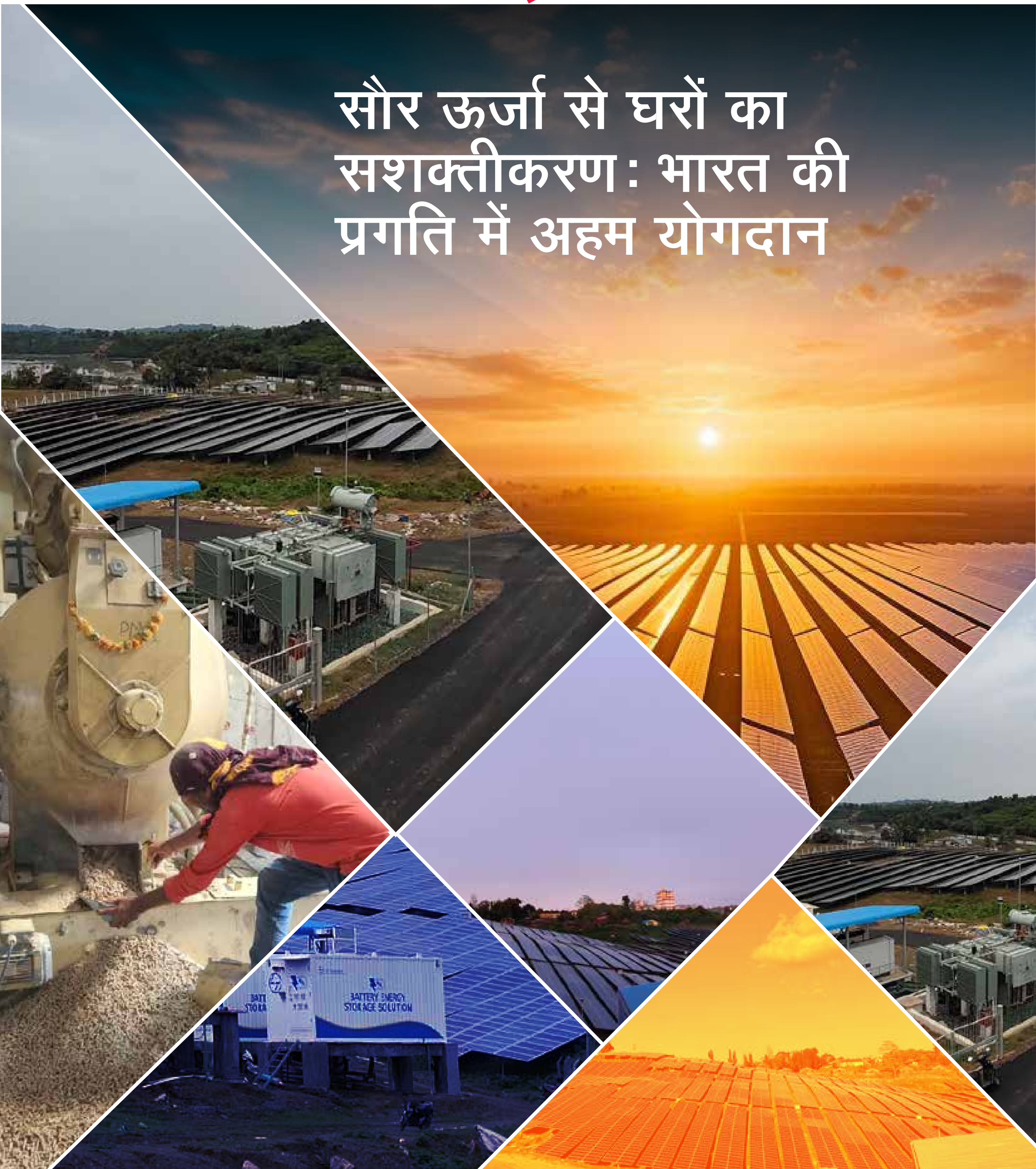
खंड 13 • अंक 3 • नवंबर 2024

नवीन एवं
नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय
MINISTRY OF
NEW AND
RENEWABLE ENERGY
सत्यमेव जयते

अक्षय ऊर्जा

Renewable Energy



सौर ऊर्जा से घरों का सशक्तीकरण: भारत की प्रगति में अहम योगदान

MINISTRY OF
NEW AND
RENEWABLE ENERGY
GOVERNMENT OF INDIA

Give your house the gift of free electricity and solar power
Be a part of
PM Surya Ghar Muft Bijli Yojana

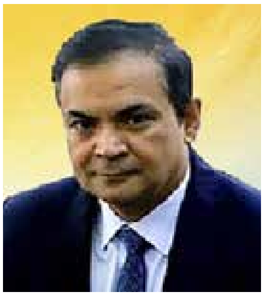
"The scheme will lead to more income, lesser power bills and employment generation for people."
- Narendra Modi, Prime Minister

₹75000 crore scheme for 1 crore houses

KEY FEATURES OF THE SCHEME

- Up to 300 units of electricity per month
- Up to ₹78000 subsidy
- Loan at lower interest rates
- Easy enrollment process

pmsuryaghar.gov.in
Login or scan QR code for registration



सचिव
भारत सरकार

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय

संदेश

मुझे आपको यह सूचित करते हुए खुशी हो रही है कि हम भारत की यात्रा को एक संधारणीय और हरित भविष्य की ओर आगे बढ़ाने का प्रयास कर रहे हैं।

हमारे समक्ष जलवायु परिवर्तन के कारण अभूतपूर्व चुनौतियां मौजूद हैं। इसलिए हमारे मिशन की तात्कालिकता को कम नहीं माना जा सकता। बड़े पैमाने पर अक्षय ऊर्जा स्रोतों में बदलाव के लिए हमारी प्रतिबद्धता केवल एक पर्यावरण संबंधी अनिवार्यता नहीं है; यह हमारे आर्थिक विकास और ऊर्जा सुरक्षा के लिए भी जरूरी है। हम वैश्विक अक्षय ऊर्जा आंदोलन में सबसे आगे हैं और एक ऐसे भविष्य को आकार देने की कोशिश कर रहे हैं जहाँ हमारे घरों, उद्योगों और समुदायों को स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों से ही ऊर्जा प्रदान की जाए।

वर्ष 2030 तक 500 गीगावॉट के अपने महत्वाकांक्षी लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए, मंत्रालय की भूमिका इन नीतियों के विकास और क्रियान्वयन द्वारा एक सक्षम वातावरण बनाने की है जिसके द्वारा नवीकरणीय ऊर्जा प्रयासों के तेजी से विस्तार की सुविधा प्रदान की जा सके। इसके लिए प्रतिबद्ध होने के बाद, हमारे ऊर्जा मिश्रण में सौर, पवन, बायोमास, हाइड्रोजन और अन्य नवीकरणीय स्रोतों के बड़े और बेहतर एकीकरण के लिए नवीकरणीय ऊर्जा हितधारकों को नवाचार, निवेश और सहयोग का उपयोग करने की आवश्यकता होगी। इसलिए, यह आवश्यक है कि अनुसंधान संस्थान, उद्योग जगत के दिग्गज और अंतरराष्ट्रीय भागीदार सभी हमारे मिशन को आगे बढ़ाने के लिए एकजुट होकर काम करें।

मैं विशेष रूप से उभरती हुई प्रौद्योगिकियों की क्षमता के बारे में उत्साहित हूं – जैसे कि ऊर्जा भंडारण, भूतापीय, समुद्री ऊर्जा (ज्वारीय और तरंग सहित), और हरित हाइड्रोजन – जो हमारे ऊर्जा परिदृश्य को बदल सकती हैं। इन क्षेत्रों में निवेश द्वारा हम एक अधिक लचीली ऊर्जा बुनियादी संरचना सुनिश्चित कर सकते हैं जिसमें हमारे कार्बन पदचिह्न को कम करते हुए हमारी अर्थव्यवस्था की बढ़ती मांगों को पूरा किया जा सकता है।

मैं इस यात्रा पर निकलते समय आप सभी को अपने विचार, विशेषज्ञता और जुनून का योगदान देने के लिए आमंत्रित करता हूँ। 'अक्षय ऊर्जा' एक ऐसा मंच है जिसका आप उपयोग कर सकते हैं। आइए हम भावी पीढ़ियों के लिए एक हरित ग्रह बनाने की अपनी प्रतिबद्धता में दृढ़ रहें। रास्ता चुनौतीपूर्ण हो सकता है, लेकिन मुझे विश्वास है कि अपने दृढ़ संकल्प, नवाचार और एकता के साथ हम अपने नवीकरणीय ऊर्जा परिवर्तन की यात्रा में महत्वपूर्ण प्रगति कर सकते हैं।

आपके निरंतर समर्थन के लिए धन्यवाद और मैं एक संधारणीय भारत और एक संधारणीय दुनिया के लिए हमारे दृष्टिकोण को साकार करने के लिए मिलकर काम करने के लिए तत्पर हूँ।

शुभकामनाओं के साथ
प्रशांत कुमार सिंह

Renewable Energy
Akshay Urja

खंड 13 | अंक 3 | नवम्बर 2024

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार की एक द्विमासिक पत्रिका (हिंदी और अंग्रेजी में प्रकाशित)

मुख्य संरक्षक
प्रल्हाद वेंकटेश जोशी
उपभोक्ता मामले, खाद्य और सार्वजनिक वितरण मंत्री तथा नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्री

संरक्षक
प्रशांत कुमार सिंह
सचिव, नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, नई दिल्ली

मुख्य संपादक
डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी
नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, नई दिल्ली

सह संपादक
टी. पी. शंकर
टेरी, नई दिल्ली

संपादकीय मंडल
नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, नई दिल्ली
अरुण कुमार त्रिपाठी
गौरव मिश्रा
सुजीत पिल्लै
एस. आर. मीणा
अनिल कुमार
ए. एस. परिरा
कुलदीप राणा
अरविंद एम. ए.
अरुण के चौधरी
जीआईजेड, नई दिल्ली
कोमल बाई
टेरी, नई दिल्ली
पी. के. भट्टाचार्य
कपिल मुद्दिनैनी

सृजन टीम
टेरी, नई दिल्ली
अनुपमा जौहरी, आभास मुखर्जी
मेनिंग थंगल, राजीव शर्मा

संपादकीय कार्यालय
नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय
अटल अक्षय ऊर्जा भवन
प्रगति विहार, नई दिल्ली 110003
टेली. 011–20849145

अभिकल्पन
टेरी, दरबारी सेठ ब्लॉक,
इंडिया हैबिटेट सेंटर
लोदी रोड, नई दिल्ली–110 003
ई–मेल: tpsankar@teri.res.in

प्रकाशक और मुद्रक
नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय
अटल अक्षय ऊर्जा भवन
प्रगति विहार, नई दिल्ली 110003
टेली. 011–20849145, ई–मेल: akshayurja@nic.in

अस्वीकरण: इस समाचार पत्रिका में संपादक सहित लेखकों द्वारा अभिव्यक्त किए गए विचारों का मंत्रालय के विचारों से मेल खाना आवश्यक नहीं है।

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार के लिए और उनकी ओर से अटल अक्षय भवन, प्रगति विहार, नई दिल्ली–110003 से प्रकाशित, मुद्रित और संपादित

संपादक की ओर से

प्रिय पाठक,

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की ओर परिवर्तन एक चुनौती और अवसर दोनों ही है। पूरी दुनिया का ध्यान संधारणीयता की ओर जाने के साथ नवाचारी समाधानों की ज़रूरत इतनी पहले कभी नहीं रही। हमारा देश एक महत्वपूर्ण मोड़ पर खड़ा है जहाँ नवीकरणीय ऊर्जा जलवायु परिवर्तन को कम करने, ऊर्जा सुरक्षा सुनिश्चित करने और सतत विकास को बढ़ावा देने में एक परिवर्तनकारी भूमिका निभा सकती है।

मुझे देश के अलग अलग हिस्सों से नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग पर प्रामाणिक और वास्तविक विवरण मिले हैं जो प्रसन्नता का विषय है। हमने इस अंक के लिए कुछ ऐसे विवरण अपने पाठकों हेतु चुने हैं।

पीएम सूर्य घर : मुफ्त बिजली योजना को लेकर बुनियादी स्तर पर लोगों में बहुत उत्साह रहा है। हम वर्ष 2027 तक 1 करोड़ 'सूर्य घरों' के लक्ष्य को प्राप्त करने की ओर बढ़ रहे हैं, आवरण कथा में आपको योजना की वर्तमान स्थिति के बारे में अद्यतन जानकारी दी जा रही है। भारत में 8 अक्टूबर 2024 को विश्व हाइड्रोजन और ईंधन सेल दिवस का आयोजन किया गया। इस दिन राष्ट्रीय हाइड्रोजन सुरक्षा केंद्र को भी स्थापित किया गया। हम संधारणीय ऊर्जा परिवर्तन के बारे में बात कर रहे हैं इसलिए यह बहुत ही सोच–समझकर उठाया गया कदम है।

शहरी गर्मी के आइलैंड प्रभाव का सामना करने के लिए, एक नवीकरणीय ऊर्जा आधारित शीतलन समाधान सामने आया है, जिसमें बहुत सारी संभावनाएं हैं। आप इस शीत तापीय ऊर्जा भंडारण (सीटीईएस) प्रणाली पर लेख पढ़ सकते हैं। साथ ही, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह को सौर और बैटरी के माध्यम से कैसे बिजली दी जा रही है, यह भी प्रस्तुत किया गया है। तापीय बिजलीघरों को बिजली देने और परिवहन क्षेत्र को ईंधन देने के लिए कृषि अपशिष्ट का उपयोग अब एक काल्पनिक विचार नहीं रह गया है। यह भारत में पहले से ही किया जा रहा है और रूपांतरण का उन्नयन कृषि और ऊर्जा दोनों क्षेत्रों के लिए विजय पाने वाला परिदृश्य हो सकता है। मणिपुर के एक सुदूर गाँव हेंगबंग में ग्रिड स्थिरता को बढ़ाने के लिए सौर और हाइड्रो को एकीकृत करने का एक सफल प्रदर्शन किया गया है। देश में इसकी प्रतिकृति क्षमता को पहचानते हुए हम आपके लिए इसके बारे में एक लेख प्रस्तुत कर रहे हैं।

आशा है कि आपको यह अंक बहुत उपयोगी लगेगा। मैं आपके बहुमूल्य सुझावों की प्रतीक्षा करता हूँ और अपने पाठकों को 'अक्षय ऊर्जा' के लिए नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र पर प्रकाशन सामग्री साझा करने के लिए प्रोत्साहित करता हूँ।

अरुण कुमार त्रिपाठी

विशेष लेख

समाचार >>

राष्ट्रीय 2

- पवन ऊर्जा क्षेत्र चुनौतियों के बावजूद वर्ष 2026 तक 10 गीगावॉट ऊर्जा प्रति वर्ष की वार्षिक क्षमता के लिए तैयार
- टाटा पावर ने राजस्थान सरकार के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।
- नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा पीएम–सूर्य घर योजना के तहत 500 करोड़ रुपए की 'नवाचारी परियोजनाओं' के लिए योजना दिशा–निर्देश अधिसूचित
- भारत द्वारा वर्ष 2030 तक नवीकरणीय ऊर्जा में सुधार, हरित ऊर्जा के लिए ट्रांसमिशन में 9.15 लाख करोड़ रुपए के निवेश की योजना पर कार्य जारी
- राज्य में रुपए 4 हजार करोड़ की नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं को मंजूरी
- भारत के नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में तीव्र वृद्धिः वर्ष 2023 में भारत के नवीकरणीय क्षेत्र में रोजगार सृजन और सतत विकास से नौकरियों की संख्या बढ़कर 1.02 मिलियन हुई

अंतरराष्ट्रीय 4

- नॉर्वे की ओर से विकासशील देशों में परियोजनाओं को निधि
- ब्रिक्स के हरित विकास से वैश्विक ऊर्जा परिवर्तन के लिए नया मार्ग प्रस्तुत
- अमेरिका और दक्षिण एशिया मंच द्वारा जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए योजनाओं का अनावरण
- एडीबी द्वारा असम में सौर सुविधा के लिए 434.25 मिलियन अमेरिकी डॉलर का ऋण देने की प्रतिबद्धता

मुख्य सांख्यिकी >> 31

पुस्तक एलर्ट >> 33

कार्यक्रम >> 36

आवरण कथा

7 घरों में सौर ऊर्जा से सशक्तीकरणः भारत की प्रगति में अहम योगदान

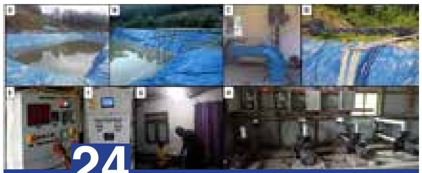
विशेष लेख

12 विश्व हाइड्रोजन और ईंधन सेल दिवस का आयोजन

15 अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह अब कार्बन–मुक्त द्वीप बनने की दिशा में अग्रसरः एनएलसीआईएल की सफलता कथा

19 स्वच्छ ऊर्जा से खाना पकाने में क्रांतिः सौर ऊर्जा से चलने वाले इंडक्शन चूल्हों में तांबे की भूमिका

21 शीत तापीय ऊर्जा भंडारण : शीतलन की मांग को पूरा करने का एक प्रभावी समाधान



24 सौर माइक्रो पंप स्टोरेजः मणिपुर की राह पर

28 कृषि क्षेत्र भी ऊर्जा प्रदान करने के लिए तैयार

राष्ट्रीय

चुनौतियों के बावजूद पवन ऊर्जा क्षेत्र वर्ष 2026 तक 10 गीगावॉट ऊर्जा प्रति वर्ष की वार्षिक क्षमता के लिए तैयार

भारत के पवन ऊर्जा क्षेत्र में इस वर्ष 4.5 से 5 गीगावॉट क्षमता जुड़ने की उम्मीद है, जिसमें संभावित वार्षिक स्थापनाएं 2026 से 10 गीगावॉट तक पहुंच जाएंगी। यह वृद्धि भूमि अधिग्रहण के मुद्दों, ट्रांसमिशन इंफ्रास्ट्रक्चर की सीमाओं और कुशल श्रमिकों की कमी जैसी बाधाओं के बावजूद हो रही है।

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान का अनुमान है कि भारत में 1,100 गीगावॉट से अधिक पवन ऊर्जा क्षमता है, जिसमें से केवल 47 गीगावॉट का ही दोहन किया गया है। कुछ स्थानों पर हवा की गति में मामूली कमी के साथ भी इसमें वृद्धि के लिए पर्याप्त गुंजाइश है। विंडर्जी इंडिया 2024 सम्मेलन में नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के संयुक्त सचिव श्री ललित बोहरा ने कहा कि हमारा लक्ष्य 2030 तक 100 गीगावॉट पवन ऊर्जा हासिल करना है और हमें इस लक्ष्य को हासिल करने का पूरा भरोसा है।

स्रोत: https://www.thehindubusinessline.com/economy/wind-energy-sector-set-for-10-gw-annual-capacity-growth-by-2026-amid-challenges/article68787540.ece

टाटा पावर ने राजस्थान सरकार के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

टाटा पावर ने राजस्थान सरकार के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए। टाटा पावर ने बिजली वितरण, पारेषण और नवीकरणीय ऊर्जा में लगभग 1.2 लाख करोड़ रुपए की निवेश योजना के लिए राजस्थान सरकार के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। इस महत्वाकांक्षी 10–वर्षीय योजना का उद्देश्य राजस्थान को बिजली अधिशेष राज्य में बदलना है, जो हर समय स्वच्छ, सस्ती और विश्वसनीय बिजली उपलब्ध कराएगा। नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं और विनिर्माण, संचरण, वितरण, परमाणु ऊर्जा, छत पर स्थापना और ईवी चार्जिंग में निवेश के साथ आपूर्ति। इस निवेश में से 75000 करोड़ रुपए नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं पर खर्च किए जाएंगे, जिसमें बीकानेर, जैसलमेर, बाड़मेर और जोधपुर में 10,000 मेगावॉट क्षमता, 6,000 मेगावॉट सौर तथा 4,000 मेगावॉट हाइब्रिड शामिल हैं।

स्रोत: https://www.business-standard.com/markets/capital-market-news/tata-power-inks-mou-with-rajasthan-govt-124100100404_1.html

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा पीएम–सूर्य घर योजना के तहत ₹500 करोड़ की 'नवाचारी परियोजनाओं' के लिए योजना दिशा–निर्देश अधिसूचित

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने 8 अक्टूबर 2024 को पीएम–सूर्य घर: मुफ्त बिजली योजना के तहत 'नवाचारी परियोजनाओं' के कार्यान्वयन के लिए योजना दिशानिर्देश अधिसूचित किए हैं। इस योजना के घटक 'नवाचारी परियोजनाओं' के तहत, रूफटॉप सौर प्रौद्योगिकियों, व्यापार मॉडल और एकीकरण तकनीकों में प्रगति को प्रोत्साहित करने के लिए ₹500 करोड़ निर्धारित किए गए हैं। इस घटक का उद्देश्य ब्लॉकचेन आधारित पीयर–टू–पीयर सोलर ट्रेडिंग, स्मार्ट मेटीरियल और इलेक्ट्रिक वाहनों और बैटरी स्टोरेज के साथ एकीकृत रूफटॉप सोलर जैसे उभरते समाधानों पर फोकस सहित नई अवधारणाओं को संचालित करने में स्टार्टअप, संस्थानों और उद्योगों की पहचान करना और उनका समर्थन करना है। इसे आगे बढ़ाने के लिए, मंत्रालय प्रस्ताव आमंत्रित करेगा और संयुक्त अनुसंधान और अंतरराष्ट्रीय सहयोग को प्रोत्साहन दिया जाएगा। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नवाचारी परियोजना घटक के लिए योजना कार्यान्वयन एजेंसी (एसआईए) के रूप में काम करेगा। चयनित परियोजनाओं को परियोजना लागत का 60 प्रतिशत या ₹30 करोड़, जो भी कम हो, तक की वित्तीय सहायता मिलेगी। इसके अतिरिक्त, आगे की प्रगति को प्रोत्साहन देने के लिए नवाचार के लिए वार्षिक पुरस्कार दिए जाएंगे, जिसमें ₹1 करोड़ तक के पुरस्कार होंगे।

स्रोत: https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2064203

भारत द्वारा वर्ष 2030 तक नवीकरणीय ऊर्जा में सुधार, हरित ऊर्जा के लिए ट्रांसमिशन में 9.15 लाख करोड़ रुपए के निवेश की योजना पर कार्य जारी

