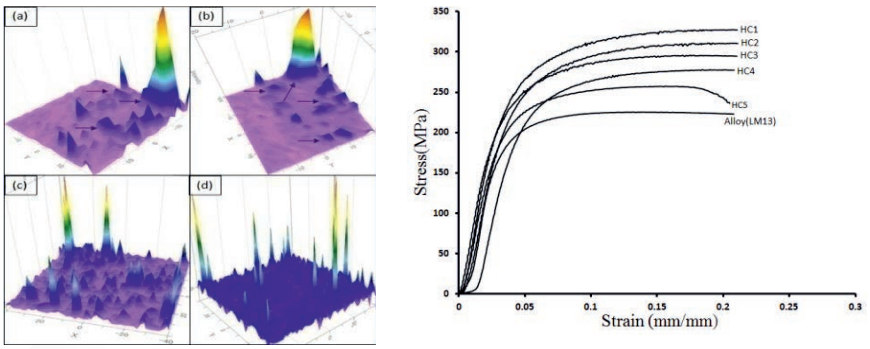
(a) (b)

चित्र 10. (a) धातु के खोखले गोले (b) SEM में दीवार की मोटाई का मापन

नैनोपार्टिकल का परिक्षेपण और प्रक्रिया की अप-स्केलिंग:

(i) सिंगल हीट में 35 kg के स्केल पर Al -कंपोजिट और हाईब्रिड कंपोजिट फोम बनाने की प्रक्रिया विकसित की गई है।

(ii) इंसिटू फोम से भरी ट्यूबों को बनाने की प्रक्रिया विकसित की गई है और इसे विस्तृत रूप में दिखाया गया है।



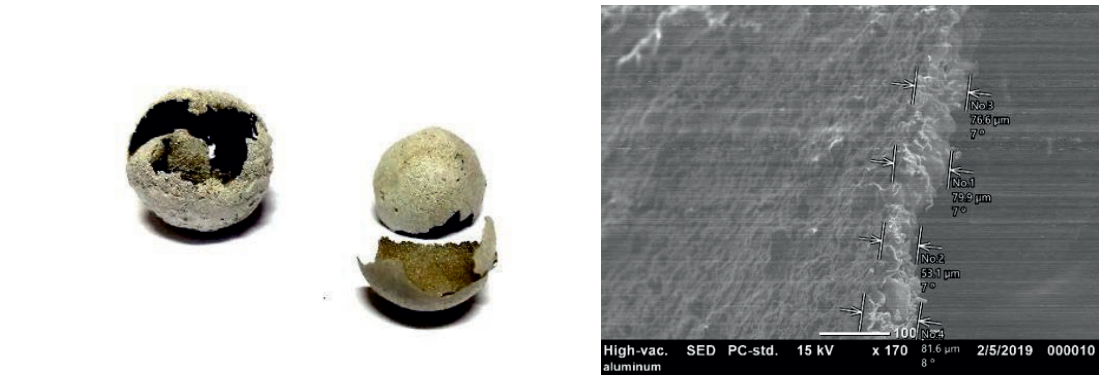
(a) (b)

चित्र 11. (a) विभिन्न उच्च संघटकों मेंरमन शिफ्ट (b) उच्च संघटकोंके कंप्रेसिव स्ट्रेस-स्ट्रैन कर्व

High performance metal matrix composites for transportation, defense, aerospace and engineering sectors.

Processing of the reinforcements:

Metal hollow spheres were made using lost core technique. Polystyrene balls were used as a base/core in this method and these balls were coated by metal powders with the help of binder. Polystyrene balls were dipped into metal slurry and the slurry was coated into polystyrene balls. Now these coated balls were heated for melting the PVA. Polystyrene balls were removed from the system and green metal spheres were achieved which were further sintered in a vacuum furnace to get metallurgical bonding. Wall thickness of these hollow spheres were measured using SEM. Figure 10 (a) shows broken metal hollow spheres and Figure 10 (b) shows SEM image of measurement of wall thickness.



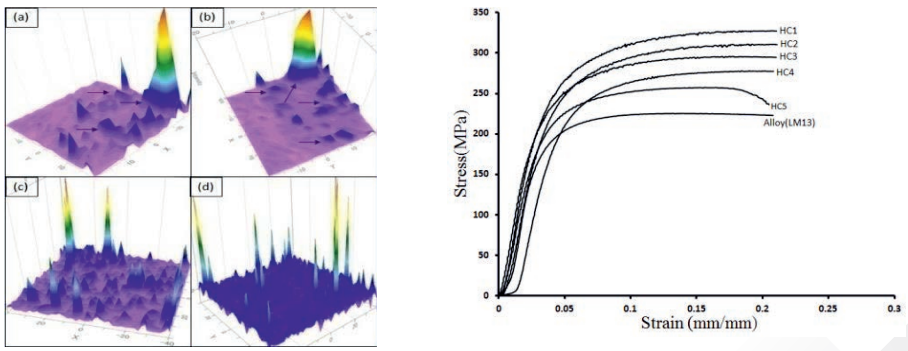
(a) (b)

Fig. 10: (a) Metal hollow spheres (b) Wall thickness measurement in SEM

Nanoparticle dispersion and Up-scaling the process:

(i) The process for making Al-composite and hybrid composite foams have been developed at a scale of 35 kg in single heat.

(ii) Process for making in situ foam filled tubes have been developed and characterized in detailed.

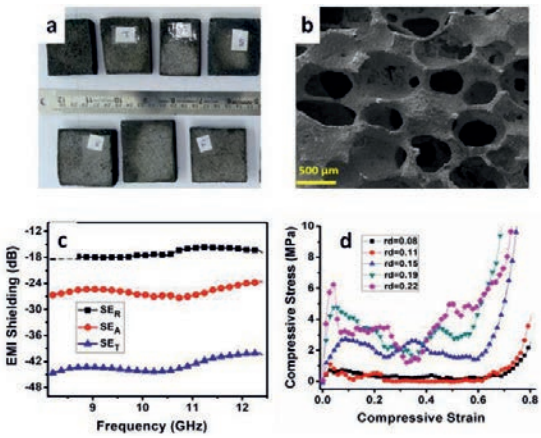


(a) (b)

Fig. 11 (a) Raman shifts in different hybrid composites (b) Compressive stress strain curves of hybrid composites

हीट सिंक और EMI परिक्षण अनुप्रयोगों के लिए ओपन सेल एल्यूमीनियम फोम

कार्यशील स्थिति में एयरोस्पेस और एयरक्राफ्ट पॉवर सिस्टम मुख्यतया इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम पर निर्भर होते हैं, जिन्हें इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरफेरेंस (EMI) के विरुद्ध परिक्षित करने की आवश्यकता पड़ती है । पारंपरिक विकिरण कवच पदार्थों रैडिएशन शील्डिंग मटीरियल में एल्यूमीनियम, बोरान, टंगस्टन, टिटेनियम, चांदी, तांबा या इन पदार्थों के कुछ संयोजन आदि शामिल हैं, लेकिन इनमें उच्च घनत्व, संक्षारण और प्रसंस्करण में कठिनाई जैसी हानियां हैं । इसलिए हल्के, प्रभावी और व्यावहारिक ईएमआई (EMI) परिक्षण पदार्थों को विकसित करने की अत्यधिक आवश्यकता है । हाल ही में, हाल ही में, सी एस आई आर – एम्प्री ने ईएमआई (EMI) परिक्षण और तापीय प्रबंधन सामग्री थर्मल मैनेजमेंट मटीरियल के रूप में उपयोग के लिए एक सब्सट्रेट पॉलीयूरेथेन फोम टेम्पलेट में एल्यूमीनियम पाउडर के अंतर्भरण से ओपन सेल वाला एल्यूमीनियम फोम विकसित किया है (चित्र 11)। एल्यूमीनियम फोम की प्रकृति हल्की होती हैं, जिनमें कम घनत्व (0.2-0.5 g / cc), उच्च खुले छिद्र (>80%), बड़े सतह क्षेत्र, उच्च शक्ति (>7 MPa), उच्च EMI परिक्षण (> -40 dB),अच्छी विद्युत और तापीय चालकता होती है । उच्च ईएमआई (EMI) परिक्षण के साथ विशेष रूप से अवशोषण वाले फोम में रडार, एंटीना, विद्युत-उपकरणों के कवर, मिसाइलों के शंकु, टॉरपीडो, मिसाइलों आदि अनुप्रयोग होते हैं ।



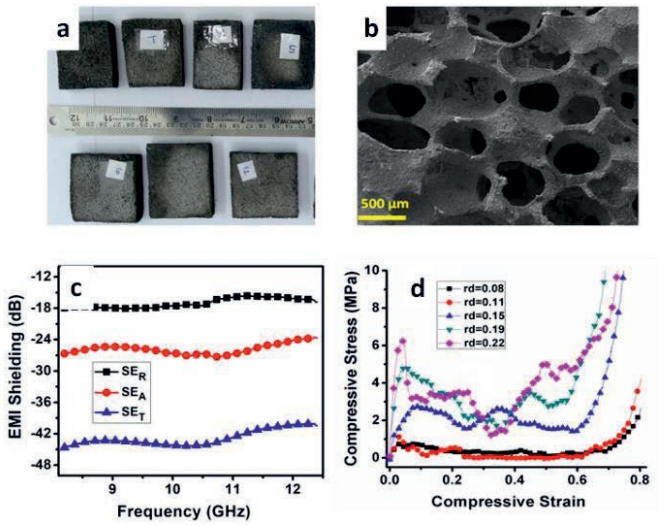
Relative Density	Av. cell size (µm)	Porosity (%)
0.08±0.01	475±50	91.8±5
0.11±0.01	425±40	89.0±5
0.15±0.01	375±40	85.0±4
0.19±0.02	350±35	81.0±4
0.22±0.02	325±35	78.0±4

चित्र 12. (a) ऑप्टिकल छवि (b) SEछवि, (c) EMI परिरक्षण और (d) ओपन सेल एल्यूमीनियम फोम की संपीडक शक्ति

Applications

Functioning of aerospace and aircraft power systems significantly depend upon electronic systems, which require to be shielded against electromagnetic interference (EMI). Traditional radiation shielding materials include aluminum, boron, tungsten, titanium, silver, copper, or some combination of these materials etc. But these materials have disadvantages like high density, corrosion and difficulty in processing. There is critical need to develop lightweight, effective and practical EMI shielding materials. Recently, CSIR–AMPRI has developed open cell aluminum foam by impregnating of aluminum powder into a substrate polyurethane foam template for use as an EMI shielding and thermal management materials (Figure 12). The properties of aluminum foam are lightweight, low density (0.2-0.5 g/cc), high open porosity (>80%), large surface area, high

strength (>7 MPa), high EMI shielding (> -40 dB) and good electrical and thermal conductivity. The foams with high EMI shielding with specific absorption have application in radar, antenna, covers of electronic equipment's, cones of missiles, torpedoes, missiles etc.

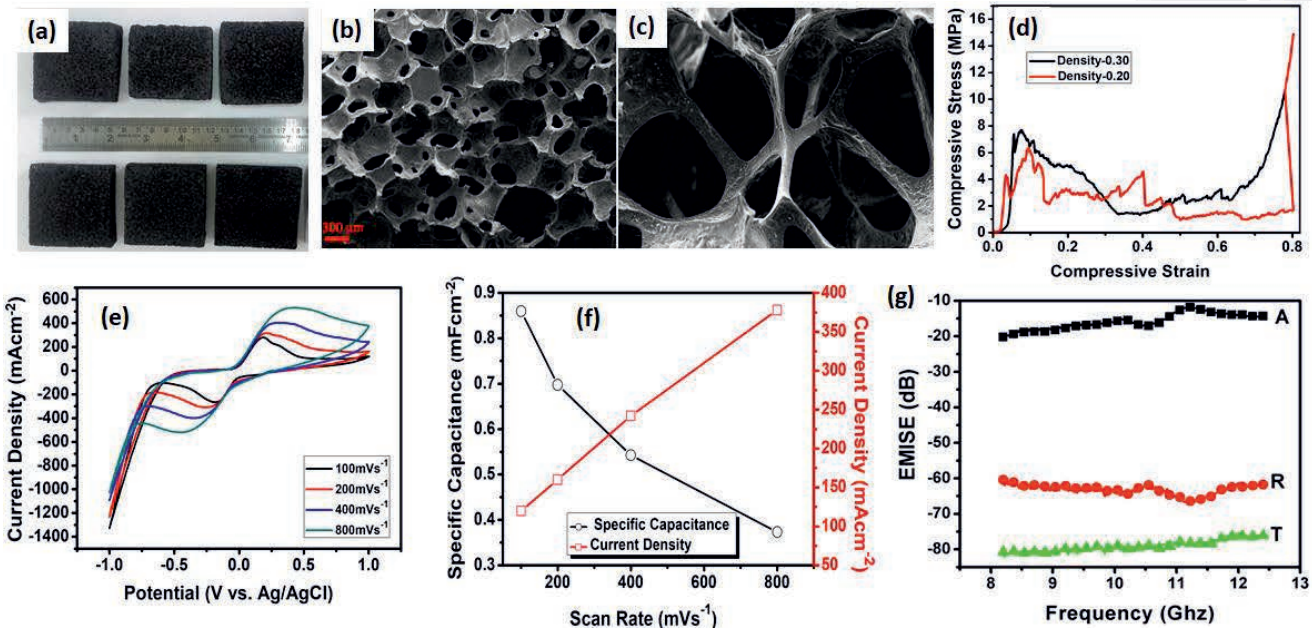


Relative Density	Av. cell size (µm)	Porosity (%)
0.08±0.01	475±50	91.8±5
0.11±0.01	425±40	89.0±5
0.15±0.01	375±40	85.0±4
0.19±0.02	350±35	81.0±4
0.22±0.02	325±35	78.0±4

Fig. 12 (a) Optical image (b) SEM image, (c) EMI shielding and (d) Compressive strength of open cell aluminum foam

लेड एसिड बैटरी के लिए इलेक्ट्रोड और EMI परिक्षण के लिए अल्पभार कार्बन फोम

वर्तमान ग्रिड-स्केल ऊर्जा-भंडारण क्षेत्र में लिथियम आयन बैटरी का वर्चस्व है, क्योंकि ऐसा उनके उच्च ऊर्जा घनत्व व विशिष्ट शक्ति और लंबे जीवन-चक्र के कारण हुआ है। हालांकि, लिथियम - आयन (Li-ion) बैटरी के बारे में कुछ गंभीर चिंताएं भी हैं, जैसे सुरक्षा जोखिम, सीमित संसाधन आपूर्ति, उच्च लागत और रीसाइक्लिंग के लिए बुनियादी ढांचे की कमी। इसकी पूर्ति हेतु निम्न पर्यावरणीय ह्रास, किफायती और उच्च ऊर्जा घनत्व वाली एक वैकल्पिक बैटरी प्रणाली के विकास की आवश्यकता है। इस दृष्टिकोण से लेड एसिड बैटरी अभी भी सबसे विश्वसनीय, किफायती और पर्यावरण के अनुकूल विकल्पों में से एक है। हालांकि, लेड एसिड बैटरी इलेक्ट्रोड के भारी वजन, क्षरण, खराब तापीय स्थिरता और किसी एक आयाम में इलेक्ट्रोलाइट के प्रसार की समस्या से ग्रस्त हैं जो अंततः उत्पादन शक्ति को प्रभावित करते हैं। हाल ही में, हाल ही में, सी एस आई आर – एम्प्री ने <0.3 ग्राम / सीसी, अत्यधिक सरंध्र (> 85%), अच्छी यांत्रिक शक्ति, संक्षारण के लिए उच्च प्रतिरोधक, अच्छी वैद्युतिक और तापीय चालकता (> 100 डब्ल्यू /m.K) के घनत्व वाले अल्पभार कार्बन फोम को विकसित किया है (चित्र 13)। इसने उच्च सतह क्षेत्र के साथ और हाल ही में विभिन्न क्षेत्रों में अपने संभावित अनुप्रयोगों के कारण बहुत अधिक ध्यान आकर्षित किया है। प्रस्तावित कार्य का उद्देश्य उपयुक्त अल्पभार सूक्ष्मरंध्री कार्बन फोम को विकसित करना है और यह फोम सक्रिय मटीरियल (लेड ऑक्साइड) से लेपित है और सीसा एसिड बैटरी की बेहतर उत्पादन-शक्ति वाला है। इसके अलावा, हाल ही में, सी एस आई आर – एम्प्री में, हम इस बहु-कार्यशील कार्बन फोम को विभिन्न क्षेत्रों में प्रयोग कर रहे हैं जैसे कि ऊर्जा वैद्युतिकी (पावर इलेक्ट्रॉनिक्स) में गर्म किए जाने वाले हीट सिंक, एयरोस्पेस में EMI परिक्षण, हाइड्रोजन भंडारण और लेड एसिड बैटरी के लिए इलेक्ट्रोड।



चित्र 13. (a) आष्टिकल छवि, (b-c) ओपन सेल ढांचे को दिखाने वाले कॉर्बन फोम की SEM छवि, (d) संपीडन शक्ति, (e) चक्रीय वोल्टामेट्री, (f) विशिष्ट कैपेसिटांस और (g) कॉर्बन फोम के EMI परिक्षण कार्य।

Lightweight carbon foam for EMI shielding and electrode for lead acid battery

The present grid-scale energy-storage sector is dominated by lithium-ion batteries, because of their higher energy density & specific power and long cycle life. However, there are some serious concerns regarding Li-ion batteries, such as safety risk, limited resource supply, high cost and lack of recycling infrastructure. This necessitates the development of an alternate battery system with lower environmental concerns, economical and higher energy density. In this concern, lead acid batteries are still one of the most reliable, economical, and environmentally friendly options. However, electrodes in the lead acid batteries suffer from the problem of heavy weight, corrosion, poor thermal stability and diffusion of electrolyte in one dimension which ultimately affect the output power. Recently, CSIR-AMPRI has developed lightweight carbon foam with the density of <0.3 g/cc, highly porous (> 85%), good mechanical strength, highly resistive to corrode, good electrical and thermal conductivity (>100 W/m.K) with high surface area and have recently attracted a lot of attention owing to their potential applications in various field (Figure 13). The aim of the proposed work is to develop the suitable light weight porous carbon foam and this foam is coated with active materials (lead oxide) and improved output power of lead acid battery. Beside this, in CSIR-AMPRI, we are applying this multifunctional carbon foam in various fields such as heat sinks in power electronics, EMI shielding in aerospace, hydrogen storage and electrode for lead acid batteries.

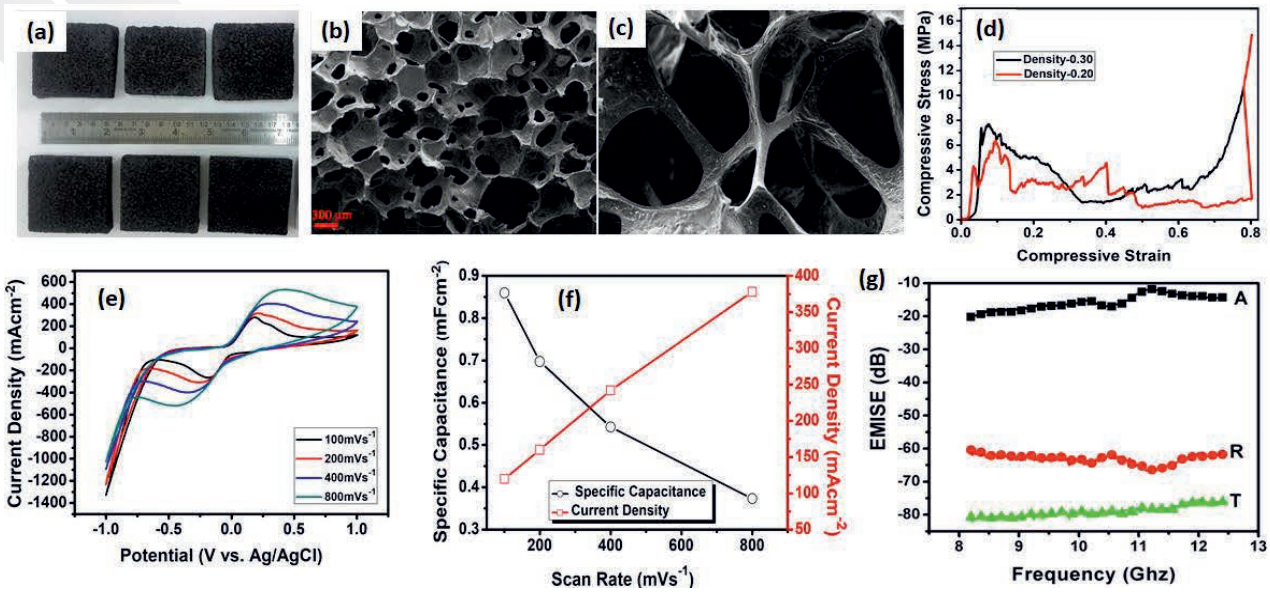
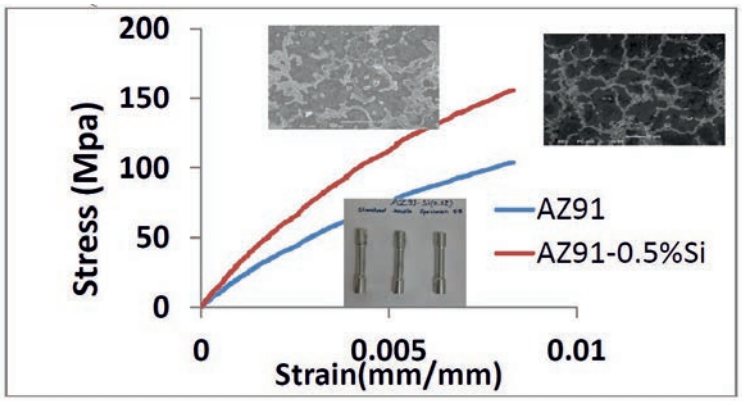


Fig. 13 (a) Optical image, (b-c) SEM image of carbon foam showing open cell structure, (d) Compressive strength, (e) Cyclic voltammetry, (f) Specific capacitance and (g) EMI shielding performance of carbon foam.

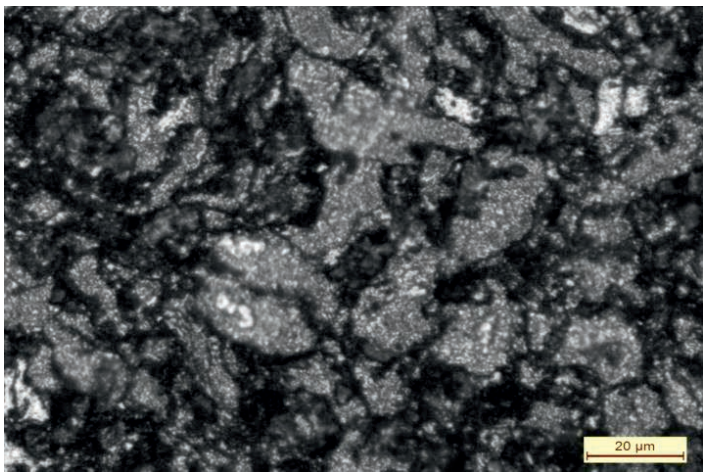
अभियांत्रिकी और जैव-चिकित्सीय अनुप्रयोगों के लिए मैग्नीशियम मिश्र धातु

मैग्नीशियम मिश्र धातु का उपयोग करके प्रवाह की सहायता से पिघलाने वाली मेल्टिंग तकनीक का इस्तेमाल मैग्नीशियम मिश्रधातुओं के संश्लेषण के लिए किया गया है। विभिन्न मिश्रधातुओं वाले तत्वों के मिश्रण के लिए ये प्रणाली विज्ञान मेथडोलॉजी स्थापित किए गए हैं। मिश्रधातुओं के मंदविरोपण प्रतिरोध क्रीप रजिस्टेंस और क्षरण प्रतिरोध कॉरोसन रजिस्टेंस में सुधार लाने के लिए रेयर अर्थ और संक्रमणशील तत्वों के ऊपर कार्याभ्यास किए जा रहे हैं। मैग्नीशियम मिश्रित धातु वाली प्रवाह सहायतित तकनीक मैग्नीशियम मेल्ट-प्रोटेक्शन के लिए एसएफ 6, सीओ 2 गेस के साथ-साथ सल्फर के उपयोग से दूर रखेगा, जो विषाक्त गैसों का कारण बनता है। जब एमजी-मेल्ट (Mg-melt) को धीरे से हैंडल किया जाएगा तो गंभीर जलन से बचा जा सकता है और या तो ग्रेविटी और प्रेशर डाई कास्ट के जरिये आसानी से ढलाई (कास्ट) की जा सकती है। घनत्वीय ढलाई वाली ग्रेविटी कास्ट के मामले में तली तक माल उड़ेलने से बेहतर परिणाम मिला करेगा।

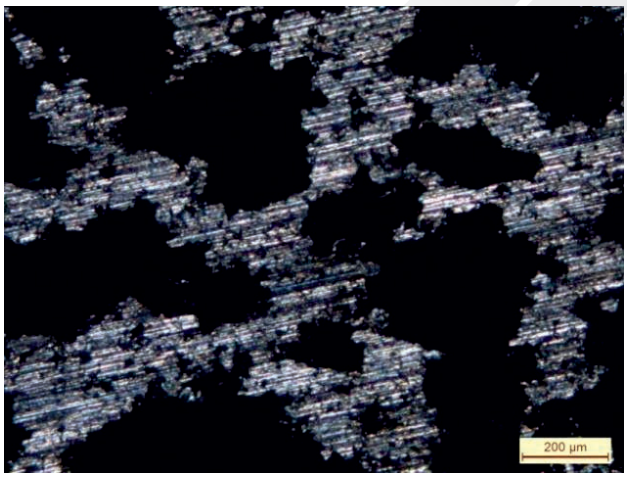
मिश्रधातु को पाउडर मेटलर्जी रूट के माध्यम से भी संश्लेषित करने के बाद उत्कृष्ट परिणाम दिखता है। पाउडर मेटलर्जी रूट के माध्यम से एमजी-फोम (Mg-foam) बनाने के प्रयास किए गए हैं जिसका उपयोग हड्डियों के ढांचे से संबंधित अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है।



चित्र 14. (a) AZ91 और AZ91 +0.3wt% Si मिश्र धातु वाले टेन्साइल स्ट्रेस-स्ट्रैन वक्र और उनके माइक्रोस्ट्रक्चर। प्रवाह की सहायता से मेल्टिंग तकनीक का उपयोग करके ये मिश्रधातुएं संश्लेषित की गईं।



चित्र 14 b : पाउडर मेटेलर्जी रूट के माध्यम से
बनाये गए Mg-0.8Zn-4.0Ca एलॉय के मैक्रोस्ट्रक्चर



चित्र 14 c : 90% सूक्ष्मसांध्रता
एम जी फोम (Mg Foam) के मैक्रोस्ट्रक्चर

Magnesium alloys for Engineering and Biomedical Applications

Magnesium alloys using flux assisted melting technique has been used for synthesis of magnesium alloys. Methodologies have been established for alloying different alloying elements. In order to improve creep resistance and corrosion resistance of the alloy rare earth and transition elements are being attempted. The flux assisted technique for magnesium alloy will avoid use of SF_6, CO_2 gases as well as sulfur for melt protection which causes toxic gases. When Mg-melt is gently handled the severe burning can be avoided and can easily be cast either through gravity and pressure die cast. In case of gravity cast bottom pouring would provide better results.

