

2023-24



निर्माणिका



सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की
CSIR - Central Building Research Institute, Roorkee



सीएसआईआर महानिदेशक डा. (श्रीमती) एन. कलैसेल्वी का सीबीआरआई, रुड़की का दौरा



निर्माणिका

2023-24



सीएसआईआर
CSIR
भारत का नवाचार इंजन
The Innovation Engine of India



केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की
CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE, ROORKEE
Safe & Sustainable Habitat

सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की
उत्तराखण्ड (भारत)

CSIR - Central Building Research Institute, Roorkee
Uttarakhand (INDIA)

निर्माणिका

सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की

संरक्षक एवं मार्गदर्शक	:	प्रो. आर प्रदीप कुमार
प्रकाशन समिति के अध्यक्ष	:	श्री सुरेंद्र कुमार नेगी
मुख्य संपादक	:	डा. नीरज जैन
संपादक	:	श्री विनीत कुमार सैनी
सह-संपादक	:	श्री मेहर सिंह
तकनीकी परामर्श समिति	:	डॉ. प्रदीप कुमार चौहान – सदस्य डॉ. प्रकाश चन्द्र थपलियाल – सदस्य
सम्पर्क-सूत्र	:	श्री विनीत कुमार सैनी प्रधान वैज्ञानिक सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान रुड़की – 247667 (उत्तराखण्ड) दूरभाष : 01332 - 283290 ई-मेल : vineet@cbri.res.in

पत्रिका में प्रकाशित विचार लेखकों के निजी विचार हैं जिनसे संस्थान अथवा संपादक का सहमत होना अनिवार्य नहीं है।

डॉ० जितेन्द्र सिंह

राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार),
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय;
राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय;
राज्य मंत्री, प्रधान मंत्री कार्यालय;
राज्य मंत्री कार्मिक, लोक शिकायत एवं पेंशन मंत्रालय;
राज्य मंत्री परमाणु ऊर्जा विभाग; तथा
राज्य मंत्री अंतरिक्ष विभाग
भारत सरकार



सत्यमेव जयते

Dr. JITENDRA SINGH

Minister of State (Independent Charge)
Ministry of Science and Technology;
Minister of State (Independent Charge)
Ministry of Earth Sciences;
Minister of State in the Prime Minister's Office;
Minister of State in the Ministry of Personnel,
Public Grievances and Pensions;
Minister of State in the Department of Atomic Energy; and
Minister of State in the Department of Space
Government of India

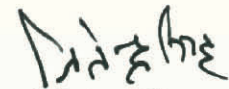


संदेश

यह जानकर मुझे अत्यंत प्रसन्नता हो रही है कि सीएसआईआर-सीबीआरआई, रुडकी, हिन्दी पत्रिका, निर्माणिका-2024 का प्रकाशन करने जा रहा है। वस्तुतः सीएसआईआर-सीबीआरआई जैसे राष्ट्रीय संस्थानों द्वारा इस तरह के जनोपयोगी प्रकाशनों का शुभारम्भ करने की बड़ी आवश्यकता है। निर्माणिका के प्रकाशन से जहां एक ओर विभिन्न प्रकार के भवनों के निर्माण से संबंधित शोध कार्यों का समाज में प्रचार व प्रसार होगा। वहीं दूसरी ओर अनुसंधान व तकनीकी कार्यों की अभिव्यक्ति का भी माध्यम हिन्दी बन सकेगी।

मुझे पूर्ण विश्वास है कि निर्माणिका भारत के संविधान रचयिताओं के उस सपने को साकार करेगी कि स्वतंत्र भारत की समसामासिक संस्कृति की अभिव्यक्ति हिन्दी में हो। भाषाई दृष्टि से यदि देखा जाए तो लिपिबद्ध ज्ञान से ही देश आगे बढ़ता है। इसलिए हिन्दी की इस कृति का देश की प्रगति में महत्त्व अपूर्व ही कहा जाएगा।

अंत में, मैं निर्माणिका प्रकाशन के लिए सीएसआईआर-सीबीआरआई की सराहना करता हूँ तथा पत्रिका की सफलता के लिए मेरी अनेकानेक शुभकामनाएं।



(डॉ. जितेन्द्र सिंह)

एम.बी.वी.एस. (स्टेन्ली चेन्नई)

एम.डी. मेडिसिन, फेलोशिप (एम्स, नई दिल्ली)

एम.एन.ए.एम.एस. डायबिटीज एण्ड एंडोक्रिनोलॉजी

एफआईसीपी (फैलो, इंडियन कॉलेज ऑफ फिजिशियन)

Anusandhan Bhawan, 2, Rafi Marg,
New Delhi-110 001
Tel. : 011-23321681, 23714230,

Prithvi Bhawan, Lodhi Road,
Opp. India Habitate Centre,
New Delhi-110003
Tel. : 011-24629788, 24629789

South Block, New Delhi-110011
Tel. : 011-23010191, Fax : 011-23017931
North Block, New Delhi-110011
Tel. : 011-23092475, Fax : 011-23092716



डॉ. (श्रीमती) एन. कलैसेल्वी
सचिव

वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग तथा
महानिदेशक

Dr. (Mrs.) N. Kalaiselvi
Secretary

Department of Scientific & Industrial Research and
Director General



भारत सरकार

विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग

Government of India
Ministry of Science and Technology
Council of Scientific & Industrial Research
Department of Scientific & Industrial Research



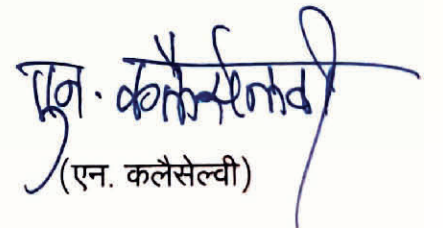
संदेश

मुझे यह जानकर प्रसन्नता हो रही है कि सीएसआईआर- केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान रुड़की के द्वारा नियमित रूप से वार्षिक हिंदी पत्रिका "निर्माणिका" का प्रकाशन किया जाता है जिसमें संस्थान के वैज्ञानिक एवं तकनीकी कार्मिकों द्वारा लेख एवं अन्य रचनाएं हिंदी में प्रकाशित की जा रही हैं।

मेरा मानना है कि हिंदी में प्रकाशित की जाने वाली इस प्रकार की पत्रिकाओं से न केवल संस्थान के कर्मचारियों को अपनी हिंदी लेखन प्रतिभा को उजागर करने का मौका मिलता है, बल्कि इसके साथ ही ये पत्रिकाएं जन सामान्य के लिए महत्वपूर्ण वैज्ञानिक ज्ञान को बढ़ाने में सहायक सिद्ध होती हैं। इस प्रकार की पत्रिका के माध्यम से सीएसआईआर राजभाषा हिंदी के प्रचार प्रसार में भी अपनी भूमिका का निर्वहन कर रहा है।

मैं इस पत्रिका से जुड़े सभी पात्रों को इस पत्रिका के सफल प्रकाशन के लिए शुभकामनाएं सम्प्रेषित करती हूँ।

08 अगस्त, 2024
नई दिल्ली



(एन. कलैसेल्वी)

Anusandhan Bhawan, 2, Rai Marf, New Delhi - 110001

Tel. : 23710472, 23717053, Fax : (91-11) 23710618, E-mail : secy_dsir@gov.in; dgcsir@csir.res.in and dg@csir.res.in, Website : www.csir.res.in



महेन्द्र कुमार गुप्ता
MAHENDRA KUMAR GUPTA
संयुक्त सचिव
Joint Secretary

निर्माणिका 2023-24



वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिशद्
अनुसंधान भवन, 2, रफी मार्ग, नई दिल्ली-110 001
COUNCIL OF SCIENTIFIC & INDUSTRIAL RESEARCH
Anusandhan Bahwan, 2 Rafi Marg, New Delhi-110001



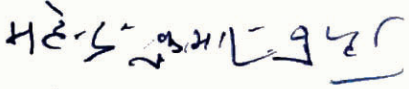
संदेश

मुझे यह जानकर हार्दिक प्रसन्नता हुई है कि सीएसआईआर-सीबीआरआई, रुड़की निर्माणिका-2024 का प्रकाशन कर रहा है। राजभाषा कार्यान्वयन की दृष्टि से संस्थान का यह प्रयास प्रशंसनीय है।

सीएसआईआर-सीबीआरआई द्वारा हिंदी पत्रिका का निरंतर प्रकाशन एक उत्साहवर्धक एवं प्रेरणादायक कार्य है। संस्थान में किए जा रहे शोध कार्यों को हिंदी पत्रिका के माध्यम से आम जनता तक पहुंचाने का एक सराहनीय प्रयास है।

मुझे आशा ही नहीं अपितु पूर्ण विश्वास है कि यह पत्रिका कर्मचारियों और अधिकारियों की लेखन प्रतिभा को विकसित करेगी और प्रयोगशाला में हो रहे तकनीकी शोध कार्यों को जनमानस तक उनकी भाषा में पहुंचाने के साथ-साथ उल्लेखनीय गतिविधियों की अभिव्यक्ति भी कर सकेगी।

पत्रिका की सफलता के लिए शुभकामनाएं तथा इसके प्रकाशन से प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष रूप से जुड़े सभी व्यक्तियों को बधाई।


(महेन्द्र कुमार गुप्ता)



प्रो. आर. प्रदीप कुमार
निदेशक
Prof. Pradeep Kumar
Director



सीएसआईआर-केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान
रुड़की – 247 667 (भारत)
CSIR-Central Building Research Institute
(A Constituent Establishment of CSIR)
ROORKEE - 247 667 (INDIA)



संदेश

सीएसआईआर-केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की अपने आरम्भ से ही समाज के लिए उपयोगी भवन तकनीकों के अनुसंधान एवं विकास में प्रयासरत रहा है तथा समाज में वैज्ञानिक सोच विकसित करने और विज्ञान के जटिल तथ्यों को जनमानस तक पहुंचाने में लगा है। निर्माणिका का प्रकाशन भी इस दिशा में एक प्रयास है। इससे संस्थान के कार्मिकों को सहज, सरल एवं सुबोध हिन्दी में अपनी बातें रखने का एक मंच तो मिला ही है, साथ ही शोधार्थियों, छात्रों तथा सामान्य जन को भी वैज्ञानिक एवं तकनीकी विषयों को हिन्दी में समझने तथा संस्थान के वैज्ञानिकों से जुड़ने का अवसर प्राप्त हुआ है।

मुझे आशा ही नहीं बल्कि पूर्ण विश्वास है कि समाज के हित में संस्थान के शोध की नई से नई उपलब्धियों की जानकारी संस्थान के वैज्ञानिक सरल हिन्दी में प्रसारित एवं प्रचारित करने के अपने इस अभियान को सदैव बनाए रखेंगे।

अंत में, मैं निर्माणिका के उज्ज्वल भविष्य की कामना के साथ-साथ इस काम में लगी पूरी टीम को बधाई देता हूँ।

प्रदीप
११/१२५

(आर. प्रदीप कुमार)



मुख्य सम्पादक की कलम से.....



मुझे अत्यंत प्रसन्नता हो रही है कि सीएसआईआर-सीबीआरआई, रुड़की अपनी वार्षिक हिंदी पत्रिका निर्माणिका का ग्यारहवाँ अंक (2023-24) प्रकाशित करने जा रहा है। संस्थान में भवनों से जुड़ी प्रत्येक समस्या का वैज्ञानिक समाधान प्रदान करना ही सीएसआईआर-सीबीआरआई का मुख्य लक्ष्य है। संस्थान इस पत्रिका के माध्यम से भवन निर्माण एवं भवन सामग्री संबंधी अनुसंधान व विकसित की गयी नई-नई तकनीकों को सरल भाषा में जनमानस तक पहुंचाकर देश के विकास में योगदान दे रहा है। इस पत्रिका का प्रकाशन संस्थान के प्रशासनिक, वैज्ञानिक एवं तकनीकी कार्मिकों को राजभाषा हिंदी में कार्य करने के लिए प्रेरित करता है। मुझे आशा है कि यह पत्रिका सभी जन मानस को भवन निर्माण संबंधी समस्याओं के समाधान उपलब्ध कराने में सक्षम होगी।

मैं संस्थान के समस्त कार्मिकों को निर्माणिका में प्रकाशन हेतु तकनीकी लेख, कविताएं एवं ज्ञानप्रद रचनाएं भेजने के लिए हार्दिक धन्यवाद देना चाहूँगा। संस्थान के निदेशक के मार्गदर्शन व आप सभी के सहयोग से निर्माणिका का प्रकाशन निर्बाध रूप से हो रहा है, इसके लिए मैं आप सभी के प्रति आभार व्यक्त करता हूँ। मुझे उम्मीद है कि पत्रिका का यह अंक भी पाठकों को रोचक व ज्ञानवर्धक लगेगा। मैं निर्माणिका के प्रबुद्ध पाठकों से अनुरोध करूँगा कि आगामी अंक को और अधिक उत्कृष्ट बनाने हेतु हमें अपनी प्रतिक्रियाएँ भेज कर कृतज्ञ करें। अंत में, मैं निर्माणिका संपादन मंडल के सभी सदस्यों का भी आभार व्यक्त करता हूँ जिनके सक्रिय सहयोग से यह अंक अस्तित्व में आ सका।

नीरज जैन
(नीरज जैन)

संपादकीय



सीएसआईआर-केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान द्वारा प्रकाशित की जा रही गृह पत्रिका "निर्माणिका 2023-24" को आप सभी के समक्ष प्रस्तुत करते समय अत्यंत प्रसन्नता का अनुभव कर रहा हूं और मुझे विश्वास है कि आप सभी पाठक इस अंक में प्रकाशित लेखों के माध्यम से जटिल विषयों को अपनी भाषा में पढ़कर न केवल ज्ञानवर्धन करेंगे, बल्कि प्रसन्नता का भी अनुभव करेंगे।

श्रीराम मंदिर अयोध्या में सूर्य तिलक के पीछे की अध्यात्मिकता और विज्ञान, प्राचीन हिंदू मंदिर: वास्तुकला में संस्कृति का प्रतीक, जीवन का सफर: सुख और शांति की खोज, कार्यालय में आग एवं बचाव-सीबीआरआई के परिपेक्ष में, वर्मीक्यूलाइट और एफजीडी जिप्सम के उपयोग से हल्के वजन वाले प्लास्टर का निर्माण, सही दिशा में प्रौद्योगिकी का विकास, गढ़वाल हिमालय में स्थित एक पुल के पास ढलान स्थिरता और रोकफाल खतरों का मूल्यांकन, रसायन विज्ञान के विकास में भारत का योगदान, प्लास्टिक में स्थिरता: उद्योग परिवर्तन के लिए एक खाका, भवनों में सौर ऊर्जा का अनुप्रयोग, शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव: एक संगठित अध्ययन, भारत में विध्वंस प्रथाएं: चुनौतियां एवं समाधान, कॉपीराइट और संबंधित अधिकार- भारतीय परिदृश्य आदि विभिन्न विषयों से संबंधित लेख निर्माणिका के इस अंक में प्रकाशित किए गए हैं।

यह पत्रिका न केवल राजभाषा के प्रचार प्रसार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, बल्कि अधिकारियों एवं कर्मचारियों को अपनी रचनात्मक एवं सृजनात्मक प्रतिभा को प्रदर्शित करने के लिए एक सशक्त मंच भी प्रदान करती है। यह सर्वविदित है कि हम अपनी भाषा में जितनी सरलता के साथ अपनी भावनाओं और विचारों को व्यक्त कर सकते हैं उतना अन्य किसी भाषा में नहीं।

मुझे विश्वास है कि "निर्माणिका" के इस प्रकाशन से संस्थान के अन्य कार्मिकों को हिन्दी में अधिक से अधिक कार्य करने की प्रेरणा मिलेगी और यह पत्रिका हिन्दी के व्यापक प्रचार-प्रसार में भी एक अहम भूमिका निभाती रहेगी। तकनीकी व ज्ञानपरक उत्कृष्ट लेखों एवं साहित्यिक रचनाओं के समावेश से यह पत्रिका हिन्दी प्रेमियों एवं हिन्दी के प्रचार-प्रसार में अत्यंत उपयोगी सिद्ध होगी।

निर्माणिका के आगामी अंकों को और अधिक बेहतर एवं उपयोगी बनाने के लिए हम निरंतर प्रयत्नशील हैं और पाठकों के बहुमूल्य विचारों, सुझावों और प्रतिक्रियाओं के बिना यह मुमकिन नहीं है। अतः आप सभी से निवेदन है कि इस पत्रिका को उत्कृष्ट बनाने के लिए अपना मार्गदर्शन प्रदान करें। इसके अतिरिक्त, निर्माणिका समिति के सदस्यों के प्रति भी मैं आभार प्रकट करता हूं।

शुभकामनाओं सहित.....

विनीत कुमार सैनी

(विनीत कुमार सैनी)

अनुक्रमणिका

क्रम सं.	लेख/रचना	लेखक	पृष्ठ सं.
वैज्ञानिक एवं तकनीकी लेख			
01	श्रीराम मंदिर अयोध्या में सूर्य तिलक के पीछे की आध्यात्मिकता और विज्ञान	एस के पाणिग्राही, आर एस बिष्ट, कांती सोलंकी, वी. चक्रधर, देबदत्ता घोष, दिनेश कुमार एवं समीर	1
02	वर्मिक्यूलाइट एवं एफडीजी जिप्सम के उपयोग से हल्के वजन वाले प्लास्टर का निर्माण	नीरज जैन, सौमित्र मैती, आकृति एवं दीपक	6
03	सही दिशा में प्रौद्योगिकी का विकास	चन्दन स्वरूप मीना एवं जैमिन सुरेशभाई परमार	15
04	कार्यालयों में आग एवं बचाव—सीबीआरआई के परिपेक्ष्य में	सुशील कुमार, हरपाल सिंह एवं वीपीएस रावत	19
05	प्राचीन हिंदू मंदिर: वास्तुकला में संस्कृति का प्रतीक	प्रदीप चौहान एवं श्रेया नेगी	23
06	ठोस अपशिष्ट से संश्लेषित हलके पूर्वनिर्मित सैंडविच पैनल का थर्मो-मैकेनिकल व्यवहार	राजेश कुमार, शुभम सेमवाल, अभिलाषा प्रजापति, शाहनवाज खान, अमित कुमार एवं सचिन कश्यप	30
07	शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव एक संगठित अध्ययन	वीणा चौधरी एवं शुभम कुमार	33
08	भवनों में सौर ऊर्जा का अनुप्रयोग	ताबिश आलम	39
09	प्लास्टिक में स्थिरता: उद्योग परिवर्तन के लिए एक खाका	प्रकाश चन्द्र थपलियाल	44
10	गढ़वाल हिमालय में स्थित एक पुल के पास ढलान स्थिरता और रॉकफॉल खतरों का मूल्यांकन	नीरज, कौशिक पंडित, शांतनु सरकार एवं अनिंद्य पेन	46
11	दिल्ली-पानीपत कॉरिडोर में प्रस्तावित क्षेत्रीय रेपिड रेल ट्रांजिट प्रणाली का धरोहर प्रभाव मूल्यांकन	जाह्नवी चावा, किशोर एस. कुलकर्णी एवं एम. विनोथ	50
12	रसायन विज्ञान के विकास में भारत का योगदान	प्रदीप चौहान एवं गुंजन जोशी	54
13	भारत में विध्वंस प्रथाएं: चुनौतियां एवं समाधान	सुमन कुमार	57
14	कॉपीराइट और संबंधित अधिकार—भारतीय परिदृश्य	विनीत कुमार सैनी	60
15	जीवन का सफर: सुख और शांति की खोज	राजेश कुमार दाश एवं प्रदीप चौहान	64
सामान्य लेख एवं रचनाएं			
16	पहाड़ी गाँव के घरों की सैर	नवीन निशांत	66
17	किसान खुशियां मनाएगा	चन्द्रभान पटेल	69
18	प्रकृति का प्रतिशोध	राजेश शर्मा	70
राजभाषा संबंधी गतिविधियां			
19	हिन्दी पखवाड़ा – 2023		71
20	नराकास, हरिद्वार		79



निर्माणिका 2023-24

वैज्ञानिक तथा तकनीकी लेख

श्रीराम मंदिर अयोध्या में सूर्य तिलक के पीछे की आध्यात्मिकता और विज्ञान

एस. के. पाणिग्राही, आर. एस. बिष्ट, कांती सोलंकी, वी चक्रधर,
देबदत्ता घोष, दिनेश कुमार एवं समीर

तिलक का पौराणिक महत्व :

भारतीय परंपरा में तिलक लगाना एक महत्वपूर्ण धार्मिक और सांस्कृतिक क्रिया है, जिसे आध्यात्मिकता और भक्ति का प्रतीक माना जाता है। तिलक लगाने की यह परंपरा हमारे पूर्वजों के धार्मिक अनुभव और आस्थाओं का प्रतिनिधित्व करती है। इस क्रिया का उद्देश्य मस्तक के मध्य भाग पर तिलक का निशान लगाकर प्रभु के प्रति श्रद्धा और समर्पण प्रकट करना होता है। यह एक ऐसा संकेत है जो व्यक्ति की भक्ति और भगवान के प्रति उसकी अटूट निष्ठा को दर्शाता है। तिलक लगाने से व्यक्ति को यह अहसास होता है कि वह परमात्मा की शरण में है और उसके मार्गदर्शन के बिना जीवन की यात्रा अधूरी है।

वेदों और शास्त्रों के उल्लेख के अनुसार, त्रेता युग के दौरान चैत्र मास के शुक्ल पक्ष की नवमी तिथि को भगवान श्रीराम का जन्म हुआ था। इस दिन को हम राम नवमी के रूप में मनाते हैं। भगवान श्रीराम का जन्म इक्ष्वाकु वंश में हुआ था, जिसे सूर्यवंशी भी कहा जाता है। इक्ष्वाकु वंश की स्थापना सूर्य के पुत्र राजा इक्ष्वाक ने की थी। इस वंश के प्रमुख राजा इक्ष्वाक के कारण भगवान श्रीराम को सूर्यवंशी भी माना जाता है। भगवान राम की दिव्य उपस्थिति और उनके जीवन के आदर्शों ने भारतीय संस्कृति और धर्म में एक अमूल्य स्थान प्राप्त किया है। इस प्रकार, तिलक लगाने की परंपरा और राम नवमी का उत्सव न केवल धार्मिक अनुष्ठान है, बल्कि ये हमारे पूर्वजों की सांस्कृतिक और आध्यात्मिक धरोहर का भी अभिन्न हिस्सा है।

प्राचीन मंदिरों में सूर्य तिलक :

भारत में सूर्य तिलक की परंपरा विभिन्न प्रमुख मंदिरों में देखने को मिलती है, जो वास्तुकला और खगोलशास्त्र के अद्वितीय मेल का परिणाम है। कोबा जैन तीर्थ, अहमदाबाद (गुजरात) में हर साल 22 मई को दोपहर 2.07 बजे सूर्य तिलक होता है। कोबा जैन आराधना केंद्र के ट्रस्टी का कहना है कि इस समय बादलों की सूर्य की किरणों में कोई बाधा नहीं आती, जो गणित, खगोल विज्ञान और मूर्तिकला के पारंपरिक ज्ञान के सही उपयोग से संभव हुआ है। महालक्ष्मी मंदिर, कोल्हापुर (महाराष्ट्र) मंदिर में किरणोत्सव तब होता है जब सूर्य की किरणें सीधे देवी की मूर्ति पर पड़ती हैं। यह मंदिर सातवीं सदी में चालुक्य शासक कर्णदेव द्वारा बनवाया गया था और इसका निर्माण सूर्य की किरणों

को देवी की मूर्ति पर सीधा पड़ने के लिए विशेष रूप से किया गया था। बालाजी सूर्य मंदिर, दतिया (मध्य प्रदेश) प्राचीन मंदिर में सूर्योदय की पहली किरण सीधे गर्भगृह में स्थित मूर्ति पर पड़ती है। यह मंदिर पहाड़ियों में स्थित है और इसे प्रागैतिहासिक काल का माना जाता है। कोणार्क सूर्य मंदिर, ओडिशा अपनी अद्वितीय वास्तुकला के लिए प्रसिद्ध है। इस मंदिर की संरचना इस प्रकार की गई है कि सूर्य की पहली किरण मुख्य द्वार पर पड़ती है और प्रकाश विभिन्न द्वारों से होते हुए गर्भगृह तक पहुँचता है। ये मंदिर सूर्य की विशेष स्थिति और उसके प्रकाश के वैज्ञानिक ज्ञान को दर्शाते हैं, जो भारतीय स्थापत्य कला की उत्कृष्टता को प्रदर्शित करता है।

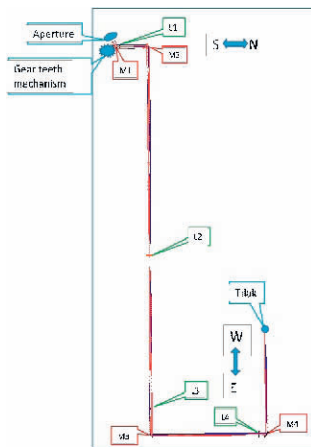
रामनवमी पर्व का महत्व:

रामनवमी, भगवान श्रीराम के जन्मदिवस के रूप में मनाया जाने वाला एक प्रमुख हिन्दू त्योहार है। यह पर्व चैत्र माह की शुक्ल पक्ष की नवमी तिथि को आता है और भारतीय संस्कृति में अत्यंत महत्वपूर्ण स्थान रखता है। भगवान श्रीराम का जन्म त्रेतायुग में अयोध्या के राजा दशरथ और रानी कौशल्या के घर हुआ था, और उनकी आदर्श जीवन शैली और धर्म के प्रति निष्ठा ने उन्हें मर्यादा पुरुषोत्तम बना दिया। रामनवमी का पर्व विशेष रूप से अयोध्या में धूमधाम से मनाया जाता है, जहाँ भगवान राम के जन्म की पवित्र भूमि पर भव्य उत्सव होते हैं। इस दिन, भक्तगण विशेष पूजा-अर्चना, आरती, भजन और कीर्तन करते हैं। मंदिरों में रात्रि भर रामायण का पाठ और सामूहिक आरती का आयोजन होता है।

17 अप्रैल 2024 को रामनवमी ने एक विशेष ऐतिहासिक महत्व प्राप्त किया। इस दिन मध्याह्न बेला में अयोध्या में भगवान श्रीरामलला की मूर्ति के ललाट पर पर भगवान सूर्यदेव की किरणों से तिलक किया, जो एक अद्वितीय धार्मिक घटना थी। यह घटना श्रद्धालुओं के लिए एक दिव्य अनुभव साबित हुई। भारत के माननीय प्रधानमंत्री ने इस क्षण को देश की ऊर्जा और प्रेरणा का प्रतीक बताया और इसे हमारे देश की नई ऊंचाइयों को छूने के लिए प्रेरणा का स्रोत करार दिया। रामनवमी पर्व न केवल भगवान श्रीराम की महिमा को उजागर करता है, बल्कि यह धार्मिक एकता, आस्था और सामाजिक समरसता का भी प्रतीक है। यह पर्व हमें जीवन में उच्च आदर्शों को अपनाने और धर्म के मार्ग पर चलने की प्रेरणा देता है।

सूर्य तिलक परियोजना :

सूर्य तिलक परियोजना का मुख्य उद्देश्य श्री राम नवमी के अवसर पर हर वर्ष भगवान राम की प्रतिमा के मस्तक पर तिलक लगाना है। इस परियोजना के अंतर्गत, हर साल चैत्र महीने में राम नवमी के अवसर पर दोपहर 12:00 बजे भगवान राम की प्रतिमा के मस्तक पर सूर्य की सकेंद्रित किरणों से तिलक लगाया जाना है। राम नवमी के त्योहार की तिथि अंग्रेजी कैलेंडर में हर साल बदलती रहती है क्योंकि इस तिथि की गणना चंद्र कैलेंडर के अनुसार निर्धारित की जाती है। इसलिए, राम नवमी के दिन आकाश में सूर्य की स्थिति हर साल बदलती रहती है। विस्तृत गणनाओं से पता चलता है कि, श्री राम नवमी की अंग्रेजी कैलेंडर तारीख हर 19 साल में दोहराई जाती है। सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान (CSIR-CBRI), रुड़की की टीम ने भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान (IIA), बंगलौर, के परामर्श से 19 साल की अवधि वाली एक प्रणाली विकसित की है, जो मंदिर की सबसे ऊपरी मंजिल से गर्भ गृह तक सूर्य की किरणों को निर्देशित करती है। सूर्य की किरणों को गर्भ गृह तक पहुंचाने के लिए पूर्ण दर्पण झुकाव तंत्र डिजाइन को सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान द्वारा विकसित किया गया है। पूरे ऑप्टो-मैकेनिकल सिस्टम का निर्माण बंगलौर स्थित ऑप्टिक्स एंड अलाइड इंजीनियरिंग प्राइवेट लिमिटेड (Optica) कंपनी द्वारा किया गया है। सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान (CSIR-CBRI), रुड़की (समन्वयक), भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान (IIA), बंगलौर और ऑप्टिक्स एंड अलाइड इंजीनियरिंग प्राइवेट लिमिटेड (Optica) बंगलौर, ने श्री राम मंदिर, अयोध्या में राम नवमी-2024 के दौरान सूर्य तिलक के लिए पूरे सिस्टम को स्थापित किया गया।

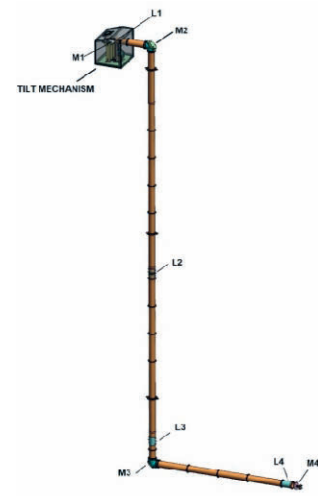


(क)

सूर्य तिलक तंत्रों का कार्यान्वयन :

हिन्दू पंचांग कैलेंडर के अनुसार प्रत्येक वर्ष राम नवमी की तिथि और पृथ्वी एवं सूर्य की खगोलीय स्थिति भिन्न रहती है, 19 वर्षों के निरंतर अन्तराल के पश्चात् यह खगोलीय स्थिति रिपीट होती है, इसी के अनुसार एक गियर व्हील जिसमें 19 दांते हैं उसे विकसित किया गया। प्रत्येक दांते की पोजीशन इस तरह से डिजाइन की गई जिससे प्रत्येक वर्ष के अनुसार यह व्हील का एक दांता आगे बढ़ाया जाता है तब एक निर्धारित एंगल पर सूर्य की किरणें दर्पण M-1 से रिफ्लेक्ट हो कर आगे लेंस पर केन्द्रित हो पाती हैं।

नीचे दिखाए गए चित्रानुसार (चित्र-1) सूर्य की किरणें निर्धारित समय पर दर्पण M-1 (तीसरा तल) पर पड़ती हैं जो की टिल्ट मैकेनिज्म में लगे गियर व्हील के जरिये एक निर्धारित एंगल पर लेंस-1 पर केन्द्रित की जाती है तथा ये सूर्य की किरणें दर्पण M-2 से 90 डिग्री नीचे की ओर डाइवर्ट की जाती हैं, तब यह किरणें लेंस-2 एवं लेंस-3 से होते हुए दर्पण M-3 पर टकराती हैं, दर्पण M-3 से यह किरणें 90 डिग्री मुड़ती हुई लेंस-4 से होती हुई दर्पण M-4 पर पड़ती है, दर्पण M-4 से एक निर्धारित एंगल पर मुड़ती हुई सूर्य की किरणों द्वारा प्रभु श्री राम जी के मस्तक पर लगभग 58 मिमी-60 मिमी आकार का तिलक बनाया जाता है। सूरज की रोशनी के प्रकीर्णन से बचने के लिए पाइपों की भीतरी सतह पर काले पाउडर का लेप किया गया है। इसके अलावा शीर्ष एपर्चर पर, सूर्य की गर्मी की लहर को मूर्ति के माथे पर पड़ने से रोकने के लिए आईआर फिल्टर ग्लास का उपयोग किया है।



(ख)

चित्र -1 (क) सूर्य तिलक के लिए ऑप्टो-मैकेनिकल, (ख) प्रोटोटाइप स्केच एवं 3D डिजाइन प्रणाली की योजना

सूर्य तिलक के लिए स्थापित ऑप्टो-मैकेनिकल सिस्टम का वर्णन चित्र 2(क)-1(च) में किया गया है। चित्र 2(क) में दूसरी मंजिल पर स्थापित दर्पण झुकाव तंत्र को निर्देशित किया गया है, दूसरी मंजिल पर स्थापित ऑप्टो-मैकेनिकल सिस्टम चित्र 2(ख) में दिखाया गया है।

चित्र 2(ग)-(घ) में गर्भ गृह के बाहर भूतल पर स्थापित पाइपिंग सिस्टम तथा दूसरी मंजिल से पहली मंजिल तक आने वाली पाइपिंग सिस्टम की स्थापना को दर्शाया गया है। इसी तरह, 2(ड)-(च) में गर्भ गृह के अंदर ऑप्टो-मैकेनिकल सिस्टम की स्थापना को दर्शाया गया है।



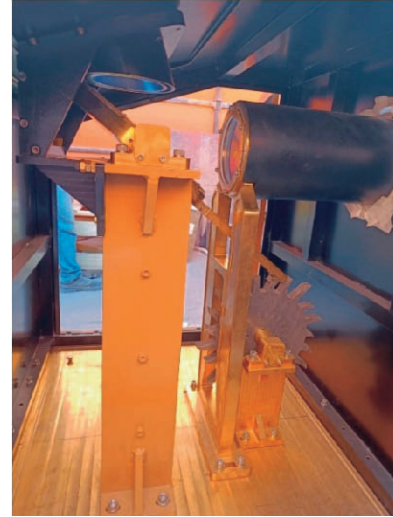
(क)



(ख)



(ग)



(घ)



(ड)



(च)

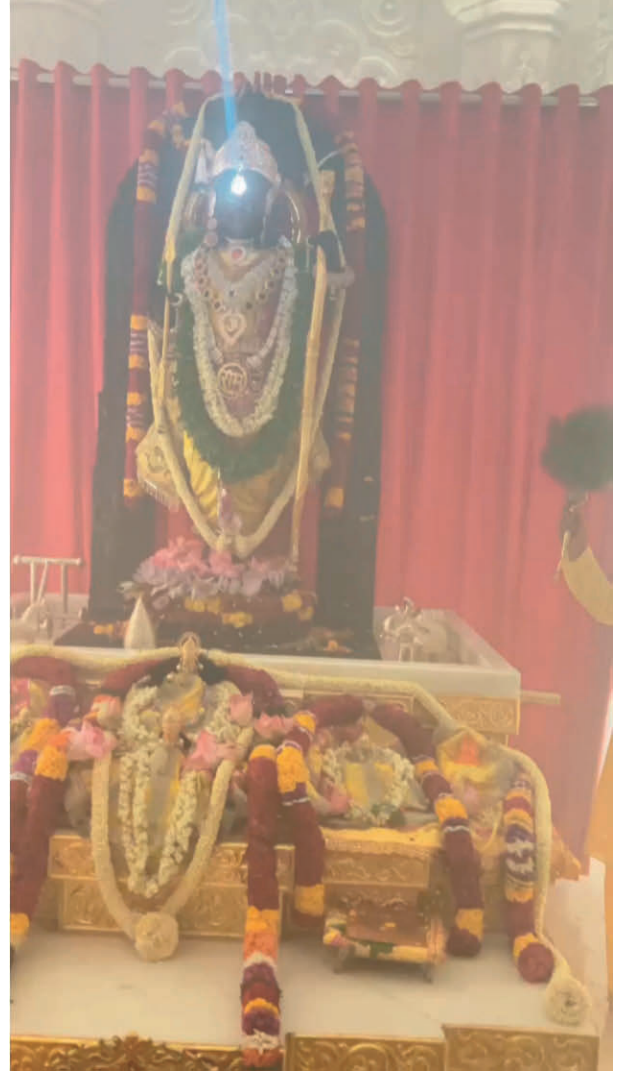
चित्र 2 (क)-(च) राम नवमी 2024 के दौरान पूरी तरह से सूर्य तिलक के लिए स्थापित किया गया ऑप्टो-मैकेनिकल सिस्टम



(क)

चित्र 3. श्री राम नवमी 17 अप्रैल 2024 के दिन, दोपहर 12:00 बजे, श्री राम मंदिर अयोध्या में सूर्य तिलक का प्रदर्शन, (क) 58 मिमी का नियोजित तिलक आकार, (ख) राम लला के मस्तक पर सूर्य तिलक।

श्री राम नवमी 17 अप्रैल 2024 को दोपहर 12:00 बजे श्री राम मंदिर, अयोध्या में सूर्य तिलक का प्रदर्शन किया गया। चित्र 3 में दिखाए गए अनुसार, 58 मिमी आकार के तिलक को नियोजित किया गया, और राम लला के मस्तक पर सूर्य तिलक 3-4 मिनट तक रहा। राम नवमी 2024 के दौरान उपस्थित सूर्य तिलक टीम को चित्र 4 में दिखाया गया है।



(ख)



चित्र 4. राम नवमी 2024 के दौरान सूर्य तिलक टीम

निष्कर्ष :

राम मंदिर में मूर्ति के माथे पर सूर्य तिलक के लिए ऑप्टो-मैकेनिकल प्रणाली को लागू करने से पहले सीएसआइआर-केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की सूर्य तिलक मॉडल सफलतापूर्वक विकसित व परीक्षित किया गया और साथ ही मार्च 2024 के दौरान इसका पूर्ण मॉडल बेंगलूर में ऑप्टिका साइट पर सफलतापूर्वक विकसित एवं परीक्षित किया गया था। सूर्य तिलक टीम ने अप्रैल 2024 के पहले सप्ताह में इंस्टॉलेशन का कार्य पूरा कर लिया और इस पर बार-बार परीक्षण किए गए। सूर्य की किरणों का उपयोग कर सफलतम परीक्षण 8 अप्रैल 2024 को दोपहर 12 बजे किया गया। सूर्य तिलक परियोजना का सफल प्रदर्शन 17 अप्रैल 2024 को राम नवमी के पावन अवसर पर किया गया। इस परियोजना के तहत सूर्य की किरणों का उपयोग करके एक तिलक तैयार किया गया, जिसका आकार लगभग 55 मिमी व्यास था। यह तिलक भगवान राम की मूर्ति के ललाट पर लगभग 3 से 4 मिनट तक स्थिर रहा, जो कि इसके सफल क्रियान्वयन को दर्शाता है। राम नवमी, जो भगवान राम के जन्मोत्सव के रूप में मनाई जाती है, इस विशेष अवसर को और भी महत्वपूर्ण बना देती है। इस परियोजना का उद्देश्य सूर्य की ऊर्जा और उसकी किरणों के विशेष उपयोग को दिखाना था, और यह प्रदर्शित करना था कि आधुनिक तकनीकी तरीकों से पारंपरिक धार्मिक और सांस्कृतिक गतिविधियों को कैसे जोड़ा जा सकता है।

आभार :

हम सभी ने 17 अप्रैल 2024 को अपराह्न 12 बजे अयोध्या में भगवान श्रीराम के मस्तक पर सूर्य तिलक कार्यक्रम की सफल प्रस्तुति देखी। इस महत्वपूर्ण अवसर को सीएसआइआर-केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान (CSIR-CBRI), रुड़की, भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान (IIA), बंगलूर और ऑप्टिक्स एंड अलाइड इंजीनियरिंग प्राइवेट लिमिटेड (Optica) बंगलूर के सहयोगात्मक प्रयासों से संभव बनाया गया। एल एंड टी(L&T), टाटा कंसल्टिंग इंजीनियरिंग (TCE), श्री राम जन्म भूमि ट्रस्ट और मंदिर निर्माण समिति द्वारा प्रदान किए गए समर्थन के लिए हम अपनी हार्दिक सराहना और आभार व्यक्त करते हैं। मंदिर निर्माण स्थल पर तकनीकी गतिविधियों के लिए हमें एल एंड टी कंस्ट्रक्शन (L&T) अधिकारियों से निरंतर समर्थन प्राप्त हुआ। यह कार्य सूर्य तिलक के लिए परियोजना एस एस पी-1062 का हिस्सा है। सूर्य तिलक की टीम अपने निदेशक प्रो. आर. प्रदीप कुमार के निरंतर मार्गदर्शन एवं निर्देशन के लिए हार्दिक आभार व्यक्त करती है।



वर्मीक्यूलाइट एवं एफजीडी जिप्सम के उपयोग से हल्के वजन वाले प्लास्टर का निर्माण

नीरज जैन, सौमित्र मैती, आकृति एवं दीपक

भवन सामग्री एवं पर्यावरण स्थिरता (बीएमईएस) समूह, सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान
रुड़की-247667, उत्तराखंड, भारत

1. परिचय

पलू गैस डिसल्फराइजेशन जिप्सम (एफजीडीजी) कोयला आधारित विद्युत ऊर्जा संयंत्रों से उत्पाद रूप में प्राप्त होता है। कोयले के जलने से CO_2 , NO_x और SO_2 जैसी हानिकारक गैसों उत्पन्न होती हैं। स्क्रबिंग विधि का उपयोग डिसल्फराइजेशन की प्रक्रिया के लिए सबसे अधिक किया जाता है। 'वेट-टाइप स्क्रबिंग' डिसल्फराइजेशन के लिए सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली तकनीक है। इस प्रक्रिया में, चूने या चूना पत्थर के पानी से सल्फर डाइऑक्साइड के लिए एक घोल के रूप में ऑक्सीकरण करने के लिए प्रयोग किया जाता है और परिणामस्वरूप एफजीडी जिप्सम की प्राप्ति होती है। एफजीडी जिप्सम का अत्यधिक मात्रा में उत्पन्न होने के कारण, इसका निपटान पर्यावरण की दृष्टि से अति आवश्यक है।

सीएसई, नई दिल्ली की एक रिपोर्ट के अनुसार, भारत दुनिया में चीन को पछाड़ कर SO_2 का सबसे बड़ा उत्सर्जक बनने वाला है, क्योंकि पिछले एक दशक में इसके उत्सर्जन में 50% की वृद्धि हुई है। यह अनुमान लगाया गया है कि एफजीडी इकाइयों की स्थापना के बाद, भारत के बिजली संयंत्र 2025 तक लगभग 12-17 मिलियन टन जिप्सम का उत्पादन करेंगे, जिसमें 500 मेगावाट इकाई द्वारा प्रति वर्ष 32,000 टन चूना पत्थर की खपत होगी। इसलिए, इस अपशिष्ट पदार्थ की उपयोग क्षमता का पता लगाना आवश्यक है, क्योंकि यह अर्थव्यवस्था और पर्यावरण दोनों के लिए फायदेमंद हो सकता है।