भारत के विद्युत मंत्रालय ने वर्ष 2032 तक बड़े पैमाने पर नवीकरणीय विस्तार को समायोजित करने के लिए अपने पावर ग्रिड को नया रूप देने की योजना का अनावरण किया। मंत्रालय ने 14 अक्टूबर 2024 को एक बयान में कहा कि इस परियोजना की अनुमानित लागत 9.15 ट्रिलियन रुपए (109 बिलियन अमेरिकी डॉलर) है, जो दशक के अंत तक 500 गीगावॉट नवीकरणीय ऊर्जा को एकीकृत करने में मदद करेगी, जो वर्तमान क्षमता से दोगुनी से भी अधिक है। दुनिया भर में नवीकरणीय ऊर्जा के विकास के लिए ट्रांसमिशन बाधाएं एक प्रमुख बाधा के रूप में उभरी हैं, मांग में तेजी से प्रदायगी में देरी हो रही है और ग्रिड उपकरणों की कीमतें बढ़ रही हैं।

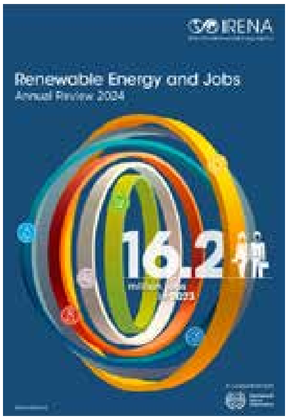
Source: https://www.deccanherald.com/india/india-to-revamp-renewable-energy-by-2030-plans-rs-915-lakh-crore-investment-in-transmission-for-green-power-3233111

ओडिशा में ₹4 हजार करोड़ की नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं को मंजूरी

ऊर्जा विभाग की सिंगल विंडो समिति ने 1 अक्टूबर 2024 को अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में 4,671.81 करोड़ रुपए के निवेश प्रस्तावों को मंजूरी दी। कुल 750 मेगावॉट की अक्षय ऊर्जा परियोजनाओं को मंजूरी दी गई है, जिसमें कालाहांडी में ओडिशा हाइड्रो पावर कॉर्पोरेशन लिमिटेड द्वारा 600 मेगावॉट का पंप स्टोरेज प्लांट (पीएसपी), नबरंगपुर, खुर्दा और जगतसिंहपुर में ओएनजीसी त्रिपुरा पावर कंपनी लिमिटेड (ओटीपीसीएल) द्वारा कुल 148.5 मेगावॉट की तीन पवन ऊर्जा परियोजनाएं और भुवनेश्वर के पटिया में 1.4 मेगावॉट की रूफटॉप सौर परियोजना शामिल है। इसने आगे कहा कि ये निवेश परिवर्तनकारी हरित ऊर्जा परियोजनाओं के विकास की सुविधा प्रदान करेंगे, जो 2030 तक 10 गीगावॉट के अपने नवीकरणीय ऊर्जा लक्ष्य को पूरा करने की ओडिशा की प्रतिबद्धता को मजबूत करेगा।

स्रोत: https://timesofindia.indiatimes.com/city/bhubaneswar/odisha-approves-4671-crore-investment-in-renewable-energy-projects/articleshow/113830534.cms

भारत के नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में तीव्र वृद्धि: वर्ष 2023 में भारत के नवीकरणीय क्षेत्र में रोजगार सृजन और सतत विकास से नौकरियों की संख्या बढ़कर 1.02 मिलियन हुई



भारत के अक्षय ऊर्जा क्षेत्र के लिए एक महत्वपूर्ण उपलब्धि यह है कि अंतरराष्ट्रीय अक्षय ऊर्जा एजेंसी (आईआरईएनए) की 2024 की वार्षिक समीक्षा के अनुसार, वर्ष 2023 में नौकरियों की कुल संख्या अनुमानित 1.02 मिलियन तक पहुंच गई। वैश्विक नवीकरणीय ऊर्जा कार्यबल वर्ष 2022 में 13.7 मिलियन से बढ़कर 16.2 मिलियन हो गया, इस वृद्धि में भारत ने उल्लेखनीय योगदान दिया। अंतरराष्ट्रीय श्रम संगठन (आईएलओ) के सहयोग से तैयार की गई इस रिपोर्ट में स्वच्छ ऊर्जा में भारत के बढ़ते नेतृत्व और आर्थिक विकास को गति देने वाली हरित नौकरियों के सृजन पर फोकस किया गया है। भारत में अक्षय ऊर्जा का विकास जारी है, इससे न केवल अर्थव्यवस्था को बढ़ावा दिया जा रहा है, बल्कि लाखों लोगों के लिए स्थायी आजीविका भी पैदा हो रही है। यह क्षेत्र हरित भविष्य को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, ऊर्जा स्वतंत्रता और पर्यावरणीय स्थिरता की ओर भारत की यात्रा का समर्थन करता है, जबकि देश भर में रोजगार के नए रास्ते खुलते हैं।

स्रोत: https://pib.gov.in/PressNoteDetails.aspx?NoteId=153238&ModuleId=3&reg=3&lang=1

अंतरराष्ट्रीय

नॉर्वे की ओर से विकासशील देशों में परियोजनाओं को निधि

नॉर्वे विकासशील देशों में अक्षय ऊर्जा क्षेत्र को आगे बढ़ाने की इच्छुक कंपनियों को 248 मिलियन नॉर्वेजियन क्रोनर (21 मिलियन यूरो) का अनुदान दे रहा है। नॉर्वे सरकार ने कहा कि जोखिम को कम करने के लिए परियोजना के शुरुआती चरण के दौरान अनुदान दिया जाता है। अक्षय ऊर्जा के लिए उद्यम विकास योजना के तहत 27 परियोजनाओं को यह निधि मिलेगी। परियोजनाओं में ऊर्जा भंडारण के लिए बैटरी क्षमता में वृद्धि और पवन फार्मों का विकास शामिल है। यह योजना कंपनियों को व्यवहार्यता अध्ययन की लागत और परियोजना स्थापना चरण से संबंधित अन्य खर्चों को कवर करने के लिए निधि मुहैया कराती है। दस परियोजनाएं नॉर्वे की हैं और चार अन्य में नॉर्वे के भागीदार या शेयरधारक हैं।

स्रोत: https://renews.biz/96592/norway-funds-projects-in-developing-nations/

ब्रिक्स के हरित विकास से वैश्विक ऊर्जा परिवर्तन के लिए नया मार्ग प्रस्तुत

ग्लोबल एनर्जी मॉनिटर की रिपोर्ट में ब्रिक्स के लिए एक महत्वपूर्ण बिंदु दर्शाया गया है क्योंकि कोयला, तेल और गैस में निवेश जारी रहने के बावजूद स्वच्छ ऊर्जा में तेजी आ रही है। हरित ऊर्जा में परिवर्तन के लिए ब्रिक्स देशों द्वारा किए गए ठोस प्रयास और प्रगति न केवल वैश्विक जलवायु परिवर्तन को कम करने में मदद करती है, बल्कि अन्य विकासशील देशों के लिए एक प्रेरणादायक उदाहरण के रूप में भी काम करती है, जो ऊर्जा विकास के लिए एक ऐसा दृष्टिकोण प्रदर्शित करती है जो पुरानी पश्चिमी प्रथाओं से अलग है। ब्रिक्स देशों की विद्युत क्षमता में जीवाश्म ईंधन की हिस्सेदारी वर्ष 2024 में पहली बार 50 प्रतिशत से कम होने की उम्मीद है। सैन फ्रांसिस्को स्थित गैर–लाभकारी संस्था ग्लोबल एनर्जी मॉनिटर की एक रिपोर्ट के अनुसार, ब्रिक्स देशों द्वारा वर्ष 2024 में संयुक्त रूप से 72 गीगावॉट जीवाश्म ईंधन उत्पादन क्षमता को ऑनलाइन लाने की उम्मीद है, जबकि अकेले चीन, भारत और ब्राजील द्वारा अब तक 190 गीगावॉट गैर–जीवाश्म क्षमता जोड़ी गई है।

स्रोत: https://www.globaltimes.cn/page/202410/1321691.shtml

अमेरिका और दक्षिण एशिया मंच द्वारा जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए योजनाओं का अनावरण

जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न चुनौतियों से निपटने के लिए, अमेरिका और दक्षिण एशिया के नेताओं ने सहयोग और वित्तीय सहायता के माध्यम से स्वच्छ ऊर्जा की तैनाती में तेजी लाने के लिए तीन पहलों की घोषणा की। स्वच्छ ऊर्जा और संधारणीय शहरों पर अमेरिका–दक्षिण एशिया मेयरल प्लेटफॉर्म के तहत, स्थानीय नेताओं को नगरपालिका स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण का नेतृत्व करने के लिए सशक्त बनाया जाएगा। इस बीच, शीतलन उपकरणों के कार्बन पदचिह्न को कम करने की अमेरिका–भारत पहल अधिक कुशल प्रौद्योगिकियों के लिए 1 बिलियन डॉलर जुटाएगी। इसी तरह, स्वच्छ ऊर्जा परियोजनाओं के लिए वित्तीय अंतर को बंद करने के लिए स्वच्छ ऊर्जा निवेश सुविधा की घोषणा की गई। दक्षिण एशिया क्षेत्रीय ऊर्जा भागीदारी (एसएआरईपी) के माध्यम से अमेरिका की अंतरराष्ट्रीय विकास एजेंसी (यूएसएआईडी) द्वारा समर्थित इन पहलों का उद्देश्य क्षेत्र के स्वच्छ ऊर्जा परिवर्तन को आगे बढ़ाना, सतत आर्थिक विकास को बढ़ावा देना, स्वच्छ ऊर्जा आपूर्ति श्रृंखलाओं में विविधता लाना और कार्बन उत्सर्जन को कम करना है।

स्रोत: https://timesofindia.indiatimes.com/city/jaipur/us-and-south-asia-collaborate-on-bold-climate-change-initiatives/articleshowprint/114477207.cms

एडीबी द्वारा असम में सौर सुविधा के लिए 434.25 मिलियन अमेरिकी डॉलर का ऋण देने की प्रतिबद्धता

एशियाई विकास बैंक ने असम में नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए 434.25 मिलियन अमेरिकी डॉलर के ऋण को मंजूरी दी। इस परियोजना से असम को सौर ऊर्जा क्षमता विकसित करने और वर्ष 2030 तक 3,000 मेगावॉट के अपने लक्ष्य को प्राप्त करने में मदद मिलेगी। कार्बी आंगलोंग जिले में 500 मेगावॉट क्षमता के साथ ग्रिड से जुड़ी सौर फोटोवोल्टिक सुविधा का निर्माण किया जाएगा, साथ ही एक बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली भी बनाई जाएगी। यह परियोजना असम को एक नवीकरणीय ऊर्जा रोड मैप विकसित करने और वर्ष 2030 तक 3,000 मेगावॉट के अपने लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए अपनी सौर ऊर्जा क्षमता बढ़ाने में मदद करेगी। असम सौर परियोजना कार्बी आंगलोंग जिले में 500 मेगावॉट की क्षमता के साथ ग्रिड से जुड़ी पीवी सुविधा का निर्माण करेगी, इसमें कहा गया है कि यह परियोजना ग्रिड से जुड़ी बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के विकास में सहायता करेगी, जिससे ग्रिड स्थिरता सुनिश्चित होगी और अधिकतम बिजली की मांग पूरी होगी।

स्रोत: https://economictimes.indiatimes.com/industry/renewables/adb-commits-usd-434-25-million-loan-for-solar-facility-in-assam/articleshow/114574386.cms?utm_source=contentofinterest&utm_medium=text&utm_campaign=cppst

प्रधानमंत्री मोदी ने ऑस्ट्रेलियाई समकक्ष से मुलाकात की; अक्षय ऊर्जा साझेदारी का शुभारंभ

भारत और ऑस्ट्रेलिया ने 20 नवंबर 2024 को आधिकारिक तौर पर अक्षय ऊर्जा साझेदारी की शुरुआत की जिसका उद्देश्य अक्षय ऊर्जा क्षेत्रों में दोतरफा निवेश को बढ़ावा देना है। इस दौरान प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने अपने ऑस्ट्रेलियाई समकक्ष एंथनी अल्बानीस के साथ बातचीत की। दोनों नेताओं ने रियो डी जेनेरियो में जी20 शिखर सम्मेलन के दौरान दूसरे भारत–ऑस्ट्रेलिया वार्षिक शिखर सम्मेलन में भाग लिया, जिसके दौरान उन्होंने रक्षा और सुरक्षा, व्यापार और निवेश, शिक्षा, कौशल, खेल, अंतरिक्ष, गतिशीलता और लोगों के बीच संबंधों जैसे असंख्य क्षेत्रों में व्यापक कार्यनीतिक साझेदारी को आगे बढ़ाने के लिए अपनी प्रतिबद्धता दोहराई। दोनों नेताओं ने पहले भारत–ऑस्ट्रेलिया वार्षिक शिखर सम्मेलन के दौरान हुई सहमति के अनुसार अक्षय ऊर्जा साझेदारी की शुरुआत का स्वागत किया।

स्रोत: https://www.business-standard.com/india-news/pm-modi-meets-australian-counterpart-launch-renewable-energy-partnership-124112000026_1.html

वर्ष 2030 तक नवीकरणीय ऊर्जा को तीन गुना करने के वैश्विक लक्ष्य के लिए एनडीसी 3.0 'सफल या असफल'

कॉप29 में, आईआरईएनए आउटलुक ने महत्वाकांक्षी एनडीसी अपडेट का आह्वान किया, जो वर्ष 2030 तक नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता को तीन गुना और ऊर्जा दक्षता को दोगुना करने की वैश्विक वचनबद्धता दर्शाता है। आईआरईएनए के विश्व ऊर्जा संक्रमण आउटलुक 2024 के अनुसार, यदि आज तक की सभी सीओपी घोषणाओं को पूरी तरह से कार्यान्वित किया जाए, तब भी वर्ष 2050 तक एक महत्वपूर्ण कार्बनडाइ ऑक्साइड उत्सर्जन अंतर को बंद करने की आवश्यकता होगी। बाकू, अजरबैजान में संयुक्त राष्ट्र जलवायु सम्मेलन कॉप29 के उद्घाटन पर जारी, एजेंसी का 1.5 डिग्री सेल्सियस परिदृश्य मध्य शताब्दी तक निवल शून्य पथ की रूपरेखा प्रस्तुत करता है, इससे सरकारों को ऊर्जा परिवर्तन कार्यनीतियों को विकसित करने के लिए एक रूपरेखा मिलती है। आउटलुक से पता चलता है कि देश की वर्तमान प्रतिज्ञाएं वैश्विक ऊर्जा संबंधी कार्बनडाऑक्साइड उत्सर्जन को वर्ष 2030 तक 3 प्रतिशत और वर्ष 2050 तक 51 प्रतिशत तक कम कर सकती हैं। कॉप28 में सहमति के अनुसार 2030 तक नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता को तीन गुना करने और ऊर्जा दक्षता को दोगुना करने के वैश्विक लक्ष्यों को प्राप्त करना, वर्ष 2050 तक निवल शून्य उत्सर्जन के लिए ऊर्जा परिवर्तन को ट्रैक पर रखेगा। ये वर्ष 2030 लक्ष्य वैश्विक तापमान वृद्धि को 1.5 डिग्री सेल्सियस से नीचे सीमित करने के लिए महत्वपूर्ण हैं, जैसा कि यूएई सर्वसम्मति द्वारा रेखांकित किया गया है।

स्रोत: https://www.irena.org/News/pressreleases/2024/Nov/NDCs-3-point-0-a-Make-or-Break-for-Global-Goal-to-Triple-Renewables-by-2030

आंकड़ों के अनुसार जलवायु लक्ष्य की ओर बढ़ते हुए वैश्विक सौर क्षमता 2 टेरावॉट तक पहुंची,

वैश्विक सौर क्षमता रिकॉर्ड 2 टेरावॉट (टीडब्ल्यू) क्षमता तक पहुंच गई है, इस क्षेत्र के वैश्विक उद्योग समूह के विशिष्ट डेटा से पता चला है कि पिछले दो वर्षों में पिछले 68 वर्षों की तुलना में अधिक वृद्धि हुई है। अपडेट किए गए आंकड़े पहले प्रकाशित नहीं किए गए हैं, और ग्लोबल सोलर काउंसिल ने कहा कि वे अभी तक का पूर्णतम चित्र देते हैं क्योंकि उनमें छोटे, छत पर लगाए गए इंस्टॉलेशन शामिल हैं जिन्हें अक्सर आधिकारिक सरकारी डेटा से बाहर रखा जाता है। अब चुनौती वर्ष 2030 तक कुल 8 टेरावॉट स्थापित सौर ऊर्जा हासिल करना था, जो डेटा से पता चलता है कि संभव है और वर्ष 2023 में दुबई में जलवायु वार्ता में निर्धारित संयुक्त राष्ट्र के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए आवश्यक 11 टेरावॉट नवीकरणीय क्षमता के आधे से अधिक होगा।

स्रोत: https://economictimes.indiatimes.com/industry/renewables/global-solar-capacity-hits-2-tw-on-path-to-climate-goal-data-shows/articleshow/115056051.cms?from=mdr

मीडिया में नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय

आज दिनांक 09.10.2024 को, अटल अक्षय ऊर्जा भवन में #हिन्दीपखवाड़ा 2024 के दौरान आयोजित प्रतियोगिताओं के पुरस्कार वितरण कार्यक्रम का आयोजन श्री सुदीप जैन, अपर सचिव,/mnreindia की अध्यक्षता में संपन्न हुआ, जिसमें प्रतिभागियों को सम्मानित व प्रोत्साहित किया गया।'

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने 8 अक्टूबर 2024 को विश्व हाइड्रोजन दिवस मनाया। अपने उद्घाटन भाषण में, एमएनआरई के सचिव श्री प्रशांत कुमार सिंह ने भारत में ग्रीन हाइड्रोजन को तेजी से अपनाने की तत्काल आवश्यकता पर प्रकाश डाला। उन्होंने इस परिवर्तनकारी बदलाव का नेतृत्व करने के लिए उद्योग जगत की सक्रिय भागीदारी का आह्वान किया।

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव श्री प्रशांत कुमार सिंह और कोलंबिया गणराज्य के विदेश उप मंत्री महामहिम श्री जॉर्ज रोजास रोड्रिग्ज ने 14 अक्टूबर 2024 को पवन ऊर्जा, हरित हाइड्रोजन और सौर ऊर्जा सहित नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में संभावित सहयोग पर चर्चा करने के लिए एक बैठक की।

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव श्री प्रशांत कुमार सिंह ने 'स्वच्छता ही सेवा 2024' अभियान के तहत आयोजित निबंध लेखन और पोस्टर डिजाइन प्रतियोगिताओं के विजेताओं को सम्मानित किया।

श्री अभय बाकरे, एनजीएचएम के मिशन निदेशक ने 8 अक्टूबर 2024 को ग्रीन हाइड्रोजन पर एमएनआरई में एक प्रस्तुति दी। उन्होंने ग्रीन हाइड्रोजन के उत्पादन, घरेलू खपत, भंडारण, परिवहन, प्रमाणन, सुरक्षा मानकों और निर्यात अवसरों सहित प्रमुख विषयों पर बात की।

सौर ऊर्जा से घरों का सशक्तीकरण: भारत की प्रगति में अहम योगदान

प्रधानमंत्री सूर्य घर: मुफ्त बिजली योजना समाज में छत पर सौर ऊर्जा लगाने की बढ़ती मांग के साथ एक गेम–चेंजर साबित हो रही है। यह परिदृश्य बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि यह मांग देश के कम आय वाले परिवारों से आती है। इस मांग को पूरा करने के लिए देश में एक मजबूत छत पर सौर ऊर्जा पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करना होगा, जो बहुत तेज गति और पैमाने पर हो। इस योजना के प्रभारी अधिकारी अपने सामने आने वाली चुनौती का सामना करने में कोई कसर नहीं छोड़ रहे हैं। और कैसे!