The alloys were also synthesized through powder metallurgy route and exhibits excellent results. Attempts have been made to make Mg-foam through powder metallurgy route which can be used for bone scaffold applications.

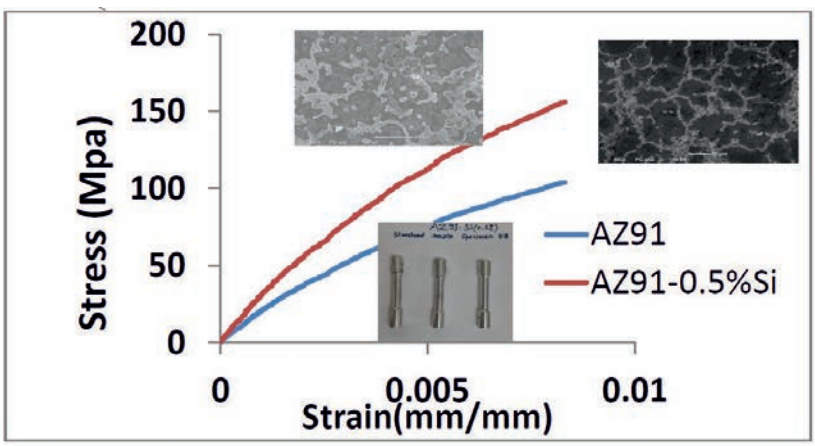


Fig. 14a Tensile stress strain curves of AZ91 and AZ91 +0.3wt% Si alloys and their microstructure. The alloys were synthesized using flux assisted melting technique

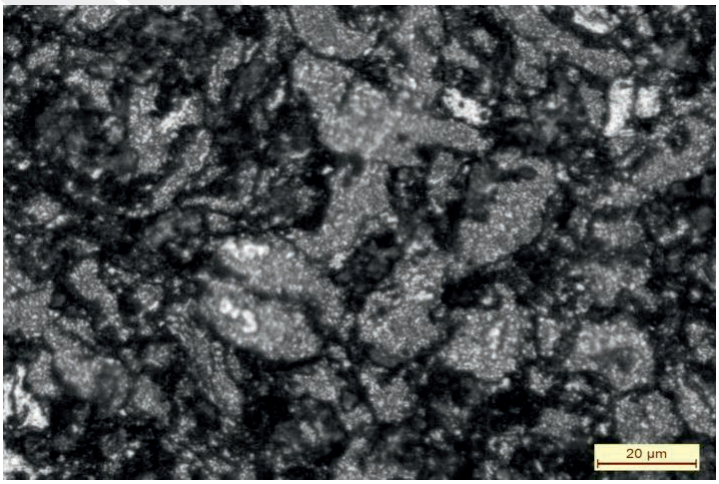


Fig. 14 b: Microstructure of Mg-0.8Zn-4.0 Ca Alloy made through powder metallurgy route

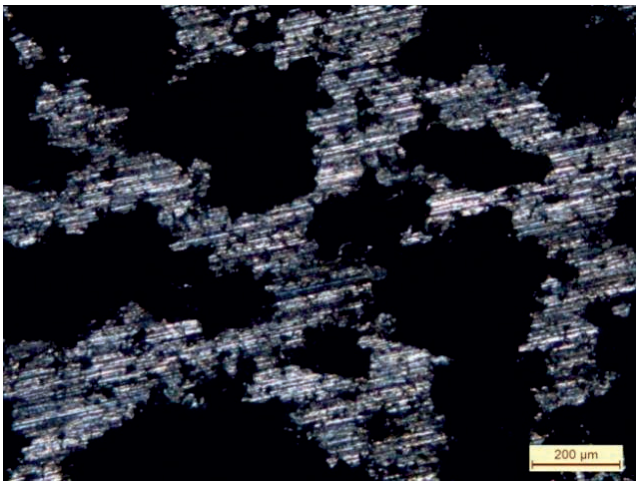


Fig. 14 c: Microstructure of Mg- foam with porosity of 90%

विकिरण कवच और सीमेंट मुक्त कंक्रीट पदार्थ प्रभाग
Materials for Radiation Shielding & Cement Free Concrete Division

एक्स-रे और सीटी स्कैनर कक्ष के लिए रेड मड आधारित सीसा मुक्त पदार्थ

महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ

- लैब स्तर पर इष्टतम अध्ययनों को क्रियान्वित किया गया। दो भिन्न हाई मेटल वाले मिश्रित घोल $BaSO_4$ और $Ba(OH)_2$ के साथ कुछ प्रयोगों को विभिन्न अनुप्रयोजित दाब, भिन्न मोटाई और 10 सीमी x10 सीमी वाली टाइलों के लिए पानी की मात्रा के द्वारा क्रियान्वित किया गया । टाइलों को तैयार करके ओवन में सुखाया गया और 900°C तापमान पर ताप उपचार देते हुए भट्टी में रखा गया।
- टाइलों की क्षीणन संबंधी विशेषताओं का परीक्षण किया गया। 6 mm मोटाई वाली टाइलों में क्षीणन गुण 0.9 mm लीड के समकक्ष (100kVp) मिला। 100 kVp तक की परिरक्षण संबंधी हाफ वैल्यू थिकनेस (HVT) के क्रमों में 1.6 mm है जो कांक्रीट के 15 mm के समकक्ष होता है।
- सक्षम संयुक्तक के चयन के लिए विभिन्न संयुक्तकों के द्वारा खुर्जा के CGCRI एक्सटेंशन सेंटर में सेमी पाइलट प्लांट स्तर पर अध्ययनों को क्रियान्वित किया गया।
- बिना जोड़ वाली विकिरण परिरक्षण की डिजाइनिंग पूरी करने के बाद परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड (AERB) के मानदंडों के अनुसार इसके गुण-धर्म का निरूपण किया गया।
- रेड मड और Bi_2O_3 का उपयोग करते हुए प्रयोगों को कार्यरूप दिया गया। हॉट प्रेशर 800°C व 1100°C तापमान पर सिंटरिंग करके पैलेट तैयार किए गए । 900°C और 1100°C पर गर्म दबाव और सिंटरिंग से घनत्व का क्रमशः 3.2 gm/cc और 3.6 gm/cc होना पाया गया।
- बेरियम सल्फेट के पहले से हो रहे उपयोग की तुलना में यह लगभग 0.5 gm/cc अधिक है । Bi_2O_3 का उपयोग करने के मामले में अंततः हाफ वैल्यू थिकनेस (HVT) 1.62 mm से घटकर 1.122 mm हो गई (चित्र 15)।
- प्रिज्म जॉनसन लिमिटेड, पेन, मुंबई के साथ बातचीत चल रही है और जल्द ही प्रौद्योगिकी के हस्तांतरण की उम्मीद है।
- इसकी अपस्केलिंग मेसर्स आशुरेज (ASSURAYS) नोएडा ने की । 10 सीमी x10 सीमी x 1 सीमी की 2500 टाइलें साईदीप हेल्थ केयर एंड रिसर्च प्रा. लि., अहमदनगर, महाराष्ट्र में निर्मित और स्थापित की गईं।
- ये टाइलें एक्स-रे, सीटी स्कैनर रूम और साईदीप हेल्थ केयर एंड रिसर्च प्राइवेट लि. अहमदनगर, महाराष्ट्र की कैथ लैब में स्थापित की गईं और इसका AERB द्वारा परीक्षण और अनुमोदन किया गया ।

सामाजिक प्रभाव : विकसित सामग्री सीसा रहित होती है, इस प्रकार से नॉनटॉक्सिक है ।टाइल-निर्माण की यह तकनीक एक ग्रीन टेक्नोलॉजी है। यह जनता और पर्यावरण को उस हानिकारक एक्स-रे से बचाने में मदद करती है जो एक्स-रे और सीटी स्कैनर कमरों से निकलती है।

आर्थिक प्रभाव : विकसित सामग्री रेड मड (लाल मिट्टी)पर आधारित होने से लागत-प्रभावी है जो एल्यूमीनियम उद्योग का अपशिष्ट है । 10 सीमी x10 सीमी x1 सीमी वाली प्रति टाइल की अपेक्षित लागत रु. 250 है।

पर्यावरण पर प्रभाव : इस प्रकार मूल्यवर्धित उत्पाद को गढ़ने के लिए रेड मड का भारी उपयोग पर्यावरणीय मुद्दों को संदर्भित करता है।

चित्र 15. खुर्जा में सेमी पाइलेट पर टाइल बनाने के विभिन्न चरण

प्रेसिडेन्ट प्रिज्म जॉनसन प्रा. लिमिटेड, पेन, मुंबई के साथ संपर्क

Red mud based lead free material for X-ray and CT scanner rooms.

Significant Achievements:

- Optimization studies were carried out in the lab level. Several experiments were performed with two different high Z metal compound $BaSO_4$ and $Ba(OH)_2$ by varying applied pressure, varying thickness and amount of water for preparation of tiles of 10 cm x 10cm . Prepared tiles were dried in oven and placed in furnace by giving program of heating up to 900°C temperature.
- Attenuation characteristics of tiles were tested 0.6 mm thickness of the tiles possess attenuation characteristics (100 kVp) equivalent to 0.9 mm lead. Shielding thickness at 100 kVp in terms of half value thickness (HVT) is 1.6 mm which is equivalent to 15 mm of concrete.
- Studies were also carried out on semi pilot plant level at CGCRI extension centre at Khurja by varying binders to select appropriate binder.
- Designing of joint free radiation shielding tiles completed and characterization was done as per the norms of Atomic Energy Regulatory Board (AERB).
- Experiments were carried out using Bi_2O_3 and red mud. Pellets were prepared by hot pressing and sintering at temperature of 800°C and 1100°C. Density was found to be 3.2 gm/cc and 3.6 gm/cc by hot press and sintering at temperature 900°C and 1100°C respectively. It is about 0.5gms/cc higher than whatever found previously using Barium Sulphate. Eventually half value thickness was found to decrease from 1.62 mm to 1.122 mm in case of using Bi_2O_3 (Figure 15).
- Interaction with Prism Johnson Limited, Pen, Mumbai is under progress and technology will be expected to transfer soon.
- Up scaling was done by M/s. Assurays Noida. 2500 tiles of size 30cm x 30cm x 1cm were manufactured and installed at M/S Saideep Healthcare and Research Pvt Ltd Ahmednagar, Maharashtra.
- Tiles installed in X-Ray, CT scanner rooms and Cath Lab of Saideep Healthcare and Research Pvt. Ltd. Ahmednagar, Maharashtra and it was tested and approved by AERB. For detailed certificate and reports kindly see the are attached herewith

Social Impact: Developed material is lead free thus nontoxic, the technology for tiles manufacturing is a green technology. It helps to protect public and environment from the harmful X-ray which comes out of X-ray and CT scanner rooms.

Economic Impact: Developed material is cost effective as based on red mud which is a waste of aluminium industry. The expected cost per tile of 30 x 30 x 1 cm is Rs. 250.

Environment Impact: Bulk utilization of red mud to fabricate value added product thus addressing environmental concern.

Fig. 15 Different steps of Tiles fabrication at semi pilot scale at Khurja.

Interaction with President Prism Johnson Pvt. Ltd., Pen, Mumbai

जियोपालिमरिक भवन निर्माण सामग्री के विकास के लिए फ्लाई ऐश और रेड मड का बड़ी मात्रा में उपयोग

परियोजना का उद्देश्य

- फ्लाई ऐश और रेड मड पर आधारित निर्माण सामग्री के विकास में जिओ पोलिमेरिक प्रक्रिया के उपयोग को सक्षम बनाने वाली सर्वानुकूल परिस्थितियों को परिभाषित करना।
- शोध व विकास गतिविधियों का क्रियान्वयन
- फिजियो-केमिकल, अकार्बनिक, गुणधर्मों के विकासार्थ उपयुक्तता की जांच करने के लिए फ्लाई ऐश और रेड मड की विशेषता का निरूपण करना।
- फ्लाई ऐश व रेड मड पर आधारित जियोपॉलिमरिक मैट्रिक्स को तरल क्षारीय उत्प्रेरक का उपयोग करके आवश्यक विशेषताओं के संबंध में कच्चे माल और प्रसंस्करण मापदंडों जैसे ऐडिटिव योजक, तापमान आदि की उपयुक्त संरचनाओं-विशेषताओं के अपेक्षित अनुकूलन द्वारा विकसित किया जा रहा है।
- जियोपॉलिमरिक बाइंडर के विकास के लिए प्रक्रियागत मापदंडों का अपेक्षित अनुकूलन किया जा रहा है
- जियोपॉलिमरिक मैट्रिक्स को विकसित करने के लिए पारंपरिक तरल क्षारीय उत्प्रेरक का उपयोग करके फ्लाई ऐश और रेड मड के परिवर्तनीय प्रतिशत का उपयोग करके विभिन्न परीक्षण किए जा रहे हैं।
- जियोपॉलिमर बाइंडर के विकास के लिए चल रहे अपेक्षानुकूलित जियोपॉलिमरिक मैट्रिक्स के उपयोग पर बड़ी संख्या में प्रयोग और परीक्षण चल रहे हैं और संपीडक शक्ति के लिए इसका मूल्यांकन किया जा चुका है।

कच्चा माल

सांचे भरना

रेड मड – फ्लाई एश जिओपोलिमेरिक बाइंडर के घन नमूने

रेड मड – फ्लाई एश जिओपोलिमेरिक बाइंडर की दाब शक्ति का मूल्यांकन

- 7.06 सीमी x 7.06 सीमी x 7.06 सीमी आकार के मानक घन 3, 7, 14 और 28 दिनों में संपीडक शक्ति के लिए ढाले गए और परीक्षण किए गए । इन घनों को 60°C पर 48 घंटों के लिए ओवन में रखा गया और फिर परीक्षण के दिन तक परिवेश के तापमान पर रखा गया । 28 दिनों में औसत 100% फ्लाई ऐश, 90% फ्लाई ऐश + 10% रेड मड, 80% फ्लाई ऐश + 20% रेड मड, 70% फ्लाई ऐश + 30% रेड मड, 60% फ्लाई ऐश + 40% रेड कीचड़ और 50% फ्लाई ऐश + 50% रेड मड क्रमशः 54.1MPa, 68.2MPa, 65.9MPa, 39.4MPa, 35.6MPa और 26.0 MPa पाए गए ।
- जियोपॉलिमरिक मोर्टार और कांक्रीट के विकास में साँचे के इष्टतम अनुकूलन के लिए प्रायोगिक कार्य प्रगति पर चल रहा है।

Bulk utilization of Fly Ash and Red Mud for development of Geopolymeric Building Material

Objective of the project:

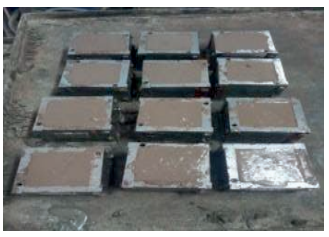
- To define the most favorable conditions enabling the utilization of the geopolymerization process in the development of construction materials based on Fly Ash and Red Mud

R&D Activities carried out:

- Characterization of Fly Ash and Red Mud is carried out for physico-chemical, inorganic, properties to examine the suitability for developing geopolymeric matrix.
- The Fly Ash–Red Mud based Geopolymeric matrix is being developed by optimization of suitable compositions of raw materials and processing parameters such as additives, temperature, etc., with respect to the required characteristics using liquid Alkaline Activator.
- Optimization of process parameters is being carried out for development of Geopolymeric Binder
- Different trials are being carried out using variable percentage of Fly Ash and Red Mud using conventional liquid Alkaline Activator to develop Geopolymeric Matrix.
- Using optimized Geopolymeric Matrix (binder), the large number of experiments and trial runs were carried out for the development of Geopolymer binder and has been evaluated for compressive strength.

Raw Materials

Filling the Moulds



Cube Samples of Red Mud-Fly Ash Geopolymer binder

Evaluation of Compressive Strength of Red Mud-Fly Ash Geopolymer binder

- The standard cubes of size 7.06 cm x 7.06 cm x 7.06 cm were casted and tested for compressive strength at 3, 7, 14 &28 days. The cubes were oven cured at 60°C for 48 hours and then kept at ambient temperature till the testing day. At 28 days average compressive strength using 100% Fly Ash, 90% Fly Ash + 10% Red Mud , 80% Fly Ash +20% Red Mud, 70% Fly Ash + 30% Red Mud, 60%Fly Ash + 40% Red Mud and 50% Fly Ash+ 50% Red Mud was found to be 54.1 MPa, 68.2MPa, 65.9MPa, 39.4MPa, 35.6MPa and 26.0MPa respectively.
- Experimental work for optimization of matrix for development of Geopolymeric Mortar and Concrete is under progress.

अत्यंत सघन रेड मड पर आधारित विकिरण परिरक्षण पदार्थ

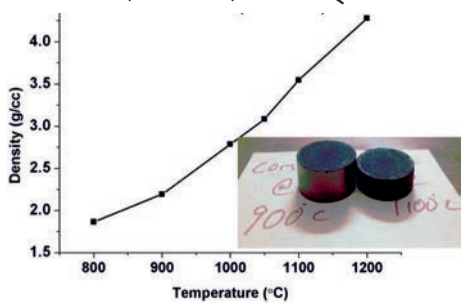
करीब एक दशक से ज्यादा समय स, सीएसआईआर – एम्प्री हानिकारक आयरन-रिच रेड मड एल्यूमिना इंडस्ट्रियल वेस्ट से हाई एनर्जी X- और y-ray वाली परिरक्षण टाइलें और ब्लाक बनाने का कार्य कर रहा है। बेरियम और बिस्मथ जैसी हाई जेड सामग्रियों के विभिन्न वजन-प्रतिशतता को मिलाकर टाइलों का साँचा-ढाँचा बनाया गया। तब ग्रीन-कंपैक्टेड टाइलें कुछ महत्वपूर्ण फेजों के अपघटन को हटाने और SO_2और CO_2 जैसी ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को दबाने के लिए 900 - 1150°C तापमान पर सिंटर की गईं (चित्र 16)। एक्स-रे डिफ्रैक्शन के जरिये किया गया विश्लेषण सिंटरिंग पर $BiFeO_3$ (8.33g/cc) और $BaTiO_3$ (6.02g/cc) जैसे हाई डेंस फेजों की संरचना को प्रमाणित करता है।

तालिका 1. एक्स-रे क्षीणन विशेषताओं का सारांश (100 केवीपी) और लाल मिट्टी की टाइलों का घनत्व।

Tiles	Attenuation Coefficient (mm^{-1})	HVL (mm)	TVL (mm)	Density (g/cc)
Red mud:Barium-1	0.32	2.17	7.201	1.404
Red mud: Barium-2	0.435	1.59	5.27	2.428
Red mud: Bismuth	0.67	1.04	3.45	3

हालांकि, सिंटरिंग पर छिद्रों के बनने के कारण विकसित टाइलों का घनत्व निम्न होता पाया गया, जो सिंटरिंग के ऊपर $CaCO_3$, $Al(OH)_3$, और FeOOH (goethite) के अपघटन के दौरान बन सकते हैं। 100 kVp X-ray फोटॉन्स का उपयोग करके टाइल्स के X-ray क्षीणन संबंधी विशेषताओं का अध्ययन किया गया । 6 mm मोटी टाइल में 0.9 mm लीड शीट की क्षीणन वाली विशेषताएँ होती हैं, जो 5 सीमी मोटी कंक्रीट के बराबर होती है। इस प्रकार यह सामग्री बहुत कम मोटाई पर परिरक्षण प्रदान कर सकती है। हाफ वैल्यू लेयर (HVL) और विकसित सामग्री की टेंथ वैल्यू लेयर को तालिका1 में संक्षेपित किया गया है। रेड मड पर आधारित विकिरण कवच पदार्थ लेड शीट की तुलना में तीन गुना सस्ता पड़ता है। उन्हीं टाइलों का प्रयोग साईदीप हेल्थकेयर प्राइवेट लिमिटेड, अहमदनगर, महाराष्ट्र के दो एक्स-रे डायग्नोसिस, एक सीटी स्कैनर कक्ष और एक कैथ लैब को कवर करने के लिए किया गया।

यहाँ यह बताने योग्य है कि अम्लीय माध्यम और डिस्टिल वाटर में 28 दिनों तक भिगोने के बाद भी कोई भारी तत्व घुलकर बहता हुआ नहीं पाया गया । विकसित टाइलों में 33% छिद्र मिले, जो विकिरण परिरक्षण के लिए हानिकारक हैं । उल्लेखनीय है कि सामग्री की विकिरण से संबंधित क्षीणन-विशेषताएँ घनत्व और परमाणु संख्या पर अत्यधिक निर्भर हैं इसलिए, उच्च Z सामग्री के उच्चीकरण और हाई डेंस फेजों के क्रिस्टलीकरण को बढ़ावा देने के लिए सिंटरिंग की स्थिति को अलग करके मटीरियल के घनत्व में सुधार के लिए और प्रयास किए गए हैं । हाल ही में 4 g/cc से अधिक g/ccवाली रेड मड की टाइलें विकसित की गई हैं और इनमें पैलेट्स का घनत्व सिंटरिंग तापमान के साथ बढ़ता पाया गया।



चित्र 16. सिंटरिंग तापमान के साथ रेड मड के पैलेट के घनत्व में वृद्धि को दर्शाता है, इंसर्ट सिंटरिंग तापमान को बढ़ाने पर पैलेट की मोटाई में कमी को दर्शाता है।

High Dense Red Mud based Radiation Shielding Materials

Since more than a decade, CSIR-Advanced Materials and Processes Research Institute (CSIR-AMPRI) has been working on the conversion of hazardous iron rich red mud (alumina industrial waste) into high energy X- and γ- ray shielding tiles and blocks. The tiles were fabricated by adding various weight percentages of high Z materials like Barium and Bismuth. The green compacted tiles were then sintered between 900 - 1150°C to avoid the decomposition of some of the important phases and thereby to suppress the evolution of greenhouse gases like SO_2 and CO_2 (Figure 16). The thorough X-ray diffraction analysis confirms the formation of high dense phases like $BiFeO_3$ (8.33g/cc) and $BaTiO_3$ (6.02g/cc) upon sintering. However, the density of the developed tile was found to be poor due to the formation of pores upon sintering, which may form during the decomposition of $CaCO_3$, $Al(OH)_3$, and FeOOH (goethite) upon sintering. The X-ray attenuation characteristics of the tiles were studied using 100 kVp X-ray photons. The 6mm thick tile possess the attenuation characteristics of 0.9mm lead sheet, which is equivalent to 5cm thick concrete. Thus this material can provide shielding at very less thickness. The half value layer (HVL) and tenth value layer of the developed materials are summarized in Table 1. Red mud based radiation shielding materials are three times cheaper than the lead sheet. The same tiles were used to cover two X-ray diagnoses, one CT scanner and one Cath lab of Saideep Healthcare Pvt Ltd, Ahmednagar, Maharashtra.

Table 1. Summary of the X-ray attenuation characteristics (100 kVp) and the density of red

Tiles	Attenuation Coefficient (mm^{-1})	HVL (mm)	TVL (mm)	Density (g/cc)
Red mud:Barium-1	0.32	2.17	7.201	1.404
Red mud: Barium-2	0.435	1.59	5.27	2.428
Red mud: Bismuth	0.67	1.04	3.45	3

It is worth to point out here that no heavy elements were found to leach even after soaking it for 28 days in acidic medium and distilled water. The developed tiles were found to have 33% of porosity, which is detrimental for radiation shielding. Noteworthy, the radiation attenuation characteristics of the materials are highly depend on the density and atomic number. So, further efforts have been taken to improve the density of the material by varying the composition of high Z material and sintering condition to promote the crystallization of high dense phases. Very recently, red mud tiles with greater than 4 g/cc have been developed. And the density of the pellets was found to increase with the sintering temperature.

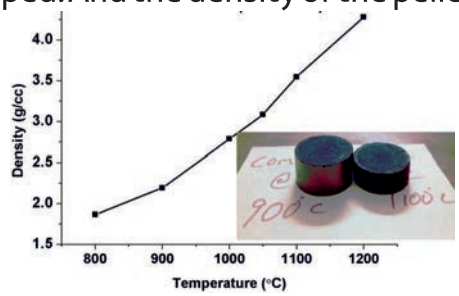


Fig. 16 Depicts the increase in density of the red mud pellets with the sintering temperature, insert depicts the decrease in thickness of the pellet on increasing the sintering temperature.

