

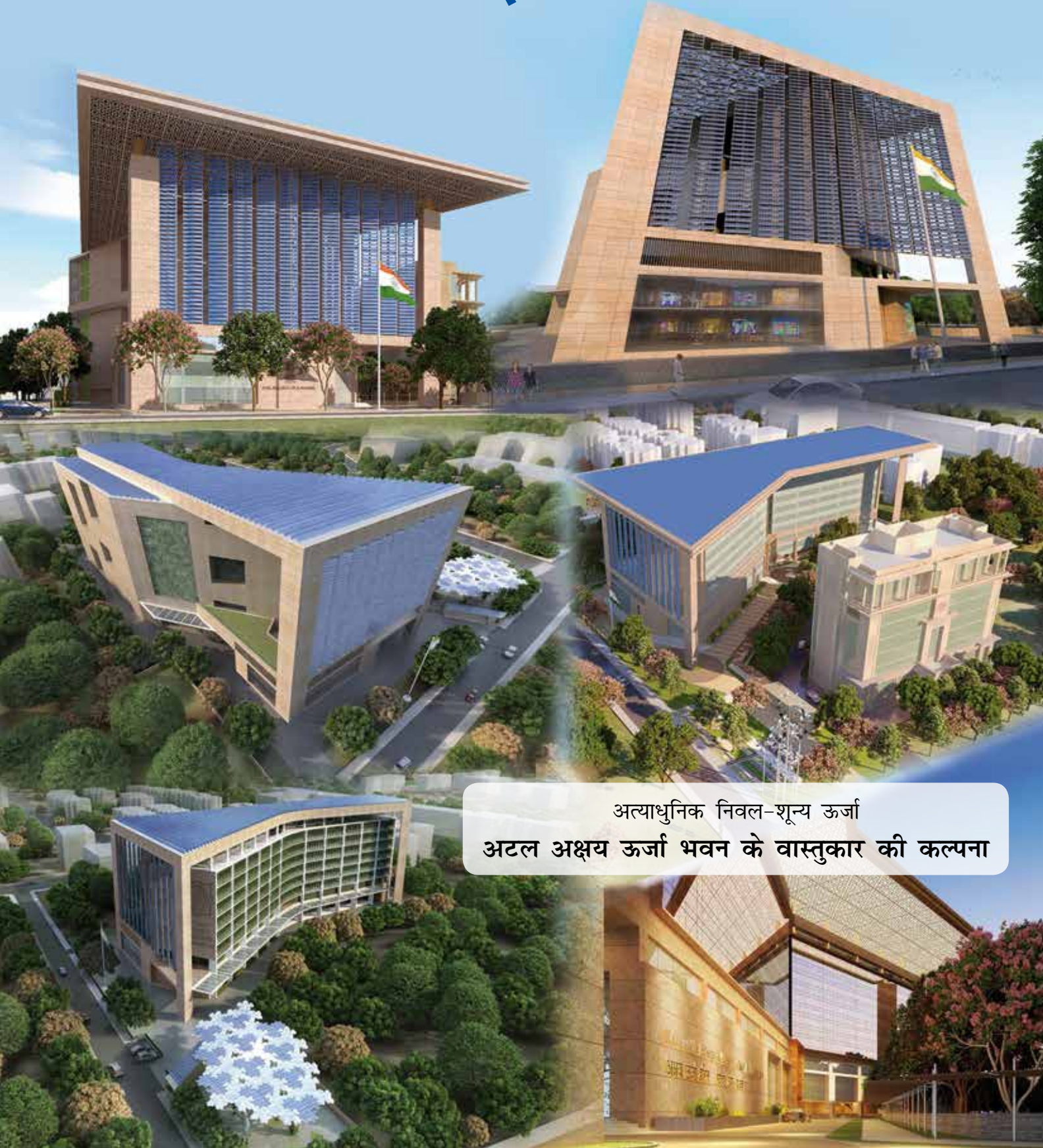


नवीन और नवीकरणीय
ऊर्जा मंत्रालय
भारत सरकार

अक्षय ऊर्जा

Renewable Energy

www.mnre.gov.in



अत्याधुनिक निवल-शून्य ऊर्जा
अटल अक्षय ऊर्जा भवन के वास्तुकार की कल्पना

FUELING INDIA, EMPOWERING FARMERS.



India's first Bio CNG for vehicles from agro residue

PRIMOVE ENGINEERING PVT. LTD., PUNE, proudly presents its latest and first-of-its-kind product - AgroGas. Produced from agro residue, it could replace imported transportation fuels like Petrol, Diesel and CNG.

Why AgroGas?

- Technically feasible - Meets IS 16087 2016 standard of Bio CNG for automobiles
- Economically viable - Self sustaining and market supported project
- Environmentally sustainable - Follows a Carbon Neutral Cycle that reduces global warming
- Socially empowering - Creating India's energy security with benefits for farmers

SETU | SETUADVERTISING.COM



Shri. Nitin Gadkari and Shri. Manohar Parrikar

honourable Union Ministers, inaugurated the plant and the Bio CNG dispensing facility at Pirangut, Pune on 14 August 2016.

India, join hands with us and join this movement of Make in India.

For details, call +91-9594 935 935 or write to us at agrogas@primove.in

Note: AgroGas™ & AgroGaz™ are trademarks of Primove Engineering Pvt. Ltd.

अक्टूबर 2016

| वर्ष 10 • अंक 2 |

अक्षय ऊर्जा

आवरण कथा



10

श्री पीयूष गोयल, केन्द्रीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खनन मंत्रालय ने नई दिल्ली में अटल अक्षय ऊर्जा भवन की आधारशिला रखी।

अक्षय ऊर्जा समाचार

- 6 राष्ट्रीय
- 9 अंतरराष्ट्रीय

आवरण कथा

- 10 अटल अक्षय ऊर्जा भवन के लिए आधारशिला समारोह

अक्षय ऊर्जा संस्थान

- 15 भारत के नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र इरेडा के साथ उच्च वृद्धि के लिए तैयार

अक्षय ऊर्जा लेख

- 18 जल कुंभी : बायोगैस उत्पादन के लिए एक विकल्प
- 21 भावी पीढ़ी के सौर सेल : नवीकरणीय ऊर्जा का भविष्य
- 26 जनशक्ति कौशल : नया परिवेश
- 30 एफआरपी बायोगैस संयंत्र दक्ष रसोई अपशिष्ट प्रबंधन
- 33 भारत में सौर ऊर्जा शिक्षा

अक्षय ऊर्जा उत्पाद

- 36 सौर जल विसंक्रमण के लिए एक घरेलू इकाई
- 46 ग्रामीण उद्यमशीलता को बढ़ावा देने के लिए लटके हुए बॉक्स वाले सौर ओवन

अक्षय ऊर्जा प्रकरण अध्ययन

- 40 दूरदराज के समुदायों के स्थायी विकास के लिए एकीकृत हाइब्रिड प्रणाली

अक्षय ऊर्जा आयोजन

- 12 सातवीं वैश्विक नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी और एक्सपो-2016
- 13 वडोदरा में स्विच ग्लोबल एक्सपो में विद्युत, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खान मंत्रियों का सम्मेलन
- 45 इरेडा की भावी वृद्धि पर चिंतन 3 कार्यक्रम
- 48 बाल जगत
- 50 वेब/पुस्तक एलर्ट
- 51 भावी आयोजन
- 52 अक्षय ऊर्जा सांख्यिकी

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

मुख्य संरक्षक

श्री पीयूष गोयल
विद्युत, कोयला तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार)

संरक्षक

श्री उपेन्द्र त्रिपाठी
सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, नई दिल्ली

संपादक

डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी
नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, नई दिल्ली

संपादकीय मंडल

डी के खरे
एम आर नौनी
बी. एस. नेगी
आर. के. विमल

सृजन टीम

अनुपमा जौहरी, संगीता पॉल, आभास मुखर्जी, अनुश्री तिवारी शर्मा, संतोष कुमार सिंह, रमन के. झा, शिल्पा मोहन, आर के जोशी, अमन सचदेवा, टेरी, नई दिल्ली; निमाई घटक, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय

संपादकीय कार्यालय

डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी
संपादक, अक्षय ऊर्जा
नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय,
ब्लॉक नं. 14, सीजीओ कॉम्प्लेक्स,
लोदी रोड, नई दिल्ली-110 003
टेली. +91 11 2436 3035, 2436 0707
फैक्स: +91 11 2436 3035
ई-मेल: akshayurja@nic.in
वेब: www.mnre.gov.in

अभिकल्पन

टेरी प्रेस
टेरी, दरबारी सेट ब्लॉक, आईएचसी कॉम्प्लेक्स
लोदी रोड, नई दिल्ली-110 003
टेली. +91 11 2468 2100, 4150 4900
फैक्स: +91 11 2468 2144, 2468 2145
ई-मेल: teripress@teri.res.in
वेब: www.teriin.org

प्रकाशक और मुद्रक

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय

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

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार के लिए और मंत्रालय की ओर से डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी द्वारा बी-14, सीजीओ कॉम्प्लेक्स, लोदी रोड, नई दिल्ली से प्रकाशित, मुद्रित और संपादित। अरावली प्रिंटर्स एंड पब्लिशर्स (प्रा.) लिमिटेड, डब्ल्यू-30, ओखला इंडस्ट्रियल एरिया, फेज 2, नई दिल्ली - 110020 द्वारा भारत में मुद्रित।



18

ऊर्जा का एक मात्र वैकल्पिक स्रोत जैव ऊर्जा है, जो आसानी से उपलब्ध हो सकती है। इस संदर्भ में, डॉ. अनिल कुरचानिया, इंजी. बी. वेलुमुगन, डॉ. माधुरी नर्रा, इंजी. बिपिन व्यास और शकील यू सैयद द्वारा जल कुम्भी के विभिन्न उपयोगों और इसे एक फीड स्टॉक के रूप में लेकर बायोगैस के उत्पादन का वर्णन किया गया है।



21

डॉ. एस एस वर्मा ने पहली से चौथी पीढ़ी तक के सौर सेलों के विकास सहित भावी पीढ़ी के सौर सेलों और वैकल्पिक ऊर्जा के संभावित स्रोत के रूप में सुधार के भावी विस्तार की जानकारी दी है।



26

भारत का एक ज्ञान आधारित अर्थव्यवस्था में क्रमिक विकास हुआ, जिसके परिणामस्वरूप योग्य जनशक्ति उपलब्ध हुई। जबकि इस जनशक्ति के और भी विकास तथा सशक्तीकरण की बहुत अधिक गुंजाइश है, ताकि देश की वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता सुनिश्चित की जा सके। डॉ. पी सक्सेना सरकार और मुख्य पणधारियों द्वारा जनशक्ति कौशल की दिशा में उठाए गए विभिन्न चरणों का एक सिंहावलोकन प्रस्तुत कर रहे हैं।

अक्षय ऊर्जा का अगस्त 2016 अंक पढ़ने का सुअवसर प्राप्त हुआ। आवरण कथा 'सौर पार्क: भारत में सौर विद्युत परियोजनाओं का तेजी से विकास' पढ़कर आशा जगी कि यदि इसी तरह इस क्षेत्र में विकास होती रही तो भारत निश्चित रूप से सन् 2022 तक नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में अपने लक्ष्यों को प्राप्त कर लेगा। ऐसे ज्ञानवर्धक लेखों के लिए आपको अनेकों साधुवाद।

राधाकान्त बैनर्जी
कोलकाता, पश्चिम बंगाल

My hearty congratulations to Akshay Urja (Hindi) for receiving the first prize from 'Rajbhasha Seva Sansthan'. I read the June 2016 issue of the magazine. The Surya Mitra mobile app is a very good idea. It would come handy with respect to O&M repair and maintenance of solar pumps. I also liked reading the article on power from urine. The cheapest way to produce electricity from urine is through electrolysis of urine. Hydrogen is to be purified and the generator is run by hydrogen gas to produce electricity. All the articles in the June 2016 issue are very nice. Thanks for publishing such good and informative articles. These are very useful in my profession.

Er Anant B Tamhane
Engineer Consultant Renewable Energy
Nagpur, Maharashtra

हर बार की तरह इस बार भी अक्षय ऊर्जा का नवीनतम अंक, विस्तृत जानकारी से ओत-प्रोत है। मैं स्वयं बायोगैस उत्पादन क्षेत्र से जुड़ा हुआ हूँ, इसलिए समुद्री शैवाल के बारे में पढ़कर ज्ञान में बढ़ोत्तरी हुई। पढ़कर अच्छा लगा कि समुद्री शैवाल को एक ऐसे स्थायी बायोमास के रूप में पहचाना गया है जो संभावित रूप से जैव ईंधन उत्पादन मांगों को समर्थन दे सकता है। इसमें बेहतर बायोमास उत्पादकता, सस्ते संवर्धन जैसे

अमूल्य गुणों की संभाव्यता होती है। भारत की व्यापक तट रेखा को ध्यान में रखते हुए यह पक्ष समुद्री शैवाल संवर्धन और बायोमास उत्पादन के लिए संसाधन युक्त और नवीकरणीय स्रोत के रूप में देखा जा सकता है।

मनीष सिंह यादव
राँची, झारखंड

The Hon'ble Prime Minister of India rightly reiterates to all the Indians that India should come out of the shadows now and should lead the world in the field of renewable energy. I feel MNRE's magazine Akshay Urja is a vital link to fulfill and nurture this wonderful mission. I really liked reading the Cover Story of the August 2016 issue on Solar Parks. The progress made in the sphere of solar parks is good news for India. Nice to read that due to excellent response and more demand of solar parks coming from the states, the MNRE is contemplating to enhance the capacity of the scheme from 20,000 MW to 40,000 MW.

Tanvi Ahuja
Guwahati, Assam

अभी कुछ ही दिन पहले मैं नई दिल्ली स्थित मंत्रालय के कार्यालय में किसी काम से गया था, वहां अक्षय ऊर्जा पत्रिका संयोग से पढ़ने का अवसर मिला। कहना होगा कि यह पत्रिका वाकई उत्कृष्ट सामग्री एवम् जानकारीयों का समागम है। जैवईंधन के क्षेत्र में आईआईटी खड़गपुर द्वारा नेतृत्व दिया जाना सचमुच सराहनीय है। मुझे पूरा विश्वास है कि ऐसी प्रौद्योगिकियों के विकास द्वारा, स्वच्छ तथा हरित ऊर्जा उत्पादन, खास तौर पर जैव ईंधन के क्षेत्र में अपार प्रगति की जा सकती है। ऐसे सारगर्भित लेख प्रकाशित करने के लिए अक्षय ऊर्जा का समस्त संपादक मंडल बधाई का पात्र है।

अमृतेंद्र मिश्रा
नई दिल्ली

I really liked reading the August 2016 issue of your esteemed magazine. It really meets our needs to know about all the latest that is happening on the renewable energy front in India. Needless to say that India is going to be the leader in most of the spheres, including renewable energy, in the future. It was heartening to read that the Gandhigram Rural Institute (GRI) in Tamil Nadu is paving the way for the development of human resource in renewable energy. It is the only rural institute in southern part of India practicing the three-dimensional approach in higher education, i.e., teaching, research, and extension.