परिचय

भारत के ऊर्जा परिदृश्य पर पारंपरिक रूप से जीवाश्म ईंधन का प्रभुत्व रहा है, जिसके कारण ऊर्जा असुरक्षा, उच्च प्रदूषण स्तर और जलवायु परिवर्तन जैसी चुनौतियां सामने आती हैं। बढ़ती आबादी और तेजी से बढ़ती अर्थव्यवस्था के साथ, ऊर्जा की मांग में तेजी से वृद्धि होने का अनुमान है। इस मांग को स्थायी रूप से पूरा करने के लिए, भारत सरकार ने 2030 तक 500 गीगावॉट अक्षय ऊर्जा (आरई) क्षमता हासिल करने का महत्वाकांक्षी लक्ष्य रखा है, जिसमें सौर ऊर्जा एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगी। लगभग 5 साल बाकी हैं, भारत की नवीकरणीय ऊर्जा यात्रा अच्छी तरह से आगे बढ़ रही है और वर्तमान क्षमता हाल ही में 200 गीगावॉट से अधिक के महत्वपूर्ण उपलब्धि बिंदु को पार किया गया है।

पीएम सूर्य घर : मुफ्त बिजली योजना इस विजन का एक हिस्सा है, जिसे विशेष रूप से घरेलू स्तर पर सौर ऊर्जा को अपनाने को बढ़ावा देने के लिए डिजाइन किया गया है। सौर रूफटॉप सिस्टम को सुलभ और किफायती बनाकर, इस प्रयास का उद्देश्य नागरिकों को सशक्त बनाना, पारंपरिक बिजली स्रोतों पर निर्भरता कम करना और राष्ट्रीय ऊर्जा सुरक्षा में योगदान देना है।

फरवरी 2024 में भारत सरकार द्वारा 75,021 करोड़ रुपए के कुल परिव्यय के साथ शुरू की गई इस योजना का उद्देश्य आवासीय भवनों में सौर रूफटॉप सिस्टम की स्थापना को सुविधाजनक बनाना है, जिससे 1 करोड़ घरों को स्वच्छ और सस्ती ऊर्जा मिल सके। इस योजना में केंद्रीय वित्तीय सहायता के रूप में प्रति घर 78,000 रुपए तक की पेशकश की जाती है, जिससे आवासीय इकाइयों की मांग बढ़ी है। मार्च 2027 तक 3 किलोवॉट के 1 करोड़ आवासीय रूफटॉप सोलर इंस्टॉलेशन के लिए बेंचमार्क लागत के आधार पर, संभावित बाजार का आकार 1,45,000 करोड़ रुपए होने का अनुमान लगाया गया है।

इस योजना के सफल कार्यान्वयन के लिए बाजार पारिस्थितिकी तंत्र का विकास महत्वपूर्ण है। इसमें, विक्रेता छत पर सौर ऊर्जा संयंत्रों के पूरे जीवनचक्र, सिस्टम डिजाइन और घटक आपूर्ति से लेकर इंस्टॉलेशन, कमीशनिंग और रखरखाव सहायता तक में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसे अपनाने की प्रक्रिया को तेज करने के लिए, विक्रेता बाजार का विकेंद्रीकरण आवश्यक है ताकि पूरे देश को कवर किया जा सके। इस दिशा में, देश भर में संभावित विक्रेताओं को केंद्रित प्रशिक्षण देकर मौजूदा विक्रेता आधार को बढ़ाने के लिए ठोस प्रयास किए जा रहे हैं।

पीएम सूर्य घरः मुफ्त बिजली योजना का उद्देश्य

पीएम सूर्य घरः मुफ्त बिजली योजना कई प्रमुख उद्देश्यों पर बनाई गई है :

सौर ऊर्जा को बढ़ावा देना: इसका प्राथमिक उद्देश्य घरों में सौर रूफटॉप इंस्टॉलेशन को बढ़ावा देना है, जिससे पूरे देश में सौर ऊर्जा की क्षमता का दोहन किया जा सके।

ऊर्जा पहुंच में वृद्धि: इस योजना का उद्देश्य विशेष रूप से ग्रामीण और वंचित समुदायों को विश्वसनीय और किफायती ऊर्जा समाधान उपलब्ध कराना है, जिससे ऊर्जा पहुंच के अंतर को दूर किया जा सके।

बिजली की लागत में कमी: घरों को स्वयं बिजली पैदा करने में सक्षम बनाकर, इस पहल का उद्देश्य बिजली के बिलों में कमी लाना तथा उपभोक्ताओं को वित्तीय राहत प्रदान करना है।

पर्यावरण में संधारणीयता: पीएम सूर्य घरः मुफ्त बिजली योजना, पेरिस समझौते के तहत भारत की प्रतिबद्धताओं के अनुरूप, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने में योगदान देती है।

स्थानीय विनिर्माण को प्रोत्साहित करना: सौर घटकों के घरेलू विनिर्माण को बढ़ावा देकर, इस योजना का उद्देश्य रोजगार सृजन और आर्थिक विकास को प्रोत्साहित करना है।

वित्तीय सहायता और प्रोत्साहन: इस प्रयास के अंतर्गत औसत उपभोक्ता के लिए सौर ऊर्जा प्रतिष्ठानों को अधिक किफायती बनाने के लिए वित्तीय सहायता और सब्सिडी प्रदान की जाती है।

योजना की मुख्य विशेषताएं

पीएम सूर्य घर: मुफ्त बिजली योजना में अपने उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए, कई नवीन विशेषताएं शामिल की गई हैं:

सब्सिडी संरचना: सरकार सौर रूफटॉप सिस्टम की स्थापना के लिए महत्वपूर्ण सब्सिडी प्रदान करती है, जिससे घरों के लिए सौर प्रौद्योगिकी को अपनाना आर्थिक रूप से व्यवहार्य हो जाता है (विवरण के लिए बॉक्स 1 देखें)।

क्षमता सीमाएं: इस योजना में आम तौर पर एक निश्चित क्षमता तक की स्थापनाओं को कवर किया जाता है, जिससे यह सुनिश्चित होता है कि लाभ विभिन्न प्रकार के परिवारों तक पहुंच सके।

नेट मीटरिंग : इस योजना में नेट मीटरिंग को प्रोत्साहित किया जाता है, जिससे उपभोक्ता अपने सौर प्रणालियों द्वारा उत्पादित अतिरिक्त बिजली को ग्रिड को वापस बेच सकते हैं, जिससे लागत में और कमी आएगी।

आवेदन में आसानी: योजना का लाभ उठाने के लिए आवेदन प्रक्रिया को प्रयोक्ता अनुकूल बनाया गया है, जिसमें ऑनलाइन पोर्टल त्वरित अनुमोदन और सब्सिडी तक सुव्यवस्थित पहुंच की सुविधा प्रदान करते हैं https://www.pmsuryaghar.gov.in/ देखें

जन जागरूकता अभियान: अधिकतम भागीदारी सुनिश्चित करने के लिए, इस योजना में जन जागरूकता पहल शामिल हैं जो नागरिकों को सौर ऊर्जा के लाभों और अनुप्रयोग प्रक्रिया के बारे में शिक्षित करती हैं।

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) ने इस योजना को सफलतापूर्वक कार्यान्वित करने के लिए एक व्यापक कार्यनीति अपनाई है। इस कार्यनीति में कई हितधारक शामिल हैं, जिनका विवरण नीचे दिया गया है।

बॉक्स 1: पीएम सूर्य घर योजना के लिए केंद्रीय वित्तीय सहायता का विवरण

10 मिलियन (1 करोड़) घरों को कवर करते हुए, पीएम सूर्य घर : मुफ्त बिजली योजना स्कीम सौर ऊर्जा उत्पादन इकाइयां स्थापित करने में रुचि रखने वालों को 78,000 रुपए की सब्सिडी प्रदान करती है। योजना की छत पर सौर परियोजना को ग्रिड से जुड़े सौर फोटोवोल्टिक पैनलों के माध्यम से घरों को 300 यूनिट बिजली उत्पन्न करने में सक्षम बनाने के लिए डिजाइन किया गया है। इसके अलावा, परिवार अपने द्वारा उत्पादित अधिशेष बिजली को बेचकर खुद के लिए कुछ राजस्व भी कमा सकते हैं!

आवासीय घरों और समूह आवास समितियों/निवासी कल्याण संघों (जीएचएस/आरडब्ल्यूए) के लिए तैयार की गई सब्सिडी संरचना भी काफी आकर्षक है।

आवासीय घरों के लिए सब्सिडी

- 2 किलोवॉट तक 30,000 रुपए प्रति किलोवॉट
- 3 किलोवॉट तक की अतिरिक्त क्षमता के लिए 18,000 रुपए प्रति किलोवॉट
- 3 किलोवॉट से बड़ी प्रणालियों के लिए कुल सब्सिडी 78,000 रुपए तक सीमित है

नीचे दी गई तालिका में मासिक बिजली खपत के आधार पर एक सामान्य घर के लिए आदर्श छत सौर संयंत्र क्षमता दर्शाई गई है।

घरों के लिए उपयुक्त छत सौर संयंत्र क्षमता

औसत मासिक बिजली खपत	उपयुक्त रूफटॉप सौर क्षमता
0–150 यूनिट	1–2 किलोवॉट
150–300 यूनिट	2–3 किलोवॉट
300 यूनिट से कम	3 किलोवॉट से अधिक

जीएचएस/आरडब्ल्यूए के लिए सब्सिडी

सामान्य सुविधाओं के लिए सब्सिडी की राशि 18,000 रुपए प्रति किलोवॉट है, जिसमें इलेक्ट्रिक वाहन चार्जिंग शामिल है। सब्सिडी 500 किलोवॉट क्षमता तक (प्रति घर 3 किलोवॉट) के लिए उपलब्ध है, जिसकी ऊपरी सीमा में जीएचएस/आरडब्ल्यूए में अलग–अलग निवासियों द्वारा लगाए गए व्यक्तिगत रूफटॉप प्लांट शामिल हैं।

कार्यान्वयन कार्यनीति

- **राज्य/संघ राज्य क्षेत्र सरकारें:** स्थानीय ऊर्जा आवश्यकताओं और संसाधनों की उपलब्धता के आधार पर योजना को अनुकूलित करने के लिए राज्य सरकारों के साथ सहयोग करती हैं। इस योजना के 'मॉडल सोलर गांव' घटक में देश के प्रत्येक राज्य/संघ राज्य क्षेत्र सरकार के शामिल होने की उम्मीद है। (मॉडल सोलर गांव घटक के बारे में विस्तृत जानकारी के लिए बॉक्स 2 देखें।)
- **निजी क्षेत्र:** गुणवत्ता और दक्षता सुनिश्चित करने के लिए सौर प्रणालियों की स्थापना और रखरखाव में निजी कंपनियों को शामिल किया जाता है।
- **निगरानी तंत्र:** प्रगति पर नजर रखने, योजना की प्रभावशीलता का आकलन करने और आवश्यक समायोजन करने के लिए मजबूत निगरानी और मूल्यांकन रूपरेखा की स्थापना की गई।
- **क्षमता निर्माण:** तकनीशियनों और इंजीनियरों के लिए जारी प्रशिक्षण कार्यक्रम यह सुनिश्चित करने के लिए हैं कि सौर ऊर्जा पारिस्थितिकी तंत्र का समर्थन करने में सक्षम कुशल कार्यबल मौजूद है। इस गतिविधि का नेतृत्व करने के लिए आरईसी लिमिटेड को शामिल किया गया है। आरईसी का विक्रेता प्रबंधन प्रभाग साप्ताहिक बातचीत, समर्पित ई–मेल समर्थन और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों के माध्यम से विक्रेताओं को सक्रिय रूप से समर्थन देता है।

- **अन्य पहलों के साथ एकीकरण:** इस योजना को ग्रामीण विकास और शहरी नियोजन जैसे संधारणीयता पर केंद्रित अन्य सरकारी कार्यक्रमों के साथ एकीकृत किया जाएगा।

> **बॉक्स 2: मॉडल सौर गांव**
>
> योजना का 'मॉडल सौर गांव' घटक पूरे भारत में प्रत्येक जिले में एक 'मॉडल सौर गांव' स्थापित करने पर केंद्रित है। इस पहल का उद्देश्य सौर ऊर्जा अपनाने को बढ़ावा देना और ग्रामीण समुदायों को ऊर्जा आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लिए सशक्त बनाना है। इस घटक के लिए 800 करोड़ रुपए का आबंटन किया गया है, जिसमें से प्रत्येक चयनित 'मॉडल सौर गांव' को 1 करोड़ रुपए प्रदान किए गए हैं।
>
> प्रत्याशी गांव के रूप में अर्हता प्राप्त करने के लिए, यह 5000 (या विशेष श्रेणी के राज्यों में 2000) से अधिक की आबादी वाला राजस्व गांव होना चाहिए। गांवों का चयन एक प्रतिस्पर्धी प्रक्रिया के माध्यम से किया जाता है और जिला स्तरीय समिति (डीएलसी) द्वारा चुने जाने के छह महीने बाद उनकी समग्र वितरित नवीकरणीय ऊर्जा (आरई) क्षमता के आधार पर मूल्यांकन किया जाता है।
>
> प्रत्येक जिले में सबसे अधिक नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता वाले गांव को 1 करोड़ रुपए का केंद्रीय वित्तीय सहायता अनुदान मिलेगा। डीएलसी की देखरेख में, राज्य/संघ राज्य क्षेत्र नवीकरणीय ऊर्जा विकास एजेंसी कार्यान्वयन की देखरेख करेगी, जिससे यह सुनिश्चित होगा कि ये आदर्श गांव सफलतापूर्वक सौर ऊर्जा में परिवर्तित हो जाएं और देश भर में अन्य लोगों के लिए एक बेंचमार्क स्थापित करें।

वर्तमान स्थिति

इस योजना से आवासीय क्षेत्र में रूफटॉप सोलर के माध्यम से लगभग 30 गीगावॉट सौर क्षमता स्थापित होने की उम्मीद है। इससे लगभग 1000 बीयू (बिलियन यूनिट) बिजली पैदा होगी और रूफटॉप सिस्टम के 25 साल के जीवनकाल में 720 मिलियन टन कार्बन डाइऑक्साइड समतुल्य उत्सर्जन में कमी आएगी।

18 नवंबर, 2024 तक पीएम सूर्य घर: मुफ्त बिजली योजना में महत्वपूर्ण प्रगति की गई है, फिर भी चुनौतियां बनी हुई हैं। यहां इसकी वर्तमान स्थिति पर विस्तृत जानकारी दी गई है :

उपलब्धियां

- **सौर छतों को अपनाने में वृद्धि:** इस वर्ष की शुरुआत में शुरू होने के बाद से देश भर में इस योजना के अंतर्गत सौर रूफटॉप स्थापनाओं की संख्या में उल्लेखनीय वृद्धि की है। यहां कुछ आधार संख्याएं नीचे दी गई हैं :
- इस योजना का लाभ उठाने के लिए लगभग 1.45 करोड़ (1,44,52,501) लोगों ने अपना पंजीकरण कराया है।
- इस योजना के तहत 18 नवंबर, 2024 तक, लगभग 6,04,339 घरों ने अपनी छतों पर सौर पीवी स्थापित किया है। गुजरात (2,79,394), महाराष्ट्र (1,18,753), उत्तर प्रदेश (50,340), केरल (47,897), तमिलनाडु (18,798), राजस्थान (17,539) और हरियाणा (13,527) इस तालिका में सबसे आगे हैं।
- देश भर में विक्रेताओं की संख्या बढ़कर 17,500 हो गई है, जिससे रूफटॉप स्थापनाओं को तेजी से अपनाया जा सकेगा।
- **वित्तीय सहायता संवितरित:** सरकार ने पात्र परिवारों को समय पर वित्तीय सहायता और सब्सिडी का वितरण सुनिश्चित किया है, जिससे सौर ऊर्जा संयंत्र अधिक किफायती बन गए हैं। सरकार ने 18 नवंबर 2024 तक वित्तीय सहायता के लिए 2758 करोड़ रुपए (27,58,08,02,418 रुपए) से अधिक का संवितरण किया है, जिसमें 3,55,983 परिवार शामिल हैं।
- **जन जागरूकता में वृद्धि:** जन अभियानों और आउटरीच पहलों ने सौर ऊर्जा के लाभों के बारे में जागरूकता बढ़ाने में सफलता प्राप्त की है, जिसके परिणामस्वरूप इस योजना में रुचि और भागीदारी बढ़ी है।
- **रोजगार सृजन:** इस योजना ने विनिर्माण से लेकर स्थापना और रखरखाव तक सौर क्षेत्र में रोजगार सृजन को बढ़ावा दिया है, जिससे आर्थिक विकास में योगदान मिला है। विक्रेता समर्थन आधार के लगभग 25,000 तक बढ़ने की उम्मीद है, यह अनुमान है कि इस योजना में अंततः विनिर्माण, रसद, आपूर्ति श्रृंखला, बिक्री, स्थापना, प्रचालन और रखरखाव और अन्य सेवाओं में लगभग 17 लाख प्रत्यक्ष रोजगार मिल सकेंगे।

हाल में हुए विकास

सरकार ने प्रधानमंत्री सूर्य घर : मुफ्त बिजली योजना के लिए बजट आबंटन में वृद्धि की घोषणा की है, जो सौर ऊर्जा तक पहुंच बढ़ाने के प्रति सरकार की प्रतिबद्धता को दर्शाता है। हाल ही में नीतिगत अपडेट में सौर छतों की स्थापना के लिए क्षमता सीमा का विस्तार किया गया है, जिससे उच्च ऊर्जा की जरूरत वाले घरों को इस योजना का लाभ मिल सकेगा। जब बात वित्तपोषण की आती है, तो सरकार पहले ही बैंकों और वित्तीय संस्थानों के साथ सहयोग कर चुकी है और उनमें से कुछ ने नवाचारी वित्तपोषण मॉडल विकसित किए हैं, जिससे सौर प्रतिष्ठानों को व्यापक दर्शकों के लिए अधिक सुलभ बनाया जा सके। ये बैंक और वित्तीय संस्थान 7 प्रतिशत प्रति वर्ष की ब्याज दर पर सौर रूफटॉप प्रतिष्ठानों के लिए ऋण प्रदान कर रहे हैं।

ग्रामीण भारत से जुड़े अन्य मंत्रालयों और कार्यक्रमों को शामिल करके सरकार ने सौर ऊर्जा के माध्यम से ग्रामीण विद्युतीकरण को प्राथमिकता देने का इरादा दिखाया है, खास तौर पर उन क्षेत्रों में जो

पारंपरिक बिजली ग्रिड से दूर हैं। भारत ने सौर ऊर्जा क्षेत्र में ज्ञान के आदान–प्रदान और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के उद्देश्य से अंतरराष्ट्रीय साझेदारी बनाने के लिए भी कदम उठाए हैं, जिनसे पीएम सूर्य घर : मुफ्त बिजली योजना को और मजबूत किया सकेगा।

निष्कर्ष

सौर ऊर्जा से घरों को सशक्त बनाकर इस प्रयास द्वारा केवल देश की जरूरी ऊर्जा जरूरतों को पूरा किया जाता है, बल्कि देश की ऊर्जा सुरक्षा, पर्यावरणीय स्थिरता, आर्थिक विकास और सामाजिक समावेशन में भी योगदान मिलेगा। इसके अलावा, यह योजना सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में नवाचार और तकनीकी प्रगति को बढ़ावा देगी।

चुनौतियां तो बनी हुई हैं, लेकिन योजना की मौजूदा स्थिति से एक आशाजनक भविष्य का संकेत मिलता है। सरकार के निरंतर समर्थन और नागरिकों की सक्रिय भागीदारी के साथ, पीएम सूर्य घरः मुफ्त बिजली योजना में भारत के ऊर्जा परिदृश्य को बदलने की क्षमता है, जिससे सभी के लिए एक स्वच्छ, हरित और अधिक समृद्ध भविष्य सुनिश्चित होगा।

ईश्वर के.पी. और डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी

विश्व हाइड्रोजन और ईंधन सेल दिवस का आयोजन

राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन के माध्यम से 2023 में एक नए क्षेत्र में कदम रखते हुए, भारत की हाइड्रोजन यात्रा पूरी ताकत के साथ आगे बढ़ने के लिए तैयार है। वर्ष 2024 में राष्ट्रीय हाइड्रोजन सुरक्षा केंद्र को गति देने से हाइड्रोजन रनवे को और मजबूत करने का संकेत मिलता है

नई दिल्ली 8 अक्टूबर 2024 को 'ग्रीन हाइड्रोजन' के हरे–भरे रंग के साथ सुबह होगी, उस दिन भारत विश्व हाइड्रोजन और ईंधन सेल दिवस मनाया जाएगा। हाइड्रोजन के परमाणु भार (1.008) को प्रतिध्वनित करते हुए, इस तिथि को हाइड्रोजन की हल्कापन और क्षमता का प्रतीक बनाने के लिए चुना गया था, जो दुनिया को स्वच्छ ऊर्जा के एक नए युग में ले जाएगा। इसी तरह, ईंधन सेल, 'ग्रीन हाइड्रोजन' अर्थव्यवस्था के नायक, अपना जादू चलाते हैं, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन को बिजली में बदलते हैं, और उनका एकमात्र उपाय केवल पानी है। आधुनिक विज्ञान के ये चमत्कार न केवल कुशल हैं, बल्कि बहुमुखी भी हैं। वे आरामदायक घरों से लेकर भारी ट्रकों तक सब कुछ चला सकते हैं, और एक लचीले ऊर्जा भविष्य की नींव रखने की क्षमता रखते हैं।

एमएनआरई ऑडिटोरियम में आयोजित इस कार्यक्रम में अनेक दिग्गजों का संगम देखने को मिला, जिनमें से प्रत्येक 'हरित' ग्रह की खोज के लिए समर्पित था। नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) ने राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन (एनजीएचएम) को अपने रथ के रूप में लेकर इस अभियान का नेतृत्व किया, जिसने भारत के नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में साहसिक कदमों को चिह्नित किया, जिसमें हरित हाइड्रोजन को प्रकाश स्तंभ के रूप में शामिल किया गया।

विश्व हाइड्रोजन दिवस 2024 का उद्घाटन सत्र अटल अक्षय ऊर्जा भवन, एमएनआरई, नई दिल्ली में आयोजित किया गया

शून्य–उत्सर्जन विशेषता के कारण 'भविष्य का ईंधन' कहलाने वाला हाइड्रोजन, जलवायु परिवर्तन के विरुद्ध संघर्ष में सबसे आगे खड़ा है, तथा उद्योग और परिवहन क्षेत्रों को कार्बन मुक्त करने के लिए तैयार है।

जनवरी 2023 में एनजीएचएम के लागू होने के बाद से, इस मिशन में बहुत तेजी से प्रगति हुई है। ग्रीन हाइड्रोजन ट्रांजिशन (एसआईजीएचटी) कार्यक्रम के लिए कार्यनीतिक हस्तक्षेप ने हाइड्रोजन और अमोनिया उत्पादन तथा इलेक्ट्रोलाइजर खरीद के लिए निविदाएं जारी करके अपनी शुरुआत की। अनुसंधान एवं विकास योजना 400 से ज्यादा प्रस्तावों के लिए आकर्षण का केंद्र बन गई।

एमएनआरई के सचिव श्री प्रशांत कुमार सिंह, एमएनआरई में विश्व हाइड्रोजन दिवस पर उद्घाटन भाषण देते हुए

विश्व हाइड्रोजन और ईंधन सेल दिवस वैश्विक पहलों का एक ताना–बाना बन गया है, जिसमें राष्ट्र और संगठन हाइड्रोजन विकास के ताने–बाने में धागे बुन रहे हैं। एमएनआरई ने एनजीएचएम के साथ मिलकर इस ताने–बाने में भारत की कहानी को उकेरा है, जिसमें हाइड्रोजन सुरक्षा, मानकों और प्रायोगिक परियोजनाओं में उपलब्धियों को दर्शाया गया है, जो देश के विविध क्षेत्रों में फैली हुई हैं।

एमएनआरई में विश्व हाइड्रोजन दिवस समारोह

इस आयोजन में अनेक कार्यक्रम हुए, जिनमें उद्योग विशेष संवाद, हाइड्रोजन प्रमाणन योजना पर चर्चा और विनियामक रूपरेखा पर विचार–विमर्श शामिल थे। प्रकरण अध्ययन और परस्पर क्रिया सत्रों ने माहौल को जीवंत बना दिया। प्रतिभागियों ने इन सब में भाग लिया और भारत के ग्रीन हाइड्रोजन भविष्य के लिए सार्थक योगदान दिया। प्रतिष्ठित गणमान्य व्यक्तियों में नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव श्री प्रशांत कुमार सिंह, नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के संयुक्त सचिव श्री अजय यादव, एनजीएचएम के मिशन निदेशक श्री अभय बाकरे और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (एनआईएसई) के महानिदेशक डॉ. मोहम्मद रिहान शामिल थे। उद्घाटन सत्र के दौरान राष्ट्रीय हाइड्रोजन सुरक्षा केंद्र (एनसीएचएस) का भी शुभारंभ किया गया।

उद्घाटन सत्र के बाद श्री सुजीत पिल्लै (वैज्ञानिक एफ) ने विनियमन, संहिताओं और मानकों पर एक प्रस्तुति दी। पीईएसओ के श्री संदीप कुमार ने हाइड्रोजन सुरक्षा विनियमनों पर बात की। एमएनआरई के निदेशक (मिशन सचिवालय, एनजीएचएम) श्री अभिलाष राजवंशी और टीयूवी रीनलैंड के श्री रूपेश कुमार सिंह ने ग्रीन हाइड्रोजन प्रमाणन योजना की बारीकियों पर प्रकाश डाला। हाइड्रोजन एसोसिएशन ऑफ इंडिया के अध्यक्ष श्री आर के मल्होत्रा का 'विशेष संबोधन' वास्तव में विशेष था क्योंकि उन्होंने हाइड्रोजन अनुसंधान और विकास के क्षेत्र में आगे के कार्यों के बारे में बताया।