साईदीप हेल्थकेयर प्राइवेट लिमिटेड, अहमदनगर, महाराष्ट्र के लिए डायग्नोस्टिक एक्स-रे विकिरण परिक्षण टाइलों की डिजाइन, विकास और प्रदर्शन

उद्देश्य

i. जॉइंट फ्री रेडिएशन वाली टाइलों की डिजाइनिंग।

ii. प्रयोगशाला स्तर पर लेडरहित विकिरण परिरक्षण टाइल के निर्माण के लिए रासायनिक संरचना और अन्य मापदंडों का अनुकूलन।

iii. मापदंडों के अनुसार लेडमुक्त विकिरण परीक्षण टाइल का विशेषता-निरूपण।

iv. आउटसोर्सिंग एजेंसी द्वारा टाइल्स (2000) का बड़े पैमाने पर उत्पादन।

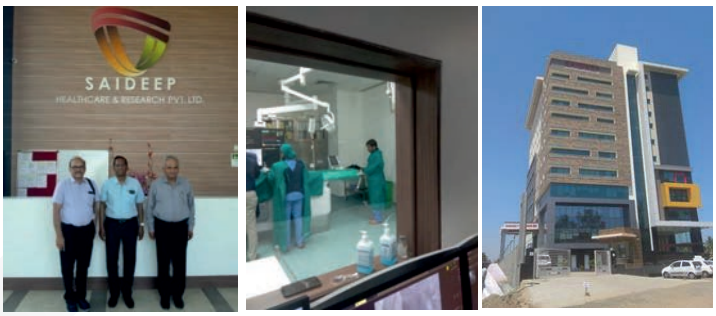
v. टाइलों का परीक्षण,साईदीप हेल्थकेयर प्रा. लिमिटेड अहमदनगर, महाराष्ट्र, तक परिवहन, आउटसोर्सिंग एजेंसी द्वारा अहमदनगर में एक्स रे और सीटी स्कैन रूम में स्थापना कार्य की निगरानी।

कार्य का क्रियान्वयन

सी एस आई आर – एम्प्री ने हाई Z धातु वाले यौगिक और बाइंडर की उचित मात्रा के साथ रेड मड को मिलाकर और बाद में 900 डिग्री सेल्सियस पर सिंटरिंग करके विकिरण परीक्षण टाइलें तैयार की हैं। विकसित टाइलों की क्षीणन संबंधी विशेषताओं से यह संकेत मिला कि टाइलों की 6 mm मोटाई में क्षीणन विशेषता (100 kVp) के समकक्ष 0.9 mm सीसा है। हाफ वैल्यू थिकनेस (एचवीटी) के संदर्भ में 100 kVp पर परीक्षण मोटाई 1.6 mm है जो कंक्रीट के 15 mm के बराबर है।। विकसित टाइलें मेसर्स आशुरेज ASSURAYS, नोएडा, उत्तर प्रदेश द्वारा महाराष्ट्र के सबसे बड़े अस्पताल, साईदीप हेल्थकेयर प्राइवेट लिमिटेड, अहमदनगर के 2600 वर्ग फुट क्षेत्र में एक्स-रे और सीटी स्कैन रूमों और एक कैथ लैब में स्थापित की गई हैं।

विकिरण सर्वेक्षण रिपोर्ट में, जहाँ विकिरण परीक्षण टाइलें शामिल हैं, ने संकेत दिया कि विकिरण का स्तर अनुमेय सीमा से नीचे है और प्रदत्त विकिरण परिरक्षण अनुमेय विकिरण स्तर के एईआरबी (AERB) मानदंडों के अनुसार है।

मेसर्स साईदीप हेल्थकेयर प्रा. लिमिटेड, अहमदनगर, महाराष्ट्र में टाइलों का स्थापन



साईदीप मेसर्स साईदीप हेल्थकेयर प्रा.लिमिटेड, अहमदनगर, महाराष्ट्र

Design, Development and Demonstration of diagnostic X-ray radiation shielding tiles for Saideep Healthcare Pvt. Ltd, Ahmednagar, Maharashtra

Objectives:

i. Designing of joint free radiation tiles.

ii. Optimization of chemical composition and other parameters for fabrication of lead free radiation shielding tiles at laboratory level.

iii. Characterization of lead free radiation shielding tiles as per AERB parameters.

iv. Large scale production of tiles (2000) by outsourcing agency.

v. Testing of tiles, Transportation up to the site of Saideep Healthcare Pvt. Ltd., Ahmadnagar, Maharashtra, supervision of installation work in X rays and CT scan rooms at Ahmadnagar by outsourcing agency.

Work Carried Out:

CSIR-AMPRI has prepared radiation shielding tiles by mixing red mud with appropriate amount of high Z metal compound and binder and subsequent sintering at 900°C. The attenuation characteristics of developed tiles indicated that 6mm thickness of tiles possess attenuation characteristics (100kVp) equivalent to 0.9mm lead. Shielding thickness at 100 KVp in terms of half value thickness (HVT) is 1.6 mm which is equivalent to 15 mm of concrete. Developed tiles are installed in 2600 sq feet area of X-ray & CT scan rooms and Cath Lab of one of the biggest hospital, M/S Saideep Healthcare Pvt Ltd, Ahmednagar in Maharashtra for attenuating X-rays by M/S ASSURAYS, Noida, Uttar Pradesh

Radiation survey report where radiation shielding tiles involved indicated that radiation levels are below permissible limit and radiation shielding provided is as per AERB norms of permissible radiation levels.

Installation of tiles in M/S Saideep Healthcare Pvt Ltd, Ahmednagar, Maharashtra

Saideep M/S Saideep Healthcare Pvt Ltd, Ahmednagar, Maharashtra

स्टील संरचना पर चढ़ाई जाने वाली परत के रूप में प्रगत जियोपॉलिमरिक पदार्थ का विकास (AGCM)

हल्के स्टील का उपयोग दुनिया भर में पाइप, तार, समुद्री अनुप्रयोगों, परमाणु ऊर्जा संचालित परिवहन, बाड़ लगाने, धातु-प्रसंस्करण वाले उपकरणों आदि में संरचनागत स्टील के रूप में किया जाता है। ऐसा प्रतिकूल पर्यावरणीय स्थितियों के कारण होता है जो लड़ाई का कारण बनता है और परिणामस्वरूप हल्के स्टील पर आधारित संरचनाओं के जीवन को कम कर देता है।

इस समस्या को हल करने के लिए सी एस आई आर – एम्प्री , भोपाल ने प्रयोगशाला स्तर पर संयुक्त राज्य अमेरिका में दी गई पेटेंट संख्या 9,938,414 B2, 2018 मे एक अनूठी प्रक्रिया से क्लास F फ्लाई ऐश, क्षार कारकों, एडिटिव्स/ऑर्गेनिक रेजिन और हार्डनर का उपयोग करके जिओपोलिमेरिक कोटिंग पदार्थ के विभिन्न घोलों कंपोजीशनो को विकसित किया है और इन्हें स्प्रे और पेंट ब्रश कोटिंग तकनीक द्वारा हल्की स्टील प्लेटों पर साफ और शोधित करके चढ़ाया । लेपित हल्की स्टील प्लेटों का परीक्षण वेट लास विधि (ASTM G1) द्वाराआसंजन शक्ति (ASTM D 4541), अग्नि सुरक्षा (ऑस्ट्रेलियाई मानक 1530.4), सरंध्रता (ASTM G62), स्क्रेच रजिस्टेंस (IS 101-1988), वाटर रजिस्टेंस (IS 101-1989), संक्षारण प्रतिरोध गुणों के लिए किया गया । त्वरित संक्षारण परीक्षण साल्ट स्प्रे कक्ष (ASTM B117) में किया गया । परिणामों ने यह संकेत दिया कि लेपित हल्के स्टील प्लेटों की चिपकने वाली ताकत 2.5-4.0 MPa की सीमा में पाई गई। लेपित हल्के स्टील प्लेटों की निषेध-दक्षता लगभग 80 से 90% तक मिली । एनोडिक ध्रुवीकरण विधि का उपयोग करके जंग प्रतिरोध के परीक्षण के लिए विद्युत-रासायनिक माप किए गए। जियोपॉलिमर लेपित हल्के स्टील प्लेटों के माध्यम से करंट का छोटा पैसेज क्षारण के प्रति लेपित सामग्रियों के मजबूत प्रतिरोध की पुष्टि कर देता है। त्वरित संक्षारण परीक्षण के इन परिणामों से संकेत मिला कि 22 -24 घंटे के बाद क्षय की शुरुआत हुई, फिर यह भी कि इससे क्षारण के प्रति लेपित सामग्री के मजबूत प्रतिरोध की पुष्टि हो जाती है । लेपित प्लेटों में कोई पिन होल नहीं पाया गया। कोटिंग की मोटाई 90 से 150 माइक्रोन की सीमा में पाई गई। सामग्री का प्रदर्शन एनटीपीसी सिम्हाद्री स्थल पर किया गया है और इसके सफल परिणाम प्राप्त हुए हैं। प्रयोगशाला स्तर पर इस अवधारणा को साबित कर दिया गया है और इसे व्यावसायिक स्तर पर लाने के लिए अनुकूलन अध्ययन FTT परियोजना प्रगति पर है ।

लाभ

प्रगत जिओपोलिमेरिक कोटिंग पदार्थ पारंपरिक रूप से इस्तेमाल किये जाने वाले पदार्थों जैसे जैविक कोटिंग्स आदि की तुलना में लाभप्रद हैं:

- यह फ्लाई ऐश और व्यावसायिक रूप से उपलब्ध कच्चे माल पर आधारित है।
- कोई भी जहरीला रसायन उनके निर्माण में शामिल नहीं है।
- संक्षारण प्रतिरोधी होने के अलावा वे अग्नि-सुरक्षा की दृष्टि से भी ठीक हैं।
- सी एस आई आर – एम्प्री की प्रक्रिया द्वारा कोटिंग सामग्री बनाने के लिए केवल बॉल मिल, पेंट ब्रश और स्प्रे गन की आवश्यकता होती है। इस प्रकार प्रक्रिया के लिए मशीनरी और श्रमशक्ति के लिए कोई बड़ा पूँजी-निवेश आवश्यक नहीं है।
- श्रमिकों को कुशल प्रशिक्षण देकर उन दक्ष श्रमिकों द्वारा लेप लगाया जा सकता है। इस प्रकार उनके लिए आय का स्रोत और उनके जीवन की गुणवत्ता में सुधार हो सकता है।

उपयोगकर्ता एजेंसी: NTPC, स्टील इंडस्ट्री, IOCL, नैवल रिसर्च बोर्ड

Advanced Geopolymeric Coating Material for Structures of Mild Steel (AGCM)

Mild steel is used as structural steel in pipes, wire, marine applications, nuclear powered transportation, fencing, metal-processing equipments etc. all over the world. It is subjected to adverse environmental conditions which causes corrosion and resulting in decrease in life of mild steel based structures.

In order to address this problem, CSIR-AMPRI, Bhopal has developed different compositions of geopolymeric coating material utilizing class F fly ash, alkali activators, additives/organic resin and hardener by novel process at laboratory level (Patent No. 9,938,414 B2 granted in USA in 2018) and coated them on cleaned and treated mild steel plates by spray and paint brush coating techniques.

Coated mild steel plates were tested for adhesion strength (ASTM D 4541), fire protection (Australian standard 1530.4), porosity (ASTM G62), scratch resistance (IS 101-1988), water resistance (IS 101-1989), corrosion resistance properties by weight loss method (ASTM G1). Accelerated corrosion test was performed in salt spray chamber (ASTM B117). Results indicated that adhesive strength of coated mild steel plates were found in the range of 2.5-4.0 MPa. Inhibition efficiency of coated mild steel plates was found to be around 80 to 90%. Electrochemical measurements were performed for testing of corrosion resistance using an anodic polarization method. The small passage of current through geopolymer coated mild steel plates confirms the strong resistance of the coated materials towards corrosion. Results of accelerated corrosion test indicated that onset of corrosion occurred after 22-24 h confirms again the strong resistance of the coated materials towards corrosion. No pin holes were detected in coated plates. Thickness of coating was found to be in the range of 90 to 150 µm. Material has been demonstrated at NTPC Simhadri site. Successful results have been achieved. Concept has been proven at the laboratory level and optimization studies to bring it to commercial level are under progress in FTT project.

Benefits:

The advanced geopolymeric coating materials are advantageous over conventionally used materials like organic coatings as they are:

- Based on fly ash and commercially available Raw Materials.
- No toxic chemicals are involved in their formation.
- In addition to corrosion resistant they are also fire protective.
- For making coating material by CSIR-AMPRI's process, only ball mill, paint brush and spray gun are required. Thus no huge capital investment for machinery and manpower are required for the process.
- The coating can be done by skilled labour on appropriate training to them. Thus resulting in source of income for them and improvement in quality of their life.

User Agency: NTPC, Steel Industry, IOCL, Naval Research Board

मैसर्स भारत ओमान रिफाइनरीज लिमिटेड, बीना के आसपास के क्षेत्र के पानी और मिट्टी की गुणवत्ता पर फ्लाई ऐश डंपिंग साइट और इसके प्रभाव पर निक्षालनीयता (लीचैबिलिटी) का अध्ययन

सारांश

पानी और मिट्टी पर लीचेट (निक्षालितक) क्षमता के प्रभाव का विस्तृत अध्ययन करके फ्लाई एश डंपिंग साइट से निक्षालितक के प्रभाव का आकलन करने के लिए मैसर्स भारत ओमान रिफाइनरीज लिमिटेड, बीना, जिला सागर (म प्र) द्वारा सीएसआईआर-एम्प्री, भोपाल को परियोजना प्रदान की गई है। फ्लाई एश डंपिंग साइट के आसपास के क्षेत्र के जल व मिट्टी की गुणवत्ता और संभावित ऐसे प्रभाव, यदि कोई हो, जो मौजूदा फ्लाई ऐश डंपिंग साइट से बह जाता हो। अध्ययन का उद्देश्य क्रमशः पूर्व-मानसून और मानसूनोत्तर मौसम के दौरान BORL, बीना के नजदीकी गांवों में सतह के पानी के 04 स्थानों और भूजल के 16 स्थानों पर विभिन्न भौतिक-रासायनिक गुणों का विश्लेषण करना है। इन सभी में अध्ययन अवधि के दौरान 20 पानी के नमूने एकत्र किए गए थे । इसके अलावा मिनरलॉजी, भारी धातु निर्धारण और जहरीले तत्वों के बहाव की प्रक्रिया यानी टॉक्सिसिटी कैरेक्टर्स लीचिंग प्रोसीजर (TCLP) के परीक्षण के लिए 13 मिट्टी के नमूने, 04 फ्लाई ऐश के नमूने भी एकत्र किए गए। इसके अलावा, डिजॉल्व्ड ऑक्सीजन (DO), बायो ऑक्सीजन डिमांड (BOD) और केमिकल ऑक्सीजन डिमांड (COD) के लिए पानी के नमूने एकत्र करके उनका विश्लेषण किया गया। दोनों सत्रों में मूल्यांकन पूरा हो चुका है।

अध्ययन के आधार पर, यह पाया गया कि लगभग सभी सतह के पानी के नमूने आईएस के अनुसार मानकों की स्वीकार्य सीमा 2296-1982 (पारंपरिक उपचार के बिना पीने के पानी का स्रोत लेकिन कीटाणुशोधन के बाद) के भीतर थे, जबकि सभी भूजल के नमूने स्वीकार्य सीमा के भीतर थे। ये पीने के पानी के लिए भारतीय मानक (BIS: 10500, 2012)के अनुसार और पीने और घरेलू उपयोग के लिए उपयुक्त हैं। मानसून के पहले और बाद के मौसम के लिए यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि क्षेत्र की जल-गुणवत्ता समग्र रूप से स्वस्थ है और फ्लाई ऐश डंपिंग साइट और BORL, बीना के प्रबंध निदेशक, द्वारा औद्योगिक प्रक्रिया संचालन के कारण क्षेत्र की जल-गुणवत्ता और मिट्टी की गुणवत्ता पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं देखा गया है । BORL बीना की अध्यक्षता में परियोजना की समीक्षा बैठक आयोजित की गई है।

सैंपलिंग लोकेशन पर DO फिक्सेशन

चिन्हित लोकेशन AAQM पर उपकरण की स्थापना

Leachability Study of Fly Ash Dumping Site and Its Impact on Water and Soil Quality of the Surrounding Region of M/s Bharat Oman Refineries Limited, Bina.

Summary

The project has been awarded to CSIR-AMPRI Bhopal by M/s Bharat Oman Refineries Limited, Bina, District Sagar (M.P) to assess the impact of leachate from fly ash dumping site by conducting detailed study on impact of leachate potential on water and soil quality of the surrounding region and possible impacts, if any, arising out of the leachate from existing fly ash dumping site. The objective of the study is to analyse different physico-chemical properties at 4 locations of surface water and 16 locations of ground water in nearby villages of BORL, Bina during pre-monsoon and post–monsoon season respectively. In all, 20 water samples were collected during the study period. Apart from this, 13 soil samples, 4 fly ash samples were also collected for mineralogy, heavy metal characterisation and Toxicity Characteristics Leaching Procedure (TCLP) test. In addition, water samples were collected and analysed for dissolved oxygen (DO), Biological Oxygen Demand (BOD) and Chemical Oxygen Demand (COD). The assessment in both the seasons has been completed.

Based on the study, it was found that almost all the surface water samples were within the acceptable limits of standards as per IS:2296-1982 (Drinking water source without conventional treatment but after disinfection) whereas all ground water samples were within the acceptable limits as per Indian Standards for drinking water (BIS: 10500, 2012) and is suitable for drinking and domestic use. It can be concluded for pre-monsoon and post-monsoon seasons that the water quality of the region is overall healthy and no adverse impact is observed on the water quality and soil quality of the region due to fly ash dumping site and industrial process operations of BORL, Bina. A project review meeting under the Chairmanship of Managing Director, BORL Bina has also been conducted. Final project report has been submitted to the sponsoring agency.

Do fixation at Sampling Location

Installation of AAQM Equipment at identified Location

व्यापक अनुप्रयोग के लिए फ्लाई ऐश पर आधारित जियोपॉलिमरिक पदार्थ का विकास

इस परियोजना में प्रगत जिओपोलिमेरिक टेट्रापॉड और सिंथेटिक एग्रीगेट के विकास के लिए एनटीपीसी साइलो फ्लाई ऐश के बड़ी मात्रा में उपयोग की परिकल्पना की गई है। जो कृत्रिम एग्रीगेट बनाए जाएँगे, उनके साइलो फ्लाई ऐश में समुद्र के पानी का उपयोग योज्य के रूप में किया जाता है और एग्रीगेट के गुणों के आधार पर उनका उपयोग तुलनात्मक अध्ययन के लिए जियोपॉलिमरिक टेट्रापोड बनाने में किया जाएगा। यह उत्पाद एनटीपीसी लिमिटेड, संजय गांधी थर्मल पावर स्टेशन (SGTPS), बिरसिंहपुर, M.P., पंचायतों और ग्रामीण विकास विभाग, पश्चिम बंगाल की सरकार आदि के उद्योगों के हित में नहरों की कटाई और नदी के संरक्षण के लिए बहुत उपयोगी होगा। एंकरेज को मौसम और लंबे तटीय अपवाह के प्रभाव से बचाने के लिए पदार्थ भराव और ब्रेकवाटर के रूप में भी इसका इस्तेमाल किया जा सकता है। टेट्रापॉड का उपयोग ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार-सृजन और शहर के सौंदर्यीकरण के लिए किया जाएगा।

नमूना-संग्रह और इसके भौतिक-रासायनिक लक्षण के साथ खनिज-भौतिक गुणों के अध्ययन को पूरा किया गया है। लक्षण के आधार पर नमूना तैयार किया गया है। 'नो-हाऊ' (Know-how) हस्तांतरण के लिए प्रयास प्रगति पर हैं।

बीरसिंगपुर में चीफ इंजीनियर (जन.) के साथ फील्ड विजिट और आयोजित बैठक, 25.01.2019

Development of Fly Ash based Geopolymeric Materials for Broad Application Spectrum

Summary: The project envisages bulk utilization of NTPC silo fly ash for the development of advanced geopolymeric tetrapod and synthetic aggregates. Synthetic aggregates shall be made from silo fly ash using sea water as additive and based on the properties of aggregates they shall be used in making geopolymeric tetrapod for comparative study. The product shall be very useful for industries like NTPC Ltd., Sanjay Gandhi Thermal Power Station (SGTPS), Birsinghpur (M.P.), Panchayats & Rural Development Department, Govt. of West Bengal etc. for prevention of canal bed scouring and river bank protection. It can also be used as breakwater to protect anchorage from the effect of weather and long-shore drift and as filling material. The tetrapod shall be used for employment generation in rural areas and for city beautification & aesthetics.

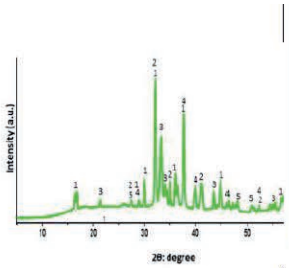
Sample collection and its physico-chemical characterization along with the mineralogical studies have been completed. Based on the characterization, sample preparation has been done. Efforts for 'Know-how' transfer is in progress.

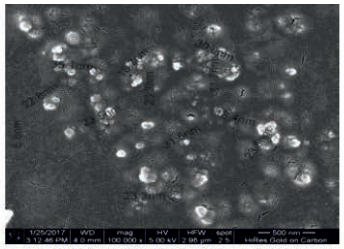
Field visit & meeting held with Chief Engineer (Gen.) at SGTPS Birsinghpur, 25.01.2019

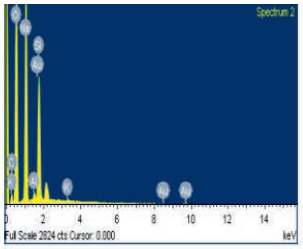
प्रगत लिग्नो-सिलिको-एल्युमिनियस (एलएसए) जियोपॉलिमरिक पदार्थ बनाने के लिए रेड मड का बड़ी मात्रा में उपयोग

शोध व विकास में प्रगति

- फ्लाई ऐश: परियोजना गतिविधि के लिए सतपुड़ा थर्मल पावर प्लांट , सारणी , बेतूल, मध्य प्रदेश से उत्पन्न फ्लाई ऐश की पहचान की गई है।
- रेड मड: प्रोजेक्ट गतिविधि के लिए मेसर्स हिंदुस्तान एल्यूमीनियम कॉरपोरेशन (HINDALCO) आदित्य बिड़ला ग्रुप रेणुकूट (यू.पी.) से पैदा हुई रेड मड की पहचान की गई है।
- फ्लाई ऐश और रेड मड एक्स-रे डिफ्रेक्शन की विशेषताएँ एक्स-रे डिफ्रैक्शन (XRD) से संबंधित अध्ययनों, फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (FE-SEM), एनर्जी-डिस्पर्सिव (EDX) तकनीक, हैवी मेटल एंड लीचेबिलिटी स्टडीज (TCLP) के AAS विश्लेषण का उपयोग करके ज्ञात की गईं और ऑक्साइड कंपोजीशन भी विनिर्मित किया गया।
- लिग्नो-सिलिको (LS) क्षारीय एक्टिवेटर का विकास: लिग्नो-सिलिको (LS) क्षारीय एक्टिवेटरों को कृषि अपशिष्ट यानी चावल की भूसी, क्षारीय रसायन और पानी का उपयोग करके विकसित किया गया।
- विकसित एलएस (LS) क्षारीय एक्टिवेटरों का अभिलक्षणन एक्स-रे डिफ्रेक्शन (एक्सआरडी) , फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (FE-SEM) और एनर्जी-डिस्पर्सिव (EDX) तकनीक का उपयोग करके किया गया।







Element	Weight%	Atomic%
C K	5.69	9.15
O K	50.52	61.02
Na K	24.66	20.73
Al K	0.53	0.38
Si K	11.48	7.90
K K	0.33	0.16
Au M	6.80	0.67
Totals	100.00	

एक्स-रे डिफ्रेक्शन फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (FE-SEM) और एनर्जी-डिस्पर्सिव (EDX) तकनीक

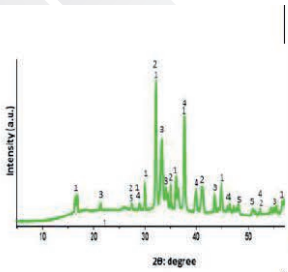
- लिग्नो-सिलिको- क्षारीय एक्टिवेटर का उपयोग कर रेड मड-फ्लाई ऐश आधारित प्रगत जियोपॉलिमर मोर्टार का विकास: जियोपॉलिमर मोर्टार को फ्लाई ऐश, रेड मड और लिग्नो-सिलिको- क्षारीय एक्टिवेटर का उपयोग करके तैयार किया गया, सबसे पहले कंट्रोल बैच को कास्ट किया गया यानी 100% फ्लाई ऐश का उपयोग किया गया था और बाद में फ्लाई ऐश को रेड मड मिलाकर कम किया गया । रेड मड का प्रतिशत 10-50% से 10% के अंतराल के साथ बदलता रहता है। जियोपॉलिमर मोर्टार के विकास के लिए बड़ी संख्या में प्रयोग और परीक्षण चालू रहे और संपीडक शक्ति के लिए मूल्यांकन किया जा चुका है । 7.06 सेमी x 7.06 सेमी x 7.06 सेमी साइज वाले मानक घन ढाले गए और 3, 7, 14 और 28 दिनों में संपीडक शक्ति के लिए परीक्षण किए गए। इन घनों को 60°C पर 48 घंटों के लिए ओवन में सुखाया किया गया और फिर परीक्षण के दिन तक परिवेशगत तापमान में रखा गया।
- रेड मड-फ्लाई ऐश आधारित मोर्टार के अनुकूलित मिश्रित नमूने के लिए 30.1MPa की अधिकतम28 दिनों की कंप्रेसिव स्ट्रेंथ हासिल की गई ।

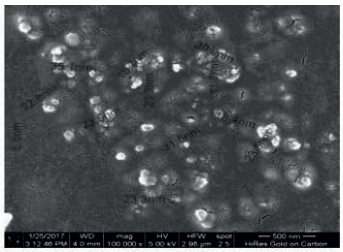
जियोपॉलिमर मोर्टार

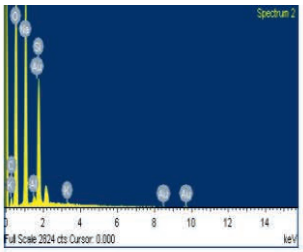
Bulk Utilization of Red Mud for making Advanced Ligno-Silico-Aluminious (LSA) Geopolymeric Materials

R&D Progress Made:

- Fly Ash: The Fly Ash generated from Satpura Thermal Power Plant Sarni District-Betul (M.P) has been identified for project activity.
- Red Mud: The Red Mud generated from M/S Hindustan Aluminum Corporation Limited (HINDALCO) Aditya Birla Group Renukoot (U.P) has been identified for project activity.
- The Fly Ash and Red Mud was characterized using X-Ray Diffraction (XRD) studies, Field Emission Scanning Electron Microscope (FE-SEM), Energy-dispersive (EDX) technique, AAS analysis of Heavy Metal and Leachability studies (TCLP) and oxide composition was also carried out.
- Development of Ligno-Silico(LS) Alkaline Activator : The Ligno-Silico (LS) Alkaline Activator was developed using Agro waste i.e. Rice Husk, alkaline chemical and water.
- The developed LS Alkaline Activator was characterized using X-Ray Diffraction (XRD) studies, Field Emission Scanning Electron Microscope (FE- SEM) and Energy-dispersive (EDX) technique







Element	Weight%	Atomic%
C K	5.69	9.15
O K	50.52	61.02
Na K	24.66	20.73
Al K	0.53	0.38
Si K	11.48	7.90
K K	0.33	0.16
Au M	6.80	0.67
Totals	100.00	

X-Ray Diffraction (XRD), Field Emission Scanning Electron Microscope (FE- SEM) and Energy-dispersive (EDX) Technique

- Development of Advanced -Red Mud-Fly Ash based Geopolymer Mortar using Ligno-Silico-Alkaline Activator:

Geopolymer Mortar was prepared using Fly Ash, Red Mud, and Ligno-Silico-Alkaline Activator firstly control batch was casted i.e. using 100% Fly Ash and afterwards the fly ash was reduced by red mud. The percentage of red mud varies from 10-50% with an interval of 10%. The large number of experiments and trial runs were carried out for the development of Geopolymer Mortar and has been evaluated for compressive strength. The standard cubes of size 7.06 cm x 7.06 cm x 7.06 cm were casted and tested for compressive strength at 3, 7, 14 & 28 days. The cubes were oven cured at 60°C for 48 h and then kept at ambient temperature till the testing day.