T P Swaminathan
Coimbatore, Tamil Nadu

अक्षय ऊर्जा के अगस्त 2016 अंक में प्रकाशित लेख 'गुजरात में कैनाल टॉप सौर प्रकाशवोल्टीय संयंत्र,' वास्तव में ऊर्जा, भूमि और जल में एक अद्वितीय गठबंधन का द्योतक है। कैनाल टॉप सौर विद्युत संयंत्र एक नवाचारी विचार है जिसमें भूमि का दक्ष उपयोग और जल का संरक्षण किया जाता है। पढ़कर अच्छा लगा कि यह स्मार्ट विलेज, स्मार्ट सिटी और सिंचाई परियोजना के लिए एक बेहतर प्रशासनिक मॉडल प्रदान करता है। अन्य लेख भी बहुत पसंद आए। कृपया यह पत्रिका मुझे निरंतर रूप से भिजवाते रहें।

मुदस्सर आलम
भोपाल, मध्य प्रदेश



प्रिय पाठक, आपके सुझावों और प्रोत्साहन के लिए हार्दिक धन्यवाद। अक्षय ऊर्जा का संपादकीय दल इस समाचार पत्रिका को अपने सभी पाठकों के लिए सूचनाप्रद और उपयोगी बनाने के सभी प्रयास करेगा। हम सामग्री और प्रस्तुतीकरण को और भी बेहतर बनाने के लिए आपके सुझावों और मूल्यवान टिप्पणियों का स्वागत करते हैं।

संपादक, अक्षय ऊर्जा



उपेन्द्र त्रिपाठी

Upendra Tripathy

सचिव

भारत सरकार

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय

SECRETARY

GOVERNMENT OF INDIA

MINISTRY OF NEW AND RENEWABLE ENERGY



संदेश

यह हमारे लिए अत्यंत गर्व का विषय है कि भारत सार्वभौमिक सौर पहुंच को प्रोत्साहन देने में एक वैश्विक भूमिका निभाने और अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के प्रमुख के रूप में राष्ट्रीय सौर मिशन से अर्जित उपलब्धियों और जानकारी को साझा करने के साथ के लिए तैयार है। अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन द्वारा नई प्रौद्योगिकियों के विकास को बढ़ावा देने के लिए निवेशकों की बैठक और प्रदर्शनियों की मेजबानी के लिए पणधारियों तथा कार्यक्रम आयोजकों से वार्ता की गई है। अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन उन सभी बड़े मुद्दों पर चर्चा के लिए तैयार है जिनका सामना हम केवल भारत बल्कि पूरी दुनिया में करते हैं, जैसे भूमि की उपलब्धता, प्रौद्योगिकी और पूंजी। अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन सार्वभौमिक ऊर्जा पहुंच को प्रोत्साहन देने में एक प्रमुख भूमिका निभाएगा, जिनसे सौर संस्थापना बढ़ेगी और 2030 तक निधिकरण में 100 बिलियन अमेरिकी डॉलर से अधिक की राशि की उगाही की जाएगी। हमारा विश्वास है कि भारत का राष्ट्रीय सौर मिशन अन्य देशों के लिए एक मॉडल हो सकता है। हमारा मंत्रालय वर्तमान में स्वच्छ ऊर्जा अग्रणी बनने और इस बदलाव को एक आकार देने के लिए पूरे भारत के 150 संस्थानों के 3000 छात्रों को प्रशिक्षण दे रहा है। मुझे आशा है कि समय के साथ धीरे-धीरे भारत इस पक्ष में भी आत्म निर्भर बनेगा।

मैं अक्षय ऊर्जा के पाठकों के साथ यह साझा करना चाहता हूं कि भारत सरकार ने पिछले कुछ वर्षों में देश में नवीकरणीय ऊर्जा को प्रोत्साहन देने के अनेक उपाय किए हैं। सरकार द्वारा विश्व बैंक से प्राप्त 400 मिलियन अमेरिकी डॉलर की राशि उपयोग वितरण फर्मों द्वारा भुगतान में विलंब से स्वच्छ ऊर्जा उत्पादकों को सुरक्षा देने में किया जाएगा। अब हमारी योजना है कि सौर पाकों को उन्नत बनाया जाए। मंत्रालय ने देश में पहली बार 1000 मेगावॉट पवन विद्युत क्षमता के लिए प्रशुल्क आधारित निविदा आमंत्रित की है। सौर विद्युत में निविदाकरण से प्रशुल्क में बहुत कमी आई है। इस वित्तीय वर्ष में हमें 4,000 मेगावॉट पवन विद्युत स्थापित होने की आशा है। मंत्रालय ने भारत का एक पवन मानचित्र तैयार किया है जिसमें पवन ऊर्जा की उच्च संभाव्यता वाले स्थानों को चुना गया है। पुनः, मंत्रालय तेलंगाना में हाइब्रिड पवन और सौर विद्युत संयंत्रों के विकास की एक प्रायोगिक परियोजना पर भी कार्यरत है।

‘अक्षय ऊर्जा’ के माध्यम से इस अवसर पर आप सभी से अनुरोध है कि देश में नवीकरणीय ऊर्जा को प्रोत्साहन देने के लिए अपने मूल्यवान सुझाव हमें भेजें। हमें अपने दैनिक जीवन में नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग को भी बढ़ावा देना चाहिए और मुझे विश्वास है कि ‘अक्षय ऊर्जा’ में प्रकाशित लेख और अन्य सूचनाओं से आपको स्थायी तीव्र विकास के मार्ग पर देश को आगे बढ़ाने के लिए स्वच्छ तथा नवीकरणीय स्रोतों को अपनाने की प्रेरणा मिलेगी।

शुभकामनाओं सहित

उपेन्द्र त्रिपाठी

सचिव

ब्लॉक नं. 14, केन्द्रीय कार्यालय परिसर, लोदी रोड, नई दिल्ली-110003

Block No. 14, CGO Complex, Lodi Road, New Delhi - 110 003

Tel. : 011-24361481, 24362772 • Facsimile : 011-24367329 • E-mail : sec-mnre@nic.in

website : www.mnre.gov.in



रेडियो कार्यक्रम सुनें

अक्षय ऊर्जा और हम

प्रत्येक शुक्रवार और मंगलावार को प्रसारित किए जाने वाले 'अक्षय ऊर्जा और हम' नामक रेडियो प्रायोजित कार्यक्रम की शुरुआत 16 सितम्बर 2016 से की गई है। इस कार्यक्रम में हिन्दी तथा 19 अन्य भाषाओं अर्थात् असमिया, बंगाली, गुजराती, कोंकणी, कन्नड़, कश्मीरी, खासी, मलयालम, मणिपुरी, तमिल, मराठी, मिजो, नागामी, नेपाली, उड़िया, पंजाबी, तेलुगू, उर्दू और गारो में नवीकरणीय ऊर्जा के विभिन्न पक्षों को शामिल किया जाएगा। यह रेडियो कार्यक्रम विविध भारती के 37 स्टेशनों, एफएम रेनबो के 20 स्टेशनों, एफएम गोल्ड के 4 स्टेशनों और ऑल इंडिया रेडियो के 33 प्राइमरी चैनलों/स्थानीय रेडियो स्टेशनों पर प्रसारित किया जाएगा। अक्टूबर से दिसम्बर 2016 तक प्रसारित होने वाली कार्यक्रमों की विषयसूची इस प्रकार है।

एपिसोड सं.	प्रसारण की तिथि	विषय
6	04/10/16	आवासीय क्षेत्रों/सोसाइटी के लिए सौर रूफटॉप
7	07/10/16	सोलर कुकिंग (बॉक्स टाइप और डिश टाइप)
8	11/10/16	सोलर पंप
9	14/10/16	सरकारी और निजी क्षेत्र उद्यम भवनों के लिए सौर रूफटॉप
10	18/10/16	खाना बनाने के लिए बायोगैस और मेन्योर नेशनल बायोगैस और मेन्योर मैनेजमेंट प्रोग्राम
11	21/10/16	ऑफ ग्रीड सोलर पावर प्लांट्स
12	25/10/16	औद्योगिक और वाणिज्यिक अनुप्रयोगों के लिए सोलर रूफटॉप सिस्टम
13	28/10/16	बायोगैस पावर (ऑफ ग्रीड) प्रोग्राम
14	01/11/16	ग्रामीण क्षेत्रों के लिए सोलर लाइटिंग सिस्टम (घर, सड़क, लालटेन आदि)
15	04/11/16	संस्थानों, शैक्षिक भवनों, अस्पतालों आदि के लिए सोलर रूफटॉप सिस्टम्स
16	08/11/16	चीनी उद्योगों में बायोमास पावर और बायोगैस को-जनरेशन
17	11/11/16	सामुदायिक खाना बनाने, लॉन्ड्री के लिए कंसट्रेंटिंग सोलर टेक्नोलॉजी
18	15/11/16	सूर्य मित्र
19	18/11/16	बायोमास गैसोफायर प्रोग्राम
20	22/11/16	स्पेस कूलिंग के लिए कनसट्रेंटिंग सोलर टेक्नोलॉजी
21	25/11/16	पवन विद्युत
22	29/11/16	शहरी अपशिष्ट से ऊर्जा
23	02/12/16	कुकस्टोवों में सुधार (फैमिली साइज/घरेलू चूल्हे/मिट्टी के चूल्हे)
24	06/12/16	सोलर विंड हाइब्रिड सिस्टम, नवीकरणीय ऊर्जा के भरोसेमंद स्रोत
25	09/12/16	औद्योगिक अपशिष्ट से ऊर्जा
26	13/12/16	एमडीएम रसोइयों, आंगनवाडियों, छात्रावासों, सरकारी और फॉरिस्ट रेस्ट हाउस आदि के लिए सामुदायिक कुक स्टोव
27	16/12/16	स्मॉल हाइड्रो विद्युत
28	20/12/16	सोलर सिटीज
29	23/12/16	नेशनल इन्स्टीट्यूट ऑफ सोलर एनर्जी
30	27/12/16	घराट और वॉटर मिल
31	30/12/16	सोलर एनर्जी कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया एण्ड इरेडा

चार महानगरों के लिए प्रसारण अनुसूची

	एफएम रैनबो	एफएम गोल्ड	विविध भारती
दिल्ली	सुबह 9.00 बजे से सुबह 9.15 बजे	सुबह 9.20 बजे से सुबह 9.35 बजे	सुबह 9.30 बजे से सुबह 9.45 बजे
चेन्नई	शाम 6.45 बजे से शाम 7.00 बजे	सुबह 9.45 बजे से सुबह 10.00 बजे	सुबह 9.15 बजे
कोलकाता	सुबह से सुबह 9.00 बजे	सुबह 9.15 बजे से सुबह 9.30 बजे	सुबह 9.15 बजे
मुम्बई	सुबह 8.30 बजे से सुबह 8.45 बजे	सुबह 9.30 बजे

कार्यक्रम 'अक्षय ऊर्जा और हम' सुनने के लिए आप मंत्रालय की वेबसाइट www.mnre.gov.in पर भी लॉग ऑन कर सकते हैं।



संपादक की कलम से

प्रिय पाठक,

मुझे अपने पाठकों को यह बताते हुए अत्यंत प्रसन्नता है कि श्री पीयूष गोयल, केन्द्रीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खनन मंत्रालय ने हाल ही में नई दिल्ली में अटल अक्षय ऊर्जा भवन की आधारशिला रखी। यह ऊर्जा दक्षता और नवीकरणीय ऊर्जा के प्रतीक के रूप में एक ऐतिहासिक चिन्ह है जो नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के मुख्यालय के लिए एक समेकित भवन के रूप में कार्य करेगा। यह आधुनिकतम निवल शून्य ऊर्जा हरित भवन सौर पैसिव वास्तु संरचना की संकल्पना पर डिजाइन किया गया है। यह भवन डिजाइन, निर्माण और प्रचालन चरण में संसाधन दक्षता के नए मानक बनाने के लिए तैयार है।

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के संस्थान/एजेंसियों, जैसे इरेडा द्वारा मंत्रालय को विभिन्न प्रयासों में पूरा समर्थन दिया जाता है। नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र को निधिकरण प्रदान करने के लिए एक विशेष एजेंसी के रूप में, इरेडा ने सरकार की नीति के अनुसार इस क्षेत्र की अपेक्षित वृद्धि के लिए स्वयं को नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता वर्धन में तेजी लाने तथा आगे कदम बढ़ाने के लिए तैयार किया है। यह नए, नवाचारी और उपयुक्त वित्तीय साधनों का निरंतर विकास करता है जो इसके मौजूदा ग्राहकों तथा नए निवेशकों की जरूरतें पूरी करते हैं।

सरकार और उद्योग के प्रयासों से प्रेरित नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र से भारत में अगले दशकों में 20 लाख हरित ग्रीन जॉब उत्पन्न होने का अनुमान है। प्रशिक्षित जनशक्ति के अंतराल को दूर करने के लिए स्किल काउंसिल फॉर ग्रीन्स जॉब्स भारत सरकार द्वारा बनाए गए राष्ट्रीय कौशल विकास मिशन के अनुरूप आरंभ किया गया एक प्रयास है। इस काउंसिल का फोकस नवीकरणीय ऊर्जा, ऊर्जा दक्षता और अपशिष्ट उपचार के लिए ग्रीन जॉब्स हेतु कार्यबल को कुशल बनाने पर है। सूर्य मित्र कौशल विकास इस क्षेत्र में युवाओं के कौशल के विकास द्वारा एक उल्लेखनीय कार्य कर रहा है, जिसमें भारत और विदेश में आगे बढ़ते सौर ऊर्जा विद्युत क्षेत्र में रोजगार के

अवसरों पर विचार किया जाता है। यह प्रत्याशियों को सौर ऊर्जा के क्षेत्र में नए उद्यमियों के रूप में विकसित होने के लिए तैयार करने हेतु भी डिजाइन किया गया है।

वर्तमान अंक में दूरदराज के अलग रहने वाले समुदायों के स्थायी विकास के लिए समेकित हाइब्रिड प्रणाली पर भी एक लेख प्रस्तुत किया गया है। यह एक नया प्रयास है, जिसमें बिजली की जरूरत नवीकरणीय ऊर्जा से पूरी की जाती है और एक समेकित हाइब्रिड प्रणाली सौर और पवन ऊर्जा के संयोजन से बिजली उत्पन्न करने में उपयोग की जाती है। एक लेख में सौर और पवन ऊर्जा की एक नई समेकित हाइब्रिड प्रणाली के बारे में जानकारी दी गई है जो आपस में बिना जुड़े क्षेत्रों या दूरदराज में रहने वाले समुदायों को ऑफ ग्रिड विद्युत उत्पादन की सुविधा प्रदान करती है। हमने इस अंक में बायोगैस उत्पादन के लिए प्रयुक्त नवीनतम और नवाचारी प्रौद्योगिकियों के बारे में भी जानकारी दी है। बबल गन प्रौद्योगिकी के साथ जलकुम्भी के दक्ष बायोमिथेनेशन के लिए सरदार पटेल नवीकरणीय ऊर्जा अनुसंधान संस्थान में अनुसंधान और विकास किया गया है। रसोई के अपशिष्ट के साथ अवस्था विलगन खंडों सहित समेकित पारिवारिक आकार के बायोगैस संयंत्रों के वायुरहित पाचन में सुधार पर एक अन्य अनुसंधान कार्य भी प्रस्तुत किया गया है। फाइबर ग्लास रिइंफोर्स्ड प्लास्टिक तकनीक आधारित एक घन मीटर क्षमता के बायोगैस संयंत्र के निष्पादन मूल्यांकन का वर्णन किया गया है।

मुझे विश्वास है कि इस अंक के सभी लेख और जानकारीयां उपयोगी सिद्ध होंगी और आपको ये दिलचस्प भी लगेंगी। कृपया अपने विचार और सुझाव हमें भेजना नहीं भूलें।

शुभकामनाएं

अरुण कुमार त्रिपाठी
aktripathi@nic.in

अक्षय ऊर्जा समाचार

लखनऊ में उत्तर प्रदेश का पहला सौर विद्युत पर चलने वाला कलेक्ट्रेट



लखनऊ का जिला कलेक्ट्रेट राज्य का प्रथम सौर विद्युत पर आधारित कलेक्ट्रेट बन गया है। यह 98 लाख रुपए का सौर विद्युत संयंत्र 49 स्ट्रॉन्ग रूम को ऊर्जा की आपूर्ति करने में सक्षम है। इस सौर विद्युत संयंत्र के होने से जिला कलेक्ट्रेट द्वारा अब बिजली के बिल में 15 लाख रुपए से अधिक बचत होगी। लखनऊ के जिला मजिस्ट्रेट, राजशेखर ने कहा कि “इस समय भवन में लगभग 150 किलोवाट ऊर्जा की खपत होती है, जिसकी लागत प्रतिवर्ष 70 लाख रुपए से अधिक है। अब यह बिल लगभग 22 प्रतिशत घट जाएगा और इस स्थापित सौर संयंत्र से लगभग 135 किलोवाट ऊर्जा का उत्पादन होगा।” सौर विद्युत पर चलने वाले इस संयंत्र से प्रति वर्ष 1.89 लाख यूनिट बिजली का उत्पादन हो सकता है या प्रतिदिन लगभग 500 यूनिट उत्पन्न हो

सकती है। इस विद्युत संयंत्र में 438 सौर प्लेट और चार ग्रिड संबद्ध सौर इन्वर्टर लगाए गए हैं। सौर ग्रिड से अगले 25 वर्षों तक ऊर्जा उत्पन्न होगी। इस विद्युत संयंत्र में 2 दिशाओं वाला मीटर भी लगाया गया है जो अप्रयुक्त बिजली को ग्रिड में वापस भेज सकता है। लखनऊ जिला कलेक्ट्रेट की इमारत में 49 कमरे हैं जिसमें न्यायालय, कक्ष, लेखा और अन्य भाग हैं। मजिस्ट्रेट के प्रत्येक कक्ष में 1.5-2.0 टन क्षमता का एयर कंडीशनर, इसके अलावा पंखे और एलईडी लाइट तथा कुछ अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनिक युक्तियां लगी हैं।

स्रोत : <http://timesofindia.indiatimes.com>

दिल्ली में अग्रणी शैक्षिक संस्थानों में नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग

भारत की प्रमुख नवीकरणीय ऊर्जा कंपनियों में से एक द्वारा दिल्ली तकनीकी विश्वविद्यालय, नेताजी सुभाष प्रौद्योगिकी संस्थान, इंदिरा गांधी दिल्ली महिला तकनीकी विश्वविद्यालय और शहीद सुखदेव सिंह कॉलेज में इंद्रप्रस्थ पावर जनरेशन क. लि. की सहायता से लगभग 1 मेगावाट रूफटॉप सौर परियोजनाओं की स्थापना की गई है। शैक्षिक संस्थानों में सौर परियोजनाओं की स्थापना से पर्यावरण और समाज पर दूरगामी प्रभाव हुआ है। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार के कार्यपालन अधिकारी, आर के श्रीवास्तव ने कहा “ऊर्जा दक्षता और नवीकरणीय प्रबंधन केन्द्र, विद्युत विभाग, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली अपने शहर को एक सौर शहर बनाने के लिए प्रतिबद्ध है। यह इस दिशा में पहला कदम है, जब तक दिल्ली में 32 मेगावाट की कुल क्षमता वाले नए सौर पीवी संयंत्र स्थापित किया जाता है।

स्रोत : <http://energy.economictimes.indiatimes.com>



दिल्ली तकनीकी विश्वविद्यालय के मेकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग द्वारा छत पर एसपीवी स्थापना सहित 430 कि. वॉ. पैक क्षमता और इसे अगस्त 2016 में कमिशन किया गया। यह रेस्को मॉडल है और विकासक द्वारा 5.85 रु. प्रति किलोवाट की दर बिजली प्रदान की जा रही है।