वर्तमान कार्य में एफजीडी जिप्सम के साथ वर्मीक्यूलाइट का उपयोग करके हल्के वजन के प्लास्टर को विकसित किया है हल्के वजन वाले जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर (जीवीपी) विकसित करने के लिए विभिन्न अनुपातों में β -हेमीहाइड्रेट जिप्सम और एक्सफोलिएटेड वर्मीक्यूलाइट के कई मिश्रणों की परिकल्पना की गई थी। एफजीडी जिप्सम को

β -हेमीहाइड्रेट प्लास्टर बनाने के लिए कैलसाइंड किया गया था। 3, 4, 5, 8, 10 और 12% की वर्मीक्यूलाइट सामग्री वाले जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर के क्यूब बनाए गए और उनके यांत्रिक गुणों जैसे संपीड़न (compressive) और फ्लेक्सुरल स्ट्रेंथ (flexural strength) का अध्ययन किया गया। उनके जल अवशोषण, सरंधता, तापीय चालकता, अग्नि प्रतिरोध, ध्वनिक गुणों और गंभीर वातावरण के तहत स्थायित्व के लिए जीवीपी नमूनों की जांच की गई।

2. सामग्री और प्रयोगात्मक तरीके

2.1 सामग्री

हल्के वजन के प्लास्टर के विकास के लिए एफजीडी जिप्सम (एफजीडीजी) और वर्मीक्यूलाइट की विभिन्न मिश्रण रचनाओं का उपयोग किया गया। एफजीडीजी को नेशनल थर्मल पावर कॉर्पोरेशन द्वारा संचालित कोयला आधारित बिजली संयंत्र से एकत्र किया गया। वर्मीक्यूलाइट क्रिस्टल, (1-2mm, ग्रिट हटाने के बाद) बाजार से लाकर उपयोग किये गये। बाइंडरों की सेटिंग समय में देरी करने के लिए DTPA-एक रासायनिक मंदक के रूप में इस्तेमाल किया गया था। एफजीडीजी के एकत्र किए गए नमूने धूप में सुखाए गए और उसके बाद एक घंटे के लिए बाल मिल में पीसा गया और BIS:1288-1982 के अनुसार इसके विभिन्न भौतिक और रासायनिक विश्लेषणों से पहले 90μ छलनी से छाना गया। एफजीडीजी और वर्मीक्यूलाइट का रासायनिक विश्लेषण XRF (S8 TIGER) उपकरण का उपयोग करके किया गया और जिसके परिणाम तालिका 1 में प्रस्तुत किये गए हैं। सामग्रियों के भौतिक गुणों को तालिका 2 में संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है। ये परिणाम बताते हैं कि एफजीडीजी BIS:12679-1989 की आवश्यकताओं के अनुरूप हैं।

तालिका 1: एफजीडी जिप्सम और वर्मीक्यूलाईट की रासायनिक संरचना

Oxide (%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	Chloride Content
FGDG	5.13	1.67	0.28	26.75	2.43	43.26	Nil	0.18	0.04	0.06	90.0
Vermiculite	53.07	11.56	12.69	0.98	10.62	0.39	0.44	5.85	0.93	Nil	0.12

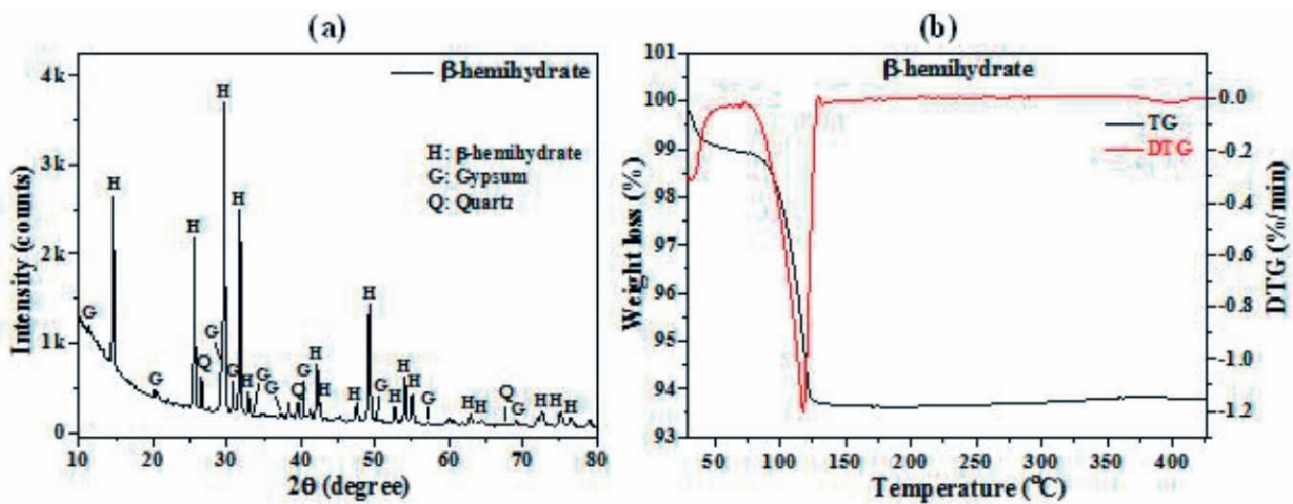
तालिका 2: एफजीडी जिप्सम और वर्मीक्यूलाईट के भौतिक गुण

Parameters	FGDG	Vermiculite
pH	7.0 – 8.0	7.5 – 8.5
Moisture	10 – 12 %	6.0 – 8.0 %
Loss on ignition (LOI)	18 – 20 %	3.2 %
Specific Gravity	2.27	2.17
Bulk density	880-960 kg/m ³	200 – 220 kg/m ³
Specific Gravity	2.27	2.17
Specific Heat	---	0.84 – 1.08 KJ/kg.K
Bound water	18.2 %	---
Water holding capacity		220 – 320 % (w/w)
Fusion Point	---	1200 – 1320 °C
Sintering Temperature	---	1150 – 1250 °C
Particle size		1.0 – 2.0 mm
Passing 90 µm sieve	97 %	---
Passing 75 µm sieve	92 %	---
Passing 45 µm sieve	90 %	---

2.2. FGD जिप्सम के कैल्सीनेशन से β -हेमीहाइड्रेट प्लास्टर का विकास

पूर्व-उपचारित एफजीडी जिप्सम का उपयोग कैल्शियम सल्फेट हेमीहाइड्रेट (β -हेमीहाइड्रेट) उत्पन्न करने के लिए किया गया था, जिसे बाद में मानक तरीकों के अनुसार जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर (जीवीपी) विकसित करने के लिए उपयोग किया जाता है। एफजीडीजी को 3-4 घंटे के लिए 150-155°C पर गरम करके β -हेमीहाइड्रेट बनाया गया। कैल्सीनेशन के बाद प्राप्त β -हेमीहाइड्रेट का एक्सआरडी डेटा चित्र 1a में दिखाया गया है। एक्सआरडी विश्लेषण से पता चलता है कि β -हेमीहाइड्रेट सामग्री लगभग 85-88% है जो रासायनिक विश्लेषण के दौरान देखे गए समान निष्कर्षों के साथ अच्छी तरह से मेल खाती है।

β -हेमीहाइड्रेट प्लास्टर का TG-DTG चित्र 1b में दिखाया गया है, जो मुक्त पानी और एक एंडोथर्म $\sim 125^\circ\text{C}$ को हटाने के कारण 86°C पर एक छोटा (1.2%) द्रव्यमान हानि प्रदर्शित करता है। यह स्पष्ट रूप से इंगित करता है कि 90% से अधिक एफजीडी जिप्सम कैल्सीनेशन के बाद हेमीहाइड्रेट रूप में परिवर्तित हो जाता है। $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ सामग्री IS:2547-भाग 2: 1976 के अनुसार रासायनिक विश्लेषण द्वारा निर्धारित की गई थी।



चित्र 1: (a) एक्सआरडी पैटर्न और (इ) β -हेमीहाइड्रेट के टीजी-डीटीजी वक्र कैल्सीनेशन के बाद

2.3 हल्के वजन वाले जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर (जीवीपी) का विकास

जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर (जीवीपी) को सेटिंग समय बढ़ाने के लिए एक उपयुक्त मंदक (DTPA) के साथ विभिन्न मात्राओं में β -हेमीहाइड्रेट और वर्मीक्यूलाइट से विकसित किया गया था। वर्मीक्यूलाइट (1.0-12.0%) के अलग-अलग प्रतिशत के साथ जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर की कई मिश्रित रचनाएं तैयार की गईं। इन परीक्षण मिश्रणों की संरचना तालिका 3 में दी गई है।

2.4 जीवीपी का भौतिक और रासायनिक विश्लेषण

सभी जीवीपी मिश्रणों के 25 मिमी क्यूब्स का आईएस: 2542-1978 के अनुसार उनके रासायनिक और भौतिक गुणों का विश्लेषण किया गया। नमूनों की भौतिक विशेषताओं को तालिका 5 में दिया गया है। नमूनों की रासायनिक संरचना XRF द्वारा निर्धारित की गई जो कि तालिका 6 में दी गई है।

तालिका 3: जिप्सम वर्मीक्यूलाईट प्लास्टर (जीवीपी) के विकास के लिए मिश्रण रचनाएँ

Mix Designations	β -hemihydrate plaster (%)	Vermiculite (%)	Retarder (DTPA) (%)
GVP0	100.0	0.0	0.05
GVP1	99.0	1.0	0.05
GVP2	98.0	2.0	0.05
GVP3	97.0	3.0	0.05
GVP4	96.0	4.0	0.05
GVP5	95.0	5.0	0.05
GVP8	92.0	8.0	0.05
GVP10	90.0	10.0	0.05
GVP12	88.0	12.0	0.05

तालिका 4: जिप्सम वर्मीक्यूलाईट प्लास्टर (जीवीपी) के भौतिक गुण

Parameters	Values		
	GVP0	GVP1	GVP2
pH	7.40	7.38	7.35
Loss on ignition (LOI)	8.80 %	8.90 %	9.0 %
Dry Bulk Density (powder)	790 – 810 kg/m ³	770 – 790 kg/m ³	760 – 780 kg/m ³
Set Bulk density of cube (dried at 42°C)	1370 – 1390 kg/m ³	1260 – 1280 kg/m ³	1210 – 1230 kg/m ³
Specific gravity	2.17	2.12	2.07
Fineness: Retention on 45 μ m sieve	8.0 – 12.0 %	8.0 – 12.0 %	8.0 – 12.0 %
Setting time	20 – 25 min	20 – 25 min	20 – 25 min
Consistency			

तालिका 5: जिप्सम वर्मीक्यूलाईट प्लास्टर (जीवीपी) के भौतिक गुण

Parameters	Values					
	GVP3	GVP4	GVP5	GVP8	GVP10	GVP12
pH	7.40	7.38	7.35	7.30	7.28	7.26
Loss on ignition (LOI)	8.80 %	8.90 %	9.0 %	8.70 %	8.60 %	8.50 %
Dry Bulk	790 – 810	770 – 790	760 – 780	750 – 760	690 – 710	640 – 660
Density (powder)	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³
Set Bulk	1370 –	1260 –	1210 –	1100 –	1010 –	1000 –
density of cube (dried at 42°C)	1390	1280	1230	1120	1030	1010
Specific gravity	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³
Fineness:	2.17	2.12	2.07	1.96	1.86	1.76
Retention on 45 µm sieve	8.0 – 12.0 %	8.0 – 12.0 %	8.0 – 12.0 %	10.0 – 15.0 %	10.0 – 15.0 %	10.0 – 15.0 %
Setting time	20 – 25 min	20 – 25 min	20 – 25 min	20 – 25 min	25 – 30 min	30 – 35 min
Consistency	50%	52%	53%	54%	55%	56%

तालिका 6: जिप्सम वर्मीक्यूलाईट प्लास्टर (जीवीपी) के रासायनिक गुण

Oxide (%)	GVP 3	GVP 4	GVP 5	GVP 8	GVP 10	GVP 12
SiO ₂	5.92	6.05	6.19	6.41	6.74	7.16
Al ₂ O ₃	1.42	1.49	1.57	1.76	1.97	2.05
Fe ₂ O ₃	0.66	0.72	0.79	0.96	1.50	1.63
CaO	31.26	31.14	31.02	30.68	30.41	30.18
MgO	1.71	1.83	1.97	2.19	2.50	2.48
SO ₃	51.02	50.81	50.44	49.19	47.47	47.08
K ₂ O	0.12	0.19	0.25	0.37	0.55	0.60
Chloride	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

2.5 जीवीपी के यांत्रिक गुणों का विश्लेषण

सभी मिश्रणों के यांत्रिक गुणों को आईएस: 2542-1978 (भाग I) के अनुसार निर्धारित किया गया है। पेस्ट का सेटिंग समय आईएस: 2547-1976 (भाग II) के अनुसार सामान्य विकट के उपकरण का उपयोग करके निर्धारित किया गया है।

2.6 जल अवशोषण और सरंधता

हेमीहाइड्रेट प्लास्टर के जल अवशोषण और छिद्र को निर्धारित करने के लिए, 25mm क्यूब्स को कास्ट किया गया। क्यूब्स के प्रारंभिक वजन को मापा गया और फिर 2, 8 और 24 घंटों की अवधि के लिए पानी में डुबोया गया, और प्रत्येक अवधि के बाद उनका वजन फिर से मापा गया। निम्नलिखित समीकरण का उपयोग करके जल अवशोषण के प्रतिशत की गणना की गई।

$$\text{जल अवशोषण (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100$$

जहाँ, W_1 नमूने का प्रारंभिक वजन है और W_2 पानी में विसर्जन के बाद नमूने का वजन है।

2.7 थर्मल चालकता मापन

संरक्षित हॉट प्लेट विधि का उपयोग जीवीपी नमूनों की तापीय चालकता निर्धारित करने के लिए किया गया। जीवीपी मिक्स की थर्मल चालकता को आईएस: 3346-1980 के अनुसार मापा गया। अंत में, जीवीपी मिश्रणों के तापीय चालकता मूल्यों को नीचे दिए गए समीकरण का उपयोग करके निर्धारित किया गया –

$$k = \frac{V \times I \times d}{[2 \times A(T_H - T_C)]}$$

जहाँ, k , d , I , T_H और T_C क्रमशः तापीय चालकता (W/mK), नमूने की मोटाई (mm), वोल्टेज (V), धारा (A), गर्म-प्लेट और कोल्ड-प्लेट का तापमान (K) हैं।

2.8 ध्वनिक गुण

नमूनों के ध्वनिक प्रदर्शन को एक होल्मार्क (ITA219) प्रतिबाधा ट्यूब प्रणाली पर मापा गया। ध्वनिक स्थानांतरण मैट्रिक्स की गणना दबाव और कण वेग, या नमूने के दोनों ओर यात्रा तरंगों के ध्वनिक प्रतिबाधा से की जाती है। ट्रांसमिशन लॉस (TLN) और ध्वनि अवशोषण गुणांक को निम्नलिखित समीकरणों का उपयोग करके इस ट्रांसफर मैट्रिक्स से निकाला गया है: α_n

$$TLN = 10 \log_{10} \frac{W_i}{W_t}$$

$$\alpha_n = 1 - |\Gamma|^2$$

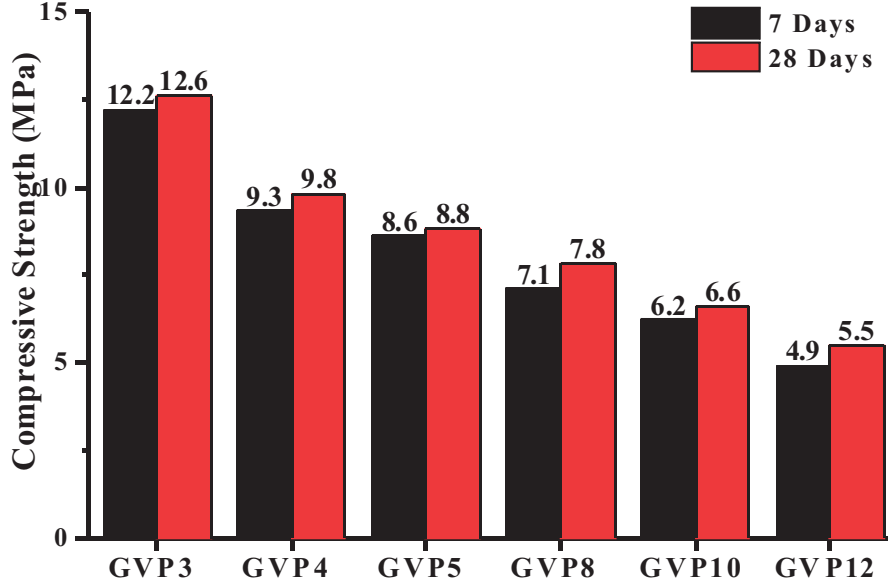
जहाँ, W_i और W_t आपतित और संचारित ध्वनि की शक्ति हैं। α_n , TLN और क्रमशः ध्वनि अवशोषण गुणांक, संचरण हानि और दबाव प्रतिबिंब गुणांक हैं।

3. परिणाम और चर्चा

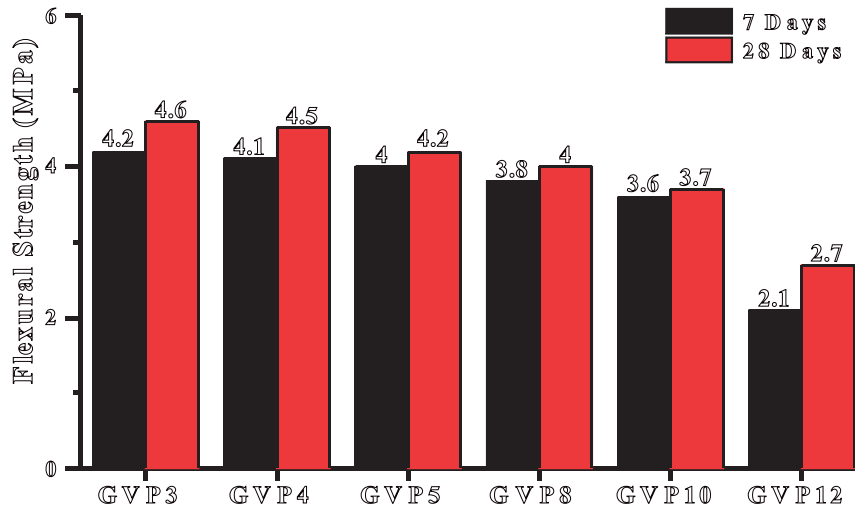
3.1 कम्प्रेसिव और फ्लेक्सुरल स्ट्रेंथ (Compressive and flexural strength)

जलयोजन के 7 और 28 दिनों में निर्धारित सभी नमूनों के कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ परिणाम चित्र 2 में प्रस्तुत किए गए हैं। यह देखा गया है कि जलयोजन अवधि के साथ सभी नमूनों की कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ बढ़ जाती है। हालांकि, वर्मीक्यूलाइट के

साथ एफजीडी जिप्सम के प्रतिस्थापन पर, कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ धीरे-धीरे कम हो जाती है क्योंकि वर्मीक्यूलाइट का प्रतिशत बढ़ता है। GVP3, 28 दिनों के बाद सबसे अधिक कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ प्रदर्शित करता है। GVP मिक्स की फ्लेक्सुरल ताकत को चित्र 3 में बार के रूप में दिखाया गया है जो कि जीवीपी कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ परिणामों के समान प्रवृत्ति दर्शाते हैं।



चित्र 2: विभिन्न जलयोजन अवधियों में जीवीपी मिश्रण की कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ



चित्र 3: विभिन्न जलयोजन अवधियों में जीवीपी मिश्रण की फ्लेक्सुरल स्ट्रेंथ

3.2 जीवीपी के जल अवशोषण और सरंध्रता का निर्धारण

2, 8 और 24 घंटे में जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर के जल अवशोषण और सरंध्रता के परिणामों को तालिका 7 में दिखाया गया है। परिणामों से पता चलता है कि प्लास्टर में वर्मीक्यूलाइट का प्रतिशत 3 से 12% तक बढ़ाने पर जल अवशोषण और सरंध्रता में वृद्धि होती है। GVP3 अन्य मिश्रणों की तुलना में सबसे कम (32.5–48.6%) जल अवशोषण दिखाता है। जल अवशोषण की तरह, GVP मिक्स में वर्मीक्यूलाइट की मात्रा बढ़ाने के साथ सरंध्रता में वृद्धि देखी गई।

तालिका 7: जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर (जीवीपी) का जल अवशोषण और सरंधता

Material	Water absorption (%)			Porosity (%)		
	2h	8h	24h	2h	8h	24h
GVP3	32.10	32.20	32.50	43.35	43.50	43.85
GVP4	34.60	34.60	35.00	43.20	43.20	43.70
GVP5	36.20	36.50	36.60	43.60	43.95	44.10
GVP8	38.70	38.85	39.20	40.30	40.40	41.20
GVP10	43.80	44.00	44.10	40.90	41.85	41.95
GVP12	47.15	48.20	48.60	42.40	43.40	44.05

4.0 जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर का स्थायित्व अध्ययन

प्लास्टर पर पर्यावरणीय परिस्थितियों के विभिन्न प्रभावों की जांच स्थायित्व अध्ययन द्वारा की गई। प्रयोगशाला में बनाई गई सर्दी और गर्मी जैसी मौसम की स्थिति और जीवीपी नमूनों के प्रदर्शन का अध्ययन कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ के माध्यम से किया। इसके लिए प्लास्टर को हाइड्रेटेड नमूनों को अत्यधिक ठंड, गर्मी और बारिश/आर्द्रता (बारिश) के संपर्क में रखा गया और इसकी कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ निर्धारित की गई।

4.1 जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर के प्रदर्शन पर ठंड का प्रभाव

रुड़की (29°51' उत्तर; 77°53' पूर्व) में सर्दियों के मौसम की स्थिति एक पर्यावरण कक्ष की मदद से प्रयोगशाला में प्राप्त की गई थी। जनवरी-मार्च में दिन और रात में वायुमंडलीय तापमान क्रमशः 15–27°C और 3–12°C से होता है, जिसमें कम आर्द्रता 70–75% होती है। उपरोक्त स्थितियों को दोहराने के लिए, पर्यावरण कक्ष को दिन के दौरान 18–20 °C और रात में 3 – 5°C के तापमान पर 70–75% की आर्द्रता पर बनाए रखा गया था और जीवीपी 3 की यांत्रिक शक्ति 7 दिनों और 28 दिनों के बाद निर्धारित की गई थी। 7 और 28 दिनों में जीवीपी3 की संपीड़न शक्ति तालिका 8 में दर्शाई गई है। परिणामों से पता चलता है कि प्लास्टर की कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ लगभग 10 – 11% कम हो जाती है, जो इसी अवधि के लिए 40°C पर प्लास्टर द्वारा प्राप्त ताकत की तुलना में था।

तालिका 8: सर्दियों के दौरान खुले वातावरण में GVP3 की कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ

Curing period	Compressive strength (MPa)	
	50 °C	60 °C
7 days	12.75	13.00
28 days	13.20	13.50

4.2 उच्च तापमान पर गर्मी जोखिम का प्रभाव

GVP3 के हाइड्रेटेड प्लास्टर नमूनों को उच्च तापमान में अध्ययन करने के लिए नमूनों को 2.5% आर्द्रता के तहत 50°C और 60°C दो अलग-अलग ओवन में रखा गया था। क्यूब्स के संपीड़न शक्ति मूल्यों को संबंधित ओवन में उपचार के 7 और 28 दिनों के बाद निर्धारित किया गया था और परिणाम तालिका 9 में दिखाए गए हैं। परिणामों का अवलोकन से पता चलता है की तापमान में वृद्धि के साथ बाइंडरों की कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ में भी वृद्धि होती है। कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ में लगभग 5% और 7% वृद्धि क्रमशः 50°C और 60°C पर देखी गई जो समान अवधि के लिए 40°C पर प्लास्टर को सख्त करने में प्राप्त ताकत की तुलना में था।

तालिका 9: गर्मियों के दौरान खुले वातावरण में जीवीपी3 की कम्प्रेसिव स्ट्रेंथ

Curing period	Compressive strength (MPa)	
	50 °C	60 °C
7 days	12.75	13.00
28 days	13.20	13.50

4.3 अग्नि मूल्यांकन और तापीय चालकता अध्ययन

जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर (GVP 3) नमूने के प्रदर्शन पर आग के प्रभाव का अध्ययन बीएस 476-1997 (भाग 7) अनुसार किया गया था। यह परीक्षण आग की किसी भी दुर्घटना के मामले में सामग्री के स्थायित्व का मूल्यांकन करता है। 900 mm x 270 mm x 07 mm के नमूने विकसित किए गए थे और 1.5 मिनट और 10 मिनट के बाद लौ की सीमा निर्धारित की गई थी। अग्नि परीक्षण के परिणामों से पता चलता है कि जीवीपी 3 प्लास्टर किसी भी अतिसंवेदनशील अग्नि दुर्घटना के लिए प्रतिरोधी है क्योंकि परीक्षण के दौरान किसी भी गैस उत्सर्जन के बिना आग की लपटों का कोई प्रसार नहीं देखा गया था। उपरोक्त निष्कर्षों के आधार पर, जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर को कक्षा-1 सामग्री के रूप में वर्गीकृत किया गया है।

तापीय चालकता दीवार इन्सुलेशन अनुप्रयोगों के लिए निर्माण सामग्री की उपयुक्तता के बारे में बताती है और ऊर्जा कुशल होने के अतिरिक्त इन्सुलेट सामग्री के लिए सबसे महत्वपूर्ण पैरामीटर में से एक है। जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर की तापीय चालकता 0.140-0.161 W/mK मापी गई। GVP12 मिश्रण (0.140 W/mK) की सबसे कम चालकता और यह वर्मीक्यूलाइट की मात्रा कम करने से बढ़ता है। GVP3 की मापी गई (0.161 W/mK) तापीय चालकता सबसे अधिक है। जिप्सम वर्मीक्यूलाइट प्लास्टर की तापीय चालकता कुछ व्यावसायिक रूप से उपलब्ध निर्माण सामग्री जैसे ईट, टाइल, जली हुई मिट्टी की ईट, सीमेंट प्लास्टर और मोर्टार के संदर्भ में अच्छी इन्सुलेट गुणों को प्रदर्शित करता है।

5. निष्कर्ष

वर्मीक्यूलाइट (3, 4, 5, 8, 10 और 12%) और जिप्सम के प्रयोग से हल्के वजन वाला प्लास्टर विकसित किया गया। ये प्लास्टर पारंपरिक रेत वाले प्लास्टर के आधे से भी कम सूखे वजन के साथ बेहतर कवरेज और आसंजन दिखाते हैं। जीवीपी 3 मिश्रण को इष्टतम संरचना के रूप में चुना गया क्योंकि यह उच्चतम यांत्रिक शक्ति और सबसे कम जल अवशोषण प्रदर्शित करता है। अत्यधिक ठंड और गर्मी के मौसम के तहत जीवीपी 3 के प्रदर्शन के परिणामस्वरूप हल्के वजन प्लास्टर के लिए अच्छा स्थायित्व हुआ। ये प्लास्टर 0.65 के उच्चतम ध्वनि अवशोषण गुणांक के साथ ध्वनि विकिरणों को अवशोषित करके पुनर्संयोजन (प्रतिध्वनि) नियंत्रण प्रदान करते हैं। अग्नि परीक्षण के दौरान लौ का कोई पार्श्व प्रसार न दिखने के कारण इस प्लास्टर को कक्षा-1 सामग्री के रूप में वर्गीकृत किया गया है। थर्मल चालकता 0.140 - 0.161 W/mK को GVP के लिए मापा गया जो प्लास्टर के उत्कृष्ट इन्सुलेशन व्यवहार की ओर संकेत करता है। थर्मल के साथ-साथ ध्वनि इन्सुलेशन का प्रदर्शन करने वाले आंतरिक अनुप्रयोगों के लिए हल्के वजन वाले प्लास्टर को विकसित करने के लिए अपशिष्ट शमन आधारित एक किफायती और कुशल तकनीक विकसित की गई।

सही दिशा में प्रौद्योगिकी का विकास

चन्दन स्वरूप मीना, जैमिन सुरेशभाई परमार

सीएसआईआर—केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की

सारांश: विज्ञान और तकनीकी के क्षेत्र में विकास किसी भी देश के लोगों के लिए दूसरे देश के लोगों के साथ कंधे से कंधा मिलाकर चलने के लिए बहुत अधिक आवश्यक है। हम यह कह सकते हैं कि तकनीकी, विज्ञान और विकास में एक दूसरे की समान भागीदारी है। विज्ञान और तकनीकी का विकास तथ्यों के विश्लेषण और उचित समझ पर निर्भर करता है। प्रौद्योगिकी का विकास सही दिशा में विभिन्न वैज्ञानिक ज्ञान के आवेदन के तरीकों पर निर्भर करता है। यह लेख भारत के वैज्ञानिक इतिहास, उसके महत्व, और सामान्य व्यक्तियों पर होने वाले प्रभावों की चर्चा करता है एवं इस नए दौर में हो रहे अनुसंधान को सूचीबद्ध करता है।

प्रस्तावना

विज्ञान और तकनीकी के क्षेत्र में नए आविष्कारों ने लोगों की दैनिक जीवन—शैली को प्राचीन समय से आधुनिक और उन्नत बनाने में महान भूमिका निभाई है। विकास, चाहे वो देश का हो या फिर व्यक्ति का, यह बहुत तरीकों से तकनीकों की उचित वृद्धि और विकास से जुड़ा हुआ है। तकनीकी उन्नति वहाँ होती है, जहाँ विज्ञान में उच्च कौशल और पेशेवर वैज्ञानिकों के द्वारा नए आविष्कार किये जाते हैं। लोगों को वर्तमान से जोड़े रखने और नए आविष्कारों के बारे में अवगत कराने में सीबीआरआई का बहुत ही महत्वपूर्ण योगदान रहा है। विज्ञान और तकनीकी की उन्नति ने एक तरफ लोगों की जीवन—शैली को प्रत्यक्ष और सकारात्मक रूप से प्रभावित किया है। हालांकि, दूसरी ओर इसने लोगों के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल और नकारात्मक प्रभाव भी डाला है। इस आधुनिक दुनिया में एक देश के लिए दूसरे देशों से मजबूत, ताकतवर और अच्छी तरह से विकसित होने के लिए विज्ञान और तकनीकी के क्षेत्र में नए आविष्कार करना बहुत आवश्यक है। इस प्रतियोगी समाज में, हमें आगे बढ़ने और जीवन में सफल व्यक्ति बनने के लिए अधिक तकनीकियों की जरूरत है। किसी भी देश की अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने और लोगों के जीवन को बेहतर बनाने के लिए, नवीनतम ज्ञान, प्रौद्योगिकी, विज्ञान और इंजीनियरी आवश्यक मौलिक वस्तुएं हैं। विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अभाव में एक देश पिछड़ जाता है और उसके विकसित बनने की संभावनाएं कम से कम हो सकती हैं। जैसा कि हम सभी जानते हैं कि, हम विज्ञान और तकनीकी के समय में रह रहे हैं। हम सभी का जीवन वैज्ञानिक आविष्कारों और

आधुनिक समय की तकनीकियों पर बहुत अधिक निर्भर है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी ने लोगों के जीवन को बड़े स्तर पर प्रभावित किया है। इसने जीवन को आसान, सरल और तेज बना दिया है। नए युग में, विज्ञान का विकास बैलगाड़ी के युग को समाप्त करके मोटर चलित वाहनों की प्रवृत्ति लाने के लिए बहुत अधिक आवश्यक हो गया है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी आधुनिकीकरण के हर पहलू को प्रत्येक राष्ट्र में लागू किया गया है। जीवन के हरेक क्षेत्र को सही ढंग से संचालित करने और लगभग सभी समस्याओं को सुलझाने के लिए आधुनिक उपकरणों की खोज की गई है। इसे चिकित्सा, शिक्षा, बुनियादी ढांचा, उर्जा निर्माण, सूचना प्रौद्योगिकी और अन्य क्षेत्रों में लागू किए बिना सभी लाभों को प्राप्त करना संभव नहीं था।

समाज पर विज्ञान का प्रभाव

हमने अपने दैनिक जीवन में जो कुछ भी सुधार देखे हैं, वो सब केवल विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विकास के कारण है। देश के उचित विकास और वृद्धि के लिए, विज्ञान और प्रौद्योगिकी का साथ—साथ चलना बहुत आवश्यक है। गाँव अब कस्बों के रूप में और कस्बे शहरों के रूप में विकसित हो रहे हैं और इस प्रकार से अर्थव्यवस्था के क्षेत्रों में भी विकास हुआ है। हमारा देश भारत विज्ञान और प्रौद्योगिकी की दृष्टि से तेजी से विकास करता हुआ देश है।

समाज में विज्ञान और तकनीकी वाद—विवाद का विषय बन गए हैं। एक तरफ तो यह आधुनिक जीवन के लिए आवश्यक है, जहाँ अन्य देश तकनीकी और विज्ञान के क्षेत्र में निरंतर विकास कर रहे हैं, वहीं यह अन्य देशों के लिए भी आवश्यक हो जाता है कि, वे भी इसी तरह से भविष्य में सुरक्षा के लिए ताकतवर और अच्छी तरह से विकसित होने के लिए वैज्ञानिक विकास बहुत अधिक जरूरी हो गया है। ये विज्ञान और प्रौद्योगिकी ही है, जिन्होंने अन्य कमजोर देशों को भी विकसित और ताकतवर बनने में मदद की है। मानवता के कल्याण और जीवन में सुधार के लिए हमें हमेशा विज्ञान और प्रौद्योगिकी की मदद लेनी होगी। यदि हम तकनीकों की मदद नहीं लेते; जैसे— कम्प्यूटर, इंटरनेट, बिजली,

आदि तो हम भविष्य में कभी भी आर्थिक रूप से मजबूत नहीं होंगे और हमेशा पिछड़े हुए ही रहेंगे यहाँ तक कि, हम इस प्रतियोगी और तकनीकी संसार में जीवित भी नहीं रह सकते हैं।

चिकित्सा, शिक्षा, अर्थव्यवस्था, खेल, नौकरियाँ, पर्यटन आदि विज्ञान और प्रौद्योगिकियों के उदाहरण हैं। ये सभी उन्नति हमें दिखाती हैं कि, कैसे दोनों हमारे जीवन के लिए समान रूप से आवश्यक है। हम अपनी जीवन-शैली में प्राचीन समय के जीवन के तरीकों और आधुनिक समय के जीवन के तरीकों की तुलना करके स्पष्ट रूप में अन्तर देख सकते हैं। चिकित्सा के क्षेत्र में उच्च स्तर की वैज्ञानिक और तकनीकी उन्नति ने बहुत सी खतरनाक बीमारियों के इलाज को सरल बना दिया है जो पहले संभव नहीं था। यह बीमारी का इलाज दवाइयों और ऑपरेशन के माध्यम से करने में चिकित्सकों (डॉक्टरों) की प्रभावी ढंग से मदद करने के साथ ही भयंकर बीमारियों, जैसे— कैंसर, एड्स, मधुमेह(डायबीटिज), एलजाइमर, लकवा आदि के टीकों के शोध में भी मदद करता है।

भारतीय विज्ञान का इतिहास

विज्ञान और तकनीकी का लोगों के जीवन में लागू करना बहुत ही पुराना तरीका है, जो सिंधु घाटी सभ्यता के समय से प्रचलन में है। यह पाया गया है कि, आग और पहिये की खोज करने के लिए लगभग पाँच अविष्कार किए गए थे। दोनों ही अविष्कारों को वर्तमान समय के सभी तकनीकी अविष्कारों का जनक कहा जाता है। आग के अविष्कार के माध्यम से लोगों ने ऊर्जा की शक्ति के बारे में पहली बार जाना था। तभी से, लोगों में रुचि बढ़ी और उन्होंने जीवन-शैली को सरल और आसान बनाने के लिए बहुत से साधनों पर शोध के और अधिक कठिन प्रयास करने शुरू कर दिए।

भारत प्राचीन समय से ही पूरे संसार में सबसे अधिक प्रसिद्ध देश है हालांकि, इसकी गुलामी के बाद, इसने अपनी पहचान और ताकत को खो दिया था। 1947 में स्वतंत्रता प्राप्त करने के बाद, इसने भीड़ में अपनी खोई हुई ताकत और पहचान को दुबारा से प्राप्त करना शुरू कर दिया है। वो विज्ञान और प्रौद्योगिकी ही थे, जिन्होंने पूरे विश्व में भारत को अपनी वास्तविक पहचान को प्रदान किया है। भारत अब विज्ञान और उन्नत तकनीकी के क्षेत्र में अपने नए अविष्कारों के माध्यम से तेजी से विकास करने वाला देश बन गया है। विज्ञान और तकनीकी आधुनिक लोगों की आवश्यकता और जरूरतों को पूरा करने के क्षेत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है।

तकनीकी में उन्नति के कुछ उदाहरण, रेलवे प्रणाली की स्थापना, मेट्रो की स्थापना, रेलवे आरक्षण प्रणाली, इंटरनेट, सुपर कम्प्यूटर, मोबाइल, स्मार्ट फोन, लगभग सभी क्षेत्रों में लोगों की ऑनलाइन पहुँच, आदि हैं। भारत सरकार बेहतर तकनीकी विकास के साथ ही देश में विकास के लिए अंतरिक्ष संगठन, और कई शैक्षणिक संस्थाओं (विज्ञान में उन्नति के लिए भारतीय संगठन) में अधिक अवसरों का निर्माण कर रही है। भारत के कुछ प्रसिद्ध वैज्ञानिक जिन्होंने भारत में (विभिन्न क्षेत्रों में अपने उल्लेखनीय वैज्ञानिक शोध के माध्यम से) तकनीकी उन्नति को संभव बना दिया, उनमें से कुछ सर जे.सी. बोस, एस.एन.बोस, सी.वी. रमन, डॉ. होमी जहांगीर भाभा, श्रीनिवास रामानुजन, परमाणु ऊर्जा के जनक डॉ. हर गोबिंद सिंह खुराना, विक्रम साराभाई आदि हैं।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी आधुनिक जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और इसने मानव सभ्यता को गहराई में जाकर प्रभावित किया है। आधुनिक जीवन में तकनीकी उन्नति ने पूरे संसार में हमें बहुत अधिक उल्लेखनीय अंतर्दृष्टि दी है। वैज्ञानिक क्रान्तियों ने 20वीं शताब्दी में अपनी पूरी गति पकड़ी और 21वीं सदी में और भी अधिक उन्नत हो गई। हमने नए तरीके और लोगों के भले के लिए सभी व्यवस्थाओं के साथ नई सदी में प्रवेश किया है। आधुनिक संस्कृति और सभ्यता विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर निर्भर हो गई है क्योंकि वे लोगों की जरूरत और आवश्यकता के अनुसार जीवन का अभिन्न अंग बन गए हैं।

भारत रचनात्मक और मूलभूत वैज्ञानिक विकास और सभी दृष्टिकोणों में दुनिया भर में एक महत्वपूर्ण स्रोत बन गया है। सभी महान वैज्ञानिक खोजों और तकनीकी उपलब्धियों ने हमारे देश में भारतीय आर्थिक स्थिति को सुधारा है और तकनीकी रूप से उन्नत वातावरण को विकसित करने के लिए नई पीढ़ी के लिए कई नए तरीकों का निर्माण किया है। गणित, आर्किटेक्चर, रसायन विज्ञान, खगोल विज्ञान, चिकित्सा, धातुकर्म, प्राकृतिक दर्शन, भौतिक विज्ञान, कृषि, स्वास्थ्य देखभाल, फार्मास्यूटिकल्स, खगोल भौतिकी, परमाणु ऊर्जा, अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी, आवेदन, रक्षा आदि के क्षेत्र में कई नए वैज्ञानिक शोध और विकास संभव हो गए हैं। शिक्षा के क्षेत्र में वैज्ञानिक शोध, विचारों और तकनीकों का परिचय नई पीढ़ी में बड़े स्तर पर सकारात्मक

परिवर्तन लाया है और उन्हें अपने स्वयं के हित में काम करने के लिए नये-नये अवसरों की विविधता प्रदान की है। भारत में आधुनिक विज्ञान ने लोगों को वैज्ञानिकों ने अपने निरंतर और कठिन प्रयासों से जागृत कर दिया है। भारत के वैज्ञानिक महान हैं, जिन्होंने उच्चतम अंतर्राष्ट्रीय कैलिबर की वैज्ञानिक प्रगति को संभव किया है।

किसी भी क्षेत्र में तकनीकी विकास किसी भी देश की अर्थव्यवस्था को बढ़ाता है। भारत में विज्ञान और प्रौद्योगिकी की शक्ति में सुधार के लिए भारत सरकार ने वर्ष 1942 में वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद और 1940 में वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान बोर्डों का गठन किया। देश में विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विकास पर जोर देने के लिए भारत सरकार ने राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं और विभिन्न क्षेत्रों में अनुसंधान संस्थानों की एक श्रृंखला स्थापित की है।

आजादी के बाद, देश के राष्ट्रीय विकास के लिए हमारे देश ने विज्ञान के प्रसार और विस्तार को बढ़ावा देना शुरू किया है। सरकार द्वारा बनाई गई विभिन्न नीतियों ने पूरे देश में आत्मनिर्भरता और टिकाऊ विकास और वृद्धि पर जोर दिया है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी दोनों ने ही देश में असाधारण ढंग से आर्थिक विकास और सामाजिक विकास पर असर डाला है।

केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान का योगदान

विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी मंत्रालय के एक महत्वपूर्ण हिस्से के रूप में वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर) के घटक के तौर पर सीएसआईआर – केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान (सीबीआरआई), रुड़की; भवन निर्माण विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विकास, संवर्धन और प्रचार के माध्यम से देश की सेवा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। सीबीआरआई सभी क्षेत्रों में भवन निर्माण के समाधान प्रदान करने, प्रत्येक भवन और आवास के सभी पहलुओं में अनुसंधान और विकास करने के लिए विश्व स्तरीय ज्ञान के आधार के काम करने का उद्देश्य और मिशन साझा करता है। भारत के इतिहास के सुनहरे पन्नों में, सीबीआरआई (जिसे पहले बिल्डिंग रिसर्च यूनिट के नाम से जाना जाता था) की भारतीय आधारिक संरचना के विकास में प्रभावशाली यात्रा रही है, मुख्य रूप से कम लागत वाले आवास और ग्रामीण आवास में।

आज के समय में, सीएसआईआर – सीबीआरआई सभी अनुसंधान क्षेत्रों में काम कर रहा है, जैसे वास्तुकला