The maximum 28 days compressive strength of 30.1 MPa was achieved for optimized blended sample of Red Mud-Fly Ash based mortar.

Geopolymer Mortar

औद्योगिक अपशिष्ट के उपयोग से रणनीतिक महत्व वाले प्रगत गैर-विषाक्त विकिरण कवच पदार्थ बनाने के लिए प्रौद्योगिकी का उन्नयन

सीएसआईआर- एम्प्री, भोपाल ने एल्यूमीनियम उद्योग के रेड-मड का उपयोग करते हुए विकिरण परिरक्षण सिंथेटिक एग्रीगेट के विकास के लिए एक प्रक्रिया विकसित की है। विकसित एग्रीगेट पारंपरिक रूप से प्रयुक्त हेमेटाईट अयस्क एग्रीगेट का स्थान लेगा जिसका उपयोग विकिरण परिरक्षण कांक्रीट बनाने के लिए किया जा रहा है। इस रेड मड आधारित सिंथेटिक परिरक्षण एग्रीगेट का उपयोग विकिरण परिरक्षण कंक्रीट के विकास के लिए किया गया जो एक्स-रे और गामा किरण वाले विकिरण परिरक्षण करने में सक्षम था। विकसित विकिरण परिरक्षण कंक्रीट के विभिन्न क्षेत्रों में व्यापक अनुप्रयोग हो सकते हैं जैसे: परमाणु ऊर्जा संयंत्र, रणनीतिक क्षेत्र के लिए बंकर, चिकित्सा नैदानिक क्षेत्र आदि।

उद्देश्य: सिंथेटिक विकिरण परिरक्षण एग्रीगेट के विकास के लिए प्रौद्योगिकी का उन्नयन।

महत्वपूर्ण उपलब्धि:

- नॉन-टाक्सिक रेड मड पर आधारित अत्यंत सघन घनत्व वाले सिंथेटिक एग्रीगेट के उन्नयन की प्रक्रिया प्रगति पर है।

- रेड मड पर आधारित सिंथेटिक एग्रीगेट्स का उपयोग करके भारी घनत्व विकिरण परिरक्षण कंक्रीट का विकास
- विकसित सिंथेटिक परिरक्षण एग्रीगेट का उपयोग करके सीमेंट आधारित भारी घनत्व कंक्रीट के मिक्स डिजाइन के विकास की प्रक्रिया चल रही है
- विकसित किए गए सिंथेटिक शील्डिंग एग्रीगेट का उपयोग करते हुए ऐश आधारित भारी घनत्व वाले जियोपॉलिमर कंक्रीट के फ्लाई ऐश की मिश्रित डिज़ाइन का विकास
- 30 सेमी x 30 सेमी x 7.2 सेमी के कंक्रीट स्लैब के नमूने को बीएआरसी (BARC) मुंबई में विकिरण क्षीणन परीक्षण के लिए तैयार किया गया जो अगस्त 2019 के महीने में योजनाबद्ध है।
- सीएसआईआर (CSIR) घटक के तहत सीएसआईआर- एम्प्री ,भोपाल में प्रगत विकिरण परिरक्षण सामग्री केंद्र के स्थापना की प्रक्रिया चल रही है।

केंद्र की पारिदृश्यिक छवि

केंद्र के निर्माण कार्य की प्रगति

Upscaling of Technology for Making Advanced Non-Toxic Radiation Shielding Materials of Strategic Importance, Utilizing Industrial Wastes

CSIR-AMPRI, Bhopal has developed a process for development of Radiation Shielding Synthetic Aggregate utilizing Aluminium industry waste Red Mud. The developed aggregate will replace conventionally used hematite ore aggregate being used for

making radiation shielding concrete. These Red Mud based synthetic shielding aggregates was utilized for the development of radiation shielding concrete capable for shielding X-ray and gamma ray radiations. The developed radiation shielding concrete can have wide applications in various sectors like: Nuclear Power plants, Bunkers for strategic sector, Medical diagnostic installations etc.

Objective: Upscaling of technology for development of Synthetic Radiation Shielding Aggregates.

Significant Achievement:

- Upscaling process for development of non toxic red mud based heavy density synthetic aggregate is under process.

- Development of heavy density radiation shielding concrete using red mud based synthetic aggregates
- Development of mix design of cement based heavy density concrete using developed synthetic shielding aggregate is under process
- Development of mix design of fly ash based heavy density geopolymer concrete using developed synthetic shielding aggregate is under process
- The concrete slab samples of size 30cm x 30cm x 7.2 cm has been casted and ready for radiation attenuation test at BARC Mumbai which is planned in the month of Aug 2019.
- Under CSIR component establishment of Centre for Advanced Radiation Shielding Materials at CSIR-AMPRI, Bhopal is under process.

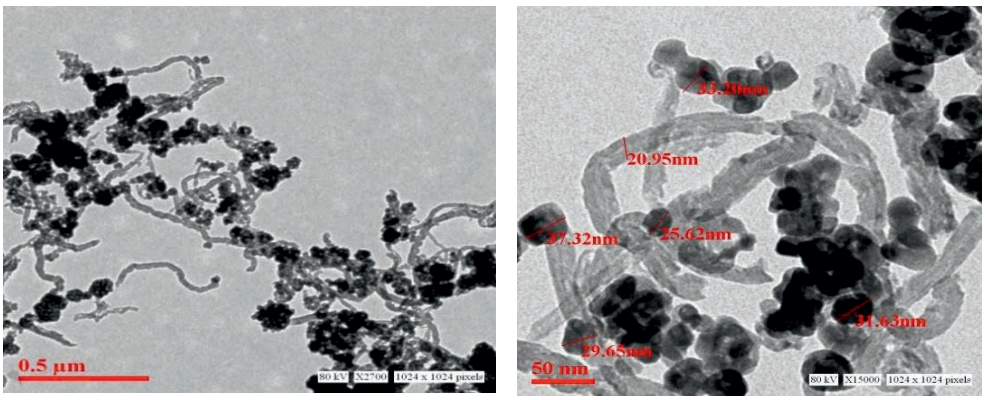
Perspective view of Centre

Progress of Centre Construction Work

विस्तृत अनुप्रयोग स्पेक्ट्रम के लिए उपयोगी बहु-आनुप्रयोगिक और नैनो-मॉर्फोलॉजिकल रूप से परिवर्तित कर बनाए गए प्रगत व अल्पभार कार्बन नैनो ट्यूब पर आधारित विकिरण कवच बैंडेज का विकास

डायग्नॉस्टिक्स एक्स-रे के अनुप्रयोग में मानव शरीर के लिए पूरे जोखिम शामिल हैं, जो हानिकारक विकिरण प्रभाव है। पारंपरिक परिक्षण का उच्च घनत्व परिक्षण पट्टी आदि के रूप में उनके अनुप्रयोगों को प्रतिबंधित कर देता है। कार्बन नैनो ट्यूब (CNTs) में असाधारण यांत्रिक, तापीय और विद्युत गुण होते हैं और इस प्रकार इन ट्यूबों में समग्र पदार्थ-सामग्री, स्मार्ट संरचना, रासायनिक सेंसर, ऊर्जा भंडारण विकसित करने की उच्च क्षमता होती है। यहाँ तक कि नैनो-इलेक्ट्रॉनिक उपकरण और विकिरण परिक्षण में भी । कार्बन नैनो ट्यूबों की यह परिक्षण विशेषता इसके अनूठे बेलनाकार (सिलिंड्रिकल) नैनो स्केल आकारिकी पर आधारित है। पारंपरिक परिक्षण सामग्री का विकास तत्वों के उच्च घनत्व के सिद्धांत के आधार पर किया गया है

रिपोर्ट किए गए कार्य में MWCNTs की परिक्षण क्षमता को संशोधित करके बढ़ाया गया है क्योंकि MWCNTs परिक्षण के हाफ वैल्यू की मोटाई (HVT) के बहुत उच्च मान से प्रभावित हैं और इसे हाई Z से लो Z वैल्यू वाले धात्विक यौगिक कंपाउंड के इन-सीटू संश्लेषण द्वारा समाधान दिया जाता है। ये कंपाउंड उपयुक्त नैनो आकारिकी में कार्बन नैनो ट्यूबों की बेलनाकार जगह की दीवारों पर कार्य करते हैं, जैसे नैनोफ्लॉवर नैनोपार्टिकल्स जैसे फूल नैनो छड़ें आदि इस शोध ने माइक्रोन आकार की प्रगत पदार्थ को मल्टी-लेयर, मल्टी-एलिमेंटल, मल्टी-फेज और नैनो विकसित करके अपेक्षाकृत कम घनत्व वाले तत्वों का उपयोग करते हुए विकिरण परिरक्षण प्राप्त करने में सक्षमता प्रदान की है। इस अवधारणा पर नैनो आकार में बहु-परत वाली, बहु-तात्विक और बहु-चरण वाले फूल जैसी संरचना वाले प्रगत पदार्थ प्राप्त करने के लिए आगे आगे काम किया गया है।



ऑक्साइड संभरित धातु के गोलाकार नैनो सूक्ष्मकणों के टी इ एम माइक्रोग्राफ पर आधारित विकिरण परिरक्षण सामग्री

बहु-तात्विकता और नैनो आकारिकी के अनुसार डिज़ाइन किए गए कार्बन नैनोट्यूब के इन-सीटू संश्लेषण हेतु प्रायोगिक कार्य में माइक्रोवेव के साथ-साथ अन्योन्य क्रिया द्वारा पदार्थों के संश्लेषण, आर्गेनिक कंपाउंडों यौगिकों के विभिन्न प्रिकर्सरों का उपयोग करके सोल्वो थर्मल अप्रोच पर आधारित अल्ट्रा-सोनिक तकनीकें शामिल है। ऐसे कंपाउंड यौगिक मल्टीपल वाल्ड कॉर्बन नैनो ट्यूब (MWCNT), इथाइल सेलुलोज आदि के साथ ऐसे साल्ट जैसे होते हैं जो अकार्बनिक यौगिकों जैसे टाईटेनियम, लोहा, सेरियम, गडोलिनियम, बिस्मथ ऑक्साइड आदि के माइक्रोन से लेकर नैनो आकार तक के हैं।

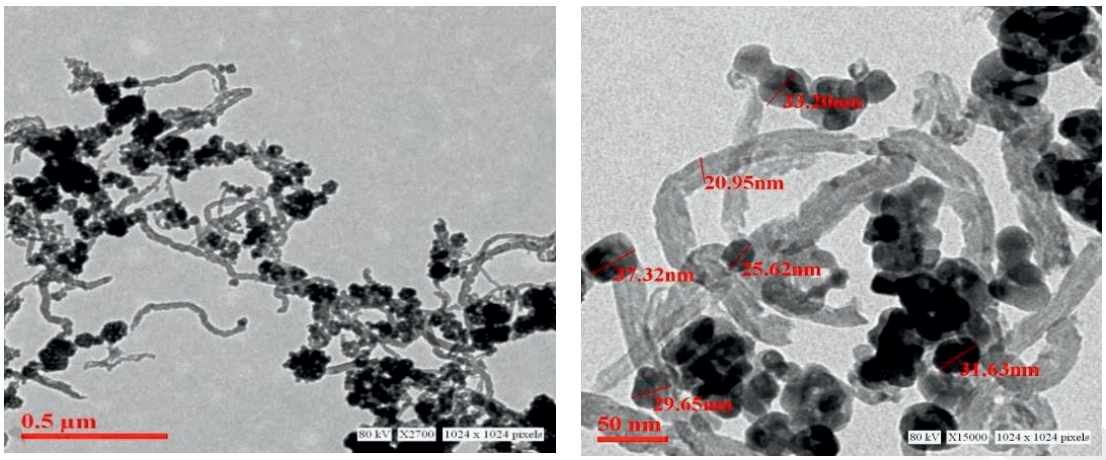
a) एक्स-रे विवर्तन b) FTIR c)FESEM d) EDS e) DSC f) TGA g) PL h) TEM i)XPSआदि जैसी विभिन्न परिष्कृत पूरक तकनीकों का उपयोग करके आवश्यक विभिन्न फिजिको-मकैनो, केमिकल और समरूपविकिरण परिक्षण की विशेषताओं को हासिल करने के लिए विकसित की गई सामग्री के श्रमसाध्य, व्यापक गुण-निर्धारण और केमिकल

मानीटरिंग अध्ययन किया जा चुका है और विकसित सामग्री में समरूप विकिरण क्षीणन गुणों का पता लगाने के लिए मानक एक्स-रे उत्सर्जन परीक्षण का उपयोग करके विकिरण परिरक्षण विशेषता का मूल्यांकन किया गया है। शोध और विकास आर एंड डी कार्य से संबंधित पेटेंट आवेदन भारत में (0065NF2019) दायर किया गया है। इस काम ने बहु-तात्विक और नैनो के विकास के लिए नए रास्ते खोले हैं और यह नैनो आकारिकी से परिवर्तित प्रगत अल्पभार कार्बन नैनो ट्यूब आधारित रेडिएशन फील्डिंग बैंडेज ब्राड एप्लिकेशन स्पेक्ट्रम के लिए उपयोगी होने के साथ नैदानिक एक्स-रे अनुप्रयोगों का सामना कर रहे मानव की सुरक्षा के लिए है।

Development of multi-elementally and nano morphologically modified advanced light weight Carbon nanotube based radiation shielding bandage useful for broad application spectrum.

The application of diagnostics X-ray involves complete exposures of human body, which leads to harmful radiation effects. The high density of conventional shielding prohibits their applications in the form of shielding bandage etc. Carbon nanotubes (CNTs) has extraordinary mechanical, thermal and electrical properties and thus have high potential in developing composite materials, smart structures, chemical sensors, energy storage, nano-electronic devices and in radiation shielding too. This shielding characteristic of carbon nanotubes is based upon its unique cylindrical nano scale morphology. The conventional shielding materials are developed on the basis of theory of high density of the elements

In the reported work, the shielding efficiency of MWCNTs is increased by modifying them as MWCNTs suffers from the very high value of half value thickness of shielding and this is solved by in situ synthesis of high Z to low Z values metallic compounds on the wall of cylindrical space of carbon nanotubes in appropriate desired nano morphologies eg. Nanoflower (flower like nanoparticles) nano rods etc. Further, this research has enabled obtaining radiation shielding even using relatively lower density elements by developing multilayer, multi elemental, multi-phase and nano to micron size advance materials. The concept is further extended to obtain advanced materials possessing flower like structures having multilayer, multi elemental and multi phase in Nano size.



TEM micrograph of spherical Nano particles of metal oxide impregnated advanced MWCNT based radiation shielding material.

The experimental work for the in-situ synthesis of multi-elementally and nano morphologically designed advanced carbon nanotubes involves the synthesis of materials by simultaneous interaction of microwave, ultrasonic techniques based on solvo-thermal approach using varying precursors of organic compounds like multiple walled carbon nanotubes (MWCNT), ethyl cellulose etc. and salts of inorganic compounds like titanium, iron, cerium, gadolinium, bismuth oxide etc. ranging from micron to nano size.

The Exhaustive Characterization and Chemical monitoring of developed materials for obtaining desired different physico- mechano, chemical and homogeneous radiation shielding characteristics using various sophisticated complementary techniques like a) X-ray diffraction b) FTIR c)FESEM d) EDS e) DSC f) TGA g) PL h) TEM i) XPS etc. has been studied and the radiation shielding characteristic is evaluated using standard X-ray attenuation test for ascertaining homogeneous radiation attenuation properties in the developed material. The patent application related to the R & D work has been filed in India (0065NF2019). The work has opened up new avenues for development of multi-elementally and nano morphologically modified advanced light weight carbon nanotubes based radiation shielding bandage useful for broad application spectrum for the safety of human beings undergoing diagnostic X- ray applications.

इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी और इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी का प्रयोग कर आकारिकी, संघटनात्मक एवं संरचनात्मक विश्लेषण केंद्र

इसका प्रमुख लक्ष्य निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए परियोजनागत सुविधाओं का उपयोग करना हैं:

1. जाँचकर्ताओं द्वारा इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी के आधार पर अनुसंधान के लिए सहायता प्रदान करना।
2. पदार्थ विज्ञान के क्षेत्र में विशेषज्ञता, व्याख्या, ठीक पैमाने की जानकारी का मूल्यांकन प्रदान करना।
3. पदार्थ -अनुसंधान के अग्रणी क्षेत्रों में नई तकनीकों का विकास करना।
4. इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी के क्षेत्र में जनशक्ति को प्रशिक्षित करने के लिए नियमित प्रशिक्षण कार्यक्रम, कार्यशालाएँ और संगोष्ठी आयोजित करना।
5. विशेष रूप से नवीन अत्याधुनिक सामग्रियों और प्रक्रियाओं में नए परियोजना-प्रस्ताव को तैयार करना।
6. बल्क इंटरफेस, एपिटैक्सियल थिन फिल्मों आदि का अध्ययन।
7. ग्राफीन से प्रबलित धातु के मैट्रिक्स-कंपोजिट का अध्ययन।
8. नैनोकण/फाइबर/ट्यूब द्वारा प्रबलित व प्रगत धातु और बहुलक आधारित कंपोजिट सामग्री।
9. लाइटवेट मैग्नीशियम अलाय और मैग्नीशियम अलाय वाले मैट्रिक्स कंपोजिट का विकास।
10. शेप मेमोरी धातु वाले और पॉलिमरिक पदार्थ और यौगिक, हाईस्पीड फार्मिंग के जरिये बेमेल पदार्थों को जोड़ना।
11. अन्य अनुसंधान संस्थानों और परामर्श परियोजनाओं के लिए सुविधाओं का विस्तार।

महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ

सुविधा-संस्थापन का काम चल रहा है और अगले कुछ महीनों में यह सुविधा चालू हो जाएगी।

Centre for Morphological, Compositional and Structural Analysis Employing Electron Microscopy and Electron Spectroscopy

The major objectives are to use the project facilities for the followings:

1. Provide assistance to research based on electron microscopy by investigators
2. Provide expertise, interpretation, evaluation of fine scale information in field of materials science
3. Developing new techniques in frontier areas of materials research
4. To organize regular training programs, workshops and symposia to train manpower in the field of Electron Microscopy.
5. To formulate new project proposal particularly on innovative cutting edge materials and processes
6. Study of bulk interfaces, epitaxial thin films etc.
7. Study of graphene reinforced metal matrix composites
8. Nanoparticle/fibre/tube reinforced advanced metal and polymer based composite materials
9. Development of lightweight magnesium alloy and magnesium alloy matrix composites
10. Shape memory metallic and polymeric materials and composites, dissimilar materials joining through high speed forming
11. Extending the facilities to other research institutes and consulting projects.

Significant Achievements:

The installation of facility is under progress and facility will be operational within few months.

प्रगत निर्माण सामग्री प्रभाग
Advanced Construction Materials Division

संगमरमर और ग्रेनाइट के अपशिष्ट प्रवाह से हायब्रिड चमकदार परिसज्जा वाले पोलिमेरिक कंपोजिट का निर्माण

संगमरमर के अपशिष्ट प्रबंधन और अवसरों के लिए चुनौतियाँ

संगमरमर और ग्रेनाइट सबसे महत्वपूर्ण प्राकृतिक चट्टानें हैं, जिनका भवन, निर्माण और वास्तु उद्योगों में महत्वपूर्ण अनुप्रयोग हुआ है । भारत में, मार्बल प्रसंस्करण उद्योगों से हर साल लगभग16 मिलियन मीट्रिक टन संगमरमर का कचरा उत्पन्न होता है । संगमरमर के कचरे (सूखे पाउडर और गंदे घोल) के प्रबंधन से पारिस्थितिकी, मानव स्वास्थ्य, पानी और वायु गुणवत्ता पर बड़े पैमाने पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है, जिस पर कारगर अपशिष्ट प्रबंधन हेतु तत्काल समग्र नीतिगत हस्तक्षेप के लिए ध्यान केंद्रित करना अनिवार्य है। सी एस आई आर – एम्प्री, भोपाल के शोधकर्ताओं की एक टीम ने डीएसटी नई दिल्ली के वित्तीय सहयोग के साथ हाइब्रिड पॉलिमर वाले यौगिक पदार्थ के विकास को इन खनिज अपशिष्ट के प्रभावी उपयोग और उद्यमियों को सुविधा प्रदान करने के लिए शामिल किया है। परियोजना का उद्देश्य प्रभावी ढंग से संगमरमर और ग्रेनाइट अपशिष्ट का उपयोग करना है, ताकि वनों की कटाई से बचने और टिंबर, वुड, प्लाईवुड, पार्टिकल बोर्ड, आदि को एक वैकल्पिक सामग्री के बतौर बुनियादी ढाँचे में संभावित अनुप्रयोगों के लिए हाइब्रिड कंपोजिट के एक नयी श्रेणी में बदला जा सके।

क्षेत्र के दौरे और गतिविधियों के प्रदर्शन

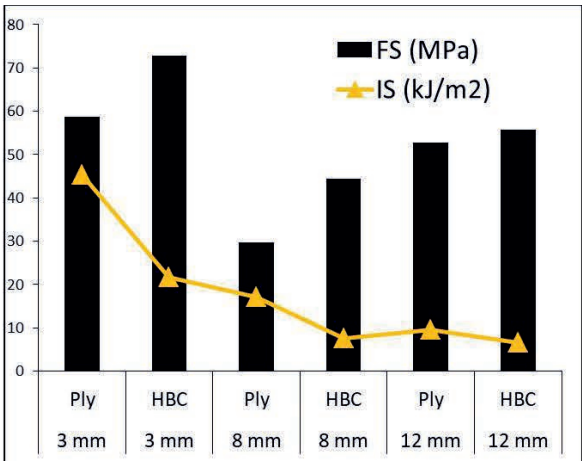
परियोजना टीम ने राजस्थान राज्य (चित्तौड़गढ़, राजसमंद, मकराना, उदयपुर, जयपुर, किशनगढ़, और कोटा) और मध्य प्रदेश (कटनी, जबलपुर, खजुराहो) में कई अलग-अलग स्थानों का सर्वेक्षण किया और संगमरमर, ग्रेनाइट, पत्थर के अपशिष्ट वाले पानी, जल और मिट्टी के नमूनों का का संग्रह किया है। एकत्र किए गए डेटा के विषय में संगमरमर उद्योग के अधिकारियों के साथ मिलकर, विभिन्न उद्योगों से उत्पन्न संगमरमर अपशिष्ट की धारा पर, अपशिष्ट उत्पादन पुनर्प्राप्ति, प्रबंधन और संभावित समाधानों के लिए विचार व्यक्त किए गए। परियोजना में संगमरमर के अपशिष्ट प्रवाह के उपयोग के लिए एक व्यापक शोध व विकास शामिल है। विशिष्टताओं के वर्णन में भौतिक (घनत्व, जल धारण क्षमता, सरंध्रता, कण आकार और विद्युत चालकता), स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी, रासायनिक (FTIR स्पेक्ट्रोस्कोपी, CHNS तात्विक विश्लेषण, तात्विक कठोरता, पीएच (p H , हैवीमेटल सामग्री), एक्स-रे डिफ्रैक्शन तकनीक का मिनरलॉजिकल उपयोग और थर्मोग्रैविमेट्रिक विश्लेषण तकनीक का थर्मल उपयोग समाहित किया गया है।

प्रौद्योगिकी का विकास और प्रसार

उच्चस्तरीय कम्पोजिट पदार्थों को प्रयोगशाला स्तर पर बहुलक प्रणाली में प्राकृतिक फाइबर के साथ संगमरमर / ग्रेनाइट के अपशिष्ट का उपयोग करके विकसित किया गया है और वाणिज्यिक उत्पादन के लिए पायलट पैमाने पर प्रदर्शित किया गया है। इस कम्पोजिट के भौतिक और यांत्रिक गुणों का मूल्यांकन किया गया है और परिणामों के निष्कर्षों में लकड़ी और सिंथेटिक लकड़ी की तुलना में बेहतर यांत्रिक मजबूती, पर्यावरण प्रतिरोध, लागत प्रभाविता दिखाई गई है। इस तकनीक पर उद्योग के साथ-साथ समाज में आत्मविश्वास और जागरूकता पैदा करने के लिए, विभिन्न गोष्ठियों, प्रदर्शनियों, और समारोहों को आयोजित किया गया, जहाँ उद्यमियों और स्टार्ट-अप द्वारा इन हाइब्रिड

कम्पोजिट उत्पादों के व्यावसायीकरण का प्रदर्शन किया गया । यह फोटोग्राफिक दृश्य राजस्थान में संगमरमर के अपशिष्ट निपटान की वर्तमान स्थिति, विकसित हाइब्रिड कम्पोजिट पदार्थ और संभावित व्यावसायीकरण के लिए किए गए प्रयास को दर्शाता है।

राजस्थान के चित्तौड़गढ़ और राजसमंद जिलों में खुले डंपिंग स्थलों पर संगमरमर के अपशिष्ट पाउडर और संगमरमर के घोल



संगमरमर कचरे के कण का उपयोग कर निर्मित हाइब्रिड ग्रीन कंपोजिट शीट पैनल (बाएं), विभिन्न मोटाई में प्लाईबोर्ड की तुलना में हाइब्रिड ग्रीन कंपोजिट के बेहतर यांत्रिक गुण (दाये).