यह उत्सव सिर्फ एक आयोजन से कहीं ज्यादा था; यह भावी कार्रवाई के लिए उत्प्रेरक था, प्रतिभागियों के बीच संवाद और सहयोग को प्रज्वलित करता था। यह हितधारकों के लिए सरकार के दृष्टिकोण के साथ अपने प्रयासों को समन्वित करने और भारत में ग्रीन हाइड्रोजन के इर्द–गिर्द बन रही गति की लहर का लाभ उठाने का अवसर था।

विश्व हाइड्रोजन और ईंधन सेल दिवस के बारे में इस विचार विमर्श के साथ ही यह स्पष्ट हो गया कि भारत एनजीएचएम के माध्यम से एक स्थायी और स्वच्छ ऊर्जा परिदृश्य की ओर अग्रसर है। एनसीएचएस इस मिशन का एक स्तंभ है, जो सुरक्षा और नवाचार को एक साथ सुनिश्चित करता है।

राष्ट्रीय हाइड्रोजन सुरक्षा केंद्र (एनसीएचएस)

विश्व हाइड्रोजन दिवस 2024 पर भारत में एनसीएचएस का शुभारंभ तेजी से विकसित हो रही ग्रीन हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था में प्रगति और सुरक्षा का प्रतीक है। एनसीएचएस को अक्षय ऊर्जा प्रौद्योगिकी कार्रवाई मंच (आरईटीएपी) परियोजना के तहत विकसित किया गया था, जिसे भारत–संयुक्त राज्य अमेरिका सहयोग के तहत अगस्त 2023 में शुरू किया गया था। एनसीएचएस हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों के लिए एक सुरक्षित और नवाचारी वातावरण विकसित करने के लिए दोनों देशों के साझा दृष्टिकोण का प्रमाण है। यह पहल न केवल विभिन्न नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्रों

श्री अजय यादव, संयुक्त सचिव, नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा स्वागत भाषण

में कार्रवाई योग्य रोडमैप के प्रति प्रतिबद्धता को रेखांकित करती है, बल्कि यह सुनिश्चित करने में भी एक महत्वपूर्ण कदम है कि स्वच्छ ऊर्जा स्रोत के रूप में हाइड्रोजन को मजबूत सुरक्षा मानकों के साथ अपनाया जाए।

सितंबर 2024 में आयोजित ग्रीन हाइड्रोजन पर दूसरे अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन के दौरान सहयोगात्मक भावना का जश्न मनाया गया। इस कार्यक्रम में हाइड्रोजन सुरक्षा को आगे बढ़ाने और इस महत्वपूर्ण ऊर्जा वेक्टर को अन्य संधारणीय ऊर्जा स्रोतों के साथ एकीकृत करने की दिशा में वैश्विक भागीदारों के समर्पण को देखा गया। एनसीएचएस ग्रीन हाइड्रोजन और ईंधन सेल प्रौद्योगिकियों के सुरक्षा पहलुओं के साथ–साथ विश्व स्तर पर स्वीकृत सुरक्षा मानदंडों के अनुरूप सुरक्षा विनियमों पर विशेषज्ञता विकसित करने में सहायता करेगा। इस कार्रवाई से ग्रीन हाइड्रोजन मूल्य श्रृंखला में प्रयोक्ताओं के बीच विश्वास का निर्माण होने की उम्मीद है।

एनसीएचएस एनजीएचएम के अंतर्गत सुरक्षा संबंधी गतिविधियां चलाएगा, जिसमें अनुसंधान और विश्लेषण, मानकों और परीक्षण प्रक्रियाओं के विकास में पहचान और सहायता, राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय प्रयोगशालाओं के साथ समन्वय, सुरक्षा आंकड़ों और घटनाओं के भंडार का

श्री अभय बाकरे, राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन के मिशन निदेशक की अध्यक्षता में विनियमन संहिता और मानकों पर तकनीकी सत्र

विकास, प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण, तथा हाइड्रोजन और इसके व्युत्पन्नों के सुरक्षित उपयोग पर जागरूकता सृजन और आउटरीच गतिविधियां शामिल हैं।

एनसीएचएस के उद्देश्य नीचे सूचीबद्ध हैं।

- ग्रीन हाइड्रोजन मिशन के कार्यान्वयन में सहायता प्रदान करने हेतु नोडल एजेंसी के रूप में कार्य करना।
- हाइड्रोजन सुरक्षा से संबंधित मुद्दों को संबोधित करके देश में हाइड्रोजन पारिस्थितिकी तंत्र को मजबूत करने के लिए कार्य करना।
- उत्पादन, परिवहन, भंडारण और हैंडलिंग तथा कोड विकास के लिए हाइड्रोजन सुरक्षा पर प्रशिक्षण/शिक्षा, अनुप्रयुक्त अनुसंधान, सेवाओं में राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय सहयोग के लिए नोडल केंद्र।
- देश में विनियामक रूपरेखा का निर्माण।

भारत का अक्षय ऊर्जा परिदृश्य आगे और बढ़ने के लिए तैयार है, वर्तमान गैर–जीवाश्म ईंधन क्षमता लगभग 200 गीगावॉट (जीडब्ल्यू) को छू रही है। एनजीएचएम इस क्षेत्र में आगे निवेश बढ़ाने और रोजगार के अवसर पैदा करने के साथ–साथ प्रारंभिक लक्ष्यों को पार करने के लिए महत्वाकांक्षी उत्पादन क्षमता लक्ष्यों को पोषित करता है।

विश्व हाइड्रोजन दिवस एक स्वच्छ, हरित विश्व के विकास के प्रति हमारी प्रतिबद्धता को पुनः जागृत करता है। भारत आने वाले वर्षों में विश्व हाइड्रोजन दिवस का आयोजन जारी रखेगा, ताकि दुनिया भर के हितधारक ग्रीन हाइड्रोजन रोडमैप पर पुनर्विचार करने और कार्यनीति बनाने के लिए एक साथ आ सकें। एनजीएचएम भारत की प्रतिज्ञा है, हाइड्रोजन की शक्ति का दोहन करने और इस उभरते क्षेत्र में वैश्विक नेता के रूप में अपना स्थान सुरक्षित करने के लिए प्रतिबद्धता है। राष्ट्र में अनुसंधान, विकास और मूलसंरचना के संयोजन के माध्यम से,एक हाइड्रोजन पारिस्थितिकी तंत्र तैयार किया जा रहा है जो पर्यावरण और अर्थव्यवस्था को लाभ पहुंचाएगा।

सुजीत पिल्लई
वैज्ञानिक 'एफ', नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार

अर्पो मुखर्जी
एसोसिएट वाइस प्रेसिडेंट अर्नस्ट एंड यंग

अट्टम पहाड़ साईट

अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह अब कार्बन–मुक्त द्वीप बनने की दिशा में अग्रसर: एनएलसीआईएल की सफलता कथा

एनएलसीआईएल की यह परियोजना चुनौतीपूर्ण वातावरण में उन्नत भंडारण समाधानों के साथ नवीकरणीय ऊर्जा को एकीकृत करने की क्षमता का उदाहरण है। एक सतत और लागत प्रभावी ऊर्जा समाधान के रूप में, मॉडल की प्रतिकृति क्षमता वैश्विक स्तर पर अन्य दूरस्थ और पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्रों के लिए अच्छी तरह से काम करती है।

परिचय

कोयला मंत्रालय के तत्वावधान में नवरत्न केंद्रीय सार्वजनिक क्षेत्र उद्यम (सीपीएसई) एनएलसी इंडिया लिमिटेड (एनएलसीआईएल) भारत के ऊर्जा क्षेत्र में एक प्रमुख कंपनी है। यह मुख्य रूप से 50.1 मिलियन टन प्रति वर्ष की क्षमता के साथ लिग्नाइट/कोयला खनन और थर्मल पावर (लिग्नाइट – 3640 मेगावॉट, कोयला – 1000 मेगावॉट) और नवीकरणीय ऊर्जा (1421 मेगावॉट) सहित बिजली उत्पादन करती है।

एनएलसीआईएल के 1421 मेगावॉट नवीकरणीय ऊर्जा पोर्टफोलियो में भौगोलिक दृष्टि से पृथक और डीजल पर निर्भर अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में 20 मेगावॉट सौर ऊर्जा संयंत्र (8 मेगावॉट बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली (बीईएसएस) के साथ 2 x 10 मेगावॉट सौर पीवी) शामिल है।

सूर्यास्त के समय अट्टम पहाड़ स्थल

अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह का विद्युत परिदृश्य

बंगाल की खाड़ी में द्वीपों का एक समूह, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह, भारत की मुख्य भूमि से 1000 किलोमीटर से अधिक की दूरी पर स्थित है, जो 8249 वर्ग किलोमीटर में फैला हुआ है। समुद्र द्वारा लंबी दूरी तक अलग होने सहित अद्वितीय भौगोलिक और स्थलाकृतिक चुनौतियों के कारण सभी द्वीपों के लिए एकीकृत बिजली ग्रिड नहीं बन पाता है, जिसके कारण विशिष्ट क्षेत्रों की जरूरतों को पूरा करने के लिए स्वतंत्र बिजली घर बन जाते हैं। द्वीपों में विद्युत उत्पादन मुख्यतः डीजल (92.71 मेगावॉट स्थापित क्षमता) पर निर्भर है, जो कुल उत्पादन का 72.5 प्रतिशत है, तथा नवीकरणीय ऊर्जा शेष 27.5 प्रतिशत (35.16 मेगावॉट स्थापित क्षमता) का योगदान देती है।

शिपिंग, शिक्षा, पर्यटन और स्वास्थ्य सहित विभिन्न क्षेत्रों में आर्थिक विकास में तेजी आई है, जिसके कारण विश्वसनीय बिजली आपूर्ति की आवश्यकता है। अप्रैल से जून 2024 की अवधि के लिए, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह की ऊर्जा आवश्यकता 114 मिलियन यूनिट थी, जिसमें 112 मिलियन यूनिट की ऊर्जा आपूर्ति थी। इसी अवधि के दौरान अधिकतम बिजली की मांग 70 मेगावॉट थी, जबकि अधिकतम मांग 64 मेगावॉट पूरी की गई। द्वीपों में डीजल जनरेटर के माध्यम से आपूर्ति की जाने वाली बिजली की औसत लागत 27 रुपए प्रति यूनिट के आसपास है, जिसमें लगभग 0.27 लीटर प्रति किलोवॉट घंटा (कि.वॉ.घं.) ईंधन की खपत होती है।

अंडमान और निकोबार द्वीप समूह पारिस्थितिकी दृष्टि से संवेदनशील क्षेत्र हैं। डीजल पर अत्यधिक निर्भरता डीजल बिजली उत्पादन से जुड़े उत्सर्जन और महत्वपूर्ण व्यय के कारण चिंता का विषय बन गई है। इसलिए, नवीकरणीय ऊर्जा की ओर परिवर्तन अपरिहार्य हो गया है।

अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में बीईएसएस के साथ एनएलसीआईएल की सौर ऊर्जा परियोजना

एनएलसीआईएल 30 जून 2020 से अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह में डॉलीगंज और अट्टम पहाड़, पोर्ट ब्लेयर में 8 मेगावॉट

बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली कंटेनर

बीईएसएस के साथ मिलकर 20 मेगावॉट सौर फोटोवोल्टिक (पीवी) संयंत्र का संचालन कर रहा है, जिसमें बीईएसएस के साथ क्षमता उपयोग कारक (सीयूएफ) 15.33 प्रतिशत और टैरिफ 6.99 रुपए प्रति यूनिट है।

एनएलसीआईएल का अपने सौर ऊर्जा संयंत्र के माध्यम से 20 मेगावॉट (अंडमान एवं निकोबार की कुल नवीकरणीय ऊर्जा स्थापित क्षमता का 15.6 प्रतिशत) का योगदान, क्षेत्र में सतत ऊर्जा को बढ़ावा देते हुए, बिजली उत्पादन लागत, डीजल पर निर्भरता और उत्सर्जन को कम करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। वर्ष 2015 में, नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) ने एनएलसीआईएल को एमएनआरई से पूंजी सब्सिडी के साथ अंडमान एवं निकोबार और लक्षद्वीप द्वीपसमूह में वितरित ग्रिड से जुड़ी सौर पीवी बिजली परियोजनाओं की स्थापना की योजना के तहत अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह में निर्माण, स्वामित्व और प्रचालन (बीओओ) के आधार पर सौर ऊर्जा संयंत्रों को विकसित करने के लिए आमंत्रित किया था। इस योजना का उद्देश्य बिजली उत्पादन के लिए डीजल के उपयोग को चरणबद्ध तरीके से समाप्त करके कार्बन मुक्त द्वीपों का विकास करना तथा बिजली उत्पादन की लागत में कमी के साथ–साथ जलवायु परिवर्तन और द्वीपों को हरा–भरा बनाने पर राष्ट्रीय कार्य योजना में योगदान देना था। तदनुसार, इस परियोजना की स्थापना के लिए एनएलसीआईएल, अंडमान और निकोबार प्रशासन और एमएनआरई के बीच एक त्रिपक्षीय समझौते पर हस्ताक्षर किए गए। एमएनआरई ने इस परियोजना के लिए 45.14 करोड़ रुपए की केंद्रीय वित्तीय सहायता मंजूर की है (इंजीनियरिंग, खरीद और निर्माण, ईपीसी लागत 112.87 करोड़ रुपए का 40 प्रतिशत हिस्सा)।

पूर्व–व्यवहार्यता अध्ययन के दौरान, यह निर्धारित किया गया कि अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह में दिन भर बादल छाए रहने के कारण सौर विकिरण रुक–रुक कर होता है। इसलिए स्थिर बिजली आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए सौर पीवी बिजली संयंत्र के साथ एक बीईएसएस को एकीकृत करने का निर्णय लिया गया।

परियोजना की अनूठी विशेषताएं

- यह परियोजना 41.252 हेक्टेयर में फैली हुई है जो भारत की पहली परियोजनाओं में से एक थी जिसमें सौर ऊर्जा के साथ–साथ बीईएसएस भी शामिल थी।
- इस परियोजना में स्वदेशी रूप से विकसित इंटेलिजेंट स्टोरेज और रिन्यूएबल मैनेजमेंट सिस्टम (आईएसटीआरईएमएस) शामिल है।
- बीईएसएस (एलजी केम–जेपी3 मॉडल एमडब्ल्यूएच बैटरी मॉड्यूल्स विद इंजीटीम पावर कन्वर्जन सिस्टम (पीसीएस)) बादलों के कारण होने वाली बिजली में परिवर्तनशीलता को सुचारू बनाने में मदद करता है और सूर्य की रोशनी नहीं रहने के दौरान बिजली की आपूर्ति सुनिश्चित करता है।
- मॉड्यूल माउंटिंग संरचना को कंटूर फॉलोइंग स्ट्रक्चर्स (सीएफएस) के रूप में डिजाइन किया गया था, ताकि जमीन की आकृति के अनुसार इसे लगाया जा सके और यहां होने वाली भारी वर्षा से मिट्टी के कटाव या भराव के बिना इसे समायोजित किया जा सके।
- बैटरी रैक के लिए भूकंपीय किट को कंटेनरों में शामिल किया गया है और संरचनाओं का डिजाइन भूकंपीय क्षेत्र–5 की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए सभी स्तरों पर मजबूत है।
- परियोजना स्थल समुद्र तट से 5 कि. मी. के अंदर स्थित होने के कारण, उच्च लवणीय स्थितियों के कारण बैटरी कंटेनरों और अन्य उपकरणों के लिए संक्षारण–रोधी पेंटिंग सुरक्षा का उपयोग किया जाएगा।

परियोजना के कार्यान्वयन में चुनौतियां

अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह में इस सौर पी.वी. परियोजना के कार्यान्वयन में क्षेत्र की विशिष्ट भौगोलिक और तार्किक स्थितियों के कारण कई चुनौतियों का सामना करना पड़ा।

- **ईपीसी और बीईएसएस विकासक का चयन:** बीईएसएस तकनीक भारत में नई थी, इसलिए सावधानीपूर्वक चयन की आवश्यकता थी। इसलिए, एनएलसीआईएल ने विकल्पों का पता लगाने और वैश्विक सफलता कथाओं की जांच करने के लिए अग्रणी बीईएसएस विकासकों और ईपीसी संविदाकारों से रुचि की अभिव्यक्ति (ईओआई) आमंत्रित की।
- **बीईएसएस क्षमता के लिए विकल्प:** शुरू में, दो विकल्पों पर विचार किया गया था, बीईएसएस को चार्ज करने और शाम के पीक घंटों के दौरान डिस्चार्ज करने के लिए अतिरिक्त सौर ऊर्जा का उपयोग करने के लिए 28–मेगावॉट घंटे की पीक शिफ्टिंग क्षमता और ग्रिड को सुचारू सौर ऊर्जा निर्यात करने के लिए 8–मेगावॉट घंटे की बीईएसएस क्षमता। हालांकि, 28–मेगावॉट घंटे के बीईएसएस की उच्च पूंजी लागत के कारण, एमएनआरई के साथ चर्चा में, 8–मेगावॉट घंटे की बिजली सुचारू करने के समाधान को चुनने का निर्णय लिया गया।
- **स्थलाकृति:** परियोजना क्षेत्र में उपलब्ध भूमि अत्यधिक ढलान वाली थी, जिससे समीपवर्ती सौर पैनल स्थापित करना मुश्किल हो गया था। मॉड्यूल माउंटिंग संरचना को सीएफएस के रूप में डिजाइन किया गया था ताकि जमीन की रूपरेखा के अनुसार इसे समायोजित किया जा सके और यहां होने वाली भारी वर्षा से मिट्टी के कटाव या भराव के बिना इसे समायोजित किया जा सके।
- **रसद संबंधी चुनौतियां:** शुरू में, लीड टाइम को कम करने के लिए साइट पर इंस्टॉल करने के लिए तैयार बीईएसएस कंटेनर भेजने की योजना बनाई गई थी। हालांकि, रसद संबंधी चुनौतियों और विशेष उपकरणों की अनुपलब्धता के कारण, बैटरी मॉड्यूल, रैक और कंटेनरों को अलग–अलग भेजा गया और साइट पर ही असेंबल किया गया।
- **विद्युत निकासी:** अट्टम पहाड़ से विद्युत की निकासी बैकवॉटर की मिट्टी की परत के 1.2 मीटर नीचे बिछाई गई भूमिगत केबलों के माध्यम से की जाती है, जिससे स्थिरता और विश्वसनीयता सुनिश्चित होती है।
- **कोविड–19 महामारी:** कोविड–19 महामारी के कारण परियोजना में देरी हुई, जिससे मूल कार्यक्रम मार्च 2020 से जून 2020 तक आगे बढ़ गया। इससे परियोजना कार्यान्वयन में जटिलता की एक और परत जुड़ गई।

एनएलसीआईएल की सफलता की कहानी

इन चुनौतियों के बावजूद, एनएलसीआईएल ने नवीन प्रौद्योगिकियों और कार्यनीतिक योजना के उपयोग के माध्यम से चुनौतीपूर्ण वातावरण में बैटरी भंडारण के साथ बड़े पैमाने पर सौर पीवी परियोजनाओं की व्यवहार्यता साबित की है।

बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली

डॉलीगंज साइट

सभी प्रमुख उपकरणों के डिजाइन और प्रेषण की योजना कार्यनीतिक रूप से बनाई गई थी, जिसमें रसद बाधाओं को ध्यान में रखते हुए, साइट निर्माण की प्रगति के साथ तालमेल बिठाने और किसी भी देरी को रोकने के लिए योजना बनाई गई थी। सौर ऊर्जा परियोजना का पहला 2.5 मेगावॉट रिकॉर्ड 74 दिनों के अंदर पूरा हो गया। परियोजना को चालू करने के लिए सीईए की मंजूरी कमीशनिंग की निर्धारित तिथि से 11 दिन पहले प्राप्त की गई थी। इस उपलब्धि से अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के सतत विकास में सहायता मिलती है और स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों में बदलाव करने वाले अन्य क्षेत्रों के लिए एक मॉडल प्रदान किया जाता है।

बीईएसएस के साथ एनएलसीआईएल की 20 मेगावॉट की सौर पीवी पावर परियोजना इस बात का उदाहरण है कि नवीकरणीय ऊर्जा दूरदराज और पारिस्थितिकी रूप से संवेदनशील क्षेत्रों की अनूठी चुनौतियों का समाधान कैसे कर सकती है। डीजल जनरेटर पर निर्भरता कम करने के माध्यम से इस परियोजना में लागत और उत्सर्जन को कम किया गया है, जिससे भविष्य के नवीकरणीय ऊर्जा प्रयासों के लिए एक मानक स्थापित हुआ है।

भारत में संधारणीय ऊर्जा समाधान विकास जारी है, इसलिए इस परियोजना से प्राप्त अंतर्दृष्टि देश के नवीकरणीय ऊर्जा भविष्य को आकार देने में महत्वपूर्ण होगी। परियोजना की आर्थिक व्यवहार्यता, पर्यावरणीय लाभ और तकनीकी प्रगति से भारत और वैश्विक स्तर पर भविष्य की नवीकरणीय ऊर्जा प्रयासों के लिए एक रूपरेखा तैयार की गई है।

अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह और उससे आगे एनएलसीआईएल की संभावनाएं

अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह में एनएलसीआईएल की सौर पीवी परियोजना की सफलता द्वीप क्षेत्रों और उससे आगे के क्षेत्रों में भविष्य के नवीकरणीय ऊर्जा उपक्रमों के लिए एक मानक स्थापित करती है। इसके परिवर्तनकारी प्रभाव को पहचानते हुए, सरकारी एजेंसियां और अंतरराष्ट्रीय विकास संगठन अब इस क्षेत्र में अतिरिक्त नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं की खोज कर रहे हैं। अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह में एनएलसीआईएल की भविष्य की योजनाओं में बैटरी भंडारण क्षमता का विस्तार करना और डीजल पर निर्भरता को कम करने तथा ऊर्जा सुरक्षा को बढ़ाने के लिए अधिक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को एकीकृत करना शामिल है। एनएलसीआईएल ने द्वीपसमूह में ग्रिड स्थिरता के मुद्दों को हल करने के लिए 20–मेगावॉट घंटे बीईएसएस स्थापित करने और इसे मौजूदा 8–मेगावॉट घंटे बीईएसएस के साथ जोड़ने में अंडमान और निकोबार प्रशासन के समक्ष रुचि व्यक्त की है।