चंडीगढ़ में तैरता हुआ सौर विद्युत संयंत्र

चंडीगढ़ की धनस झील में 10 किलोवाट पीक का एक तैरने वाला सौर विद्युत प्रायोगिक संयंत्र लगाया गया है, जो शहर को सौर शहर के रूप में विकसित करने के लिए सरकार के प्रयासों का परिणाम है।

इसे झील में लगाए गए फव्वारे को बिजली देने के लिए डिजाइन किया गया है। इसकी अनोखी विशेषता इसकी दोहरे अक्ष वाली ट्रैकिंग तकनीक है, जिसका विकास स्वदेशी रूप से किया गया है, जो पारंपरिक सौर प्रकाशवोल्टीय की तुलना में 30 प्रतिशत या इससे अधिक बिजली का उत्पादन करने में सक्षम है, जिसे जमीन पर लगाया जाता है। व्यापक उद्देश्यों को पूरा करने के लिए येलो 2 जेन एनर्जी प्रा., जिसने हाल ही में संयंत्र स्थापित किया है, भूमि उदासीन सौर प्रकाशवोल्टीय या तैरने वाले संयंत्रों के नवाचारी विकास का प्रस्ताव दिया है।

येलो 2 जेन एनर्जी प्रा. के निदेशक, जीवन मोहंती ने कहा “10 किलोवाट पीक के तैरने वाले सौर विद्युत संयंत्र की अनुमानित लागत लगभग 12 लाख रुपए है।” योजनाबद्ध शहर में तैरने वाला विद्युत संयंत्र सौर ऊर्जा के दोहन में व्यावहारिक और स्पष्ट प्रगति अर्जित करने का और आर्थिक रूप से किफायती लागत पर सौर विकिरण के माध्यम से बिजली के बड़े पैमाने पर उत्पादन की सुविधा प्रदान करने का एक और प्रयास है।

स्रोत : <http://www.business-standard.com>



सरकार द्वारा अल्प लागत पवन मिलों को ब्याज दर पर रियायत

अल्प लागत पवन मिलों की विद्युत उत्पादन क्षमता बढ़ाने के लिए सरकार द्वारा 1 मेगावाट तक के पवन टर्बाइन जनरेटरों के लिए 0.25 प्रतिशत की अतिरिक्त ब्याज दर रियायत प्रदान की जाएगी।

सरकार ने पवन ऊर्जा संसाधनों की अनुकूलतम उपयोगिता को बढ़ावा देने के लिए एक नीति बनाई है क्योंकि वर्ष 2000 तक स्थापित की गई बड़ी संख्या में पवन

टर्बाइन की क्षमता उच्च पवन ऊर्जा संभाव्यता के स्थलों पर 500 किलोवाट से कम है।

आरंभ में 1 मेगावाट तक की पवन टर्बाइन जनरेटर क्षमता को इस नीति के तहत रिपार करने की पात्रता होगी। जबकि, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा इस नीति को अन्य परियोजनाओं तक भी उनके शुरूआती अनुभव के मूल्यांकन के बाद विस्तारित किया जा सकता है। नीति के अनुसार इरेडा द्वारा ब्याज दर रियायतों में 0.25 प्रतिशत की अतिरिक्त ब्याज दर रियायत प्रदान की जाएगी जो इरेडा द्वारा निधिकृत की जाने वाली नई पवन परियोजनाओं पर उपलब्ध है। भारत में नवीकरणीय विद्युत क्षमता का बड़ा हिस्सा पवन ऊर्जा से है। भारत ने 1990 से पहले पवन ऊर्जा का दोहन शुरू किया। इसकी वर्तमान स्थापित क्षमता 27 गीगावाट से अधिक है जो दुनिया भर में चीन, अमेरिका और जर्मनी के बाद चौथा सबसे बड़ा देश है।

स्रोत : <http://timesofindia.indiatimes.com>



एनटीपीसी द्वारा 100 मेगावाट सौर संयंत्र की स्थापना

भारत में सबसे बड़ी समेकित सौर कंपनियों में से एक, एनटीपीसी लि. द्वारा आंध्र प्रदेश के अनंतपुर में 100 मेगावाट की सौर परियोजना सफलतापूर्वक कमिशन की गई है। इस संयंत्र से प्रति वर्ष लगभग 160 मिलियन यूनिट ऊर्जा उत्पादन की आशा है तथा इससे प्रथम वर्ष में लगभग 110,000 टन कार्बन डाइऑक्साइड की बचत होगी। परियोजना की मुख्य झलकों में प्रणाली संतुलन की नवाचारी डिजाइन और निकासी प्रणालियों के अनुकूलित चयन के साथ केबलिंग थी। इस संयंत्र की स्थापना टाटा पावर सोलर ने की है।

आशीष खन्ना, मुख्य कार्यपालक अधिकारी, टाटा पावर सोलर ने कहा “आज उद्योग में प्रदायगी की गति और गुणवत्ता निर्णायक बैचमार्क बन गए हैं तथा हमने रिकॉर्ड समय में इस स्तर की परियोजना की प्रदायगी की है। घरेलू विनिर्माण में हमारी केन्द्रीय क्षमताओं और पिछले 25 वर्षों में ईपीसी सेवाओं को एक साथ लाकर यह 100 मेगावाट संयंत्र अब तक हमारे द्वारा कमिशन की गई सबसे बड़ी परियोजना है।”

स्रोत : <http://energy.economictimes.indiatimes.com>

सोलर टाउन द्वारा बॉम्बे प्रेसीडेंसी रेडियो क्लब में प्रथम वाणिज्यिक नेट मीटर सौर रूफटॉप प्रणाली की स्थापना

सोलर टाउन एनर्जी सॉल्यूशन्स प्रा. लि. ने ऐतिहासिक बॉम्बे प्रेसीडेंसी रेडियो क्लब में 41 किलोवॉट नेट मीटर वाली सौर रूफटॉप प्रणाली स्थापित की है। अब रेडियो क्लब मुम्बई में ऐसा प्रथम वाणिज्यिक प्रतिष्ठान बन गया है जहां इमारत पर नेट मीटर वाली सौर पीवी प्रणाली लगाई गई है। इससे रेडियो क्लब अपनी अतिरिक्त बिजली बृहन मुम्बई इलेक्ट्रिक सप्लाई एण्ड ट्रांसपोर्ट के तहत ग्रिड में वापस डाल सकता है और अपने बिल में कमी कर सकता है। इस रेडियो क्लब को अपनी नई सौर प्रणाली से हर वर्ष 850,000 रुपये से अधिक बचत होने का अनुमान है। रेडियो क्लब ने किसी अपफ्रंट लागत के बिना सोलर टाउन के साथ 35-40 प्रतिशत की दर पर 25 वर्ष का लीज करार किया है, जो युटिलिटी के टैरिफ से कम है। इस संस्थापित प्रणाली से लीज की पूरी अवधि तक नियत लागत तक स्वच्छ विद्युत की प्रदायगी की जाती है और इसमें रखरखाव की सेवा शामिल है। इस रूफटॉप प्रणाली से उनकी ग्रिड ऊर्जा खपत के 20 प्रतिशत की पूर्ति होगी और सौर संस्थापना के पूरे जीवन काल में 1189 टन से अधिक कार्बन डाइऑक्साइड की बचत होगी।



स्रोत : <http://www.powertoday.in>

आंध्र प्रदेश के काकिनाडा जिले में पुलिस स्टेशन में सौर विद्युत

आंध्र प्रदेश के काकिनाडा जिले के पुलिस स्टेशनों में सौर विद्युत का उपयोग करने के लिए सौर संयंत्र लगाए गए हैं। राज्य के पुलिस विभाग ने जिले के 14 पुलिस स्टेशनों को चुना है जहां दैनिक जरूरत पूरी करने के लिए सौर संयंत्र लगाए जाने हैं। प्रत्येक पुलिस स्टेशन को 1.5 के सौर पैनल के अलावा इन्वर्टर और बैटरी की जरूरत होगी ताकि यह प्रणाली काम कर सकें। इन 14 पुलिस स्टेशनों में सौर संयंत्र लगाए गए हैं : येटापाका, कुनावरम, चिंतूर और एडुगुरल्लापल्ली, चिंतूर पुलिस उप संभाग में, एजेंसी क्षेत्र में वाय रामावरम और उप योजना क्षेत्र में तुंगी (सामान्य रेल पुलिस) और टाउन 3 यातायात पुलिस स्टेशन, प्रकाश नगर, बोम्मूरु, राजा नगरम, राजा महेन्द्रवरम 2 टाउन, डोलेश्वरम, कडियाम और कोरुकोंडा पुलिस स्टेशन जो राजामहेन्द्रवरम शहरी पुलिस जिले में आते हैं।



विभाग के अधिकारियों के अनुसार सौर विद्युत संयंत्र प्रत्येक पुलिस स्टेशन में 2.39 लाख रुपये की लागत से लगाए गए हैं। इसे महात्मा गांधी राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी योजना के तहत 30 प्रतिशत सब्सिडी और नैडकेप की ओर से 20 प्रतिशत सब्सिडी दी गई है।

स्रोत : <http://www.saurenergy.com>

मुम्बई में वर्ल्ड ट्रेड सेंटर पर 250 किलोवोल्ट का रूफटॉप सौर संयंत्र

सोलर सॉल्यूशन्स प्रदान करने वाले मैक्सवेल सोलर एण्ड विंड एनर्जी ने वर्ल्ड ट्रेड सेंटर पर मुम्बई में 250 किलोवोल्ट ग्रिड संबद्ध रूफटॉप सौर संयंत्र स्थापित किया है। यह संयंत्र 25,000 वर्ग फीट के क्षेत्रफल पर डब्ल्यूटीसी की अकार्ड इमारत पर लगाया गया है और इस परियोजना की बिजली से इमारत की एयर कंडिशनिंग की जाएगी तथा प्रतिवर्ष 3 लाख यूनिट बिजली का उत्पादन होगा। डब्ल्यूटीसी के मुम्बई अध्यक्ष कमल मोरारका ने कहा “इस प्रयास के जरिए डब्ल्यूटीसी मुम्बई 2022 तक कुल ऊर्जा मिश्रण में सौर विद्युत की 10 प्रतिशत से अधिक मात्रा बढ़ाने के लक्ष्य में भाग लेगा।”

स्रोत : <http://energy.economictimes.indiatimes.com>



स्कॉटलैंड में दुनिया का प्रथम बड़े पैमाने का टाइडल एनर्जी फार्म

दुनिया के प्रथम बड़े पैमाने के टाइडल एनर्जी फार्म के शुभारंभ से स्कॉटलैंड में नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य किया गया। मेजेन टाइडल स्ट्रीम परियोजना के लिए एक टर्बाइन पेंटलैंड फर्थ में स्कॉटिश हाइलैंड द्वारा लोकार्पित किया गया। इस टर्बाइन का माप लगभग 15 मीटर ऊंचा और ब्लेड का व्यास 16 मीटर का तथा इसका वजन लगभग 200 टन है, इसकी यात्रा केथनेस और ओर्कनी के बीच स्कॉटलैंड के उत्तरी तट के पानी में स्थित परियोजना स्थल पर शुरू हुई।

एडिनबर्ग में स्थित डेवलपर एटालांटिस रिसोर्सिस को आशा है कि इस परियोजना को स्कॉटिश सरकार से 23 मिलियन पाउंड की राशि प्राप्त हुई है, जिसमें अंततः 269 टर्बाइन होंगे और इसकी क्षमता 398 मेगावॉट होगी, जिससे 175,000 घरों को बिजली दी जा सके। फेब्रिस लेवेक, जो पर्यावरण निकाय डब्ल्यूडब्ल्यूएफ स्कॉटलैंड में जलवायु तथा ऊर्जा नीति अधिकारी हैं, उन्होंने बताया कि “यह बहुत शानदार बात है कि अब स्कॉटलैंड में दुनिया का पहला बड़े पैमाने का टाइडल स्ट्रीम फार्म है। यह शेटलैंड टाइडल डेवेलपर्स की तर्ज पर पहली बार राष्ट्रीय ग्रिड में बिजली प्रदान करेगा और इससे दुनिया की सबसे ताकतवर टाइडल टर्बाइन को परखा जाएगा।”

स्रोत : www.theguardian.com

ग्रिड ऊर्जा भंडारण के लिए रसायनज्ञों द्वारा सस्ती, स्थायी बैटरी के विकास का वादा



यूनिवर्सिटी ऑफ वॉटरलू के रसायनज्ञों ने लंबे समय तक चलने वाली जिंक आयन बैटरी का विकास किया है। जिसकी कीमत मौजूदा लिथियम आयन बैटरी से आधी और यह लोगों को पारंपरिक विद्युत संयंत्रों से दूर रहने और नवीकरणीय सौर तथा पवन ऊर्जा उत्पादन की ओर बढ़ने में मदद कर सकती है। प्रो. लिंडा नजर और उनके

सहयोगियों ने वॉटरलू में यह महत्वपूर्ण खोज की है, यह जानकारी नेचर एनर्जी में प्रकाशित की गई है।

इस बैटरी में सुरक्षित, गैर ज्वलनशील, विषरहित सामग्री का इस्तेमाल किया गया है और इसमें पीएच उदासीन, पानी से बना हुआ सॉल्ट है। इसमें पानी से बने इलेक्ट्रोलाइट, पिलर युक्त वेनेडियम ऑक्साइड का धनात्मक इलेक्ट्रोड और कम खर्चीला धातु जिंक ऋणात्मक इलेक्ट्रोड है, इस बैटरी से परिवर्तनीय प्रक्रिया द्वारा बिजली का उत्पादन होता है जिसे इंटरकेलेशन कहते हैं, जहां धनात्मक आवेश वाले जिंक आयन ऋणात्मक धातु वाले जिंक इलेक्ट्रोड से ऑक्सीडाइज होते हैं,

इलेक्ट्रोलाइट से गुजरते हैं और वेनेडियम ऑक्साइड की नैनोशीट की पतों के बीच धनात्मक इलेक्ट्रोड पर जाते हैं। इससे इलेक्ट्रॉन बाहरी परिपथ में बहते हैं, एक विद्युत धारा बनती है। आवेशित होने पर इसके विपरीत प्रक्रिया होती है।

स्रोत : www.sciencedaily.com



➤ श्री पीयूष गोयल, केन्द्रीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खनन मंत्रालय ने नई दिल्ली में अटल अक्षय ऊर्जा भवन की आधारशिला रखी।



अटल अक्षय ऊर्जा भवन के लिए आधारशिला समारोह

अटल अक्षय ऊर्जा भवन ऊर्जा दक्षता और नवीकरणीय ऊर्जा का प्रतीक एक ऐतिहासिक इमारत है। यह नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के मुख्यालय के लिए बनाया गया एक समेकित भवन है। यह भवन 2.76 एकड़ के भूखण्ड पर बनाया जाएगा और यह सीजीओ कॉम्प्लेक्स, लोदी रोड, नई दिल्ली में स्थित है। यह आधुनिकतम, निवल शून्य ऊर्जा हरित भवन सौर पैसिव वास्तु संरचना की संकल्पना पर डिजाइन किया गया है।

श्री

पीयूष गोयल, केन्द्रीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खनन मंत्रालय ने 19 अक्टूबर, 2016 को नई दिल्ली में अटल

अक्षय ऊर्जा भवन की आधारशिला रखी। इस अवसर पर श्री उपेन्द्र त्रिपाठी, सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय; श्री पी के पुजारी, सचिव, विद्युत मंत्रालय, श्री बलविन्दर कुमार, सचिव, खान मंत्रालय, और श्री अनिल स्वरूप, सचिव, कोयला

मंत्रालय, भारत में विदेशी दूतावासों के अतिथि, उद्योग जगत और मंत्रालय, सेकी, सीपीडब्ल्यूडी, इरेडा आदि के अधिकारी एवं अन्य प्रतिष्ठित जन उपस्थित थे।

इस भवन का नाम भारत के पूर्व प्रधानमंत्री, श्री अटल बिहारी वाजपेयी के



अत्याधुनिक निवल-शून्य ऊर्जा अटल अक्षय ऊर्जा भवन के वास्तुकार की कल्पना

नाम पर रखा गया है। अटल अक्षय ऊर्जा भवन नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का समेकित मुख्यालय भवन होगा। वर्तमान में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का कार्यालय सीजीओ कॉम्प्लेक्स के तीन अलग अलग कार्यालय खण्डों में है और यहां लगभग 400 अधिकारी कार्यरत हैं।

आधारशिला रखने के साथ, मंत्री महोदय ने प्रधानमंत्री, श्री नरेन्द्र मोदी के कथन के अनुसार बताया कि यह समय भारत के लिए सभी बाधाओं को पार करते हुए आगे आने का समय है। ऊर्जा संरक्षण तथा नवीकरणीय ऊर्जा एक ऐसा क्षेत्र है जहां भारत जल्दी ही वैश्विक अग्रणी होगा। श्री गोयल ने कहा “भारत सरकार इस मिशन को पूरा करने और एक पर्यावरण अनुकूल तथा स्थायी रूप से लोगों के जीवन में रोशनी लाने के लिए प्रतिबद्ध है।” माननीय मंत्री ने कहा कि यह भवन नवीकरणीय ऊर्जा की क्रांति का नेतृत्व करते हुए भारत का एक प्रतीक है। भारत सरकार ने 2021-22 तक 175 गीगावॉट नवीकरणीय