Manufacturing hybrid glossy finish polymeric composites from marble and granite waste stream

Challenges for marble waste management and opportunities

Marble and granite are the most important natural rocks that have found significant applications in building, construction and architectural industries. In India, about 16 million metric tons of marble waste is generated every year from marble processing industries. Mismanagement of marble waste (dry powder and wet slurry) is causing

massive adverse impact on ecology, human health, water and air quality, which essentially needed immediate attention for holistic policy intervention for efficient waste management. A team of researchers at CSIR-AMPRI Bhopal, has involved for effective utilization of these mineral wastes for the development of hybrid polymer composite materials and facilitating entrepreneurs for commercialization with the financial support of DST New Delhi. The project aims to effectively utilize the marble and granite wastes and convert them into a new class of hybrid composites for possible applications in civil infrastructure as an alternative material to timber, wood, plywood, particle boards, etc., leading to avoid deforestation.

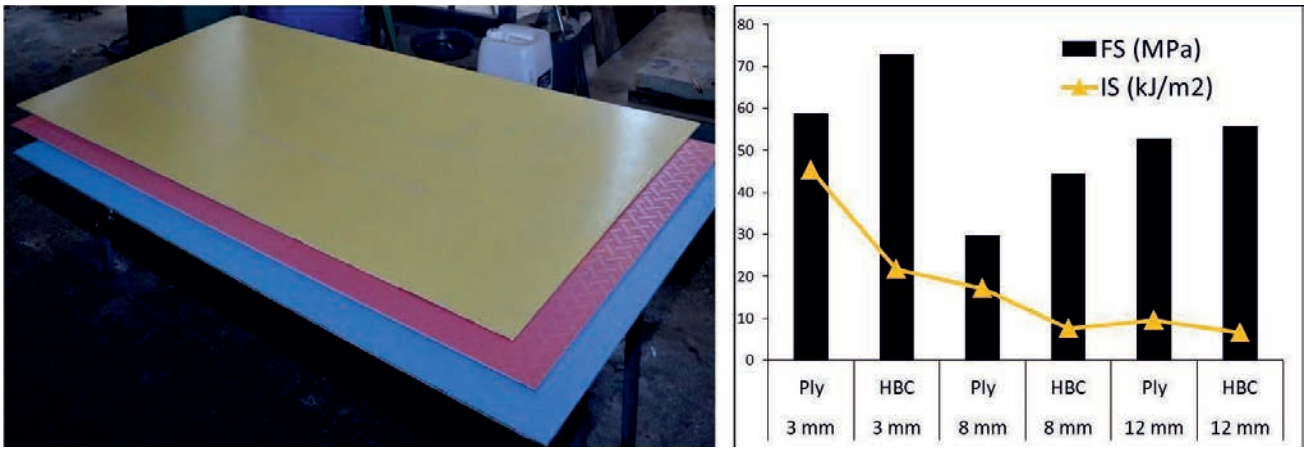
Field visits and activities performed

The project team has surveyed many different locations in the state of Rajasthan (Chattisgarh, Rajsamand, Makrana, Udaipur, Jaipur, Kishangarh, and Kota) and Madhya Pradesh (Katni, Jabalpur, Khajuraho) and collected marble, granite, stone wastes, water and soil samples. Gathered data, in association with marble industries officials, on the marble wastes stream generated from different industries and exchanged views for waste generation retrieval, management and possible solutions. The project involves a comprehensive R&D for use of marble waste stream. The characterization includes physical (bulk density, water holding capacity, porosity, particle size and electrical conductivity), morphological using scanning electron microscopy, chemical (FTIR spectroscopy, CHNS elemental analysis, elemental hardness, pH, heavy metals content), mineralogical using x-ray diffraction technique and thermal using thermogravimetric analysis technique.

Development of technology and popularization

Hybrid composite materials have been developed using marble waste/ granite waste with natural fibres in polymeric system in lab scale and demonstrated in pilot scale for possible commercial production. Physical and mechanical properties have been evaluated for the composites and the findings of the results have showed a better mechanical robustness, environmental resistance, cost effectiveness as compared to wood and synthetic wood. To generate confidence and awareness to the industry as well as society on this technology, various seminars, exhibitions, and conclaves have been attended and organized where hybrid composite products have been showcased and exploring for commercialization by entrepreneurs and start-ups. The photographic view shows the current status of marble waste disposal in Rajasthan, developed hybrid composite materials and attempt made for possible commercialization.

Marble waste powder and marble slurry dumped in open dumping sites in Chittorgarh and Rajsamand districts of Rajasthan



Hybrid green composites sheet panels manufactured using marble waste particulates (left), superior mechanical properties of hybrid green composites as compared to plyboard at different thickness (right)

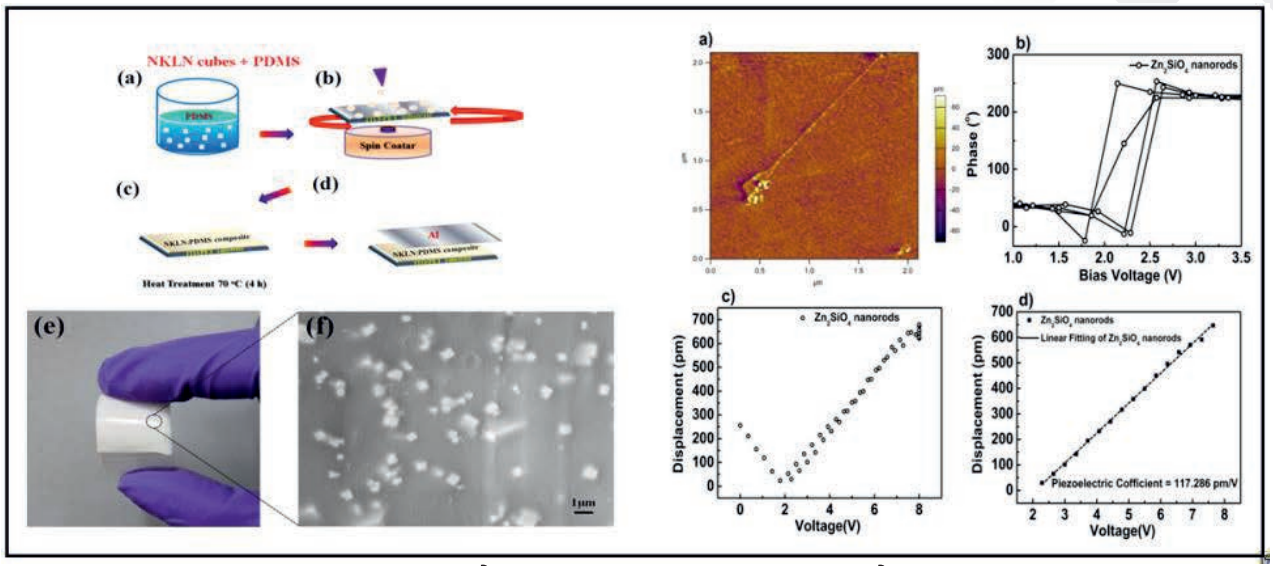
अति कारगर पीजोइलेक्ट्रिक नैनोजेनरेटरों का निर्माण

प्रगति और महत्वपूर्ण उपलब्धि

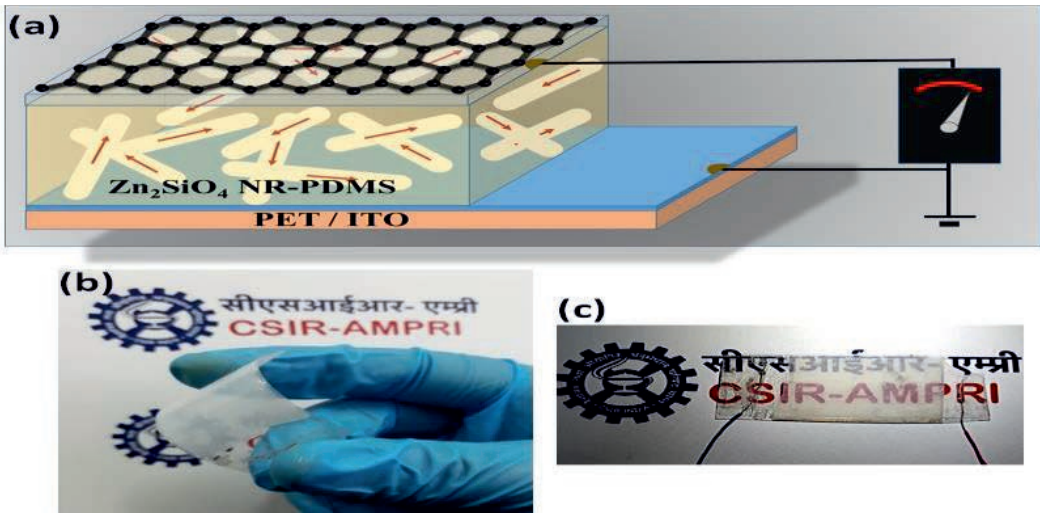
यांत्रिक ऊर्जाओं की हार्वेस्टिंग के लिए लचीले पीज़ोइलेक्ट्रिक नैनोजेनरेटरों का निर्माण किया गया है जैसे कि लेड रहित अकार्बनिक पीज़ोइलेक्ट्रिक $Na_{0.47}K_{0.47}Li_{0.06}NbO_3$ (NKLN) माइक्रोक्यूब आधारित यौगिक वाले लचीले एनजी (NG) और इसके ऐसे विविध गुण जैसे डाइलेक्ट्रिक कांस्टेंट, पीज़ोइलेक्ट्रिक चार्ज गुणांक और फेरोइलेक्ट्रिक गुणों का मापन किया जा चुका है (चित्र 17)।

फ्लेक्सीबल डिवाइस 48 V के एक बड़े रिकॉर्डेबल पीजोइलेक्ट्रिक आउटपुट वोल्टेज और 0.43 μA / cm^2 के आउटपुट करंट डेंसिटी के साथ उत्कृष्ट प्रदर्शन प्रदर्शित करता है। इसके अलावा, LiNbO3 नैनोवायर को लागतप्रभावी हाइड्रोथर्मल रूट का उपयोग करके संश्लेषित किया गया है। पॉलिमर के सहयोग से LiNbO3 आधारित एनजी (NG) को फ्रैब्रिकेट किया गया है और उनके विभिन्न गुणों की जाँच की गई है। पीजोइलेक्ट्रिक आउटपुट वोल्टेज और करंट को वर्टिकल मैकेनिकल तनाव के तहत मापा गया है। Y-doped ZnO नैनोजेनरेटरों को आईटीओ / पीईटी (ITO/PET) ब्सट्रेट का उपयोग करके निर्मित किया गया है और विभिन्न लक्षणों काअनुकरण किया गया है (चित्र 18)। फ्लेक्सीबल

ग्राफीन आधारित पीजोइलेक्ट्रिक जिंक सिलिकेट नैनोजेनरेटर को फैब्रिकेट करके उनके आउटपुट वोल्टेज और करंट प्रापर्टीज को विभिन्न तनाव के तहत मापा गया है और उच्च आउटपुट वोल्टेज का पता लगाया गया।



चित्र 17. NKLN नैनोजेनरेटर पर आधारित फ्लेक्सीबल नैनोजेनरेटर



चित्र 18. ग्राफिन और जिंक सिलिकेट नैनोजेनरेटर पर आधारित फ्लेक्सीबल नैनोजेनरेटर

Fabrication of High Performance Piezoelectric Nanogenerators

Progress and Significant Achievement:

Flexible piezoelectric nanogenerators (NG) for harvesting mechanical energies are fabricated such as lead free inorganic piezoelectric $Na0.47K0.47Li0.06NbO_3$ (NKLN) microcubes based composite flexible NG and its various properties such as dielectric constant, piezoelectric charge coefficient and ferroelectric properties have been measured (Figure 17).

The flexible device exhibits excellent performance with a large recordable piezoelectric output voltage of 48 V and output current density of 0.43 $\mu A/cm^2$. Further, $LiNbO_3$ nanowires are synthesized using cost-effective hydrothermal route. Polymer assisted

LiNbO3 based NG is fabricated and their various properties have been investigated. Piezoelectric output voltage and current are measured under vertical mechanical strain. Y-doped ZnO nanogenerators is fabricated using ITO/PET substrate and various characterization are carried out (Figure 18). Flexible graphene based piezoelectric zinc silicate nanogenerator is fabricated and their output voltage and current properties are measured under various strain and high output voltage was detected.

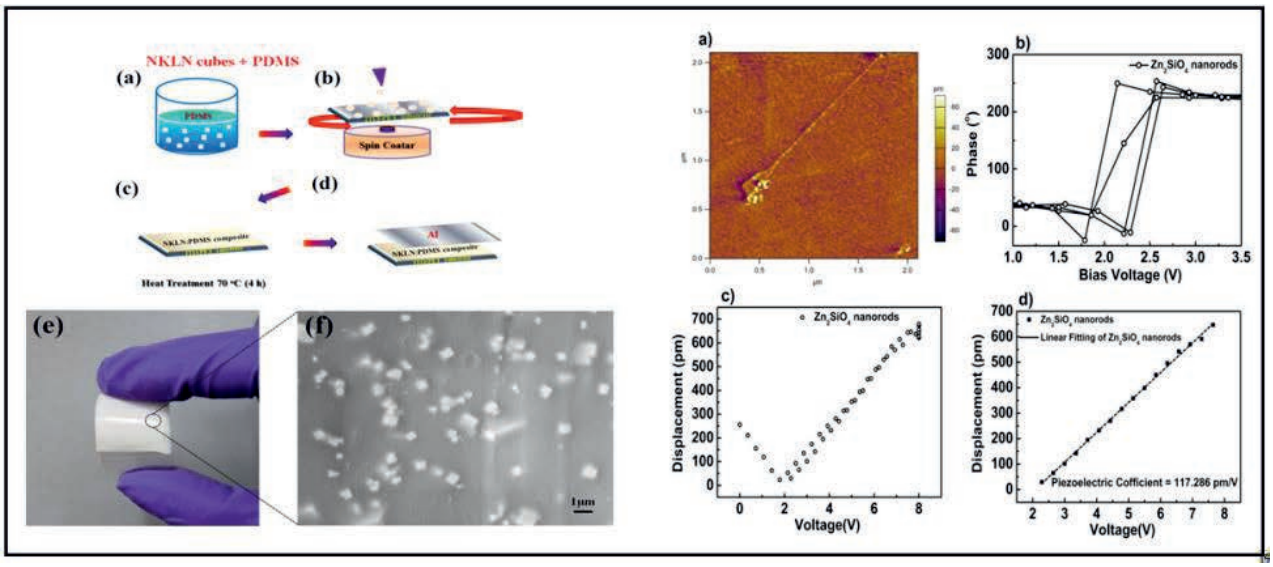


Fig. 17 Flexible nanogenerator based on NKLN nanogenerator

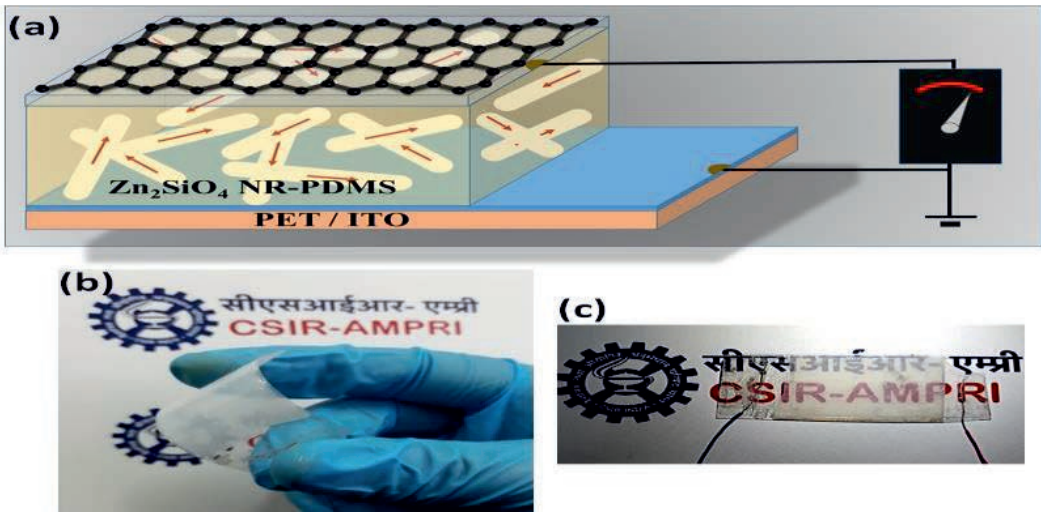


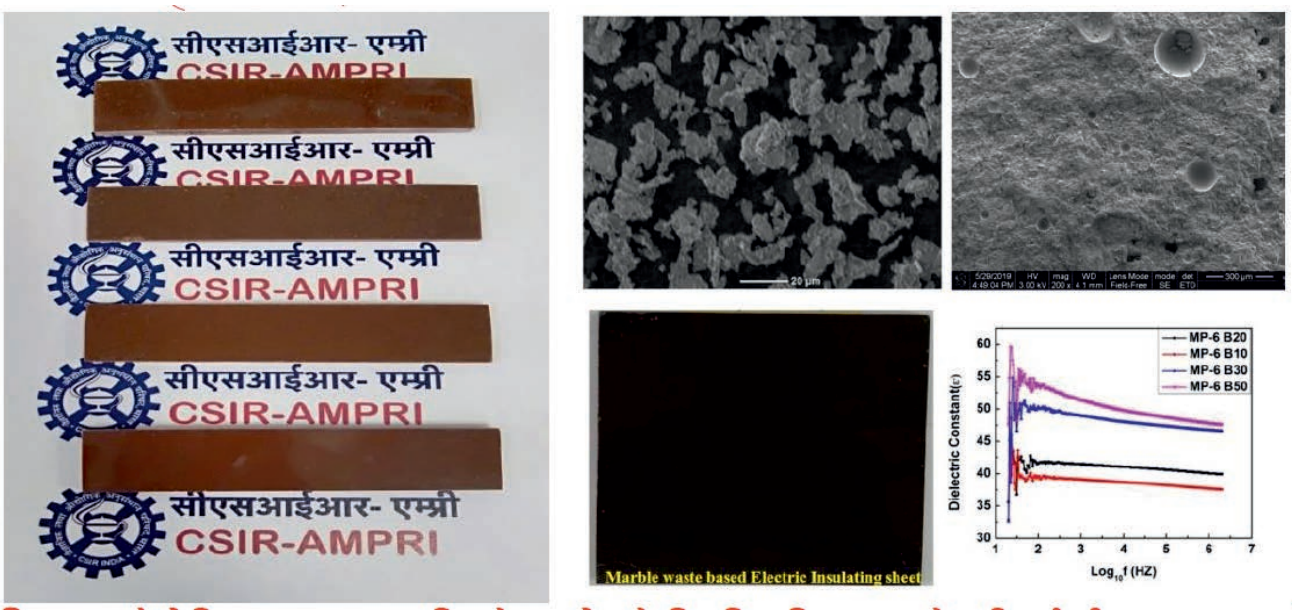
Fig. 18 Flexible nanogenerator based on graphene and zinc silicate nanogenerator

औद्योगिक अजैव कचरे के उपयोग से बनी इलेक्ट्रिकल इंसुलेटिंग हायब्रिड कम्पोजिट शीट

प्रगति और महत्वपूर्ण उपलब्धि

भारत के राजस्थान राज्य के औद्योगिक स्थल चित्तौड़गढ़ से औद्योगिक संगमरमर के अपशिष्ट कणों के नमूने एकत्र किए गए हैं। संगमरमर अपशिष्ट के नमूने के फार्मोलॉजिकल(रूपात्मक) और तात्विक विश्लेषण की जाँच की गई, जिसमें एक्स-रे विवर्तन-उपकरण, स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (SEM) और ईडीएस (EDS) का उपयोग किया गया (चित्र 19)। विभिन्न फिलर कंसेंट्रेशन (10, 20, 40, 50%) के साथ एपॉक्सी पॉलीमर में संगमरमर अपशिष्ट की विद्युत

इन्सुलेट वाली कंपोजिट शीट को विभिन्न दबाव और तापमान पर संपीडित मोल्डिंग मशीन का उपयोग करके तैयार किया गया है । डाइलेक्ट्रिक कांस्टेंट, एस (AC) चालकता, औद्योगिक संगमरमर अपशिष्ट के डाइलेक्ट्रिक लॉस और विभिन्न आवृत्तियों पर फ्लाई ऐश आधारित हाइब्रिड कम्पोजिट शीट का मापन और विश्लेषण किया गया। अकार्बनिक अपशिष्ट से विकसित इन्सुलेट शीट की हाई सतह और वाल्यूम प्रतिरोधकता हासिल की गई।



चित्र 19. औद्योगिक संगमरमर अपशिष्ट के उपयोग से विकसित विद्युत इन्सुलेट की गई शीट, संगमरमर और कंपोजिट शीट की SEM इमेज और विद्युत इंसुलेटिंग हाइब्रिड शीट के डाइलेक्ट्रिक गुण

नैनोस्केल मार्बल अपशिष्ट पर आधारित इलेक्ट्रिकल इंसुलेटिंग हाइब्रिड कंपोजिट के लिए प्रक्रिया का आविष्कार किया गया, जिसमें कंप्रेसिव मोल्डिंग विधि का उपयोग किया गया और उनके विभिन्न गुणों जैसे कि इंटरफैसिअल बॉन्डिंग, मैकेनिकल स्ट्रेंथ, जलावशोषण, थर्मल कंडक्टिविटी को मापा गया है।

Electrical Insulating Hybrid Composite Sheet Using Industrial Inorganic Wastes

Progress and Significant Achievement:

Industrial marble particulates waste sample are collected from the industrial site of Chhattisgarh, Rajasthan state of India. Morphological and elemental analysis of the marble waste sample was investigated using, X-Ray diffraction tool, scanning electron microscope (SEM) and EDS (Figure 19). Electrical insulating composite sheet of marble waste in epoxy polymer with various filler concentration (10, 20, 40, 50 %) have been prepared using compressive molding machine at various pressure and temperature. Dielectric constant, ac conductivity, dielectric loss of industrial marble waste and fly ash based hybrid composite sheet at various frequencies were measured and analyzed. High surface and volume resistivity of the inorganic waste developed insulating sheet was achieved.

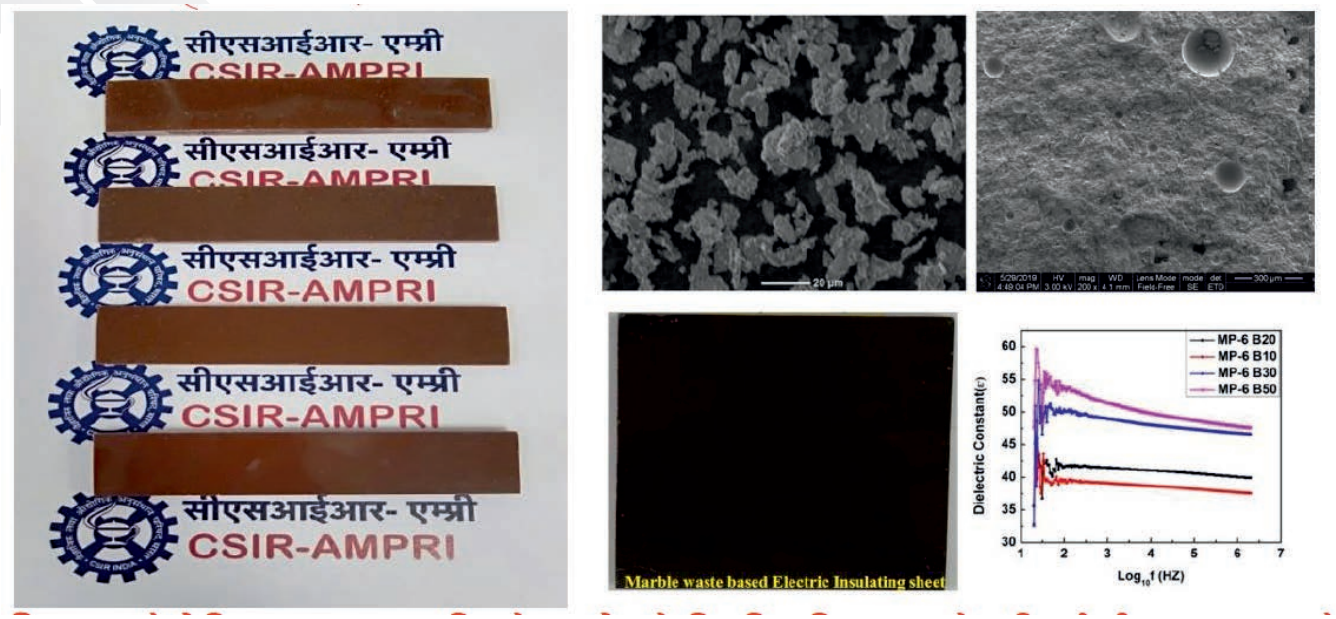


Fig. 19 Electrical Insulating sheet developed using industrial marble waste, SEM image of marble and composite sheet and dielectric properties of electrical insulating hybrid composite sheet

Process for electrical insulating hybrid composite based on nanoscale marble wastes were invented using compressive molding method and their various properties such as interfacial bonding, mechanical strength, water absorption, thermal conductivity are measured.