नियोजन और ऊर्जा दक्षता, भू-तकनीकी इंजीनियरी और भू-जोखिम, संरचना इंजीनियरी, भवन निर्माण सामग्री और पर्यावरणीय स्थिरता, उन्नत कंक्रीट और इस्पात मिश्रण, संरचना स्वचालन एवं रोबोटिकी, अग्नि सुरक्षा इंजीनियरी, और विरासत और विशेष संरचनाएं।

वास्तुकला नियोजन और ऊर्जा दक्षता (एपीईई) समूह का उद्देश्य बिल्डिंग आर्किटेक्चर, वास्तुकला नियोजन और ऊर्जा दक्षता और बिल्डिंग सर्विसेज से संबंधित देश की जरूरतों के लिए अनेक समाधान प्रदान करना है, जो कि ग्रीन और स्मार्ट बिल्डिंग, सस्ते भवन, भवन ऊर्जा दक्षता, जैसे कई क्षेत्रों में विभाजित हैं। आवास की शहरी और ग्रामीण योजना, स्थानीय टिकाऊ और लैंडस्केप वास्तुकला, जीवन चक्र का बचाव और संरक्षण, संकट निदान के लिए मूल्यांकन और भवनों का पुनर्वास, भवन का पूर्व-निर्माण, विभिन्न निर्माण सामग्री के माध्यम से रेडियो फ्रीक्वेंसी पारगम्यता, ऊर्जा और ऊष्मा भवन की अर्थव्यवस्था, भवनों में वायु गुणवत्ता, भवन ऊर्जा दक्षता, जलवायु अनुकूल भवन, सक्रिय और निष्क्रिय हीटिंग, वेंटिलेशन और एयर कंडीशनिंग (एचवीएसी) सिस्टम, भवनों की ऊर्जा और थर्मो-अर्थशास्त्र, भवन के लिए इलेक्ट्रिकल इंजीनियरी विज्ञान संशोधन के अहम मुद्दे हैं।

भू-तकनीकी इंजीनियरी और भूजोखिम (जीईजीएच) समूह अपनी स्थापना के बाद से प्रयोगशाला और जमीन की जांच पर ध्यान देने के साथ मृदा (सॉइल) यांत्रिकी और फाउंडेशन इंजीनियरिंग के पारंपरिक क्षेत्र के ज्ञान में सक्रिय रूप से काम कर रहा है। इसका उद्देश्य भू-तकनीकी जांच, नींव, भूकंप, भूस्खलन अध्ययन, रिमोट सेंसिंग और जीआईएस के अनुप्रयोग, भूवैज्ञानिक और भूभौतिकीय जांच, औद्योगिक अपशिष्ट और दूषित मिट्टी के सुधार और निकाल जैसे मुख्य क्षेत्रों में अपने विशाल ज्ञान के उपयोग खोजने के लिए स्थानीय उद्योगों और अन्य उपयोगकर्ता एजेंसियों के साथ संपर्क बनाए रखना है।

संरचना इंजीनियरी (एसई) समूह को सुरक्षित, कुशल और किफायती संरचनाओं के डिजाइन और निर्माण विधियों को विकसित करने और मौजूदा संरचनाओं की सुरक्षा और भवन की आयु को बढ़ाने के लिए निर्देशित किया गया है। यह प्रभाग आपदा ग्रस्त इमारतों, विरासत/स्मारकीय भवनों, भूकंप के विशेष संदर्भ में प्राकृतिक आपदा न्यूनीकरण, कंक्रीट प्रौद्योगिकी, संरचनाओं के विश्लेषण और डिजाइन आदि के क्षेत्रों में

काम करता है। समूह ने भारतीय मानक ब्यूरो के लिए संरचनात्मक इंजीनियरी से संबंधित मानकों का मसौदा तैयार करने में भी महत्वपूर्ण योगदान दिया है।

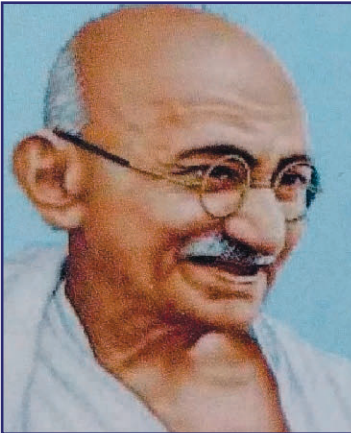
भवन निर्माण सामग्री और पर्यावरण स्थिरता (बीएमईएस) समूह का लक्ष्य निर्माण परियोजनाओं में उच्च कार्यक्षमता, स्थिरता, व्यावहारिकता और प्रयोज्यता के साथ उन्नत सामग्री विकसित करना है। यह प्रभाग भवन निर्माण सामग्री, भवन निर्माण दीमक/कवक, निर्माण रसायन, विरासत संरक्षण के लिए सामग्री, सीमेंट/कंक्रीट से पर्यावरण स्थिरता, वैस्ट से संपत्ति निर्माण, नए यंत्रों की सामग्री आदि जैसे अनुसंधान क्षेत्रों में काम करता है।

एडवांस्ड कंक्रीट और स्टील कंपोजिट (एसीएससी) समूह का लक्ष्य कंक्रीट, स्टील और मिश्रित सामग्री पर शोध कर के मूल्यवान ज्ञान प्रदान करना है। यह उन्नत कंक्रीट, क्षार नियंत्रण और जल रोधन, संरचनात्मक स्टील, कंक्रीट/कम्पोजिट और अपशिष्ट का भवन निर्माण में उपयोग जैसे क्षेत्रों में काम करता है।

निर्माण, स्वचालन एवं रोबोटिकी (सीएआर) समूह का लक्ष्य

भवन निर्माण मशीनीकरण और उनके ऑटोमेशन के लिए समाधान प्रदान करना है। यह भवन निर्माण और भवन घटकों के उत्पादन के लिए सस्ते और मॉड्यूलर मशीनरी का विकास, भवन निर्माण और सेवाओं में रोबोटिक अनुप्रयोग, सेंसर विकास और इंस्ट्रुमेंटेशन, भवन ध्वानिकी, कृषि-अपशिष्ट प्रबंधन, संरचना स्वास्थ्य निगरानी, इन-हाउस तीन आयामी कंक्रीट प्रिंटर का विकास, डिजाइन और अनुसंधान क्षेत्रों में काम करता है।

अग्नि सुरक्षा इंजीनियरिंग (एफएसई) समूह का उद्देश्य भवन और औद्योगिक क्षेत्रों के विशेष संदर्भ में अग्निरोधी, प्रतिरोधक, डिटेक्शन, इक्विस्टिंग्विशर, लिमिटेशन, मॉडलिंग और एवेक्यूएसन से संबंधित अनुसंधान और विकास करना है। यह निर्माण सामग्री के अग्निरोधी व्यवहार, पैसिव अग्नि सुरक्षा प्रणालियों के अभिकल्प और विकास, अग्निरोधी कॉटन टेक्सटिल वस्त्र, कैनवास और पुफोम, अग्नि अवरोधक परत, अग्नि प्रतिरोधी कोटिंग्स, इलेक्ट्रिक केबलों के लिए अग्नि



**राष्ट्रीय व्यवहार में हिंदी को काम में लाना
देश की एकता और उन्नति
के लिए आवश्यक है।**

—महात्मा गांधी

कार्यालयों में आग एवं बचाव—सीबीआरआई परिपेक्ष्य में

सुशील कुमार, डॉ. हरपाल सिंह एवं वी पी एस रावत

परिचय :

सरकारी कार्यालयों या निजी कार्यालयों में आग लगने की घटनाएं प्रायः होती रहती हैं निजी कार्यालयों में आग काफी भयानक होती है क्योंकि निजी कार्यालयों में सजावटी सामान का ज्यादा प्रयोग किया जाता है जो देखने में सुंदर होता है परन्तु ज्वलनशील ज्यादा होता है जबकि, सरकारी कार्यालयों में सजावट का इतना ध्यान नहीं दिया जाता। सरकारी कार्यालयों में आग पेपर व फाइलें होने की वजह से फैलती है।



सरकारी कार्यालयों में आग लगने के कारण :

प्रायः देखा गया है कार्यालयों में कुछ लोग अपने कमरे में खुद चाय बनाते हैं जिसके लिये यह लोग बिजली के हीटर इस्तेमाल करते हैं और उसके आस-पास पेपर व फाइलों की बहुतायत होने के फलस्वरूप उन कार्यालयों में आग का खतरा निरंतर बना रहता है। अतः कर्मचारियों को चाहिये कि वे इस तरह की सेवा के लिए संस्थान की कैंटीन का उपयोग करें।

प्रत्येक कार्यालय में गर्मियों में एयर कंडीशनर का उपयोग बहुतायत से किया जाता है कई लोग भोजन अवकाश के दौरान भी एयर कंडीशनर को खुला छोड़ जाते हैं या शाम को कार्यालय से जाते समय एयर कंडीशनर को बंद करना भूल जाते हैं और कभी-कभी यह भूल बड़ी महंगी पड़ जाती है क्योंकि इस समय प्रायः कार्यालयों में कोई नहीं होता है और ओवरलोडिंग के कारण आग लगने की सम्भावना बढ़ जाती है। अतः बिजली के पावर वाले सभी उपकरणों को कमरा छोड़ते समय हमेशा बंद कर देना चाहिए, जिससे आग के खतरे से बचा जा सके।

प्रौद्योगिकी के इस युग में कंप्यूटर के बिना कार्यालयों में कार्य संभव नहीं है प्रत्येक कार्यालय में कंप्यूटर का उपयोग बहुतायत से किया जाता है। कंप्यूटर को लगातार विद्युत सप्लाई देने के लिये यूपीएस का प्रयोग जरूरी है। अक्सर कई लोग शाम को कार्यालय बंद करते समय कंप्यूटर तो बंद कर देते हैं परन्तु यूपीएस को बंद करना भूल जाते हैं या यू पी एस को चार्जिंग के लिये खुला छोड़ जाते हैं, जिससे ओवर चार्जिंग होने से भी आग लगने का खतरा बढ़ जाता है।

इंटरनेट आज की जरूरत है और इंटरनेट के बिना कार्यालय

में सुचारु रूप से कार्य की कल्पना भी नहीं की जा सकती है। कार्यालयों में इंटरनेट को सुचारु रूप से चलाने के लिए अलग-अलग सर्वर का उपयोग किया जाता है। सर्वर में यूपीएस का प्रयोग जरूरी है। कई बार यह सर्वर गैलरी में न होकर कमरे के अंदर लगा दिया जाता है यदि सर्वर किसी कारण से गर्म हो जाए तो कमरे में आग लगने का खतरा बन जाता है। अतः सर्वर को हमेशा कमरे के बाहर गैलरी में ही लगाना चाहिए।

संस्थान में दुर्भाग्यवश आग लगने की एक-दो ऐसी घटनाएं हो चुकी हैं, क्योंकि यह आग लगने की घटनाएं बहुत छोटी थीं व एक कमरे तक ही सीमित रही, जिसमें कम नुकसान हुआ है। इसलिये प्रशासन ने ऐसी घटनाएं दोबारा भविष्य में न हो इसको ध्यान में रखते हुए आग की ऐसी घटनाओं को रोकने के लिये प्रशासन ने कर्मचारियों के लिये आग के खतरे से बचने के लिए कुछ दिशा-निर्देशों को जारी किया है, जो निम्नलिखित हैं:—

1. प्रतिदिन कार्यालय परिसर छोड़ने से पहले यूपीएस सहित सभी विद्युत उपकरणों की विद्युत आपूर्ति बंद कर दी जानी चाहिए।
2. प्रत्येक कार्यालय, प्रयोगशाला और कमरे में सभी विद्युत उपकरणों के लिए एक आंतरिक मास्टर स्विच (ऑन-ऑफ) होना चाहिए।
3. सभी कार्यालयों, प्रयोगशालाओं एवं कमरों की डुप्लीकेट चाबियाँ सुरक्षा कार्यालय के पास उपलब्ध होनी चाहिए।
4. अग्नि सुरक्षा अभियांत्रिकी में खड़े फायर टेंडर सुरक्षा कर्मचारियों के सीधे नियंत्रण में होने चाहिए।

5. अग्निशमन अभियान के दौरान आवश्यक कम से कम दो श्वास उपकरण सुरक्षा कर्मचारियों के पास होने चाहिए।
6. विद्युत उपकरणों को उनकी एम्पीयर रेटिंग के अनुसार पावर स्विच से जोड़ा जाना चाहिए।
7. कमरों, कार्यालयों, प्रयोगशालाओं के अंदर किसी भी तरह की ढीली बिजली की वायरिंग न हो तथा बिजली की वायरिंग की मासिक आधार पर जांच की जानी चाहिए।
8. केवल प्रशिक्षित विद्युत कर्मियों के द्वारा ही विद्युत प्रणालियों और उपकरणों की मरम्मत या परिवर्तन करना चाहिए।
9. अग्नि सुरक्षा अभियांत्रिकी में मुख्य विद्युत सब स्टेशन और एलपीजी बैंक में अतिरिक्त अग्नि सुरक्षा उपाय किए जाने चाहिए।
10. कमरों के अंदर लगे सभी इंटरनेट रैक के यूपीएस को कमरों के बाहर लगाया जाना चाहिए।
11. सभी प्रकार के ज्वलनशील पदार्थों की मात्रा एवं भंडारण उचित मात्रा में एवं उचित रूप से नियंत्रित किया जाना चाहिए।
12. अग्नि से बचाव हेतु प्रयुक्त मार्गों के सभी गलियारे और सीढ़ियाँ रुकावट मुक्त होनी चाहिए और किसी भी भंडारण के लिए उपयोग नहीं की जानी चाहिए।
13. सभी क्षेत्र साफ-सुथरे हों, कोई अनुपयुक्त भंडारण न हो और सभी ज्वलनशील कचरे को निर्दिष्ट कंटेनरों में ठीक से रखा जाए।
14. धुएं, गैसों, गर्मी और आग के लिए स्पष्ट रूप से सुनाई देने वाले फायर अलार्म के साथ मल्टी-डिटेक्टर सेंसर और अग्निशामक प्रणाली स्थापित की जानी चाहिए।
15. सुरक्षा कर्मचारियों और कर्मचारियों के बीच अग्निशमन प्रशिक्षण और अग्नि आपातकालीन निकासी ड्रिल नियमित आधार पर आयोजित की जानी चाहिए।
16. केवल योग्य कर्मियों को ही तरल या गैसीय ईंधन से चलने वाले उपकरण और ईंधन आपूर्ति प्रणालियों की मरम्मत या परिवर्तन करने की अनुमति दी जानी चाहिए।
17. परिसर में स्थापित सभी अग्नि सुरक्षा उपकरणों (अग्निशामक यंत्र, अग्नि हाइड्रेंट आदि) को संचालन के लिए नियमित आधार पर जांचा जाना चाहिए।
18. परिसर में सभी अग्नि हाइड्रेंट और पोर्टेबल अग्निशामक यंत्र स्पष्ट रूप से इंगित और सुलभ होना चाहिए।
19. सभी भागने के मार्गों में दिन, रात और आग की घटना के दौरान उचित रूप से दिखाई देने वाले और पहुंच योग्य पर्याप्त निकास संकेत उपलब्ध कराए जाने चाहिए।

20. परिसर के चारों ओर अग्नि कार्रवाई और आपातकालीन निकासी प्रक्रियाओं पर डिस्प्ले बोर्ड प्रमुखता से प्रदर्शित किया जाना चाहिए।
21. सभी कर्मचारियों को निकासी की स्थिति में इन प्रक्रियाओं और अपने स्वयं के विशेष कर्तव्यों और जिम्मेदारियों के बारे में पूरी तरह से अवगत होना चाहिए।
22. पूरे परिसर में पहुंचने का रास्ता साफ रहना चाहिए। अग्नि शमन और बचाव अभियान के लिए अग्निशमन गाड़ियां इमारत के काफी करीब पहुंच सकें।
23. संस्थान के परिसर में उचित अग्नि सुरक्षा उपायों के लिए प्रासंगिक कोड और मानक प्रथाओं का पालन किया जाना चाहिए।

अग्नि सुरक्षा—सीबीआरआई परिपेक्ष्य में



अग्नि सुरक्षा इंजीनियरी विभाग में लगा अग्नि शामक यंत्र



डीसीई भवन के प्रथम तल पर लगा होज रील

सीबीआरआई में आग से बचाव के लिए संस्थान में 152 अग्नि शामक यंत्र व रेत की बाल्टियां अलग-अलग जगहों पर लगाए गए हैं। इसके अलावा चार होज रील की भी व्यवस्था भी की गयी है जो सीधे पानी के हाईड्रेंट से जुड़ी हुई है। संस्थान के सभी गार्डों को समय-समय पर आग बुझाने की विधि के लिये प्रशिक्षित भी किया जाता है जिसमें आग को बुझाने की मॉकड्रिल भी शामिल है। छुट्टी के बाद गॉर्ड प्रत्येक कमरे को चौक करता है कि कहीं किसी कमरे का एयर कंडीशनर या बिजली तो खुली हुई नहीं है, खुली होने पर इसकी सूचना सुरक्षा अधिकारी को देकर कमरे से सम्बंधित अधिकारी को बुला कर एयर कंडीशनर या बिजली को बंद कराया जाता है जिससे किसी भी प्रकार की अनहोनी से बचा जा सके। अग्नि सुरक्षा इंजीनियरी व सुरक्षा विभाग संस्थान में हर साल 'सामान्य आग को कैसे बुझाया जाए' विषय पर सभी कर्मचारियों के लिए एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन करता रहता है जिसमें सभी कर्मचारियों को अग्नि शामक यंत्र को चलाने की विधि के साथ-साथ आग को बुझाने का भी प्रशिक्षण दिया जाता है।



अग्नि सुरक्षा अभियांत्रिकी में खड़ा फायर टेंडर



गैस बैंक में लगी रेत की बाल्टियां व पोर्टेबल अग्नि शामक यंत्र



संस्थान के कर्मचारी सामान्य अग्नि शमन प्रशिक्षण में

संस्थान के कर्मचारियों का सामान्य अग्नि शमन प्रशिक्षण ।



संस्थान के कर्मचारी अग्नि शामक यंत्र से आग बुझाने के प्रशिक्षण के दौरान

निष्कर्ष :

कार्यालय निजी हो या सरकारी, आग सभी को समान रूप से प्रभावित करती है। इन कार्यालयों में आग से बचाव के प्रबंध होने बहुत जरूरी हैं। कार्यालयों में लगे अग्निशमन यंत्रों की समय-समय पर जांच किया जाना भी बहुत जरूरी है, वरना आग लगने पर कुआं खोदना बुद्धिमानी नहीं है। कार्यालयों में हाइड्रेंट बनाना व उनमें समुचित पानी की व्यवस्था भी आग से बचाव में बड़ी भूमिका निभाते हैं। इन सबसे पहले सुरक्षा विभाग का चाक-चौबंद व सभी सुविधाओं से लैस होना बहुत जरूरी है। विभाग के पास सभी बचाव उपकरणों व मानव संसाधन की कमी नहीं होनी चाहिए। मानव संसाधन सर्वोपरि है, विभाग में रिक्त पदों का समय पर भरा जाना बहुत आवश्यक है। जब तक मानव संसाधन पूरे नहीं होंगे तब तक आग से निपटना कठिन है। सर्दियों का मौसम हो या तपती गर्मी, आग से निपटने के लिए बेशक व्यक्तिगत सावधानी पहली शर्त है पर विभाग की तत्काल चुस्ती बड़े नुकसान से बचा सकती है। इन सब बातों का ध्यान में रखते हुए संस्थान ने आग से बचाव के लिए सभी सावधानियां अपनायी हैं।

प्राचीन हिंदू मंदिर: वास्तुकला में संस्कृति का प्रतीक

डा. प्रदीप चौहान एवं श्रेया नेगी

भू-तकनीकी एवं भू-आपदा समूह

प्राचीन हिंदू मंदिर आध्यात्मिक भक्ति और वास्तुकला के शाश्वत प्रतीक हैं, जो भारत के विविध परिदृश्यों में फैले हुए हैं। ये सदियों पुराने स्मारक, बेहद बारीकी के साथ पत्थरों से तैयार किए गए हैं, जो अपने रचनाकारों की उल्लेखनीय प्रतिभा और शिल्प कौशल को प्रदर्शित करते हैं। पूजा स्थलों के अलावा, ये मंदिर ज्ञान, कला और संस्कृति के केंद्र के रूप में भी काम करते हैं, जो पूरे इतिहास में कला और विज्ञान के उत्कर्ष को बढ़ावा देते हैं।

भारतीय मंदिरों का विकास 4,500 वर्षों में हुआ, जो खुली हवा वाले मंदिरों से बंद संरचनाओं तक परिवर्तित हुआ। लगभग 700 ईसा पूर्व से शुरू होकर, गुप्त काल के दौरान मंदिर वास्तुकला साधारण झोपड़ियों से बहुमंजिला इमारतों तक विकसित हुए हैं। गुप्तकालीन मंदिर, बिना मोर्टार के बनाए गए, पत्थर में देवताओं को चित्रित किया गया और उर्ध्वाधर स्मारकवाद का परिचय दिया गया। 7वीं शताब्दी तक क्षेत्रीय शैलियाँ उभरीं, जिनमें उत्तर भारतीय नागर शैली में घुमावदार शिखर और दक्षिण भारतीय द्रविड़ शैली में सीढ़ीदार विमान प्रदर्शित थे। जबकि उत्तर भारत में मंदिर निर्माण में पारंपरिक डिजाइन की स्पष्टता का अभाव है, दक्षिण भारतीय, गुजराती और ओडिशा के मंदिर पारंपरिक प्रथाओं के प्रति वफादार रहे हैं। भारतीय मंदिर स्थूल जगत (ब्रह्मांड) और सूक्ष्म जगत (आंतरिक अंतरिक्ष) दोनों का प्रतीक हैं, जिसका लक्ष्य मानवता को देवत्व से जोड़ना और मुक्ति प्राप्त करना है, जो हिंदू धर्म का एक मौलिक पहलू है।

मंदिरों के तत्व

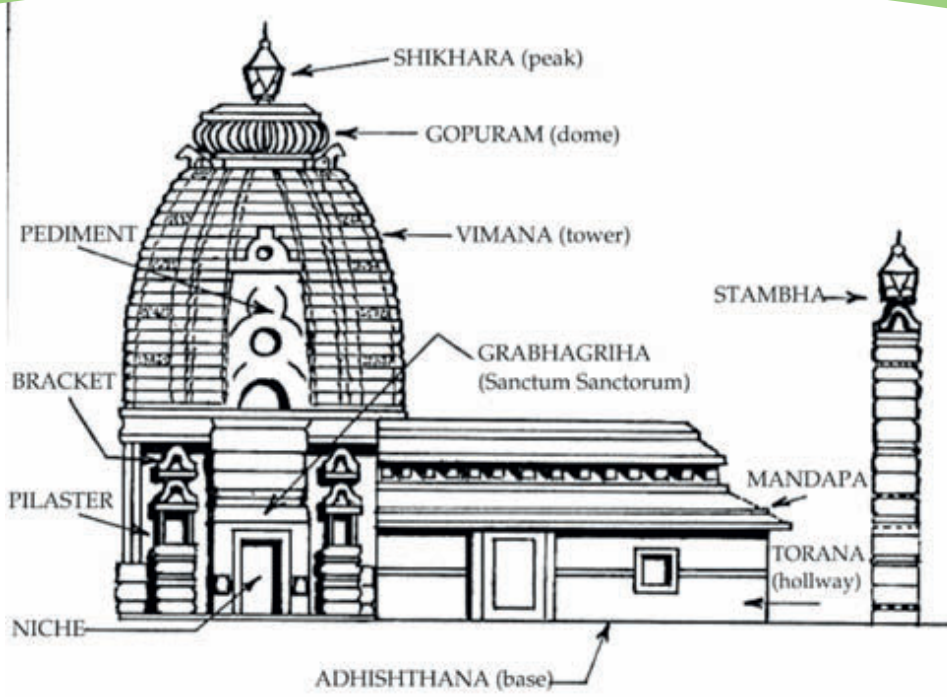
7वीं शताब्दी के उत्तरार्ध में, हिंदू मंदिरों ने एक विशिष्ट वास्तुशिल्प संरचना स्थापित की, जिसके प्रमुख तत्व मूल संस्कृत लिपियों में उल्लिखित थे। मंदिर के प्राथमिक घेरे को "विमान" के रूप में जाना जाता है, जिसमें दो भाग शामिल हैं। ऊपरी भाग, जिसे "शिखर" कहा जाता है, ऊंचे शिखर का प्रतिनिधित्व करता है, जबकि विमान के भीतर के निचले हिस्से को "गर्भगृह" कहा जाता है, जिसे कक्ष या आंतरिक कक्ष भी कहा जाता है। यह वास्तुशिल्प विन्यास हिंदू मंदिर डिजाइन की मूलभूत संरचना बनाता है, जो आध्यात्मिक उत्थान का प्रतीक है और केंद्रीय देवता का निवास है।

हिंदू मंदिर वास्तुकला में विभिन्न तत्व प्रतीकात्मक और कार्यात्मक रूप से महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये तत्व हिंदू मंदिरों के जटिल डिजाइन में योगदान करते हैं और धार्मिक प्रथाओं और अनुष्ठानों को सुविधाजनक बनाते हैं।

1. **शिखर:** यह शब्द किसी मंदिर के शिखर या मीनार को संदर्भित करता है, जिसका आकार आमतौर पर पिरामिडनुमा और पतला होता है। यह पौराणिक पर्वत मेरु का प्रतीक है, जो हिंदू ब्रह्मांड विज्ञान की सबसे ऊंची चोटी है।
2. **गर्भगृह:** गर्भ कक्ष के रूप में जाना जाता है, यह मंदिर का सबसे भीतरी गर्भगृह है जहां मुख्य देवता निवास करते हैं। आमतौर पर योजना में वर्गाकार, इस तक पूर्वी दिशा से पहुंचा जा सकता है।
3. **प्रदक्षिणा पथ:** गर्भगृह को घेरने वाला एक मार्ग, जो भक्तों को श्रद्धा के रूप में देवता के चारों ओर दक्षिणावर्त दिशा में चलने की अनुमति देता है।
4. **मंडप:** गर्भगृह के सामने स्थित, मंडप एक स्तंभित हॉल है जो तीर्थयात्रियों के लिए जप, ध्यान या पुजारियों द्वारा किए गए अनुष्ठानों का पालन करने के लिए एक सभा स्थल के रूप में कार्य करता है।
5. **नटमंडपम:** कुछ मंदिरों में, नृत्य के लिए एक अलग हॉल प्रदान किया जा सकता है, जिसे नटमंडपम के नाम से जाना जाता है। पहले की मंदिर संरचनाओं में, मंडप और गर्भगृह कभी-कभी अलग और पृथक संरचनाएँ होते थे।
6. **अंतराल:** यह मध्यवर्ती स्थान मुख्य गर्भगृह को मंदिर परिसर के स्तंभित हॉल से जोड़ता है।
7. **अर्धमंडप:** मुख्य मंदिर के गर्भगृह की ओर जाने वाले सामने के प्रवेश द्वार का जिक्र करते हुए, यह मंदिर वास्तुकला की एक अनिवार्य विशेषता है।

इसके अतिरिक्त, विशिष्ट तत्व दक्षिण भारतीय मंदिरों की विशेषता हैं।

8. **गोपुरम:** इन स्मारकीय संरचनाओं में पिरामिड के आकार के गुंबदों और अलंकृत प्रवेश द्वारों का एक क्रम शामिल है जो मंदिर परिसर को सुशोभित करते हैं। द्रविड़ मंदिर अपने विशाल प्रवेश द्वारों के लिए प्रसिद्ध हैं जिन्हें गोपुरम कहा जाता है, जो विस्तृत, बहुमंजिला संरचनाएँ हैं जो जटिल मूर्तियों, नक्काशी और विभिन्न देवताओं, पौराणिक प्राणियों और हिंदू महाकाव्यों के दृश्यों को चित्रित करने वाले रंगीन चित्रों से सुसज्जित हैं।
9. **पीठ:** मुख्य मंदिर की कुर्सी की ऊंचाई और प्रकार को दर्शाता पीठ दक्षिण भारतीय मंदिर वास्तुकला में महत्व रखता है।



चित्र: मंदिरों के विभिन्न भाग

प्राचीन भारतीय मंदिरों की वास्तुशैलियाँ

1. **नागर शैली:** नागर शैली का मंदिर वास्तुकला उत्तर भारत में पाई जाने वाली प्रमुख वास्तुशैलियों में से एक है, जिसमें उच्च शिखर या शिखरों की पहचान होती है। यह शैली ईसा पूर्व के 5वीं शताब्दी के आस-पास उत्पन्न हुई थी और मध्यकालीन काल में अपनी चरम गति को प्राप्त कर चुकी थी। नागर शैली की मंदिर वास्तुकला में महत्वपूर्ण व्यापकता और उर्ध्वाधारिता का अनुभव होता है, जो पृथ्वीय क्षेत्र को परमात्मिक संयोजन से जोड़ती है। नागर शैली की मुख्य विशेषताएँ इस प्रकार हैं: लम्बे शिखर, मंडप, गर्भगृह, हिन्दू पौराणिक कथाओं का दृश्य दर्शाते हुए सजावटी तत्व, तोरण – जो कि उकरे गए प्रवेश द्वार होते हैं, और प्रदक्षिणा पथ।



(अ)

चित्र (अ) नागरा शैली मंदिर चित्र



(ब)



(स)

(ब) और (स) द्रविड़ शैली मंदिर

2. **द्रविड़ शैली:** द्रविड़ शैली के मंदिर वास्तुकला, 7वीं सदी से दक्षिण भारत में प्रमुख रूप से प्रसिद्ध है, जो अपनी विशालता, सममिति, और जटिल सजावट के लिए जानी जाती है। यह चोल और विजयनगर काल में विकसित हुए। इस शैली की मुख्य विशेषताएँ गोपुरम (ऊँचे द्वार), विमान (पवित्र स्थान के ऊपर ऊँचे ढांचे), मंडप (स्तंभित हॉल), प्रदक्षिणा (परिक्रमा मार्ग), विभिन्न देवताओं के मंदिर और पत्थर की नक्काशियाँ हैं।

3. **वेसरा शैली:** वेसरा शैली के मंदिर वास्तुकला, मध्यकालीन काल में दक्षिणी भारत के दक्कन क्षेत्र से उत्पन्न हुई, नागर और द्रविड़ शैलियों के तत्वों का संयोजन करती है। इसमें शिखर, मंडप, गोपुरम्स, और पत्थर की नक्काशियाँ शामिल हैं, जिसमें स्थानीय पसंदों और सांस्कृतिक प्रभाव को दर्शाते हुए क्षेत्रीय भिन्नताएँ हैं। यह शैली उत्तर और दक्षिण भारतीय वास्तुकला परंपराओं का एक समरूपी मिलन है, जो मध्यकालीन भारत की सांस्कृतिक और कलात्मक विविधता को दर्शाता है।



चित्र (अ) वेसर शैली मंदिर



(ब) होयसल शैली मंदिर

4. **मारू—गुर्जर शैली:** मारू—गुर्जर शैली की मंदिर वास्तुकला, मध्यकालीन काल में गुजरात और राजस्थान में उत्पन्न हुई, नागर और द्रविड़ शैलियों को स्थानीय तकनीकों के साथ मिलाती है। इसकी मुख्य विशेषताएँ हैं, शिखर जिसमें प्रायः कट्टर और पिरामिडल रूपों का मेल दर्शाते हैं, मंडप, तोरण, पत्थर की जाली जो प्रकाश को छानने और पैटर्न बनाने के लिए उपयोग की जाती है और मंदिर वास्तुकला की सौंदर्यात्मक आकर्षण में योगदान करती है, और हिन्दू पौराणिक कथाओं को दर्शाते हुए धार्मिक भावनात्मक और अत्यंत रचनात्मक स्कल्पचर्ष। क्षेत्रीय भिन्नताएँ स्थानीय पसंदों को दर्शाती हैं, जिससे पश्चिमी भारत की सांस्कृतिक और कलात्मक विरासत का संघटन होता है।
5. **होयसला शैली:** होयसला शैली की मंदिर वास्तुकला भारत वर्ष के कर्नाटक राज्य में, 11वीं से 14वीं सदी के होयसला साम्राज्य के शासनकाल में विकसित हुई, जो कि अत्यंत सुंदर मूर्तिकला, नाजुक सजावट, और अनूठी वास्तुकला सुविधाओं से चित्रित होती हैं। होयसला शैली की मुख्य विशेषताओं में शामिल हैं: सितारे के आकार का भूमि नक्शा जिसमें कई श्राइन एक केंद्रीय कोर के चारों ओर व्यवस्थित होते हैं, जो प्रकाश और छाया के बीच जटिल खेल को संवारता है, विस्तृत नक्काशी, लेथ—टर्न पिलर्स, खुले मंतप, सितारे के शिखरमंदिर की दृश्यात्मक स्वरूप को बढ़ाता है। इनका निर्माण सोप स्टोन से हुआ है।
6. **कलिंग शैली:** कलिंग शैली की मंदिर वास्तुकला, भारत के पूर्वी तटीय क्षेत्रों में प्रमुखतः उड़ीसा (पूर्व में कलिंग के रूप में जाना जाता था) में प्रचलित है। यह वास्तुकला परंपरा मध्यकालीन काल में, विशेष रूप से पूर्वी गंगा वंश के शासकों के राज में और बाद में गजापति शासकों के शासन में फलती रही। इसमें विशिष्ट वृत्ताकार शिखरों को "रेखादेउला" कहा जाता है, एक "जगमोहन" नामक श्रोतसभा हॉल, जटिल नक्काशियों से सजे "खाखरा" (क्षितिज बीम), तीर्थ इंटीरियर में प्रकाश और हवा को प्रवेश करने के लिए आर्च के या हॉर्सशू—शेड "चैत्य" खिड़कियाँ और तोरण होते हैं।



चित्र (अ) मारु-गुर्जर शैली

(ब) कलिंग शैली मंदिर

7. **चालुक्य शैली:** चालुक्य शैली की मंदिर वास्तुकला, 6वीं से 12वीं सदी तक दक्कन क्षेत्र में प्रमुख थी, जो द्रविड़ और नागर शैलियों को मिलाती है। इसमें विमान, शिखर, मंडप, और जटिल नक्काशित बाहरी भागों की विशेषताएं होती हैं। चालुक्य ने चट्टानों में गढ़े मंदिरों और एक पत्थरी भगवान की मूर्तियों के साथ शिलाशास्त्र में भी योगदान किया। क्षेत्रीय भिन्नताएँ स्थानीय पसंदों और सांस्कृतिक प्रभाव को दर्शाती हैं। अपनी नवाचार, मूर्तिकला की सुंदरता, और सांस्कृतिक महत्व के लिए प्रसिद्ध, चालुक्य मंदिर वंश की धरोहर के रूप में स्थायी स्मारक हैं।



चित्र (अ) चालुक्य शैली का मंदिर

(ब) पल्लव शैली का गुफा मंदिर

8. **पल्लव शैली:** पल्लव शैली की मंदिर वास्तुकला, 6वीं से 9वीं सदी तक तमिलनाडु में प्रमुख थी, जिसे जटिल नक्काशियाँ, संरचनात्मक शीलता, और मूर्तिकला की निपुणता के लिए जाना जाता है। मुख्य विशेषताएँ शामिल हैं, एकल पत्थर के बने चारिओं (स्थ मंदिर) की तरह दिखने वाले पत्थर से निर्मित श्रींगर, पत्थर यादृच्छिक शिल्प, गणगण से भरपूर विमान, एकल पत्थर की मूर्तियाँ, और महाबलीपुरम जैसे शिलाशास्त्र मंदिर। क्षेत्रीय भिन्नताएँ पल्लव वास्तुकला पर विभिन्न प्रभावों को दर्शाती हैं।

9. **गांधार शैली:** गांधार कला और वास्तुकला की गांधार शैली, जो कि वर्तमान समय में पाकिस्तान और अफगानिस्तान में एक से पाँचवीं सदी ईसा पूर्व में फली- फूली, ग्रीक-रोमन, बौद्ध, और हिन्दू प्रभावों का मिश्रण के रूप में परिचित है। मुख्य विशेषताएँ हेलेनिस्टिक कला प्रभाव, बौद्ध चित्र संबंध, स्तूप, बौद्ध पौराणिक कथाओं को चित्रित करने वाली रिलीफ स्कल्चर और सांस्कृतिक आदान-प्रदान हैं। यह शैली विभिन्न प्रभावों का एक अद्वितीय संयोजन का प्रतिनिधित्व करती है, जो एक समृद्ध और विशिष्ट कलात्मक परंपरा बनाती है।

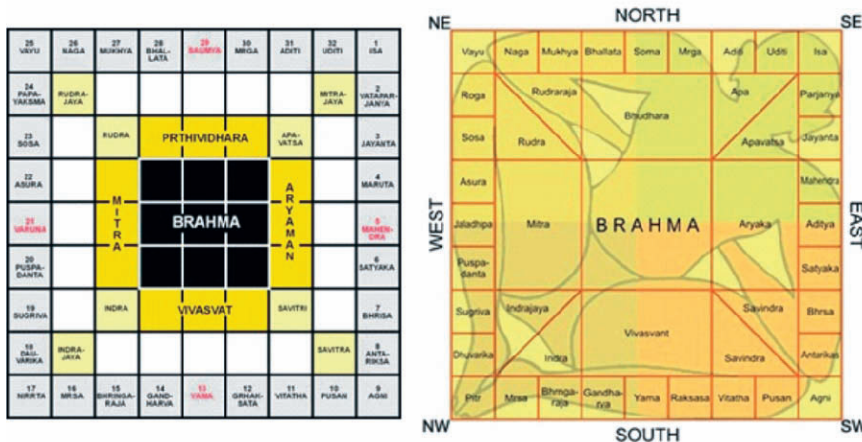


चित्र: गांधार शैली का मंदिर

हिन्दू मंदिरों की ज्यामिति

1. वास्तु पुरुष मण्डल

मंदिरों या घरों के लिए बनाई गई सभी भूमि संरचनाओं के लिए वास्तु पुरुष को प्रमुख देवता के रूप में माना जाता है। वास्तु पुरुष मंडल एक मंदिर की आध्यात्मिक योजना है जिसमें स्वर्गीय निकायों और अलौकिक शक्तियों का समावेश होता है। वास्तु पुरुष मंडल एक ज्यामितीय डिजाइन है जो एक वर्गाकार ढांचे के भीतर पुरुष की अवधारणा का प्रतिनिधित्व करता है, जो सांसारिक क्षेत्र का प्रतीक है। वर्ग के चारों ओर का चक्र ब्रह्मांड का प्रतिनिधित्व करता है, जो अनंत को दर्शाता है। यह डिजाइन, जिसे अक्सर 64 या 81 छोटे वर्गों में विभाजित किया जाता है, विभिन्न देवताओं के लिए स्थान आवंटित करता है। हिंदू मंदिर के फर्श की योजनाएँ इसी डिजाइन पर आधारित होती हैं, जिससे मंदिर का आकार और लेआउट प्राप्त होता है। केंद्रीय वर्ग मुख्य देवता के लिए है, जबकि 12 वर्गों का एक आंतरिक घेरा मंदिर की दीवारों का निर्माण करता है। बाहरी वर्ग मंदिर के समग्र आकार को निर्धारित करते हैं। इन वर्गों को मिलाकर और पुनर्व्यवस्थित करके, जटिल मंदिर परिसर बनाए जाते हैं, जो हिंदू वास्तुकला में ज्यामिति और प्रतीकवाद के महत्व को दर्शाते हैं।



चित्र: वास्तु पुरुष मण्डलज्यामिति

2. भग्नज्यामिति

स्व-प्रतिकृति आकृतियों की ज्यामिति को भग्न ज्यामिति के रूप में जाना जाता है। हिंदू सांख्य स्कूल का कहना है कि ब्रह्मांड एक होलोग्राम की तरह है, जहां प्रत्येक भाग संपूर्ण को दर्शाता है। पिंड-ब्रह्मांड में देखा गया यह विचार बताता है कि ब्रह्मांड सभी स्तरों पर खुद को दोहराता है। प्राचीन भारतीय ऋषियों का मानना था कि मानव निर्मित संरचनाओं को ब्रह्मांड के सामंजस्य को प्रतिबिंबित करना चाहिए, न केवल दर्शन में बल्कि कला और वास्तुकला में भी। उन्होंने सिखाया कि इमारतों को ब्रह्मांड की व्यवस्था और सुंदरता का प्रतीक होना चाहिए। हिंदू मंदिर इस विचार के आदर्श उदाहरण हैं, जिन्हें ब्रह्मांड में पाए जाने वाले पैटर्न को प्रतिबिंबित करने के लिए सावधानीपूर्वक डिजाइन किया गया है। वास्तु शास्त्र मंदिर के डिजाइन के लिए विस्तृत दिशानिर्देश निर्धारित करते हैं, यह सुनिश्चित करते हुए कि प्रत्येक भाग संपूर्ण को लघु रूप में प्रतिबिंबित करता है। मंदिरों के विस्तृत लेआउट बनाने के लिए भग्न ज्यामिति का उपयोग किया गया है। मंदिर संरचना के प्रत्येक तत्व के जटिल डिजाइन भग्न ज्यामिति का उपयोग करके बनाए गए थे।



चित्र: भग्न ज्यामिति के उपयोग के उद्धरण

11वीं शताब्दी ईस्वी में निर्मित खजुराहो के कंदरिया महादेव मंदिर के शिखर का डिजाइन फ्रैक्टल ज्यामिति के अनुप्रयोग को प्रदर्शित करता है। इसमें मुख्य शिखर छोटी प्रतिकृतियों से घिरा हुआ है, जो बदले में और भी छोटी प्रतिकृतियों से घिरा हुआ है। यह फ्रैक्टल पैटर्न घटते पैमाने पर खुद को दोहराता है।