विद्युत का लक्ष्य तय किया है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय इस लक्ष्य को पूरा करने के लिए प्रतिबद्ध है और यह इस लक्ष्य को पूरा करने के लिए सभी प्रयास कर रहा है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव, श्री उपेन्द्र त्रिपाठी ने प्रतिभागियों को संबोधित किया और उल्लेख किया कि यह भवन नवीकरणीय ऊर्जा के साथ एक पर्यावरण अनुकूल वातावरण प्रदान करेगा और भवन में ऊर्जा दक्षता का उपयोग किया जाएगा। उन्होंने कहा कि “यह ऐतिहासिक भवन नवीकरणीय ऊर्जा क्रांति का नेतृत्व करने के लिए हमारे देश का प्रतीक होगा।”

अटल अक्षय ऊर्जा भवन एक ऐतिहासिक भवन है जो ऊर्जा दक्षता तथा नवीकरणीय ऊर्जा का प्रतीक है। यह नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का मुख्यालय भवन है। यह भवन 2.76 एकड़ के भूखण्ड पर बनाया जाएगा और यह सीजीओ कॉम्प्लेक्स, लोदी रोड, नई दिल्ली में स्थित है। यह आधुनिकतम निवल शून्य ऊर्जा का हरित भवन सौर पैसिव वास्तु संरचना की

संकल्पना पर डिजाइन किया गया है। इस भवन में 2,60,000 वर्ग फीट का निर्मित क्षेत्रफल होगा, इसमें 75,000 वर्गफीट के सौर पैनल क्षेत्रफल के साथ भवन की ऊंचाई 42 मीटर होगी। इस अनोखे भवन की डिजाइन की संकल्पना शीर्षस्थ वास्तु संरचना फर्मों की सघन प्रतियोगिता के बाद चुनी गई थी। इस प्रतियोगिता का लक्ष्य निवल शून्य ऊर्जा सिद्धांत के साथ एक ऐतिहासिक भवन का विकास करना और इसी के साथ सुंदरता और सुविधा का भी ध्यान रखने पर केन्द्रित था। यह भवन डिजाइन, निर्माण और प्रचालन चरण में संसाधन दक्षता के नए मानक तय करने के लिए पूरी तरह तैयार है। यह एक ऊर्जा मंडप के साथ एक निवल ऊर्जा धनात्मक भवन होगा जहां नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियों और युक्तियों को प्रदर्शित किया जाएगा। यह एक अंतःक्रियात्मक और उपयोग प्रतिक्रियाशील भवन होगा तथा मेट्रो रेल स्टेशन, केन्द्रीय संस्थानों, जवाहर लाल नेहरू स्टेडियम और केन्द्र सरकार के कार्यालयों के नजदीक स्थित होगा। AU

सातवीं वैश्विक नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी और एक्सपो-2016



सातवीं वैश्विक नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी और एक्सपो-2016 का आयोजन 21-23 अगस्त 2016 के दौरान नई दिल्ली में किया गया और इसका आयोजन एनर्जी एण्ड एनवायरनमेंट फाउंडेशन द्वारा किया गया और इसे नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार तथा यूनेस्को, नई दिल्ली कार्यालय द्वारा आयोजित किया गया। इस समारोह में विभिन्न उद्योगों के मुद्दों सहित नवाचार, नई तकनीकों, निवेश के अवसरों और परियोजना निधिकरण सहित उद्योग के अन्य मुद्दों को संबोधित करने के लिए वैश्विक नवीकरणीय ऊर्जा के लिए एक उत्कृष्ट ऊर्जा मंच प्रदान किया गया है। इस कार्यक्रम की विषयवस्तु थी 'नवीकरणीय ऊर्जा: क्या काम करता है।'

श्री उपेन्द्र त्रिपाठी, सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने उद्घाटन भाषण दिया और नवीकरणीय ऊर्जा, हरित प्रौद्योगिकी के प्रोत्साहन और इनके स्थायित्व के महत्व पर प्रकाश डाला। एनर्जी एण्ड एनवायरनमेंट फाउंडेशन द्वारा प्रतिष्ठित 'एनर्जी एण्ड एनवायरनमेंट फाउंडेशन ग्लोबल एक्सिलेंस एवॉर्ड 2016' श्री उपेन्द्र त्रिपाठी, सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, श्रीमती अरुंधती भट्टाचार्य, भारतीय स्टेट बैंक की अध्यक्ष, श्री रमेश कीमाल, सीएमडी, गमेसा इंडिया, श्री वाल्टर हार्वर्ड, सीईओ अल्टर एनआरजी कॉर्पोरेशन; और डॉ. विवेक बंदोपाध्याय, पूर्व सलाहकार,

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को प्रदान किया गया।

सातवीं वैश्विक नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी और एक्सपो-2016 में विभिन्न मुद्दों पर विचार किया गया जैसे 'रिन्यूएबल एनर्जी इनोवेटिव फाइनेंसिंग'; 'रिन्यूएबल रेगुलेटरी इशूज - रोडमैप'; 'स्मार्ट सिटी, एनर्जी स्टोरेज और इलेक्ट्रिक विकल्स'; 'रोल ऑफ मिनी ग्रिड फॉर एनेब्लिंग 24x7 पावर फॉर ऑल'; 'वेस्ट-टू-एनर्जी, मेक-इन-इंडिया : डेवलपिंग सोलर-विंड इंडस्ट्रीज'; 'सोलर रूफटॉप-इर्मिजिंग ऑपरेटिविटी'; 'बायो-एनर्जी'; 'बायोमास : फ्यूचर एनर्जी फॉर ट्रांसपोर्टेशन'; और 'इंडो-स्विस कॉर्पोरेशन इन क्लीन एनर्जी : प्रमोटिंग इनोवेशन'। इस सम्मेलन और एक्सपो में अनेक राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय शिष्ट मंडलों ने हिस्सा लिया। इस सम्मेलन में प्रमुख अंतरराष्ट्रीय और घरेलू कंपनियां, नीति निर्माता, सरकारी अधिकारी और टेक्नोक्रेट एक ही मंच पर आए। समवर्ती सम्मेलन सत्रों में दिलचस्प कार्यशालाएं, 'एनर्जी : यूएन सस्टेनेबल डेवलपमेंट गोल्स'; 'ग्रीनिंग स्मार्ट ग्रिड : रिन्यूएबल एनर्जी इंटीग्रेशन'; और 'रिन्यूएबल एनर्जी : स्मिल डेवलपमेंट एण्ड केपेसिटी बिल्डिंग' पर नेतृत्व सम्मेलन के विचार शामिल रहे। इस सम्मेलन में स्थानीय कंपनियों के साथ भागीदारी और सहयोगों को पोषण देने के लिए भारतीय बाजार में विश्वव्यापी नई ऊर्जा कंपनियों के लिए एक महत्वपूर्ण प्रवेश द्वार बना।

सम्मेलन में अपनाए गए संकल्पों की कुछ मुख्य विशेषताएं इस प्रकार हैं :

- नवीकरणीय ऊर्जा लक्ष्यों को तय करने तथा इनके आशयित राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित योगदानों के जरिए विभिन्न सरकारों को दिए गए समर्थन के साथ नवीकरणीय ऊर्जा अब केन्द्र में आ गई है। अब समय है कि ऐसे प्रयासों का पता लगाया जाए जो इन लक्ष्यों को पाने के लिए कार्य करते और उन्हें उन्नत बनाते हैं।
- नवीकरणीय ऊर्जा विकल्पों को बड़े पैमाने पर अपनाने के लिए वित्तीय प्रतिबद्धताएं और नवाचारी वित्तीय उपाय अनिवार्य होंगे।
- नवीकरणीय ऊर्जा के प्रसार के लिए बाजार आधारित प्रक्रिया को नीति और विनियामक मुद्दों के संबोधन द्वारा आगे सुदृढ़ बनाने की जरूरत है ताकि 'नवीकरणीय ऊर्जा व्यापार की आसानी' में तेजी लाई जा सके।
- सौर पीवी मॉड्यूलों की लागत में तेजी से कमी और इसके परिणामस्वरूप ऊर्जा की लागत में कमी होने से विभिन्न नवाचारी प्रक्रियाओं के जरिए सौर पीवी में भंडारण के विकल्पों को बढ़ावा देने का अवसर मिला है।
- प्राप्त होने वाले अवसरों को देखते हुए, जो नवीकरणीय ऊर्जा बाजारों द्वारा बनाए जाएंगे, अपेक्षित जनशक्ति विकास और इनके लिए रोजगार का उत्पादन अनिवार्य है ताकि उस गति को बनाए रखा जा सके जो उत्पन्न की गई है। **AU**

वडोदरा में स्विच ग्लोबल एक्सपो में विद्युत, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खान मंत्रियों का सम्मेलन

श्री पीयूष गोयल, केन्द्रीय विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खान मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) ने प्रथम स्विच ग्लोबल एक्सपो में राज्यों तथा संघ राज्य क्षेत्रों के विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खान मंत्रियों के सम्मेलन का उद्घाटन किया। इस अवसर पर नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव, श्री उपेन्द्र त्रिपाठी भी उपस्थित थे। इन सत्रों में सम्मेलन के दौरान राज्य सरकारों के साथ विचार विमर्श किए गए जिनका लक्ष्य विभिन्न जारी योजनाओं/कार्यक्रमों के कार्यान्वयन की समीक्षा और विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खान क्षेत्रों से संबंधित मुद्दों पर विचार करना था। वरिष्ठ अधिकारियों एवं मंत्रियों सहित 20 राज्यों और 2 संघ राज्य क्षेत्रों के



सार्वजनिक क्षेत्र उपक्रमों के प्रमुखों ने इस दो दिवसीय सम्मेलन में हिस्सा लिया जो केन्द्र और राज्य सरकार के विद्युत मंत्रालय के तहत आते हैं। इस सम्मेलन का आयोजन गुजरात सरकार द्वारा आयोजित अंतरराष्ट्रीय ऊर्जा सम्मेलन स्विच ग्लोबल एक्सपो के

साथ किया गया। प्रथम स्विच ग्लोबल एक्सपो राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय प्रतिभागियों की एक प्रदर्शनी और सम्मेलन है जिसमें वडोदरा, गुजरात ने 6 से 10 अक्टूबर 2016 के बीच विद्युत इंजीनियरों ने हिस्सा लिया। गुजरात के मुख्य मंत्री, श्री विजय रूपानी ने श्री पीयूष गोयल, उप मुख्य मंत्री, श्री नितिन पटेल, राज्य ऊर्जा मंत्री, श्री चिमनभाई शापरिया और अन्य नेताओं की उपस्थिति में इस पांच दिवसीय सम्मेलन का उद्घाटन किया।

ऊर्जा सम्मेलन के अपने उद्घाटन भाषण में श्री गोयल ने गुजरात सरकार को इतने बड़े पैमाने पर सम्मेलन के आयोजन के लिए बधाई दी। उन्होंने राज्य मंत्रियों और उनके अधिकारियों से अनुरोध किया कि वे इस मंच का उपयोग प्रत्येक नागरिक की स्थायी वृद्धि अर्जित करने के लिए विचार विमर्श और सामूहिक रूप से कार्य करें और समग्र रूप से राष्ट्र की वृद्धि और समृद्धि का आधार बनें।



श्री पीयूष गोयल, केन्द्रीय विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खान मंत्री ने वडोदरा, गुजरात में 7 अक्टूबर, 2016 को उद्घाटन सत्र को संबोधित किया। गुजरात के विद्युत मंत्री, श्री चिमनभाई धारामशी शापरिया; सचिव, विद्युत मंत्रालय, श्री पी के पुजारी; सचिव, खान मंत्रालय, श्री बलविंदर कुमार; नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव, श्री उपेन्द्र त्रिपाठी भी उपस्थित हैं।



मंत्री महोदय ने यह नारा दिया 'मिलजुल कर हम इसे कर सकते हैं' और राज्यों से अपने अपने राज्य तथा विभागीय मुद्दों से ऊपर उठ कर देखने तथा आम आदमी के सामने आने वाली चुनौतियों को सुलझाने में एक राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य बनाने का अनुरोध किया। मंत्री महोदय ने कहा 'सुधार सर्वोत्तम बदलाव है जो संभव है' जिससे सभी उपस्थित व्यक्तियों को प्रेरणा मिली। श्री गोयल ने गुजरात सरकार द्वारा विद्युत क्षेत्र में दक्ष कार्यशैली की उपलब्धियों पर बधाई दी और इनके प्रशंसनीय उदाहरण प्रस्तुत किए, जहां उत्तम शासन और उत्तम अर्थव्यवस्था से अच्छी राजनीति होती है।

मंत्री महोदय ने विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खान मंत्रालयों के मंत्रियों से राज्य स्तर पर उनके सामने आने वाली चुनौतियों के साथ इनके सामूहिक समाधानों पर चर्चा की, जिन्हें केन्द्र तथा राज्य के बीच नजदीकी से कार्य करते हुए सुलझाया जा सकता है। उन्होंने पारदर्शिता, जवाबदेही और आधुनिक तकनीकी के उपयोग से इन क्षेत्रों की दक्ष कार्यशैली रूपरेखा अर्जित करने के महत्व पर भी बल दिया।

श्री गोयल ने केन्द्र सरकार की विभिन्न नीतियों और कार्यक्रमों में राज्यों की सकारात्मक प्रतिक्रिया के प्रति आभार व्यक्त किया और कहा 'मैं राज्यों से मिलने वाली

उत्साहजनक प्रतिक्रिया से अत्यधिक संतुष्ट हूँ। हम यहां राज्य को उपदेश देने के लिए नहीं आए हैं बल्कि केन्द्र सरकार की ओर से राज्य सरकारों को अपनी कार्यशैली में अधिक दक्षता, पारदर्शिता और स्वयं सुधार लाने की जरूरत है ताकि वे समाज के अधिक व्यापक हितों के लिए कार्य कर सकें और सभी के लिए हर समय विद्युत उपलब्ध कराने का लक्ष्य पूरा कर सकें।'

मंत्री महोदय ने आरंभिक चुनौतियों पर प्रकाश डाला जो राज्य स्तर नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र की दक्ष कार्यशैली को प्रभावित करती हैं। इनमें राज्य सरकारों द्वारा विद्युत आपूर्तिकारों के साथ विद्युत खरीद करारों पर हस्ताक्षर नहीं करना, खरीदी गई विद्युत के लिए समय पर भुगतान नहीं करना, विद्युत संयंत्रों के लिए 'चलाने की अनिवार्य स्थिति' लागू नहीं करना और सभी राज्यों द्वारा नवीकरणीय खरीद बाध्यता का पालन नहीं करना है। मंत्री महोदय ने कहा कि जल्दी से जल्दी इन बुनियादी मुद्दों को संबोधित किए बिना देश में विद्युत का परिदृश्य इस सरकार द्वारा तय किए गए उच्च मानक पूरे करने में सक्षम नहीं होगा।

उद्घाटन सत्र के दौरान विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खान मंत्रियों के केन्द्रीय सचिवों ने क्षेत्र में उनके सामने आने वाली विभिन्न मुद्दों और चुनौतियों

पर प्रकाश डाला तथा संबंधित लक्ष्यों को पाने में राज्यों से सहयोग की जरूरत पर बल दिया। चर्चाओं के फोकस क्षेत्र उज्ज्वल डिस्कॉम आश्वासन योजना (उदय) का कार्यान्वयन, सभी के लिए 24x7 विद्युत, फीडर की निगरानी शहरी और ग्रामीण फीडरों को आईटी से जोड़ना, ग्रामीण विद्युतीकरण कार्यक्रम, ऊर्जा संरक्षण, राइट ऑफ वे से शहरी क्षेत्रों में पारेषण लाइनों के लिए मुआवजा, राष्ट्रीय विद्युत मांग और राष्ट्रीय बिजली योजना, खुली पहुंच और केप्टिव उत्पादन से संबंधित मुद्दे, ऊर्जा/पीक कमी तथा मोबाइल एप की शुरूआत से पारदर्शिता में वृद्धि।

उपरोक्त पक्षों के अलावा राज्यों द्वारा ऊर्जा संरक्षण भवन संहिता को अनिवार्य रूप से अपनाने, कृषि मांग पक्ष प्रबंधन पर चर्चा की गई। पनबिजली विकास के लिए हस्तक्षेपों की नीति पर चर्चा की गई जिसमें प्रगतिशील हाइड्रो पावर नीति के व्यापक पक्षों के तहत लघुपन बिजल को शामिल किया गया।

नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में सौर विद्युत, पवन विद्युत से जुड़े मुद्दों तथा नवीकरणीय खरीद बाध्यताओं के पालन और नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाणपत्रों पर राज्यवार समीक्षा की गई।

सम्मेलन के समापन सत्रों में राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों की टिप्पणियां और फीडबैक तथा शिष्ट मंडल द्वारा सम्मेलन के संकल्प को अपनाना शामिल रहा। AU

भारत के नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र इरेडा के साथ उच्च वृद्धि के लिए तैयार



इसमें नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र को वित्त प्रदान करने की एक विशेष एजेंसी के रूप में भारतीय अक्षय ऊर्जा विकास एजेंसी ने सरकार की कार्यनीति के अनुसार एक बड़ा कदम उठाने तथा त्वरित क्षमता वर्धन अर्जित करने के लिए 'मेगावॉट से गीगावॉट तक' की वृद्धि के बारे में बताया गया है। यह लगातार ऐसे नए, नवाचारी और उपयुक्त वित्तीय साधनों का विकास करती है जो इसके मौजूदा ग्राहकों तथा नए निवेशकों की जरूरतें पूरी कर सकें। आने वाले वर्षों में इरेडा के लिए उच्च वृद्धि मार्ग पर नए विचारों और कार्यनीतियों की जरूरत होगी ताकि वे बाजार में अपनी जगह बनाए रखें और 2022 तक भारत सरकार द्वारा निर्धारित 175 गीगावॉट तक नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता को उन्नत बनाने का लक्ष्य पूरा करने में मदद दे सकें।