पातालकोट घाटी में सतत ग्रामीण विकास के लिए वैज्ञानिक हस्तक्षेप

एम्प्री , भोपाल अपने वैज्ञानिक हस्तक्षेप का उपयोग करते हुए सतत ग्रामीण विकास गतिविधियों के लिए लगातार बड़े जुनून के साथ लगा हुआ है। एम्प्री , भोपाल 'भारिया' नामक आदिम जनजाति के सतत विकास के लिए काम कर रहा है, ये पातालकोट घाटी में लगभग 3500 फीट नीचे स्थित रातेड, करेआम, चिमतीपुर और चाराधना गाँवों में रहते हैं। हमारा मुख्य उद्देश्य ग्रामीणों को सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराना और ग्रामीण रोजगार और आय-सृजन के लिए सिसल आधारित तकनीक का कार्यान्वयन करना है। पातालकोट क्षेत्र के गुण-चरित्र में एक अजीबोगरीब भौगोलिक विशेषता है और यह चारों ओर खड़ी, लगभग लंबवत पहाड़ियों से घिरा हुआ है। भारिया लोग इस गहरी घाटी में निवास करने वाली आदिम जनजाति के हैं, जिनकी साक्षरता का स्तर निम्न है, जनसंख्या में गिरावट या स्थिरता है और कृषि तकनीक पुराने स्तर की और आर्थिक रूप से पिछड़ी हुई है। अत्यधिक गर्मी के दौरान ग्रामीणों को घाटी में पेयजल की गंभीर समस्या का सामना करना पड़ रहा है। ग्रामीण पूरी तरह से झरनों और कुछ खोदे गए कुओं पर निर्भर हैं जो गर्मियों में सूख भी जाते हैं। ग्रामीण मौसमी नदियों, छोटे तालाबों, खुले खोदे गए कुओं, गड्ढों और खंडित चट्टानों से एकत्रित सीपेज वाले दूषित-अशुद्ध पारंपरिक स्रोतों का पानी पीने के लिए बाध्य थे, जो जलजनित बीमारियों का कारण बनता है। सुरक्षित पेयजल और स्वच्छ शौचालय के बिना इन परिवारों में लगातार बीमारी और रोग का खतरा बना रहता है। इस समस्या को दूर करने के लिए एम्प्री ने जलविज्ञानसंबंधी विस्तृत सर्वेक्षण किया है और 14 बोल्डर चेक, 4 गेबियन स्ट्रक्चर और वर्षा जल संचयन के लिए 2 रिचार्ज पिट बनाने के साथ ही पातालकोट घाटी में झरनों को रिचार्ज करने की व्यवस्था की है। सोतों के पानी को इकट्ठा करने के लिए पहाड़ी क्षेत्र में 2 छोटी जल संचयन वाली सीमेंटेड टंकियों का निर्माण किया गया है और खाइयाँ बनाकर स्रोत-टंकी से गांवों तक पाइप लाइन का कनेक्शन किया गया है। ग्रेविटी के माध्यम से पानी को अंदर ले जाया जाता है और टेराफिल फिल्टर में एकत्र किया जाता है। हमने सभी चार गांवों में 4 टेराफिल फिल्टर स्थापित किए हैं, जिनसे ग्रामीणों को सुरक्षित पेयजल मिल सके। भूजल पुनर्भरण के लिए वर्षा जल संचयन एक आवश्यक पहलू है और अंत में झरनों को भी रिचार्ज करना है क्योंकि घाटी में पेयजल के मुख्य स्रोत झरने हैं। एम्प्री ने सभी चार गाँवों में सिसल आधारित तकनीक का प्रसार किया है। सिसल फाइबर के स्रोत के रूप में 20,000 सिसल का वृक्षारोपण पहले से ही किया गया है। इस वर्ष, 2019 में भी हम 10,000 सिसल वृक्षारोपण करने जा रहे हैं। एम्प्री ने 26 ग्रामीणों को मास्टर ट्रेनर के रूप में सिसल आधारित हस्तशिल्प, धागा और रस्सी बनाने की ट्रेनिंग दी है। अंतिम उद्देश्य में सिसल धागा बनाने को बढ़ावा देना और अंततः सिसल फैब्रिक बनाने से संबंधित गतिविधियों का इस्तेमाल किया जाना है, जिसका उपयोग प्रगत कम्पोजिट वाले उत्पादों की सुदृढीकरण सामग्री के रूप में किया जाता है। सिसल फैब्रिक का औद्योगिक अनुप्रयोग है और इसकी बहुत माँग है। ये गतिविधियाँ उद्योगों से जुड़ेंगी और ग्रामीणों के लिए रोजगार और आय उत्पन्न करेंगी।

रातेड़ गांव में स्प्रिंग वाटर हार्वेस्टिंग संरचनाकरीम

गांव में टेराफिल वाटर फिल्टर का संस्थापन

रातेड़ गांव में सीसल तकनीक पर प्रशिक्षण

चरधना गांव में सीसल पौधरोपण

डॉ. अवनीश कुमार श्रीवास्तव, निदेशक एम्प्री ने प्रशिक्षण कार्यक्रम का दौरा किया

डॉ. शेखर सी मांडे, महानिदेशक द्वारा फागवाड़ा, पंजाब में इंडियन साइंस कांग्रेस, 2019 के दौरान एम्प्री के स्टालों का दौरा

Scientific Intervention for Sustainable Rural Development in Patalkot Valley

Advanced Materials and Processes Research Institute (AMPRI), Bhopal is continuously engaged with great passion for sustainable rural development activities using its scientific intervention. AMPRI, Bhopal is working for sustainable development of the primitive tribe called "Bhariya" residing in Rated, Karеam, Chimtipur and Charadhana villages in Patalkot valley at around 3500 ft depth. Our main objective is to provide safe drinking water to the villagers and implementation of sisal based technology for rural employment and income generation. Patalkot area is characterized by a peculiar physical characteristics and surrounded by steep, almost vertical hills all around. Bharias are the primitive tribe residing in this deep valley having low level of literacy, declining or stagnant population and having pre-agriculture level of technology and economically backward. During extreme summer, the villagers are facing severe drinking water problems in the valley. The villagers are totally dependent on the springs and the few dug wells which also get dry in summer. The villagers were bounded to drink the contaminated impure traditional sources of drinking water from the seasonal rivers, small ponds, open dug wells, pits and seepage collected from fractured rocks, which causes water borne diseases. Families without safe drinking water and hygienic toilets are constantly at risk of illness and disease. To overcome this problem, AMPRI has done detailed hydrogeological survey and constructed 14 boulder checks, 4 gabion structures and 2 recharge pits for rain

water harvesting and for recharging the springs in Patalkot valley. Two small water harvesting cemented tanks are constructed at hilly area to collect the spring water and by making trenches the pipe line connection has been done from the source tank to the villages. Through gravity, the water is transported and collected in Terafil filters. We have installed 4 terafil filters in all four villages, so that the villagers can get safe drinking water. Rain water harvesting is an essential aspect for ground water recharge and finally to recharges the springs also because the springs are the main source of drinking water in the valley. AMPRI has disseminated Sisal based technology in all four villages. 20,000 sisal plantations have already been done as a source of sisal fibre. In this year, 2019 also we are going to do 10,000 sisal plantation. AMPRI has given training to 26 villagers as a master trainer for making sisal based handicrafts, yarn and rope making. Out ultimate aim is to promote sisal yarn making and finally sisal fabric making activities which is used in making hybrid composite products as a reinforcement materials. Sisal fabric has industrial application and has great demand. These activities will link with industries and will generate employment and income for the villagers.

Spring water harvesting structure in Rated village

Installation of Terafil water filter in Karream village

Training on Sisal technology in Rated village

Sisal plantation in Charadhana village, Patalkot valley

Dr. Avanish Kumar Srivastava, Director, AMPRI visited training programme at AMPRI

Dr. Shekhar C Mande, Director General, CSIR visited AMPRI's stall during Indian Science Congress 2019 at Phagwara, Punjab

उत्तर प्रदेश के मिर्जापुर के ग्राम दादरी खुर्द में प्रस्तावित 2 x 660 मेगावाट की थर्मल पावर परियोजना TPP के लिए वाटर सोर्स सस्टेनेबिलिटी (जल स्रोत स्थिरता) का अध्ययन

ग्राम दादरी खुर्द, मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश में प्रस्तावित 2 x 660 मेगावाट थर्मल पावर प्रोजेक्ट (TPP) के लिए "जल स्रोत स्थिरता अध्ययन" नामक परियोजना वेलस्पन एनर्जी यूपी प्राइवेट लिमिटेड (WEUPPL) से ली गई जिसका उद्देश्य मिर्जापुर स्थल पर गंगा नदी से हर साल 36 MCM (मिलियन क्यूबिक मीटर) पानी की निकासी के साथ पारिस्थितिक और पर्यावरणीय सुरक्षा सुनिश्चित करना है। परियोजना के उद्देश्यों को पूरा करने के लिए, सीएसआईआर- एम्प्री , भोपाल ने परियोजना के विभिन्न पहलुओं जैसे जलोपलब्धता, नदी-पर्यावरण और आवास पर जून 2018 से दिसंबर 2018 की अवधि के दौरान अध्ययन किया है। जल की उपलब्धता से संबंधित अध्ययन का उद्देश्य गंगा नदी से पानी की निकासी के प्रभाव, बिजली संयंत्र में पानी की आपूर्ति की स्थिरता का पता लगाना था।

(a)

(b)

फोटो: (a) CWC ऑफिस मिर्जापुर (b) CWC मिर्जापुर गंगा रीवर मॉनीटरिंग गेज स्टेशन

अध्ययन में, ARIMA मॉडल का उपयोग हाइड्रोलॉजिकल मॉडलिंग, जलोपलब्धता की भविष्यवाणी और डेप्थ-डिस्चार्ज संबंध स्थापित करने के लिए किया गया है। अध्ययन के दूसरे भाग के लिए, मानसून के पहले व बाद वाले मौसम के दौरान पानी के नमूने एकत्र किए गए और नदी के पर्यावरण और आवास अध्ययन के लिए प्रस्तावित इंटेक लोकेशन के आसपास के क्षेत्र में पानी की गुणवत्ता का आकलन करने के लिए विश्लेषण किया गया है। इसके अलावा, जलीय अध्ययन में गंगा नदी पर मिर्जापुर में हमारे अवलोकन स्टेशनों से 09 परिवारों और 04 आदेशों से संबंधित 22 मछली प्रजातियों की सूचना दी गई थी। जिसमें क्लेरिडे परिवार की क्लेरीआसमागुर प्रजाति जो लुप्तप्राय श्रेणी में आ रही है, स्टेशन 1 पर देखी गई। कुल मिलाकर, मानसून के पूर्व व बाद में पर्यावरण-सर्वेक्षण इंटेक लोकेशन पर किए गए, अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम स्थान यह संकेत देते हैं कि प्रस्तावित मिर्जापुर टीपीपी (TPP) के लिए पानी की निकासी के कारण इन स्थानों पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं पड़ेगा। हालांकि, जलीय जीवन के लिए एक स्वस्थ वास- स्थान बनाने में खतरे में पड़ने वाली मछलियों की प्रजातियों के संरक्षण और संभावित खतरे की स्थिति के लिए प्रयास शुरू किए जाएँगे। इसके अलावा, कमजोर मानसून वाले मौसम 1 जनवरी से 31 मई तक; पर्याप्त पानी उपलब्ध नहीं होता है। इसलिए मौसम के दौरान गंगा नदी से पानी की निकासी का सुझाव नहीं दिया गया है और परियोजना के लिए पानी की आवश्यकता के लिए ऊपरी खजूरी बाँध में पर्याप्त जल-भंडारण सुनिश्चित किया जाना चाहिए। परियोजना के लिए पानी की आवश्यकता वर्ष के 07 महीनों यानी जून से दिसंबर के दौरान पानी की निकासी से पूरी की जा सकती है। इस अवधि के दौरान जलाशय का नदी प्रवाह अपस्ट्रीम प्रस्तावित वापसी से प्रभावित नहीं होगा और प्रस्तावित मिर्जापुर टीपीपी के लिए पानी की निकासी के कारण बहाव में कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं पड़ेगा।

फोटो (c): स्थानीय किसानों के साथ मिर्जापुर में सार्वजिनक सलाह(d) गंगा नदी (मिर्जापुर) में जगह पर जाकर मछली का शिकार

फोटो (e & f): गंगा नदी (मिर्जापुर) में पाई गई विभिन्न प्रजाति की मछलियाँ

परियोजना को नियत तारीख पर सफलतापूर्वक पूरा किया गया और पूरा होने का प्रमाण पत्र और अनुभागीय बजट प्राप्त किया

Water Source Sustainability study for proposed 2 x 660 MW Thermal Power Project (TPP) at Village Dadri Khurd, Mirzapur, Uttar Pradesh

The project entitled "Water Source Sustainability study for proposed 2 x 660 MW Thermal Power Project (TPP) at Village Dadri Khurd, Mirzapur, Uttar Pradesh" has been taken from Welspun Energy UP Pvt. Ltd.(WEUPPL) with aim to ensure ecological and environmental safeguard with the withdrawal of36 MCM (million cubic meters) water from Ganga river at Mirzapur site annually for the proposed project. To fulfill the objectives of the project, the team of water resources management and rural technology group from CSIR-AMPRI, Bhopal has carried out study during the period June 2018 to December 2018 on various aspects of the project such as water availability, river environment and habitat. The purpose of water availability study was to ascertain the sustainability of water supply to the power plant, impact of water withdrawal from the river Ganga.

(a)

(b)

Photograph: (a) CWC Office Mirzapur (b) CWC Mirzapur Ganga river Monitoring Gauge station

In the study, ARIMA model has been used for hydrological modeling, prediction of water availability and established the Depth-Discharge relationship. For the second part of study, water samples were collected during pre and post-monsoon season and have been analyzed to assess the water quality in the vicinity of proposed intake location for river environment and habitat study. Further, in aquatic study 22 fish species belonging to 09 families and 04 orders were reported from our observation stations in Ganga River Mirzapur. In which Clariasmagur species of Claridae family is falling in endangered category was observed at station 1. Overall, pre and post monsoon environmental survey conducted at the intake location, upstream and downstream locations suggest no significant impact at these locations due to water withdrawal for the proposed Mirzapur TPP. However, efforts for conservation of fish species falling in endangered and nearly threatened condition shall be initiated for making a healthy habitat for aquatic life. Further, adequate water is not available in the lean season i.e. 1st January to 31st May; therefore, no withdrawal of water has been suggested from Ganga River during the season and there should be sufficient storage ensured in upper Khajuri dam for the make-up water requirement for the project. The water requirement of the project can be fulfilled by withdrawal of water during 07 months i.e. June to December of the year. During this period the river flow upstream of reservoir will not be affected by the proposed withdrawal and there will be no significant impact in downstream due to water withdrawal for the proposed Mirzapur TPP.

Photograph ©: Public Consultation at MIRZAPUR with local farmers

(d) On spot fish catching in River Ganga (Mirzapur)

(e) (f)

Photograph (e & f): Different fish species found in the Ganga River (Mirzapur)

The project has been successfully completed on due date and the certificate of completion and the sectioned budget has been received.

सीएसआईआर द्वारा एकीकृत कौशल पहल कार्यक्रम

वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर), नई दिल्ली ने कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय की फ्लैगशिप योजना का पालन करने के लिए कौशल कार्यक्रम पेश किया है जिसका उद्देश्य 'कुशल भारत' के अपने दृष्टिकोण को हासिल करना है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य बड़ी संख्या में युवाओं को उद्योग से संबंधित कौशल-प्रशिक्षण में सक्षम बनाना है जो उन्हें एक बेहतर नौकरी हासिल करने में मदद करेगा। उसी को पूरा करने के लिए, सीएसआईआर- एम्प्री , भोपाल ने सीएसआईआर-इंटीग्रेटेड स्किल इनिशिएटिव प्रोग्राम के तहत रोजगारोन्मुख क्षेत्रों में प्रशिक्षण प्रदान करके युवाओं को रोजगारोन्मुखी बनाने के लिए विभिन्न कौशल कार्यक्रम शुरू किए हैं। कार्यक्रम के तहत सी एस आई आर – एम्प्री भोपाल सर्फेस मॉडिफिकेशन एंड इलेक्ट्रोप्लेटिंग, हीट ट्रीटमेंट, मैकेनिकल टेस्टिंग और मेटलोग्राफी, सीएनसी टर्निंग, कन्वेंशनल टर्नर, वेल्डर, फिटर, एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग, वाटरशेड असिस्टेंट, वाटरशेड सुपरवाइजर, वाटरशेड मैनेजमेंट और हाइड्रोलॉजिकल माडलिंग, 3 डी डिजाइन/मॉडलिंग के रैपिड प्रोटोटाइप आदि जैसे कोर्सों में ट्रेनिंग दे रहा है। वर्ष 2018-19 के दौरान कुल 125 उम्मीदवारों को प्रशिक्षित किया गया है।

1. वेल्डिंग प्रॉसेस ट्रेनिंग

2 . ड्रिलिंग और कटिंग की ट्रेनिंग

3. CNC टर्नर ट्रेनिंग

4. इलेक्ट्रोप्लेटिंग प्रॉसेस ट्रेनिंग

5. CSIR- इंटीग्रेटेड स्किल इनिशिएटिव प्रोग्राम के तहत छात्रों के साथ डाइरेक्टर, CSIR-AMPRI भोपाल का इंटरैक्शन

CSIR Integrated Skill Initiative Program

Council of Scientific and Industrial Research (CSIR), New Delhi has introduced skill program to comply with flagship scheme of the Ministry of Skill Development and Entrepreneurship which aims to achieve its vision of a 'Skilled India'. The aim of this program is to enable a large number of youth to take up industry- relevant skill training that will help them in securing a better job. To fulfill the same, CSIR-AMPRI, Bhopal has started different skill programs to make youth job oriented by imparting training in job-oriented areas under CSIR-Integrated Skill Initiative program. Under the program CSIR-AMPRI Bhopal is providing training in courses such as Surface Modification and Electroplating, Heat Treatment, Mechanical Testing and Metallography, CNC Turning, Conventional Turner, Welder, Fitter, Additive Manufacturing, Watershed Assistant, Watershed Supervisor, Watershed Management and Hydrological Modeling, Rapid Prototyping of 3D design/Modeling. During year 2018-19, total 125 candidates have been trained.

1. Welding Process Training

2. Training On Driling And Cutting

3. CNC Turner Training

4. Electroplating Process Training

5.Interaction of Director, CSIR-AMPRI Bhopal with students under CSIR-Integrated Skill Initiative Program

जिज्ञासा कार्यक्रम

सी एस आई आर – एम्प्री , भोपाल ने 2018-19 के दौरान जिज्ञासा कार्यक्रम के तहत विभिन्न कार्य किए हैं। इन गतिविधियों में महत्वपूर्ण जागरूकता दिवस, ग्रीष्मकालीन अवकाश कार्यक्रम, सीएसआईआर स्थापना दिवस, राष्ट्रीय बाल विज्ञान कांग्रेस, और वैज्ञानिकों का स्कूलों/आउटरीच कार्यक्रम, छात्र शिक्षुता कार्यक्रम, शिक्षकों की कार्यशाला, लैब विशिष्ट गतिविधियों/ऑनसाइट प्रयोगों, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस और राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी दिवस शामिल हैं। इस कार्यक्रम में 772 शिक्षकों और 2679 छात्रों को विभिन्न गतिविधियों में भाग लिया गया था। परिणामस्वरूप, कुल 3451 उम्मीदवारों को प्रशिक्षित किया गया है।

1. अप्रैंटिसशिप कार्यक्रम

केंद्रीय विद्यालय संगठन, भोपाल, जबलपुर और रायपुर क्षेत्रों के छात्रों ने विभिन्न गतिविधियों में भाग लिया और वे व्यावहारिक, उत्पाद विकास, इंस्ट्रूमेंट प्रदर्शनऔर विज्ञानसंबंधी परस्पर वार्ता के लाइव प्रदर्शनों को देखकर खुश थे। छात्रों ने प्रश्नावली में सक्रिय रूप से भाग लेने के लिए अपना उत्साह दिखाया। नवोदय विद्यालय के छात्रों ने राष्ट्रीय बाल विज्ञान कांग्रेस के दौरान लैब का भी दौरा किया। इन यात्राओं के दौरान लोकप्रिय व्याख्याताओं और वैज्ञानिक-छात्र वाले मिलन-कार्यक्रम आयोजित किए गए।

2.समर वेकेशन कार्यक्रम

3. स्टूडेंट साइंटिस्ट इंटरैक्शन कार्यक्रम

4. नवोदय विद्यालय का चिल्ड्रेन साइंस कांग्रेस

5.नेशनल चिल्ड्रेन साइंस कांग्रेस

6. KV No. 3 काभोपाल में ख्यात भाषण

7. KV No. 1का भोपाल में लोकप्रिय भाषण

8. KV No. 2 का भोपाल में लोकप्रिय भाषण

9. साइंस टीचर्स कार्यशाला

10.साइंस टीचर्स कार्यशाला

11.नेशनल चिल्ड्रेन साइंस कांग्रेस

Jigyasa Programme

CSIR-AMPRI, Bhopal has undertaken various activities under JIGYASA program during 2018-19. These activities includes Important Awareness Days, Summer Vacation Programmes, CSIR Foundation Day, National Children's Science Congress, and Visits of Scientists to Schools / Outreach Programme, Student Apprenticeship programme, Teachers' Workshop, Lab specific activities / Onsite experiments, National Science day and National Technology day. In this programme 772 teachers and 2679 student were participated in different activities. As a result, total number of 3451 candidates have been trained.

1. Apprenticeship Programme

Students of Kendriya Vidyalaya Sangthan, Bhopal, Jabalpur and Raipur regions participated in various activities and they were happy to see the live demonstrations of practical, product development, instrument demonstrations and scientist interactions. Students showed their zeal to learn by actively participating in questionnaires. Students from Navodaya Vidyalaya also visited lab during the National Children Science Congress. Popular lecturers and scientist-student interaction programmes were organized during these visits.

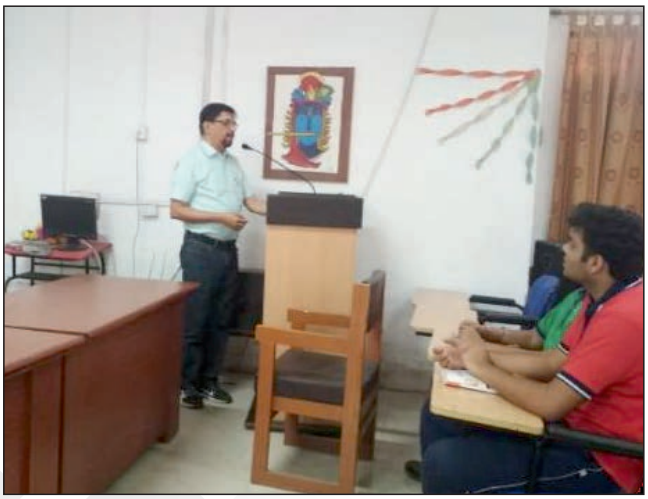
2. Summer Vacation Programme

3. Student Scientist Interaction Programme

4. Navodaya Vidyalaya Children Science Congress

5. National Children science Congress

6. Popular Lecturer at KV No. 3 Bhopal



7. Popular Lecturer at KV No. 1 Bhopal

8. Popular Lecturer at KV No. 2 Bhopal

9.Science Teachers Workshop

10.Science Teachers Workshop

11. National Children science Congress

एल्यूमीनियम फोम (AMPRIALFOAM) के ब्लास्ट प्रतिरोध व टूटने की प्रकृति तथा हल्के सैंडविच ढाँचे

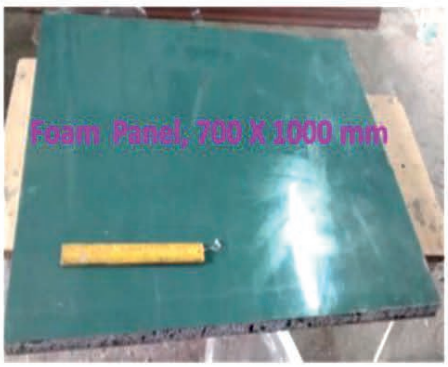
प्रौद्योगिकी / आविष्कार की मुख्य विशेषताएँ

यह प्रौद्योगिकी फोमिंग लिक्विड मेटल (एल्युमिनियम और उसके अलॉय) के नियंत्रण पर आधारित है, जिसमें मेटल हाइड्राइड जैसे फोमिंग कारकों के उपयोग करने पर नियंत्रित चिपचिपाहट और तापमान बना रहता है जो यांत्रिक सरगर्मी से पिघल कर फैल जाता है। फोमिंग करने के बाद, उस क्रूसिबल को जिसमें फोम बनाया जाता है, भट्ठी से बाहर निकाल दिया जाता है और उच्च दबाव में मिक्स्ड एयर प्लस मॉइस्चर मिक्सचर के माध्यम से ठंडा किया जाता है। क्रूसिबल खंडनुमा होते हैं और सामग्री-संचालन से बने होते हैं। क्रूसिबल कैविटी के आकार के आधार पर फोम पिंड का आकार बदलता रहता है। फोम का वजन पिंड 0.2 gm/cc से 8.0 gm/cc तक भिन्न होता है। फोम सामग्री पानी के ऊपर तैरती है और इसमें समान रूप से महीन संरध्रताएँ होती हैं।

इतना हल्का और बहुत सारे छिद्र होने के कारण, इन सामग्रियों को फोम कोर पैनल या फोम से भरे ट्यूब के रूप में अल्पभार संरचनाओं, ध्वनि और कंपन अरेस्टर, इंपैक्ट और ब्लास्ट रजिस्टेंस और क्रैशवर्थीनेस अनुप्रयोगों के लिए उपयोग करने का अवसर मिलता है।

एआरएआई (ARAI) णे में फोम से भरे क्रैश बॉक्स का परीक्षण किया गया और कार के आकस्मिक टक्कर के कारण हताहत होने से बचने की क्षमता दिखाते हुए उत्कृष्ट परिणाम दिखाए गए। सीएसआईआर-एम्प्री 1000 रुपये per kg और 150 kg/ दिन की दर से एम्प्री एएल फोम (AMPRIALFOAM) को बना सकता है।

सैंडविच पैनल)फायर रिटार्डेंट, किसी प्रकार का नमी अवशोषण नहीं, साउंड और वाइब्रेशन डंपिंग, हल्का वजन) (स्टील या एल्यूमीनियम की तुलना में 40 से 50% हल्का)



फोम फिल्ड क्रैश बॉक्स बम्पर असेंली) 2000 ग्राम फोम इस इक्शन में डाला जाता है, ऊर्जा के 150 से अधिक केजे KJ को अवशोषित करने में सक्षम