इसके अलावा, एनएलसीआईएल का लक्ष्य वर्ष 2030 तक 70 मेगावॉट की कुल बीईएसएस क्षमता हासिल करना है, जो वर्तमान 8 मेगावॉट है। इसके अलावा, एनएलसीआईएल की योजना वर्ष 2030 तक अपनी सौर क्षमता को 8478 मेगावॉट तक बढ़ाने की है, जो मौजूदा 1370 मेगावॉट से बढ़कर 9858 मेगावॉट हो जाएगी (वर्ष 2030 तक 20,704 मेगावॉट की कुल नियोजित स्थापित बिजली उत्पादन क्षमता का 41 प्रतिशत)। वर्ष 2047 तक, एनएलसीआईएल का लक्ष्य 43,428 मेगावॉट की कुल स्थापित क्षमता तक पहुंचना है, जिसमें 71 प्रतिशत सौर ऊर्जा (30,873 मेगावॉट) से होगा।

एमसीआर से डब्लीगंज साइट

निष्कर्ष

एनएलसीआईएल द्वारा अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह में बीईएसएस के साथ 20 मेगावॉट की सौर पीवी पावर परियोजना का सफल कार्यान्वयन चुनौतीपूर्ण वातावरण में उन्नत भंडारण समाधानों के साथ नवीकरणीय ऊर्जा को एकीकृत करने की क्षमता का उदाहरण है। यह परियोजना न केवल द्वीपों के लिए एक स्थायी और लागत प्रभावी ऊर्जा समाधान प्रदान करती है, बल्कि वैश्विक स्तर पर अन्य दूरस्थ और पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्रों के लिए एक अनुकरणीय मॉडल के रूप में भी काम करती है। भारत ग्लोबल एनर्जी अलायंस फॉर पीपल एंड प्लैनेट (जीईएपीपी) और सोलर एनर्जी कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया (एसईसीआई) द्वारा समर्थित अनेक बीईएसएस परियोजनाओं को आगे बढ़ाया जा रहा है, इस समय एनएलसीआईएल की पहल से सीखे गए सबक महत्वपूर्ण होंगे। ये प्रयास प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी के भारत के द्वीपों को पर्यटन के लिए विकसित करने के दृष्टिकोण के अनुरूप हैं और यह दर्शाते हैं कि नवीकरणीय ऊर्जा ग्रिड स्थिरता सुनिश्चित करते हुए और जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करते हुए भविष्य की ऊर्जा मांगों को कैसे पूरा किया जा सकता है।

सुरेश चंद्र सुमन
निदेशक (खनन) और निदेशक (योजना एवं परियोजना), अतिरिक्त प्रभार, एनएलसी इंडिया लिमिटेड

स्वच्छ ऊर्जा से खाना पकाने में क्रांति: सौर ऊर्जा से चलने वाले इंडक्शन चूल्हों में तांबे की भूमिका

मयूर करमारकर ने बताया कि सौर इंडक्शन चूल्हों में तांबा एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और यह अपने बेहतर गुणों और ऊर्जा दक्षता के साथ स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना पकाने की तकनीकों को बढ़ाता है। इन चूल्हों को व्यापक रूप से अपनाने को बढ़ावा देकर, सरकार खाना पकाने की प्रथाओं को बदल सकती है, जिससे लाखों लोगों को लाभ होगा और एक हरित भविष्य को बढ़ावा मिलेगा। जैसे–जैसे भारत में संधारणीयता को अपनाया जाएगा, उसी तरह स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना पकाने में तांबे का लाभ उठाना स्वास्थ्य और पर्यावरण संबंधी लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए महत्वपूर्ण होगा।

दुनिया भर में प्रौद्योगिकी में काफी प्रगति होने के बावजूद लगभग 2.6 बिलियन लोगों के पास अभी भी स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना पकाने के समाधान तक पहुंच नहीं है। इस कमी से न केवल पर्यावरण पर और आर्थिक रूप से बड़े परिणाम होते हैं, बल्कि हर साल लगभग 4 मिलियन असामयिक मौतें भी होती हैं। केवल भारत में, लगभग 840 मिलियन लोग आंशिक रूप से या पूरी तरह से अपने खाना पकाने के ईंधन के रूप में प्राथमिक रूप से अकुशल चूल्हे और बायोमास पर निर्भर हैं।

सरकार की ओर से इन स्वास्थ्य जोखिमों को कम करने और पर्यावरण लक्ष्यों का समर्थन करने के लिए, इलेक्ट्रिक सोलर–पावर्ड इंडक्शन कुकस्टोव को अपनाने की परिकल्पना की जा रही है। प्रधान मंत्री मोदी ने स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना पकाने के अभियान का प्रस्ताव दिया है, जिसमें सौर रूफटॉप और भंडारण के लिए बैटरी को एकीकृत किया जाएगा, जिससे स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना पकाने के लिए एक विकेन्द्रीकृत प्रणाली बनेगी। इस प्रयास का उद्देश्य 250 मिलियन (25 करोड़) परिवारों को अपनी स्वयं की सौर ऊर्जा उत्पन्न करने और संग्रहीत करने की क्षमता से लैस करना है, जिसका उपयोग स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना पकाने और इलेक्ट्रिक वाहनों को रिचार्ज करने के लिए किया जा सकता है। इसकी बैटरी की मांग बढ़ने से बैटरी की लागत को

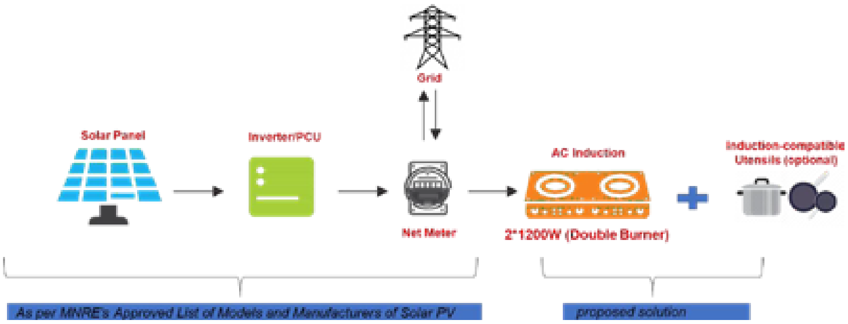
सौर रूफटॉप: घरों और रसोईघरों को बिजली प्रदान करना

कम करने में भी मदद मिलेगी। इन उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए, सौर इंडक्शन कुकस्टोव के लिए एक व्यापक प्रचार कार्यक्रम अपनाने की आवश्यकता है।

सौर इंडक्शन चूल्हों के प्रदर्शन को बढ़ाने वाला एक प्रमुख घटक तांबा है, जो अपने असाधारण चालक और तापीय गुणों के लिए जाना जाता है। तांबे की उत्कृष्ट विद्युत चालकता सौर इंडक्शन चूल्हों के कुशल संचालन के लिए बुनियादी है। यह प्रक्रिया सौर पैनलों द्वारा सूर्य के प्रकाश को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करने से शुरू होती है, जिसे फिर कुशलता से इंडक्शन कुकटॉप में भेजा जाना चाहिए। कम विद्युत प्रतिरोध गुण वाले तांबे के उपयोग से यह सुनिश्चित किया जाता है कि इसमें स्थानांतरण के दौरान ऊर्जा की न्यूनतम हानि हो, जो सौर ऊर्जा के उपयोग को अधिकतम करने के लिए महत्वपूर्ण है, विशेष रूप से ऑफ–ग्रिड या ग्रामीण क्षेत्रों में जहां ऊर्जा संरक्षण आवश्यक है।

अपने सुचालक गुणों के अलावा, तांबा अपने स्थायित्व के लिए भी जाना जाता है। तांबे से बने घटकों का जीवनकाल लंबा होता है, जो सौर इंडक्शन चूल्हों की विश्वसनीयता के लिए महत्वपूर्ण है। यह ग्रामीण या दूरदराज के क्षेत्रों में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है जहां रखरखाव और मरम्मत सेवाओं तक पहुंच सीमित हो सकती है।

तांबे की मजबूती से यह सुनिश्चित किया जाता है कि चूल्हे लंबे समय तक काम करते



स्वच्छ स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना पकाने के समाधान के रूप में सौर इंडक्शन चूल्हे का मॉडल

रहें, जिससे इनका लगातार उपयोग होता रहे और बार–बार बदलने की जरूरत कम हो। इसके अलावा, इन चूल्हों में इस्तेमाल की जाने वाली इंडक्शन तकनीक तांबे की कॉइल पर बहुत ज्यादा निर्भर करती है, जो सीधे भोजन पकाने के बर्तन या कुकवेयर में गर्मी पैदा करने के लिए विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है। तांबे की उच्च चालकता इसे मजबूत विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र बनाने की सुविधा देती है, जिसके परिणामस्वरूप अन्य सामग्रियों की तुलना में तेज और अधिक समान हीटिंग होती है।

इंडक्शन कुकस्टोव के साथ सौर ऊर्जा का एकीकरण भारत के लिए एक परिवर्तनकारी अवसर प्रस्तुत करता है। सरकार की रूफटॉप सोलर योजना का उद्देश्य सौर ऊर्जा का दोहन करना है, जिससे कम आय वाले परिवारों को मुफ्त बिजली मिल सके। इस योजना को राष्ट्रीय कुशल पाककला कार्यक्रम (एनईसीपी) और उन्नत बैटरी समाधानों के साथ जोड़ने से स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना बनाने की प्रौद्योगिकियों को अपनाने में उल्लेखनीय वृद्धि हो सकती है और भारत की दीर्घकालिक ऊर्जा सुरक्षा सुनिश्चित हो सकती है। इस एकीकरण से पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित प्रथाओं को बढ़ावा देकर और प्रदूषणकारी ईंधन पर निर्भरता को कम करके भारत के स्थिरता उद्देश्यों को समर्थन दिया जाता है, जिससे कार्बन फुटप्रिंट में उल्लेखनीय कमी आती है। इसके अलावा, सौर कुकस्टोव के लिए एक प्रचार कार्यक्रम द्वारा इन योजनाओं को इन कुशल कुकस्टोव को व्यापक रूप से अपनाकर पूरक बनाया जा सकता है, जिससे स्वच्छ स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना बनाने की विधियों में निर्बाध बदलाव सुनिश्चित हो सकता है।

स्वच्छ और स्वस्थ तरीके से खाना पकाने के सपने को साकार करने के लिए, बैटरी भंडारण क्षमताओं में सुधार और संधारणीय आपूर्ति श्रृंखलाओं को बढ़ावा देना आवश्यक है। बेहतर बैटरी प्रौद्योगिकियों के लिए अनुसंधान और विकास में निवेश और बैटरी रीसाइक्लिंग को प्रोत्साहित करने से पर्यावरणीय प्रभाव कम हो सकते हैं और संधारणीय ऊर्जा पहुंच सुनिश्चित हो सकती है। इसके अलावा, सौर ऊर्जा का उपयोग करने के लिए सुरक्षित और कुशल विद्युत मूल संरचना सुनिश्चित करना भी महत्वपूर्ण है। इन प्रणालियों में तांबे का उपयोग विद्युत में खराबी आने और आग के जोखिम को कम किया जाता है, ये सुरक्षा मानकों के अनुरूप हैं और दीर्घकालिक स्थिरता को बढ़ावा देती हैं।

सौर इंडक्शन चूल्हों में तांबे की आवश्यक भूमिका ने स्वच्छ स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना पकाने की तकनीकों को आगे बढ़ाने में इसके महत्व को साबित किया है। इसके बेहतरीन गुण और ऊर्जा दक्ष स्वरूप इसे इन चूल्हों के विकास में एक अपरिहार्य सामग्री बनाती है। पूरे देश में सौर ऊर्जा से चलने वाले इंडक्शन चूल्हों को व्यापक रूप से अपनाने को सुनिश्चित करने के लिए एक मजबूत कार्यक्रम के कार्यान्वयन से सरकार खाना पकाने की प्रथाओं में क्रांति लाई जा सकती है, जिससे लाखों लोगों के जीवन पर सकारात्मक प्रभाव पड़ेगा और एक हरित, अधिक संधारणीय भविष्य में योगदान मिलेगा। जैसे–जैसे भारत अधिक संधारणीय प्रथाओं की ओर बढ़ता है, स्वच्छ स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना पकाने की तकनीकों में तांबे के लाभों का लाभ उठाना पर्यावरण और स्वास्थ्य लक्ष्यों को प्राप्त करने में महत्वपूर्ण होगा।

मयूर करमारकर
प्रबंध निदेशक,
इंटरनेशनल कॉपर एसोसिएशन, भारत

इंडक्शन से खाना पकानाः तेज, दक्ष और सुरक्षित

सौर ऊर्जा से खाना पकाना : स्वच्छ और दक्ष

शीत तापीय ऊर्जा भंडारण: शीतलन की मांग को पूरा करने का एक प्रभावी समाधान

शीत तापीय ऊर्जा भंडारण (सीटीईएस) शीतलन आवश्यकताओं के लिए एक प्रभावी और संधारणीय समाधान के रूप में उभरा है। इस लेख में, डॉ. वीरकुमार चिन्नासामी और डॉ. अरविंद एम ए इस बात पर प्रकाश डालते हैं कि सीटीईएस की सहायता से पर्यावरण के प्रभाव को कम करते हुए शीतलन की बढ़ती मांग को कैसे पूरा किया जा सकता है। ऑफ–पीक घंटों के दौरान अतिरिक्त शीतलन क्षमता का भंडारण करके और आवश्यकतानुसार इसे प्रदान करते हुए सीटीईएस ऊर्जा की खपत, विद्युत ग्रिड पर अधिकतम भार और परिचालन लागत को कम करता है। चूंकि पूरी दुनिया संधारणीय शीतलन समाधान चाहती है, अत: सीटीईएस इन चुनौतियों का सामना करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए तैयार है।

परिचय

तेजी से बढ़ते शहरीकरण, खास तौर पर एशिया, अफ्रीका और लैटिन अमेरिका के विकासशील देशों में, कूलिंग समाधानों की मांग में वृद्धि हुई है। जैसे–जैसे लोग शहरों की ओर बढ़ रहे हैं, शहरी गर्मी का आइलैंड प्रभाव होने से ग्रामीण क्षेत्रों की तुलना में यहां तापमान अधिक हो जाता है। इससे शहरी क्षेत्रों में कूलिंग की आवश्यकता बढ़ जाती है।

अंतरराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी (आईईए) के अनुसार, वैश्विक स्तर पर 2018 में 1.6 बिलियन यूनिट से 2050 तक 5.6 बिलियन तक प्रचालन में एयर कंडीशनर की संख्या बढ़ने की उम्मीद है, जिसमें से अधिकांश वृद्धि भारत, चीन और ब्राजील जैसी विकासशील अर्थव्यवस्थाओं से होगी। तकनीकी प्रगति और बढ़ती आय से एयर कंडीशनर और कूलिंग सिस्टम अधिक किफायती और सुलभ बन गए हैं। कम लागत वाले कूलिंग डिवाइसों की बढ़ती उपलब्धता ने उन्हें अपनाने के लिए प्रेरित किया है, खास तौर पर विकासशील बाजारों में। जबकि इनमें से कई इकाइयां ऊर्जा–अक्षम हैं, जो उच्च ऊर्जा खपत और ग्रीनहाउस गैस (जीएचजी) उत्सर्जन में योगदान करती हैं। यह मांग विशेष रूप से पीक घंटों के दौरान बिजली ग्रिड को गंभीर रूप से तनाव देती है, जिससे ऊर्जा की कीमतें और कार्बन उत्सर्जन बढ़ जाता है। इस चुनौती के जवाब में, शीत तापीय ऊर्जा भंडारण (सीटीईएस) शीतलन आवश्यकताओं को कुशलतापूर्वक और स्थायी रूप से पूरा करने के लिए एक प्रभावी समाधान के रूप में उभरा है। ऊर्जा खपत को अनुकूलित करने और कूलिंग लोड को ऑफ–पीक समय में स्थानांतरित करने के माध्यम से, सीटीईएस पर्यावरणीय और आर्थिक स्थिरता के लिए कई लाभ प्रदान करता है।

सीटीईएस क्या है?

सीटीईएस का तात्पर्य ऐसे समय में शीतलन ऊर्जा को कैप्चर और संग्रहीत करने की प्रक्रिया से है जब मांग कम होती है, आम तौर पर रात के समय या ऑफ–पीक घंटों के दौरान, और फिर उस संग्रहीत ऊर्जा का उपयोग अत्यधिक खर्च करने की अवधि के दौरान शीतलन की मांग को पूरा करने हेतु किया जाता है। यह तरीका अपनाने से बिजली ग्रिड पर दबाव में कमी आती है और ऑफ–पीक समय के दौरान कम बिजली दरों का लाभ उठाकर ऊर्जा लागत को कम करने में मदद मिलती है। सीटीईएस के पीछे मूल सिद्धांत में एक थर्मल माध्यम में ठंडी ऊर्जा को संग्रहीत करना और ठंडा करने की आवश्यकता होने पर इसे जारी करना शामिल है। आम तौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले भंडारण माध्यमों में ठंडा पानी, बर्फ या विशेष चरण परिवर्तन सामग्री (पीसीएम) शामिल हैं। ये माध्यम थर्मल ऊर्जा को अवशोषित और संग्रहीत करते हैं, जिसे फिर आवश्यकतानुसार शीतलन प्रदान करने के लिए छोड़ा जा सकता है।

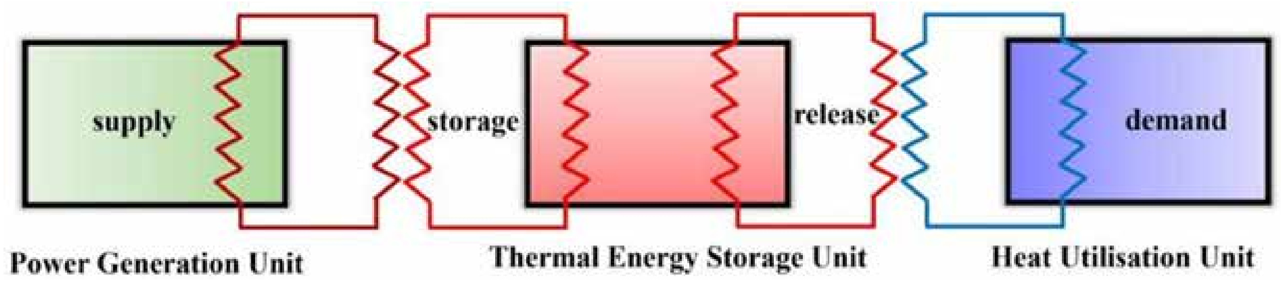
सीटीईएस की प्रक्रिया

सीटीईएस प्रणाली में आम तौर पर तीन चरण होते हैं (चित्र 1)।

1. **उत्पादन:** इस चरण में विभिन्न तरीकों से ठंड का उत्पादन शामिल है।
2. **भंडारण:** उत्पन्न ठंडी तापीय ऊर्जा को भंडारण माध्यम में जमा करना।
3. **उपयोग:** संग्रहित ठंडी तापीय ऊर्जा की आपूर्ति मांग के आधार पर की जा सकती है।

सीटीईएस प्रणाली को दो प्राथमिक प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है: सक्रिय और पैसिव। ये सिस्टम ठंडी ऊर्जा को संग्रहीत करने और छोड़ने के अपने तरीके में भिन्न हैं, प्रत्येक के अपने फायदे और अनुप्रयोग हैं।

सक्रिय सीटीईएस सिस्टम: सक्रिय सीटीईएस सिस्टम ठंडी ऊर्जा को संग्रहीत करने



चित्र 1. सीटीईएस प्रक्रिया

और जारी करने के लिए यांत्रिक उपकरणों का उपयोग करते हैं। वे आम तौर पर भंडारण माध्यम को प्रसारित करने और गर्मी हस्तांतरण को सुविधाजनक बनाने के लिए पंप, पंखे और अन्य यांत्रिक घटकों को शामिल करते हैं। सामान्य प्रकार की सक्रिय सीटीईएस प्रणालियों में बर्फ भंडारण प्रणाली और भूमिगत तापीय ऊर्जा भंडारण (टीईएस) प्रणाली शामिल हैं।

बर्फ भंडारण प्रणाली: ये प्रणालियां बर्फ में ठंडी ऊर्जा संग्रहित करती हैं, जिसे ठंडा करने के लिए पिघलाया जाता है। इनका उपयोग वाणिज्यिक भवनों, औद्योगिक सुविधाओं और जिला शीतलन प्रणालियों सहित विभिन्न अनुप्रयोगों में किया जा सकता है। पानी के जमने के दौरान, बर्फ का तापमान 0 डिग्री सेल्सियस पर स्थिर रहता है जब तक कि आसपास का सारा पानी जम न जाए। इस चरण परिवर्तन के दौरान बर्फ में गुप्त ऊष्मा के रूप में ऊर्जा संग्रहित होती है। विशेष रूप से, संलयन की गुप्त ऊष्मा बर्फ को समान तापमान पर तरल पानी की तुलना में प्रति इकाई द्रव्यमान में लगभग 80 गुना अधिक ऊर्जा संग्रहित करने की सुविधा देती है। जब बर्फ पिघलती है तो संग्रहीत गुप्त ऊष्मा वापस पर्यावरण में छोड़ दी जाती है। थर्मल बर्फ भंडारण प्रणाली तरल पानी और बर्फ के बीच चरण परिवर्तन का उपयोग करके ऊर्जा का कुशलतापूर्वक प्रबंधन करने के लिए इस भौतिक गुण का लाभ उठाती है।

भूमिगत टीईएस सिस्टम: भूमिगत टीईएस सिस्टम ठंडी ऊर्जा को भूमिगत जलाशयों या बोरहोल में संग्रहित करते हैं। यह विधि उपयुक्त भूगर्भीय स्थितियों वाले क्षेत्रों में विशेष रूप से प्रभावी हो सकती है। जलाशय टीईएस में अस्थायी रूप से ठंड जमा करने के लिए प्राकृतिक भूमिगत परतों, जैसे रेत, बलुआ पत्थर या चाक का उपयोग किया जाता है। भूजल को एक जलाशय से निकाला जाता है ताकि तापीय ऊर्जा को अवशोषित या मुक्त किया जा सके और फिर भंडारण के लिए उसी या किसी अन्य जलाशय में पुनः इंजेक्ट किया जा सके। विपरीत मौसम के दौरान संचित ऊर्जा को भूजल को निकालकर, उसकी तापीय सामग्री का उपयोग करते हुए और उसे एक अलग तापमान पर पुनः इंजेक्ट करके पुनः प्राप्त किया जाता है। तापीय मिश्रण को कम करने के लिए आपूर्ति और इंजेक्शन कूपों को उचित रूप से स्थान दिया जाना चाहिए।