रथायी विकास की ओर भारत के मार्ग में 2015 के बाद से प्राथमिकताओं में विस्थापन हुआ है। भारत के परिदृश्यों में नीतिगत रूपरेखा के साथ त्वरित और महत्वाकांक्षी योजनाओं में सौर ऊर्जा का योगदान बढ़ाने के लिए नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र के बहुत अधिक बदलाव आए हैं। भारत में वाणिज्यिक रूप से दोहन योग्य स्रोतों से लगभग 1095 गीगावॉट की अनुमानित नवीकरणीय ऊर्जा संभाव्यता के साथ 750 गीगावॉट सौर विद्युत संभाव्यता के लिए केवल तीन प्रतिशत बंजर भूमि उपलब्ध है। पवन विद्युत विकास भारत में वाणिज्यिक चरण पर पहुंच गया है और आज यह 100

मीटर हब की ऊंचाई पर 302 गीगावॉट की संशोधित अनुमानित संभाव्यता के साथ सबसे तेजी से बढ़ने वाला नवीकरणीय ऊर्जा विकल्प बना हुआ है, यह आकलन राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान द्वारा लगाया गया। बायोमास और लघु पनबिजली की अनुमानित संभाव्यता क्रमशः लगभग 23 गीगावॉट और 20 गीगावॉट है। भारत के आस पास लगभग 7600 किलोमीटर की तटीय रेखा है, जो अपतटीय पवन विद्युत विकास की अपार संभाव्यता प्रस्तावित करती है। भारत में वर्ष 2022 तक 175 गीगावॉट नवीकरणीय ऊर्जा का लक्ष्य बढ़ाया गया है, जिसमें सौर से अधिक 100 गीगावॉट, पवन से 60 गीगावॉट और बायोपावर से 10

गीगावॉट एवं लघु पनबिजली से 5 गीगावॉट का लक्ष्य शामिल हैं। उपरोक्त सौर की 100 गीगावॉट क्षमता में से 40 गीगावॉट रूफटॉप सौर परियोजनाओं एवं 60 गीगावॉट बड़ी तथा मध्यम स्तर की सौर परियोजनाओं की स्थापना द्वारा करने का प्रस्ताव है। इस बड़े हुए लक्ष्य के साथ भारत दुनिया में सबसे बड़े हरित ऊर्जा उत्पादकों में से एक बन जाएगा और यह अनेक विकसित देशों को पीछे छोड़ देगा।

पुनः आशयित राष्ट्रीय निर्धारित अंशदान पर यूएनएफसीसी में जमा किए गए वक्तव्य में कहा गया है कि भारत 2030 तक गैर जीवाश्म ईंधन आधारित ऊर्जा संसाधनों से

40 प्रतिशत संचयी विद्युत उत्पादन अर्जित करेगा (2030 में उत्पादन के 26-30 प्रतिशत समकक्ष) और अतिरिक्त जंगलों तथा वनस्पति आवरण से 2030 तक 2.5-3 गीगाटन कार्बन डाइऑक्साइड समकक्ष का अतिरिक्त (संचयी) कार्बन सिंक बनाया जाएगा जो उन्नत देशों और अल्प लागत अंतरराष्ट्रीय निधिकरण से प्रौद्योगिकी अंतरण द्वारा किया जाएगा।

निवेश और वित्त

175 गीगावॉट नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता हासिल करने के लिए पूंजी निवेश में लगभग 120 बिलियन अमेरिकी डॉलर और इक्विटी में 40 बिलियन अमेरिकी डॉलर की जरूरत होगी। यह 160 बिलियन अमेरिकी डॉलर की राशि अगले 6-7 वर्षों में (2022 तक) में आवश्यक होगी-यह वर्ष में औसतन 23 बिलियन अमेरिकी डॉलर होगी-इससे बताए गए लक्ष्य पूरे करने में मदद मिलेगी। इस दिशा में नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र को भारतीय रिजर्व बैंक द्वारा 'प्राथमिकता क्षेत्र ऋण' का दर्जा दिया गया है। अब बैंक कॉर्पोरेट ऋणकर्ताओं को 15 करोड़ रुपए तक की सीमा में और अलग अलग ऋणकर्ताओं को प्राथमिक क्षेत्र के तहत नवीकरणीय परियोजनाओं के लिए 10 लाख रुपए तक राशि का ऋण दे सकते हैं। भारत में घरेलू और विदेशी निवेशों में निवेशकों की दिलचस्पी पिछले दो वर्षों में उल्लेखनीय रूप से बढ़ी है। भारत ने हाल ही में यूएसए और

चीन को विश्व के सबसे बड़े एफडीआई गंतव्य के रूप में पीछे छोड़ दिया है। भारत ने नवीकरणीय ऊर्जा विकास और स्थापना के लिए अबाधित विदेशी निवेश की अनुमति दी है, नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में 100 प्रतिशत एफडीआई की अनुमति है। नवीकरणीय ऊर्जा में बाजार के अवसरों ने भारत के अनेक सामरिक और वित्तीय निवेशकों को आकर्षित किया है। इनमें से अनेक ने अपने शुरूआती पोर्टफोलियो बनाने के लिए अंतरराष्ट्रीय निधिकरण किए हैं और अब वे अपनी प्रचालन परिसंपत्तियों के लिए वैकल्पिक निधिकरण मॉडलों पर विचार करते हैं।

इरेडा की भूमिका

नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाएं पूंजी सघन प्रकार की होती हैं और आम तौर पर इनमें लंबी पेबैक अवधि होती है, जिसके कारण वाणिज्यिक बैंक भिन्न प्रकार से इन परियोजनाओं में ऋण सेवाएं प्रदान करते हैं। भारत सरकार ने 1987 में 'भारतीय अक्षय ऊर्जा विकास एजेंसी' (इरेडा) नामक एक समर्पित सार्वजनिक वित्तीय संस्थान का गठन नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के प्रशासनिक नियंत्रण में भारत में नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र को वित्तीय सहायता प्रदान करने के उद्देश्य से किया।

इरेडा का मिशन, उद्देश्य सुपरिभाषित हैं और यह सामरिक रूप से उस सिद्धांत की ओर लक्षित है जिसमें इसके प्रयोजन को परिभाषित किया गया है। इरेडा का सिद्धांत है 'शाश्वत ऊर्जा'। इरेडा का मिशन है 'एक अग्रणी प्रतिभागी अनुकूल और प्रतिस्पर्धात्मक संस्थान जो नवीकरणीय स्रोतों से ऊर्जा उत्पादन में स्वयं स्थायी निवेश, ऊर्जा दक्षता तथा स्थायी विकास के लिए पर्यावरण संबंधी प्रौद्योगिकियों के निधिकरण और प्रोत्साहन'। इरेडा के प्रधान उद्देश्य हैं :

- बिजली के उत्पादन और/या ऊर्जा के नवीन तथा नवीकरणीय स्रोतों के लिए विशिष्ट परियोजनाओं और योजनाओं को वित्तीय समर्थन प्रदान करना और ऊर्जा दक्षता के माध्यम से ऊर्जा का संरक्षण।
- एक प्रमुख संगठन के रूप में दक्ष और प्रभावी नवीकरणीय ऊर्जा और ऊर्जा

दक्षता/संरक्षण परियोजनाओं का निधिकरण करने की स्थिति में बने रहना।

- नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्रों में इरेडा की हिस्सेदारी बढ़ाने के लिए नवाचारी निधिकरण।
- प्रणालियों, प्रक्रमों और संसाधनों में निरंतर सुधार के माध्यम से ग्राहकों को दी जाने वाली सेवाओं की दक्षता में सुधार लाना।
- ग्राहक संतुष्टि के जरिए प्रतिस्पर्धात्मक संस्थान बनने का प्रयास।

इरेडा नवीकरणीय ऊर्जा के विकास में प्रधान भूमिका निभाता रहा है। इरेडा ने पिछले 29 वर्षों से नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में अपने नेतृत्व की स्थिति बनाए रखी है और समय समय पर बाजार की जरूरतें पूरी करने के लिए अनेक नवाचारी वित्तीय योजनाओं/समाधानों का विकास किया गया है। इरेडा का देश भर में 2200 से अधिक स्वच्छ ऊर्जा परियोजनाओं के निधिकरण का उत्कृष्ट ट्रैक रिकॉर्ड रहा है। यह अपने आरंभ से ही लाभ अर्जित करता रहा है और इसके व्यापार प्रचालन सफल रहे हैं।

इरेडा द्वारा देश में नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में विकास के प्रति किए गए प्रयासों के परिणामस्वरूप भारतीय नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में वर्ष दर वर्ष वृद्धि हुई है। वर्तमान में संस्थापित नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता लगभग 45,916 मेगावॉट से अधिक पहुंच गई है, जो देश में संस्थापित 307 गीगावॉट क्षमता का लगभग 15 प्रतिशत है।

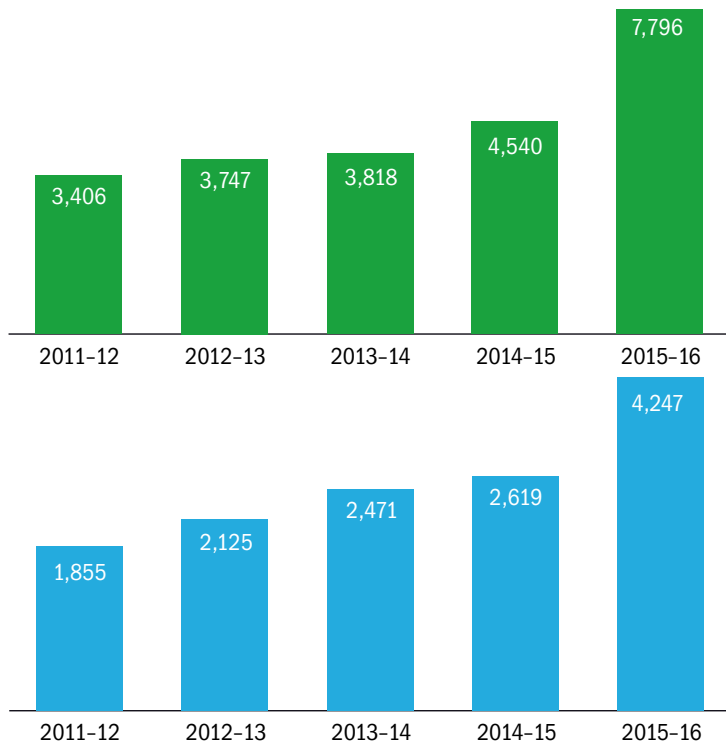
नवाचारी योजनाएं और मॉडल

इरेडा हमेशा आगे चलने वाला संगठन रहा है और इसने अपने अभिजात वर्ग को हमेशा रास्ता दिखाया है। वृद्धि की उम्मीदों को पूरा करने के लिए अपने व्यापार प्रचालनों के भाग के रूप में इरेडा निरंतर नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र के लिए नए साधनों/नवाचारी उत्पादों का विकास करता रहा है। इरेडा द्वारा आरंभ कुछ नई और नवाचारी योजनाएं/मॉडल इस प्रकार हैं:

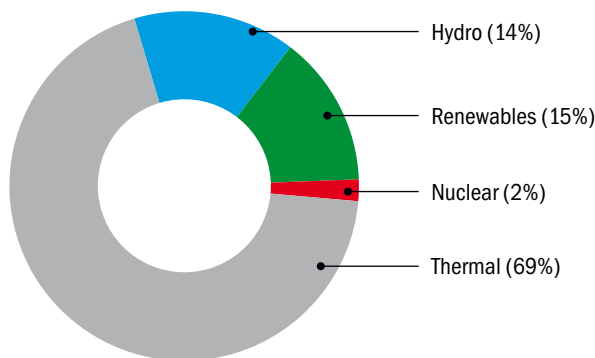
- सावधि निधिकरण
- 'भावी नकद प्रवाह का प्रतिभूतिकरण' के माध्यम से अतिरिक्त वित्त
- परियोजना विकासकों को सेतु ऋण योजना



तस्वीर 1 : मामतखेड़ा स्थल, जिला रतलाम/मंदसौर, मध्य प्रदेश में मैसर्स ऑरेंज मामतखेड़ा विंड प्रा. लि. के 100.50 मेगावॉट पवन ऊर्जा परियोजना



गति : रुपए/करोड़



- नवीकरणीय ऊर्जा विकासकों/आपूर्तिकारों/संविदाकारों को अल्पावधि ऋण सहायता
- डेबिट/ऋण सिंडीकेशन की अंडरराइटिंग
- टेकओवर निधिकरण
- सह-निधिकरण/बैंकों के साथ संघ
- पुनः निधिकरण करने वाले बैंक और वित्तीय संस्थान - लाइन ऑफक्रेडिट
- पुनः आपूर्तिकारों/प्रवर्तकों के लिए गारंटी सहायता योजना
- इरेडा ऋण/एसडीएफ योजना से सहकारी चीनी मिलों में आईपीपी सह उत्पादन
- माध्यमिक ऋण योजना - एसपीवी पानी के पंप के लिए किसानों का निधिकरण एक एग्रीगेटर एसपीवी/चीनी मिल के माध्यम से।
- इरेडा द्वारा नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं

- के लिए आपूर्तिकार ऋण/सहजता पत्र
 - एग्रीगेटर के माध्यम से सौर रूफटॉप की इरेडा योजना (रेस्को)
 - ग्रिड अंतःक्रियात्मक पवन और सौर विद्युत परियोजनाओं के लिए जीबीआई की प्रत्यक्ष रियायत।
 - चैनल भागीदारों/एसएनए को उनके सौर वॉटर हीटर हेतु देय पूंजी सब्सिडी में प्रत्यक्ष रियायत।
 - बैंकों/वित्तीय संस्थानों में एनसीईएफ पुनः निधिकरण योजना
- वर्ष 2016-17 के दौरान इरेडा द्वारा तीन नई योजनाएं आरंभ की गई हैं, जो हैं: नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं (सौर/पवन) के लिए बॉन्ड की उगाही हेतु क्रेडिट वर्धन योजना

भारतीय नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र पर इरेडा के प्रयासों का प्रभाव

इरेडा द्वारा किए गए अथक और सक्रिय प्रयासों से भारत में नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र का वाणिज्यीकरण किया गया, जिसके परिणामस्वरूप घरेलू वाणिज्यिक बैंकों, अंतरराष्ट्रीय निधिकरण एजेंसियों तथा एफडीआई में सक्रिय भागीदारी की गई और यह क्षेत्र बड़ी संख्या में लोगों तक पहुंचा। इरेडा का प्रधान फोकस उन नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्रों के निधिकरण के प्रति बना हुआ है, जहां तकनीकी दक्षता तो पर्याप्त रूप से प्रदर्शित की गई किन्तु बाजार और उद्योग की गतिशीलता से देश के ऊर्जा मिश्रण को नुकसान पहुंचा। आज अनेक वाणिज्यिक बैंक और वित्तीय संस्थान सक्रिय रूप से नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं का निधिकरण करते हैं। इरेडा हमेशा सभी पणधारियों के साथ संपर्क बनाए रखती है और क्षेत्र को प्रभावित करने वाली किसी महत्वपूर्ण समस्या को संबोधित करने के लिए नीतियों में उचित बदलाव लाने के लिए सरकार को प्रभावित करती है।

निष्कर्ष

नवीकरणीय ऊर्जा को अगले विशाल प्रौद्योगिकी उद्योग के रूप में देखा गया है, जिसमें दुनिया भर में इसे करोड़ों डॉलर के ऊर्जा उद्योग के रूप में बदलने की संभाव्यता है। नवीकरणीय ऊर्जा में निवेश से भारत दुनिया भर में वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्द्धी बनेगा और ऐसी प्रौद्योगिकियों का विकास किया जा सकता है जिनसे कॉर्पोरेट भारत वृद्धि और नेतृत्व के नए अवसर प्राप्त कर सकता है। भारत में नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र अवसरों और गुणों से भरपूर है और यह लगातार निवेश को आकर्षित करता है। भारत के ऊर्जा आपूर्ति मिश्रण में नवीकरणीय ऊर्जा की बढ़ती हिस्सेदारी के अलावा भारत नवीकरणीय ऊर्जा का विनिर्माण केन्द्र बन सकता है। **AI**

सौजन्य : इरेडा

जल कुम्भी

बायोगैस उत्पादन के लिए एक विकल्प

ऊर्जा की लगातार बढ़ती खपत से प्राकृतिक संसाधनों में आने वाली निरंतर कमी के कारण जीवाश्म ईंधन के स्थान पर वैकल्पिक ईंधनों की खोज अनिवार्य है। ऊर्जा का एक मात्र वैकल्पिक स्रोत जैव ऊर्जा है, जो आसानी से उपलब्ध हो सकती है। इस संदर्भ में, डॉ. अनिल कुरचानिया, इंजी. बी. वेलुमुरुगन, डॉ. माधुरी नर्रा, इंजी. बिपिन व्यास और शकील यू सैयद द्वारा जल कुम्भी के विभिन्न उपयोगों और इसे एक फीड स्टॉक के रूप में लेकर बायोगैस के उत्पादन का वर्णन किया गया है।