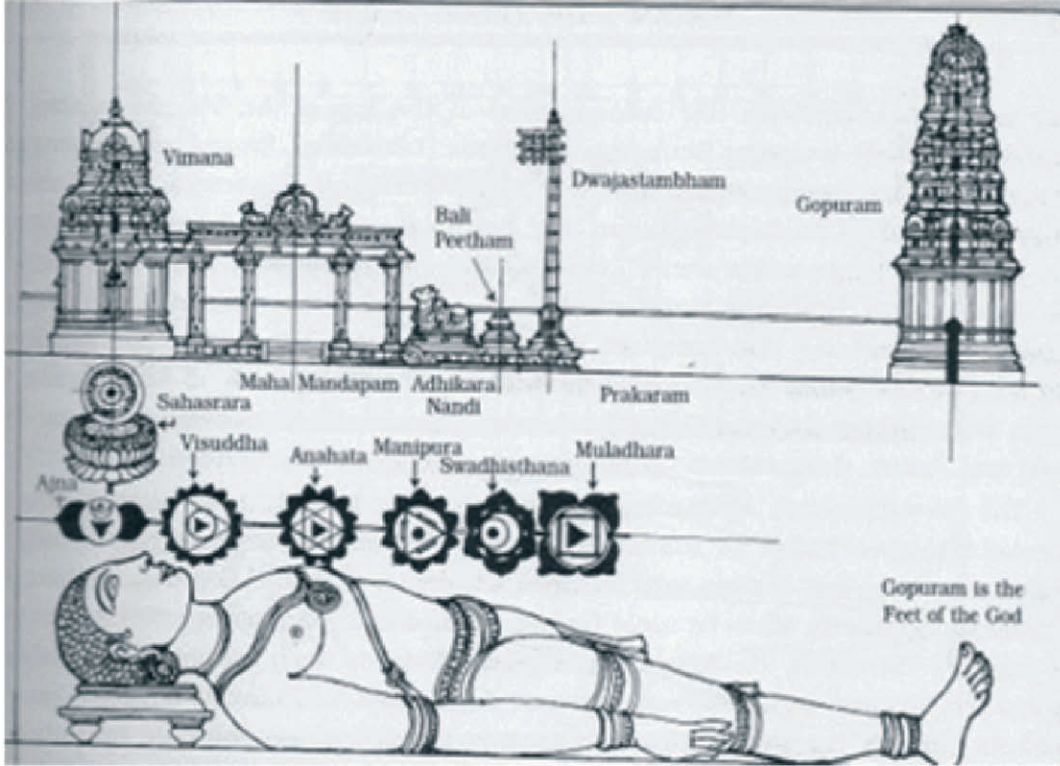
चित्र (अ) खजुराहो का कंदरिया महादेव मंदिर



(ब) मोढेरा में सूर्य मंदिर

यहां तक कि मंदिरों में पानी की टंकियों की सीढ़ियाँ और सीढ़ियाँ भी फ्रैक्टल पैटर्न का उपयोग करके डिजाइन की गई थीं। लगभग एक सहस्राब्दी पहले निर्मित गुजरात के मोढेरा में सूर्य मंदिर में पानी की टंकी की सीढ़ियाँ इस पैटर्न को प्रदर्शित करती हैं।

3. भौतिक मानव शरीर और मंदिर की ज्यामिति



चित्र: भौतिक मानव शरीर पर आधारित मंदिर की ज्यामिति

आगम जैसे प्राचीन पवित्र ग्रंथों के अनुसार, मंदिरों को जीवित शरीरों के समान माना जाता है। इसलिए, उनका निर्माण तंत्र, आगम और शिल्प शास्त्र से प्राप्त विशिष्ट नियमों का पालन करता है। मंदिर क्षेत्र, जिसे क्षेत्र के नाम से जाना जाता है, को मनुष्य के स्थूल शरीर (स्थूल शरीर) के अनुरूप माना जाता है। इसमें मंदिर की भौतिक संरचना, उसकी बाहरी सीमाएँ और आसपास के स्थान शामिल हैं। मंदिर के भीतर स्थित देवता भक्त के सूक्ष्म शरीर (सूक्ष्म शरीर) का प्रतीक है। जिस प्रकार सूक्ष्म शरीर भावनाओं, विचारों और चेतना का स्थान है, उसी प्रकार देवता मंदिर के भीतर दिव्य उपस्थिति और चेतना का प्रतिनिधित्व करते हैं। माना जाता है कि देवता का प्राण (जीवन शक्ति) भक्त के कारण शरीर (कारण शरीर) के अनुरूप होता है। यह पहलू उस अंतर्निहित सार या स्रोत का प्रतिनिधित्व करता है जिससे सारा जीवन निकलता है। मंदिर की संरचना को पैरों से सिर तक छह चक्रों में विभाजित किया गया है, जिनमें से प्रत्येक भाग तंत्र शास्त्र में महत्व रखता है, जैसे गर्भगृह और ध्वज स्तम्भ।

निष्कर्ष

प्राचीन हिंदू मंदिर, अपने जटिल डिजाइन और गहन प्रतीकवाद के साथ, केवल वास्तुशिल्प चमत्कारों से कहीं अधिक काम करते हैं – वे लौकिक सिद्धांतों और आध्यात्मिक सत्य के अवतार हैं। वास्तुपुरुष मंडल की पवित्र ज्यामिति से लेकर भग्न पैटर्न के उपयोग और मानव शरीर के प्रतीकवाद तक, मंदिर निर्माण का हर पहलू ब्रह्मांड और परमात्मा के अंतर्संबंध की गहरी समझ को दर्शाता है। ये मंदिर प्राचीन भारतीय संतों की सरलता, ज्ञान और श्रद्धा के शाश्वत प्रमाण के रूप में खड़े हैं, जो हमें हिंदू मंदिर वास्तुकला की स्थायी सुंदरता और महत्व की याद दिलाते हैं।

ठोस अपशिष्ट से संश्लेषित हल्के पूर्वनिर्मित सैंडविच पैनल का थर्मो-मैकेनिकल व्यवहार – एक प्रायोगिक अनुसंधान

राजेश कुमार, शुभम सेमवाल, अभिलाषा प्रजापति, शाहनवाज खान, अमित कुमार, सचिन कश्यप
उन्नत कंक्रीट, इस्पात एवं सम्मिश्रण समूह

1. परिचय

प्रस्तुत लेख में ठोस अपशिष्ट से संश्लेषित हल्के पूर्वनिर्मित सैंडविच पैनल के थर्मो-मैकेनिकल व्यवहार के बारे में एक रोचक और उपयोगी जानकारी प्रदान की गई है, जिसमें कि हल्के पूर्वनिर्मित सैंडविच पैनल के साथ ठोस अपशिष्ट का उपयोग किया गया है। इस लेख में प्रमुख प्रारंभिक पदार्थों के रूप में – सीमेंट, फ्लाइएश, फाइन एग्रीगेट, निम्न गुणवत्ता वाला चूना पत्थर, विस्तारित पॉलिस्टाइरीन (EPS), और बेसाल्ट फाइबर कनेक्टर को उपयोग में लाया गया है। ये नवीनतम प्रौद्योगिकियां प्रकृति संरक्षण, ऊर्जा संरक्षण, और जल वितरण में सुधार के लिए सशक्त विकल्प प्रस्तुत करती हैं। इस लेख में इन सैंडविच पैनल्स के थर्मल और मैकेनिकल गुणों के प्रभाव को गहराई से अध्ययन किया गया है, जिससे स्थानीय संसाधनों का उपयोग करते हुए इन पैनल्स की ऊर्जा संरक्षण और दक्षता को सुधार हो सके।

2. पैनल की ज्यामिति

सैंडविच पैनल में दो सीमेंट की लेयर होती हैं जिनकी

मोटाई 35 मिमी होती है। इन दो लेयर्स को जोड़ने के लिए बेसाल्ट फाइबर सुदृढ़ीकृत पॉलिमर (BFRP) का उपयोग किया जाता है, और इन दो लेयर्स के बीच में 70 मिमी मोटी EPS शीट होती है। इस अध्ययन में इस्तेमाल की गई पैनल की आकृति 1000 मिमी (लंबाई) × 500 मिमी (चौड़ाई) × 140 मिमी (कुल मोटाई) है। इसे ज्यामिति की उचितता के लिए नहीं, बल्कि विकसित सैंडविच कम्पोजिट के परीक्षण की सुगमता के लिए चुना गया है।

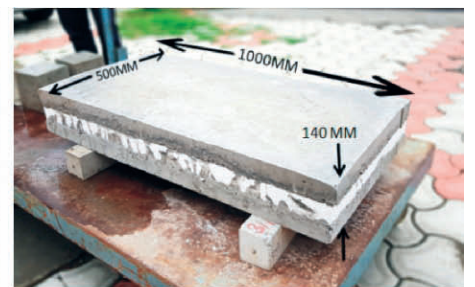
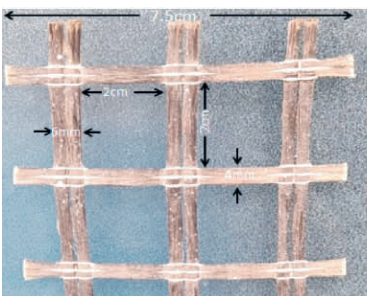
संयोजन का अनुपात

संयोजन की विभिन्न अनुपातों के साथ तैयार किए गए सैंडविच दीवार पैनल के लिए मिश्रण अनुपात निम्नलिखित भू-द्रव्यों को शामिल करता है: साधारण पोर्टलैंड सीमेंट (43 ग्रेड), फ्लाइ एश, रेत, निम्न गुणवत्ता वाला चूना पत्थर, कोटा स्टोन एग्रीगेट, पानी, सुपर प्लास्टिसाइजर इत्यादि। मिश्रण परीक्षण के दौरान विभिन्न मिश्रण अनुपातों की परीक्षा की गई और अंत में अनुकूलन उत्कृष्ट मिश्रण का चयन किया गया।

पदार्थ	सीमेंट	फ्लाइ एश	रेत	कोटा एग्रीगेट	स्टोन चूना पत्थर	निम्न गुणवत्ता वाला चूना पत्थर	मोटी रोड़ी	पानी	सुपर प्लास्टिसाइजर
अनुपात (%)	18.75	6.25	15.42	13.87	1.54	44.15	28.60	0.56	

कवर बनाने के बाद, EPS शीट के सतह को उचित रूप से फिनिश दिया जाता है। फिर इसमें बेसाल्ट फाइबर मेश (चित्र- 1) को शामिल किया जाता है जो EPS के बीच में आता है (चित्र-2)। तत्पश्चात, कंक्रीट मिश्रण तैयार किया जाता है और इसे मोल्ड में डाला जाता है। इसके बाद नम

बोरी से ढँक कर रूम तापमान में 24 घंटे के लिए रखा जाता है। सही तराई सुनिश्चित करने के लिए, 24 घंटे के बाद पैनलों को सावधानीपूर्वक निकाला जाता है और फिर से नम बोरी से ढका जाता है और 28 दिनों तक रखा जाता है। तैयार किया गया नमूना चित्र-3 में



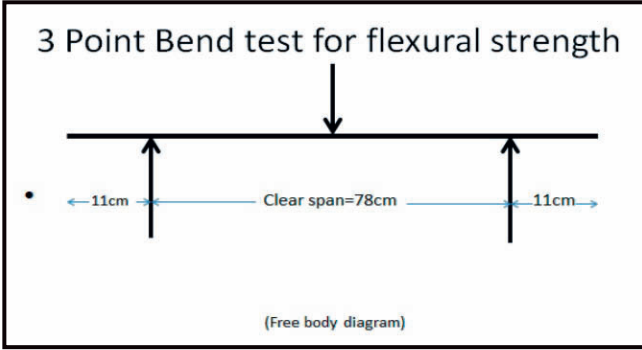
चित्र :1- बेसाल्ट फाइबर जाल

चित्र : 2- फॉर्मवर्क के साथ ईपीएस नमूना

चित्र : 3- पैनल नमूने का आयामी विवरण

3. आनमनी परीक्षण

पूर्ण लोड-बेयरिंग या गैर लोड-बेयरिंग मॉड्यूल होने के बावजूद, हवा का बोझ दोनों परिस्थितियों में पैनलों को प्रभावित करेगा। इसलिए, यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि यह एक सुरक्षित हवा बोझ को सहन करने में सक्षम है। इसे आनमनी सामर्थ्य के लिए जांचा जाना चाहिए

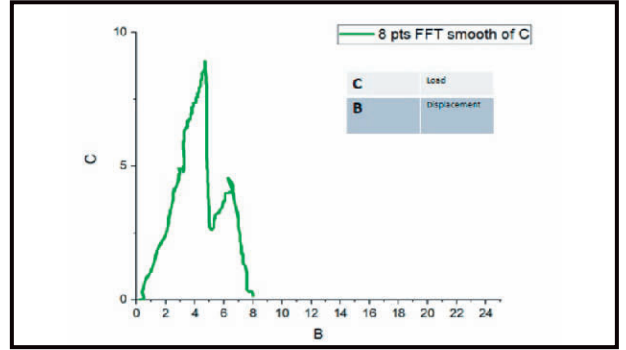


चित्र : 4- 3 पॉइंट बेंडिंग टेस्ट सेटअप का बॉडी आरेख

4. परिणाम और चर्चा

हवा द्वारा भार लगाने पर, 1 मीटर लंबा पैनल और 0.50 मीटर चौड़ाई वाले एक फ्लोर वाले इमारत के लिए लगभग 1.18 kPa का हवा दबाव बना रहने की आवश्यकता होगी, जो एक हवा की गति 47 मीटर/सेकंड से उत्पन्न होगा (IS 875(III)) के अनुसार एकल तल वाले भवन के लिए

ताकि पैनल को सुरक्षित हवा लोडिंग की स्थितियों के लिए परीक्षण किया जा सके। इस शोध अध्ययन में उपयोग किए गए पैनलों के आयाम 1000mmx500mmx140mm थे, और परीक्षण के लिए 3-प्वाइंट बेंडिंग परीक्षण उपकरण का उपयोग किया गया (चित्र 4-5)। एक स्पष्ट स्पैन 78 सेमी बनाए रखा गया, जबकि अंत स्पैन दूरी 11 सेमी की है।



चित्र : 5- लोडिंग वक्र

अनुमानित है)। इस भार लगाने की स्थिति में उत्पन्न बेंडिंग मोमेंट 0.23 kNm था। पैनल के नमूने ने सबसे पहले बेसाल्ट फाइबर की उपस्थिति के कारण कुछ लचीला व्यवहार प्रदर्शित किया। कंक्रीट की भंगुर प्रकृति के कारण यह अंततः दो भागों में टूट जाता है, जिससे उपरी लेयर में दरारें उत्पन्न हो जाती हैं (चित्र : 6)।



चित्र : 6- परीक्षण के दौरान पैनल पर क्रैक पैटर्न

थर्मल चालकता परीक्षण

पैनल के थर्मल चालकता का मूल्यांकन प्रायोगिक रूप से IS-3346 के अनुसार किया गया। तापीय संप्रेषण (U मान; $W/m^2\cdot K$) की गणना पूरे ढांचे में तापमान के अंतर से ताप संचरण की दर को विभाजित करके की जाती है—

$$U = \frac{1}{R_t}$$

$$R_t = R_{si} + R_{so} + R_{c1} + R_{EPS} + R_{c2}$$

R_t कुल थर्मल प्रतिरोध, R_{si} आंतरिक सतह के लिए थर्मल प्रतिरोध है, R_{so} बाह्य सतह के लिए थर्मल प्रतिरोध = $0.05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$, R_{c1} , R_{c2} कंक्रीट सतहों का थर्मल प्रतिरोध = $0.0311 \text{ m}^2 \text{ K/W}$, और R_{EPS} ईपीएस का थर्मल प्रतिरोध = $1.75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ है।

उपरोक्त सूत्र से प्राप्त पैनल नमूने के लिए U मूल्य का मान $0.51 \text{ W/m}^2\cdot K$ था, जो अधिकांश ECBC पुख्ता इमारतों के लिए U मूल्य के मानकों के अनुरूप है।

5. निष्कर्ष

उपर्युक्त अनुसंधान में वर्णित प्रायोगिक शोध से निकाले गए निष्कर्ष निम्नलिखित हैं।

1. 3-प्वाइंट बेंडिंग परीक्षण के परिणाम से पता चलता है कि पैनल सुरक्षित रूप से $0.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$ के एक बेंडिंग मोमेंट को सहन कर सकता है, जिससे स्पष्ट होता है कि पैनल IS 1893 के अनुसार डिजाइन हवा लोडिंग की स्थिति को सहन कर सकता है।
2. थर्मल चालकता परीक्षण से प्राप्त पैनल की तापीय संप्रेषण मूल्य $0.51 \text{ W/m}^2\cdot K$ था, जिससे पता चलता है कि पैनल को मध्यम जलवायु स्थिति ($0.55 \text{ W/m}^2\cdot K$) में उपयोग करना किया जा सकता है।

आभार—स्वीकृति

हम परियोजना को निरंतर वित्तीय सहायता के लिए 'पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, नई दिल्ली, भारत सरकार' के आभारी हैं।

प्रांतीय ईर्ष्या-द्वेष को दूर करने में जितनी सहायता हिंदी प्रचार से मिलेगी, उतनी किसी चीज से नहीं मिल सकती।

— सुभाष चंद्र बोस

शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव: एक संगठित अध्ययन

डॉ. वीणा चौधरी एवं शुभम कुमार

आवास नियोजन एवं ऊर्जा दक्षता समूह

सीएसआईआर-सीबीआरआई, रुड़की

परिचय

आधुनिक जीवनशैली के साथ, शहरी क्षेत्रों में ऊष्मा द्वीप प्रभाव एक गंभीर समस्या बन गया है। इसका अर्थ है उन प्रदूषक पदार्थों के निकटतम वातावरणिक क्षेत्र, जो शहरों में वाहन और उद्योगीकरण की वृद्धि के कारण होते हैं। इस बढ़ते ऊष्मा का प्रभाव मानव स्वास्थ्य, पर्यावरण, और सामाजिक विकास पर अधिक प्रभावी हो रहा है। शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव के प्रमुख कारण शहरी जनसंख्या की बढ़ती मात्रा, वाहनों की वृद्धि, और औद्योगीकरण की तेजी से बढ़ती हुई गतिविधियां हैं। इनके चलते शहरी क्षेत्रों में अधिक वायु प्रदूषण, उच्च तापमान, और वातावरणिक संतुलन में परिवर्तन की समस्याएं उत्पन्न हो रही हैं। देश के कई राज्यों में लू (Heat Wave) चल रही है। गर्मी के नए रिकॉर्ड बन रहे हैं। नजफगढ़ में पारा 49.1 डिग्री, गुड़गांव में 48.1 और नोएडा में 47.1 डिग्री पार हो चुका है। चौंकाने वाली बात यह भी कि दिल्ली के आसपास वाले शहरों के

तापमान में काफी बदलाव देखा गया। जैसे- नोएडा, गुड़गांव और नजफगढ़ में तापमान अधिक रहा, लेकिन इनके आसपास वाले क्षेत्रों में तापमान इससे कम रहा। इसमें करीब 2 से 3 डिग्री की गिरावट दर्ज की गई। गांवों के मुकाबले शहरी क्षेत्र के कुछ हिस्सों के तापमान में सामान्य से अधिक बढ़ोतरी की वजह यही अर्बन हीट आइलैंड (Urban Heat Island) है। यह समस्या विभिन्न क्षेत्रों में भिन्न रूपों में प्रकट होती है, जैसे कि वायु प्रदूषण, जलवायु परिवर्तन, स्वास्थ्य आदि। इसलिए, इसे समाधान करने के लिए विभिन्न उपाय और कदम अपनाने की आवश्यकता है।

इस लेख में, शहरी ऊष्मा द्वीप (चित्र-1) प्रभाव के महत्व को बताया गया है, इसके प्रमुख कारण और उनके समाधान के लिए संभावित उपायों को इसके माध्यम से हम शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव को समझकर समाधान की दिशा में एक कदम आगे बढ़ाने का प्रयास कर सकेंगे।



चित्र-1: शहरी उष्मा द्वीप

ग्रामीण क्षेत्रों की तुलना में नगरीय क्षेत्रों के अधिक गर्म होने का कारण :

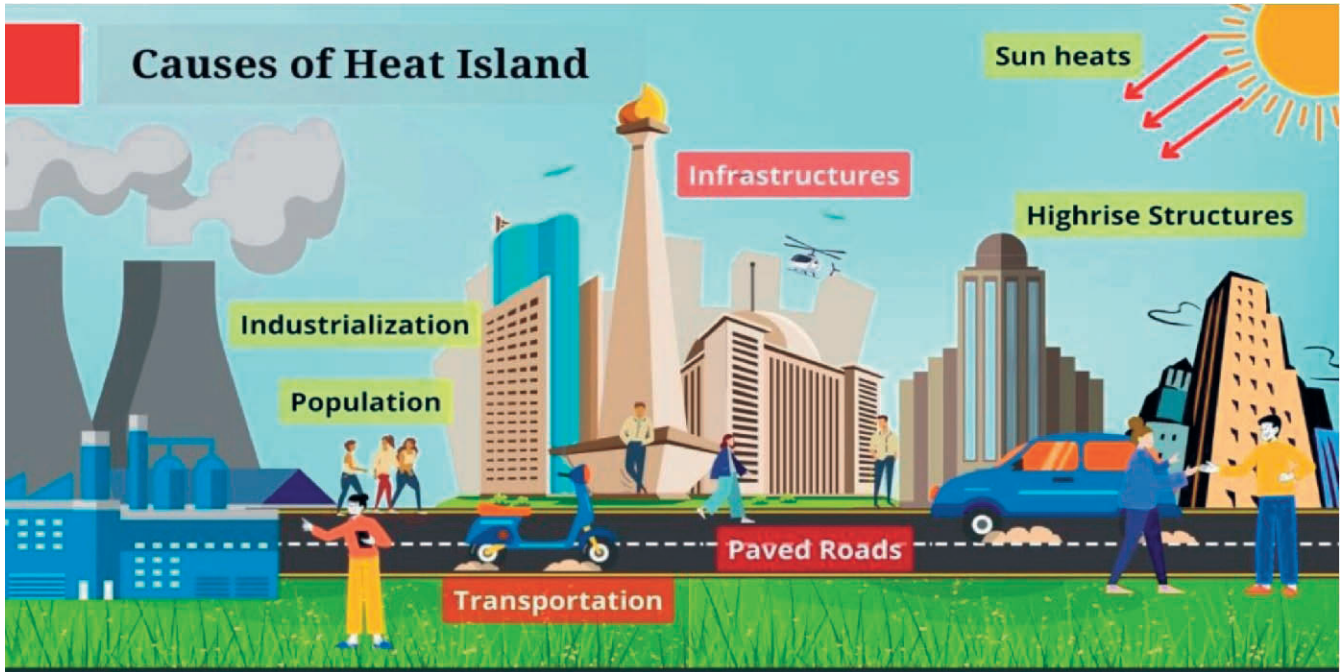
- यह देखा गया है कि अन्य क्षेत्रों की तुलना में हरे-भरे क्षेत्रों में कम तापमान का अनुभव होता है।
- नगरीय क्षेत्रों की तुलना में ग्रामीण क्षेत्रों में वृक्षारोपण, खेत, जंगलों और पेड़ों के रूप में अपेक्षाकृत अधिक हरा-भरा आवरण होता है। यह हरित आवरण अपने परिवेश में गर्मी को नियंत्रित करने में प्रमुख भूमिका निभाता है।
- वाष्पोत्सर्जन वह प्रक्रिया है जिसे पौधे तापमान को नियंत्रित करने के लिये करते हैं।
- नगरीय क्षेत्रों में नगरीय ऊष्मा द्वीप का मूल कारण निम्नलिखित हैं:
गगनचुंबी इमारतों, सड़कों, पार्किंग स्थलों, फुटपाथों और सार्वजनिक परिवहन पारगमन लाइनों के बार-बार निर्माण ने नगरीय ऊष्मा द्वीप की घटनाओं को तेज कर दिया है।
- यह काले या किसी गहरे रंग के पदार्थ के कारण होता है।
नगरों में आमतौर पर काँच, ईट, सीमेंट और कंक्रीट से निर्मित इमारतें होती हैं, ये सभी गहरे रंग की सामग्री हैं, जिसका अर्थ है कि यह सामग्री उच्च ऊष्मा को आकर्षित और अवशोषित करती है।

हीट आइलैंड के कारण(चित्र-2) :

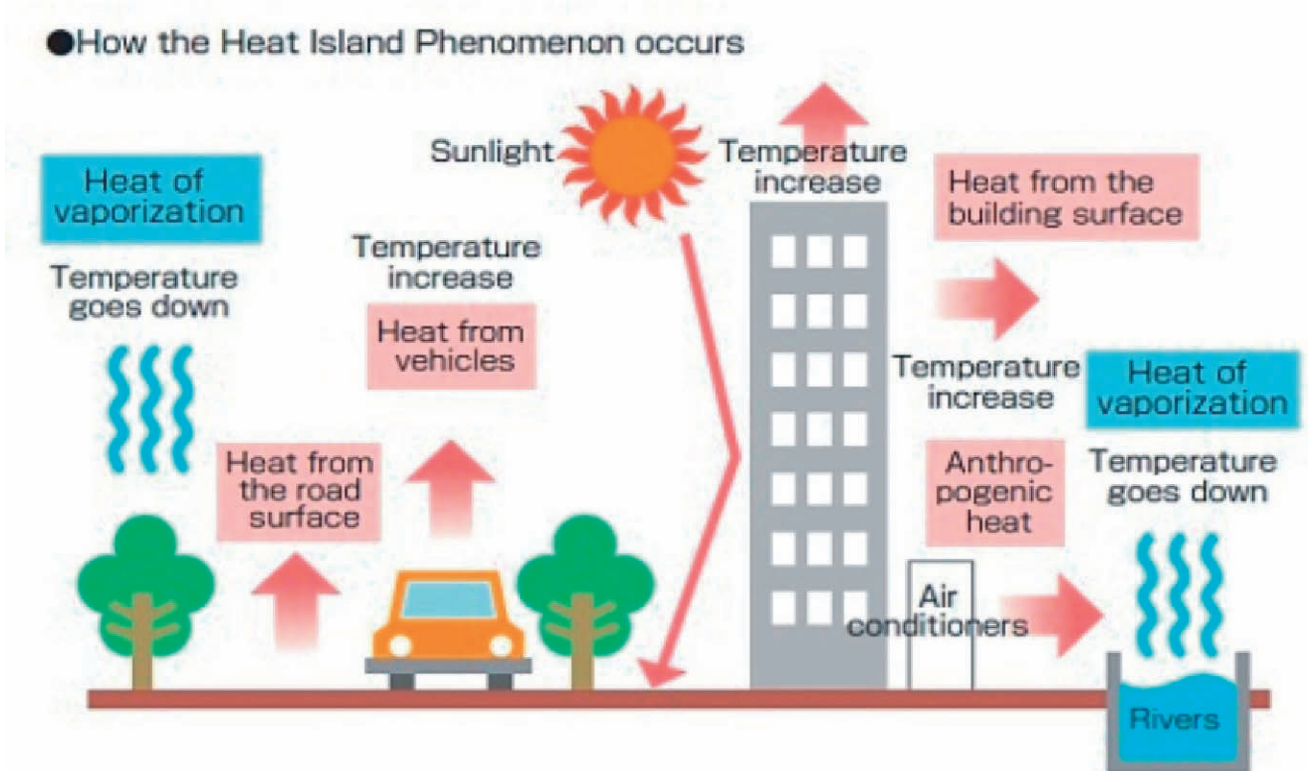
- निर्माण गतिविधियों में कई गुना वृद्धि:** साधारण शहरी आवासों के जटिल बुनियादी ढाँचे के निर्माण एवं विस्तार के लिये डामर और कंक्रीट जैसी कार्बन अवशोषित सामग्री की आवश्यकता होती है जो बड़ी मात्रा में तापमान को अवशोषित करते हैं, अतः इस कारण शहरी क्षेत्रों की सतह के औसत तापमान में वृद्धि होती है।
- गहरे रंग की सतह:** शहरी क्षेत्रों में निर्मित भवनों की बाहरी सतह को सामान्यतः काले या गहरे रंग से रंग दिया जाता है जिस कारण अल्बेडो अर्थात् पृथ्वी से सूर्य की ऊष्मा का परावर्तन कम हो जाता है और गर्मी का अवशोषण बढ़ जाता है।
- शहरी वास्तुकला:** संकरी सड़कें और ऊँची इमारतें अक्सर वायु प्रवाह, और धीमी हवा की गति को

बाधित करती हैं और इसलिए किसी भी प्राकृतिक शीतलन प्रभाव को कम करती हैं। अर्बन कैन्यन इफेक्ट को इस नाम से जाना जाता है। पेड़ों और हरियाली की अनुपस्थिति प्रक्रियाओं में बाधा डालती है जो आसपास की हवा को ठंडा करती है, जैसे कि वाष्पीकरण, छायांकन और कार्बन डाइऑक्साइड को हटाना। छोटे शहरी घरों से लेकर जटिल बुनियादी ढाँचे तक सब कुछ विकसित करने के लिए निर्माण गतिविधि में भारी वृद्धि की आवश्यकता है, जिसके लिए डामर और कंक्रीट जैसी कार्बन-अवशोषित सामग्री की आवश्यकता होती है। महानगरीय क्षेत्रों के औसत सतह के तापमान में भारी मात्रा में गर्मी के जाल के परिणामस्वरूप वृद्धि होती है।

- एयर कंडीशनिंग:** तापमान को नियंत्रित करने के लिये एयर कंडीशनिंग का प्रयोग किया जाता है जिसके लिये बिजली संयंत्रों हेतु अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है, जो अधिक प्रदूषण का कारण बनता है। इसके अलावा एयर कंडीशनर वायुमंडलीय हवा के साथ ऊष्मा का आदान-प्रदान करते हैं जो स्थानीय स्तर पर हीटिंग उत्पन्न करते हैं। इस प्रकार यह एक कास्केड प्रभाव (Cascade Effect) है जो शहरी ऊष्मा द्वीपों के विस्तार में योगदान देता है।
- शहरी निर्माण शैली:** ऊँची इमारतें और संकरी सड़कें हवा के संचलन में बाधा उत्पन्न करती हैं जिससे हवा की गति धीमी हो जाती है जो प्राकृतिक शीतलन प्रभाव को कम करता है। इसे अर्बन कैनियन इफेक्ट (Urban Canyon Effect) कहा जाता है। बड़े पैमाने पर परिवहन प्रणाली की आवश्यकतारू परिवहन प्रणाली और जीवाश्म ईंधन का बड़े स्तर पर उपयोग शहरी क्षेत्रों में तापमान को बढ़ाता है(चित्र-3)। वृक्ष और हरित क्षेत्र की कमीरू वृक्ष और हरित क्षेत्र वाष्पीकरण एवं कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन की क्रिया को कम करते हैं तथा ये सभी प्रक्रियाएँ आसपास की हवा के तापमान को कम करने में मदद करती हैं।



चित्र-2: हीट आइलैंड के कारण



चित्र- 3: शहरी क्षेत्रों में तापमान बढ़ने के कारण प्रमुख प्रभाव:

प्रमुख प्रभाव :

1. **तापमान में वृद्धि:** शहरी क्षेत्रों में ऊष्मा द्वीप प्रभाव के कारण तापमान में वृद्धि होती है। यह तापमान के बढ़ने का कारण बनता है और वातावरणिक संतुलन को प्रभावित करता है।
2. **वायु प्रदूषण:** शहरी क्षेत्रों में ऊष्मा द्वीप प्रभाव के कारण वायु प्रदूषण की समस्या बढ़ती है। वाहनों, उद्योगों और नगरीय गतिविधियों से उत्पन्न उदासीन धुएं और अन्य प्रदूषक द्रव्यों के बुरे प्रभावों को बढ़ाता है।
3. **स्वास्थ्य के प्रभाव:** ऊष्मा द्वीप प्रभाव के कारण शहरी निवासियों के स्वास्थ्य पर भी नकारात्मक प्रभाव होता है। वायु प्रदूषण, उच्च तापमान और अन्य ऊष्मा संबंधित समस्याएं संजीवनी विकारों का कारण बनती हैं।
4. **जलवायु पर शहरी ताप द्वीपों का प्रभाव:** गर्मियों में, अर्बन हीट आइलैंड्स में बिजली की मांग अधिक होती है। बिजली प्रदाता अक्सर इस मांग का एक बड़ा हिस्सा प्रदान करने के लिए जीवाश्म ईंधन बिजली संयंत्रों पर भरोसा करते हैं, जो वायु प्रदूषण और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को बढ़ाता है। मानव स्वास्थ्य के लिए खतरनाक होने के अलावा, इन प्रदूषकों की जटिल वायु गुणवत्ता के मुद्दों जैसे कि जमीनी स्तर के ओजोन (स्मॉग), महीन कण पदार्थ और अम्लीय वर्षा के उत्पादन में भूमिका होती है। जीवाश्म ईंधन का अधिक बार उपयोग करने से कार्बन डाइऑक्साइड जैसी ग्रीनहाउस गैसों का उच्च उत्सर्जन होता है, जो जलवायु परिवर्तन का एक कारक है। उच्च तापमान ऊर्जा से संबंधित उत्सर्जन पर उनके प्रभाव के अलावा जमीनी स्तर के ओजोन उत्पादन की गति को सीधे तेज कर सकता है। जब नाइट्रोजन ऑक्साइड और वाष्पशील कार्बनिक अणु सूर्य के प्रकाश और गर्म मौसम की उपस्थिति में संयोजित होते हैं, तो जमीनी स्तर पर ओजोन का निर्माण होता है। अधिक जमीनी स्तर का ओजोन तब होगा जब जलवायु अधिक धूप और गर्म हो जाएगी, यह मानते हुए कि अन्य सभी कारक समान हैं, जैसे हवा में पूर्ववर्ती उत्सर्जन की संख्या और हवा की गति और दिशा।

भारत शहरी ताप द्वीप प्रभाव पर नासा का पर्यवेक्षण

नासा के अनुसार, दिल्ली के शहरी इलाकों में हीट आइलैंड अधिक बार दिखाई दे रहे हैं।

आस-पास के कृषि क्षेत्रों की तुलना में, दिल्ली के महानगरीय क्षेत्र में बहुत अधिक तापमान का अनुभव हुआ।

छवि नासा के इकोसिस्टम स्पेसबोर्न थर्मल रेडियोमीटर एक्सपेरिमेंट (ECOSTRESS) द्वारा ली गई थी, जिसमें सोनीपत, पानीपत, जींद और भिवानी में छोटे लाल धब्बे भी दिखाई दिए। व तस्वीर में दिल्ली के ऊपर एक बड़ा लाल क्षेत्र दिखाई दे रहा है।

इको स्ट्रेस नामक एक रेडियोमीटर से लैस उपकरण को नासा द्वारा 2018 में अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन तक पहुंचाया गया था।

इको स्ट्रेस मुख्य रूप से पौधों के तापमान, साथ ही साथ उनकी पानी की जरूरतों और जलवायु उन्हें कैसे प्रभावित करता है, का निर्धारण करने के लिए जिम्मेदार है।

शहरों के आसपास के ग्रामीण इलाकों के विपरीत, जहां कम तापमान था, इकोस्ट्रेस डेटा में इन लाल धब्बे ने उच्च तापमान या शहरी गर्मी द्वीपों के उदाहरण दिखाए।

समाधान: शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव के लिए निम्नलिखित समाधान:

1. **परिवहन के प्रकारों में परिवर्तन:** सार्वजनिक परिवहन को बढ़ावा देना और सुरक्षित, सामर्थ्यवर्धक, और पर्यावरण के प्रति संवेदनशील विकल्पों को प्रोत्साहित करना अत्यंत महत्वपूर्ण है। यह उदाहरण के लिए, जलवायु संज्ञान और इलेक्ट्रिक वाहनों का उपयोग बढ़ाने के माध्यम से किया जा सकता है।
2. **प्रदूषण नियंत्रण:** वाहनों के इंजनों में प्रदूषण कम करने वाली प्रौद्योगिकियों का उपयोग करना, उद्योगों को स्वच्छ ऊर्जा तकनीकों पर ध्यान केंद्रित करना और परिवहन साधनों का संशोधन करना इस समस्या को समाधान करने में मदद कर सकता है।
3. **हरित योजना और डिजाइन:** शहरी क्षेत्रों में हरित स्थलों का विकास करना एक अन्य महत्वपूर्ण समाधान है। यह समस्या को हल करने के लिए अधिक हरित स्थल और उद्यानों का निर्माण करने में मदद कर सकता है और वायु प्रदूषण को कम

करने में सहायक हो सकता है। नई इमारतों के निर्माण में हरित योजना और डिजाइन को प्राथमिकता देना चाहिए। इसमें पर्यावरण से मिलती जुलती रंग, ऊर्जा संचयन के लिए उपकरणों का उपयोग, और सामुदायिक स्थलों के लिए खुले अंतरिक्षों का उपयोग शामिल है।

4. **जनसंख्या प्रबंधन:** शहरी क्षेत्रों में जनसंख्या के विकास को नियंत्रित करना और सही आवास नीतियों का प्रयोग करना भी महत्वपूर्ण है। इससे भूमि के अपशिष्टिकरण को रोका जा सकता है और शहरी संरचना को सुधारा जा सकता है।
5. **सामुदायिक सहयोग:** सामुदायिक संगठनों, स्थानीय सरकारों, और गैर सरकारी संगठनों के साथ सहयोग करके ऊष्मा द्वीप प्रभाव को समाधान करने में सफलता प्राप्त की जा सकती है। इससे सामाजिक संवेदनशीलता बढ़ी और समस्या के समाधान के लिए अधिक प्रभावशाली उपाय तैयार किए जा सकते हैं।
6. **पर्यावरण संरक्षण:** पर्यावरण संरक्षण के लिए शहरी क्षेत्रों में परिवहन और उद्योगों के प्रदूषण को कम करने के उपाय अपनाए जाने चाहिए। इसमें जलवायु परिवर्तन से निपटने, विद्युत उत्पादन के प्रौद्योगिकीकरण, और शहरी बागवानी को बढ़ावा देना शामिल है।
7. **सार्वजनिक परिवहन प्रणाली का पुनरीक्षण:** सार्वजनिक परिवहन प्रणाली को प्रभावी और सुरक्षित बनाने के लिए नई प्रौद्योगिकियों का उपयोग किया जाना चाहिए। इसमें सार्वजनिक परिवहन के लिए विद्युतीकरण, शानदार यातायात नियंत्रण प्रणालियों का अनुसरण और परिवहन साधनों के अनुकूलन शामिल है।
8. **ऊर्जा संचयन और ऊर्जा दक्षता:** इमारतों में ऊर्जा संचयन और ऊर्जा दक्षता को बढ़ावा देना एक महत्वपूर्ण समाधान है। ऊर्जा संचयन के लिए सोलर पैनल, गर्मी पंप, और प्राकृतिक रूप से सीढ़ियों का उपयोग किया जा सकता है। ऊर्जा दक्षता के लिए उच्च प्रदर्शन विंडोज, आवेशित इंसुलेशन, और ऊर्जा परिवहन साधनों का उपयोग किया जा सकता है।
9. **हरित इमारतें:** हरित इमारतें ऊर्जा की खपत को कम करने में मदद करती हैं और वायु प्रदूषण को घटाती हैं। छतों पर छोटे उपवनों और रूफटॉप गार्डन का

निर्माण करके इमारतों को हरित बनाने के लिए कदम उठाए जा सकते हैं।

10. **अवशेष उपयोग:** निर्माण की प्रक्रिया में अवशेष उपयोग को कम करने के लिए तकनीकी और प्रौद्योगिकी के संबंध में सुधार किया जा सकता है। साथ ही, अवशेष प्रबंधन प्रणालियों को बेहतर बनाने के लिए कदम उठाए जा सकते हैं।
11. **तकनीकी और शिक्षा:** इमारतों के निर्माण में ऊर्जा संरक्षण और हरितता को बढ़ावा देने के लिए तकनीकी और शिक्षा को समर्थ बनाना आवश्यक है। यह समाधान अधिक उत्पादनीकरण और समय के साथ स्थिरता को बनाए रखने में मदद कर सकता है।
12. **सोलर एयर कंडीशनिंग:** भारत में ऊर्जा समस्याओं के साथ-साथ सूर्य की प्राकृतिक उपलब्धता के साथ, सोलर एयर कंडीशनिंग को बढ़ावा देना चाहिए। यह इमारतों को शीतल रखने के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग करता है और कार्बन प्रदूषण को कम करता है।
13. **ऊर्जा दक्ष इन्फ्रास्ट्रक्चर:** भारत में ऊर्जा दक्ष इन्फ्रास्ट्रक्चर को बढ़ावा देने के लिए प्रयास किया जा सकता है। इसमें पर्यावरण के प्रति जागरूकता, ऊर्जा संचयन और सौर ऊर्जा उत्पादन को बढ़ाने के लिए तकनीकी सहायता और वित्तीय समर्थन शामिल हो सकता है।
14. **ऊर्जा प्रदर्शन भवन:** कम कार्बन ऊर्जा प्रदर्शन भवनों का निर्माण भारत में एक अच्छा समाधान हो सकता है। इसमें ऊर्जा प्रदर्शन के मानकों का पालन करते हुए सुधार किया जा सकता है और ऊर्जा संचयन के लिए उपकरणों का उपयोग किया जा सकता है।
15. **ऊर्जा प्रबंधन और विश्वासीकरण:** इमारतों में ऊर्जा प्रबंधन और विश्वासीकरण के उपाय के माध्यम से, ऊर्जा की खपत को कम किया जा सकता है और कार्बन उत्सर्जन को कम किया जा सकता है। यह

ऊर्जा प्रबंधन तकनीकियों और नियमों का पालन करता है और ऊर्जा की अच्छी प्रबंधन प्रक्रिया को प्रोत्साहित करता है।

16. प्राकृतिक शीतलीकरण: प्राकृतिक शीतलीकरण के उपायों का उपयोग करके, इमारतों को शीतल रखने के लिए निर्माण किया जा सकता है। इसमें पर्दों, छतों, और प्रकारों का उपयोग किया जा सकता है जो ऊर्जा की खपत को कम करने और कार्बन प्रदूषण को घटाने में मदद करते हैं।

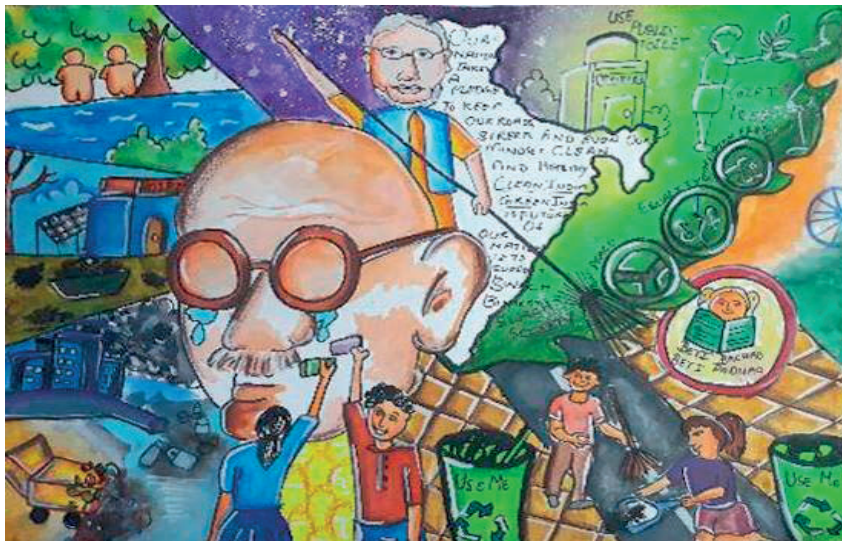
इन समाधानों का प्रयोग करके, हम शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव को कम करने में मदद कर सकते हैं और स्वस्थ, सुरक्षित, और स्थायी शहरों का निर्माण कर सकते हैं