पर्यावरण लाभ:

ध्वनि क्षीणन, कंपन अवमंदन, हल्के वजन और इस प्रकार अधिक ऊर्जा की बचत। इसमें कोई भी ग्रीन हाउस गैस या जहरीली गैस या उत्पाद पैदा नहीं होता है। इस प्रौद्योगिकी से ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन और ध्वनि प्रदूषण में कमी लाने में मदद मिलेगी।

टेक्नो-इकोनॉमिक्स और मार्केट पोटेंशियल:

भारतीय हर साल लाखों कारों का उत्पादन करता है। कार और रेल दुर्घटना के कारण हर साल लाखों लोगों की मौत हुई। बीमा क्लेम पर लाखों रुपये खर्च होते हैं। एयर बैग की तुलना में ये फोम बहुत सस्ते हैं। प्रत्येक कार को लगभग 2.0 से 3 kg फोम की आवश्यकता होती है, ताकि गंभीर कार-डेम और दुर्घटना से बचा जा सके। रक्षा में इन फोम का इस्तेमाल ब्लास्ट रजिस्टेंस टैंक, हल्के वजन कवच और हल्के वजन वाले नौसैनिक जहाजों और वाहनों के लिए किया जा सकता है। प्रत्येक कार के लिए केवल 3000/- रुपये के निवेश से दुर्घटना सुरक्षा में काफी सुधार होगा। यह लागत लोगों के जीवन और स्वास्थ्य के संबंध में कुछ भी नहीं है। अगर लोग जागरूक होते हैं, तो भारत और विदेशों में इन फोमों का अरबों डॉलर का बाजार है।

समाज और पर्यावरण पर प्रभाव: लोगों का बचाव और सुरक्षा, ग्रीनहाउस गैस और ध्वनि प्रदूषण में कमी

सुअवसर :

- ऑटोमोबाइल: चेसिस, खंभे। प्रवेश द्वार, बोनट, बम्पर और क्रैश बक्से
- शिप का निर्माण: कंपन को कम करने के लिए गेट, कवर या फैन की हाउसिंग, बड़े यंत्रों और उपकरणों की नींव
- हल्के वजन वाले वाहन कवच के लिए बहुपरत वाले कवच
- सेना के लिए ब्लास्ट रजिस्टेंस पैनल और एंटीमाइन बूट
- लाइट वेट सैंडविच पैनल, वॉल माउंटिंग पैनल, फ्लोरिंग, जेटी, उत्कृष्ट एटिक के साथ-साथ वाइब्रेशन और साउंड-फ्री।

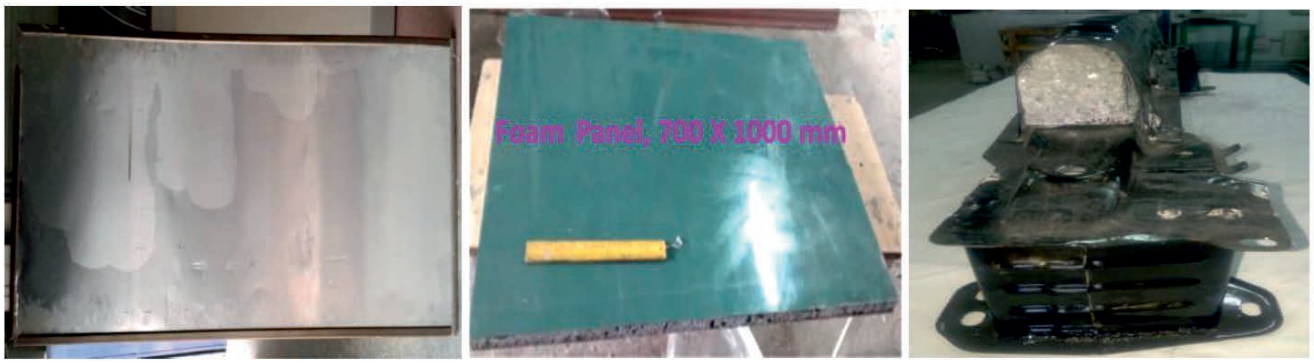
Aluminium foam (AMPRIALFOAM) for blast resistance and crashworthiness and light weight sandwich structure

Salient features of the technology/invention:

The technology is based on foaming liquid metal (Aluminium and its Alloys) having controlled viscosity and temperature using foaming agents like metal hydride which is dispersed into the melt through mechanical stirring. After foaming the crucible in which foam is made is ejected from the furnace and cooled through mixed air plus moisture mixture at high pressure. The crucibles are split type and made of conducting materials. Depending of the shape of crucible cavity the shape of foam ingot varies. The weight of foam ingot varies from 0.2 gm/cc to 8.0 g/cc. The foam materials float over water and have fine uniform porosities.

Being so light and lots of pores, these materials have huge opportunity to be used as foam core panels or foam filled tubes for light weight structures, sound and vibration arrester, impact and blast resistance and crashworthiness applications

Foam filled crash boxes were tested at ARAI Pune and showed excellent results showing



Sandwich panels (fire retardant, no moisture absorption, sound and vibration damping, light weight (40 to 50% lighter than steel or aluminium). Foam filled Crash box bumper assembly (2000 gm foam inserted in this section, capable of absorbing more than 150 KJ of energy)

the capability of avoiding casualties due to accidental collision of the car. CSIR-AMPRI can make AMPRIALFOAM at a cost of Rs 1000/- per kg and at a scale of 150 kg/day.

Environmental Benefits:

Sound attenuation, Vibration damping, light weight and thus more energy saving. No green house gas or toxic gas or products are generated. The technology will help in reduction in green house gas emission and sound pollution.

Techno-economics & Market Potential:

Indian produces millions of cars every year. Lakhs of people died every year because of car and rail accident. Millions of rupees spent towards insurance claim. As compared to Air bags these foams are very cheap. Each car would require around 2.0 to 3 kg of foam, to avoid severe car dame and casualties. In defense, these foams could be used for blast resistance tanks, light weight armour and light weight naval ships and vehicles. For each car only investment of Rs 3000/- would improve the crash protection significantly. This cost is nothing with respect to the life of and health of people. If people get awarded, these foams have billion dollar market in India and abroad.

Impact to Society & Environment:

Greater safety and security of people, reduction in green house gas and noise pollution

Opportunities:

- Automobiles: chassis, pillars. Door inserts, bonnets, bumpers and crash boxes
- Ship building: gates, cover or housing of fans, foundation of large instruments and equipments to reduce vibration
- Multilayer armour for light weight vehicle armour
- Blast resistance panels and antimine boots for army
- Light weight sandwich panels, wall mounting panels, flooring, jetties, building with excellent athetic view as well as vibration and sound free.

आर्सेनिक और फ्लोराइड को हटाने वाला नैनोएलुमिना एडजॉर्बेंट आधारित वाटर फिल्टर

प्रोद्योगिकी की मुख्य विशेषताएँ

1. गुरुत्वाकर्षण से संचालित, कोई बिजली की आवश्यकता नहीं
2. पानी के फ्लोराइड और आर्सेनिक के उच्च निष्कासन में दक्षता
3. कम लागत वाली निस्पंदन तकनीक
4. घरेलू और छोटे सामुदायिक स्तर पर उपयोग करने योग्य (80-100 लोग)
5. उपयोगकर्ता के अनुकूल, बस फिल्टर के इनलेट के माध्यम से दूषित पानी डाला और फिल्टर के आउटलेट से उपचारित
6. पानी की बर्बादी नहीं
7. पानी के सभी आवश्यक खनिजों की पुनःप्राप्ति
8. वायरस और बैक्टीरिया को भी हटाना

पर्यावरणीय लाभ:

1. इतना ऊर्जा प्रभावी कि किसी बिजली की आवश्यकता नहीं है
2. उचित अपशिष्ट प्रबंधन
3. पूर्णतः हरित प्रौद्योगिकी

टेक्नो-इकोनॉमिक्स और मार्केट संभावना : विकसित नैनोएलुमिना रु.700/kg की लागत के साथ अत्यधिक लागत प्रभावी है। एक अनुमान के अनुसार, भारत में पीने के पानी के फ्लोराइड और आर्सेनिक प्रदूषण से कुल 7 करोड़ की आबादी प्रभावित है। अगर हम कुल 10.40 मिलियन परिवारों)यानी 7 मिलियनको 5 से विभाजित करें (की तुलना में एक परिवार में लगभग 5 सदस्यों पर विचार करते हैं, तो दूषित पानी ही पी रहे हैं। इस उत्पाद के लिए कुल उपलब्ध बाजार)TAM (लगभग 10.40 मिलियन परिवार होंगे।

समाज और पर्यावरण पर प्रभाव:

दुनिया में फ्लोरिसिस और आर्सेनिकोसिस समस्या से क्रमशः 200 मिलियन और 137 मिलियन से अधिक लोग पीड़ित हैं। अत्यधिक मात्रा में फ्लोराइड)>1ppm) और आर्सेनिक)>10ppb) के संपर्क में आने से बीमारी हो सकती है, विशेष रूप से बच्चों में, क्योंकि उनकी आसपास के परिवेश के प्रति कम स्वास्थ्यकरता के कारण। यही उपचार के लिए खर्च का कारण बनता है, दैनिक आय का नुकसान होता है जिसके परिणामस्वरूप समुदाय की सामाजिक-आर्थिक स्थिति कमजोर होती है। इसका समाधान फ्लोराइड और आर्सेनिक के पानी के उपचार के लिए घरेलू, सरल, कम लागत वाला वाटर-फिल्टर प्रदान करना है। वर्तमान तकनीक अनूठे अवशोषण की दृष्टि से सेडिमेंट वाटर फिल्टर पर आधारित है जो उपयोगकर्ता के अनुकूल है कि कोई भी फिल्टर के इनलेट के माध्यम से दूषित पानी डाल सकता है और फिल्टर के आउटलेट से उपचारित पानी प्राप्त कर सकता है। पानी में फ्लोराइड, आर्सेनिक और टर्बिडिटी को हटाने के अलावा, यह बिना किसी जल अपव्यय के पानी के सभी आवश्यक खनिजों को बरकरार रखता है और इसमें उचित अपशिष्ट प्रबंधन के साथ बिजली की आवश्यकता नहीं होती है।

Nanoalumina adsorbent based water filter for arsenic and fluoride removal

Salient features of the technology/invention:

1. Gravity operated, requires no electricity
2. High removal efficiency of fluoride and arsenic of water
3. Low cost filtration technology
4. Usable in domestic and small community level (80-100 people)
5. User friendly as simply put contaminated water via inlet of the filter and get treated from the outlet of the filter
6. No wastage of water
7. Retaining of all essential minerals of water
8. Removal of viruses and bacteria too.
9. Environmental Benefits:
10. No electricity is required so energy efficient
11. Proper waste management
12. Overall green technology

Techno-economics & Market Potential: The developed nanoalumina is highly cost effective with cost of Rs ~700/kg. According to one estimate, a total of 7 crore population is affected by fluoride and arsenic contamination of drinking water in India. If we consider about 5 members in a family than a total of 10.40 million families (i.e. 7 million divided by 5) are drinking contaminated water. So Total Available Market (TAM) for this product would be about 10.40 million families.

Impact to Society & Environment:

More than 200 million and 137 million people are suffering from fluorisis and arsenicosis problem in the world respectively. Exposure to excessive amounts of fluoride (>1ppm) and arsenic (>10ppb) can cause illness, particularly in kids because of their lower immunity to the surroundings. This causes expenses for treatment, loss of daily income resulting in the low socio-economic status of the community. The solution is to provide domestic simple, low-cost water filter for treating fluoride and arsenic water. The present technology is based on novel adsorbent based sediment water filter that is user friendly that one can simply put contaminated water via inlet of the filter and get treated water from the outlet of the filter. Besides removing fluoride, arsenic, and turbidity in water it retains all essential minerals of water without any water wastage and requires no electricity with proper waste management.

एक्स-रे (X-ray) और सीटी (CT) स्कैनर कक्षों के लिए रेड मड आधारित सीसा रहित पदार्थ

- AERB के मानदंडों के अनुसार रेड मड आधारित जॉइंटफ्री रेडिएशन परिरक्षण टाइलें डिजाइन करके परखी गई। खुरजा में सीजीसीआरआई)CGCRI) विस्तार केंद्र में सेमी पायलट प्लांट के स्तर पर भी अध्ययन किया गया ताकि घनत्व में सुधार हो सके और टाइल्स की मोटाई कम हो सके। परिणामों से पता चला कि टाइलों की 6 mm मोटाई में 0.9 mm लेड के बराबर क्षीणन विशेषताएँ)100 kVp) होती हैं। हाफ वैल्यू थिकनेस)HVT) के संदर्भ में 100 KVP पर शील्डिंग थिकनेस 1.6 mm है जो कंक्रीट के 15 mm के बराबर है।
- इन विकसित टाइलों की अपस्केलिंग और स्थापना मेसर्स साईदीप हेल्थकेयर प्रा. लि.,अहमदनगर, में एक्स-रे (X-Ray), सीटी (CT)स्कैनर रूम और कैथ-लैब में मेसर्स आशुरेज, नोएडा द्वारा की गई थी। विकिरण का स्तर अनुमेय सीमा से कम है और प्रदत्त विकिरण परिरक्षण अनुमेय विकिरण स्तर के एईआरबी)AERB) के मानदंडों के अनुसार है।
- Bi_2O_3 का उपयोग करके कुछ प्रयोग किए गए और विकसित पदार्थ का घनत्व 2.9gm/cc पाया गया। यह बेरियम सल्फेट का उपयोग करने वाले पहले की तुलना में 0.5gm/cc अधिक है। Bi_2O_3 का उपयोग करने के मामले में अंततः हाफ वैल्यू थिकनेस 1.62mm से घटकर 1.122mm हो गई।
- प्रिज़्म जॉनसन लिमिटेड, पेन, मुंबई और सरु स्मेल्टिंग प्रा. लिमिटेड, मेरठके साथ प्रदर्शन और प्रौद्योगिकी के हस्तांतरण के लिए बातचीत प्रगति पर है।

मेसर्स साईदीप हेल्थकेयर प्राइवेट लिमिटेड ,अहमदनगर में टाइलों का संस्थापन

Red mud based lead free material for X-ray and CT scanner rooms

I. Joint free red mud based radiation shielding tiles designed and tested as per AERB norms. Studies were also carried out on semi pilot plant level at CGCRI extension centre at Khurja to further improve density and reduce the thickness of tiles. Results revealed that 0.6 mm thickness of the tiles possess attenuation characteristics (100 kVp) equivalent to 0.9 mm lead. Shielding thickness at 100 KVp in terms of half value thickness (HVT) is 1.6 mm which is equivalent to 15 mm of concrete.

ii. Upscaling and installation of developed tiles in X-Ray, CT scanner rooms and Cath-Lab was done at M/S Saideep Healthcare Pvt Ltd Ahmednagar, Maharashtra by M/s Assurays, Noida. Radiation levels are below permissible limit and radiation shielding provided is as per AERB norms of permissible radiation levels.

iii. Some experiments were carried out using Bi_2O_3 and density of developed material was found to be 2.9 gms/cc. It is 0.5gms/cc higher than whatever found previously using Barium sulphate. Eventually Half value thickness was found to decrease from 1.62 mm to 1.122 mm in case of using Bi_2O_3

iv. Interaction with Prism Johnson Limited, Pen, Mumbai and Saru Smelting Pvt. Ltd, Meerut for demonstration and transfer of technology is under progress.

Installation of tiles in M/S Saideep Healthcare Pvt Ltd, Ahmednagar,

बाँस के यौगिक वाले संरचात्मक तत्व

सी एस आई आर – एम्प्री , भोपाल बाँस को जोड़कर इसकी डिजाइन और विकास पर संरचनात्मक तत्वों के रूप में काम कर रहा है, जो इस साल के अंत तक बीम/कॉलम के विकास के लिए प्रयोगशाला के पैमाने पर तैयार हो जाएगा। इन लैब स्केल संरचनात्मक तत्वों को बड़े आकार के तत्व के लिए परीक्षण और विकसित करने की आवश्यकता है। बड़े आयाम वाले संरचनात्मक तत्वों को बनाते समय, संभावित चुनौतियों जैसे कि संकोचन, वारपेज, घनत्व भिन्नता, स्थानीय अवांछनीयता, एकरूपता, आयामी स्थिरता आदि का अध्ययन और सुधार करने की आवश्यकता है। एक बार वास्तविक आकार का तत्व बन जाने के बाद, इसके गुणों और अनुप्रयोगों के लिए इसकी विशेषता होनी चाहिए। प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन करने के लिए, डेमो हाउस/स्टॉल/शेड जैसी संरचनाएँ बनाई जाएँगी। प्रदर्शन के लिए घरों/संरचनाओं में बीम, फ्रेम, पैनल आदि जैसे संरचनात्मक तत्व शामिल होंगे जिनमें बाँस मिश्रित सामग्री के साथ-साथ कच्चे / उपचारित बाँस और कॉस्ट्यूम वाले जोड़ों और थूनी वाले बाँस को निर्माण की एक आधुनिक सामग्री के रूप में पेश किया जाता है । वर्तमान परियोजना का उद्देश्य बाँस के कंपोजिट का उपयोग करके घरों / स्टॉल / फ्रेम / फेंसिंग इत्यादि के लिए नियमित रूप से प्रोफाइल प्लांक / बीम / कॉलम / ट्रस की तकनीक का विकास करना है। घरों / संरचनाओं के रूप में टिकाऊ और तकनीकी रूप से बेहतर बाँस सामग्री का प्रदर्शन कच्चे माल / तत्व के रूप में बाँस के लिए विकसित पर्यावरण के अनुकूल सामग्री और प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देने में मदद करेगा। इससे ग्रामीण

रोजगार सृजन के लिए बाँस जैसे नवीकरण योग्य प्राकृतिक संसाधन के प्रभावी उपयोग में मदद मिलेगी।

लकड़ी या बाँस के घर आम तौर पर बनाए जाते हैं। लकड़ी दुर्लभ है और बाँस का घर टिकाऊ नहीं हैं। वैकल्पिक रूप से, बाँस मिश्रित घर या संरचनाएँ आश्रय प्रदान करती हैं जो आधुनिक जीवन शैली के साथ-साथ टिकाऊ आरामदायक घरों से मेल खा सकती हैं। इस तकनीक से बड़ी संख्या में रोजगार सृजित होंगे।

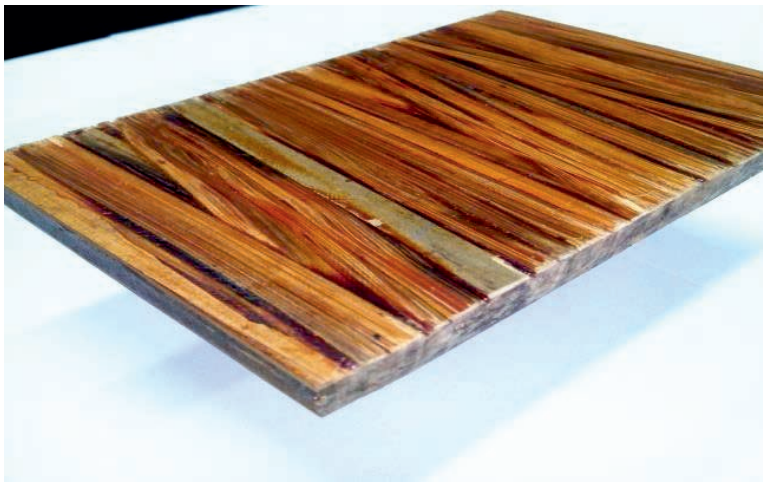
Durable, Weather resistant, High StrengthDimensionally stable, Density 0.85g/ccEconomical

Bamboo Composite Structural Elements

CSIR-AMPRI, Bhopal has been working on the design and development of bamboo composites as structural elements which would be ready at lab scale for the development of beams/columns by the end of this year. These lab scale structural elements need to be tested and developed for large size element. While making large dimension structural elements, possible challenges such as shrinkage, warpage, density variation, local undulations, uniformity, dimensional stability etc., need to be studied and corrected. Once actual size element is made, it should be characterized for its properties and applications. In order to demonstrate the technology, structures such as demo houses/ stalls/sheds would be made. The houses/structures for demonstration will consist of structural elements like beam, frame, panels etc. containing bamboo composite materials as well as of raw/treated bamboo and costumed joints and hinges projecting the bamboo as a modern material of construction. The present project aims at development of technology of regular profile planks / beams / columns / trusses suitable for making houses/ stalls/ frames/ fencing etc. by using bamboo composites. Demonstration of durable and technically superior bamboo materials in the form of houses/structures would help in promoting environment friendly materials and technologies developed for bamboo as raw material/element. This will help in effective utilization of renewable natural resource like bamboo for rural employment generation.

Unmet needs: Wood houses or bamboo houses are generally made. Wood is scarce and

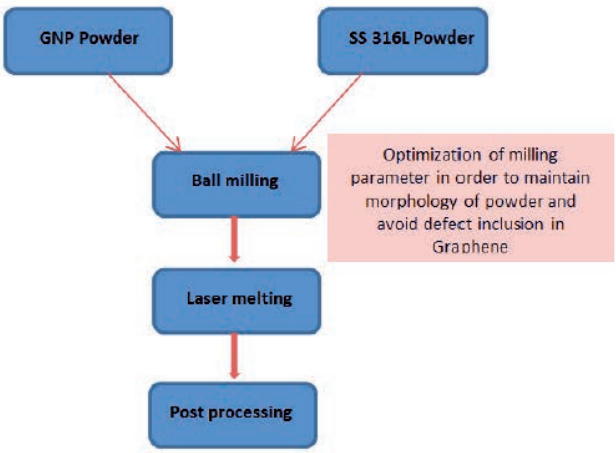
bamboo house are not durable. Alternatively, bamboo composite houses or structures would provide shelter that can match modern lifestyle as well as durable comfortable houses. This technology would create large number of employment.

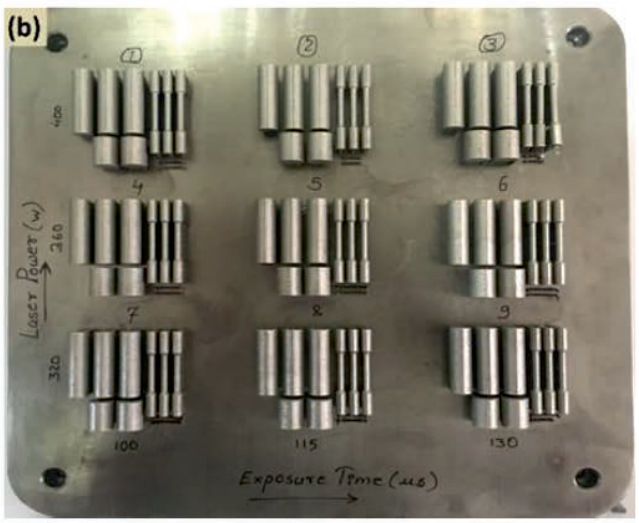


Durable, Weather resistant, High Strength Dimensionally stable, Density 0.85g/cc Economical

Ss316 + ग्राफीन यौगिक की मेटल 3D छपाई

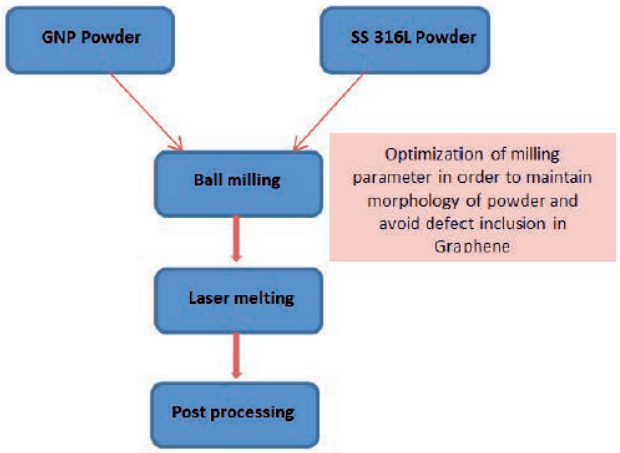
अपने यांत्रिक गुणों (विशिष्ट शक्ति (को बढ़ाने के लिए स्टेनलेस स्टील 316L में ग्राफीन को मिलाने के लिए रेनिशा SLM का उपयोग किया गया था। प्रयोग में, ग्राफीन सामग्री के दो स्तरों (यानी 0%, 0.1% और 0.2 wt(% को स्टेनलेस स्टील / ग्राफीन कंपोजिट बनाने के लिए चुना गया और परिणामों की तुलना शुद्ध स्टेनलेस स्टील 316L नमूनों के साथ की गई । कंपोजिट के यांत्रिक गुणों पर इन मापदंडों के प्रभाव को देखने के लिए लेजर शक्ति (320 डब्ल्यू से 400 डब्ल्यू तक(और एक्सपोजर समय) 100 µ से 130 तक(के विभिन्न संयोजनों पर नमूने तैयार किए गए । कंपोजिट की कठोरता और तन्यता-परीक्षण परिवेश के तापमान पर किए गए और कंपोजिट के गुणों में 0.2 wt. ग्राफीन के साथ काफी वृद्धि हुई । इसमें कंपोजिट की अधिकतम प्राप्त कठोरता और यील्ड स्ट्रेंथ 241 HV और 875 MPa है जो नंगे स्टेनलेस स्टील 316 एल SLM नमूनों की तुलना में क्रमशः क्रमशः 25% और 67% अधिक है।

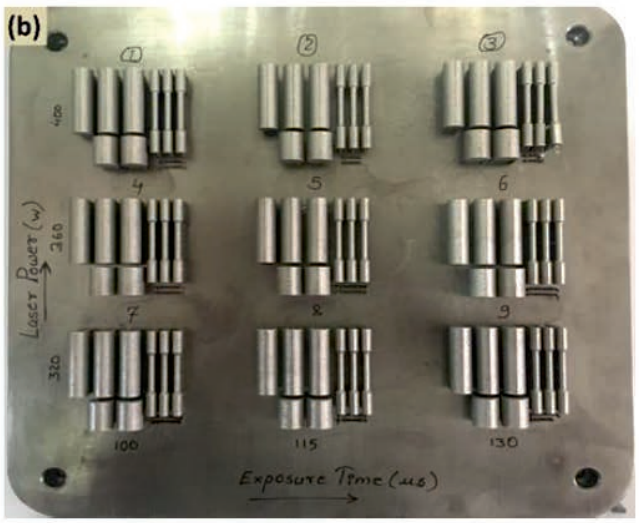




Metal 3D printing of SS316 + Graphene composites

Renishaw SLM was used to incorporate graphene in stainless steel 316L in order to enhance its mechanical properties (specific strength). In the experiment, two levels of graphene content (i.e 0%, 0.1% and 0.2 wt. %) was chosen for making stainless steel/graphene composite and results were compared with pure stainless steel 316L samples processed by same method. Samples were prepared at various combinations of laser power (from 320 W to 400 W) and exposure time (from 100 µs to 130 µs) in order to see the effect of these parameters on mechanical properties of composite. Hardness and tensile test of composite were performed at ambient temperature and properties of composite increase significantly with the addition of 0.2 wt. % graphene; maximum obtained hardness and yield strength of composite is 241 HV and 875 MPa which is about 25% and 67% higher than bare stainless steel 316L SLM samples respectively.