बोरहोल टीईएस सिस्टम में जमीन से और जमीन तक थर्मल ऊर्जा हस्तांतरण को सुविधाजनक बनाने के लिए उप सतह में ऊर्ध्वाधर हीट एक्सचेंजर्स स्थापित करना शामिल है। उन्हें अक्सर हीट पंप के साथ एकीकृत किया जाता है, जहां ग्राउंड हीट एक्सचेंजर उपयोग के लिए मिट्टी से कम–ग्रेड वाली गर्मी प्राप्त करता है। एक्विफर टीईएस के समान, बोरहोल टीईएस भूमिगत थर्मल स्टोरेज पर निर्भर करता है; जबकि, इसके लिए प्राकृतिक एक्वीफर की आवश्यकता नहीं होती है, क्योंकि सिस्टम स्टोरेज माध्यम बनाने के लिए ड्रिल किए गए बोरहोल का उपयोग करता है।

पैसिव सीटीईएस

पैसिव सीटीईएस सिस्टम को ठंडी ऊर्जा को संग्रहीत करने या छोड़ने के लिए यांत्रिक उपकरणों की आवश्यकता नहीं होती है। इसके बजाय, वे अपने लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए प्राकृतिक प्रक्रियाओं और भंडारण माध्यम के गुणों पर निर्भर करते हैं। पैसिव सीटीईएस सिस्टम के सामान्य प्रकारों में प्राकृतिक शीतलन या रात्रि वेंटिलेशन शामिल हैं।

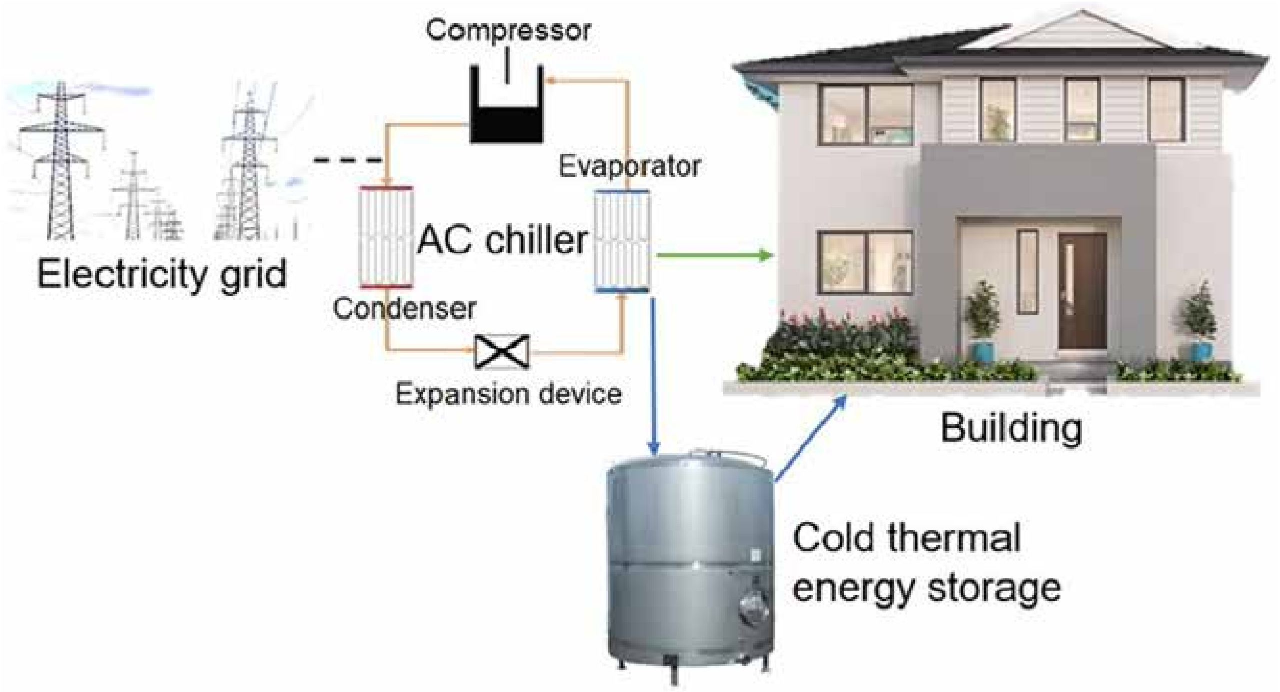
प्राकृतिक शीतलन प्रणाली: ये प्रणालियां ठंडी ऊर्जा को संग्रहीत करने और छोड़ने के लिए रात्रिकालीन विकिरण, वेंटिलेशन, वाष्पीकरण शीतलन और भूमिगत शीतलन (पृथ्वी युग्मन) जैसी प्राकृतिक प्रक्रियाओं का उपयोग करती हैं। इनका उपयोग अक्सर समग्र शीतलन भार को कम करने के लिए पैसिव भवन डिजाइन कार्यनीतियों के साथ किया जाता है।

पीसीएम संग्रहण प्रणाली: पीसीएम एक विशिष्ट तापमान पर चरण परिवर्तन (जैसे, ठोस से तरल) से गुजरते हैं। ये प्रणालियां पीसीएम में ठंडी ऊर्जा संग्रहीत कर सकती हैं, अधिक सुसंगत और कुशल शीतलन स्रोत प्रदान कर सकती हैं। सक्रिय और पैसिव दोनों प्रणालियां विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए ऊर्जा भंडारण माध्यम के रूप में पीसीएम का उपयोग करती हैं। अनुप्रयोग तापमान आवश्यकता के आधार पर उपयुक्त चरण परिवर्तन तापमान वाला पीसीएम चुना जाता है।

सीटीईएस के लाभ

सीटीईएस प्रणाली पारंपरिक शीतलन विधियों की तुलना में कई लाभ प्रदान करती है:

- **ऊर्जा दक्षता:** ऑफ–पीक घंटों के दौरान अतिरिक्त शीतलन क्षमता को संग्रहीत करके, सीटीईएस शीतलन प्रणालियों की समग्र ऊर्जा खपत को कम कर सकता है।
- **पीक लोड में कमी:** सीटीईएस विद्युत ग्रिड पर पीक लोड को कम करने में मदद कर सकता है, जिससे अतिरिक्त बिजली उत्पादन क्षमता की आवश्यकता कम हो जाती है।
- **लागत बचत:** सीटीईएस ऊर्जा उपयोग को अनुकूलित करके भवन मालिकों और संचालकों के लिए महत्वपूर्ण लागत बचत का कारण बन सकता है।
- **पर्यावरण को लाभ:** सीटीईएस शीतलन प्रणालियों की समग्र ऊर्जा खपत को कम करके जीएचजी उत्सर्जन को कम कर सकता है।



चित्र 2. एक आवासीय भवन में सीटीईएस का विन्यास

- **विश्वसनीयता:** सीटीईएस प्रणालियां बिजली कटौती के दौरान भी एक विश्वसनीय और निर्बाध शीतलन स्रोत प्रदान कर सकती हैं।

सीटीईएस के लाभ

सीटीईएस प्रणाली पारंपरिक शीतलन विधियों की तुलना में कई लाभ प्रदान करती है:

- **ऊर्जा दक्षता:** ऑफ–पीक घंटों के दौरान अतिरिक्त शीतलन क्षमता को संग्रहीत करके, सीटीईएस शीतलन प्रणालियों की समग्र ऊर्जा खपत को कम कर सकता है।
- **पीक लोड में कमी:** सीटीईएस विद्युत ग्रिड पर पीक लोड को कम करने में मदद कर सकता है, जिससे अतिरिक्त बिजली उत्पादन क्षमता की आवश्यकता कम हो जाती है।
- **लागत बचत:** सीटीईएस ऊर्जा उपयोग को अनुकूलित करके भवन मालिकों और संचालकों के लिए महत्वपूर्ण लागत बचत का कारण बन सकता है।
- **पर्यावरण को लाभ:** सीटीईएस शीतलन प्रणालियों की समग्र ऊर्जा खपत को कम करके जीएचजी उत्सर्जन को कम कर सकता है।
- **विश्वसनीयता:** सीटीईएस प्रणालियां बिजली कटौती के दौरान भी एक विश्वसनीय और निर्बाध शीतलन स्रोत प्रदान कर सकती हैं।

निष्कर्ष

सीटीईएस पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभाव को कम करते हुए कूलिंग की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए एक आशाजनक समाधान प्रदान करता है। ऑफ–पीक घंटों के दौरान अतिरिक्त शीतलन क्षमता का भंडारण करके और आवश्यकतानुसार इसे जारी करके, सीटीईएस ऊर्जा की खपत, विद्युत ग्रिड पर अधिकतम भार और परिचालन लागत को कम करने में मदद कर सकता है। जैसे–जैसे दुनिया संधारणीय और कुशल शीतलन समाधानों की तलाश कर रही है, सीटीईएस इन चुनौतियों का सामना करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए तैयार है।

वीरकुमार चिन्नासामी,
शोध प्रोफेसर, मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग, चोसुन विश्वविद्यालय, दक्षिण कोरिया
अरविंद एम ए,
वैज्ञानिक 'डी', नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार

DID YOU KNOW?

डब्ल्यूडब्ल्यूएफ के अनुसार, हमारा पूरा ग्रह 2050 तक अपनी जरूरत की सारी बिजली नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से प्राप्त कर सकता है

स्टैनफोर्ड के शोधकर्ताओं ने पाया कि ग्रह 2050 तक 100 प्रतिशत नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों पर निर्भर होने के लिए तैयार हो जाना चाहिए। अध्ययन में उन 139 देशों का विश्लेषण किया गया जो वैश्विक कार्बन उत्सर्जन के 99 प्रतिशत के लिए जिम्मेदार हैं। इससे हमारी ऊर्जा दक्षता में अविश्वसनीय रूप से वृद्धि होगी, और जीवाश्म ईंधन और अन्य घटते संसाधनों पर हमारी वैश्विक निर्भरता समाप्त हो जाएगी। जबकि, डब्ल्यूडब्ल्यूएफ के अनुसार, यह तभी संभव है जब मौजूदा नवीकरणीय ऊर्जा लक्ष्यों को पूरा करने के लिए सही राजनीतिक, वित्तीय और सामाजिक निर्णय जल्दी से लिए जाएं।

सौर माइक्रो पंप स्टोरेज: मणिपुर की राह पर

सौर और हाइड्रो जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का एकीकरण करने से भारत के कम कार्बन उत्सर्जन की ओर जाने में योगदान दिया जा सकता है, साथ ही ग्रिड स्थिरता और ऊर्जा सुरक्षा को भी बढ़ाया जा सकता है। लेखक इसे एक दूरदराज के गांव (हेंगबंग गांव, मणिपुर) में स्थापित पायलट–स्केल सिस्टम के माध्यम से प्रदर्शित करते हैं। वास्तव में एक आकर्षक विकास! आगे पढ़ें........

परिचय, समस्या विवरण, और मौजूदा प्रौद्योगिकी अंतराल

भारत के ग्रामीण क्षेत्रों में स्थिर और विश्वसनीय बिजली आपूर्ति बनाए रखने में महत्वपूर्ण चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। ग्रामीण विद्युत ग्रिडों में अक्सर कम इनर्शिया होता है, जिससे वे फ्रीक्वेंसी और वोल्टेज अस्थिरता के प्रति संवेदनशील हो जाती हैं। सौर और पवन ऊर्जा जैसे रुक–रुक कर मिलने वाले नवीकरणीय ऊर्जा (आरई) स्रोतों के एकीकरण ने इन मुद्दों को और बढ़ा दिया है। जबकि नवीकरणीय ऊर्जा की ओर बदलाव सतत विकास और भारत के जलवायु लक्ष्यों को पूरा करने के लिए महत्वपूर्ण है, इससे ग्रिड स्थिरता, खास तौर पर कमजोर ग्रामीण ग्रिड में बनाए रखने में नई बाधाएं भी सामने आती हैं।

सौर और सूक्ष्म–जलविद्युत प्रौद्योगिकियां ग्रामीण विद्युतीकरण के लिए आशाजनक समाधान के रूप में उभरी हैं। कई रन–ऑफ–रिवर (आरओआर) सूक्ष्म जलविद्युत योजनाओं से दूरदराज के गांवों को एकल बिजली प्रदान की जाती है। जबकि, इन प्रणालियों में अक्सर मौसमी प्रवाह भिन्नताओं के कारण कम संयंत्र भार कारक (पीएलएफ) होते हैं। इसी तरह, प्रभावी होते हुए भी, मौजूदा बांध–आधारित जलविद्युत प्रणालियां पानी की मौसमी उपलब्धता से बाधित हैं। दूसरी ओर, सौर ऊर्जा प्रचुर मात्रा में है, लेकिन रुक–रुक कर आती है, इसे प्रेषण योग्य बनाने के लिए कुशल भंडारण समाधान की आवश्यकता होती है।

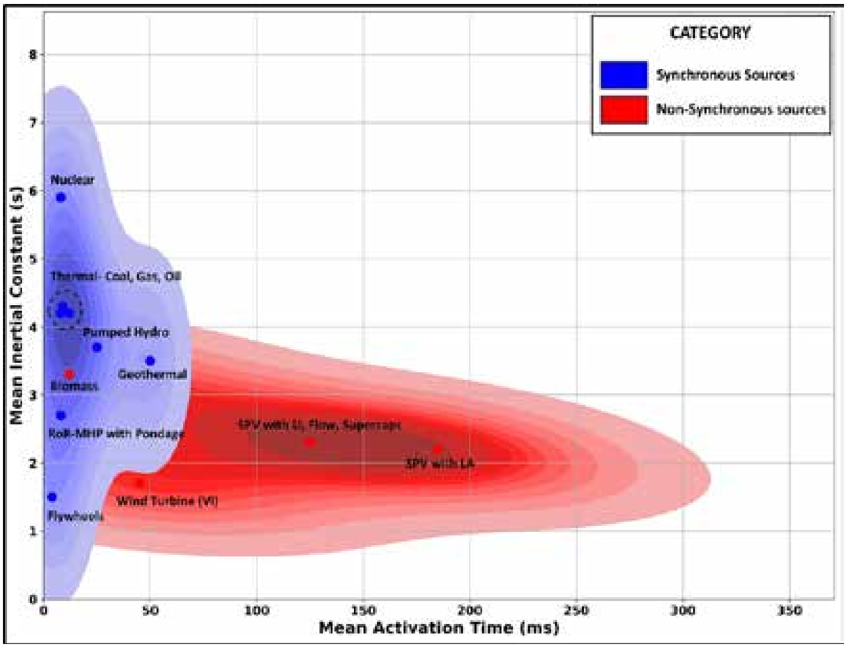
वर्तमान साहित्य में नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण के संदर्भ में ग्रिड अस्थिरता के मुद्दों को संबोधित करने के लिए विभिन्न दृष्टिकोणों पर प्रकाश डाला गया है। इनमें बैटरी, सुपरकैपेसिटर और पारंपरिक पंप स्टोरेज सिस्टम का उपयोग शामिल है। जबकि, इन समाधानों को अक्सर लागत, पर्यावरणीय प्रभाव, मापनीयता, संचालन और रखरखाव के मामले में सीमाओं का सामना करना पड़ता है। उदाहरण के लिए, बैटरी–आधारित एकल सौर प्रणालियां अपनी उच्च लागत, पर्यावरण की चिंताओं और ग्रिड को वास्तविक इनर्शिया प्रदान करने की सीमित क्षमता के कारण ग्रामीण क्षेत्रों के लिए एक अनुकूल विकल्प नहीं हैं, जो फ्रीक्वेंसी में उतार–चढ़ाव के दौरान स्थिरता बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है।

चित्र 1: विभिन्न उत्पादन स्रोतों के औसत इनर्शियल स्थिरांक और औसत सक्रियण समय की तुलना करता है, जो नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की बढ़ती पैठ के साथ ग्रिड स्थिरता बनाए रखने में चुनौतियों को दर्शाता है। साहित्य में चर्चा किए गए विभिन्न दृष्टिकोणों के बावजूद, ग्रामीण क्षेत्रों में ग्रिड स्थिरता और नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण की चुनौतियों का समाधान करने में महत्वपूर्ण अंतराल बने हुए हैं।

हाइड्रो सिस्टम के पीएलएफ को बढ़ाने और पूरक दृष्टिकोण के माध्यम से बीच–बीच में मिलने वाली सौर ऊर्जा को डिस्पैच करने योग्य बनाने के लिए सौर और हाइड्रो प्रौद्योगिकियों को संयोजित करने के लिए एक कुशल तरीके की आवश्यकता है। भारत में ग्रामीण समुदायों की विशिष्ट आवश्यकताओं और बाधाओं को संबोधित करने के लिए इस प्रकार की तकनीक की आवश्यकता है, जिसमें सीमित भूमि उपलब्धता, पर्यावरण संबंधी चिंताएं और लागत प्रभावी और संधारणीय समाधानों की आवश्यकता जैसे कारक शामिल हैं जिन्हें मौजूदा ग्रामीण ग्रिड में आसानी से एकीकृत किया जा सकता है। हाइब्रिड सोलर पंप स्टोरेज सिस्टम ने ग्रिड–कनेक्टेड और स्टैंडअलोन दोनों मोड में संचालन द्वारा ग्रामीण क्षेत्रों में ऊर्जा सुरक्षा बढ़ाने की संभावना दिखाई है। हालाँकि, वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोगों में सिस्टम की प्रभावशीलता सुनिश्चित करने के लिए साइट–विशिष्ट अनुकूलन और विस्तृत प्रदर्शन विश्लेषण आवश्यक है।

समाधान के रूप में सोलर माइक्रो पंप स्टोरेज (एसएमपीएस)

सौर माइक्रो पंप स्टोरेज (एसएमपीएस) प्रणाली ग्रामीण क्षेत्रों में ग्रिड स्थिरता चुनौतियों और



चित्र 1. विभिन्न उत्पादन स्रोतों के औसत इनर्शियल स्थिरांक और औसत सक्रियण समय की तुलना

आरई एकीकरण को संबोधित करने के लिए एक आशाजनक समाधान के रूप में उभरती है। इस नवाचारी तकनीक में सौर ऊर्जा और माइक्रो हाइड्रोपावर लाभों को जोड़ा जाता है, जिससे एक हाइब्रिड सिस्टम बनता है जो आवश्यकतानुसार ऊर्जा को कुशलतापूर्वक संग्रहीत और प्रेषित कर सकता है।

मणिपुर के हेंगबंग गांव में एक दूरदराज के गांव में पायलट पैमाने पर सिस्टम स्थापित किया गया है और वर्तमान में 50 घरों को हर समय विश्वसनीय बिजली प्रदान करके लाभान्वित किया जा रहा है। यह भारत में अपनी तरह का प्रयास है। जल प्रवाह के मौसमी बदलाव से प्रभावित मौजूदा बांध–आधारित हाइड्रो सिस्टम में भी एकीकरण किया जा सकता है (उदाहरण के लिए, त्रिपुरा का गुमटी हाइड्रो पावर प्लांट 15 मेगावॉट के स्थान पर सूखे मौसम में केवल 5 मेगावॉट बिजली पैदा करता है।)

एसएमपीएस प्रणाली उच्च सौर विकिरण की अवधि के दौरान निचले जलाशय से ऊपरी जलाशय तक पानी पंप करने के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग करती है। इस संग्रहित पानी को तब माइक्रो–हाइड्रो टरबाइन के माध्यम से छोड़ा जा सकता है ताकि सौर ऊर्जा अनुपलब्ध होने पर या जब ऊर्जा की उच्च मांग हो, तब बिजली उत्पन्न की जा सके। संभावित ऊर्जा के रूप में सौर ऊर्जा को प्रभावी तरीके से संग्रहीत करके, एसएमपीएस प्रणाली माइक्रो हाइड्रो घटक के पीएलएफ को बढ़ाती है और सौर ऊर्जा को प्रेषण करने योग्य बनाती है।

चित्र 2 एसएमपीएस प्रणाली का एक योजनाबद्ध आरेख प्रस्तुत किया गया है, जो सौर ऊर्जा, पंप स्टोरेज और माइक्रो–हाइड्रो घटकों के एकीकरण को दर्शाता है। इस प्रणाली को ऊर्जा उपयोग को अनुकूलित करने और ग्रामीण समुदायों को विश्वसनीय बिजली आपूर्ति प्रदान करने के लिए डिजाइन किया गया है। सौर विकिरण, जल उपलब्धता और ऊर्जा मांग पैटर्न पर साइट–विशिष्ट डेटा का लाभ उठाकर, एसएमपीएस प्रणाली को प्रत्येक ग्रामीण स्थान की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए तैयार किया जा सकता है।

एसएमपीएस प्रणाली का एक मुख्य लाभ यह है कि यह ग्रिड को वास्तविक इनर्शिया प्रदान करने की क्षमता रखता है। बैटरी आधारित सिस्टम के विपरीत, एसएमपीएस सिस्टम का माइक्रो हाइड्रो घटक आवृत्ति और वोल्टेज परिवर्तनों पर तुरंत प्रतिक्रिया कर सकता है, जिससे ग्रिड स्थिरता बनाए रखने में मदद मिलती है। यह कमजोर ग्रामीण ग्रिडों में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है जहां रुक–रुक कर आने वाले नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को एकीकृत करने से अस्थिरता बढ़ सकती है।