निष्कर्ष: शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव एक महत्वपूर्ण समस्या है जिसका सामना करना आवश्यक है। पर्यावरण संरक्षण, परिवहन प्रणाली का पुनरीक्षण, और सार्वजनिक स्वास्थ्य की देखभाल को महत्व दिया जाना चाहिए। इन उपायों के साथ, सामाजिक जागरूकता और सहयोग भी अत्यंत आवश्यक है। इसके माध्यम से ही हम शहरी क्षेत्रों में ऊष्मा द्वीप प्रभाव को समाधान कर सकते हैं और स्वस्थ और सुरक्षित शहरों का निर्माण कर सकते हैं।

“स्वच्छ भारत-समृद्ध भारत”

डा. रविन्द्र सिंह बिष्ट
एम्स समूह

स्वच्छ रखेंगे जब अपना परिवेश,
तभी तो समृद्ध बन पायेगा देश।
स्वच्छ धरती, स्वच्छ विचार, स्वच्छ चेतना और मन,
तभी तो विकसित हो पायेगा अपना समाज और अपना वतन।
आओ मिलकर कदम उठाएं,
देश को स्वच्छ और समृद्ध बनाएं।



भवनों में सौर ऊर्जा का अनुप्रयोग

डा. ताबिश आलम, वरिष्ठ वैज्ञानिक

वास्तुकला, योजना और ऊर्जा दक्षता समूह,
सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की-247667,

सार :

सौर ऊर्जा दुनिया भर में नवीकरणीय ऊर्जा के सबसे आशाजनक और टिकाऊ स्रोतों में से एक के रूप में उभरी है। इमारतों में इसका अनुप्रयोग ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने, ऊर्जा की खपत कम करने और सतत विकास को बढ़ावा देने के लिए महत्वपूर्ण क्षमता प्रदान करता है। इस समीक्षा पत्र का उद्देश्य इमारतों में सौर ऊर्जा के विभिन्न अनुप्रयोगों का व्यापक अवलोकन प्रदान करना है। इसमें फोटोवोल्टिक सिस्टम, सौर तापीय प्रौद्योगिकियाँ, निष्क्रिय सौर डिजाइन और एकीकृत समाधान शामिल हैं। इमारतों में सौर ऊर्जा को एकीकृत करने के लाभों, चुनौतियों और भविष्य की संभावनाओं पर भी चर्चा की गई है।

1. परिचय

ऊर्जा की बढ़ती वैश्विक मांग, साथ ही जलवायु परिवर्तन और पर्यावरणीय गिरावट के बारे में बढ़ती चिंताओं ने टिकाऊ और पर्यावरण-अनुकूल ऊर्जा समाधानों की तत्काल आवश्यकता को प्रेरित किया है। उपलब्ध विभिन्न नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में से, सौर ऊर्जा एक अग्रणी स्रोत के रूप में उभरी है, जो हमारी इमारतों को बिजली देने के तरीके में क्रांतिकारी बदलाव लाने की अपार क्षमता प्रदान करती है। इमारतों में सौर ऊर्जा का अनुप्रयोग एक स्वच्छ, अधिक टिकाऊ और ऊर्जा-कुशल भविष्य के द्वार खोलने की कुंजी है। सूर्य द्वारा उत्सर्जित दीप्तिमान प्रकाश और ऊष्मा से प्राप्त सौर ऊर्जा वस्तुतः ऊर्जा का एक अनंत और नवीकरणीय स्रोत प्रदान करती है। निर्मित पर्यावरण के भीतर इसका उपयोग कई फायदे प्रस्तुत करता है जो पर्यावरणीय लाभों से परे हैं। बिजली उत्पन्न करने, हीटिंग और कूलिंग प्रदान करने और समग्र ऊर्जा दक्षता बढ़ाने के लिए सूर्य के प्रकाश का उपयोग करके, सौर ऊर्जा इमारतों को अधिक आत्मनिर्भर बनाने के लिए सशक्त बनाती है, पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों पर उनकी निर्भरता को कम करती है और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करती है।

इमारतों में सौर ऊर्जा का सबसे प्रमुख अनुप्रयोग फोटोवोल्टिक (पीवी) प्रणालियों के माध्यम से होता है, जो सीधे सूर्य के प्रकाश को बिजली में परिवर्तित करता है। इन प्रणालियों को इमारत की वास्तुकला में सहजता से एकीकृत किया जा सकता है, जिसमें छत पर स्थापना, सौर अग्रभाग

और यहां तक कि सौर शिगल भी शामिल हैं, जिससे इमारतों के अपने परिवेश के साथ बातचीत करने के तरीके को फिर से परिभाषित किया जा सकता है। बिजली पैदा करने के अलावा, सौर ऊर्जा का उपयोग सौर जल तापन प्रणालियों में भी किया जाता है, जिससे पानी गर्म करने से जुड़ी ऊर्जा की मांग प्रभावी ढंग से कम हो जाती है। इसके अलावा, सौर अंतरिक्ष हीटिंग और शीतलन समाधान इमारतों को पर्यावरण के अनुकूल तापमान नियंत्रण विकल्प प्रदान करते हैं, पारंपरिक एचवीएसी प्रणालियों पर निर्भरता कम करते हैं और चरम मांग अवधि के दौरान विद्युत ग्रिड पर तनाव को कम करते हैं।

सक्रिय सौर प्रौद्योगिकियों से परे, निष्क्रिय सौर डिजाइन रणनीतियाँ इमारतों के भीतर ऊर्जा उपयोग को अनुकूलित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। बिल्डिंग ओरिएंटेशन, रणनीतिक छायांकन और थर्मल मास, निष्क्रिय सौर डिजाइन जैसे सिद्धांतों को नियोजित करने से प्राकृतिक सौर ताप लाभ और वेंटिलेशन का लाभ मिलता है, यांत्रिक प्रणालियों की आवश्यकता कम हो जाती है और रहने वालों के लिए आराम और कल्याण को बढ़ावा मिलता है।

जैसे-जैसे दुनिया एक स्थायी ऊर्जा भविष्य की ओर बढ़ रही है, इमारतों में सौर ऊर्जा का एकीकरण नीति निर्माताओं, वास्तुकारों, इंजीनियरों और पर्यावरण के प्रति जागरूक व्यक्तियों के लिए एक केंद्र बिंदु बन गया है। इस तरह के एकीकरण के लाभ पर्यावरण संरक्षण से परे हैं; वे कम ऊर्जा लागत, बढ़ी हुई ऊर्जा लचीलापन और संपत्ति के मूल्य में वृद्धि के माध्यम से आर्थिक लाभ शामिल करते हैं।

इमारतों में सौर ऊर्जा की क्षमता निर्विवाद है, प्रारंभिक लागत, तकनीकी प्रगति और नीति समर्थन के मामले में चुनौतियाँ बनी हुई हैं। हालाँकि, चल रहे अनुसंधान और नवाचार, अनुकूल नियामक ढांचे और वित्तीय प्रोत्साहन के साथ मिलकर, दुनिया भर में इमारतों में सौर ऊर्जा को अपनाने में तेजी से वृद्धि कर रहे हैं। यह समीक्षा पत्र इमारतों में सौर ऊर्जा के विविध अनुप्रयोगों की पड़ताल करता है, विभिन्न प्रौद्योगिकियों और डिजाइन रणनीतियों पर प्रकाश डालता है जो एक हरित और अधिक टिकाऊ निर्मित वातावरण में योगदान करते हैं।

2. इमारतों में फोटोवोल्टिक सिस्टम

इमारतों में फोटोवोल्टिक (पीवी) प्रणाली सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी का एक प्रमुख और परिवर्तनकारी अनुप्रयोग है। पीवी सिस्टम अर्धचालक सामग्री से बने सौर कोशिकाओं का उपयोग करके सीधे सूर्य के प्रकाश को बिजली में परिवर्तित करते हैं। इन प्रणालियों को आवासीय घरों और वाणिज्यिक भवनों से लेकर औद्योगिक सुविधाओं और यहां तक कि बड़े पैमाने पर सौर फार्मों तक विभिन्न प्रकार के भवनों में व्यापक रूप से अपनाया गया है। इमारतों में पीवी प्रणालियों का एकीकरण नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन, कम ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन, ऊर्जा लागत बचत और बढ़ी हुई ऊर्जा स्वतंत्रता सहित कई लाभ प्रदान करता है। इस खंड में, हम इमारतों में फोटोवोल्टिक प्रणालियों के प्रमुख पहलुओं, उनके घटकों, कार्य सिद्धांतों, चुनौतियों और निर्मित पर्यावरण पर समग्र प्रभाव पर चर्चा करेंगे।

पीवी सिस्टम के घटक: एक इमारत में एक विशिष्ट पीवी सिस्टम में कई घटक शामिल होते हैं, जिनमें से प्रत्येक सौर ऊर्जा को उपयोगी बिजली में परिवर्तित करने और उपयोग करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। मुख्य घटकों में शामिल हैं:

- **सौर पैनल:** किसी भी पीवी प्रणाली का हृदय, सौर पैनल वांछित वोल्टेज और करंट उत्पन्न करने के लिए श्रृंखला या समानांतर में जुड़े कई सौर कोशिकाओं से बने होते हैं। ये पैनल आमतौर पर सूरज की रोशनी को कुशलता से पकड़ने के लिए छतों, अग्रभागों या जमीन पर लगे सरणियों पर लगाए जाते हैं।
- **इन्वर्टर:** सौर पैनलों द्वारा उत्पन्न डीसी बिजली को इन्वर्टर द्वारा इमारतों में उपयोग के लिए उपयुक्त एसी बिजली में परिवर्तित किया जाता है। पीवी सिस्टम के इष्टतम प्रदर्शन और ग्रिड अनुकूलता सुनिश्चित करने में इन्वर्टर महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- **माउंटिंग और सपोर्ट संरचनाएं:** पीवी पैनलों को अपनी जगह पर सुरक्षित करने और सूर्य की ओर उचित अभिविन्यास सुनिश्चित करने के लिए मजबूत और विश्वसनीय माउंटिंग संरचनाओं की आवश्यकता होती है।
- **वायरिंग और विद्युत कनेक्शन:** बिजली के प्रवाह को सुविधाजनक बनाने के लिए सौर पैनलों, इन्वर्टर और भवन की विद्युत प्रणाली के बीच उचित विद्युत कनेक्शन आवश्यक हैं।

पीवी सिस्टम के कार्य सिद्धांत: जब सूरज की रोशनी पीवी पैनलों में सौर कोशिकाओं से टकराती है, तो यह अर्धचालक सामग्री में इलेक्ट्रॉनों को उत्तेजित करती है, जिससे प्रत्यक्ष धारा (डीसी) बिजली का प्रवाह होता है। व्यक्तिगत सौर कोशिकाओं द्वारा उत्पादित डीसी बिजली को तारों के माध्यम से संयोजित किया जाता है और इन्वर्टर में भेजा जाता है, जो इसे प्रत्यावर्ती धारा (एसी) बिजली में परिवर्तित करता है। इस एसी बिजली को इमारत के विद्युत भार को बिजली देने के लिए वितरित किया जाता है या, यदि सिस्टम अतिरिक्त ऊर्जा उत्पन्न करता है, तो उपयोगिता ग्रिड में वापस भेज दिया जाता है।

इमारतों में पीवी सिस्टम के प्रकार: इमारतों में पीवी सिस्टम इमारत के डिजाइन, ऊर्जा जरूरतों और उपलब्ध स्थान के आधार पर विभिन्न रूप ले सकते हैं। कुछ सामान्य प्रकार के पीवी सिस्टम में शामिल हैं:

- **छत पर पीवी सिस्टम:** छतों पर स्थापित पीवी पैनल आवासीय और वाणिज्यिक भवनों के लिए सौर ऊर्जा उत्पन्न करने का एक लोकप्रिय और स्थान-कुशल तरीका है।
- **भवन-एकीकृत पीवी (बीआईपीवी):** बीआईपीवी में सौर पैनलों को इमारत के डिजाइन तत्वों, जैसे सौर अग्रभाग, सौर खिड़कियां, या सौर शिगल में एकीकृत करना शामिल है, जो पारंपरिक निर्माण सामग्री को प्रभावी ढंग से प्रतिस्थापित करता है।
- **जमीन पर स्थापित पीवी सिस्टम:** ऐसे मामलों में जहां इमारत के नजदीक पर्याप्त भूमि उपलब्ध है, बड़ी मात्रा में बिजली उत्पन्न करने के लिए पीवी सिस्टम जमीन पर स्थापित किए जा सकते हैं।

3. इमारतों में सौर तापीय प्रौद्योगिकी

इमारतों में सौर तापीय प्रौद्योगिकियां हीटिंग, शीतलन और गर्म पानी के समाधान प्रदान करने के लिए सूर्य की ऊर्जा का उपयोग करती हैं। फोटोवोल्टिक प्रणालियों के विपरीत, जो सूर्य के प्रकाश को सीधे बिजली में परिवर्तित करती हैं, सौर तापीय प्रौद्योगिकियां निर्मित वातावरण के भीतर विभिन्न ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए सूर्य की गर्मी को पकड़ती हैं और उसका उपयोग करती हैं। ये एप्लिकेशन ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में कमी, ऊर्जा लागत बचत और बढ़ी हुई

ऊर्जा स्वतंत्रता जैसे महत्वपूर्ण लाभ प्रदान करते हैं। इस खंड में, आमतौर पर इमारतों में उपयोग की जाने वाली प्रमुख सौर तापीय प्रौद्योगिकियों का पता लगता है।

सौर जल तापन प्रणालियाँ: सौर जल तापन प्रणालियाँ सूर्य की ऊर्जा ग्रहण करने और घरेलू उपयोग के लिए पानी गर्म करने के लिए सौर तापीय संग्राहकों का उपयोग करती हैं। इन प्रणालियों में आम तौर पर सौर संग्राहक, एक गर्मी हस्तांतरण द्रव (आमतौर पर पानी या एंटीफ्रीज), और एक भंडारण टैंक शामिल होता है। सौर संग्राहक सूर्य की गर्मी को अवशोषित करते हैं और इसे गर्मी हस्तांतरण तरल पदार्थ में स्थानांतरित करते हैं, जो फिर गर्मी को भंडारण टैंक में ले जाता है, जहां गर्म पानी को बाद में उपयोग के लिए संग्रहीत किया जाता है। सोलर वॉटर हीटिंग सिस्टम शॉवर, सिंक, कपड़े धोने और अन्य घरेलू जरूरतों के लिए गर्म पानी उपलब्ध कराने में प्रभावी हैं, जिससे महत्वपूर्ण ऊर्जा बचत होती है और पारंपरिक वॉटर हीटर पर निर्भरता कम होती है।

सौर वायु तापन: सौर वायु तापन प्रणालियाँ हवा को सीधे गर्म करने के लिए सौर तापीय संग्राहकों का उपयोग करती हैं, जिससे इमारतों के लिए स्थान तापन प्रदान किया जाता है। संग्राहक सौर विकिरण को अवशोषित करते हैं और गर्मी को हवा में स्थानांतरित करते हैं, जिसे बाद में पंखे या प्राकृतिक संवहन का उपयोग करके इमारत के माध्यम से प्रसारित किया जाता है। सौर वायु तापन प्रणालियाँ ठंडे महीनों के दौरान गर्मी प्रदान करने के लिए विशेष रूप से उपयुक्त हैं और इन्हें मौजूदा एचवीएससी प्रणालियों में एकीकृत किया जा सकता है या निष्क्रिय सौर डिजाइन भवनों में स्टैंड अलोन समाधान के रूप में उपयोग किया जा सकता है।

सौर तापीय शीतलन प्रौद्योगिकियाँ: सौर तापीय शीतलन प्रौद्योगिकियाँ इमारतों में स्थान को ठंडा करने के लिए एक स्थायी विकल्प प्रदान करती हैं। ये प्रणालियाँ सौर ऊर्जा का उपयोग ऊर्जा अवशोषण चिलर या डेसिकेंट कूलिंग सिस्टम के लिए करती हैं। अवशोषण चिलर में, सौर तापीय संग्राहक प्रशीतन बनाने के लिए एक घोल (जैसे पानी-अमोनिया) को गर्म करते हैं, जिसका उपयोग एयर कंडीशनिंग के लिए किया जाता है। जल शुष्क शीतलन प्रणालियाँ जल शुष्क सामग्री को पुनर्जीवित करने के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग करती हैं, जो हवा से नमी को अवशोषित करती है और नमी के वाष्पित होने पर इसे ठंडा करती है। सौर तापीय शीतलन तकनीकें उच्च शीतलन मांग और प्रचुर सूर्य के प्रकाश वाले क्षेत्रों में विशेष रूप से प्रभावी हैं।

इमारतों में सौर तापीय प्रौद्योगिकियों के लाभ:

- नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत: सौर तापीय प्रौद्योगिकियाँ सूर्य की ऊर्जा का उपयोग करती हैं, जो एक स्वच्छ और नवीकरणीय संसाधन है, जो सीमित जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करती है और इमारतों के कार्बन पदचिह्न को कम करती है।
- ऊर्जा लागत बचत: हीटिंग और कूलिंग के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग करके, इमारतें पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों पर अपनी निर्भरता को काफी कम कर सकती हैं, जिससे ऊर्जा बिलों पर लागत बचत हो सकती है।
- पर्यावरण के अनुकूल: सौर तापीय प्रौद्योगिकियाँ बहुत कम या बिल्कुल भी ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन नहीं करती हैं, जो पर्यावरण संरक्षण और जलवायु परिवर्तन से निपटने में योगदान देती हैं।

4. निष्क्रिय सौर डिजाइन

निष्क्रिय सौर डिजाइन एक वास्तुशिल्प और भवन डिजाइन दृष्टिकोण है जो यांत्रिक या विद्युत प्रणालियों पर भरोसा किए बिना आरामदायक और ऊर्जा-कुशल इनडोर वातावरण बनाने के लिए सूरज की रोशनी, गर्मी और वायु प्रवाह के प्राकृतिक तत्वों को अनुकूलित करता है। निष्क्रिय सौर डिजाइन का लक्ष्य कृत्रिम ऊर्जा स्रोतों की आवश्यकता को कम करते हुए हीटिंग, शीतलन और प्रकाश व्यवस्था के लिए सौर ऊर्जा के उपयोग को अधिकतम करना है। यह टिकाऊ डिजाइन रणनीति ऊर्जा की खपत को कम करने, इमारत के कार्बन पदचिह्न को कम करने और पर्यावरण-अनुकूल प्रथाओं को बढ़ावा देने में विशेष रूप से फायदेमंद है। सौर डिजाइन के प्रमुख लाभों की चर्चा नीचे की गई है।

निष्क्रिय सौर डिजाइन के लाभ:

ऊर्जा दक्षता: निष्क्रिय सौर भवन हीटिंग और कूलिंग के लिए ऊर्जा की खपत को काफी कम कर देते हैं, जिसके परिणामस्वरूप उपयोगिता बिल कम हो जाता है और जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता कम हो जाती है।

पर्यावरणीय स्थिरता: प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग को अधिकतम करके, निष्क्रिय सौर डिजाइन ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करता है और टिकाऊ निर्माण प्रथाओं को बढ़ावा देता है।

आराम और खुशहाली: निष्क्रिय सौर इमारतें निवासियों को समान तापमान और पर्याप्त प्राकृतिक रोशनी के साथ अधिक आरामदायक और सुसंगत इनडोर वातावरण प्रदान करती हैं।

लचीलापन: निष्क्रिय सौर डिजाइन बिजली कटौती और ऊर्जा आपूर्ति व्यवधानों के प्रति इमारत के लचीलेपन को बढ़ाता है, क्योंकि यह प्राकृतिक ऊर्जा स्रोतों पर निर्भर करता है।

लागत बचत: जबकि निष्क्रिय सौर भवनों की प्रारंभिक निर्माण लागत थोड़ी अधिक हो सकती है, ऊर्जा बिल और रखरखाव पर दीर्घकालिक बचत अक्सर अग्रिम निवेश से अधिक होती है।

निष्क्रिय सौर डिजाइन टिकाऊ, ऊर्जा-कुशल और आरामदायक इमारतें बनाने के लिए एक शक्तिशाली और प्रभावी दृष्टिकोण का प्रतिनिधित्व करता है। सूर्य के प्राकृतिक चक्रों के साथ सामंजस्य बिठाकर और सौर ऊर्जा के उपयोग को अधिकतम करके, निष्क्रिय सौर इमारतें पर्यावरणीय चुनौतियों का समाधान करने और आने वाली पीढ़ियों के लिए अधिक टिकाऊ भविष्य में योगदान करने के लिए एक आकर्षक समाधान प्रदान करती हैं।

5. सौर ऊर्जा भंडारण और ग्रिड एकीकरण

इमारतों और व्यापक ऊर्जा परिदृश्य में सौर ऊर्जा प्रणालियों की दक्षता और विश्वसनीयता को अधिकतम करने के लिए रुक-रुक कर सौर ऊर्जा भंडारण और ग्रिड एकीकरण महत्वपूर्ण घटक हैं। जबकि धूप अवधि के दौरान सौर ऊर्जा प्रचुर मात्रा में होती है, लेकिन जब सूर्य चमक नहीं रहा होता है या चरम ऊर्जा मांग के दौरान इसकी रुक-रुक कर होने वाली प्रकृति चुनौतियां पैदा करती है। निरंतर और स्थिर ऊर्जा आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए कुशल ऊर्जा भंडारण और विद्युत ग्रिड के साथ निर्बाध एकीकरण आवश्यक है। विभिन्न ऊर्जा भंडारण प्रौद्योगिकियों और उनके महत्व पर निम्नलिखित अनुभाग में चर्चा की गई है।

ऊर्जा भंडारण प्रौद्योगिकियां: सौर ऊर्जा प्रणालियों के संयोजन में कई ऊर्जा भंडारण प्रौद्योगिकियों का उपयोग किया जाता है

- **बैटरी भंडारण:** बैटरी भंडारण प्रणाली सौर पैनलों द्वारा उत्पन्न अधिशेष बिजली को बैटरी में संग्रहीत करती है। संग्रहीत ऊर्जा का उपयोग कम सौर उत्पादन या चरम मांग के दौरान किया जा सकता है। लिथियम-आयन बैटरियों का उपयोग आमतौर पर उनकी उच्च ऊर्जा घनत्व और दक्षता के लिए किया जाता है।

- **थर्मल ऊर्जा भंडारण:** थर्मल ऊर्जा भंडारण प्रणालियाँ पिघले हुए नमक, कंक्रीट या पानी जैसी सामग्रियों में अतिरिक्त सौर ताप को संग्रहित करती हैं। इस संग्रहीत थर्मल ऊर्जा का उपयोग कम सौर विकिरण की अवधि के दौरान अंतरिक्ष हीटिंग, गर्म पानी उत्पादन या बिजली उत्पादन के लिए किया जा सकता है।
- **पंप किए गए हाइड्रो भंडारण:** पंप किए गए हाइड्रो स्टोरेज में, अधिशेष सौर बिजली का उपयोग निचले जलाशय से ऊंचे जलाशय तक पानी पंप करने के लिए किया जाता है। उच्च ऊर्जा मांग की अवधि के दौरान, पानी को बिजली उत्पन्न करने के लिए टरबाइनों से गुजरते हुए नीचे की ओर प्रवाहित करने के लिए छोड़ा जाता है।
- **फ्लाइंग व्हील ऊर्जा भंडारण:** फ्लाइंग व्हील सिस्टम ऊर्जा को घूमते हुए द्रव्यमान में संग्रहित करता है। जब अधिशेष बिजली उपलब्ध होती है, तो फ्लाइंग व्हील तेज हो जाता है, और उच्च मांग की अवधि के दौरान, इसकी गति धीमी हो जाती है, जिससे गतिज ऊर्जा वापस बिजली में परिवर्तित हो जाती है।

सौर ऊर्जा का ग्रिड एकीकरण: सौर ऊर्जा के उपयोग को अनुकूलित करने और एक स्थिर और संतुलित विद्युत ग्रिड सुनिश्चित करने के लिए ग्रिड एकीकरण आवश्यक है। ग्रिड एकीकरण की दो प्राथमिक विधियाँ हैं।

- **ग्रिड-बंधित प्रणालियाँ:** ग्रिड-बंधित सौर प्रणालियाँ विद्युत ग्रिड से जुड़ी होती हैं, जिससे अतिरिक्त ऊर्जा को ग्रिड में वापस भेजा जा सकता है। इस प्रक्रिया को नेट मीटरिंग के रूप में जाना जाता है, जहां भवन मालिकों को ग्रिड में उनके द्वारा योगदान की गई बिजली का श्रेय मिलता है। सौर ऊर्जा अपर्याप्त होने पर ग्रिड से जुड़ी प्रणालियाँ ग्रिड से बिजली खींच सकती हैं।
- **स्टैंड-अलोन सिस्टम:** स्टैंड-अलोन सौर सिस्टम, जिन्हें ऑफ-ग्रिड सिस्टम भी कहा जाता है, विद्युत ग्रिड से स्वतंत्र रूप से संचालित होते हैं। इनका उपयोग प्रातः दूरदराज के क्षेत्रों या ग्रिड पहुंच के बिना स्थानों में किया जाता है। कम सौर उत्पादन की अवधि के दौरान बिजली प्रदान करने के लिए स्टैंड-अलोन सिस्टम को ऊर्जा भंडारण की आवश्यकता होती है।

6. चुनौतियाँ और बाधाएँ

जबकि इमारतों में सौर ऊर्जा कई लाभ प्रदान करती है, इसे कई चुनौतियों और बाधाओं का भी सामना करना पड़ता है जो इसके व्यापक रूप से अपनाने और कार्यान्वयन में बाधा बनती हैं। ये चुनौतियाँ तकनीकी और आर्थिक मुद्दों से लेकर नियामक और सामाजिक बाधाओं तक हैं। इमारतों में सौर ऊर्जा की पूरी क्षमता का दोहन करने के लिए इन चुनौतियों को समझना और उनका समाधान करना महत्वपूर्ण है। कुछ प्रमुख चुनौतियों और बाधाओं पर नीचे चर्चा की गई है।

उच्च प्रारंभिक लागत: सौर ऊर्जा प्रणालियों की अग्रिम स्थापना लागत महत्वपूर्ण हो सकती है, जिसमें सौर पैनल, इनवर्टर, बढ़ते ढांचे और अन्य आवश्यक उपकरणों की लागत शामिल है। पिछले कुछ वर्षों में लागत में गिरावट के बावजूद, प्रारंभिक निवेश अभी भी कुछ भवन मालिकों के लिए बाधा बन सकता है, खासकर बड़े पैमाने पर स्थापना के लिए।

ऊर्जा भंडारण और ग्रिड एकीकरण: चूंकि सौर ऊर्जा रुक-रुक कर होती है और मौसम की स्थिति पर निर्भर होती है, इसलिए स्थिर और विश्वसनीय ऊर्जा आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए कुशल ऊर्जा भंडारण और ग्रिड एकीकरण आवश्यक है। ऊर्जा भंडारण प्रौद्योगिकियाँ समग्र प्रणाली में अतिरिक्त लागत जोड़ सकती हैं, और ग्रिड एकीकरण के लिए तकनीकी उन्नयन और नियामक अनुमोदन की आवश्यकता हो सकती है।

सौर संसाधन की परिवर्तनशीलता: सौर ऊर्जा की उपलब्धता भौगोलिक स्थिति, दिन के समय और मौसम की स्थिति के आधार पर भिन्न होती है। कम सूर्य की रोशनी वाले क्षेत्र सौर ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त नहीं हो सकते हैं, जिससे कुछ क्षेत्रों में सौर स्थापना की व्यवहार्यता सीमित हो जाती है।

भूमि उपयोग और स्थान संबंधी बाधाएँ: बड़े पैमाने पर सौर प्रतिष्ठानों के लिए, भूमि उपयोग और स्थान की उपलब्धता सीमित कारक हो सकते हैं। सीमित खुली जगह वाले शहरी क्षेत्रों में, सौर फार्म या बड़े सरणी के लिए उपयुक्त स्थान ढूंढना चुनौतीपूर्ण हो सकता है।

7. निष्कर्ष

इमारतों में सौर ऊर्जा का अनुप्रयोग पर्यावरणीय और ऊर्जा चुनौतियों से निपटने के लिए एक परिवर्तनकारी समाधान के रूप में अपार संभावनाएं रखता है। सौर ऊर्जा प्रणालियाँ ऊर्जा का एक स्वच्छ, नवीकरणीय और प्रचुर स्रोत प्रदान करती हैं जो निर्मित वातावरण में ऊर्जा आवश्यकताओं में क्रांति ला सकती है। डिजाइन रणनीतियों के माध्यम से या फोटोवोल्टिक और सौर तापीय प्रौद्योगिकियों के माध्यम से सक्रिय रूप से सूर्य की ऊर्जा का उपयोग करके, इमारतें अपने कार्बन पदचिह्न, ऊर्जा खपत और पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों पर निर्भरता को काफी कम कर सकती हैं। इमारतों में सौर ऊर्जा के पर्यावरणीय लाभ पर्याप्त हैं। जीवाश्म ईंधन के स्थान पर स्वच्छ सौर ऊर्जा का उपयोग करके, इमारतें जलवायु परिवर्तन को कम करने, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने, वायु गुणवत्ता में सुधार और प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं। इसके अलावा, इमारतों में सौर ऊर्जा अपनाने के आर्थिक लाभ तेजी से स्पष्ट हो रहे हैं। जबकि प्रारंभिक निवेश एक चुनौती पैदा कर सकता है, दीर्घकालिक ऊर्जा लागत बचत, निवेश पर आकर्षक रिटर्न और संपत्ति का बढ़ा हुआ मूल्य सौर ऊर्जा प्रणालियों की वित्तीय व्यवहार्यता को प्रदर्शित करता है। इसके अतिरिक्त, सौर ऊर्जा क्षेत्र में रोजगार सृजन और ऊर्जा स्वतंत्रता और लचीलेपन की संभावना एक अच्छे आर्थिक निवेश के रूप में सौर ऊर्जा की स्थिति को और मजबूत करती है।

अनुच्छेद-351

संघ का यह कर्तव्य होगा कि वह हिन्दी भाषा का प्रसार बढ़ाए, उसका विकास करे जिससे वह भारत की सामासिक संस्कृति के सभी तत्वों की अभिव्यक्ति का माध्यम बन सके और उसकी प्रकृति में हस्तक्षेप किए बिना हिन्दुस्तानी में और आठवीं अनुसूची में विनिर्दिष्ट भारत की अन्य भाषाओं में प्रयुक्त रूप, शैली और पदों को आत्मसात करते हुए और जहाँ आवश्यक या वांछनीय हो वहाँ उसके शब्द-भंडार के लिए मुख्यतः संस्कृत से और गौणतः अन्य भाषाओं से शब्द ग्रहण करते हुए उसकी समृद्धि सुनिश्चित करे।

प्लास्टिक में स्थिरता: उद्योग परिवर्तन के लिए एक खाका

डॉ. प्रकाश चन्द्र थपलियाल

मुख्य वैज्ञानिक एवं समूह प्रमुख,

उन्नत कंक्रीट स्टील और सम्मिश्र (एसीएससी) समूह

सीएसआईआर— केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की – 247667,

सार:

प्लास्टिक और संबंधित सामग्री ने पिछले कुछ दशकों से आधुनिक जीवन में एक अपरिहार्य भूमिका निभाई है, जो बहुमुखी प्रतिभा, स्थायित्व और लागत प्रभावशीलता प्रदान करती है। हाल के वर्षों में, उद्योगों को इसके पर्यावरणीय प्रभाव को संबोधित करने और स्थिरता को अपनाने के लिए भारी दबाव का सामना करना पड़ा है।

प्रस्तावना

प्लास्टिक उद्योग में टिकाऊ बनना केवल कॉर्पोरेट जिम्मेदारी का प्रतीक नहीं है, बल्कि दीर्घकालिक अस्तित्व और सफलता के लिए एक रणनीतिक अनिवार्यता है। चूंकि उपभोक्ता और नियामक दोनों अधिक जिम्मेदार प्रथाओं की मांग करते हैं, जो कंपनियों अनुकूलन करने में विफल रहती हैं, वे न केवल प्रतिष्ठित क्षति बल्कि संभावित कानूनी और वित्तीय परिणामों का भी जोखिम उठाती हैं। स्थिरता को अपनाने से निम्न परिणाम हो सकते हैं:

- बढ़ी हुई ब्रांड वैल्यू
- लागत में कमी
- बढ़ते पर्यावरण के प्रति जागरूक उपभोक्ता आधार के साथ तालमेल और
- नये बाजारों तक पहुंच

लेकिन इसे कैसे अपनाया जा सकता है इसकी जानकारी निम्नलिखित है:

(i) जैव आधारित मूल की सामग्रियों का उपयोग

पौधों, शैवाल और यहां तक कि अपशिष्ट बायोमास जैसे नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त सामग्री, प्लास्टिक उत्पादन के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिए एक आशाजनक अवसर प्रदान करती है। इसका विवरण निम्ननुसार है।

- बायोडिग्रेडेबिलिटी और कंपोस्टेबिलिटी: हालांकि यह विशेषता सभी के लिए सच नहीं है, वे बायोबेस्ड

सामग्रियां जो बायोडिग्रेड करती हैं, प्लास्टिक प्रदूषण की समस्या को कम करने में मदद करती हैं, खासकर एकल-उपयोग वाले अनुप्रयोगों में।

- कार्बन पदचिह्न को कम कर: जिन स्रोतों से सामग्री प्राप्त की जाती है वे विकास के दौरान वातावरण से कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित करते हैं, जिससे उत्पादन के दौरान उत्पन्न उत्सर्जन को कम करने में मदद मिलती है। इसका मतलब है कि चयन चरण में ही, आप अपने उत्सर्जन कटौती लक्ष्यों के साथ शुरुआत कर सकते हैं।
- विविध फीडस्टॉक: चूंकि फीडस्टॉक की सीमा विशाल है जैसे कि कृषि अवशेष, गन्ना, मक्का, आदि, विशिष्ट फसलों या संसाधनों पर कोई निर्भरता नहीं है जो इस प्रकार कृषि स्थिरता को बढ़ावा दे सकती है।
- ऊर्जा दक्षता: चूंकि जैव आधारित प्लास्टिक के उत्पादन के लिए जीवाश्म ईंधन को निकालने और परिष्कृत करने में शामिल ऊर्जा-गहन प्रक्रियाओं की तुलना में कम ऊर्जा की आवश्यकता होती है। यह जीएचजी उत्सर्जन को कम करने में भी योगदान देता है।
- सर्कुलर इकोनॉमी में भूमिका: बायोबेस्ड प्लास्टिक को सर्कुलर अर्थव्यवस्था तंत्र में एकीकृत किया जा सकता है, जहां उत्पादों को पुनरुपयोग, पुनर्चक्रण या पुनरुपयोग के लिए डिजाइन किया जाता है। इससे सामग्रियों को लंबे समय तक उपयोग में रखने में मदद मिलती है, जिससे बर्बादी कम होती है।
- उपभोक्ता जागरूकता: उपभोक्ता प्लास्टिक के पर्यावरणीय प्रभाव के बारे में चिंतित हैं। जो कंपनियाँ अपने उत्पादों में जैव-आधारित सामग्रियों का उपयोग करती हैं, वे पर्यावरण के प्रति जागरूक उपभोक्ताओं को आकर्षित करती हैं, जिससे ब्रांड प्रतिष्ठा और बाजार की प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ती है।

प्रभावी पुनर्चक्रण प्रबंधन के माध्यम से स्थिरता प्रदर्शित करने के लिए रणनीतियाँ

- **सामग्री चयन:** कुछ प्लास्टिक व्यापक रूप से पुनर्नवीनीकरण योग्य होते हैं, जैसे पॉलीथीन टैरेथेलेट (पीईटी), उच्च घनत्व पॉलीथीन (एचडीपीई), और पॉलीप्रोपाइलीन (पीपी) इत्यादि। ये सीमित रीसाइक्लिंग विकल्पों या अस्पष्ट रीसाइक्लिंग कोड वाली सामग्रियों की तुलना में पसंदीदा विकल्प बन जाते हैं।
- **संग्रहण अवसंरचना:** स्थानीय सरकारों और अपशिष्ट प्रबंधन कंपनियों के सहयोग से बेहतर रीसाइक्लिंग अवसंरचना की वकालत करना और उसमें निवेश करना। रीसाइक्लिंग डिब्बे और सुविधाओं तक सुविधाजनक पहुंच सुनिश्चित करें।
- **पुनर्चक्रण लेबल और प्रतीक:** उत्पादों और पैकेजिंग पर पुनर्चक्रण प्रतीकों और निर्देशों के साथ स्पष्ट रूप से लेबल लगाएं, जिससे उपभोक्ताओं और पुनर्चक्रण सुविधाओं को पुनर्चक्रण योग्य वस्तुओं की पहचान करने में मदद मिलेगी (आकृति 1)। उचित स्वर में लेबलिंग सहायता में निरंतरता किया जाना चाहिए।
- **पुनर्चक्रण क्षमता के लिए डिजाइन:** पुनर्चक्रण क्षमता को ध्यान में रखते हुए उत्पादों और पैकेजिंग को डिजाइन करके शुरुआत करें। जटिल, मिश्रित-सामग्री वाले डिजाइनों से बचें जिन्हें अलग करना और संसाधित करना मुश्किल हो।
- **उपभोक्ता शिक्षा:** उत्पाद लेबल पर और विपणन अभियानों के माध्यम से रीसाइक्लिंग जानकारी आसानी से उपलब्ध कराएं।
- **रीसाइक्लिंग प्रौद्योगिकियों में नवाचार:** रीसाइक्लिंग प्रौद्योगिकियों को बेहतर बनाने के लिए अनुसंधान और विकास में निवेश करें, जिसमें मिश्रित प्लास्टिक या मल्टीलेयर पैकेजिंग जैसे अधिक प्रकार के प्लास्टिक को रीसाइक्लिंग करने की क्षमता शामिल है।
- **सॉर्टिंग तकनीक:** प्लास्टिक की व्यापक रेंज को प्रभावी ढंग से संभालने के लिए उनकी सॉर्टिंग और प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों को अपग्रेड करने में रीसाइक्लिंग सुविधाओं का समर्थन करें। स्वचालित सॉर्टिंग सिस्टम जैसे नवाचार दक्षता में सुधार कर सकते हैं।
- **प्रमाणन और पारदर्शिता:** यह सत्यापित करने के लिए प्रासंगिक स्थिरता संगठनों से प्रमाणन प्राप्त करें कि आपके उत्पाद और प्रथाएं रीसाइक्लिंग और पर्यावरण-अनुकूल मानकों का पालन करते हैं। पुनर्चक्रण प्रयासों में पारदर्शिता उपभोक्ताओं के बीच विश्वास पैदा करती है।
- **विस्तारित उत्पादक जिम्मेदारी (ईपीआर):** ईपीआर कार्यक्रमों को अपनाएं जो निर्माताओं को रीसाइक्लिंग सहित उनके उत्पादों के अंतिम जीवन प्रबंधन के लिए जिम्मेदार ठहराते हैं। इससे कंपनियां पुनर्चक्रण को ध्यान में रखते हुए उत्पाद डिजाइन कर सकती हैं।



आकृति 1: आम तौर पर प्रयुक्त प्लास्टिक और उनके पुनर्चक्रण चिह्न

निष्कर्ष

प्लास्टिक उद्योग में स्थिरता अब एक विकल्प नहीं बल्कि एक अनिवार्य शर्त है। प्लास्टिक प्रदूषण, संसाधनों की कमी और जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न बहुमुखी चुनौतियाँ उत्पादन, उपयोग और प्लास्टिक का प्रबंधन के तरीके में आमूल-चूल बदलाव की मांग करती हैं।

ऊपर उल्लिखित विकल्पों के माध्यम से स्थिरता को अपनाना केवल पर्यावरण के प्रति प्रतिबद्धता नहीं है; यह भावी पीढ़ियों के लिए एक प्रतिज्ञा है और स्थायी सफलता का एक रणनीतिक मार्ग है। वास्तव में टिकाऊ प्लास्टिक उद्योग की दिशा में यात्रा कठिन है, लेकिन यह एक ऐसा उद्योग है जो सभी के लिए स्वच्छ, हरित और अधिक जिम्मेदार भविष्य का वादा करता है।

गढ़वाल हिमालय में स्थित एक पुल के पास ढलान स्थिरता और रॉकफॉल खतरों का मूल्यांकन नीरज¹, कौशिक पंडित², शांतनु सरकार³ और अनिंद्य पेन¹

¹सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान रुड़की-247 667

²वैज्ञानिक एवं नवोन्मेषी अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), गाजियाबाद-201 001

³ उत्तराखंड भूस्खलन शमन एवं प्रबंधन केंद्र (ULMMC), देहरादून-246 001

सार:

किसी देश की सामाजिक-आर्थिक प्रगति के लिए बुनियादी ढांचे का विकास महत्वपूर्ण है, लेकिन उस के साथ सुरक्षा भी सर्वोपरि है। हिमालय में, जहां पुल नदियों के पार महत्वपूर्ण सड़कों को जोड़ते हैं, उनकी सुरक्षा सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है। यह अध्ययन देवप्रयाग, टिहरी में एक राष्ट्रीय राजमार्ग (NH-58) के पास एक खतरनाक ढलान की जांच करता है। भारत के उत्तराखंड का गढ़वाल जिला भूस्खलन के प्रति संवेदनशील है, जिससे सड़क और पुल के बुनियादी ढांचे दोनों को खतरा है। क्रमशः RS2 और रॉकफॉल घटनाओं के साथ फाइनाइट एलिमेंट मेथड (FEM) का उपयोग करके स्थिरता का आकलन करने और संभावित रॉकफॉल घटनाओं का अनुकरण करने के लिए एक संख्यात्मक जांच की गई थी। परिणामों से पता चलता है कि ढलान अस्थिर है, शुष्क स्थैतिक परिस्थितियों में सुरक्षा कारक (FOS) 0.90 और गीली स्थैतिक परिस्थितियों में 0.61 है। रॉकफॉल सिमुलेशन का अनुमान है कि चट्टान के टुकड़े उखड़ सकते हैं और सड़क तक पहुंच जाएंगे, जिससे वाहन यातायात और पुल के बुनियादी ढांचे के लिए खतरा पैदा हो जाएगा। जोखिमों को कम करने के लिए, सिमुलेशन आउटपुट के आधार पर सुरक्षात्मक उपाय तैयार किए जाने चाहिए, जिससे सुरक्षित बुनियादी ढांचे को सुनिश्चित किया जा सके और संभावित खतरों को कम किया जा सके।