वेस्ट टू वेल्थ विषय पर इंडो-जर्मन कार्यशाला

सीएसआईआर-एम्प्री, भारत और मार्टिन-लूथर-यूनिवर्सिटैट हाले-विटनबर्ग, जर्मनी और बाउमिनरल जीएमबीएच, जर्मनी द्वारा संयुक्त रूप से "इंडो-जर्मन वर्कशॉप ऑन वेस्ट टू वेल्थ" का आयोजन किया गया। कार्यशाला 25-26 फरवरी, 2019 से सीएसआईआर-एम्प्री में आयोजित की गई । कार्यशाला को भारत-जर्मन विज्ञान और प्रौद्योगिकी केंद्र (IGSTC) द्वारा वित्तपोषित किया गया ।

कार्यशाला के दौरान, 29 वैज्ञानिकों ने , जो फ्लाई ऐश, लाल मिट्टी, स्टील अलाय, ब्लास्ट फर्नेस स्लैग, प्लास्टिक, कृषि अपशिष्ट, जैव अपशिष्ट, ई-अपशिष्ट , नगरपालिका अपशिष्ट, अन्य खनन अपशिष्ट, परमाणु अपशिष्ट , काँच के औद्योगिक अपशिष्ट, सौर सहायता प्राप्त अपशिष्ट जल उपचार, आदि जैसे विभिन्न अपशिष्टों के लाभकारी उपयोग पर काम कर रहे हैं अपने व्याख्यान दिए। कार्यशाला में छह तकनीकी सत्र और पाँच तकनीकी चर्चा सत्र थे। इनमें से चार उद्योगों , जैसे एनटीपीसी लिमिटेड)इंडिया(, एच एंड आर जॉनसन)इंडिया(डिवीजन, ईकोरेको,)इंडिया(और बाउमिनाल जीएमबीएच) जर्मनी(ने विभिन्न अपशिष्टों के उपयोग में मौजूद चुनौतियों को प्रस्तुत किया है। वक्ताओं के अलावा, 140 प्रतिभागियों को इस कार्यशाला से लाभान्वित किया गया, जो विभिन्न अपशिष्टों के लाभकारी उपयोग पर काम कर रहे हैं। तकनीकी सत्र के अलावा, प्रतिभागियों को अपना काम प्रस्तुत करने के लिए 1 घंटे का पोस्टर सत्र आयोजित किया गया था । 46 प्रतिभागियों के पोस्टर रूप में अपना काम प्रस्तुत करने का मौका मिला। इनमें चार सर्वश्रेष्ठ पोस्टर्स को सम्मानित किया गया।

तकनीकी चर्चा सत्र के दौरान कई संभावित सहायक परियोजनाओं पर चर्चा की गई । इनमें भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जलने के विकल्प के लिए एक एकीकृत ठोस अपशिष्ट प्रबंधन मॉडल का विकास, नगर निगम और जैव अपशिष्ट से जैव ईंधन की निकासी, एलुमिना औद्योगिक अपशिष्ट के लिए मल्टीपल वैल्यू पैदा करना आदि थे ।

Indo-German Workshop on Waste to Wealth

The “Indo-German Workshop on Waste to Wealth” was jointly organized by CSIR-Advanced Materials and Processes Research Institute (CSIR-AMPRI), India and Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Germany and BauMineral GmbH, Germany. The

workshop was held in CSIR-AMPRI premises from 25 - 26 February -2019. The workshop was funded by Indo-German Science and Technology Centre (IGSTC).

During the workshop, 29 scientists who are working on the beneficial utilization of various waste such as fly ash, red mud, steel slag, blast furnace slag, plastic, agro waste, bio-waste, e-waste, municipal waste, other minerelogical waste, nuclear waste, glass industrial waste, solar assisted waste water treatment, etc., have delivered their leacture. The workshop had totally six technical sessions and five technical discussion sessions. The detailed technical program can be found in annexure I. During those technical sessions, 29 technical lectures were given by the scientist who are working on the beneficial utilization of various wastes. Among that the four industrialist such as NTPC LTD (India), H&R Johnson (India) Division, ecoreco, (India) and BauMineral GmbH (Germany) have presented the challenges exist in the utilization of various waste. Apart from the speakers, 140 participants were benefitted out of this workshop, who are working on the beneficial utilization of various waste around India. Apart from the technical session, 1h poster session was organized for the participants to present their work. 46 participants were presented their work in the form of poster. Among that four best poster were identified and awarded.

During the technical discussion session many possible collaborative projects have been discussed. i.e. Development of an integrated solid waste management model for an alternative to open burning in the Indian Himalayan Region , extraction of biofuels from the municipal and agro-waste, Generating Multiple Value for Alumina Industrial Waste.

प्रगत पदार्थों को लेकर हाल के नवप्रवर्तन पर दो दिवसीय राष्ट्रीय गोष्ठी

RIAM 2018 'थीम' के तहत "फिज़िक्स ऑफ एडवांस्ड मैटेरियल्स" का आयोजन मटीरियल्स रिसर्च सोसायटी ऑफ इंडिया)MRSI), भोपाल चैप्टर, सी एस आई आर – एम्प्री भोपाल, IIM भोपाल चैप्टर और M.P. काउंसिल ऑफ साइंस एंड टेक्नालॉजी, भोपाल द्वारा संयुक्त रूप से 18 -19 सितंबर, 2018 को सी एस आई आर – एम्प्री , भोपाल में किया गया। सी एस आई आर – एम्प्री , भोपाल के निदेशक डॉ. अवनीश के. श्रीवास्तव न सभी अतिथियों का स्वागत किया और मटीरियल के विकास के महत्व पर जोर दिया और सी एस आई आर – एम्प्री की उपलब्धियों-गतिविधियों की संक्षिप्त

रूपरेखा प्रस्तुत की। और डॉ. नवीन चंद्र संरक्षक, महानिदेशक, मेपकोस्ट, भोपाल ने अपनी परिचयात्मक टिप्पणी में राष्ट्रीय संगोष्ठी के विषय और वर्तमान संदर्भ में इसकी प्रासंगिकता के बारे में बात की। डॉ. एस.ए.आर. हाशमी, मुख्य वैज्ञानिक, अध्यक्ष MRSI भोपाल चैप्टर और RIAM-2018 ने संगोष्ठी के बारे में बताया। समारोह के मुख्य अतिथि श्री दीपक जोशी, राज्य मंत्री, तकनीकी शिक्षा और कौशल विकास)स्वतंत्र प्रभार), स्कूल शिक्षा, मध्य प्रदेश सरकार थे, लेकिन वह उद्घाटन समारोह में शामिल नहीं हो सके। प्रो. नरेंद्र सिंह रघुवंशी, निदेशक MANIT भोपाल, प्रो सुनील कुमार, कुलपति, RGPV, भोपाल और प्रोफेसर राजीव प्रकाश, डीन आरएंडडी, IIT, वाराणसी विशिष्ट अतिथि थे और उन्होंने इस अवसर पर संबोधित किया। इस अवसर पर एक स्मारिका जारी की गई । इस कार्यक्रम में पूरे भारत के विभिन्न उद्योगों और संस्थानों से बड़ी संख्या में अधिकारियों और प्रतिभागियों ने भाग लिया । डॉ. रूपा दासगुप्ता और डॉ. आई. बी. सिंह को क्रमशः भौतिकी और रसायन विज्ञान में उनके उत्कृष्ट अनुसंधान एवं विकास पर योगदान के लिए सम्मानित किया गया। जल शोधन पर प्रौद्योगिकी हस्तांतरित की गई। सी एस आई आर – एम्प्री भोपाल ने इस अवसर पर IIT BHU और MANIT भोपाल के साथ दो समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए। डॉ. डी. मोंडल प्रमुख वैज्ञानिक और सह-अध्यक्ष आरआईएएम 2018 ने धन्यवाद प्रस्ताव दिया। उद्घाटन सत्र सहित छह तकनीकी और दो पोस्टर प्रस्तुति सत्र थे, जिसमें मुख्य अतिथि के संबोधन, उद्घाटन समारोह और उद्घाटन टिप्पणियों आदि के अलावा ग्यारह आमंत्रित वार्ताएँ सुनी गई थीं। इस दो दिवसीय सेमिनार के दौरान अठारह मौखिक प्रस्तुतियाँ और 70 पोस्टर की व्यवस्था की गई थी। तकनीकी चर्चा के अलावा, प्रतिभागियों के बीच सहयोगी बातचीत की संभावनाओं का भी पता लगाया गया था और उम्मीद है कि आने वाले दिनों में आर एंड डी से संबंधित एक दर्जन सहयोग आकार लेंगे। संगोष्ठी के दौरान वैज्ञानिक समुदाय और छात्रों की ओर से भारी प्रतिक्रिया देखी गई।

समापन कार्यक्रम की अध्यक्षता डॉ. डी. सेनगुप्ता ने की। इस सत्र पैनल में डॉ. अवनीश के श्रीवास्तव, सीएसआईआर-एम्प्री, भोपाल, प्रोफेसर राजीव प्रकाश, डीन आरएंडडी, आईआईटी, वाराणसी, डॉ. एस.ए. आर. हाशमी, मुख्य वैज्ञानिक, अध्यक्ष MRSI भोपाल चैप्टर और RIAM-2018 शामिल थे। स्वाति दुबे, दिव्यांक शर्मा, कार्तिक आर., वर्षा परमार, रिधम धवन और सारिका वर्मा को सर्वश्रेष्ठ पोस्टर-प्रस्तुति के लिए सम्मानित किया गया। निष्कर्ष के बाद, डॉ. रूपा दासगुप्ता ने सभी के लिए धन्यवाद-प्रस्ताव रखा।

इस अवसर पर एक स्मारिका प्रकाशित की गई जिसमें डॉ. अवनीश के. श्रीवास्तव, सीएसआईआर-एम्प्री , भोपाल और डॉ. नवीन चंद्र डीजी ,मेपकोस्ट भोपाल के संदेश के साथ-साथ 92 तकनीकी पेपर के सार शामिल थे।

Two Days National Seminar on Recent Innovations in Advanced Materials

RIAM 2018' under the theme "Physics of Advanced Materials" was organized jointly by Materials Research Society of India (MRSI), Bhopal Chapter, CSIR-AMPRI Bhopal, IIM Bhopal Chapter and M.P. Council of Science & Technology, Bhopal at CSIR-AMPRI, Bhopal on 18th - 19th September 2018. Dr. Avanish K Srivastava, CSIR-AMPRI, Bhopal welcomed all the guests and emphasized the importance of material development and presented a brief outline of the activities and achievements of CSIR-AMPRI. Dr. Navin Chandra Patron, Director General, MPCOST, Bhopal, talked in his introductory remarks about the theme of the National Seminar and its relevance in the present context. Dr. S A R Hashmi, Chief Scientist, Chairman MRSI Bhopal Chapter & RIAM-2018 explained about the seminar. The chief guest of the function was Shri Deepak Joshi, State Minister, Technical Education and Skills Development (Independent Charge), School Education, Govt. of Madhya Pradesh but

he could not attend the inaugural function due to urgent meeting of M.P. Government. Prof. Narendra Singh Raghuwanshi, Director MANIT Bhopal, Prof Sunil Kumar, Vice Chancellor, RGPV, Bhopal and Prof Rajiv Prakash, Dean R&D, IIT, Varanasi were the Guest of Honour and they address on this occasion. A souvenir, containing the abstract, was also released on this occasion. The programme was attended by large number of executives and participants from various industries and institutes from all over India and was sponsored by large number of industries and organizations. Dr. Rupa Dasguta and Dr. I B Singh were felicitated for their outstanding R&D contributions in Physics and Chemistry respectively. Technology on water purification was transferred. CSIR AMPRI Bhopal signed two MOUs, each with IIT BHU and MANIT Bhopal on this occasion. Dr. S. Murali and Dr. Mohd Akram Khan, principal Scientist were the convener and co-convener of the program while Dr. D. P. Mondal chief scientist and co-chairman RIAM 2018 proposed the vote of thanks. Dr. Sanjay Panthi, Dr. Gaurav Gupta, Dr. Meraj Ahmed and Dr. Deepti Mishra were the organizing secretaries for this conference. There were six technical and two poster presentation sessions including Inaugural session that witnessed eleven invited talks apart from the addresses of Chief Guest, Guest of Honors and opening remarks etc. Eighteen oral presentations and 70 Posters were arranged during this two day seminar. In addition to technical discussion, possibilities of collaborative interactions amongst participants were also explored and it is expected that a dozen of R&D collaborations would take shape in coming days. Overwhelming response from scientific community and students was observed during seminar.

Valedictory function was presided over by Dr. D. Sengupta. In this session panel included Dr. Avanish K Srivastava, CSIR-AMPRI, Bhopal, Prof Rajiv Prakash, Dean R&D, IIT, Varanasi, Dr S A R Hashmi, Chief scientist, Chairman MRSI Bhopal Chapter & RIAM-2018. Swati Dubey, Divyank Sharma, Karthik R., Varsha Parmar, Ridham Dhawan and Sarika Verma were awarded for the best poster presentation during valedictory function. After conclusions, Dr. Rupa Dasgupta proposed vote of thanks to All.

A souvenir was published on this occasion contains messages of Dr. Avanish K Srivastava, CSIR-AMPRI, Bhopal and Dr. Navin Chandra DG MPCOST Bhopal along with 92 abstracts of technical papers.

नैनोएलुमिना अवशोषक पर आधारित आर्सेनिक और फ्लोराइड हटाने के लिए जल शोधन के लिए प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण

उपरोक्त तकनीक को मार्कस टेक्नोलॉजीज और प्रोजेक्ट्स प्राइवेट लिमिटेड, लखनऊ को 18 सितंबर, 2018 को हस्तांतरित किया गया। व्यापक शोध के बाद, टीम ने फ्लोराइड और आर्सेनिक को हटाने के लिए आब्जर्बेंट मटीरियल के रूप में नैनो-एल्युमिना कणों के संश्लेषण की कम लागत (~ 700 Rs/kg) वाली प्रक्रिया विकसित की है। विकसित नैनोएल्युमिना के कण जो उत्कृष्ट सतह से गुजरते हैं ~ 200 m2 / gm और पानी के pH 6-8.5 के तहत फ्लोराइड

(15-20 mg/g) और आर्सेनिक (20-25 mg/g) वाली प्रभावशाली अवशोषण-क्षमता को दिखाया। विकसित नैनोएडजार्बेंट को नैनोकोटिंग विधि का उपयोग करके सेडिमेंट फिल्टर में शामिल किया गया और पूरे फिल्टर मॉडेम को विकसित किया गया था। विकसित नैनोएडजार्बेंट आधारित घरेलू फिल्टर यह सुनिश्चित करता है कि पीने और खाना पकाने के लिए उपचारित पानी की खपत फ्लोराइड के लिए अनुमेय सीमा से नीचे (<1.5 mg / l) और आर्सेनिक (<10 µg / l, वैकल्पिक स्रोत की अनुपस्थिति 50 µg / l) के लिए सांद्रता के नीचे होनी चाहिए, जैसा कि आईएस 10500 द्वारा निर्धारित किया गया है। नैनोकोटिंग मेथडोलॉजी के माध्यम से पारंपरिक सेडिमेंट फिल्टरों के अंदर इनकार्पोरेट किए गए नैनोएडजार्बेंट के रूप में विकसित फिल्टर की फिल्टरेशन प्रौद्योगिकी बहुत सरल है, जिसमें से नैनोकणों (औसत कण आकार 20 nm) के नैनोपोर्स (छिद्र आकार 3-4 nm) से गुजरने वाले पानी फिल्टर होते हैं।

यह फ्लोराइड की उच्च निष्कासन दक्षता और पानी के आर्सेनिक संदूषक के साथ बहुत प्रभावी है। यह घरेलू के साथ-साथ छोटे सामुदायिक स्तर (80-100 लोगों) में उपयोग किए जाने की क्षमता रखता है। विकसित फ़िल्टर के निस्पंदन में बिजली की आवश्यकता नहीं होती है और यह बहुत उपयोगी है, क्योंकि फिल्टर के इनलेट के माध्यम से दूषित पानी डाला जाता है और 3-5 लीटर/घंटा प्रवाह दर के माध्यम से फिल्टर के आउटलेट से उपचारित पानी मिलता है। कुछ हद तक यह बैक्टीरिया और वायरस को भी दूर करता है। फिल्टर पानी के सभी आवश्यक खनिज को बरकरार रखता है और पानी का भी कोई अपव्यय नहीं होने देता है। फिल्टर में उपयोग किए गए एडजार्बेंटमें 3-4 गुना रिजेनरेशन का गुण है और उपचारित पानी में एल्यूमीनियम की लीचिंग की संभावना पूरी तरह से शून्य है।

Technology Transfer for Nanoalumina adsorbent based water filter for arsenic and fluoride removal

The above technology has been transferred to Marcus Technologies and Projects Pvt. Ltd., Lucknow on September 18, 2018. After carrying extensive research, the team has developed low cost (~700Rs/kg) process of synthesis of nanoalumina particles as adsorbent material for removal of fluoride and arsenic of water. The developed nanoalumina particles passes excellent surface area of ~ 200 m^2/gm and showed impressive adsorption capacity of fluoride (15-20 mg/g) and arsenic (20-25 mg/g) under pH 6-8.5 of water. The developed nanoadsorbent was incorporated in the sediment filter

using nanocoating method and whole filter modem was developed. The developed nanoadsorbent based domestic filter ensures that treated water consume for drinking and cooking purposes should possess concentration below the permissible limit for fluoride (< 1.5 mg/l) and arsenic (< 10 µg/l, absence of alternate source 50 µg/l) as prescribed by IS 10500.

The filtration technology of the developed filter is very simple, as nanoandsorbent incorporated into conventional sediment filter through nanocoating methodology, from which water filter via passing through nanopores (pore size 3-4 nm) of the nanoparticles (average particle size 20 nm). It is very cost effective with high removal efficiency of fluoride and arsenic contaminant of water. It has the potential to be used in the domestic as well as small community level (80-100 people). The developed filter requires no electricity in filtration and very useful friendly, as simply put contaminated water via inlet of the filter and get treated water from the outlet of the filter through 3-5 l/h flow rate. To certain extent it removes bacteria and viruses too. The filter retains all essential mineral of water and does not result in any wastage of water. The adsorbent used in the filter has 3-4 times regeneration quality and susceptibility of leaching of aluminium in treated water is completely nil.

Staff List

1.	Dr. Avanish K. Srivastava	Director
2.	Dr. R.K. Morchhale	Chief Scientist
3.	Dr. S.A.R. Hashmi	Chief Scientist
4.	Dr. D.P. Mondal	Chief Scientist
5.	Dr. Sunil K. Sanghi	Chief Scientist
6.	Dr. A.K. Singh	Chief Scientist
7.	Dr. P. Asokan	Sr. Principal Scientist
8.	Dr. S.K.S. Rathore	Sr. Principal Scientist
9.	Shri R.S. Ahirwar	Sr. Principal Scientist
10.	Dr. Mohd.Akram Khan	Sr. Principal Scientist
11.	Dr. Manish Mudgal	Sr. Principal Scientist
12.	Dr. J.P. Shukla	Sr. Principal Scientist
13.	Dr. Sanjeev Saxena	Principal Scientist
14.	Shri H.N. Bhargaw	Principal Scientist
15.	Dr. Deepti Mishra	Principal Scientist
16.	Dr. S. Murali	Principal Scientist
17.	Dr. J. P. Chaurasia	Principal Scientist
18.	Dr. Sarika Verma	Principal Scientist
19.	Shri R.K. Bharilya	Principal Scientist
20.	Dr. Raju Khan	Sr. Scientist
21.	Dr. Meraj Ahmed	Sr. Scientist
22.	Dr. Gaurav Kumar Gupta	Sr. Scientist
23.	Dr. Sathish N	Sr. Scientist
24.	Dr. Sanjay K. Panthi	Sr. Scientist
25.	Dr. Alka Mishra	Scientist
26.	Dr. Satanand Mishra	Scientist
27.	Shri Abhishek Pandey	Scientist
28.	Shri Venkat A N Ch	Scientist
29.	Shri Sriram Sathaiah	Scientist
30.	Dr. Tilak Chandra Joshi	Scientist
31.	Shri Mohammad Ashiq	Scientist
32.	Dr. Surendra Kumar	Scientist
33.	Shri Mohit Sharma	Scientist
34.	Shri Nikhil Rajendra Gorhe	Scientist
35.	Dr. Manoj Kumar Gupta	Scientist

36.	Dr. Shabi T. Salammal	Scientist
37.	Mrs. Medha Mili	Scientist
38.	Shri Narendra Singh	Scientist
39.	Shri Shiv Singh Patel	Scientist
40.	Dr. Narayan Saha	Prin. TO/ Gr.III(7)
41.	Shri R.K. Chauhan	Prin. TO/ Gr.III(7)
42.	Dr. Ajay Naik	Prin. TO/ Gr.III(7)
43.	Shri P.Banerjee	Prin. TO/ Gr.III(7)
44.	Dr. J.P. Pandey	Prin. TO/ Gr.III(7)
45.	Shri Ajay Kulshreshth	Prin. TO/ Gr.III(7)
46.	Dr. R.K. Soni	Prin. TO/ Gr.III(7)
47.	Dr. Edward Peters	Prin. TO/ Gr.III(7)
48.	Dr. V. Sorna Gowri	Prin. TO/ Gr.III(7)
49.	Shri T.S.V.C. Rao	Sr. TO/ Gr.III(6)
50.	Shri Manoj Kumar Ban	Sr. TO/ Gr.III(6)
51.	Dr.Prabha Padmakaran	Sr. TO/Gr.III(6)
52.	Shri Anwar Ahmed Bakhsh	S E/ Gr.III(6)
53.	Mrs. Sangeeta Gamad	TO/Gr.III(4)
54.	Shri O.P. Chaurasia	TO/Gr.III(4)
55.	Shri Deepak K. Kashyap	TO/Gr.III(3)
56.	Shri Balwant Barkhaniya	TO/Gr.III(3)
57.	Dr. Muhamed Shafeeq M.	TO/Gr.III(3)
58.	Shri Anup Kumar Khare	TO/Gr.III(3)
59.	Shri Khelendra K Naktode	Tech. Asstt./Gr.III(1)
60.	Shri N. Prasanth	Tech. Asstt./Gr.III(1)
61.	Shri R.K. Gurjar	Tech. Gr.II(4)
62.	Shri Abhay Yadav	Tech. Gr.II(4)
63.	Shri Madan Lal Gurjar	Tech. Gr.II(4)
64.	Shri Akhtar Ullah	Tech. Gr.II(4)
65.	Shri Arun Saxena	Tech. Gr.II(4)
66.	Shri A.K. Asati	Tech. Gr.II(4)
67.	Shri S.K. Suryavanshi	Tech. Gr.II(4)
68.	Mrs. Swagatika Pal	Tech. Gr.II(4)
69.	Shri L.N. Sahu	Tech. Gr I(4)
70.	Shri S.K. Batham	Tech. Gr I(4)
71.	Shri S.K. Raikwar	Tech. Gr I(4)
72.	Shri N.S. Jadav	Tech. Gr I(4)
73.	Shri Anil Gond	Tech. Gr I(4)

74.	Shri R.N. Waghmare	Administrative Officer
75.	Shri Dheeraj	Finance & Accts Officer
76.	Shri P.M. Verma	Stores & Purchase Officer
77.	Shri A.K. Jain	Section Officer (G)
78.	Shri Sanjay Vinodia	Section Officer (F&A)
79.	Shri P.K. Shrivastava	Protocol Officer
80.	Dr. Manisha Dubey	Hindi Officer
81.	Smt. Shyamala Soman	Private Secretary
82.	Smt. Mini Surendran	Private Secretary
83.	Shri N. Viswanathan	Private Secretary
84.	Shri D.M. Chilbule	Asstt. Section Officer (S&P)
85.	Smt. Asha Vinodia	Asstt. Section Officer (Gen)
86.	Shri Neelesh Jaiswal	Asstt. Section Officer (Gen)
87.	Shri Vijay Nathiley	Asstt. Section Officer (S&P)
88.	Shri Vijay Shrivastav	Asstt. Section Officer (F&A)
89.	Shri Shailendra S. Tomar	Asstt. Section Officer (S&P)
90.	Shri Harihar Singh Yadav	Asstt. Section Officer (Gen)
91.	Smt. Antia Daniel	Receptionist
92.	Shri Mohd. Rafique	Driver /Tech. Gr.II(4)
93.	Shri G. Adinarayana	Security Officer
94.	Shri Sourabh Sethia	Jr. Steno.
95.	Shri Rahul S. Chouhan	Jr. Secretariat Asstt.(S&P)
96.	Shri Praveen Kumar	Jr. Secretariat Asstt.(F&A)
97.	Ms. Seema Bisht	Jr. Secretariat Asstt.(Gen)
98.	Mrs. Trishala Rangari	Record Keeper
99.	Shri R.N. Pradhan	Security Guard
100.	Shri Devtanand Prasad	Tea & Coffee Maker
101.	Shri Dayaram	Safaiwala
102.	Mrs. Asha Golait	Peon

CSIR - Advanced Materials and Processes Research Institute (AMPRI)

Hoshangabad Road, Bhopal - 462 026 (M.P.), India

Ph.: +91-755-2457105, Fax: +91-755-2457042

E-mail: ampriinfo@ampri.res.in, **Website:** www.ampri.res.in