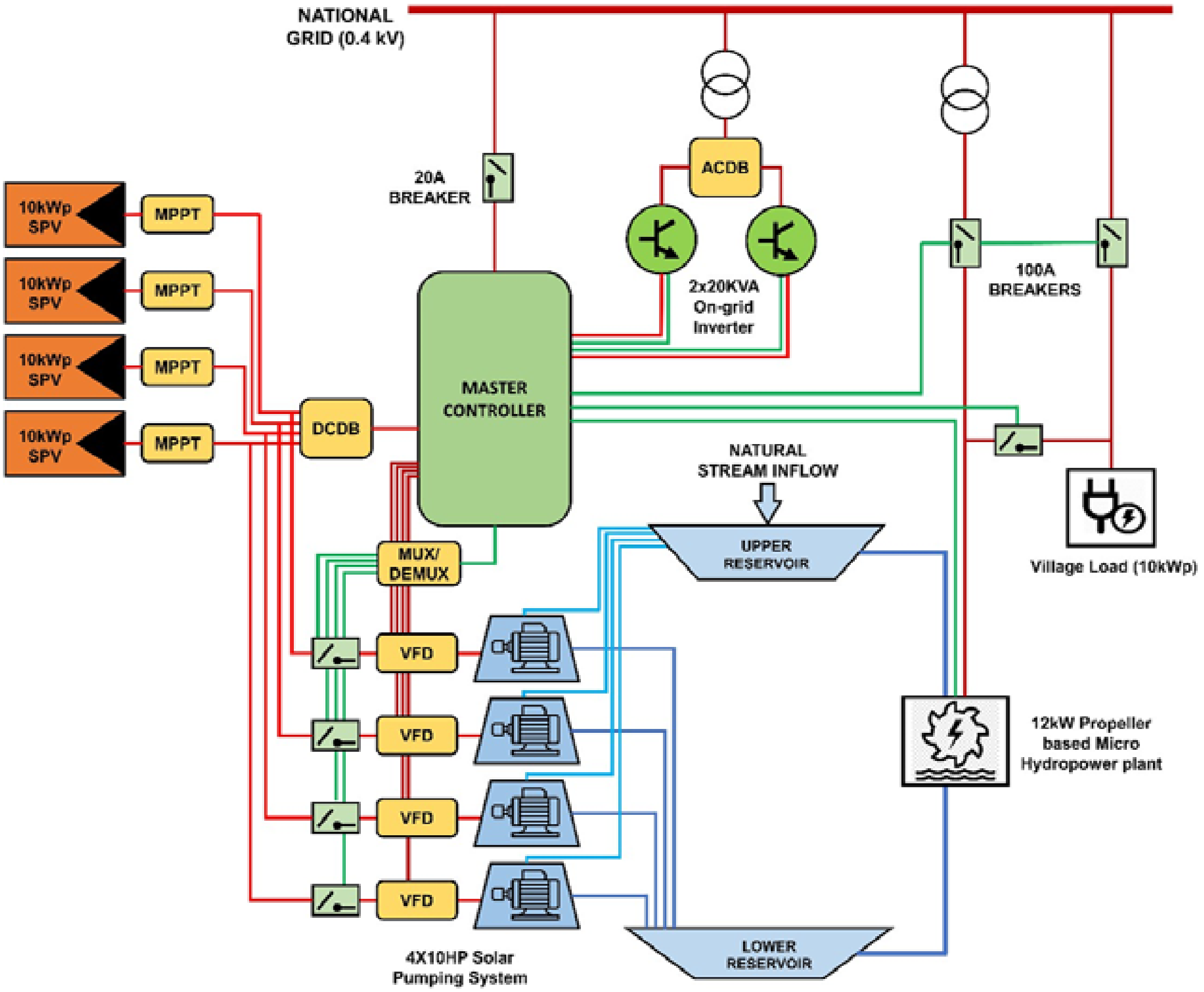
इसके अलावा, एसएमपीएस प्रणाली ग्रामीण विद्युतीकरण के लिए लागत प्रभावी और पर्यावरण के अनुकूल समाधान प्रदान करती है। यह प्रणाली डीजल जनरेटर पर निर्भरता को कम करके और बड़े पैमाने पर बैटरी भंडारण की आवश्यकता को कम करके, प्रचालनात्मक लागत को कम करने और ऊर्जा उत्पादन के पर्यावरण के प्रभाव को कम करने में मदद करती है।

सिस्टम डिजाइन, कार्यान्वयन, प्रदर्शन और लाभ

एसएमपीएस प्रणाली का डिजाइन डेटा–संचालित अनुकूलन दृष्टिकोण पर आधारित है, जो साइट–विशिष्ट नवीकरणीय संसाधन डेटा और ऊर्जा मांग पैटर्न पर विचार करता है। यह अनुकूलन सुनिश्चित करता है कि सिस्टम प्रत्येक ग्रामीण स्थान की अनोखी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए तैयार किया गया है। सिस्टम के प्रमुख घटकों में 40–किलोवॉट सौर प्रकाशवोल्टीय एरे, 900 घन मीटर क्षमता के ऊपरी और निचले पंप स्टोरेज जलाशय, 4 x 10 HP सोलर पंपिंग सिस्टम और 12 किलोवॉट माइक्रो हाइड्रो यूनिट शामिल हैं। इन सभी को एक मास्टर कंट्रोलर द्वारा निर्बाध रूप से एकीकृत और नियंत्रित किया जाता है ताकि सौर ऊर्जा का दोहन किया जा सके, इसे संभावित ऊर्जा के रूप में संग्रहीत किया जा सके और आवश्यकता पड़ने पर बिजली उत्पन्न की जा सके।

चित्र 3 में मणिपुर के हेंगबंग में एसएमपीएस प्रणाली के कार्यान्वयन की तस्वीरें प्रस्तुत की गई हैं, जिसमें सौर पीवी एरे, पंप स्टोरेज जलाशयों और माइक्रो हाइड्रो घटक का एकीकरण दिखाया गया है। कार्यान्वयन प्रक्रिया में स्थानीय समुदायों और पणधारकों के साथ घनिष्ठ सहयोग शामिल था ताकि प्रणाली की स्वीकृति सुनिश्चित की जा सके, इसके सतत उपयोग को बढ़ावा दिया जा सके और लाभार्थियों के बीच स्वामित्व की भावना को बढ़ावा दिया जा सके। स्थानीय तकनीशियनों को प्रणाली को प्रचालित करने और बनाए रखने में सक्षम बनाने के लिए क्षमता निर्माण और प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिससे इसकी दीर्घकालिक संधारणीयता को और बढ़ाया जा सके।

एसएमपीएस प्रणाली का प्रदर्शन प्रभावशाली रहा है, जो स्थिर बिजली उत्पादन प्रदान करने और ग्रिड स्थिरता बनाए रखने की



चित्र 2. एसएमपीएस प्रणाली का योजनाबद्ध आरेख, सौर ऊर्जा, पंप भंडारण और माइक्रो–हाइड्रो घटकों के एकीकरण को दर्शाता है

इसकी क्षमता को दर्शाता है। 12–किलोवॉट प्रोपेलर टर्बाइन और एक इलेक्ट्रॉनिक लोड कंट्रोलर (ईएलसी) से सुसज्जित माइक्रो हाइड्रो घटक ने 217–243 वी की सीमा के अंदर वोल्टेज स्थिरता और 48.75 हर्ट्ज और 51.25 हर्ट्ज के बीच आवृत्ति स्थिरता बनाए रखते हुए 12.5 केवीए तक के स्पष्ट भार को संभालने की क्षमता दिखाई है। ग्रामीण समुदायों को एक विश्वसनीय बिजली आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए यह स्थिर बिजली उत्पादन महत्वपूर्ण है।

एसएमपीएस प्रणाली ने 88.6 प्रतिशत की औसत उत्पादन स्थिरता हासिल की है, जो ग्रामीण समुदायों की ऊर्जा मांगों को पूरा करने में इसकी विश्वसनीयता को दर्शाता है। एसएमपीएस प्रणाली के लाभ बहुआयामी हैं, जो पर्यावरणीय, आर्थिक और सामाजिक पक्षों को कवर करते हैं। प्रणाली में सौर ऊर्जा और सूक्ष्म जलविद्युत का उपयोग करके, पारंपरिक ग्रिड बिजली की तुलना में ग्रीनहाउस गैस (जीएचजी) उत्सर्जन में 92 प्रतिशत की कमी हासिल की गई है। प्रणाली की पर्यावरण–मित्रता इसकी 81 प्रतिशत की उच्च पारिस्थितिक दक्षता द्वारा और अधिक प्रदर्शित होती है, जो ऊर्जा उत्पादन को अधिकतम करते हुए प्रदूषण को कम करने की इसकी क्षमता को दर्शाती है।

ग्रिड समर्थन के संदर्भ में, एसएमपीएस प्रणाली मूल्यवान सेवाएं प्रदान करती है, विशेष रूप से इनर्शिया और गतिज ऊर्जा के संदर्भ में। इस प्रणाली ने 1.3 सैकंड का औसत इनर्शिया योगदान और 4.9 किलोवॉट घण्टा का गतिज ऊर्जा योगदान प्रदर्शित किया है, जो रुक–रुक कर आने वाले नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के एकीकरण के कारण होने वाले आवृत्ति उतार–चढ़ाव के दौरान ग्रामीण ग्रिड को स्थिर करने में मदद करता है।

इसके अलावा, एसएमपीएस प्रणाली ग्रामीण समुदायों के लिए आर्थिक लाभ प्रदान करती है। इस प्रणाली के लिए ऊर्जा की स्तरीय लागत (एमसीओई) प्रतिस्पर्धी है, जो इसे ग्रामीण विद्युतीकरण के लिए एक किफायती समाधान बनाती है। स्थानीय ऊर्जा उत्पादन को बढ़ावा देकर और बाहरी ऊर्जा स्रोतों पर निर्भरता को कम करके, यह प्रणाली ग्रामीण क्षेत्रों की ऊर्जा स्वतंत्रता और लचीलेपन को बढ़ाती है।

निष्कर्ष और भावी संभावनाएं

मणिपुर के हेंगबंग में एसएमपीएस प्रणाली के सफल कार्यान्वयन और प्रभावशाली प्रदर्शन ने ग्रामीण विद्युतीकरण और नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण के क्षेत्र में भविष्य के अनुसंधान और विकास का मार्ग प्रशस्त किया है। इस प्रणाली की रुक–रुक कर आने वाली सौर

चित्र 3. कः ऊपरी जलाशय, खः निचला जलाशय, गः माइक्रो हाइड्रो यूनिट, घः सौर पीवी पावरप्लांट और पंपिंग, ङः ईएलसी यूनिट, चः मास्टर कंट्रोलर, छः सौर ऑन–ग्रिड इन्वर्टर, जः 4 x 10 एचपी सौर पंपिंग सिस्टम

ऊर्जा को ठोस ऊर्जा में बदलने और सूक्ष्म पनबिजली इकाइयों के पीएलएफ को बढ़ाने की क्षमता इसे ग्रामीण समुदायों के सामने आने वाली चुनौतियों का समाधान करने के लिए एक आशाजनक समाधान बनाती है।

भावी शोध में विभिन्न भौगोलिक और जलवायु परिस्थितियों के लिए एसएमपीएस प्रणाली को अनुकूलित करने, मौजूदा बांध–आधारित जलविद्युत संयंत्रों में प्रौद्योगिकी को एकीकृत करने और बड़े समुदायों की जरूरतों को पूरा करने के लिए प्रणाली को बढ़ाने की संभावना की खोज करने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए। एसएमपीएस प्रणाली के माध्यम से आंतरायिक सौर ऊर्जा को फर्म पावर में बदलना आगे की जांच के लिए एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है, क्योंकि यह ग्रामीण बिजली ग्रिड की विश्वसनीयता और स्थिरता को काफी हद तक बढ़ा सकता है। इसके अलावा, माइक्रो हाइड्रो इकाइयों के पीएलएफ को बढ़ाने की प्रणाली की क्षमता एक और महत्वपूर्ण आयाम है जिस पर ध्यान देने की आवश्यकता है। भविष्य में एसएमपीएस प्रणाली के डिजाइन और संचालन को अनुकूलित करके और इसे मानकीकृत करके, माइक्रो हाइड्रो संसाधनों के उपयोग को अधिकतम करना संभव है, जिससे ग्रामीण विद्युतीकरण प्रयासों की समग्र दक्षता और लागत–प्रभावशीलता में सुधार होगा।

एसएमपीएस प्रणाली भारत के ग्रामीण ग्रिड के लिए एक व्यवहार्य समाधान है, जो वर्तमान मूल संरचना और रुक–रुक कर होने वाले नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण के कारण होने वाली स्थिरता संबंधी समस्याओं का समाधान करती है। विश्वसनीय, प्रेषण योग्य बिजली प्रदान करके और अतिरिक्त सौर ऊर्जा को संग्रहीत करके, वीएसएसएमपीएस प्रणाली ग्रिड को स्थिर कर सकती है, बिजली कटौती को कम कर सकती है और नवीकरणीय ऊर्जा की पहुंच बढ़ा सकती है। इस दृष्टिकोण को मौजूदा पंप स्टोरेज योजनाओं, जैसे कि पुरुलिया पंप स्टोरेज योजना, तक विस्तारित करके और नवीकरणीय ऊर्जा को एकीकृत करके लागत और उत्सर्जन को काफी कम किया जा सकता है।

सामुदायिक केंद्र को बिजली आपूर्ति (बाएं), लाभार्थियों को विश्वसनीय बिजली मिल रही है (दाएं)

बिजनेस लाइन द्वारा किए गए एक अध्ययन के अनुसार, कम बारिश के कारण 2023 में पनबिजली उत्पादन में 17 प्रतिशत की गिरावट आई है। सौर पंप स्टोरेज योजना प्रभावी तरीके से इसकी भरपाई कर सकती है। पुरुलिया योजना पर एक प्रकरण अध्ययन में पंपिंग प्रचालन के लिए थोक सौर ऊर्जा खरीदने और उसका उपयोग करते हुए पंपिंग लागत में 14 प्रतिशत की कमी और उत्सर्जन में 94 प्रतिशत की कमी की संभावना दिखाई गई। इस तरह के एकीकृत समाधानों को व्यापक रूप से अपनाने से ग्रिड स्थिरता और ऊर्जा सुरक्षा को बढ़ाते हुए भारत के कम कार्बन की ओर बदलाव लाने में योगदान मिल सकता है।

संतीपदा गन चौधरी और
रिचिक घोष ठाकुर
एनबी इंस्टीट्यूट फॉर रूरल टेक्नोलॉजी, पश्चिम बंगाल, भारत, और इंटरनेशनल सोलर इनोवेशन काउंसिल (आईएनएसआईसी)

कृषि क्षेत्र भी ऊर्जा प्रदान करने के लिए तैयार

लाभप्रद रूप से उपयोग किए जाने के लिए अवसर प्रतीक्षारत हैं

एक क्षेत्र का अवशिष्ट दूसरे क्षेत्र के लिए इनपुट बन जाता है। कृषि अवशेषों का यदि प्रभावी तरीके से उपयोग किया जाए, तो वे ताप विद्युत संयंत्रों को बिजली पैदा करने के लिए ईंधन प्रदान कर सकते हैं। वे बायो–सीएनजी के माध्यम से परिवहन क्षेत्र को भी आगे बढ़ा सकते हैं। यह एक गंभीर व्यावसायिक अवसर है! क्रिश्चियन राकोस और सुनील ढींगरा आपको कुछ जानकारी दे रहे हैं.....

भारत में 197 मिलियन हेक्टेयर सकल भूमि क्षेत्र में फसल की खेती होती है, जिसमें कई तरह की फसलें उगाई जाती हैं। नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के एक अध्ययन के अनुसार, भारत में सालाना लगभग 774 मिलियन टन (एमटी) फसल अवशेष उत्पन्न होते हैं। हर साल लगभग 228 मीट्रिक टन अतिरिक्त फसल अवशेष बनते हैं, जिनमें से अधिकांश को आजकल खेतों में जला दिया जाता है, जिससे भारी वायु प्रदूषण होता है। वास्तव में, इस फसल अवशेष को जलाना एक मूल्यवान अक्षय ऊर्जा स्रोत को बर्बाद करने के समान है।

कृषि अवशेषों को अधिक सार्थक तरीके से उपयोग करने के लिए दो प्रमुख अवसर सामने आए हैं: (क) बिजली और औद्योगिक ताप उत्पादन के लिए उपयोग किए जाने वाले कोयले और अन्य ईंधनों की जगह सघन ठोस बायोमास का उपयोग और (ख) बायोमास और कार्बनिक अपशिष्ट पदार्थों के अवायवीय किण्वन से संपीड़ित मीथेन का उत्पादन, जिसे आम तौर पर बायो–सीएनजी कहा जाता है। इन दो अवसरों पर नीचे संक्षेप में चर्चा की गई है।

चित्र 1. खेत में फसल अवशेषों का संग्रहण एवं एकत्रीकरण

थर्मल पावर स्टेशनों में बायोमास का सह–प्रज्वलन

विद्युत मंत्रालय ने बायोमास सह–प्रज्वलन पर अपने राष्ट्रीय मिशन में तापीय विद्युत संयंत्र (टीपीपी) को वित्त वर्ष 2023–24 तक 5 प्रतिशत कोयले की जगह बायोमास का उपयोग करने का आदेश दिया है। यह एक मामूली सी बात लगती है, लेकिन यह एक बहुत बड़ी चुनौती है, क्योंकि इसमें लगभग 37 मीट्रिक टन बायोमास का उपयोग करना होगा, जो कि कोयले की जगह पैलेट के रूप में होगा। वैश्विक स्तर पर पैलेट का उत्पादन वर्तमान में लगभग 60 मीट्रिक टन है। वित्तीय वर्ष 2025–26 तक, इस आदेश में कोयले के प्रतिस्थापन की मात्रा 7 प्रतिशत तक बढ़ जाएगी, जिससे बायोमास की मांग में 40 प्रतिशत की वृद्धि होगी। विद्युत मंत्रालय द्वारा लगभग 8000 रुपए प्रति टन पैलेट वाले भूसे का बेंचमार्क मूल्य प्रकाशित किया गया है। अलग अलग क्षेत्र के आधार पर कीमत में थोड़ा अंतर होता है। कुल मिलाकर, 65 टीपीपी ने 11.16 लाख टन बायोमास सह–फायरिंग के साथ सह–प्रज्वलन शुरू किया, जिससे 1408 मिलियन यूनिट (एमयू) बिजली पैदा हुई (15 अक्टूबर 2024 तक)। इस बायोमास सह–प्रज्वलन के परिणामस्वरूप कुल मिलाकर 13.4 लाख टन कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन से बचा जा सका है।

चित्र 2: कृषि–अवशेष आधारित पैलेट उत्पादन संयंत्र

बायो–सीएनजी का उत्पादन

परिवहन क्षेत्र के लिए बायोगैस और संपीड़ित मीथेन (बायो–सीएनजी) के उत्पादन के लिए जैविक मूल के कृषि और शहरी और औद्योगिक अपशिष्टों का उपयोग एक बड़ा अवसर है। नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय अपने अपशिष्ट से ऊर्जा कार्यक्रम के हिस्से के रूप में इस तकनीक के विकास का भी समर्थन करता है। इस कार्यक्रम के लिए 2021–22 से वित्त वर्ष 2025–26 तक 600 करोड़ रुपए का बजट आबंटन किया गया है। दो अन्य कार्यक्रमों – सतत कार्यक्रम और गोबरधन कार्यक्रम में भी बायो–सीएनजी संयंत्रों की स्थापना का समर्थन किया गया है।

वर्ष 2021 में भारतीय बायोगैस बाजार 10,279 करोड़ रुपए का था और 6.3 प्रतिशत की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (सीएजीआर) पर 2029 तक 16,494 करोड़ रुपए तक बढ़ने की उम्मीद है। भारत दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा बायोगैस उपभोक्ता है। आईबीए (भारतीय बायोगैस एसोसिएशन) के अनुसार, भारत में प्रतिदिन 2.5 लाख टन से अधिक कचरा पैदा होता है और वर्तमान में उत्पन्न होने वाले सभी जैविक कचरे का 85 प्रतिशत से अधिक लैंडफिल में समाप्त हो जाता है।

भारत में प्रति व्यक्ति 0.4 किलोग्राम कचरा उत्पन्न होता है, जिसमें से लगभग आधा जैविक होता है और इसे सीबीजी सुविधाओं तक पहुंचाया जा सकता है। इसके अलावा, कृषि अपशिष्ट और फसलों के प्रसंस्करण से निकलने वाले अपशिष्ट सीबीजी उत्पादन के लिए आकर्षक फीडस्टॉक हैं। वर्तमान में, 68 सीबीजी संयंत्र चालू हो चुके हैं और 2023–24 में लगभग 22,097 टन सीबीजी बेचा गया है। केंद्रीय बजट 2023–24 में 5 प्रतिशत सीबीजी अधिदेश पेश किया गया था। सीबीजी पर उत्पाद शुल्क में भी छूट दी गई है। इसके अलावा, सरकार निर्दिष्ट मानकों को पूरा करने पर सीबीजी के लिए 54 रुपए प्रति किलोग्राम (जीएसटी सहित) की न्यूनतम कीमत की गारंटी देती है।

चित्र 1. कृषि अपशिष्ट से सीबीजी उत्पादन संयंत्र तक

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने जैव–ऊर्जा कार्यक्रम को क्रियान्वित किया है तथा ऊर्जा उत्पादन के लिए बायोमास के उपयोग को बढ़ावा दे रहा है (बॉक्स 1 देखें)।

चुनौतियां

ये दोनों ही तकनीकें बहुत आशाजनक हैं, लेकिन इनके साथ कई चुनौतियां भी हैं। एक साझा चुनौती यह है कि कृषि अवशेषों को काफी कम समय में इकट्ठा करने की जरूरत है। बहुत बड़ी मात्रा में अवशेषों को संग्रहीत करने, बारिश से बचाने और ईंधन के रूप में उपयोग करने योग्य बनाने के लिए धीरे–धीरे संसाधित करने की आवश्यकता होती है। इन रसद चुनौतियों का समाधान करना बायोमास को ऊर्जा के स्रोत के रूप में बड़े पैमाने पर उपयोग करने के लिए एक पूर्व शर्त है।

तकनीकी रूप से, भारत में बायोगैस उत्पादन की तुलना में कृषि अवशेषों का पैलेट बनाने का तरीका बहुत आम नहीं है और यह संभव है कि पैलेट प्लांट को सफलतापूर्वक चलाने की चुनौतियों को कम करके आंका गया हो। इन चुनौतियों में (क) जटिल तकनीकी मुद्दे, (ख) आग और धूल विस्फोट की घटनाओं से संबंधित जोखिम और (ग) काम करने के खतरे शामिल हैं। नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय वर्तमान में नवजात भारतीय पैलेट उद्योग को जानकारी के हस्तांतरण का समर्थन करने के लिए विश्व जैव ऊर्जा संघ के साथ साझेदारी बनाने की प्रक्रिया में है।

आर्थिक रूप से, दोनों मामलों में, चुनौती कीमत, रसद और आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन के मामले में जीवाश्म ईंधन के साथ प्रतिस्पर्धा करना है।

कौन सा रास्ता अपनाया जाए?