कीवर्ड : संख्यात्मक जांच, ढलान स्थिरता, रॉकफॉल सिमुलेशन, बुनियादी ढांचे की सुरक्षा, गढ़वाल हिमालय

परिचय

सुदूर पर्वतीय क्षेत्र, कस्बों और शहरी क्षेत्रों से जुड़ने के लिए सड़कों और पुलों पर बहुत अधिक निर्भर करते हैं, जिससे माल के परिवहन और लोगों की आवाजाही में सुविधा होती है। हालाँकि, ढलान की अस्थिरता और चट्टान गिरने की घटनाओं से उत्पन्न जोखिमों के कारण इन महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचे की सुरक्षा सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है, जिससे जीवन और संपत्ति का महत्वपूर्ण नुकसान हो सकता है।

हिमालय क्षेत्र, अपनी विकृत चट्टानों और संरचनात्मक विसंगतियों के साथ, चट्टान गिरने की घटनाओं के प्रति विशेष रूप से संवेदनशील है, जो भारी वर्षा और सड़क चौड़ीकरण जैसी मानवीय गतिविधियों जैसे कारकों के कारण बढ़ जाती है [1]। इन खतरों से निपटने और बुनियादी ढांचे की सुरक्षा बढ़ाने के लिए, ढलान स्थिरता का आकलन करना और चट्टान गिरने के रास्तों और क्षति की भविष्यवाणी करना आवश्यक है।

लिटरेचर रिव्यू [1-5] से, यह देखा गया है कि कई अध्ययनों ने ढलान स्थिरता का मूल्यांकन करने और भारतीय हिमालय में चट्टान गिरने की घटनाओं का अनुकरण करने के लिए संख्यात्मक तरीकों को नियोजित किया है, जिसका उद्देश्य प्रभावी न्यूनीकरण उपायों का प्रस्ताव करना है। इस वर्तमान अध्ययन में, उत्तराखंड के गढ़वाल जिले में स्थित देवप्रयाग, टिहरी के पास राष्ट्रीय राजमार्ग (NH-58) के साथ एक कमजोर ढलान में संभावित भूस्खलन जोखिमों की जांच की गई। RS2 सॉफ्टवेयर के माध्यम से फाइनाइट एलिमेंट मेथड(FEM) का उपयोग करके एक संख्यात्मक जांच की गई, जिससे ढलान स्थिरता का आकलन करने में मदद मिली, जबकि रॉकफॉल कार्यक्रम का उपयोग भविष्य में संभावित रॉकफॉल घटनाओं का अनुकरण करने के लिए किया गया था। संबंधित जोखिमों का मूल्यांकन करने और खतरे को कम करने की रणनीतियों की आवश्यकता को उजागर करने के लिए रॉकफॉल प्रक्षेपवक्र (ट्राजेक्टरी), उछाल ऊंचाई, गतिज ऊर्जा, रन-आउट दूरी और अनुवादात्मक (ट्रांसलेशनल) वेग जैसे मापदंडों का विश्लेषण किया गया था।

अध्ययन क्षेत्र

अध्ययन की गई ढलान गढ़वाल हिमालय में राष्ट्रीय राजमार्ग, NH-58 के साथ देवप्रयाग के निकट स्थित है, जो ऋषिकेश को बद्रीनाथ और केदारनाथ से जोड़ने वाला एक महत्वपूर्ण मार्ग है, जो पर्यटन और रक्षा उद्देश्यों के लिए महत्वपूर्ण है। इस क्षेत्र को बार-बार बुनियादी ढांचे की क्षति और वार्षिक भूस्खलन के कारण

होने वाली जान-माल की हानि के कारण चुना गया था, जो बरसात के मौसम के दौरान एक आम घटना है। पुल के बुनियादी ढांचे के पास चट्टान गिरने की आशंका वाले संवेदनशील ढलान को चित्र-1 में दिखाया गया है। भौगोलिक रूप से, अध्ययन क्षेत्र गढ़वाल लघु हिमालय का हिस्सा है, जो जटिल लिथो-टेक्टोनिक इकाइयों की विशेषता है। उत्तर में मेन सेंट्रल थ्रस्ट (एमसीटी) और दक्षिण में मेन बाउंड्री थ्रस्ट (एमबीटी) से घिरा, इस क्षेत्र में दो अलग-अलग इकाइयाँ शामिल हैं, अर्थात्, आंतरिक और बाहरी लघु हिमालयी श्रृंखला। अध्ययन क्षेत्र, NH-58 के किनारे गढ़वाल बाहरी लघु हिमालय में स्थित है, जिसमें मेटा-तलछटी और मेटा-ज्वालामुखीय चट्टानें हैं। चयनित संवेदनशील ढलान में मुख्य रूप से फिलाइट प्रकार की चट्टान शामिल है।



चित्र 1: देवप्रयाग, उत्तराखंड में एक पुल के बुनियादी ढांचे के पास अध्ययन की गई ढलान

स्थिरता आकलन

संख्यात्मक मॉडलिंग, सटीक ढलान स्थिरता मूल्यांकन के लिए व्यापक रूप से अपनाए गए दृष्टिकोण के रूप में सामने आता है [2]। इस अध्ययन में, चट्टान गिरने की संभावना वाले ढलान की स्थिरता का मूल्यांकन परिमित तत्व विश्लेषण के माध्यम से किया गया था। सुरक्षा का एक मात्रात्मक कारक (FOS) इस विश्लेषण से प्राप्त किया गया था, जिसमें प्रयोगशाला परीक्षणों और क्षेत्र मूल्यांकन दोनों के माध्यम से प्राप्त इंजीनियरिंग और भौतिक मापदंडों को एकीकृत किया गया था। Rocscience से RS2 सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हुए, परिमित तत्व विश्लेषण

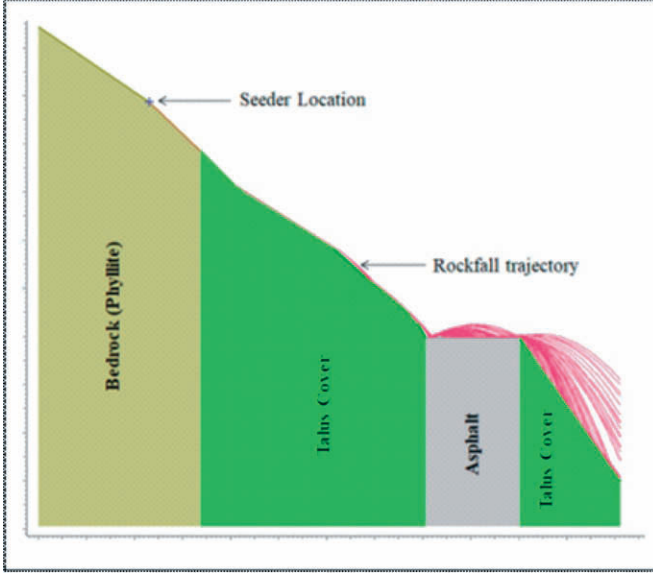
ने ढलान के FoS की गणना करने के लिए इन मापदंडों को शामिल किया। शियर स्ट्रेंथ रिडक्शन (एसएसआर) पद्धति को नियोजित करते हुए, महत्वपूर्ण सुदृढ़ कटौती कारक, जिसे FoS के रूप में भी जाना जाता है, निर्धारित किया गया था। ढलान के सातत्य मॉडल ने सामान्यीकृत होक-ब्राउन विफलता मानदंड का उपयोग किया, इसके इनपुट पैरामीटर (एम₀, एस, ए, और डी) भूवैज्ञानिक सुदृढ़ता सूचकांक (जीएसआई) मान, ढलान ऊंचाई, इकाई वजन, अशांति कारक, अक्षुण्ण चट्टान यूनियाक्सअल कंप्रेसिव स्ट्रेंथ (यूसीएस), और चट्टान के प्रकार के लिए m_i विशिष्ट पैरामीटर जैसे कारकों से प्राप्त हुए। सुरक्षा कारक (एफ) द्वारा कम की गई शियर स्ट्रेंथ की गणना समीकरण 1 के आधार पर निर्धारित की गई थी।

$$\tau_{red} = \frac{\tau^{orig}}{F} = (\sigma_1 - \sigma_3) \frac{\sqrt{1 + am_b \left(m_b \frac{\sigma_2 + s}{\sigma_{ci}} \right)^{a-1}}}{2 + am_b \left(m_b \frac{\sigma_2 + s}{\sigma_{ci}} \right)^{a-1}} \frac{1}{F} \quad (1)$$

रॉकफॉल सिमुलेशन

रॉकफॉल सिमुलेशन गतिज ऊर्जा, ट्रांसलेशनल वेग, उछाल ऊंचाई और गिरने वाले रॉक ब्लॉकों की रन-आउट दूरी जैसे विभिन्न मापदंडों का आकलन करने के लिए एक मूल्यवान उपकरण के रूप में कार्य करता है, जो उपयुक्त न्यूनीकरण रणनीतियों की पहचान में सहायता करता है [5]। ढलान ज्यामिति, घर्षण खुरदरापन, घनत्व और चट्टान के पुनर्स्थापन गुणांक जैसे कारक रॉकफॉल के प्रक्षेपवक्र (ट्राजेक्टरी) को प्रभावित करते हैं। इस सिमुलेशन के लिए Rocscience के RocFall v8.0 प्रोग्राम को नियोजित किया गया था, जिसमें रॉकफॉल प्रक्षेपवक्र और ऊर्जा अपव्यय का सांख्यिकीय विश्लेषण और भविष्यवाणी करने के लिए एक गांठदार द्रव्यमान और कठोर बॉडी मॉडल का उपयोग किया गया था। कठोर बॉडी मॉडल जड़त्वीय क्षणों से प्रेरित घूर्णी प्रभावों का अनुकरण करते हुए, रॉक ब्लॉक की मात्रा और आकार पर विचार करता है। वर्तमान अध्ययन में, एक गांठदार द्रव्यमान मॉडल का उपयोग किया गया था, जिसमें गिरते हुए चट्टान खंड को एक कण के रूप में माना गया और प्रभाव पर वेग में कमी का अनुमान लगाने के लिए पुनर्स्थापन गुणांक का उपयोग किया गया। यह सिमुलेशन विधि उचित उपचारात्मक उपायों के कार्यान्वयन का मार्गदर्शन करते हुए, रन-आउट दूरी, गतिज ऊर्जा,

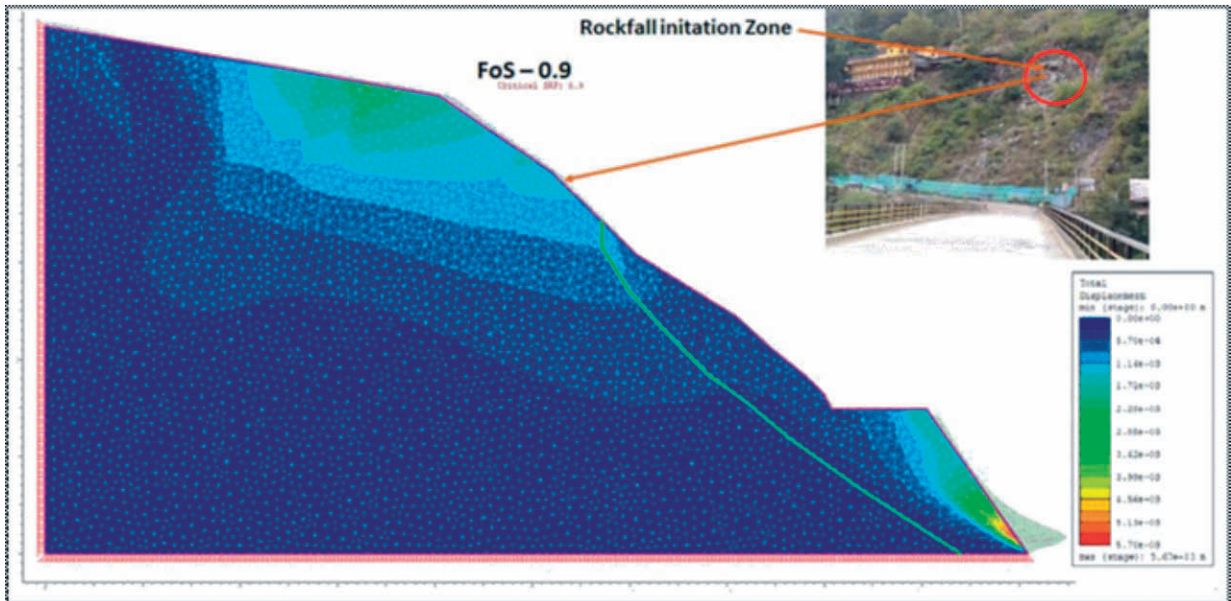
ट्रांसलेशन वेग और गिरने वाले रॉक ब्लॉकों की उछाल ऊंचाई का निर्धारण करने में सक्षम बनाती है। चित्र 2 संभावित रॉकफॉल उद्घम क्षेत्र और रॉकफॉल सिमुलेशन के प्रक्षेपवक्र (ट्राजेक्टरी) को दर्शाने वाली 2-डी प्रोफाइल को दर्शाता है।



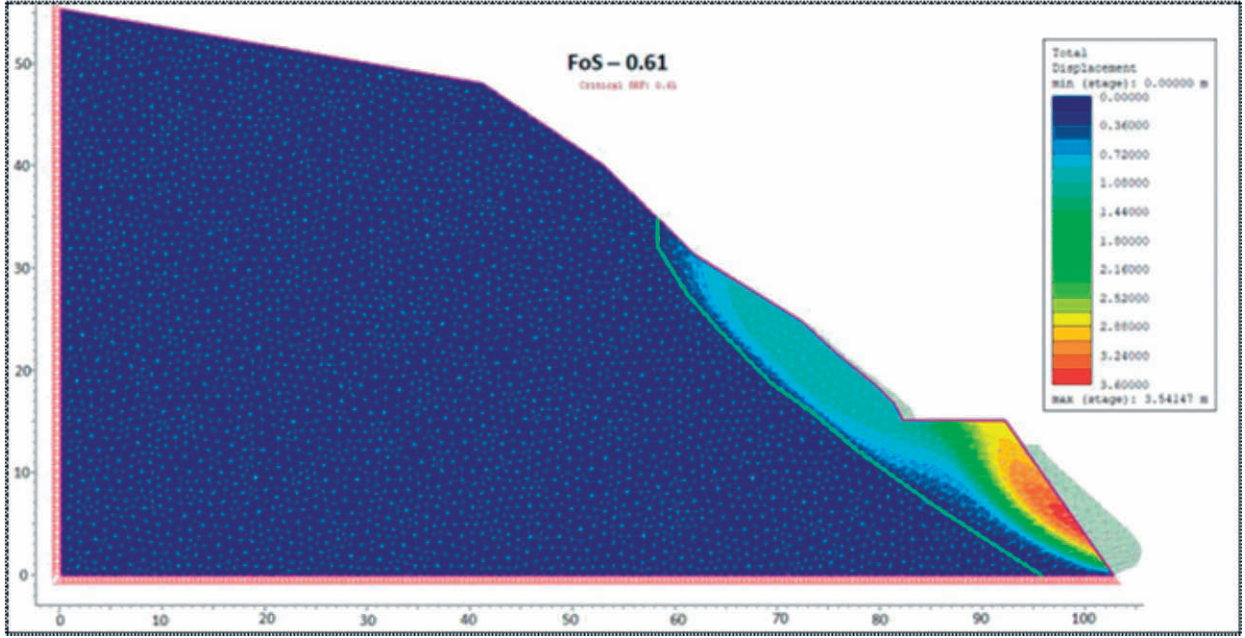
चित्र 2: संभावित रॉकफॉल उद्घम क्षेत्र और रॉकफॉल प्रक्षेपवक्र (ट्राजेक्टरी) के साथ क्रॉस-अनुभागीय ढलान प्रोफाइल

परिणाम और विचार-विमर्श

इस अध्ययन में, चयनित ढलान की स्थिरता का मूल्यांकन परिमित तत्व विधि का उपयोग करके किया गया था। सुरक्षा कारक (FOS) मान निर्धारित करने के लिए सामान्यीकृत होक-ब्राउन (GHB) शक्ति मानदंड का उपयोग करते हुए, शियर स्ट्रेंथ रिडक्शन तकनीक को नियोजित किया गया था। अध्ययन किए गए ढलान के लिए भूवैज्ञानिक सुदृढ़ता सूचकांक (जीएसआई) 35 मान से m_b, s तथा a जैसे इनपुट पैरामीटर प्राप्त किए गए थे। इस विश्लेषण से प्राप्त FoS मान अस्थिरता का संकेत देते हैं, शुष्क परिस्थितियों में 0.9 का मान और गीली परिस्थितियों में 0.61 और कमी कारक (Ru) 0.2 है। रॉकफॉल उद्घम क्षेत्र की पहचान RS2 में शुष्क स्थैतिक 2-डी फाइनाइट एलिमेंट मेथड (FEM) मॉडल से प्राप्त विकृत जाल के समोच्च से की गई थी, जैसा कि चित्र 3 में दर्शाया गया है। इसके अतिरिक्त, चित्र 4 RS2 में गीला 2-डी FEM मॉडल से प्राप्त विकृत जाल के समोच्च (कॉटोर) को दर्शाता है।



चित्र 3: शुष्क स्थैतिक स्थिति में विकृत जाल और कुल विस्थापन की रूपरेखा



चित्र 4: गीली स्थैतिक स्थिति में विकृत जाल और कुल विस्थापन की रूपरेखा

निष्कर्ष

वर्तमान अध्ययन में, ढलान स्थिरता मूल्यांकन और रॉकफॉल विश्लेषण के माध्यम से संबंधित जोखिमों का आकलन करने के लिए सड़क के किनारे पुल के बुनियादी ढांचे के पास स्थित चट्टान गिरने की संभावना वाले ढलान का चयन किया गया था। रॉकफॉल सिमुलेशन रॉकफॉल प्रोग्राम का उपयोग करके आयोजित किया गया था, जबकि स्थिरता मूल्यांकन RS2 फाइनैट एलिमेंट कोड का उपयोग करके किया गया था। परिणाम दर्शाते हैं कि अध्ययन किया गया ढलान अस्थिर है। रॉकफॉल सिमुलेशन के अनुसार, गिरते हुए ब्लॉक सड़क के स्तर तक पहुंच सकते हैं और फिर अधिकतम रन-आउट दूरी के साथ घाटी में उतर सकते हैं। इन निष्कर्षों के आधार पर, यह निर्धारित किया गया कि चट्टान गिरने की स्थिति में सड़क पर वाहन यातायात और पुल के बुनियादी ढांचे की अखंडता दोनों खतरे में हैं। इस जोखिम को कम करने के लिए, इस स्थान पर उचित सुरक्षा उपाय लागू किए जाने चाहिए। इस तरह के शोध जोखिमों को प्रभावी ढंग से कम करने के लिए सुरक्षात्मक बाधाओं की स्थिति और क्षमता निर्धारित करने में सहायक होते हैं।

“हमें प्रयत्नपूर्वक हिंदुस्तान की सभी बोलियों और भाषाओं में जो उत्तम चीजें हैं, उन्हें हिन्दी भाषा की समृद्धि के लिए उसका हिस्सा बनाना चाहिए और यह प्रक्रिया अविरल चलती रहनी चाहिए।”

श्री नरेन्द्र मोदी
प्रधान मंत्री

दिल्ली-पानीपत कॉरिडोर में प्रस्तावित क्षेत्रीय रैपिड रेल ट्रांजिट प्रणाली का धरोहर प्रभाव मूल्यांकन

जाह्नवी चावा¹, किशोर एस कुलकर्णी² और एम. विनोथ³

¹वास्तुकला, योजना और ऊर्जा दक्षता समूह, ² भू-तकनीकी इंजीनियरिंग एवं भू-आपदा समूह, सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की

परिचय:

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (एनसीआर), जिसमें दिल्ली केंद्र है, एक बहुराष्ट्रीय क्षेत्र है जिसमें उच्च जनसंख्या और आर्थिक विकास के साथ बड़े पैमाने पर माल और लोगों के परिवहन का संचालन किया जाता है। 2021 के लिए आंकलनित जनसंख्या लगभग 641.38 लाख है, इसलिए एनसीआरपीबी ने एनसीआर के संतुलित विकास के लिए कुशल और आर्थिक, रेल और सड़क नेटवर्क, यानी, रैपिड रेल ट्रांजिट प्रणाली (आरआरटीएस), का विकास प्रस्तावित किया है।

प्रस्तावित 8 आरआरटीएस कोरिडोर:

1. दिल्ली – गाजियाबाद – मेरठ
2. दिल्ली – गुरुग्राम – रेवाड़ी – अलवर
3. दिल्ली – सोनीपत – पानीपत
4. दिल्ली – फरीदाबाद – बल्लभगढ़ – पलवल
5. गाजियाबाद – खुर्जा
6. दिल्ली – बहादुरगढ़ – रोहतक
7. गाजियाबाद – हापुड़
8. दिल्ली – शाहदरा – बड़ौत

दिल्ली को आसपास के शहरों से जोड़ने वाले कुल 8 आरआरटीएस कोरिडोरों का प्रस्ताव किया गया है, जिनमें दिल्ली-मेरठ, दिल्ली-अलवर और दिल्ली-पानीपत को पहले चरण में कार्यान्वयन के लिए लिया गया है। ये तीन आरआरटीएस कोरिडोर सराय काले खान (नई दिल्ली) में सामान्य एकीकृत स्टेशन पर मिलेंगे और दिल्ली मेट्रो, आईएसबीटी, हवाई अड्डा और भारतीय रेलवे स्टेशन आदि जैसे अन्य परिवहन विधियों के साथ अद्भुत एकीकरण होगा। इससे परिवहन का समय कम होगा और एक आरआरटीएस कोरिडोर से दूसरे में सीमाहीन चलन होगा। आरआरटीएस दिल्ली के ट्रांसपोर्ट प्रणाली की क्षेत्रीय रीढ़ के रूप में काम करेगी, जो दिल्ली की जगह से एनसीआर के मेट्रो केंद्रों, तथा बस प्रणाली के विभिन्न केंद्रों को जोड़कर यातायात को अलग करने और आर्थिक गतिविधियों को विपणन करने में सहायक होगी।

प्रस्तावित दिल्ली-पानीपत आरआरटीएस कोरिडोर का समायोजन सराय काले खान स्टेशन से शुरू होता है और दिल्ली क्षेत्र में घने विकास से होकर गुजरता है। कोरिडोर की कुल लंबाई लगभग 103 किलोमीटर है, जिसमें से 11.48

किमी भूमिगत है जो फिरोज शाह कोटला से चंद्रवाल जल उपचार संयंत्र तक 20 मीटर की औसत गहराई पर अंडरग्राउंड है, और बाकी 91.54 किमी ऊँची है। इसमें 15 ऊँचे स्टेशन और 2 अंडरग्राउंड स्टेशन हैं (जिसमें दिल्ली के सराय काले खान स्टेशन भी शामिल है)।

दिल्ली, भारत के महत्वपूर्ण ऐतिहासिक राजधानी शहरों में से एक है, जिसे शआठ शहरों का शहर भी कहा जाता है, जिसमें उसकी शहरी ढाल के माध्यम से विभिन्न संस्कृति, सभ्यता, इतिहास की विभिन्न परतें दिखाई देती हैं। यह विभिन्न शासकों की मांगों को पूरा करने के लिए निर्मित और पुनर्निर्मित किया गया है। वर्तमान शहरी ढाल विभिन्न इतिहास की परतों का प्रमाण और अनुभव है, जिसे उपयोग किए गए सामग्रियों, निर्माण के तरीके और प्रकार, इसका डिजाइन, आंतरिक और बाहरी सौंदर्य, वास्तुकला के तत्व, पैमाना, समापन आदि से आसानी से भिन्न किया जा सकता है।

प्रस्तावित आरआरटीएस कोरिडोर दिल्ली के ऐतिहासिक शहरों में से फिरोजाबाद, शेरगढ़ और शाहजहाबाद से गुजरता है। उनमें से कई रचनाएँ समय के साथ नष्ट हो गई हैं। प्रस्तावित आरआरटीएस दिल्ली के 14 केंद्रीय संरक्षित स्मारकों (सीपीएम) के 300 मीटर के आसपास (नियंत्रित और प्रतिबंधित क्षेत्र) में है, जहां किसी भी प्रकार का निर्माण के लिए राष्ट्रीय स्मारक प्राधिकरण (एनएमए) से प्रमाण प्राप्त करने की आवश्यकता है। इस उद्देश्य के लिए, सीएसआईआर-सीबीआरआई को दिल्ली में पहचानी गई 14 सीपीएम के धरोहर प्रभाव मूल्यांकन की परियोजना राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र परिवहन निगम गतिशक्ति भवन आईएनए, नई दिल्ली ने दिया गया है (तालिका 1)।

धरोहर प्रभाव मूल्यांकन:









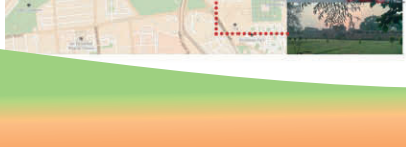
धरोहर प्रभाव मूल्यांकन धरोहर स्थलों के आसपास की योजनाओं के लिए की जाती है। यह धरोहर के महत्व, इतिहासिक, वास्तुकलात्मक, पुरातात्विक और सांस्कृतिक महत्व को परिभाषित करने का एक उपकरण है। मूल्यांकन में संभावित प्रभावों का मूल्यांकन किया जाता है और उचित संशोधन के उपायों को

खोजा जाता है। धरोहर प्रभाव मूल्यांकन के लिए, अंतरराष्ट्रीय स्मारक और स्थल परिषद (आईकोमोस) ने "सांस्कृतिक विश्व धरोहर संपत्तियों के लिए धरोहर प्रभाव मूल्यांकन पर मार्गदर्शिका" प्रकाशित की है। जो दिल्ली-पानीपत आरआरटीएस के लिए इस मूल्यांकन का आधार लिया गया है। प्रस्तावित आरआरटीएस परियोजना एक बड़ी पैमाने पर बुनियादी संरचना परियोजना है, इसलिए केंद्रीय संरक्षित स्मारक पर संभावित प्रभावों का मूल्यांकन करने के लिए धरोहर प्रभाव मूल्यांकन (एचआईए) की आवश्यकता है। एचआईए द्वारा एनएमए दिशानिर्देशों, अंतरराष्ट्रीय मानकों और प्राचीन स्मारकों और पुरातात्विक स्थलों (संशोधन और मान्यता) एम.ए.एस.आर. अधिनियम के अनुसार किया जाता है। यह अध्ययन कई

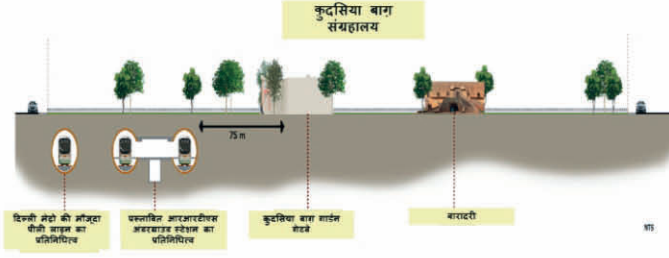
चरणों में किया जाता है जैसे, पृष्ठभूमि अध्ययन, स्थल यात्रा, धरोहर संसाधनों की सूचीकरण और मैपिंग, संस्थागत और विधायिका संरचना, संसाधन की महत्वता का ग्रेडिंग, प्रभाव की पहचान और मूल्यांकन, आईकोमोस मार्गदर्शिका के आधार पर अध्ययन के अनुसार संशोधन प्रभाव उपायों की सुझावित करना।

दिल्ली-पानीपत आरआरटीएस का समायोजन सलीमगढ़ किले के संरक्षित क्षेत्र, कश्मीरी दरवाजे का एक हिस्सा, लाल किले की प्रतिबंधित सीमाओं, कश्मीरी दरवाजे और कुदिसया बाग के, और फिरोज शाह कोटला, कुदिसया बाग मस्जिद, लोथियन समाधि, टेलीग्राफ स्मारक, निकल्सन समाधि, शहर की दीवार का हिस्सा से गुजरना है।

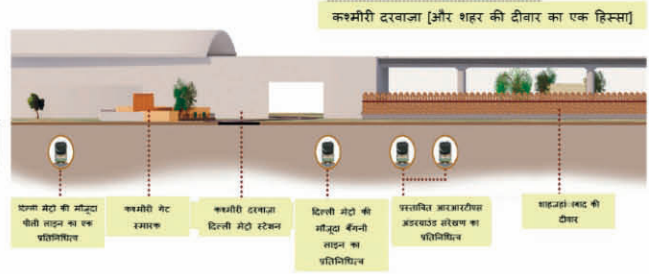
तालिका 1: दिल्ली-पानीपत आरआरटीएस कोरिडोर

दिल्ली-पानीपत आरआरटीएस कोरिडोर	स्मारक	स्थान	लाइन से दूरी
	वजिराबाद पुल	ऊंचा	170m
	वजिराबाद मस्जिद	ऊंचा	170m
	कुदिसिया बाग मस्जिद	भूमिगत	245m
	कुदिसिया बाग	भूमिगत	75m
	निकल्सन कब्रिस्तान	भूमिगत	229m
	कश्मीरी गेट और इसके दोनों ओर की दीवारें	भूमिगत	0-50m
	टेलीग्राफ मेमोरियल	भूमिगत	190m
	पुराने ब्रिटिश मैगजीन गेटवे-ए	भूमिगत	200m
	पुराने ब्रिटिश मैगजीन गेटवे-ब	भूमिगत	230m
	लोथियन कब्रिस्तान	भूमिगत	166m
	सालीमगढ़ किला	भूमिगत	0m
	लाल किला	भूमिगत	72m
	शाहजहांाबाद की दीवार का हिस्सा	भूमिगत	133 m
	फिरोज़ शाह कोटला	रैंप	101 m

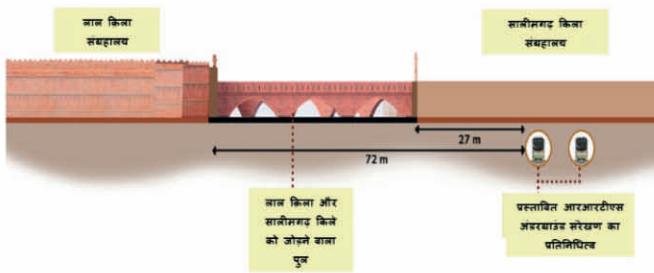
कुदसिया गेटवे बाग



कश्मीरी गेट



सालीमगढ़ किला



फिरोज़ शाह कोटला



आकृति-1: प्रस्तावित आरआरटीएस निर्माण का केंद्रीय संरक्षित स्मारकों पर का प्रभाव

आकलन और सुझाव :

प्रस्तावित आरआरटीएस निर्माण और परिचालन चरण के दौरान, 14 सीपीएम संरक्षित स्मारकों के पास 20 मीटर गहराई पर से होती हुई भूमि के अंतर्गत भूकंप शोर उत्पन्न हो सकता है। अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार, मानव विभ्रम को 65 डीबी में महसूस किया जाता है और 72 डीबी में यह परेशानी में बदल जाती है। यदि किसी भी इमारत, विशेष रूप से आरआरटीएस टनल के केंद्रीय रेखा से 25 मीटर की दूरी पर पड़ती है, तो भूमि के विभ्रम के प्रभाव को कम करने के लिए आवश्यक सावधानियाँ लेनी चाहिए। ऐसी संवेदनशील इमारतों के मामले में धरोहर संरचनाओं को टनल के केंद्र से 60 मीटर की दूरी पर रखना सुरक्षित होता है। चयनित सुरंग छेदक मशीन को सुनिश्चित करना चाहिए कि वह आईएसओ 4866:2010 के अनुसार जो प्राचीन वास्तुकला के लिए प्रतिबंधित तरल गति की सीमा का पालन किया जाए। निर्माण चरण के दौरान टनलिंग के कारण होने वाले विभ्रम का मॉनिटरिंग करना आवश्यक होगा।

आरआरटीएस का निर्माण अधिकांश अंश भूमिगत है। इन भूमिगत सुरंगों का निर्माण या तो सुरंग खोदने की मशीन (टीबीएम) या न्यू ऑस्ट्रियन टनेलिंग मेथड (एनएटीएम) का उपयोग करके किया जाता है। सुरंग की गहराई भूमि के स्तर से 14 से 20 मीटर तक की होती है। खुदाई के दौरान

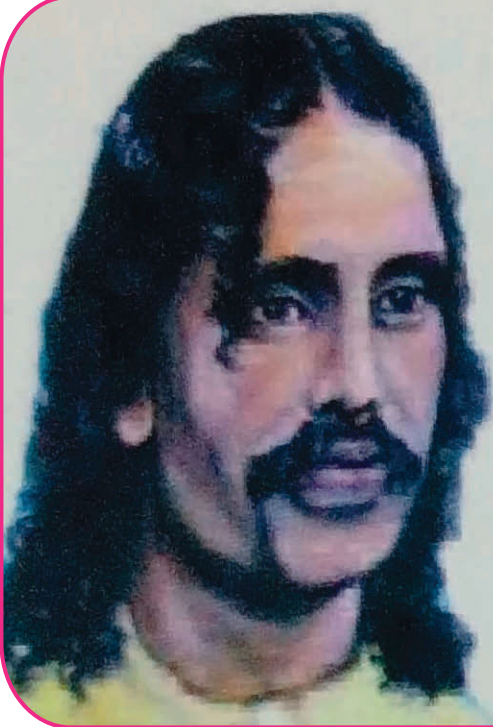
किसी भी पुरातात्विक सबूत को एएसआई अधिकारियों को सूचित करना, अन्तर्राष्ट्रीय अभ्यास के अनुसार रिकॉर्ड और दस्तावेजीकरण करना होगा। किसी भी पुरातात्विक अवशेषों का बचाव किया जाता है। निर्माण गतिविधियाँ विभ्रान्ति, धूल और कचरे को पैदा करती हैं जो ऐतिहासिक संरचना को क्षति पहुंचा सकते हैं। अधिकांश समरेखा भूमिगत है, धूल और कचरे का प्रभाव केवल फिरोज शाह कोटला पर दिखेगा जहां एक रैंप का निर्माण प्रस्तावित है। अपेक्षित होने पर आवश्यक अस्थायी उपायों को कम करने के लिए निर्माणीय परिसर के चारों ओर संरक्षण नेटिंग, बैरियर्स और चेतावनी साइनेज की सिफारिश की जाती है। मौजूदा संरचनाओं में अस्तित्व रखने वाली संरचनाओं को परियोजना के कार्रवाई से पहले मरम्मत की आवश्यकता होगी। आरआरटीएस के निर्माण और परिचालन से शोर हो सकता है जो परेशानीजनक हो सकता है। ध्वनि स्तरों का मॉनिटरिंग किया जाना चाहिए और संशोधन के उपाय जैसे अस्थायी शोर के बैरियर या ढाल, शारीय गतिविधियों को समूहों में क्रमबद्ध करना, शांत पाइलिंग विधियों का चयन कहाँ-कहाँ भी आवश्यक हो, वे किए जाने चाहिए। प्रत्येक ऐतिहासिक इमारत जहां धरोहर के संरक्षित सीमा के अंदर आरआरटीएस की प्रस्तावित है, उसे साप्ताहिक आधार पर मॉनिटर किया जाना चाहिए, जहां

सभी संशोधन के उपाय की जांच, फोटोग्राफ की गई और दस्तावेजीकृत की जानी चाहिए। ये रिकॉर्ड संबंधित एएसआई के अधिकारी को समीक्षा के लिए प्रस्तुत किए जाने चाहिए। मॉनिटरिंग कार्य को एक स्वतंत्र संगठन द्वारा किया जाना चाहिए, जो संरक्षण में अनुभवी हो और प्रत्येक इमारत की स्थितियों से परिचित हो। मॉनिटरिंग के दौरान यदि स्पष्ट हो कि आवश्यक उपाय नहीं उठाए जाते हैं जो किसी भी ऐतिहासिक संरचना को किसी भी सौंदर्यिक या संरचनात्मक क्षति की ओर ले जा सकते हैं, विशेष रूप से विश्व धरोहर स्थल लाल किले और सलीमगढ़ किले की सीमाओं के अंदर, तो निर्माण कार्य को तत्काल बंद कर दिया जाना चाहिए। निर्माण केवल उचित संशोधन उपायों के बाद पुनः आरंभ किया जा सकता है, जो परीक्षित और प्राधिकृत किए गए हों, और प्राधिकरण को प्रस्तुत किए गए हों।

सुझाव दिया जाता है कि आरआरटीएस के परिचालन चरण के दौरान नियमित मॉनिटरिंग किया जाना चाहिए, विशेष रूप से सलीमगढ़ किले, कश्मीरी गेट और कुदसिया बाग के द्वार तक। दिल्ली ने नियंत्रित क्षेत्र में कई ऐतिहासिक संरचनाओं के पास से दिल्ली मेट्रो की विभिन्न लाइनों का भूमिगत निर्माण देखा है, जो किसी भी स्थल और स्मारकों को कोई नुकसान नहीं पहुंचाते हैं। आरआरटीएस भी उचित प्रभाव संशोधन उपायों के साथ किसी भी धरोहर संरचनाओं को कोई नुकसान पहुंचाए बिना लागू किया जा सकता है।

अनुदान:

लेखक वित्तीय सहायता के लिए राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र परिवहन निगम गतिशक्ति भवन आईएनए, नई दिल्ली के भी आभारी हैं।



निज भाषा उन्नति अहै
सब उन्नति को मूल
बिन निज भाषा ज्ञान के
मिटत न हिय को सूल
—भारतेंदु हरिश्चंद्र

रसायन विज्ञान के विकास में भारत का योगदान

डा. प्रदीप चौहान एवं गुंजन जोशी

भू-तकनीकी एवं भू-आपदा समूह

सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की



रसायन विज्ञान एक महत्वपूर्ण और उपयोगी शाखा है जो पदार्थों की संरचना, गुणवत्ता, और प्रक्रियाओं का अध्ययन करती है। रसायन विज्ञान का इतिहास बहुत पुराना है। जैसे-जैसे समाज का विकास हुआ, रसायन विज्ञान का विकास भी उसी के साथ हुआ। प्रकृति में पाई जाने वाली अगाध संपत्ति और उसका उपभोग कैसे किया जाए, इस आधार पर इसकी नींव पड़ी। यह विज्ञान विभिन्न क्षेत्रों में अपना अद्वितीय महत्व रखता है, जैसे औषधि विज्ञान, उद्योग, खनिज, कृषि, और नवाचार। भारतीय सभ्यता ने हमेशा से रसायन शास्त्र के क्षेत्र में उच्च स्तर की उत्कृष्टता प्रदर्शित की है, जिससे विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में

उसका महत्वपूर्ण योगदान है। इसका सबसे प्रारंभिक उल्लेख वैदिक साहित्य में मिलता है, जहां रसायन के सिद्धांतों का उल्लेख किया गया है। भारतीय रसायन विज्ञान ने धातु रसायन, औषधि विज्ञान, अल्केमी, गणित, आयुर्वेद और तांत्रिक शास्त्रों के क्षेत्र में अपने योगदानों से विश्व में अपनी पहचान बनाई है। प्राचीन काल में, भारतीय रसायन विज्ञान का विकास आयुर्वेद के माध्यम से हुआ। आयुर्वेद में जड़ी-बूटियों, घृत, और औषधियों का विकास और उनका उपयोग लोगों के स्वास्थ्य और उपचार के लिए किया जाता था। इस काल में, महान वैज्ञानिक काणाद ने पांच महाभूतों (पृथ्वी, जल, अग्नि, वायु, और आकाश) का सिद्धांत प्रस्तुत किया और अणुओं के स्तर पर विश्लेषण किया। वेदों, जैसे ऋग्वेद, यजुर्वेद, एवं अथर्ववेद, में धातुओं के बारे में विस्तृत उल्लेख मिलता है। यहाँ तक कि कुछ ग्रंथों में धातुओं के प्रयोग के तरीकों का भी वर्णन है। वेदों में धातुओं के वर्णन के आधार पर हम भारत में रसायन शास्त्र का प्रारंभ ईसा पूर्व हजारों वर्ष पूर्व मान सकते हैं।

उपनिषदों का रचनाकाल भी यजुर्वेद के आसपास माना जाता है। छांदोग्य उपनिषद में धात्विक मिश्रण का स्पष्ट वर्णन मिलता है। इससे हमें अनुमान होता है कि रसायन विज्ञान का विकास भारतीय समाज में प्राचीन काल से ही हुआ है। यही वह समय था जब विश्व प्रसिद्ध चरक और सुश्रुत संहिताओं का प्रणयन हुआ, जिनमें धातुओं के प्रयोग के साथ-साथ उनके खनन, विरचन, और धातुकर्म की आश्चर्यजनक व्याख्या है। रसायन विज्ञान के प्राचीन ग्रंथों में रासायनिक क्रियाओं, प्रक्रियाओं का सांगोपांग वर्णन है। इनमें खनिज, अयस्क, धातुकर्म, मिश्र धातु विरचन, उत्प्रेरक, सैद्धांतिक एवं प्रायोगिक रसायन, और उनमें प्रयुक्त यंत्रों का भी उल्लेख है।



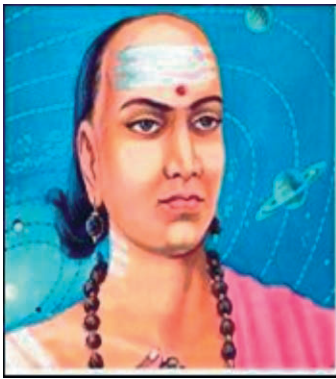
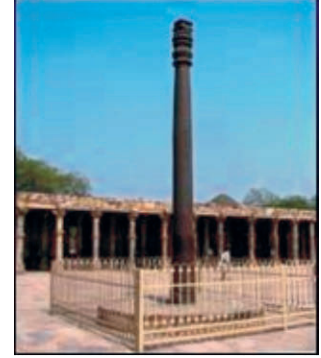
भारत ने रसायन और धातुकर्म के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दिया है, जो इसकी समृद्ध सांस्कृतिक विरासत को प्रभावित करता है। इस विरासत के अनेक उदाहरणों में, नटराज, सुलतानगंज बुद्ध की मूर्ति और दिल्ली का महान लोहा स्तंभजैसी प्रसिद्ध कलाकृतियाँ भारत की कला और धातुकर्म में उसके प्रशिक्षिताओं का प्रतिष्ठान दर्शाती हैं। नटराज मूर्ति, भगवान शिव के ब्रह्माण्डीय नृत्य का चित्रण करती है, जो भारतीय धातुरसायन की कला के शिखर को प्रतिनिधित्व करती है। यह महान कृति कांसे से निर्मित है, जो प्राचीन भारतीय शिल्पकारों द्वारा निर्माण की गई धातु रसायन की महानता को दर्शाती है।