जल कुम्भी (इछौरनिया क्रेसिपेस) एक महत्वपूर्ण भेदक जलीय प्रजाति है जो आम तौर पर नदियों और झीलों की सतह पर पाई जाती है तथा इसकी तेजी से वृद्धि के कारण और उच्च प्रजनन के चलते यह साफ पानी और

गंदे पानी दोनों के लिए पर्यावरण संबंधी समस्या है। इस प्रकार यह एक खतरनाक खरपतवार है और यह बहुत तेजी से बढ़ती है एवं जलाशयों से पोषक तत्वों और ऑक्सीजन की तेजी से खपत द्वारा वहां रहने वाले जीव जंतुओं पर प्रतिकूल असर डालती है। इस प्रकार जल कुम्भी से पानी के मार्ग पूरी

तरह रुक जाने के कई उदाहरण देखे गए हैं जिससे मछली पकड़ना और मनोरंजन आदि कठिन हो जाता है। अनुकूल परिस्थितियों में जल कुम्भी प्रति हेक्टेयर प्रति दिन 17.5 मीट्रिक टन की वृद्धि दर पर बढ़ती है। पानी के वाष्पन से भी इसमें कमी आती है, और जलाशयों जैसे झीलों और बांधों में जल

कुम्भी की मौजूदगी से भी यह बढ़ जाता है। यह मच्छरों और रोगों के पनपने के लिए एक अनुकूल अधिवास भी प्रदान करती है।

चूँकि पौधों में पर्याप्त नाइट्रोजन मात्रा होती है, अतः इसे बायोगैस उत्पादन के सबस्ट्रेट के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है। अनेक अध्ययन किए गए हैं, जिनमें यह सिद्ध किया गया है कि जल कुम्भी से मिथेन का उत्पादन किया जा सकता है। जबकि, जलीय खरपतवार में अपने अंदर मौजूद हवा के कारण तैरने का स्वभाव होता है और यह पानी की सतह पर पत बना देती है, जिससे बायोगैस उत्पादन में बाधा आती है। इसे देखते हुए सरकार पटेल नवीकरणीय ऊर्जा अनुसंधान संस्थान में बबल गन तकनीक के साथ समेकित जल कुम्भी के दक्ष बायोमिथेनेशन के लिए अनुसंधान और विकास कार्य किया गया है।

जल कुम्भी से बायोगैस की संभावना

मीठे पानी की जल कुम्भी को आस पास की झीलों/तालाबों से जमा किया गया और 2-4 से.मी. साइज के टुकड़े काटे गए। जल कुम्भी के भौतिक-रासायनिक गुणों को मानक प्रोटोकॉल का इस्तेमाल करते हुए मापा गया है (तालिका 1)।

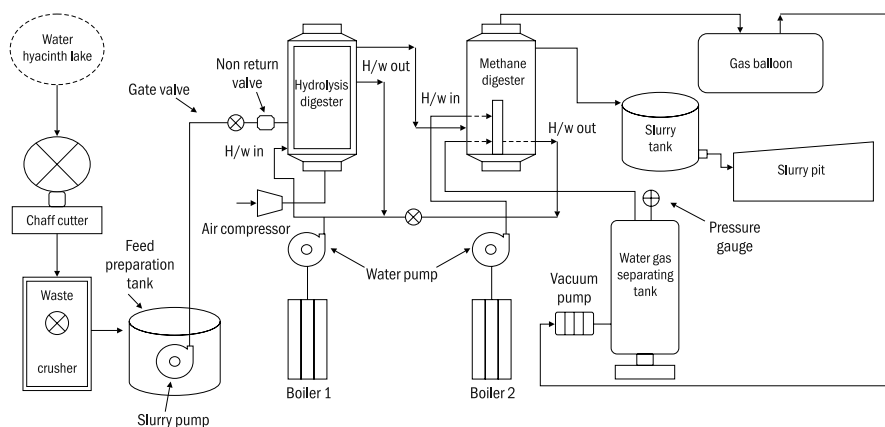
तालिका 1: जल कुम्भी के भौतिक-रासायनिक गुण

पैरामीटर	मान
कुल ठोस (प्रतिशत) (डब्ल्यूबी)	9.62
वाष्पशील ठोस (प्रतिशत) (बीडी)	79.41
राख (प्रतिशत) (बीडी)	20.38
सेलुलोज (प्रतिशत)	22.11
हेमीसेलुलोज (प्रतिशत)	16.61
लिग्निन (प्रतिशत)	9.60
सी (प्रतिशत)	36.00
एन (प्रतिशत)	1.811
पी (प्रतिशत)	0.85
के (प्रतिशत)	2.10
	3,772.
सीवी (केल./ग्रा)	69

आरंभ में अर्ध निरंतर बायोगैस डाइजेस्टर में 200 लीटर की मात्रा के साथ इसे हिलाने की प्रणाली डाली गई जिसमें एक बंद लूप के अंदर बायोगैस को मिलाया गया। पंप के पंप की सहायता से दबाव और बुलबुले बना कर इन्हें जीआई पाइप से गुजारा गया, जो डाइजेस्टर के केन्द्र में लगाए गए थे (तस्वीर 1)। जलकुम्भी के काटे और पीसे गए टुकड़े 4 प्रतिशत कुल ठोस मात्रा के साथ डेली फीड रिएक्टर के अंदर इनलेट के रास्ते डाले गए और इसमें बायोगैस के एक पुनः संरचण द्वारा पाइप के जरिए इसे हिलाया गया और प्रत्येक बार 10 मिनट की अवधि तक दिन में 3 बार फुट पंप से इसे हिलाया गया। इसमें हाइड्रोलिक प्रतिधारण समय 25 दिन था। बायोगैस उत्पादन 20-22 लीटर दिन-1 अर्थात् 262.5 लीटर किलोग्राम- 1 टीएस जल कुम्भी पाया गया था।



तस्वीर 1: डेली फीड बॉटर हाइड्रॉलिक रिएक्टर



चित्र 1: बायोमिथेनेशन संयंत्र की रूपरेखा

जल कुम्भी बायोमिथेनेशन प्रदर्शन संयंत्र

प्रयोगशाला डेटा के आधार पर 1-1.20 टन जल कुम्भी और पानी प्रतिदिन की फीडिंग क्षमता के साथ एक उच्च दर उन्नत बायोमिथेनेशन प्रदर्शन संयंत्र विकसित किया गया और इसे नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार की वित्तीय सहायता से संस्थान के परिसर में लगाया गया। जलकुम्भी के बायोमिथेनेशन के लिए आवश्यक सभी अनिवार्य घटक, अर्थात् वेस्ट क्रशर, हाइड्रोलिसिस (3 घनमीटर क्षमता) और मिथेन डाइजेस्टर (15 घनमीटर क्षमता), हिलाने के लिए बबल गन और मिलाने के लिए डाइजेस्टर की सामग्री, दोनों डाइजेस्टर में गर्म पानी के बहाव से थर्मोफिलिक परिस्थिति बनाए रखने के लिए गीजर, स्टोरेज बायोगैस बैलून, डाइजेस्टर की सामग्री को बायोगैस के संचरण द्वारा समांग मिश्रण बनाने के लिए वॉटर रिंग कम्प्रेसन पंप को परिसर में स्थापित किया गया। बायोमिथेनेशन संयंत्र के सभी घटकों की योजना रूपरेखा चित्र 1 में दिखाई की गई।

मीठे पानी की जल कुम्भी को 2-4 से.मी. साइज में काटा गया और इसमें पानी डालकर स्लरी बनाई गई। इस संवर्धन में पिसी हुई जल कुम्भी डालकर 100 किलोग्राम सामग्री और 900 लीटर पानी डाला गया। प्रक्रिया के स्थिर हो जाने पर इसमें 500 किलोग्राम जल कुम्भी और 500 लीटर पानी डाला गया। इस तैयार स्लरी को हाइड्रोलिसिस टैंक में भेजा गया और तले

की ओर से संपीड़ित हवा डालकर डाइजेस्टर की सामग्री को मिलाया गया। यह मिश्रण 30 मिनट तक प्रतिदिन 3 बार किया गया। हाइड्रोलॉज की गई सामग्री मिथेन डाइजेस्टर में डाली गई। मिश्रित बबल गन (तस्वीर 2), जिसे मिथेन डाइजेस्टर के अंदर लगाया गया था, इससे पुनः संपीड़ित बायोगैस दिन में तीन बार 15 मिनट तक 0.5 बार दबाव पर डाली गई। बायोगैस के पुनः संचरण



तस्वीर 2: ड्राफ्ट ट्यूब के साथ एक मिक्सिंग गन बबल जनरेटर

से बुलबुले को प्रत्येक 60 सैकंड पर बबल गन द्वारा तोड़ा जाता है। हाइड्रोलॉजिस और मिथेन डाइजेस्टर को 50 डिग्री से. पर गर्म पानी के संचरण से गर्म बनाए रखा गया। प्रदर्शन संयंत्र का चित्रात्मक दृश्य तस्वीर 3 में दिखाया गया है।

औसत बायोगैस उत्पादन 245 लीटर

किलोग्राम-1 टीएस या लगभग 20 लीटर प्रति किलोग्राम ताजी सामग्री के साथ 62 प्रतिशत मिथेन मात्रा सहित देखा गया। इसमें 1 से 1.2 टन तक फीडिंग बनाए रखी गई और इस प्रकार प्रतिधारण समय मिथेन डाइजेस्टर में 12-15 दिन बना रहा। उत्पन्न की गई बायोगैस 25 घन मीटर क्षमता वाले बायोगैस भंडारण बैलून में रखी गई, जिसे वैक्यूम पंप से संपीड़ित किया गया और



मीथेन डाइजेस्टर के अंदर पुनः संचरित किया गया। ऊर्जा की खपत को प्रदर्शन संयंत्र के प्रचालन के दौरान मापा गया और यह लगभग 21 किलोवॉट घण्टा था, जिसे प्राइम मूवर्स और हाइड्रोलॉजिस डाइजेस्टर को छोड़ने के बाद अनुकूलन से 11 किलोवॉट घण्टा तक कम किया गया। यह देखा गया



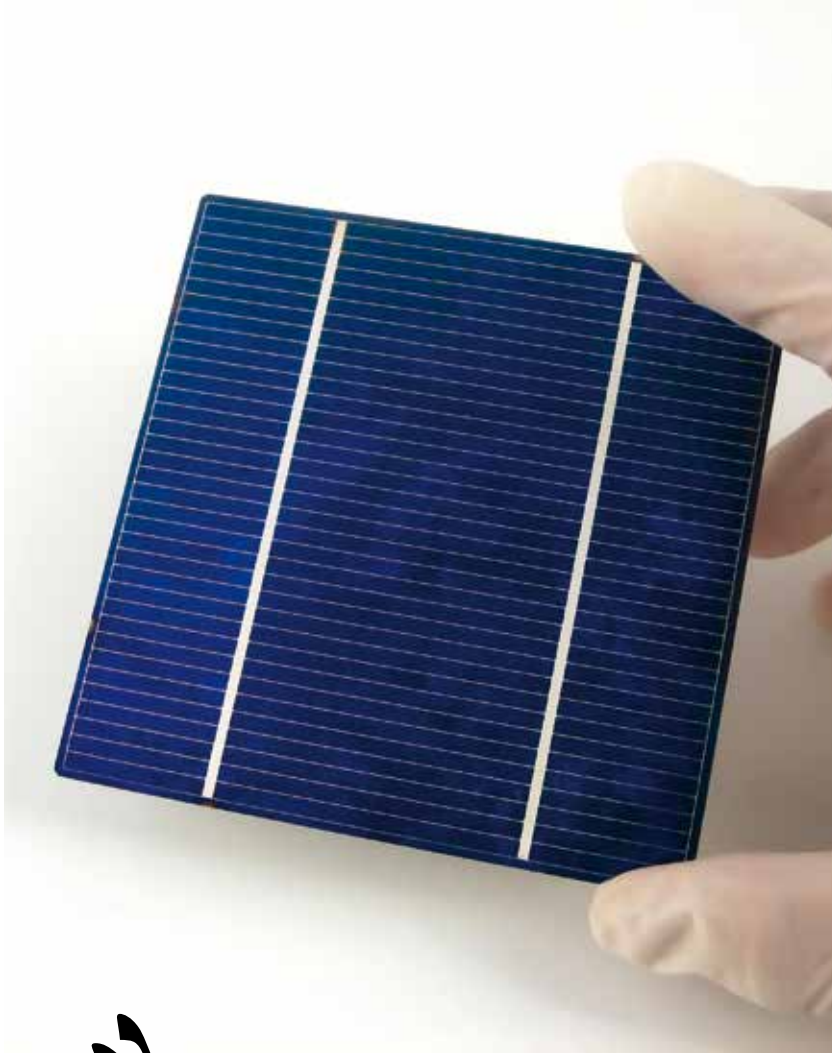
तस्वीर 3: एक प्रदर्शन संयंत्र का चित्रात्मक दृश्य

था कि वर्तमान में 3,000,000 रुपये की स्थापना लागत की तुलना में परियोजना से अर्जित कुल राजस्व 34,710 रुपये था। चूंकि परियोजना की लागत को केवल मिथेन डाइजेस्टर के इस्तेमाल द्वारा और भी कम किया जा सकता है और इसमें हाइड्रोलॉजिस डाइजेस्टर को हटाने तथा अन्य उपकरणों के अनुकूलन से बायोगैस संयंत्र की लागत और भी घटा कर 1,500,000 रुपये की जा सकती है और इसका राजस्व उत्पादन 79,712 रुपये होगा। यदि इस परियोजना लागत पर 30 प्रतिशत की वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है तो इसकी पैकेज अवधि और भी कम की जा सकती है। परिणामों से प्रदर्शित हुआ है कि परियोजना आर्थिक रूप से व्यवहार्य है और इसमें वांछित ऊर्जा प्राप्ति शामिल है। वर्तमान मार्ग से जल कुम्भी का नियंत्रण एक अच्छा सामाजिक निवेश नहीं माना जा सकता क्योंकि इसमें दो प्रमुख हानियां हैं : पहला, जल कुम्भी के बायोमास का उपयोग नहीं किया जा सकता, किन्तु यह एक अपशिष्ट के रूप में निकलता है; और दूसरे, जल कुम्भी को डालने से वातावरण में उत्सर्जन होते हैं, इस प्रकार ये ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन बढ़ाते हैं। अतः प्रस्तावित परियोजना मौजूदा मार्ग का एक अच्छा विकल्प है क्योंकि इसमें मिथेन उत्सर्जन से बचाव हो सकता है और जल कुम्भी को ताप अनुरागी तापमान पर जल कुम्भी तथा अन्य जल्दी खरपतवारों के समापन के लिए बबल गन तकनीक द्वारा उच्च दर की बायोमिथेनेशन प्रणाली के लिए उपयोग किया जा सकता है। नगर निगम और जलकुम्भी के निपटान में शामिल अन्य सरकारी एजेंसियों को इससे लाभ मिल सकता है। बायोमिथेनेशन प्रणाली का उपयोग अलग अलग अपशिष्ट के लिए किया जा सकता है जैसे सब्जियों का अपशिष्ट, औद्योगिक अपशिष्ट आदि, जहां सबस्ट्रेट के अनुसार हल्का सा संशोधन करना होता है। आभार: नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार से प्राप्त वित्तीय सहायता के लिए आभार व्यक्त किया जाता है। **AU**

डॉ. अनिल कुरचानिया (ई-मेल : bio@spreri.org),
इंजी. बी. वेलुमुगन, डॉ. माधुरी नर्ग, इंजी. बिपिन व्यास और
शकील यू सैयद, सरदार पटेल रिन्यूएबल एनर्जी रिसर्च इंस्टीट्यूट,
वल्लभ विद्यानगर, गुजरात, भारत

भावी पीढ़ी के सौर सेल

नवीकरणीय ऊर्जा का भविष्य



डॉ. एस एस वर्मा ने पहली से चौथी पीढ़ी तक के सौर सेलों के विकास सहित भावी पीढ़ी के सौर सेलों और वैकल्पिक ऊर्जा के संभावित स्रोत के रूप में सुधार के भावी विस्तार की जानकारी दी है। वे हमें बता रहे हैं कि सौर सेलों की डिजाइन और विनिर्माण के लिए विकसित क्रांतिकारी तकनीकों से किस प्रकार सौर सेलों की दक्षता बढ़ सकती है और ये नवीकरणीय स्रोतों के रूप में तेजी से बदले जा सकते हैं।

सौर सेल, जिन्हें लोकप्रिय रूप से पीवी सेल कहते हैं, वास्तव में बिजली की युक्तियां हैं, जो हमें सौर ऊर्जा को विद्युत धारा में बदलने में सहायता देती हैं। जब इन सेलों को सूर्य की रोशनी में रखा जाता है तो इनमें प्रोटॉन अवशोषित होते हैं तथा दो ध्रुवों के बीच का अंतराल दूर होने से विद्युत धारा का प्रवाह शुरू होता है। ये सेल धनात्मक और ऋणात्मक सेलों की अभिक्रिया से उत्पन्न बिजली के वोल्टेज को