इस तथ्य को देखते हुए कि दहन के लिए ईंधन के रूप में प्रत्यक्ष उपयोग और परिवहन ईंधन के रूप में मीथेन का उत्पादन दोनों ही आकर्षक हैं, सवाल पूछा जा सकता है – अच्छा, कौन सा रास्ता सबसे अच्छा है? इस सवाल का जवाब कई कारकों पर निर्भर करता है।

बॉक्स 1. नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालयका बायोगैस कार्यक्रम: विशिष्ट घटक

- स्वच्छ ऊर्जा विधि से खाना पकाने के ईंधन, प्रकाश व्यवस्था, प्रयोक्ताओं की तापीय और छोटी बिजली की जरूरतों को पूरा करने के लिए बायोगैस संयंत्रों की स्थापना, जिसके परिणामस्वरूप ग्रीन हाउस गैस में कमी, बेहतर स्वच्छता, महिला सशक्तीकरण और ग्रामीण रोजगार का सृजन होता है।
- जैविक समृद्ध जैव–खाद के उत्पादन के लिए: बायोगैस संयंत्रों से प्राप्त घोल, जो खाद का एक समृद्ध स्रोत है, जो किसानों को रासायनिक उर्वरकों के उपयोग को पूरक बनाने या कम करने में लाभ प्रदान करेगा।
- 3–250 किलोवॉट की क्षमता रेंज में बिजली उत्पादन (ऑफ–ग्रिड) के बायोगैस आधारित विकेन्द्रीकृत नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को बढ़ावा देना या 25–2500 घन मीटर आकार के बायोगैस संयंत्रों से उत्पादित बायोगैस उत्पादन से हीटिंग/कूलिंग अनुप्रयोगों के लिए तापीय ऊर्जा।

उद्योगों में ब्रिकेट और पैलेट के निर्माण और बायोमास (गैर–बैगास) आधारित सह–उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए योजना

- इस कार्यक्रम का उद्देश्य देश में उद्योगों में बायोमास ब्रिकेट/पैलेट निर्माण संयंत्रों की स्थापना और बायोमास (गैर–बगास) आधारित सह–उत्पादन परियोजनाओं को समर्थन देना है। यह योजना बायोमास पैलेटाइजेशन और टॉरीफेक्शन संयंत्रों के विकास का समर्थन करती है, जिसके लिए प्रति परियोजना 45 लाख रुपए से लेकर 2.1 करोड़ रुपए तक का वित्तीय प्रोत्साहन दिया जाता है, जो सुविधा द्वारा उपयोग की जाने वाली तकनीक पर निर्भर करता है।

शहरी, औद्योगिक, कृषि अपशिष्टा/अवशेषों से ऊर्जा पर कार्यक्रम

- इस कार्यक्रम का उद्देश्य शहरी, औद्योगिक और कृषि अपशिष्टों/अवशेषों से बायोगैस/बायोसीएनजी/बिजली/उत्पादक या सिंथेटिक गैस के उत्पादन के लिए अपशिष्ट से ऊर्जा परियोजनाओं की स्थापना का समर्थन करना है। अपशिष्ट से ऊर्जा संयंत्र स्थापित करने के लिए केंद्रीय वित्तीय सहायता (सीएफए) इस प्रकार है:

बायोसीएनजी/समृद्ध बायोगैस/संपीड़ित बायोगैस

क) 4 करोड़ रुपए प्रति 4800 किलोग्राम/दिन (नए बायोगैस संयंत्र से बायोसीएनजी उत्पादन के लिए)

ख) 3 करोड़ रुपए प्रति 4800 किलोग्राम/दिन (मौजूदा बायोगैस संयंत्र से बायोसीएनजी उत्पादन के लिए) (दोनों मामलों के लिए अधिकतम सीएफए 10 करोड़ रुपए/परियोजना)

बायोमास गीला है या सूखा? 50 प्रतिशत पानी की मात्रा वाले गीले बायोमास में सूखे बायोमास के आधे से भी कम तापन मूल्य होता है।

क्या बायोमास में कई पौधे पोषक तत्व होते हैं? क्षार, फॉस्फोरस और नाइट्रोजन जैसे पोषक तत्वों का उच्च अनुपात इसे सीधे दहन के लिए उपयोग करना मुश्किल बनाता है। उन्हें उपयोग के बाद मिट्टी में पुनर्चक्रित किया जाना चाहिए।

ऊर्जा के उपयोग स्थल की दूरी कितनी है? लंबी परिवहन दूरी से बचना चाहिए।

और अंत में, निश्चित रूप से : एक उद्यमी कितना आर्थिक लाभ की उम्मीद कर सकता है। यह कुछ हद तक नीतिगत प्रोत्साहनों पर निर्भर करेगा।

आने वाले दीर्घ काल में एक बात तो पक्की है। जैसे–जैसे दुनिया वायुमंडल के भयावह तापन से बचने के लिए जीवाश्म ईंधन से दूर जाने की कोशिश कर रही है, नवीकरणीय स्रोतों से उत्पन्न ऊर्जा एक मूल्यवान वस्तु बन जाएगी। भारत में हर साल जिस तरह के कृषि अवशेष पैदा होते हैं, शायद भारत में कृषि क्षेत्र के लिए अच्छे दिन आने वाले हैं। और यह बहुत संभव है कि कृषि अवशेषों का मूल्य फसलों जितना ही हो। अवसर को भुनाने का समय आ गया है!

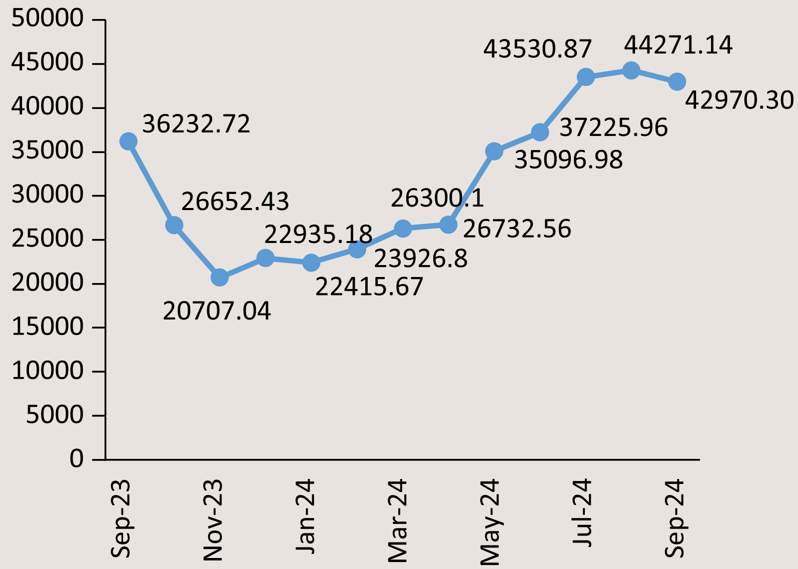
क्रिश्चियन राकोस
अध्यक्ष, वर्ल्ड बायोएनर्जी एसोसिएशन
christian.rakos@worldbioenergy.org
http://www.worldbioenergy.org/

सुनील ढींगरा
निदेशक, बायोट्रेंड एनर्जी
sunil.dhingra@biotrendenergy.com
https://www.biotrendenergy.com/

अक्षय ऊर्जा के पाठकों को प्रौद्योगिकी और नवाचारों के बारे में अपनी कहानियां, साथ ही अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में भविष्य के विकास पर अपने विचार साझा करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। योगदान 400, 800 या 1600 शब्दों का हो सकता है, साथ ही उच्च– रिजॉल्यूशन वाली तस्वीरें भी जो आपकी कहानी को पूरक बनाती हैं। रुपया लिखें:

संपादक
अक्षय ऊर्जा
नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय
अटल अक्षय ऊर्जा भवन, प्रगति विहार
नई दिल्ली–110003
ई–मेल: akshayurja@nic.in

सितम्बर 2024 में अखिल भारतीय कुल नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन



Source: CEA

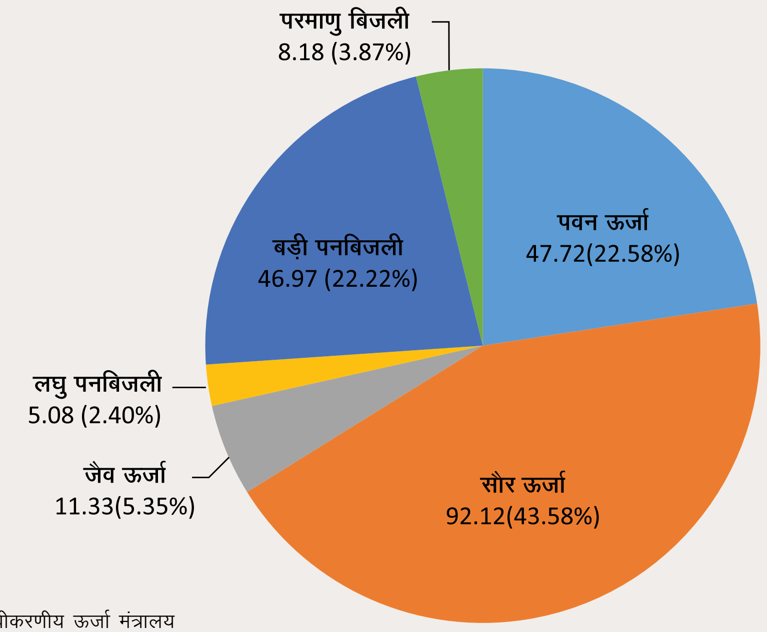
माह	पवन	सौर	बायोमास	बायोगैस	लघु हाइड्रो	बड़े हाइड्रो	अन्य	कुल (एमयू)
सितंबर 23	8850.82	9220.78	263.13	138.56	1222.11	16322.75	214.56	36232.72
अक्तूबर 23	3548.34	10219.75	266.66	183.16	965.61	11240.45	228.46	26652.43
नवंबर 23	3544.27	7820.94	278.62	1439.55	774.58	6621.29	227.79	20707.04
दिसंबर 23	5113	8594.51	306.46	1932.57	592.32	6167.11	229.22	22935.18
जनवरी 24	4075.12	9008.47	306.36	1967.43	482.88	6352.28	223.14	22415.67
फरवरी 24	4907.58	10421.22	271.07	1725.32	442.67	5928.16	230.77	23926.8
मार्च 24	4578.06	12225.83	305.15	1455.71	468.22	7015.7	251.42	26300.1
अप्रैल 24	4729.26	12021.05	278.73	781.11	581.9	8109.14	231.36	26732.56
मई 24	8257.63	12645.99	295.16	317.07	734.16	12595.42	251.56	35096.98
जून 24	10134.92	11445.66	273.43	188.61	776.37	14173.69	233.29	37225.96
जुलाई 24	13627.00	10356.35	284.12	132.36	1323.02	17562.91	245.11	43530.87
अगस्त 24	10268.88	10157.52	297.05	132.17	1600.37	21565.90	249.24	44271.14
सितम्बर 24	8870.62	11302.62	258.15	118.58	1612.83	20574.25	233.26	42970.30

स्रोतः सीईए

राज्यवार नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन द्धएमयूत्र		
राज्य/संघ राज्य क्षेत्र का नाम	सितम्बर–2024	सितम्बर–2023
उत्तरी क्षेत्र		
चंडीगढ़	0.60	0.78
दिल्ली#	63.31	63.69
हरियाणा'	179.34	156.53
हिमाचल प्रदेश	5530.53	5082.79
जम्मू और कश्मीर	1859.60	1711.47
लद्दाख*	57.73	60.04
पंजाब	711.80	980.77
राजस्थान	4516.33	3958.05
उत्तर प्रदेश	669.14	459.65
उत्तराखंड*	2455.11	1818.22
उप–योग (उत्तरी क्षेत्र)	**16043.49**	**14291.99**
पश्चिमी क्षेत्र		
छत्तीसगढ़	355.79	281.54
गुजरात	4305.72	3767.32
मध्य प्रदेश	2306.43	1643.58
महाराष्ट्र	1934.09	1844.98
दादरा और नगर हवेली और दमन और दीव	2.27	2.28
गोवा	5.44	5.44
उप–योग (पश्चिमी क्षेत्र)	**8909.73**	**7545.14**
दक्षिणी क्षेत्र		
आंध्र प्रदेश	2276.90	1797.15
तेलंगाना	1828.13	657.79
कर्नाटक	4893.11	3447.63
केरल	975.30	484.78
तमिलनाडु	5242.00	4186.72
लक्षद्वीप*	0.01	0.01
पुडुचेरी*	1.02	1.02
उप–योग (दक्षिणी क्षेत्र)	**15216.46**	**10575.10**
पूर्वी क्षेत्र		
अंडमान और निकोबार	3.36	2.70
बिहार*	32.38	11.72
झारखंड*	66.73	33.28
ओडिशा	1061.87	839.75
सिक्किम	287.27	1506.95
पश्चिम बंगाल	466.35	502.68
उप–योग (पूर्वी क्षेत्र)	**1917.96**	**2897.07**
पूर्वोत्तर क्षेत्र		
अरुणाचल प्रदेश	440.15	492.36
असम	156.77	162.79
मणिपुर*	74.19	70.36
मेघालय	105.53	130.27
मिजोरम*	44.85	20.42
नागालैंड	60.72	46.95
त्रिपुरा	0.44	0.28
उपयोग (पूर्वोत्तर क्षेत्र)	**882.66**	**923.43**
अखिल भारतीय कुल	**42970.30**	**36232.72**

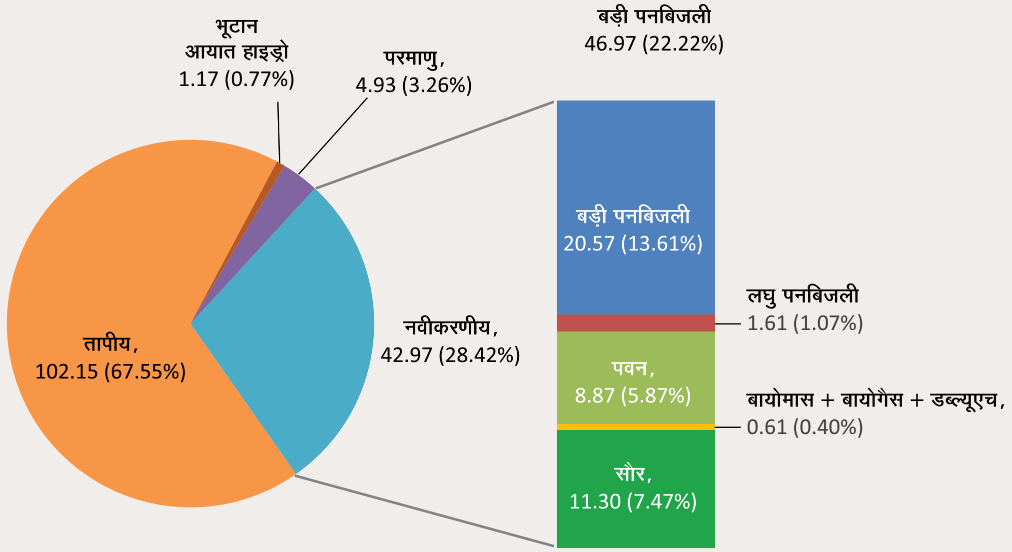
स्रोतः सीईए

31.10.2024 तक स्थापित पुन: क्षमता (211.40 गीगावॉट)

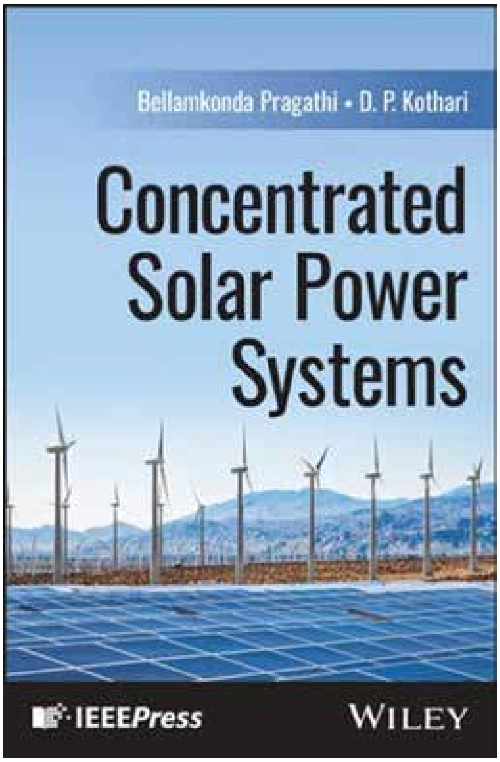


स्रोतः नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय

भारत में अखिल भारतीय मासिक ऊर्जा उत्पादन 151.21 बीयू और नवीकरणीय ऊर्जा का हिस्सा 42.97 बीयू (28.42 प्रतिशत): सितम्बर 2024

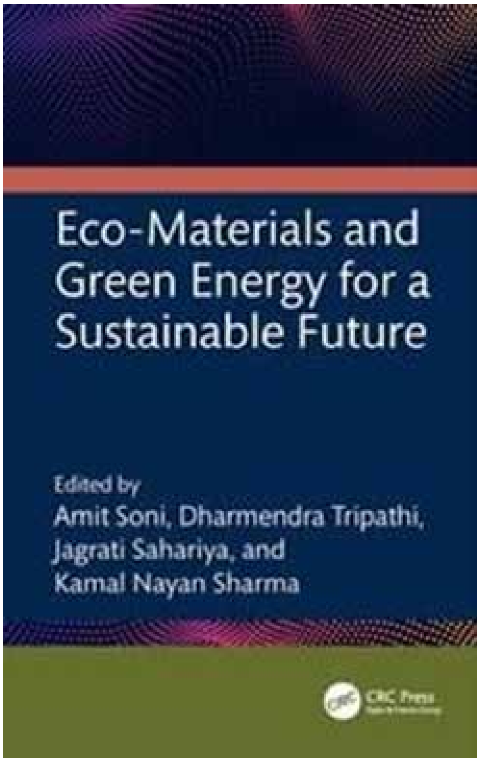


स्रोतः सीईए



कॉन्सेंट्रेटेड सोलर पावर सिस्टम्स
बेलमकोंडा प्रगति, डी. पी. कोठारी
दिसंबर 2024
विले–आईईईई प्रेस
304 पेज
आईएसबीएन: 978-1-394-27235-8

संकेन्द्रित सौर ऊर्जा, या सीएसपी, ऊर्जा उत्पादन में क्रांति लाने की क्षमता वाली प्रौद्योगिकी की एक श्रेणी है। थर्मल ऊर्जा का इसका एकीकरण और पारंपरिक बिजली उत्पादन चक्रों के साथ काम करने की इसकी क्षमता इसे एक नई संधारणीय दुनिया के लिए एक आदर्श टूल बनाती है। पुस्तक सीएसपी पर सैद्धांतिक और व्यावहारिक दोनों दृष्टिकोण प्रदान करती है। इस प्रौद्योगिकी के बारे में इसका विस्तृत अवलोकन मूलभूत वैज्ञानिक सिद्धांतों, सिस्टम डिजाइन और विकास, और बढ़ते अनुप्रयोगों को शामिल करता है। यह संकेन्द्रित सौर ऊर्जा के क्षेत्र में वर्तमान में उपयोग किए जाने वाले प्रदर्शन आकलन टूलों और विधियों के लिए वन–स्टॉप स्रोत प्रदान करता है। इसमें वास्तविक ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए सीएसपी का उपयोग करने वाले प्रकरण अध्ययन शामिल हैं। साइट चयन, व्यवहार्यता विश्लेषण, पर्यावरण आकलन, और अधिक सहित विषयों पर विस्तृत चर्चा की गई है। यह रैखिक फ्रेजनेल परावर्तकों, परवलयिक गर्तों, संकेन्द्रित फोटोवोल्टिक प्रणालियों, और कई अन्य सहित विशिष्ट प्रौद्योगिकियों का विश्लेषण भी प्रदान करता है।



इको–मेटेरियल्स एंड ग्रीन एनर्जी फॉर ए सस्टेनबल फ्यूचर
अमित सोनी, धर्मेन्द्र त्रिपाठी द्वारा संपादित
जाग्रति सहरिया, कमल नयन शर्मा
वर्ष: 2024
सीआरसी प्रेस
पेज 364
आईएसबीएन: 9781003473749

इस पुस्तक में पर्यावरण–सामग्री और हरित ऊर्जा समाधानों के बीच तालमेल पर जोर दिया गया है, कार्बन उत्सर्जन को कम करने, संसाधनों का संरक्षण करने और अधिक लचीला और संधारणीय भविष्य बनाने के लिए उनकी संयुक्त शक्ति पर प्रकाश डाला गया है। इसमें अत्याधुनिक हरित ऊर्जा प्रौद्योगिकियों और ऊर्जा परिदृश्य को बदलने की उनकी क्षमता पर विस्तृत चर्चा प्रदान की गई है। अनुप्रयोगों और उभरती प्रौद्योगिकियों की एक श्रृंखला को कवर करते हुए जो संधारणीय और हरित ऊर्जा की ओर बढ़ रहे हैं, इस पुस्तक में नैनो–बैटरी, विषाक्त कपड़ा उद्योग अपशिष्ट जल के नैनोकण उपचार और हरित निर्माण सामग्री पर विषय शामिल हैं। यह सौर ऊर्जा में पतली फिल्म सौर कोशिकाओं और चमकदार सामग्रियों की खोज करता है। इस पुस्तक में पुनर्योजी चिकित्सा में अनुप्रयोगों के साथ पौधों के अर्क और सूक्ष्मजीवों जैसे हरित संश्लेषण विधियों पर विचार किया गया है।

राष्ट्रीय

छठवां आरडी20 सम्मेलन 2024
2–6 दिसंबर, 2024 । नई दिल्ली, भारत

ऊर्जा परिवर्तन के लिए सतत समाधान में प्रगति पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (एएसएसईटी 2025)
2–4 जनवरी, 2025 । गुवाहाटी, असम, भारत

भारत सोलर एक्सपो 2025
17–19 जनवरी, 2025 । जयपुर, राजस्थान

फोटोवोल्टीय सौर ऊर्जा और विद्युत प्रौद्योगिकी (आईसीपीएसईपीटी) पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन
28–29 जनवरी 2025 । बेंगलुरु, भारत

मैकेनिकल इंजीनियरिंग में हरित प्रौद्योगिकियों पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीजीटीएमई–2025)
3–4 फरवरी, 2025 । पिलानी, राजस्थान, भारत

अंतरराष्ट्रीय

इंटरनेशनल कॉन्फरेंस ऑन रिन्यूवेबल एंड सस्टेनबल एनर्जी (आईसीआरएसई–2024)
8–9 दिसंबर, 2024 । नागोया, जापान

सस्टेनबल सोलर यूरोप 2024
12 दिसंबर, 2024 । ब्रूसेल्स, बेल्जियम

सोलर एनर्जी कॉन्फरेंस
12–13 फरवरी, 2025 । कोलोन, जर्मनी

वर्ल्ड सस्टेनबल डेवलपमेंट समिट 2025
5–7 मार्च, 2025 । लोधी रोड, नई दिल्ली, भारत

स्मार्ट एनर्जी इंडिया एक्सपो 2024
19–21 मार्च, 2025 । नई दिल्ली, भारत

RNI No DELENG/2007/22701

मध्य प्रदेश के खंडवा के ओंकारेश्वर में 600 मेगावॉट
क्षमता के फ्लोटिंग सोलर पार्क की झलक