उसी तरह, सुलतानगंज बुद्ध मूर्ति भारतीय धातुकर्म की प्रतिष्ठावान कला का एक उत्कृष्ट उदाहरण है। धातुओं के मिश्रण से निर्मित इस मूर्ति में न केवल आध्यात्मिक प्रकाश का प्रतीक है,

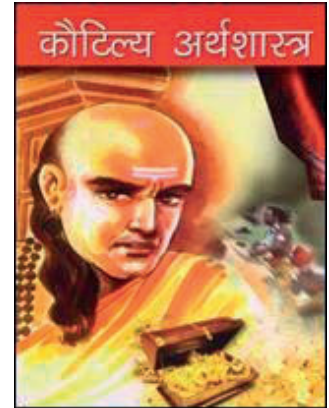
बल्कि यह भारतीय प्राचीन धातुकारों की अद्वितीय ज्ञान परंपरा का परिचय भी देती है। इसकी सृजनात्मकता भारतीय संस्कृति में धातुकर्म की महत्वपूर्ण भूमिका और धार्मिक और कलात्मक अभिव्यक्ति की महत्वता को दर्शाती है।

दिल्ली का महान लोह स्तंभ विशेषता में अद्वितीय है। यह स्तंभ भारत के दिल्ली शहर में, कुतुब मिनार के पास स्थित है। इसका निर्माण चौथी व पाँचवीं सदी में किया गया था, और इसकी ऊँचाई लगभग 7.2 मीटर और वजन लगभग 6.5 टन है। इसकी उत्कृष्टता उसके धातु रसायनिक संरचना में है, जिसमें लोहे की दूरदृष्टि और स्थिरता का अद्वितीय मिश्रण है। आश्चर्यजनक बात यह है की इतनी सदियों बाद आज भी यह जनरहित है। इसका उल्लेख भारतीय रसायन विज्ञान की बुनियादी सिद्धांतों के अद्भुत उपयोग का एक शानदार उदाहरण है।



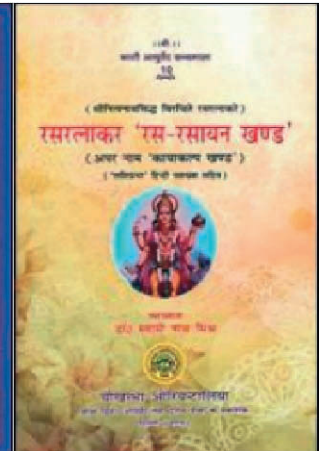
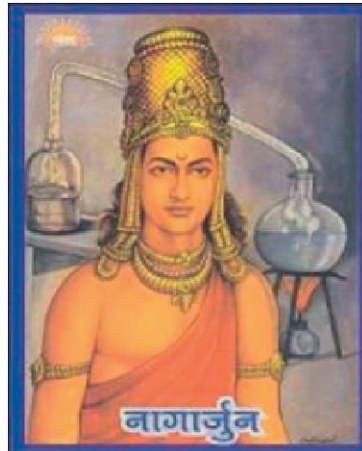
प्राचीन भारतीय रसायन विज्ञान के विकास में महत्वपूर्ण योगदान देने वाले विज्ञानियों में कर्ई नाम शामिल हैं जैसे की आर्यभट, उन्होंने भारतीय गणितज्ञ और खगोलशास्त्री, ने अपने योगदान के माध्यम से रसायन शास्त्र में भी महत्वपूर्ण योगदान दिया। आर्यभट का रसायन विज्ञान में विशेष महत्व रहा है, जो उनके ग्रंथ "आर्यभटीय" में प्रकट होता है। इस ग्रंथ में आर्यभट ने धातुओं, योगिक पदार्थों, और अल्केमी के सिद्धांतों पर चर्चा की है। उन्होंने रसायनिक प्रक्रियाओं को संख्यात्मक रूप से वर्णित किया और रसायन के क्षेत्र में वैज्ञानिक गणित का उपयोग किया।

ऐसे ही नागार्जुन को महानतम अल्केमिस्ट माना जाता है, जिनकी अल्केमीय अनुसंधान काफी प्रसिद्ध हैं। उन्होंने अपने ग्रंथों में धातु रसायन, औषधि विज्ञान, और अल्केमी के कई पहलुओं का विवेचन किया। उनकी रचनाएँ जैसे "रसरत्नाकर", "प्रयोगप्रदीप", और "औषधि विज्ञान" आज भी रसायन विज्ञान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण हैं।



मध्यकालीन युग में, भारतीय रसायन विज्ञान के विकास ने और भी गति प्राप्त की। इस युग में, आचार्य चाणक्य एक महत्वपूर्ण वैज्ञानिक और राजनीतिक विचारक थे। उन्होंने अपने राजनीतिक ग्रंथ "अर्थशास्त्र" में औषधि विज्ञान और अन्य रसायनिक प्रक्रियाओं का विस्तृत विवेचन किया। चाणक्य ने राजनीतिक और आर्थिक संरचनाओं के साथ-साथ रसायनिक प्रक्रियाओं के विकास में भी महत्वपूर्ण योगदान दिया। उनके ग्रंथों में रसायन विज्ञान की अद्भुत विवेचना की गई है जो आज भी आधुनिक रसायन विज्ञान के शिक्षार्थियों के लिए महत्वपूर्ण है।

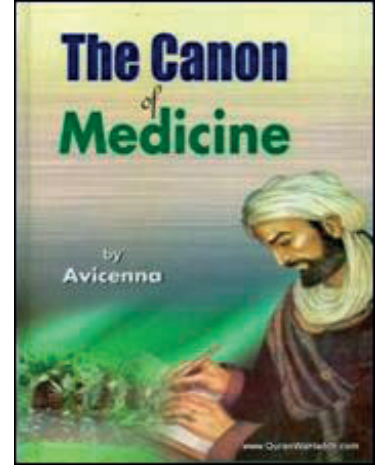
वैदिक काल से लेकर मध्यकालीन युग तक, भारतीय रसायन विज्ञान का योगदान विशेष रूप से धातु रसायन, औषधि विज्ञान, और अल्केमी के क्षेत्र में विशेष माना जाता है। इसके अलावा, अन्य क्षेत्रों जैसे कि गणित, ज्योतिष, तंत्र, आयुर्वेद, योग, और तांत्रिक शास्त्रों में भी भारतीय रसायन विज्ञान का महत्वपूर्ण योगदान रहा है।



मौर्य साम्राज्य के समय में, रसायन विज्ञान में अद्भुत प्रगति हुई। इस समय के धनी राजा चंद्रगुप्त मौर्य और उनके पुत्र सम्राट अशोक ने रसायन विज्ञान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दिया। इस काल में, रसायन विज्ञान में

कई विकास हुए। एक उदाहरण के रूप में, वे खनिज संसाधनों के अध्ययन और उनके उत्पादन में वृद्धि के लिए विशेष ध्यान देते थे। इसके अलावा, उन्होंने रसायनिक प्रक्रियाओं का अध्ययन किया और इसे औषधियों के उत्पादन में लागू किया। उनका योगदान रसायन विज्ञान में अनुसंधान और प्रयोग के क्षेत्र में महत्वपूर्ण था, जिससे साम्राज्य के खनिज संसाधनों का बेहतर उपयोग किया जा सका।

मुगल साम्राज्य के दौरान रसायन विज्ञान में कई महत्वपूर्ण योगदानकर्ता थे। इनमें एक प्रमुख नाम हैं हकीम सलीम चिश्ती, जो मुगल सम्राट जहांगीर के शासनकाल में कार्यरत थे। उन्होंने औषधियों और रसायनिक पदार्थों के विज्ञान में अपनी अद्भुत ज्ञान का प्रदर्शन किया। इसके अलावा, अब्दुल्ला बिन सिना, जिन्हें अविस्मरणीय चिकित्सा और रसायन विज्ञान के विक्रमादित्य भी कहा जाता है, ने भी रसायन विज्ञान में अपना योगदान दिया। उनकी एक प्रमुख रचना "अल-कानून फी तिब्ब" (Canon of Medicine) चिकित्सा विज्ञान के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण योगदान माना जाता है। इसके

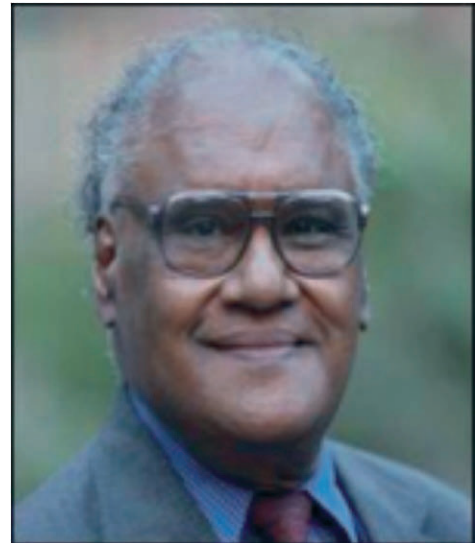


अलावा, सम्राट अकबर के शासनकाल में रसायनिक विज्ञान में महत्वपूर्ण योगदान किए गए, जिनमें विविध औषधियों का अनुसंधान और उत्पादन शामिल था।



आधुनिक युग में भी भारत ने रसायन विज्ञान के क्षेत्र में अनेक अद्भुत वैज्ञानिकों को जन्म दिया है जिनमें से कुछ महत्वपूर्ण भारतीय वैज्ञानिकों का विवरण निम्नलिखित है। प्रफुल्ल चन्द्र राय ने भारत की पहली दवा कंपनी, बंगाल केमिकल्स एंड फार्मास्यूटिकल्स, की स्थापना की थी। उन्हें 'भारत में रासायनिक विज्ञान का जनक' कहा जाता है। सीएनआर राव, अन्य एक प्रमुख वैज्ञानिक हैं जिन्होंने रासायनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी, आणविक संरचना, सतह रसायन विज्ञान, और उच्च तापमान अतिचालकता में योगदान दिया। उन्हें 2006 में भारत विज्ञान

पुरस्कार से सम्मानित किया गया था, और 2014 में उन्हें पद्म श्री, पद्म विभूषण, और भारत रत्न सम्मान भी प्राप्त हुआ। भारतीय रसायन विज्ञान के क्षेत्र में अब भी योगदान देते हुए, भारत अपने रसायनिक अनुसंधानों और नवाचारों के माध्यम से विश्व स्तर पर मान्यता प्राप्त कर रहा है। भारत अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) के उपयोग से भारतीय वैज्ञानिकों ने रक्षा, संचार, और वैज्ञानिक अनुसंधान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान किया है। विभिन्न नेशनल लैबोरेटरी, और अन्य शोध संस्थानों के माध्यम से भारतीय रसायन विज्ञान ने विशेषज्ञता की नई सीमाएं छूने का प्रयास किया है।



भारतीय रसायन विज्ञान के इस सफल और विस्तृत सफर ने विश्व में उत्कृष्टता के क्षेत्र में भारत की पहचान को मजबूत किया है। आज, भारत अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर रसायन विज्ञान के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण खिलाड़ी है, जिसका सम्मान विश्व भर में है। भारतीय रसायन विज्ञान की यह सफलता और प्रगति भविष्य में भी अधिक उत्कृष्टता की ओर ले जाती है।

भारत में विध्वंस प्रथाएँ: चुनौतियाँ एवं समाधान

सुमन कुमार, वैज्ञानिक

विरासत एवं विशेष संरचनाएं समूह

सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की

भारत में बड़ी संख्या में पुरानी ऊंची इमारतें हैं और प्राकृतिक पर्यावरण को संरक्षित करने के लिए बेहतर संसाधन प्रबंधन और संसाधनों के उपयोग के लिए सुरक्षित विध्वंस की आवश्यकता है। इससे हमें सतत विकास और देश के कार्बन फुट प्रिंट में कमी के संबंध में भारत के सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) को प्राप्त करने में मदद मिलेगी। हालाँकि, भवन विध्वंस की प्रक्रिया भारत में महत्वपूर्ण सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय निहितार्थ रखती है। शहरी पुनर्विकास से लेकर बुनियादी ढांचा परियोजनाओं तक, संरचनाओं का विध्वंस एक सामान्य घटना है। हालाँकि, नियोजित तरीके, नियामक ढाँचे और पर्यावरणीय विचार विभिन्न क्षेत्रों और परिस्थितियों में व्यापक रूप से भिन्न होते हैं। भारत में भवन विध्वंस की जटिलताओं और चुनौतियों को समझना सतत विकास और सामुदायिक कल्याण सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

नियामक परिदृश्य:

भारत में भवन विध्वंस को नियंत्रित करने वाला नियामक ढांचा बहुआयामी और अक्सर खंडित है। स्थानीय नगर निकाय, राज्य सरकारें और राष्ट्रीय नियम विध्वंस गतिविधियों की निगरानी करते हैं। कानूनों और विनियमों में सुरक्षा मानक, पर्यावरणीय प्रभाव आकलन और निकासी प्रक्रियाएं शामिल हैं।

भवन विध्वंस को नियंत्रित करने वाले प्राथमिक कानून में नगरपालिका अधिनियम, पर्यावरण संरक्षण अधिनियम और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एनडीएमए) द्वारा निर्धारित नियम शामिल हैं। हालाँकि, इन विनियमों का प्रवर्तन और कार्यान्वयन असंगत हो सकता है, जिससे अनाधिकृत विध्वंस, सुरक्षा चूक और पर्यावरणीय गिरावट जैसे मुद्दे सामने आ सकते हैं। ऐसा भवन विध्वंस के लिए मानक आचार संहिता की उपलब्धता की कमी के कारण हो सकता है। उदाहरण के लिए, विध्वंस पर एकमात्र मौजूदा कोड (आईएस 4130 – इमारतों का विध्वंस – सुरक्षा संहिता) 1991 में नवीनतम संशोधित किया गया था।

चुनौतियाँ:

1. सुरक्षा संबंधी चिंताएँ: भवन विध्वंस, यदि उचित योजना और सुरक्षा प्रोटोकॉल के अनुपालन के साथ नहीं किया जाता है, तो श्रमिकों और आसपास के रहने वाले लोगों के

लिए जोखिम पैदा हो सकता है। पुरानी तकनीकों का उपयोग, अपर्याप्त उपकरण और प्रशिक्षण की कमी दुर्घटनाओं और मौतों में योगदान करती है।

2. पर्यावरणीय प्रभाव: विध्वंस गतिविधियों से बड़ी मात्रा में मलबा, धूल और प्रदूषक उत्पन्न होते हैं, जो हवा और पानी की गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकते हैं। निर्माण कचरे का अनुचित निपटान पर्यावरणीय क्षरण को बढ़ाता है और अपशिष्ट प्रबंधन प्रणालियों को प्रभावित करता है।

3. सामाजिक विस्थापन: विध्वंस परियोजनाओं में अक्सर संरचनाओं के आसपास रहने वाले समुदायों का विस्थापन होता है। अपर्याप्त पुनर्वास योजनाएं और प्रभावित आबादी के साथ परामर्श की कमी सामाजिक अशांति और कमजोर समूहों के लिए कठिनाइयों का कारण बन सकती है।

4. अवैध प्रथाएँ: अनाधिकृत निर्माणों और अवैध बस्तियों का प्रचलन भवन विध्वंस की प्रक्रिया को जटिल बनाता है। सार्वजनिक भूमि पर अतिक्रमण और बिल्डिंग कोड का उल्लंघन विध्वंस कानूनों को लागू करने हेतु नियामक अधिकारियों को चुनौती देता है।

स्थायी समाधान:

1. तकनीकी नवाचार: नियंत्रित विस्फोट, रोबोटिक विध्वंस और उच्च पहुंच वाले उत्खनन जैसी उन्नत विध्वंस तकनीकों को अपनाने से पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने से दक्षता और सुरक्षा में सुधार हो सकता है। इसके अलावा, माननीय सर्वोच्च न्यायालय के आदेश के अनुपालन में भारत ने सुपरटेक टिवन टावर की सबसे ऊंची इमारत को नियंत्रित विस्फोट तकनीक का उपयोग करके ध्वस्त कर दिया है। टिवन टावर विध्वंस से पहले, भारत के सर्वोच्च न्यायालय ने तटीय विनियमन क्षेत्र नियम/कानून का उल्लंघन करने के लिए केरल में मरदु नगर पालिका में पांच अपार्टमेंटों को ध्वस्त करने का आदेश दिया था, जो 2020 में हुआ था। ये नवीन तकनीकें कुशल, सुरक्षित और टिकाऊ हैं। भारत में विध्वंस उद्देश्यों का समाधान मरदु अपार्टमेंट और सुपरटेक टिवन टावर का विध्वंस चित्र-1 व 2 में दिखाया गया है।



चित्र-1: पवित्र आस्था का विध्वंस-मरदु-विध्वंस,

चित्र-2: और सुपरटेक टिवन टॉवर

2. रणनीतिक योजना: विध्वंस परियोजनाओं को शुरू करने से पहले रणनीतिक योजना और व्यापक जोखिम मूल्यांकन को प्राथमिकता देने से सुरक्षा खतरों को कम किया जा सकता है और समुदायों और पारिस्थितिकी प्रणालियों पर प्रतिकूल प्रभाव को कम किया जा सकता है।



चित्र-3: विध्वंस में धूल दमन के लिए प्रतिनिधि

3. अपशिष्ट प्रबंधन: रीसाइक्लिंग और उचित निर्माण मलबे के निपटान सहित मजबूत अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं को लागू करने से पर्यावरण प्रदूषण को कम करने में मदद मिलती है और संसाधन संरक्षण को बढ़ावा मिलता है। मलबे के विध्वंस और प्रसंस्करण और पुनर्चक्रण में धूल को दबाने के लिए प्रतिनिधि छवि क्रमशः चित्र-3 और चित्र-4 में दिखाई गई है।



चित्र-4: विध्वंस अपशिष्ट प्रसंस्करण और पुनर्चक्रण की एक प्रतिनिधि

4. सामुदायिक जुड़ाव: निर्णय लेने की प्रक्रिया में स्थानीय समुदायों को शामिल करना और विध्वंस परियोजनाओं के संबंध में पारदर्शी संचार सुनिश्चित करना विश्वास को बढ़ावा दे सकता है, सामाजिक तनाव को कम कर सकता है और प्रभावित निवासियों के लिए आसान बदलाव की सुविधा प्रदान कर सकता है।

5. नियामक प्रवर्तन: सुरक्षा मानकों को बनाए रखने और अवैध प्रथाओं को रोकने के लिए नियामक प्रवर्तन तंत्र को मजबूत करना, अंतर-एजेंसी समन्वय को बढ़ाना और विध्वंस कानूनों और प्रक्रियाओं के बारे में जागरूकता को बढ़ावा देना आवश्यक है।

निष्कर्ष:

भारत में भवन विध्वंस सुरक्षा और पर्यावरण संबंधी चिंताओं से लेकर सामाजिक विस्थापन और नियामक अनुपालन तक चुनौतियों का एक जटिल समूह प्रस्तुत करता है। इन चुनौतियों से निपटने के लिए तकनीकी नवाचार, रणनीतिक योजना, सामुदायिक सहभागिता और प्रभावी नियामक प्रवर्तन को शामिल करते हुए एक बहुआयामी दृष्टिकोण की आवश्यकता है। इमारत विध्वंस से उत्पन्न चुनौतियों से निपटने के लिए गहन वैज्ञानिक अध्ययन और दिशानिर्देश तैयार करने की गंभीर आवश्यकता है। चुनौतियों से निपटने के लिए बहु-विषयक दृष्टिकोण अधिक यथार्थवादी और टिकाऊ समाधान प्रदान करेगा।

कॉपीराइट और संबंधित अधिकार—भारतीय परिदृश्य

विनीत कुमार सैनी

प्रधान वैज्ञानिक

सीएसआईआर—केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की

आधुनिक डिजिटल युग में बौद्धिक संपदायें सृजनात्मकता, नवाचार और आर्थिक विकास को प्रोत्साहित करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन कर रहे हैं। बौद्धिक संपदाओं में से एक कॉपीराइट और उससे संबंधित अधिकार तेजी से विकसित हो रही भारतीय अर्थव्यवस्था और सांस्कृतिक एवं तकनीकी परिदृश्य के साथ लेखक, कलाकार, संगीतकार और प्रदर्शन कार्यों की रचनाओं की सुरक्षा करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। भारत में कॉपीराइट और संबंधित अधिकारों का महत्व तेजी से बढ़ रहा है, खासकर जब देश की रचनात्मक और सांस्कृतिक धरोहर की सुरक्षा की बात आती है। कॉपीराइट कानून सर्जकों को उनकी रचनाओं पर नियंत्रण और उन्हें आर्थिक लाभ प्राप्त करने का अधिकार प्रदान करता है। इसके साथ ही, यह कानून समाज के हितों को भी संरक्षित करता है, जिससे ज्ञान और रचनात्मकता का प्रसार होता है। इस लेख में भारत में कॉपीराइट और उससे संबंधित अधिकारों के महत्व को व्यक्त किया गया है।

कॉपीराइट: कॉपीराइट साहित्यिक, संगीतमय, कलात्मक और नाटकीय कार्यों सहित लेखकों, कलाकारों और रचनाकारों के मूल रचनात्मक कार्यों की रक्षा करते हैं। कॉपीराइट सुरक्षा कार्य के पुनरुत्पादन, वितरण, अनुकूलन और सार्वजनिक प्रदर्शन या प्रस्तुति तक फैली हुई है।

कॉपीराइट संरक्षण का दायरा

भारत में, कॉपीराइट संरक्षण विभिन्न प्रकार के कार्यों तक फैला हुआ है। अधिनियम उन कार्यों की श्रेणियाँ निर्दिष्ट करता है जिनकी रक्षा की जा सकती है:

- 1. साहित्यिक कार्य:** इसमें उपन्यास, कविताएं, किताबें, लेख निबंध और कंप्यूटर प्रोग्राम आदि शामिल हैं उदाहरण के लिए किसी भी लेखक की रचनाएं कॉपीराइट के अधिकार द्वारा संरक्षित रहती हैं इससे लेखक को यह आश्वासन रहता है कि कोई भी व्यक्ति उसकी रचनाओं की प्रतिलिपि उत्पादन एवं वितरण लेखक या उसके प्रकाशक की अनुमति के बगैर नहीं कर सकता। भारतीय लेखकों के काम, जैसे चेतन भगत और रस्किन बॉन्ड, इस श्रेणी में आते हैं।

- 2. नाटकीय कार्य:** इसमें नाटक, कोरियोग्राफिक कार्य और स्क्रिप्ट शामिल हैं। भारतीय थियेटर/रंगमंच के कलाकार जैसे गिरीश कर्नाड और विजय तेंदुलकर के नाटक इस श्रेणी में आते हैं।
- 3. संगीत कार्य:** इसमें गीत और संगीत से संबंधित कार्य आते हैं। भारतीय संगीतकारों जैसे ए.आर. रहमान आदि के कार्य को इसके अन्तर्गत सुरक्षा प्राप्त होती है। और यह सुरक्षा उन्हें अपने संगीत का उपयोग नियंत्रित करने और विभिन्न स्रोतों से आमदनी प्राप्त करने का अवसर प्रदान करती है
- 4. कलात्मक कार्य:** इसमें चित्रकला, मूर्तिकला, चित्र और फोटोग्राफ आदि शामिल हैं। भारतीय कलाकारों एवं कुशल कारीगरों के कार्य इस श्रेणी में निहित हैं।
- 5. सिनेमाटोग्राफ फिल्में:** इसमें फिल्में और वृत्तचित्र शामिल हैं। फिल्में और वृत्तचित्र जो भारतीय सिनेमा का एक महत्वपूर्ण हिस्सा हैं, कॉपीराइट कानून के तहत संरक्षित हैं।
- 6. ध्वनि रिकॉर्डिंग्स:** संगीत एल्बम और आडियो रिकॉर्डिंग्स आदि इसके अन्तर्गत संरक्षित कए जाते हैं।

संबंधित अधिकार

कॉपीराइट अधिकारों के अतिरिक्त भारतीय कानून उससे संबंधित अधिकारों को भी संरक्षित करता है जो ध्वनि रिकॉर्डिंग के उत्पादकों, प्रदर्शकों एवं प्रसारकों के अधिकार हैं। यह अधिकार उन लोगों के हितों की रक्षा करते हैं जो इन कार्यों के उत्पादन और प्रसार में सहायता करते हैं लेकिन मूल रूप से सृजनकर्ता नहीं होते हैं। इन अधिकारों में मुख्यतः निम्नलिखित अधिकार शामिल हैं:

- 1. प्रदर्शकों के अधिकार:** इसमें अभिनेताओं, संगीतकारों और नर्तकों के प्रदर्शन के अधिकार शामिल हैं। प्रदर्शक अपने प्रदर्शन के उपयोग के अधिकारों को संरक्षित करने और उससे संबंधित वित्तीय लाभ प्राप्त करने का अधिकार रखते हैं।

- उत्पादकों के अधिकार:** फिल्मों के निर्माताओं और ध्वनि रिकॉर्डिंग के उत्पादकों के अधिकारों को सुरक्षा प्रदान करता है और उन्हें पुनरुत्पादन और वितरण का विशेष अधिकार प्रदान करता है जिससे कि उन्हें अपने उत्पादों की बिक्री और विपणन का अधिकार प्राप्त होता है
- प्रसारण अधिकार:** प्रसारकों को उनके प्रसारण पर अधिकार सुरक्षित करने की सुरक्षा प्रदान करता है, जिसमें उन्हें पुनर्प्रसारण को नियंत्रित करने और अनाधिकृत उपयोग को रोकने जिससे कि वे अपने उत्पाद को प्रभावी रूप से व्यापार के लिए उपयोग कर सकें।

भारत में कॉपीराइट और संबंधित अधिकारों का कानूनी ढांचा

स्वतंत्रता से पहले, भारत में कॉपीराइट कानून ब्रिटिश कॉपीराइट एक्ट, 1911, 1914 द्वारा शासित था। यह अधिनियम ब्रिटिश कानून से प्रभावित था और भारत में साहित्यिक, कलात्मक और संगीत रचनाओं की सुरक्षा के लिए आधार प्रदान करता था। हालांकि, 1914का अधिनियम कई मामलों में सीमित था और ध्वनि रिकॉर्डिंग और सिनेमैटोग्राफिक फिल्मों जैसी नई उभरती समस्याओं को संबोधित करने में असमर्थ था। स्वतंत्रता के बाद, एक व्यापक कॉपीराइट कानून की आवश्यकता महसूस की गई जो भारत की सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियों और रचनात्मक उद्योगों की आवश्यकताओं को प्रतिबिंबित कर सके। इसी आवश्यकता के चलते कॉपीराइट अधिनियम, 1957 को पारित किया गया। इस अधिनियम ने पुराने ब्रिटिश कानून को निरस्त कर दिया और साहित्यिक, नाट्य, संगीत, और कलात्मक रचनाओं के साथ-साथ सिनेमैटोग्राफ फिल्मों और ध्वनि रिकॉर्डिंग की सुरक्षा के लिए एक विस्तृत ढांचा तैयार किया।

जैसे-जैसे भारत की अर्थव्यवस्था का विकास हुआ और रचनात्मक उद्योगों का विस्तार हुआ, कॉपीराइट अधिनियम, 1957 में नए तकनीकी विकास और अंतरराष्ट्रीय दायित्वों के अनुरूप कई 1983, 1984, 1992, 1994, 1999, 2012 संशोधन किए गए। कॉपीराइट (संशोधन) अधिनियम, 2012 भारतीय कॉपीराइट कानून में सबसे महत्वपूर्ण परिवर्तनों में से एक है, जो डिजिटल युग के प्रभाव को प्रतिबिंबित करता है। इस संशोधन का उद्देश्य कानून को आधुनिक बनाना, नए तकनीकी चुनौतियों का सामना करना, और अंतरराष्ट्रीय संधियों जैसे WIPO Copyright Treaty (WCT) और

WIPO Performances and Phonograms Treaty (PPT) के साथ संरेखित करना था।

कॉपीराइट अधिनियम रचनाकारों को निम्नलिखित अधिकार प्रदान करता है:

- पुनरुत्पादन अधिकार (Reproduction Right):** किसी भी रचनात्मक कार्य की प्रतिलिपि बनाने का अधिकार।
- वितरण अधिकार (Distribution Right):** रचनात्मक कार्य की प्रतियों का वितरण करने का अधिकार।
- सार्वजनिक प्रदर्शन अधिकार (Public Performance Right):** किसी रचनात्मक कार्य का सार्वजनिक रूप से प्रदर्शन करने का अधिकार।
- संचार अधिकार (Communication Right):** किसी रचनात्मक कार्य को सार्वजनिक रूप से प्रसारित या संवादित करने का अधिकार।
- अनुकूलन और अनुवाद अधिकार (Adaptation and Translation Right):** किसी रचनात्मक कार्य को अनुकूलित या अनुवादित करने का अधिकार।

संबंधित अधिकार

कॉपीराइट अधिनियम के अलावा, संबंधित अधिकार (Neighboring Right) भी रचनाकारों को उनके कार्यों पर नियंत्रण प्रदान करते हैं। ये अधिकार कलाकारों, ध्वनि रिकॉर्डिंग निर्माताओं, और प्रसारण संगठनों के लिए हैं। संबंधित अधिकारों के अंतर्गत निम्नलिखित अधिकार शामिल हैं:

- कलाकारों के अधिकार (Performer*s Right):** कलाकारों को उनके प्रदर्शन की सुरक्षा प्रदान करने वाला अधिकार।
- ध्वनि रिकॉर्डिंग अधिकार (Phonogram Right):** ध्वनि रिकॉर्डिंग के निर्माता को उनकी रिकॉर्डिंग पर विशेष अधिकार।
- प्रसारण अधिकार (Broadcasting Right):** प्रसारण संगठनों को उनके प्रसारणों की सुरक्षा का अधिकार।

नैतिक अधिकार (Moral Right)

कॉपीराइट अधिनियम में रचनाकारों के नैतिक अधिकारों का भी प्रावधान है, जो उन्हें उनके कार्य के सम्मान और अखंडता की रक्षा का अधिकार प्रदान करता है। इनमें शामिल हैं:

1. आत्म सम्मान का अधिकार (Right to Paternity): रचनाकार को यह दावा करने का अधिकार है कि वह उस कार्य का सर्जक है।
2. अखंडता का अधिकार (Right to Integrity): रचनाकार को यह सुनिश्चित करने का अधिकार है कि उनके कार्य को विकृत या संशोधित न किया जाए, जिससे उनके सम्मान को हानि हो।

कॉपीराइट का पंजीकरण

हालांकि कॉपीराइट स्वचालित रूप से रचना के सृजन के साथ ही उत्पन्न हो जाता है, लेकिन इसे कानूनी सुरक्षा के लिए पंजीकृत करना लाभदायक होता है। पंजीकरण प्रक्रिया सरल है और कॉपीराइट कार्यालय द्वारा की जाती है। पंजीकृत कॉपीराइट एक मजबूत कानूनी सबूत के रूप में कार्य करता है और विवादों के मामलों में अदालत में स्वीकार्य होता है।

कॉपीराइट और संबंधित अधिकारों के महत्व

1. सृजनात्मकता और नवाचार को प्रोत्साहित करना

कॉपीराइट और संबंधित अधिकार सृजनात्मकता और नवाचार को प्रोत्साहित करने में महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वाहन करते हैं। जब व्यक्ति को यह आश्वासन रहता है कि उसकी रचनात्मकता कलात्मक और सृजनात्मक के द्वारा उत्पन्न उसकी रचनाओं को संरक्षण प्रदान किया जाएगा और उसका वित्तीय लाभ भी उसे मिलेगा तो उसको अधिक से अधिक नई बौद्धिक रचनाओं को सृजन करने के लिए अत्यधिक प्रेरणा मिलेगी और बहुतायत में नवीन रचनाओं का विकास होगा।

2. आर्थिक प्रभाव

रोजगार के अवसर उत्पन्न करने और राजस्व में वृद्धि करने में बौद्धिक संपदा अधिकार आर्थिक विकास में एक महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन करते हैं। इन अधिकारों के कारण ही भारतीय फिल्म उद्योग, जिसे वैश्विक स्तर पर बॉलीवुड के रूप में जाना जाता है, प्रत्येक वर्ष अरबों-खरबों का व्यापार कर देश के राजस्व में एक अग्रणी आर्थिक योगदानकर्ता के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। इन अधिकारों के संरक्षण के कारण ही निर्माताओं, वितरकों और फिल्म स्टूडियोज, निर्देशकों को सुरक्षा का एहसास होने के अतिरिक्त किए गये निवेश से वित्तीय लाभ प्राप्त होता है जो कि नवीन परियोजनाओं को संचालित करने में सहायता देता है।

3. सांस्कृतिक धरोहर की रक्षा

भारत की विविध सांस्कृतिक धरोहर, जिसमें पारंपरिक नृत्य, कला रूप, साहित्य और संगीत आदि शामिल हैं, कॉपीराइट और उससे संबंधित अधिकारों के माध्यम से सुरक्षित एवं संरक्षित होकर अत्यधिक वित्तीय लाभ प्राप्त करती है। पारंपरिक संगीत शैलियों, शास्त्रीय नृत्य रूप जैसे कथक और भरतनाट्यम, और लोक कला के कलाकारों को उनके योगदान के लिए मान्यता और आजीविका के लिये धनोपार्जन में ये अधिकार महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वाहन करते हैं। कॉपीराइट कानून भारत की सांस्कृतिक धरोहर की सुरक्षा करता है, जिससे आने वाली पीढ़ियों को भी इसका लाभ मिल सके।

4. पायरेसी(piracy)और अनधिकृत उपयोग से निपटना

पायरेसी और अनाधिकृत उपयोग सृजनकर्ताओं और निर्माताओं के अधिकारों का उल्लंघन करता है और उनकी मेहनत से होने वाले लाभ से वंचित करता है। पायरेसी से आर्थिक नुकसान होने के अतिरिक्त सृजनकर्ताओं और निर्माताओं को हतोत्साहित करने में भी भूमिका निभाता है। पायरेसी से बचने के लिए हमें कॉपीराइट कानून को प्रभावी ढंग से लागू कर सृजनकर्ताओं और निर्माताओं को उससे होने वाले आर्थिक नुकसान से बचाना होगा। रचनाकारों के अधिकारों का सम्मान करना हमारी सभी की जिम्मेदारी है और पायरेसी को रोकने के लिए हमें समाज में जागरूकता फैलानी होगी और कानून का पालन करने के लिए लोगों को प्रेरित भी करना होगा।

भारत में कॉपीराइट और संबंधित अधिकारों के प्रवर्तन की चुनौतियाँ

कॉपीराइट और संबंधित अधिकार (प्रदर्शन अधिकार, प्रसारण अधिकार आदि) किसी सृजनात्मक कार्य के निर्माताकार को उस कार्य के उपयोग और वितरण पर अधिकार देने के उद्देश्य से बनाए गए हैं। भारत में, इन अधिकारों के संरक्षण के लिए अनेक कानून और नियम बनाए गए हैं, लेकिन इनके प्रवर्तन में कई चुनौतियाँ सामने आती हैं।

1. कानूनी जागरूकता की कमी

भारत में कॉपीराइट कानूनों के बारे में आम जनता और सृजनात्मक कार्य के निर्माताओं के बीच जागरूकता की कमी है। इनमें से अधिकतर लोग अपने अधिकारों और उन्हें कैसे संरक्षित किया जाए, इस बारे में अनजान हैं। यह कमी न केवल कॉपीराइट उल्लंघनों को बढ़ावा देती

है बल्कि निर्माताओं के आर्थिक नुकसान का भी कारण बनती है।

2. लंबी और जटिल कानूनी प्रक्रिया

कॉपीराइट के उल्लंघन के मामलों में न्याय प्राप्त करने की प्रक्रिया काफी लंबी और जटिल है। भारतीय न्यायालयों में मामलों की संख्या पहले से ही बहुत अधिक है, जिससे कॉपीराइट मामलों के निपटारे में काफी समय लग सकता है। यह देरी निर्माताओं के लिए न्याय प्राप्त करने को और भी कठिन बना देती है।

3. डिजिटल युग की चुनौतियाँ

इंटरनेट और डिजिटल प्रौद्योगिकी के विकास के साथ, कॉपीराइट उल्लंघन के नए रूप सामने आए हैं। डिजिटल प्लेटफॉर्म पर सामग्री की आसान उपलब्धता ने पायरेसी को बढ़ावा दिया है। इंटरनेट पर कॉपीराइट सामग्री की निगरानी और अवैध उपयोग को रोकना एक बड़ी चुनौती बन गयी है।

4. अंतर्राष्ट्रीय प्रवर्तन की जटिलताएँ

कई बार कॉपीराइट उल्लंघनकर्ता अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर सक्रिय होते हैं, जिससे उनके खिलाफ कार्रवाई करना और भी मुश्किल हो जाता है। विभिन्न देशों के कानूनों और कानूनी प्रणालियों के बीच अंतर के कारण, अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर कॉपीराइट प्रवर्तन एक जटिल प्रक्रिया बन जाती है।

5. संबंधित अधिकारों का संरक्षण

संबंधित अधिकार, जैसे कलाकारों, निर्माताओं और प्रसारकों के अधिकार प्रायः नजरअंदाज कर दिए जाते हैं। इन अधिकारों के उल्लंघन को गंभीरता से नहीं लिया जाता, जिससे संबंधित पेशेवरों को नुकसान होता है।

6. पायरेसी के खिलाफ संघर्ष

भारत में पायरेसी एक गंभीर समस्या है, जो फिल्म, संगीत, और पुस्तक उद्योग को प्रभावित कर रही है। पायरेसी का मुकाबला करने के लिए मजबूत कानूनी ढांचा तो है, लेकिन इसे प्रभावी रूप से लागू करना अभी भी एक बड़ी चुनौती बनी हुई है।

आधुनिक तकनीकी विकास और भविष्य की चुनौतियाँ

भारत में कॉपीराइट कानून का विकास तेजी से बदलती तकनीक, विशेष रूप से डिजिटल मीडिया और इंटरनेट के क्षेत्र में, से प्रभावित हो रहा है। ऑनलाइन सामग्री, स्ट्रीमिंग सेवाओं, और पायरेसी के खिलाफ मजबूत प्रवर्तन तंत्र की बढ़ती आवश्यकता ने आगे के सुधारों पर चर्चा को प्रेरित किया है। वर्तमान परिदृश्य में निम्नलिखित चुनौतियाँ प्रमुख हैं :

ऑनलाइन पायरेसी: इंटरनेट आधारित पायरेसी एक महत्वपूर्ण मुद्दा बनी हुई है, जिसके लिए कानूनी ढांचे और प्रवर्तन रणनीतियों में निरंतर अपडेट की आवश्यकता है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता और कॉपीराइट: AI द्वारा सृजित रचनाओं के उद्भव ने पारंपरिक कॉपीराइट कानूनों की प्रासंगिकता पर सवाल उठाया है, जो मानव रचनात्मकता की सुरक्षा के लिए डिजाइन किए गए हैं।

वैश्विक तालमेल: जैसा कि भारत वैश्विक व्यापार और सांस्कृतिक आदान-प्रदान में भाग लेता है, अपने कॉपीराइट कानूनों को अंतरराष्ट्रीय मानकों के साथ संरेखित करना और स्थानीय आवश्यकताओं को संबोधित करना एक संतुलन बनाए रखने की आवश्यकता है।

निष्कर्ष

भारत में कॉपीराइट और संबंधित अधिकार निर्माताओं की बौद्धिक संपत्ति की रक्षा और एक फलते-फूलते रचनात्मक अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। भारत में कॉपीराइट कानून का विकास निर्माताओं, रचनाकारों, उपभोक्ताओं और उद्योग के हितों को एक बदलती तकनीकी परिदृश्य में संतुलित करने की आवश्यकता को दर्शाता है। जबकि पायरेसी, प्रवर्तन और तकनीकी प्रगति जैसी चुनौतियाँ बनी रहती हैं, चल रहे सुधार और न्यायिक व्याख्याएँ कॉपीराइट संरक्षण की प्रभावशीलता को आकार देती हैं। जैसे-जैसे नई चुनौतियाँ सामने आती हैं, कानूनी ढांचे का और अधिक विकास और परिष्करण आवश्यक होगा ताकि कॉपीराइट कानून रचनाकारों, उपभोक्ताओं और समाज के व्यापक हितों की सेवा करते रहें। भारत में कॉपीराइट और संबंधित अधिकारों के प्रवर्तन में कई चुनौतियाँ हैं, जिनसे निपटने के लिए न केवल कानूनी सुधार की आवश्यकता है, बल्कि जागरूकता बढ़ाने और डिजिटल युग के लिए नए उपायों को अपनाने की भी आवश्यकता है। रचनाकारों के अधिकारों की रक्षा के लिए सरकार, न्यायपालिका और समाज को मिलकर काम करना होगा ताकि एक स्वस्थ और रचनात्मक वातावरण को बढ़ावा दिया जा सके। जैसे-जैसे भारत वैश्विक सांस्कृतिक और आर्थिक केंद्र के रूप में प्रगति करता है, कॉपीराइट और संबंधित अधिकारों का मजबूत और गतिशील कार्यान्वयन नवाचार और रचनात्मकता को प्रोत्साहित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा।

जीवन का सफर: सुख और शांति की खोज

डा. राजेश कुमार दाश, परियोजना वैज्ञानिक
एवं डा. प्रदीप चौहान, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक

सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की

किसी ने भी दुनिया को शुरुआत से नहीं देखा है, लेकिन हर कोई इस तथ्य से कमोबेश सहमत होगा कि मानव जीवन इस दुनिया में अब तक की सबसे खूबसूरत रचना है और सभी इंसानों को अपने जीवन को सर्वश्रेष्ठ स्तर पर बनाने का सौभाग्य मिला है। जन्म से लेकर मृत्यु तक का सफर एक मनुष्य का जीवन कहलाता है। इसके अलावा मनुष्य भविष्य के लिए योजनाएं बनाता है, अगले दिन, अगले सप्ताह, अगले महीने, अगले वर्ष आदि के लिए कार्यों की सूची बनाता है, लेकिन कोई भी भविष्य की गारंटी नहीं देता है। इसलिए जीवन का भरपूर आनंद लेना चाहिए। यदि पूछा जाए तो जीवन में सफलता या विफलता की कोई परिभाषा नहीं है। लेकिन जीवन का अंतिम माप सुख और शांति है। दिन के अंत में, जो तथ्य सबसे अधिक मायने रखता है वह यह है कि "आपने दिन का आनंद कैसे लिया"। हर दिन एक नया दिन है, यहां तक कि हरपल एक नया पल है। हमारे जीवन में हर चीज को पैसे, लाभ या सुविधाओं के पैमाने पर भी नहीं मापा जा सकता है। यहां तक कि दस रुपए से कम मूल्य की एक कप चाय में भी प्यार, देखभाल, ध्यान और ईमानदार व्यवहार के मामले में एक करोड़ रुपये की भावना हो सकती है।