नियंत्रित करने में सहायक होते हैं। प्रौद्योगिकी का यह क्षेत्र कुछ दशक पहले प्रायोगिक रूप में सामने आया, जब अनुसंधानकर्ता नवीकरणीय संसाधनों के उपयोग द्वारा ऊर्जा उत्पन्न करने के किफायती और दक्ष साधनों का पता लगाने की कोशिश कर रहे थे। जबकि सौर सेल नवीकरणीय ऊर्जा के सर्वाधिक फलदायी स्रोत बने हुए हैं। सौर तकनीक के उपयोग के कारण छोटे व्यापारों के मालिक अब स्थानीय सेवा प्रदाता की तुलना में सस्ती दरों पर व्यक्तिगत उपयोग की बिजली पैदा कर

सकते हैं। अंतरराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी को आशा है कि ये सौर सेल 2050 तक दुनिया में बिजली का सबसे बड़ा स्रोत होंगे। अब तक सौर ऊर्जा को पनबिजली और पवन विद्युत से तगड़ा मुकाबला करना पड़ा और कुल ऊर्जा उत्पादन में इसकी बहुत कम हिस्सेदारी रही। जबकि बीते समय में सौर ऊर्जा संभवतः नवीकरणीय ऊर्जा के सबसे हरित रूप में उभरी है और पूरी दुनिया में इसकी मांग बढ़ने के साथ सौर विद्युत उत्पादन की वैश्विक क्षमता अब 100 गीगावाट तक पहुंच



गई है। सौर उद्योग में सौर बिजली की लागत कम करने के लिए उल्लेखनीय प्रगति की गई है तथा दुनिया के कई हिस्सों में अब यह लागत के संदर्भ में भी ग्रिड विद्युत से प्रतिस्पर्द्धात्मक बन गई है और चूंकि इसके लिए मूल संरचना की आवश्यकता कम होती है इसलिए सौर विद्युत का उपयोग उन क्षेत्रों में भी किया जा सकता है जहां पारंपरिक बिजली एक आसान विकल्प नहीं है।

आम तौर पर जब लोगों से सौर पैनल की कल्पना करने के लिए कहा जाता है तो वे तुरंत बड़े, गहरे नीले, सिलिकॉन आधारित पैनलों की कल्पना करेंगे जिन्हें सामान्य तौर पर आवासीय रूफटॉप संस्थापनाओं में देखा जाता है। जबकि वैकल्पिक प्रकाशवोल्टीय तकनीकों में हाल में किए गए नवाचारों से सौर पैनल की संभाव्यता बढ़ी है, जैसे इनका लचीलापन, आवश्यकतानुसार बनाए गए आकार और पारदर्शिता। लचीले सौर पैनल कम वजन वाले होते हैं क्योंकि इनमें कांच की भारी शीट और धातु के फ्रेम नहीं होते, इसलिए इनकी परिवहन और स्थापना लागत काफी कम हो जाती है। सौर विद्युत से बिजली बनाने के रूपांतरण में आवश्यकताएं, सीमाएं और विकास को देखते हुए सौर सेल के उपयोग से बिजली बनाने में कई प्रकार

के सुधार करते हुए इनकी विशेषताओं के साथ चौथी पीढ़ी प्रस्तुत की गई है, जैसे सौर स्पेक्ट्रम, लागत, सुरक्षा, टिकाऊपन और दक्षता आदि तथा सौर सेलों की भावी पीढ़ी अधिक विशिष्ट गुणों के साथ निकट भविष्य में प्रस्तुत की जाएगी।

⚡ सौर सेलों के प्रकार

आज चौथी पीढ़ी के सौर सेल उपलब्ध हैं, इस प्रकार हमारी जरूरतों तथा प्राथमिकताओं के अनुसार अलग अलग प्रकार के सौर सेल उपयोग किए जाते हैं। इस लेख में इनकी कुछ विशेषताएं बताई गई हैं।

⚡ पहली पीढ़ी (1जी) के सौर सेल

पारंपरिक तौर पर पहली पीढ़ी (1 जी) की पीवी तकनीक में मोटी क्रिस्टलाइन फिल्म (मुख्य रूप से सिलिकॉन) इस्तेमाल की जाती है, जिससे न केवल उच्च दक्षता बल्कि उच्च लागत भी होती है। ये पहली पीढ़ी के पीवी सेल कहलाते थे और इनमें प्रधान गुणों के कारण वाणिज्यिक बाजार में इनकी बहुलता बनी हुई। प्रारूपिक तौर पर ये सेल क्रिस्टलाइन सिलिकॉन वेफर से बनाए जाते हैं।

⚡ दूसरी पीढ़ी (2जी) के सौर सेल

दूसरी पीढ़ी (2 जी) के सौर सेल का विकास पतली फिल्म तकनीक के उपयोग से 1 जी में उच्च लागत घटाने का लक्ष्य रखते हुए किया गया, इसमें हमारा विचार सामग्री के उपयोग की गुणवत्ता और मात्रा में उल्लेखनीय कमी के साथ सामग्री की थोक लागत में कमी लाना था तथा पतली फिल्म में अवशोषण बढ़ाने की चुनौती से प्रकाशवोल्टीय परतों की घटी हुई मोटाई को समायोजित किया गया। यह 2जी पतली फिल्म तकनीक 1 जी पीवी के विकास के दौरान अभिज्ञात पीवी सामग्रियों पर आधारित थी और इसे एमोर्फस या पॉलीक्रिस्टलाइन सिलिकॉन, सीआईजीएस और सीडीटीई को शामिल करने के लिए विस्तारित किया गया था। जबकि 2जी पीवी परिवार में मोटी फिल्म के साथ जुड़े लागत के मुद्दों को संबोधित किया गया, उक्त 2जी सौर सेल का निष्पादन इनके 1 जी की तुलना में दुर्बल पाया गया है। अतः कम खर्चीली सामग्री के आवरण के अंदर जहां तक संभव हो दक्षता में सुधार लाने की चुनौती थी, जिसमें पतली फिल्म के रासायनिक वाष्प जमाव और थर्मल क्रिस्टलाइजेशन को उपयुक्त स्थान पर प्रोत्साहन दिया। एमोर्फस सामग्रियों के मामले में, उल्लेखनीय रूप से घटे हुए सक्रिय आयतन को समायोजित करने के लिए एक आंतरिक पर्त पी-आई-एन युक्तियां तैयार करने के लिए लाई गई, जहां प्रकाश से उत्पन्न केरियर को क्षेत्र में बनाने के लिए डोप युक्त सामग्री के साथ मिलाया गया। इस 2 जी पीवी सेल के पक्ष में काम करने वाले मुख्य कारक प्रति वॉट लागत पर इसकी प्रदायगी थी, किन्तु कम दक्षता के लिए मुआवजे हेतु इसका बढ़ा हुआ सतही क्षेत्र एक मुद्दा था। इसने आगे चलकर तीसरी पीढ़ी (3 जी) के सौर सेलों के विकास को बढ़ावा दिया, जिसमें नैनो क्रिस्टलाइन फिल्म, पीवी आधारित सक्रिय क्वांटम डॉट्स, टेंडम या स्टेकड मल्टी लेयर वाले इर्नोगिन से निर्मित 3-5 सामग्री जैसे जीएएस/जीई/ जीआईएनपी2 या युक्ति संकल्पना का नया

रूप जैसे हॉट केरियर सेल का विकास किया गया जहां इनका लक्ष्य कम लागत पर 2 जी सेलों की तुलना में इनका उच्च निष्पादन प्राप्त करना था। ये सेल 'प्लाज्मा एनहांसड केमिकल वेपर डिपॉजिशन (पीईसीवीडी)' के नाम से जाने जाते हैं। इस पीढ़ी में सौर सेल के चार प्रकार लाए गए जिसमें एमोर्फस सिलिकॉन सेल शामिल है, जिसे पीईसीवीडी की सहायता से बड़े हिस्सों में जमाया जा सकता है। इनका बैंड अंतराल लगभग 1.7 ईवी तथा और इनका कार्य सी-एसआई के समान था। पॉलीक्रिस्टलाइन सिलिकॉन, शुद्ध सिलिकॉन के दानों से बनता है जो अपनी चलनशीलता के कारण पिछली डिजाइन से बेहतर काम करता है। इन्हें बड़े परिमाण में आसानी से चलाया जा सकता है। केडमियम टैल्यूराइड सेल केडमियम और टैल्यूरियम के साथ जिंक क्यूबिक क्रिस्टल संरचना से बनाए जाते हैं। यह सामग्री सिलिकॉन की तुलना में सस्ती है किन्तु सिलिकॉन के समान दक्ष नहीं है। कॉपर इंडियन गैलियम डाइसेलेनाइट मिश्रित धातु के सेल कांच या स्टेनलेस स्टील की सतह पर जमाए जाते हैं और यह एक जटिल मॉडल है। इनका बैंड अंतराल लगभग 1.38 ईवी है।

तीसरी पीढ़ी (3जी) के सौर सेल

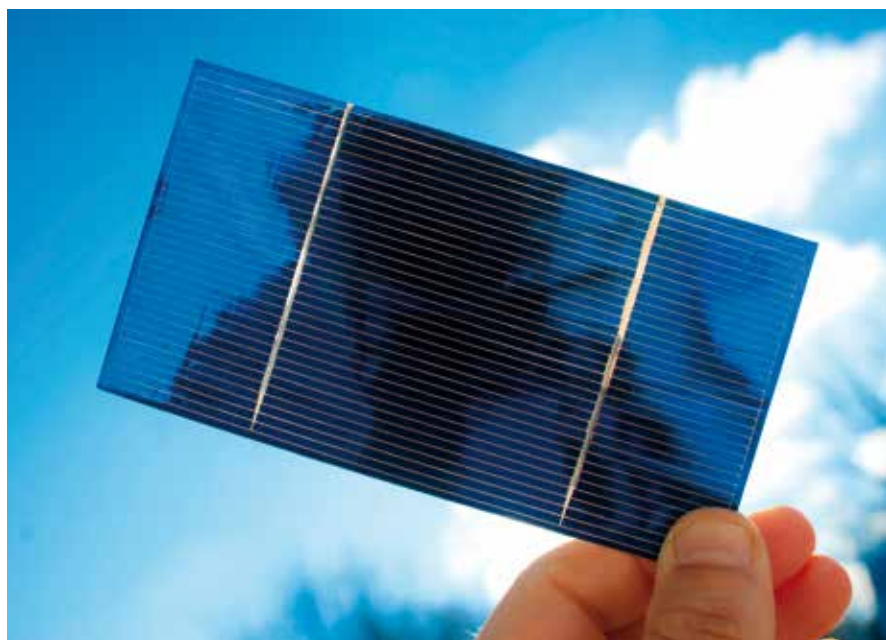
इसके बाद नैनो स्केल और मैक्रोस्कोपिक क्षेत्रों तक डिजाइन की सामग्री की वास्तविक प्रतियोगिता शुरू हुई। पहली बार आवेश और ऊर्जा अंतरण प्रक्रियाओं पर पर्याप्त ध्यान दिया गया तथा आवेश संग्रह को अनुकूलित करने के संबंधित मार्ग देखे गए और इस प्रकार सौर स्पेक्ट्रम के अंदर ऊर्जा अधिग्रहण बढ़ाया गया। ऑर्गेनिक सामग्री में प्रकाशवोल्टीय गुणों की शुरुआत के साथ अल्प लागत और उच्च ऑप्टिकल अवशोषण की संभाव्यता से इन्हें 3 जी तकनीक कहा गया। ऑर्गेनिक (या पॉलीमर) सौर सेलों के अलावा अन्य प्रत्याशी जो 3 जी पीवी तकनीकों पर प्रभुत्व बनाते हैं, ये 'डाइ' या सेमीकंडक्टर संवेदी सौर सेल होते हैं। 3 जी सेलों की उचित सफलता के बावजूद

युक्ति के निष्पादन में हुए उल्लेखनीय सुधार आवश्यक हैं, यदि इस प्रौद्योगिकी को प्रति वॉट लागत के संदर्भ में पीवी की पिछली पीढ़ियों के साथ प्रतिस्पर्द्धी बनाना है। यह पीढ़ी पिछली वाली से काफी अलग थी क्योंकि इसमें नवाचारी सेमीकंडक्टर का उपयोग किया गया था। इस पीढ़ी के लिए विभिन्न प्रकार के सौर सेल लाए गए जिसमें नैनो क्रिस्टल सौर सेल, फोटो इलेक्ट्रोकेमिकल सेल, ग्रेजल सेल, डाइ-संवेदी हाइब्रिड सौर सेल और पॉलीमर सौर सेल। नैनो क्रिस्टल सौर सेल नैनो क्रिस्टल की कोटिंग के साथ सिलिकॉन सबस्ट्रेट पर आधारित थे। इसके साथ एक नैनो क्रिस्टल की पतली पर्त उपयोग की गई है, जिसे स्पिन कोटिंग की प्रक्रिया से प्राप्त किया गया। इससे सौर सेलों की अधिक संभाव्यता बनती है। पीईसी सूची में दूसरे स्थान पर थे और इसमें सेमी कंडक्टिंग फोटो एनोड था। यह इलेक्ट्रॉन के साथ सर्वोत्तम कार्य करता है और इससे सेमीकंडक्टर की नॉन सेलेसिटी को भी अलग किया गया जा सकता है। ग्रेजल सेल डाइ द्वारा संवेदी थे और इसमें विद्युत दक्षता बढ़ाने के लिए फोटो इलेक्ट्रॉन का उपयोग किया गया। ये डाइ मेटल ऑर्गेनिक कॉम्प्लेक्स से बनाए गए थे और इसके अणु ताप बढ़ने के साथ आघात करते हैं। पॉलीमर सौर सेल इस पीढ़ी के

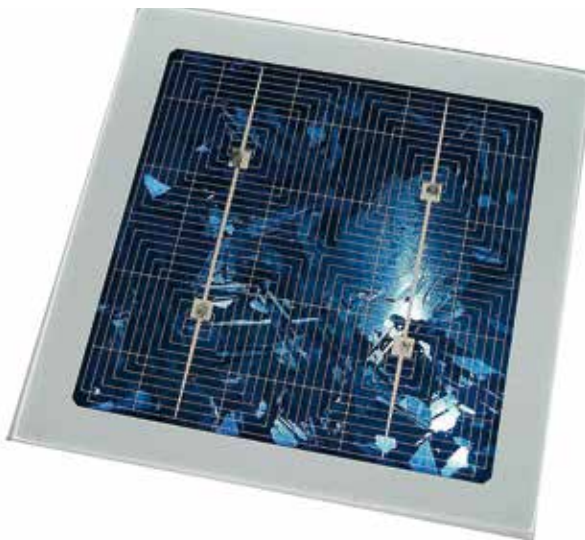
अंतिम आविष्कार थे। इनका वजन कम था, ये कम खर्चीले, लचीले और किसी आण्विक स्तर पर डिस्पोजिबल थे। इससे पर्यावरण पर बहुत कम ऋणात्मक प्रभाव होता है। इसके बदले ये 3जी सेल पहली और दूसरी पीढ़ी के सौर सेलों पर उल्लेखनीय लागत सुधार प्रस्तावित करते हैं - जो क्रिस्टलाइन और पॉलीक्रिस्टलाइन सिलिकॉन पर आधारित होते हैं - ये आज तैयार की जाने वाली सौर विद्युत के 90 प्रतिशत से अधिक के लिए जिम्मेदार हैं।

चौथी पीढ़ी (1जी) के सौर सेल

पीवी तकनीक की चौथी पीढ़ी (4जी) में पॉलीमर पतली फिल्मों की कम लागत/ लचीलापन और नए इनॉर्गेनिक नैनो संरचना के स्थायित्व होते हैं तथा इनका लक्ष्य पतली फिल्म वाले अल्प लागत पीवी की ऑप्टो इलेक्ट्रॉनिक विशेषताओं में सुधार लाना है। इन युक्तियों की बनावट एक घोल में प्रसंसाधन योग्य पीवी युक्ति संरचना के कम खर्चीले प्रकार को बनाए रखने के लिए है, किन्तु इसमें ऊर्जा दोहन के क्रॉस सेक्शन में सुधार हेतु इनॉर्गेनिक घटकों को शामिल किया जाता है, पीवी सेलों के अंदर आवेश विभाजन और आवेश परिवहन किया जाता है। पहले लाए गए मिजोस्कोपिक सौर सेलों



को एक इनाॅर्गनिक घटक (आम तौर पर टाइटेनियम) डाल कर इसे 4 जी तकनीक माना जा सकता है, खास तौर पर जब इसमें एक ठोस अवस्था वाले डीएसएससी के रूप में ऑर्गनिक पतल या एक पॉलीमर डाला जाए। यह इनाॅर्गनिक घटक सेल की कार्यात्मकता के लिए एक आवश्यकता है और इससे ऑर्गनिक के अंदर ऑर्गनिक संरचना के रूप में अतिरिक्त लाभ बढ़ाए नहीं जा सकते हैं। अब तक थोक हेटेरो जंक्शन संकल्पना के आधार पर सर्वाधिक प्रभावी पॉलीमर सौर सेल बनाए गए हैं। ये 4 जी सौर सेल ऐसे हाइब्रिड हैं जिसमें अल्प लागत और कंडक्टिंग पॉलीमर फिल्म (ऑर्गनिक सामग्री) का लचीलापन होता है, जिससे इनकी नैनो संरचना (इनाॅर्गनिक सामग्री) जीवन भर स्थायी बनी रहती है। इस ऑर्गनिक के अंदर इनाॅर्गनिक तकनीक से सौर ऊर्जा के दोहन और बिजली में इसके रूपांतरण में सुधार आता है, मौजूदा 3जी सौर सेल की तुलना में बैटरी की अधिक दक्षता मिलती है जबकि इसका अल्प लागत आधार बना रहता है। सौर सेलों के लिए इन नई पीढ़ियों की सामग्रियां नैनो स्केल पर वास्तविक रूप से निर्मित की गई हैं। ये सौर विकिरण के दोहन को अधिकतम बनाने और इस प्रकार बिजली के उत्पादन में दक्षता लाने के लिए डिजाइन की गई है। यह माना गया है कि 4जी सौर सेल भावी प्रकाशवोल्टीय ऊर्जा स्रोतों के लिए भावी प्रौद्योगिकी है।