हम हमेशा इस गलतफहमी में रहते हैं कि, मैं इस दुनिया के लोगों से अलग हूँ और मैं सामने वाले को बदल सकता हूँ। हम हमेशा किसी व्यक्ति/स्थिति के स्याह पक्ष को नोटिस करते हैं। किसी व्यक्ति द्वारा सामना की जाने वाली सभी समस्याएं, सुख, झंझट, अवस्थाएं दूसरों के जीवन में आयी परेशानियों जैसी ही होती हैं। लेकिन सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि कोई इस पर कैसे प्रतिक्रिया देता है। इसे एक साधारण उदाहरण से समझा जा सकता है। आजकल स्कूल/कॉलेज की क्रिकेट टीम में मौका पाना काफी मुश्किल है। जरा कल्पना कीजिए कि दुनिया का अब तक का सबसे महान क्रिकेटर सचिन हैं। उन्होंने 16 साल की उम्र में डेब्यू किया और अगले 24 साल तक खेले। उन्होंने अनगिनत रिकॉर्ड बनाए हैं और उनमें से ज्यादातर उनके रिटायरमेंट के 10 साल बाद भी नहीं टूटे हैं। अपने 24 साल के करियर में, उन्होंने सैकड़ों खिलाड़ियों, कोचों, प्रशासनिक कर्मचारियों और अरबों प्रशंसकों के साथ खेला था। उस अत्यधिक दबाव के साथ, वह सब कुछ बहुत अच्छी तरह से प्रबंधित कर सके। उन्हें कई समस्याओं का सामना करना

पड़ा होगा जैसा कि अन्य लोगों को भी करना पड़ता है, जैसे वित्तीय प्रतिबंध, अवसर के लिए अत्यधिक उच्च प्रतिस्पर्धा, फिटनेस, परिवार, भविष्य, दोस्त और भी बहुत कुछ। लेकिन वह सब कुछ बहुत अच्छी तरह से प्रबंधित करने में सक्षम थे और एक बहुत ही सफल पेशेवर जीवन जी रहे थे, उन्होंने एक बहुत अच्छा पारिवारिक जीवन बनाए रखा और पेशेवर और व्यक्तिगत जीवन के बीच संतुलन बनाए रखा। हमें बहुत भाग्यशाली महसूस करना चाहिए कि हमारे पास इस दुनिया में कई सफल मौजूदा उदाहरण हैं और उनके द्वारा जो कुछ भी हासिल किया गया है वह प्राप्त करने योग्य है।

बहुत सी चीजें हमारे हाथ में नहीं हैं जैसे हमें मानव जीवन मिलता है या पशु जीवन, जन्म किस देश/राज्य/जिले में हुआ, कौन से परिवार में, हमारे माता-पिता कौन होंगे, जन्म, मृत्यु, नौकरी, विवाह, संतान, स्वस्थ शरीर आर्थिक स्थिति, पारिवारिक पृष्ठभूमि, कुछ भी नहीं। एकमात्र चीज जो हमारे नियंत्रण में है वह है सुखी और शांतिपूर्ण जीवन जीने का प्रयास करना। इस जीवन में अतीत को बदला नहीं जा सकता। कोई भी भविष्य की भविष्यवाणी नहीं कर सकता इसलिए हमें वर्तमान क्षण का आनंद लेना चाहिए। हमारे दो मुख्य घटक हैं शरीर और मन। मन इन्द्रियों द्वारा नियंत्रित होता है। शरीर मस्तिष्क के संकेत के अनुसार कार्य करता है और उसे मस्तिष्क द्वारा पोषण मिलता है। व्यक्ति को शारीरिक-मानसिक-भावनात्मक और आध्यात्मिक रूप से स्वस्थ रहना चाहिए। यह हर व्यक्ति की जिम्मेदारी है। हमें याद रखना चाहिए कि मेरी दृष्टि में मेरा शरीर और मन इस दुनिया की सबसे बड़ी दौलत है। एक बार चार्ली चौपलिन ने कहा था, "जीवन एक नजदीकी शॉट में एक त्रासदी है और एक लंबे शॉट में एक कॉमेडी है"। अतीत की छोटी-छोटी बातों के लिए, हमने कैसे अपरिपक्व व्यवहार किया, हम कैसे चिंतित और तनावग्रस्त रहे, हम कैसे रातों की नींद हराम करते थे और हमने कैसे प्रतिक्रिया की, ये सब आज के लिए मजेदार हैं। ठीक उसी प्रकार आज हम जो कर रहे हैं, वह भविष्य में मजे की बात होगी।

वहीं दूसरी ओर व्यक्तिगत और व्यावसायिक जीवन के बीच संतुलन बनाने का प्रयास करना चाहिए। जीवन के विभिन्न चरणों में भूमिकाएँ बदलती रहती हैं। एक बच्चा पिता बन जाता है, एक छात्र शिक्षक बन जाता है, एक भाई चाचा बन जाता है, एक अनुयायी नेता बन जाता है, और एक अच्छा पति/पत्नी भी बनना पड़ता है। पेशेवर जीवन पर अत्यधिक ध्यान केंद्रित करना गणित में 100 लेकिन अंग्रेजी में 0 हासिल करने जैसा है। परीक्षा के सभी पेपरों में एक मानक अंक हासिल करना हमेशा अच्छा होता है, उसी तरह एक व्यक्ति को कार्य-जीवन के बीच संतुलन बनाना चाहिए।

एक ही जीवन है, इसलिए प्रत्येक क्षण को अतीत की चिंता या भविष्य की चिंता किए बिना अच्छे से व्यतीत करना चाहिए। व्यक्ति को हमेशा नियंत्रण योग्य चीजों पर नियंत्रण रखने की कोशिश करनी चाहिए न कि उन चीजों के बारे में ज्यादा सोचना चाहिए जो नियंत्रण से परे हैं। व्यक्ति को बढ़ती उम्र के साथ अपनी सभी भूमिकाओं को मानसिक रूप से स्वीकार करना चाहिए। इस दुनिया में किसी के लिए भी शारीरिक-मानसिक-आध्यात्मिक-भावनात्मक रूप से स्वस्थ रहना सबसे बड़ी उपलब्धि है। कार्य-जीवन संतुलन एक कठिन लेकिन साध्य कार्य है। शारीरिक फिटनेस के लिए पैदल चलना, दौड़ना, योग, व्यायाम को प्राथमिकता दी जाती है। मन प्रबंधन एक सुपर कंप्यूटर को बनाए रखने जैसा है। ईश्वर की रचना के अलावा, सभी महानतम आविष्कार और खोजें मानव मस्तिष्क की उपज हैं। जैसे वायरस कंप्यूटर को दूषित कर देता है, नकारात्मकता से दिमाग का कुप्रबंधन होता है। योग और ध्यान मन को शांत और ठंडा रखने में सहायक होते हैं। आध्यात्मिक और भावनात्मक स्वास्थ्य, सीधे मन से संबंधित है। हालाँकि इस दुनिया के बारे में कई तथ्यों के बारे में कोई नहीं जानता, कोई भी भगवान नहीं, कोई भी भविष्य की भविष्यवाणी नहीं कर सकता, लेकिन हर कोई मानता है कि एक सुपरमैन शक्ति मौजूद है जिसके द्वारा सब कुछ नियंत्रित होता है। यह अलग-अलग व्यक्तियों की विश्वास प्रणाली के आधार

पर सही या गलत हो सकता है। लेकिन आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले शब्द जैसे "भाग्य" और "गंतव्य" अभी भी अपने को परेशान कर रहे हैं। भावना भावनाओं की अभिव्यक्ति है। लेकिन विचारों को तटस्थता से देखने के लिए व्यक्ति को अपनी भावनाओं पर नियंत्रण रखना चाहिए।

बहुत से लोग अपनी भावनाओं को नियंत्रित करने के लिए संघर्ष कर रहे हैं जो क्रोध, अवसाद, हताशा और खुशी, चिंता, ईर्ष्या के रूप में सामने आती है। भावनाएँ मन की स्थिति पर आधारित होती हैं और बाद में विभिन्न भावनाओं की अभिव्यक्ति मन को प्रभावित करती है। मन के अशांत होने से स्वास्थ्य में गिरावट आती है। इस दुनिया में, एकमात्र चीज जो हमारी है वह हमारा स्वास्थ्य है। हमें पूरा जीवन उसी शरीर के साथ जीना है। दिलचस्प बात यह है कि अन्य घटकों (मन-आध्यात्म-भावना) को बदला, संशोधित और उन्नत किया जा सकता है।

जीवन एक सफर है। यह सब जीतने या हारने के बारे में नहीं है बल्कि प्रक्रिया का पालन करने और आगे बढ़ते रहने के बारे में है। जैसे एक अभिनेता हमेशा मंच पर अपना सर्वश्रेष्ठ देता है, वैसे ही हमें इस जीवन में आने वाली सभी स्थितियों में अपना सर्वश्रेष्ठ देने की आवश्यकता है। इस ग्रह पर सबसे महान उपलब्धि हासिल करने वाले भी हमारे जैसे इंसान ही हैं, लेकिन अभ्यास से वे बेहतरीन स्तर हासिल करते हैं। आपके जीवन का कोई वैश्विक समीक्षक नहीं है और इससे कोई फर्क नहीं पड़ता कि दूसरे आपके बारे में क्या कहते हैं। यह आपका जीवन है और आप जिम्मेदार हैं। 0-100 के पैमाने पर, आदर्श व्यक्ति को अपने लिए बेहद खराब (0) से असाधारण रूप से अच्छे (100) व्यवहार का सामना करना पड़ेगा। उसे अपने सहनशीलता के स्तर को बढ़ाना होगा। लेकिन एक बात जरूर याद रखनी चाहिए कि जो आपके लिए अच्छा है उसे दूसरों को भी परोसना चाहिए।

हमारा संकल्प हिंदी को राजभाषा बनाने का होना चाहिए। राष्ट्रीय एकता के लिए एक भाषा आवश्यक है और अंग्रेजी की जगह हिंदी लाने का संकल्प शीघ्र लागू किया जाए।

— सरदार बल्लभभाई पटेल

सामान्य लेख एवं रचनाएं

पहाड़ी गाँव के घरों की सैर

डॉ. नवीन निशान्त

वैज्ञानिक, ए.पी.ई.ई. समूह

सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की

पहाड़ों का परिचय अब तक सिर्फ किताबों तक सीमित था। क्योंकि मैदानी क्षेत्र के परिवेश में जो पला-बढ़ा हो, उसे पहाड़ी क्षेत्र बस सुनने व पढ़ने में ही आनंद आता है। अधिकतर लोग पहाड़ों के बारे में कई भ्रांतियां पाल रखे होते हैं जैसे की पहाड़ मतलब टंडा क्षेत्र। जबकि ऐसा कतई नहीं है। सभी पहाड़ न एक जगह स्थापित हैं और न ही एक जैसे

अटका ली हो। उन पहाड़ों की वादियों में दूर से देखने पर छोटे-छोटे घर दिखाई दे रहे थे जो कि हरे हरे वट वृक्षों को गोद में समाए हुए प्रतीत हो रहे थे। इस तरह के नजारे और मन मोह लेते थे जब रात में चाँद के प्रकाश से मानों बर्फ की चोटियाँ मुस्कुरा कर अपनी ओर बुला रही हों। अँधेरे में जब घरों से प्रकाश निकल रहा



हैं। पहाड़ों की जलवायु संबंधी स्थिति ऊँचाई पर निर्भर करता है। परन्तु पहाड़ों का रमणीय दर्शन आखों व दिमाग को ठंडक देने का एहसास कराता रहता है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि कुछ बर्फीले पहाड़ों की चोटियाँ ऊँचाई पर होती हैं और उनकी ठंडी हवा नीचले पहाड़ों पर आती है, उच्च दबाव से कम दबाव के कारण। यह प्रक्रिया एक वैज्ञानिक तथ्य पर आधारित है जिसमें ठंडी हवाओं का वजन भारी होता है जबकि गर्म हवाओं का वजन हल्का होता है।

होता है तो मानों ऐसा प्रतीत हो रहा हो की जैसे पर्वतों के आभूषण रूपी घर चमक उठी हो।

पहाड़ों की भौगोलिक क्षेत्र में प्रवेश करने पर ऐसा अहसास हुआ की मानों कि सपनों की दुनिया में आ गए। चारों तरफ ऊर्ची-ऊर्ची पहाड़ों की चोटियाँ और उस पर बर्फ की टोपियों से ढके पहाड़। पर्वतों ने आखों को एक ही जगह

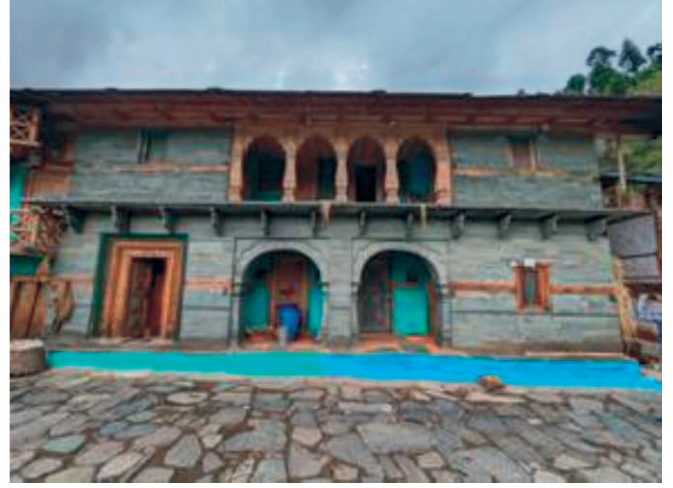
जब सीबीआरआई के कुछ वैज्ञानिकों का एक दल अपनी विशेष शोध के लिए उन पहाड़ी क्षेत्र के गाँवों में नजदीक से सर्वे करने गए तब पाया कि यहाँ के पुराने घरों की शैली मैदानी क्षेत्रों के गाँवों में बने पुराने घरों से एक दम अलग है। यहाँ के पुराने घरों की बनावट लकड़ी के लट्टों एवं पत्थर या स्लेट इत्यादि पर आश्रित है। क्योंकि उस समय यहाँ पर स्थानीय उपलब्ध सामग्री असाानी से उपलब्ध होते थे। घरों की बाहरी प्लानिंग आयताकार आकार में ज्यादा देखने को मिले वनस्पति चकोर आकार में। सभी घर G+1 मंजिल के थे। जिसमें नीचे मवेशियों को बांधा करते और लोग ऊपर वाले



मंजिल में निवास करते थे। यहाँ पे भी ऐसा करने की वैज्ञानिक सोच थी। मवेशियों से होने वाले तापीय संचालन के कारण ऊपरी मंजिल को गर्म रखने में सहायक भूमिका निभाते थे जिससे लोग आराम से ऊपरी तल में रह सकें और जंगली जानवरों से भी बचा जा सके।



गाँव के लोगों से बात की गई तो एक तथ्य सामने आया कि उनके जीवनकाल में समय ही समय था। जिस कारण कारीगर अपनी कला की छाप इस तरह उकेर पाए। पुरानी मकानों की बनावट और उसमें शानदार नक्काशी की रूप रेखा से गाँव की अपनी पहचान बन



पुराने मकानों के इतिहास का अनुमान लगाना कठिन है। लेकिन वहाँ के वाशिंदे कहा करते हैं कि इस तरह के मकान भयंकर भूकंप को झेल गए थे और इस तरह के भूकंप 1800 और 1900 ईसवी के समय आए थे। वैज्ञानिक तथ्यों से पता चला कि इस तरह के मकान में भूकंप रोधी बनाने हेतु समय समय के साथ अमूल चुल परिवर्तन करते रहे। एक समय ऐसा आया जब विनाशकारी भूकंप के आने से इस तरह के मकान सुरक्षित अपने स्थान पर खड़े रहे और जान-माल का नुकसान कम से कम हुई। इस कथनी का आशय यह है की पुराने मकानों में प्लिंथ बैंड, सिल बैंड, लिंटल बैंड या रूफ बैंड का प्रचलन और उपयोग में ला रहे थे।

पुराने मकानों के डोर पैनल और विंडो पैनल में नक्काशी की बेहतरीन उदाहरण पेश किये गए थे। जब इस विषय पर

गयी। इसकी पहचान उस गाँव के नाम से जैसे "कोटि बनाल" के नाम से प्रसिद्ध हो गई जो कि यह एक सर्वे गाँव था। हमारे वैज्ञानिक दल के मुताबिक गाँव की समृद्ध और धनवान होने की झलक इन नक्कासियों और घरों के बनावट से पता लगाना आसान था।

जब वैज्ञानिक दल ने किसी एक पुराने घर के भीतर निरीक्षण किया तो पता चला कि इन घरों की दीवारें बहुत मोटी (तकरीबन 1.5 से 2 फीट) और कठोर प्रतीत होती थी जो की रहने के परिपेक्ष में बहुत अनुकूल था। खासकर गर्मी हो या ठंड। इन घरों में लगी खिड़कियाँ न के बराबर थी। लेकिन जिसमे होती भी तो छोटे आकार में और स्लिट जैसा। जिसकी माप अमूमन 1.5





से 2 फीट चौड़ाई और 3 फीट ऊंचाई होती थी। सीढ़ियों की स्थिति भी हर घर की भिन्न थी जैसे किसी घर में बाहर की तरफ थे तो किसी के घर के अन्दर से होती थी। बाहरी सीढ़ियों का निर्माण स्लेट पत्थर से होता था जो की L आकार में घरों के दायीं या बायीं ओर स्थापित होती थी। बाहरी सीढ़ियों की स्थापना घर के बीचों बीच मुख्य द्वार के सीध में भी होती थी।

जबकि भीतरी सीढ़ियों की भी बनावट दो प्रकार की होती थी – एक बांस की खपची से बनी सीढ़ियाँ होती थी जिसके सहारे ऊपरी मंजिल तक पहुंच सकते थे और दूसरा मिट्टी, पत्थर, गोबर के लेप के मिश्रण से बनी सीढ़ियाँ होती थी। इन घरों में कमरों की संख्या 2 से 4 के बीच होती थी और आकार में छोटे भी लगभग 9 x 8 फीट की, भू तल की ऊंचाई पहले (6-7 फीट) और दूसरे तल की तुलना में कम होती थी। लेकिन वैज्ञानिक दल ने पता लगाया कि क्रॉस

वेंटिलेशन कमरों के बीच न के बराबर थी और सभी कमरों में प्रकृतिक प्रकाश भी नगण्य थी। घरों की रख रखाव और मरम्मत न होने की वजह से घर जर्जर स्थिति में तब्दील होने के कगार पर थे।

साँझ के समय में सूरज की लालिमा पर्वतों के आगोश में डूबे जा रहे थे और चाँद की टुकड़ी किसी एक पर्वत की चोटी पर सुशोभित हो रही थी। इस तरह का विहंगम दृश्य देखने से वहां का वातावरण चिड़ियों के चहचाहट से गूँज उठी। हमारे वैज्ञानिक दल के साथियों ने चाय की चुस्कियां लेते हुए आसमान की ओर निहारते हुए पाया कि पंछियों का एक झुण्ड अपने घोंसलों की ओर लौट रहा था और हमारे वैज्ञानिक दल का भी घर लौटने का वक्त आ चुका था। अतः इस तरह से हमारा पहाड़ी गाँव के घरों की सैर अपने संस्थान में पहुँच के खत्म हुई जो की एक अविस्मरणीय यात्रा थी।



किसान खुशियां मनाएगा

चन्द्रभान पटेल

वैज्ञानिक

संरचना, स्वचालन एवं रोबोटिकी समूह
सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की

खेत की मेड पर एक किसान अपनी पत्नी के साथ बैठा हुआ, कुछ बातें करता है और क्या कहता है...

आखों में उम्मीद, हाथों में हसिया है,
जिसकी दुनिया खेत, उनसे रंगरलिया हैं,
तन पर वस्त्र मैले से, टूटी सी चप्पल है,
सीधा सा जीवन जिनका, सरल सी जिनकी भाषा है,

आँखों में उम्मीद बहुत सी,
कर्तव्य पालन करते हैं,
दिन हो चाहे, काली रातें,
या तपती दोपहरी हो,

ठंडी में भी नंगे पैर जो हर दम मेहनत करते हैं,
बारिश का पानी कभी, कभी सूरज सूखा लाता है,
खाने के पहले हरदम जो उसको भोग लगाता है,

मन में जिसके मैल नहीं,
तन पर पेड़ों कि छाया है,
पंछी जिनके साथ हैं गाते,
मौसम महत्व जताते हैं,
सर्दी आती, बोनी लाती,
गर्मी, चैत्र का डेरा है,
फसलें कटती, खुशियां आती,
बारिश में लगा जमेडा है,

वो बैठे खेत की मेड पर,
कुछ बात यूँ ही करते हैं,
क्या होगा कैसे होगा, कब आयेगा,
क्या जायेगा,

कौन सा मौसम खुशियों का हो,
कौन टूट गिर जायेगा,
कौन फसल क्या दाम बिकेगी,
क्या कर्ज माफ हो जाएगा,
उम्मीद बहुत पर आस कहां है,
हरदम वो यह कहता है,
जैसा होगा कर ही लेंगे,
कोई साल अपना भी आयेगा,

ना होंगे कोई गम के बादल, जब किसान खुशियां मनायेगा...

प्रकृति का प्रतिशोध

राजेश कुमार शर्मा

वरिष्ठ वैज्ञानिक

सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की

धरा के आँचल में विखरित विषाक्त वायु का जाल,
नभ में व्याकुल होते बादलों का खंडित व्याल।
जलवायु का परिवर्तित होता यह अदृश्य प्रहार,
मानव की लिप्सा से, प्रकृति का विकट आह्वान अपार।

वृक्षों के शव पर निर्मित सभ्यता का यह अभिमान,
ध्रुवों पर पिघलते हिमखंडों का मूक विलाप महान।
समुद्र के उफान में बढ़ती जलराशि की गति,
रेत के महलों में समाते नगरों की परिणति।

वह पवन, जो कभी शीतल थी, अब है तीव्र और विकराल,
गर्म हवाओं में लुप्त होता बयार का कोमल हाल।
वृक्षों की सघनता में छेद करता मनुज का क्रूर प्रहार,
अब प्रकृति के क्रोध का झंझावात है अत्याचार।

आकाश में बढ़ते ताप का निर्मम अवशेष,
वातावरण में घुलते विष का, मानवता को संदेश।
विलुप्त हो रहे वन्यजीवों की अनसुनी पुकार,
प्रकृति का संतुलन खोता, समष्टि का महान संहार।

ओजोन की शीतल छत्रछाया अब है दुर्बल,
मानव के कर्मों से फटता इसका अदृश्य आवरण।
सागर के जल में उठती ऊँची लहरों का क्रंदन,
मानव को न चेताया, तो होगी धरा का अंतर्दहन।

प्रकृति की करुण दृष्टि में अब है कठोरता का भास,
समय के चक्र में है परिवर्तन का एक घातक उपहास।
समझो इस पृथ्वी की मौन व्यथा, इसका सजीव हाहाकार,
अन्यथा होगा हमारा अस्तित्व ही इस धरा पर निस्सार।

अब भी समय है, लो प्रकृति का संजीवनी संवाद,
मानव के हस्ताक्षर मिटाकर, संवारो नया पर्यावरण-विवाद।
में बसाओ नवजीवन, वसुंधरा को दो नवस्नेह,
तभी रुकेगा जलवायु परिवर्तन का यह घोर प्रवेग।

हिंदी पखवाड़ा आयोजन

(14 से 29 सितम्बर, 2023)

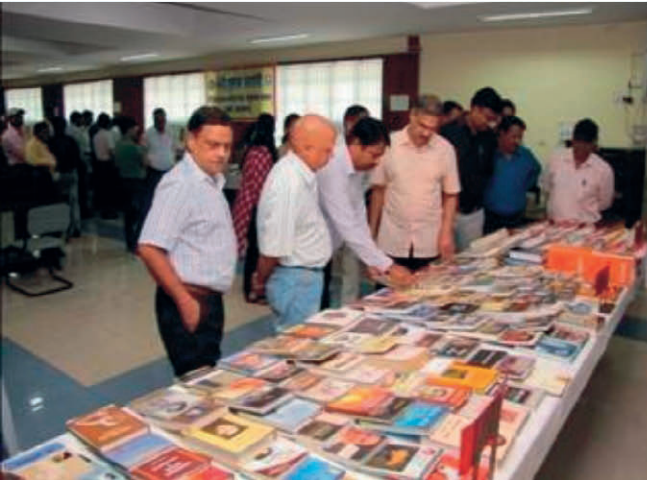
सीएसआईआर-केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान रुड़की

सीएसआईआर-केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की में 14 से 29 सितंबर, 2023 तक हिंदी पखवाड़े का आयोजन किया गया हिन्दी पखवाड़े का उद्घाटन संस्थान के निदेशक प्रो. आर. प्रदीप कुमार द्वारा हिन्दी पुस्तक प्रदर्शनी के उद्घाटन के साथ शुरू हुआ।



संस्थान के निदेशक प्रो. आर. प्रदीप कुमार हिन्दी पुस्तक प्रदर्शनी का उद्घाटन करते हुए।

14 सितम्बर को संस्थान के पुस्तकालय में "हिन्दी पुस्तक प्रदर्शनी" भी लगाई गई। जिसका उद्घाटन संस्थान के निदेशक द्वारा किया गया। हिन्दी पुस्तक प्रदर्शनी के संयोजक डा. एस.के. सेनापति थे। हिन्दी पखवाड़े के दौरान संस्थान में अनेक प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं।



हिन्दी पुस्तक प्रदर्शनी का अवलोकन करते हुए निदेशक प्रो. आर. प्रदीप कुमार एवं अन्य अधिकारी गण।

15 सितंबर को 'हिन्दी टिप्पण एवं आलेखन प्रतियोगिता' का आयोजन हुआ। जिसके संयोजक श्री अर्पण महेश्वरी थे। जिसमें संस्थान के कार्मिकों, शोध छात्रों, और प्रशिक्षकों ने बढ़-चढ़कर हिस्सा लिया।



हिन्दी टिप्पण एवं आलेखन प्रतियोगिता में प्रतिभागिता करते हुए संस्थान के कार्मिक एवं शोधार्थी

18 सितंबर को संस्थान में कार्मिकों के बच्चों के लिए दो वर्गों में हिंदी काव्यपाठ और कक्षा 9 एवं 10 के लिए भाषण प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। जिसमें बच्चों ने बड़े उत्साह एवं जोश के साथ अपनी कविताओं की प्रस्तुति दी। इस प्रतियोगिता की संयोजक डॉ वीण चौधरी थीं। प्रतियोगिता में निर्णायक की भूमिका में संस्थान के वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक डा. पी.सी. थपलियाल ने निर्भाई।



प्रतियोगिता में पधारे बच्चे एवं उनके अभिभावकगण

काव्यपाठ में प्रस्तुति देती बच्ची।

20 सितंबर को 'आशु भाषण प्रतियोगिता' आयोजित की गई, जिसमें प्रतिभागियों को ऑन द स्पॉट विषय बताए गए। इस प्रतियोगिता में 'कोरोना का सामाजिक प्रभाव', 'सोशल मीडिया ने समाज को तोड़ा या जोड़ा,' 'जूते ने आदमी को क्यों काटा', 'धूप में बाल सफेद क्यों?', 'चाँद पर सूत कातती बुढ़िया या विक्रम लैंडर', 'बारिश में मोर क्यों नाचा?' आदि रोचक विषय थे। जिस पर प्रतिभागियों ने बड़ी बेबाकी और सूझ-बूझ से अपने विचार रखे। प्रतियोगिता में डॉ. पी.सी. थपलियाल, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक ने निर्णायक की भूमिका निर्भाई तथा श्री अमन कुमार इस प्रतियोगिता के संयोजक थे।



22 सितंबर को 'ग' क्षेत्र के हिन्दीतर भाषी कार्मिकों, शोध छात्रों और प्रशिक्षुओं के लिए 'हिंदी लेखन प्रतियोगिता' का आयोजित की गई। इस प्रतियोगिता में संयोजक की भूमिका डा. चन्दन स्वरूप मीना ने संयोजक की भूमिका निभाई तथा निर्णायक भूमिका में डा. प्रदीप चौहान थे।



हिन्दी लेखन प्रतियोगिता में सम्मिलित प्रतिभागियों के कक्ष का दृश्य

27 सितंबर को संस्थान में हिन्दी प्रश्नोत्तरी का भी आयोजन हुआ जिसमें शोध छात्रों, प्रशिक्षुओं एवं कार्मिकों ने बड़े उत्साहपूर्वक भाग लिया। इसमें 05 टीमों ने प्रतिभागिता की।



हिन्दी प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता भाग लेती टीमें ।

इस अवसर पर सरकारी कामकाज हिंदी में करने के लिए प्रोत्साहन योजना के पुरस्कार भी प्रदान किए गए। इसमें श्री सुधीर कुमार, सहायक अनुभाग अधिकारी को प्रथम, श्री सुशील कुमार, वरिष्ठ तकनीशियन को द्वितीय, श्री सुभाष चन्द, लैब सहायक को द्वितीय तथा श्री अमित कुमार को तृतीय पुरस्कार प्रदान किया गया।



इसके अलावा संस्थान में वैज्ञानिक एवं तकनीकी कामकाज के लिए डॉ. प्रदीप चौहान, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक को प्रथम, श्री राकेश कुमार, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी को द्वितीय, श्री विनीत कुमार सैनी, प्रधान वैज्ञानिक को तृतीय तथा श्री सुशील कुमार, प्रधान तकनीकी अधिकारी, डा. एस.के. सेनापति, श्री आई.ए. सिद्धिकी, श्री ताबीश आलम को प्रोत्साहन पुरस्कार प्रदान किया गया।

हिन्दी पखवाड़े के दौरान आयोजित हिंदी टिप्पण एवं आलेखन प्रतियोगिता में श्री सक्षम भारद्वाज को प्रथम, श्री सुशील कुमार, सहायक अनुभाग अधिकारी को द्वितीय, श्री अभिनव त्यागी को तृतीय पुरस्कार प्राप्त हुआ।



प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कृत करते हुए

हिन्दीतर भाषी कार्मिकों(ग क्षेत्र) के लिए हिंदी लेखन प्रतियोगिता में कुमारी प्रियंका शर्मा, शोधार्थी को प्रथम, कु. श्रेया रॉय, प्रशिक्षु को द्वितीय, डा. किशोर कुलकर्णी, वरिष्ठ वैज्ञानिक को तृतीय तथा सुश्री अस्वथी एम.एस. को प्रोत्साहन पुरस्कार प्रदान किया गया।



प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कृत करते हुए

हिंदी आशु-भाषण प्रतियोगिता में श्री अर्पण महेश्वरी, अनुभाग अधिकारी(भंडार एवं क्रय) को प्रथम, डा. चन्दन स्वरूप मीणा, वरिष्ठ वैज्ञानिक को द्वितीय, श्री सक्षम भारद्वाज को तृतीय पुरस्कार तथा श्री शान मोहम्मद और श्री गौरव वर्मा को संयुक्त रूप से प्रोत्साहन पुरस्कार प्राप्त हुआ।



प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कृत करते हुए

संस्थान के कार्मिकों के बच्चों के लिए आयोजित हिंदी काव्यपाठ प्रतियोगिता (दो वर्गों में) कक्षा पांच तक के ग्रुप में मा. तक्ष पिप्पल को प्रथम, कु. प्रान्वी बिष्ट को द्वितीय, कु. मायरा माहेश्वरी को तृतीय तथा कुमारी अशवी को प्रोत्साहन पुरस्कार प्राप्त हुआ। कक्षा छह से आठ तक के ग्रुप में कु. आशवी को प्रथम पुरस्कार मिला। हिन्दी भाषण प्रतियोगिता में कु. काव्या को प्रथम तथा कु. अम्बरा को द्वितीय पुरस्कार प्रदान किया गया।



प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कृत करते हुए

हिन्दी प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता में टीम-सी(सदस्य: श्री अमित कुश, श्री विनीत कुमार सैनी, श्री अजय द्विवेदी, श्री सुशील कुमार(वरि. तकनीशियन), श्री आकाश कटारिया, श्री विनीत कुमार) को प्रथम, टीम-डी(सदस्य: डा. राजकुमार, कु. भावना, श्री समीर, सुश्री सुनीता, श्री अंकित बोहरा, श्री सुमित कुमार, एवं आशीष नेगी) को द्वितीय तथा टीम-ई(डा. चन्दन स्वरूप मीना, डा. नवल किशोर, श्री अमित कुमार, सुश्री गायत्री देवी, श्री सुशील कुमार(बिल युनिट) एवं श्री हरीश कुमार) को तृतीय



29 सितंबर को हिंदी पखवाड़े का समापन किया गया। इस कार्यक्रम की अध्यक्षता संस्थान के निदेशक प्रो. आर. प्रदीप कुमार ने की। प्रो. आर. प्रदीप कुमार ने हिन्दी दिवस के अवसर पर परिषद महानिदेशक डा. एन. कल्लैसेल्वी राजभाषा कार्यावयन के लिए की गई अपील को पढ़कर सुनाया। इस अवसर पर भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की के मानविकी एवं सामाजिक विज्ञान विभाग के वरिष्ठ प्रोफेसर डा. नागेन्द्र कुमार थे।



समारोह को सम्बोधित करते हुए मुख्य अतिथि प्रो. नागेन्द्र कुमार तथा अध्यक्षीय सम्बोधन करते हुए संस्थान के निदेशक प्रो. आर. प्रदीप कुमार

आयोजन समिति के अध्यक्ष डा. प्रदीप चौहान ने हिन्दी पखवाड़े के दौरान आयोजित के गए विभिन्न कार्यक्रमों की जानकारी दी।



समारोह में पधारे मुख्य अतिथि एवं अन्य अतिथियों, वैज्ञानिकों तथा पत्रकार बन्धुओं का धन्यवाद करते हुए प्रशासनिक अधिकारी श्री परवेश चन्द

संस्थान के हिन्दी अधिकारी श्री मेहर सिंह ने मंच संचालन किया। प्रशासनिक अधिकारी श्री परवेश चन्द ने धन्यवाद प्रस्तुत किया तथा सभी का आह्वान किया कि हम सभी को वर्ष भर अधिक से अधिक हिंदी में काम करना है।

हिन्दी का प्रयोग सबका दायित्व

राजकी, संसाधन। केन्द्रीय पवन अनुसंधान संस्थान, सोबीआरआई में हिन्दी पत्रकारों का सम्मान पुरस्कार वितरण के कार्यक्रम का आयोजन किया गया। मुख्य अतिथि आरिआरआई के प्रो. सोहन कुमार ने कहा कि हिंदी हमारे मातृ भाषा है। इसे नित्य संरक्षण करना होगा कि हम अपने विषय नि:संकोच हिंदी में अधिष्ठात करें और अधिष्ठात कार्य हिंदी में ही करें। संस्थान के निदेशक प्रो. आर प्रदीप कुमार ने सोसाइटीआरआई माहिनेटिकल डा. एन कलेशेल्मी की

ओर से। राजभाषा के अनुसंधान को लेकर अर्चन का बचन किया तथा कहा कि सरकारी कामकाज में राजभाषा हिन्दी का प्रयोग हम सबका दायित्व है। हिन्दी एक ऐसी भाषा है जो देश के जनसामान्य में जुड़ी है और प्रयोग करने में आसान है। आभोजन सभित के अध्यक्ष डा. प्रदीप चौहान ने कहा कि संसदीय राजभाषा समिति ने संस्थान में हिन्दी कामकाज को सहायन की थी। संस्थान के हिन्दी अधिकारी मेहर सिंह ने अतिथियों का स्वागत किया। डा.

प्रदीप चौहान ने हिन्दी पत्रकारों के दौरान अपेक्षित शक्तिशालियों को जानकारी दी। संस्थान के हिन्दी अधिकारी मेहर सिंह ने मंच संचालन किया। वैज्ञानिक-तकनीकी कार्य के लिए प्रोत्साहन योजना के विस्तार से को भी पुरस्कृत किया गया। प्रशासनिक अधिकारी परवेश चन्द ने आभार व्यक्त किया। इस अवसर पर एनके नेत्री, डा.एस.आर.कगारो, डा. सोपरा रावत, डा. पंडे भवलिषाण, निवेदन सी.वी. अवनीश कुमार, राकेश पंत, श्री.पी.एस. रावत अदि मौजूद रहे।

हिन्दी में कार्य करने का संकल्प लें कर्मचारी : प्रो. नागेंद्र

राजकी (सोबीआरआई)। सोबीआरआई में हिन्दी पत्रकारों का सम्मान पुरस्कार वितरण कार्यक्रम के आयोजन के बाद। इस अवसर पर मुख्य अतिथि आरिआरआई के अध्यक्ष प्रो. सोहन कुमार ने कहा कि हिन्दी हमारे मातृ भाषा है। इसे नित्य संरक्षण करना होगा कि हम अपने विषय नि:संकोच हिन्दी में अधिष्ठात करें और अधिष्ठात कार्य हिन्दी में ही करें। संस्थान के निदेशक प्रो. आर प्रदीप कुमार ने सोसाइटीआरआई माहिनेटिकल डा. एन कलेशेल्मी की ओर से। राजभाषा के अनुसंधान को लेकर अर्चन का बचन किया तथा कहा कि सरकारी कामकाज में राजभाषा हिन्दी का प्रयोग हम सबका दायित्व है। हिन्दी एक ऐसी भाषा है जो देश के जनसामान्य में जुड़ी है और प्रयोग करने में आसान है। आभोजन सभित के अध्यक्ष डा. प्रदीप चौहान ने अतिथियों का स्वागत किया। डा.



राजकी (सोबीआरआई) में अतिथियों को वितरण करने को सम्मानित करने अतिथि। मुख्य अतिथि आरिआरआई के अध्यक्ष प्रो. सोहन कुमार ने कहा कि हिन्दी हमारे मातृ भाषा है। इसे नित्य संरक्षण करना होगा कि हम अपने विषय नि:संकोच हिन्दी में अधिष्ठात करें और अधिष्ठात कार्य हिन्दी में ही करें। संस्थान के निदेशक प्रो. आर प्रदीप कुमार ने सोसाइटीआरआई माहिनेटिकल डा. एन कलेशेल्मी की ओर से। राजभाषा के अनुसंधान को लेकर अर्चन का बचन किया तथा कहा कि सरकारी कामकाज में राजभाषा हिन्दी का प्रयोग हम सबका दायित्व है। हिन्दी एक ऐसी भाषा है जो देश के जनसामान्य में जुड़ी है और प्रयोग करने में आसान है। आभोजन सभित के अध्यक्ष डा. प्रदीप चौहान ने अतिथियों का स्वागत किया। डा.

हिन्दी मातृ भाषा प्रोत्साहित, हिन्दी प्रयोग, संस्थान के शक्तिशालियों को हिन्दी में कार्य करने का संकल्प लें कर्मचारी : प्रो. नागेंद्र

4 दैनिक जागरण देहरादून/हरिद्वार, 1 अक्टूबर, 2023

हिन्दी को बढ़ावा देने को संस्थान लगातार कर रहा कार्यक्रम

जागरण संवाददाता, राजकी। केन्द्रीय पवन अनुसंधान संस्थान (सोबीआरआई) में चल रहे हिन्दी पत्रकारों का सम्मान पुरस्कार वितरण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस अवसर पर मुख्य अतिथि आरिआरआई के अध्यक्ष प्रो. सोहन कुमार ने कहा कि हिन्दी हमारे मातृ भाषा है। इसे नित्य संरक्षण करना होगा कि हम अपने विषय नि:संकोच हिन्दी में अधिष्ठात करें और अधिष्ठात कार्य हिन्दी में ही करें। संस्थान के निदेशक प्रो. आर प्रदीप कुमार ने सोसाइटीआरआई माहिनेटिकल डा. एन कलेशेल्मी की ओर से। राजभाषा के अनुसंधान को लेकर अर्चन का बचन किया तथा कहा कि सरकारी कामकाज में राजभाषा हिन्दी का प्रयोग हम सबका दायित्व है। हिन्दी एक ऐसी भाषा है जो देश के जनसामान्य में जुड़ी है और प्रयोग करने में आसान है। आभोजन सभित के अध्यक्ष डा. प्रदीप चौहान ने अतिथियों का स्वागत किया। डा.

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, हरिद्वार

सीएसआईआर-केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की हमेशा से ही नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, हरिद्वार का सक्रिय सहयोग करता रहा है। इसके अलावा संस्थान के अनेकों कार्मिक नराकास, हरिद्वार की राजभाषा संबंधी गतिविधियों में बढ़-चढ़ कर प्रतिभागिता करते रहे हैं तथा प्रत्येक वर्ष प्रतियोगिताओं पुरस्कार प्राप्त कर संस्थान का गौरव बढ़ाते रहे हैं। पुरस्कार विजेताओं में डा. नीरज जैन, श्री अर्पण महेश्वरी, श्री अमन कुमार तथा डा. राजेश शर्मा आदि रहे हैं। इसके अलावा संस्थान को नगर राजभाषा प्रचार-प्रसार एवं कार्यान्वयन की अभिवृद्धि में उत्कृष्ट योगदान देने तथा नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, हरिद्वार की बैठकों, समन्वयकर्ता सम्मेलन एवं प्रतियोगिताओं में सक्रिय भूमिका का निर्वहन करने हेतु वर्ष 2022-23 के लिए नराकास राजभाषा वैजयंती तृतीय पुरस्कार प्रदान कर सम्मानित किया गया तथा राजभाषा के प्रति संस्थान की अभिरुचि की प्रशंसा की गई। संस्थान को प्रशस्ति पत्र प्रदान किया गया।



नराकास, हरिद्वार की 37वीं अर्धवार्षिक बैठक में राजभाषा शील्ड प्राप्त करते हुए डा. प्रदीप चौहान और श्री मेहर सिंह



विभिन्न कार्यक्रमों की कुछ झलकियां





+91-1332-272243



director@cbri.res.in



+91-1332-272272



www.cbri.res.in



सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की
CSIR - Central Building Research Institute, Roorkee