इस पीढ़ी से मानव जाति के लिए सर्वाधिक सफल प्रकार के सौर सेल लाए गए हैं और ये हाइब्रिड-नैनो क्रिस्टल सैल थे। इन सेलों को तैयार करने के लिए पॉलीमर और नैनो कण मिलाकर एक पतल बनाई गई जिससे इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन को बेहतर वोल्टेज तथा प्रत्यक्ष करंट की उत्तम गुणवत्ता प्रदान करने के लिए आगे बढ़ाने में मदद मिल सकती है।

अगली पीढ़ी के सौर सेल

अब तक अधिकांश सौर सेल इनाॅर्गनिक सेमी कंडक्टर से बनते हैं, जो आम तौर पर सिलिकॉन होता है, किन्तु ये सामग्रियां ऑर्गनिक सेमीकंडक्टर जितनी ऊर्जा दक्ष नहीं हैं। नई विधि सौर सेल की नए पीढ़ी बनाने के आधार में स्थित है, जिससे ऑर्गनिक तथा इनाॅर्गनिक दोनों प्रकार के सेल बनते हैं। सिलिकॉन सौर सेल में, प्रकाश (फोटॉन) का प्रत्येक एक कण केवल एक इलेक्ट्रॉन को उद्दीपित कर सकता है, किन्तु नई सामग्री (प्राकृतिक रूप से हरी पत्तियों में मौजूद) से समान मात्रा में प्रकाश निर्मुक्त हो सकता है किन्तु इससे एक के स्थान पर दो इलेक्ट्रॉन होने से सेमीकंडक्टर की ऊर्जा दक्षता दोगुनी हो जाती है। इससे ऊर्जा दक्षता अनुपात में 95 प्रतिशत तक सुधार आता है, यह आंकड़ा पारंपरिक, इनाॅर्गनिक सेमी कंडक्टर से प्राप्त करना असंभव है। यह प्रक्रिया 'हाइब्रिड सौर सेलों के मार्ग को प्रशस्त बनाने की है,

जिससे मौजूदा दक्षता की सीमाओं को पार किया जा सकता है।' अगली पीढ़ी के सौर सेल निश्चित रूप से अधिक उपयोगी हो सकते हैं, इसके लिए नई खोजी गई नैनो क्यूब संरचना धन्यवाद की पात्र हैं, जहां 100 मिलियन गुना अधिक विद्युत आवेश का परिवहन किया जाता है।

अधिकांश सौर सेलों में प्रकाश अवशोषण के लिए सिलिकॉन का उपयोग इस समय किया जा रहा

पीवी तकनीक की चौथी पीढ़ी (4जी) में पॉलीमर पतली फिल्मों की कम लागत/ लचीलापन और नए इनाॅर्गनिक नैनो संरचना के स्थायित्व होते हैं तथा इनका लक्ष्य पतली फिल्म वाले अल्प लागत पीवी की ऑप्टो इलेक्ट्रॉनिक विशेषताओं में सुधार लाना है। इन युक्तियों की बनावट एक घोल में प्रसंसाधन योग्य पीवी युक्ति संरचना के कम खर्चीले प्रकार को बनाए रखने के लिए है, किन्तु इसमें ऊर्जा दोहन के क्रॉस सेक्शन में सुधार हेतु इनाॅर्गनिक घटकों को शामिल किया जाता है, पीवी सेलों के अंदर आवेश विभाजन और आवेश परिवहन किया जाता है।

है, जबकि सामग्री की अदक्षता के कारण वैज्ञानिकों ने कार्बन नैनो ट्यूब का विकास किया है जिसे करंट सेल के अंदर यादृच्छिक रूप से लगाया जा सकता है, यह उप अनुकूल संरचना में होता है क्योंकि इनका जमाव कठिन है। वैज्ञानिक नियंत्रित, नैनो स्केल आयामों को पॉलीमर मैट्रिक्स के अंदर कार्बन नैनो ट्यूब में बदलाव करने में सक्षम रहे हैं। इस विधि से नैनो ट्यूब को जटिल नेटवर्क में पुनः व्यवस्थित किया जाता है जिससे आवश्यक नैनो ट्यूब की लागत में कमी आती है। नैनो ट्यूब की अत्यधिक कम मात्रा का उपयोग किया जा सकता है-1 प्रतिशत से कम-इससे दक्ष युक्तियां बनाई जा सकती है, जिससे सामग्री की लागत में कमी आती है। इन सामग्रियों से बनाए गए सौर सेल घोल में प्रसंसाधन योग्य होते हैं, इसका अर्थ यह है कि इसके लिए महंगे उपकरण की जरूरत

यह प्रक्रिया 'हाइब्रिड सौर सेलों के मार्ग को प्रशस्त बनाने की है, जिससे मौजूदा दक्षता की सीमाओं को पार किया जा सकता है।' अगली पीढ़ी के सौर सेल निश्चित रूप से अधिक उपयोगी हो सकते हैं, इसके लिए नई खोजी गई नैनो ट्यूब संरचना धन्यवाद की पात्र हैं, जहां 100 मिलियन गुना अधिक विद्युत आवेश का परिवहन किया जाता है। अधिकांश सौर सेलों में प्रकाश अवशोषण के लिए सिलिकॉन का उपयोग इस समय किया जा रहा है, जबकि सामग्री की अदक्षता के कारण वैज्ञानिकों ने कार्बन नैनो ट्यूब का विकास किया है जिसे करंट सेल के अंदर यादृच्छिक रूप से लगाया जा सकता है, यह उप अनुकूल संरचना में होता है क्योंकि इनका जमाव कठिन है।

नहीं होती और फिर भी सेल के अंदर लागता बढ़ती है। परिणामस्वरूप बनने वाले नैनो नेटवर्क प्रक्रम में पहले मापे गए कार्बन नैनो ट्यूब के यादृच्छिक नेटवर्क की तुलना में पारंपरिक गति से उत्पन्न आवेश से 100 मिलियन गुना अधिक आवेश का परिवहन करने की असाधारण क्षमता होती है।

जबकि, प्रकाशवोल्टीय सेल बिजली का उत्पादन करने के लिए प्रकाश पर निर्भर करते हैं और इसलिए जब आस पास बादल होते हैं तो विद्युत की बहुत कम मात्रा उत्पन्न होती है। किन्तु अनुसंधानकर्ताओं को आश्चर्य है कि क्या सभी मौसम में काम करने वाले सौर सेल बनाना संभव होगा। बारिश में सौर सेलों को दक्षतापूर्वक प्रचालन में मदद मिलती है क्योंकि इनकी धूल और गंदगी हट जाती है जो सूर्य की किरणों में रुकावट लाती है। सौर सेल से बिजली का उत्पादन ग्रेफिन की सहायता से बारिश होने के दौरान भी किया जा सकता है। बारिश की बूंदों में ऐसे लवण होते हैं जो धनात्मक और ऋणात्मक आयनों में विभाजित होते हैं। कुछ रासायनिक विज्ञान का इस्तेमाल करते हुए अनुसंधानकर्ताओं ने ग्रेफिन को एक

परमाणु मोटी कार्बन शीट में बदल दिया। ग्रेफिन के इलेक्ट्रॉन धनात्मक आवेश वाले आयन आकर्षित कर सकते हैं, जैसे सोडियम, कैल्शियम और अमोनिया, परिणामस्वरूप धनात्मक और ऋणात्मक आयन की अलग अलग पतें होती हैं जो केपेसिटर की तरह ऊर्जा भंडारण का कार्य करती हैं। इसे ध्यान में रखते हुए वैज्ञानिकों ने डाइ से संवेदी बनाए गए सौर सेल में ग्रेफिन डाला, यह एक प्रकार का कम खर्चीला पतली फिल्म वाला सौर सेल होता है, इसके बाद इन्हें लचीले, पारदर्शी इंडियम पृष्ठभूमि वाले टिन ऑक्साइड और प्लास्टिक पर रखा गया। परिणाम स्वरूप लचीली सौर सेल में सौर ऊर्जा से बिजली उत्पादन करने की दक्षता 6.53 प्रतिशत तक है और इससे कई सौ माइक्रो वोल्ट का उत्पादन कुछ हल्के से लवण युक्त पानी से किया जा सकता है, जो बारिश के पानी के समान डाला जाता है। अतः भावी सौर सेल से मौसम की सभी परिस्थितियों में वांछित ज्यामिती और लंबी जीवन अवधि तक बिजली का उत्पादन किया जा सकता है।

आभार: इस लेख में इंटरनेट के विभिन्न संसाधनों/स्रोतों के जरिए सूचना प्राप्त की गई है जिसके प्रति अत्यंत आभार व्यक्त किया जाता है। **AU**

डॉ. एस एस वर्मा, भौतिकी विभाग, एसएलआईटी, लॉगोवाल, संगरूर जिला, पंजाब, भारत ई-मेल: ssvermaus2001@yahoo.com.

नवीकरणीय ऊर्जा पर लेखों का स्वागत है

उपलब्ध ऊर्जा स्रोतों के दोहन के लिए इनकी स्थायी आपूर्ति अनिवार्य है और इनमें से अक्षय संसाधन सबसे आगे हैं। अब यह सिद्ध तथ्य है कि अक्षय ऊर्जा अपने चिरकालीन प्रकार और पर्यावरण अनुकूल विशेषताओं के कारण स्थायी विकास का अविभाज्य भाग हैं। अक्षय ऊर्जा शहरी क्षेत्रों में काफी हद तक ऊर्जा का संकट दूर करने में एक अहम भूमिका निभा सकती है।

आज अक्षय ऊर्जा शहरी निवासों में ऊर्जा की मांग पूरी करने के लिए उपलब्ध अनेक प्रणालियों और युक्तियों के साथ एक स्थापित क्षेत्र बन गया है, किन्तु इन्हें अपनाने के बारे में बड़े पैमाने पर जागरूकता लाने की जरूरत है। "अक्षय ऊर्जा" भारत और विदेश में 20,000 (द्विभाषी) प्रतियों के वितरण के माध्यम से इस जरूरत को पूरा करने का प्रयास है। इस पत्रिका में अक्षय ऊर्जा पर समाचार, लेख, शोध पत्र, प्रकरण अध्ययन, सफलता कथाएं आदि प्रकाशित किए जाते हैं।

पाठकों से अनुरोध है कि वे मूल तस्वीरों और सांख्यिकी आंकड़ों सहित सामग्री भेजें। तस्वीरें सी डी या ई-मेल के माध्यम से भेजी जाएं। अक्षय ऊर्जा की ओर से लगभग 1500 शब्दों तक के प्रत्येक प्रकाशित लेख के लेखक को 2500 रु. का मानदेय दिया जाता है। प्रकाशन सामग्री दो प्रतियों के साथ सी डी/डी वी डी/ई-मेल द्वारा यहां भेजें।

टेरी प्रेस

टेरी, दरबारी सेठ ब्लॉक, आईएचसी कॉम्प्लेक्स, लोदी रोड, नई दिल्ली-110 003

टेली.: +91 11 2468 2100, 4150 4900

फैक्स: +91 11 2468 2144, 2468 2145

ई-मेल: teripress@teri.res.in

वेब: www.teriin.org

जनशक्ति कौशल नया परिवेश

भारत का एक ज्ञान आधारित अर्थव्यवस्था में क्रमिक विकास हुआ, जिसके परिणामस्वरूप योग्य जनशक्ति उपलब्ध हुई। जबकि इस जनशक्ति के और भी विकास तथा सशक्तीकरण की बहुत अधिक गुंजाइश है, ताकि देश की वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता सुनिश्चित की जा सके। डॉ. पी सक्सेना सरकार और मुख्य पणधारियों द्वारा जनशक्ति कौशल की दिशा में उठाए गए विभिन्न चरणों का एक सिंहावलोकन प्रस्तुत कर रहे हैं।





आज भारत दुनिया का सबसे युवा राष्ट्र है जहां कार्यशील आयु समूह (15-59 वर्ष) की 62 प्रतिशत से अधिक आबादी है और इसकी कुल आबादी का 54 प्रतिशत हिस्सा 25 वर्ष से कम उम्र का है। इसकी आबादी के पिरामिड में अगले दशक में 15-59 वर्ष के आयु समूह को पार कर जाने की उम्मीद है। यह भी अनुमान लगाया गया है कि भारत में 2020 तक औसत उम्र यूएसए में 40 वर्ष और यूरोप में 46 तथा जापान में 47 वर्ष की तुलना में 29 वर्ष होगी। वास्तव में अगले 20 वर्षों के दौरान औद्योगिक विश्व में श्रमिक बल में 4 प्रतिशत की गिरावट आने की उम्मीद है जबकि भारत में यह 32 प्रतिशत बढ़ेगी। इससे एक बड़ी चुनौती सामने आती है और इसके साथ ही एक विशाल अवसर भी। इस जनसांख्यिकी विभाजन को पाटने के लिए, जो अगले 25 वर्षों तक चलने की संभावना है, भारत को ऐसे कार्यबल से सज्जित करने की जरूरत है, जहां रोजगार के कौशल और ज्ञान मौजूद हों, ताकि वे देश की आर्थिक वृद्धि में पर्याप्त योगदान दे सकें।

राष्ट्रीय कौशल विकास और उद्यमशीलता नीति 2015

कौशल विकास की अनिवार्यता को देखते हुए राष्ट्रीय कौशल विकास और उद्यमशीलता नीति 2015 की घोषणा 15 जुलाई 2015 को की गई थी। इस नीति का प्राथमिक उद्देश्य

कौशल विकास की चुनौती को शीघ्रतापूर्वक, मानक (गुणवत्ता), और स्थायित्व के संदर्भ में पूरा करना है। इसका लक्ष्य देश के अंदर की जाने वाली सभी कौशल संबंधी गतिविधियों के लिए एक व्यापक रूपरेखा प्रदान करना, इन्हें सामान्य मानकों के अनुसार बनाना और इन्हें मांग केन्द्रों के साथ जोड़ना है। उद्देश्यों और अपेक्षित परिणामों को तय करने के अलावा इस नीति में समग्र संस्थागत रूपरेखा को भी अभिज्ञात किया गया है, जो अपेक्षित परिणाम अर्जित करने के वाहक के रूप में कार्य करेंगे।

नीति के अनुसार कौशल विकास मुख्य पणधारियों की साझा जिम्मेदारी है, अर्थात् सरकार, कॉर्पोरेट क्षेत्र, समुदाय आधारित संगठन, असाधारण, उच्च योग्यता प्राप्त और समर्पित व्यक्ति जो कौशल निर्माण तथा उद्यमशीलता के क्षेत्र में कई वर्षों से कार्यरत हैं, उद्योग और व्यापार संगठन तथा अन्य पणधारी। नीति द्वारा कौशल विकास को उन्नत रोजगारपरकता तथा उत्पादकता से जोड़ा गया है और इस प्रकार देश में समावेशी वृद्धि का मार्ग प्रशस्त हुआ है। कौशल कार्यनीति को उद्यमशीलता प्रोत्साहित करने वाले विशेष प्रयासों से पूरकता मिलती है ताकि कुशल कार्यबल को रोजगार के पर्याप्त अवसर दिए जा सकें।

नीति का केन्द्रीय उद्देश्य व्यक्तियों को जीवनभर सीखने की प्रक्रिया के जरिए अपनी संपूर्ण संभाव्यता को साकार करने की सक्षमता प्रदान करना है, जहां साख योग्य प्रमाणन, क्रेडिट संचय और अंतरण आदि

जैसे विभिन्न साधनों द्वारा इन्हें संचित किया जाता है। जैसे जैसे व्यक्ति की वृद्धि होती है, समाज और राष्ट्र को भी इनकी उत्पादकता और वृद्धि से लाभ मिलता है।

कौशल विकास और उद्यमशीलता एक दूसरे के पूरक हैं। इसके मुख्य पणधारियों में शामिल हैं केन्द्रीय मंत्रालय/विभाग, राज्य सरकारें और उद्योग/नियोक्ता। कौशल तथा उद्यमशीलता के परिदृश्य में सभी पणधारियों के प्रयासों को एक रूप करने का सुनिश्चित करने की जरूरत है जो एक समान लक्ष्य की ओर केन्द्रित हैं। जबकि भारत सरकार के कौशल विकास और उद्यमशीलता मंत्रालय द्वारा इस क्षेत्र में सभी प्रयासों का समन्वय और संकेन्द्रण किया जाएगा, संगत केन्द्रीय मंत्रालय/विभाग, राज्य सरकारें और उद्योग/नियोक्ता इस प्रक्षेत्र से संबंधित अपनी भूमिकाएं और जिम्मेदारियां निभाएंगे, यह उम्मीद की जाती है।

क्षेत्र कौशल परिषद-निष्पादन की एक महत्वपूर्ण शाखा

कौशल विकास प्रयासों को सुनिश्चित करने के लिए, प्रणाली के सभी पणधारियों द्वारा उद्योगों की वास्तविक जरूरतों के अनुसार क्षेत्र कौशल परिषदों का गठन किया गया है। ये परिषदें स्वायत्त, उद्योग द्वारा चलाए जाने वाले और उद्योग द्वारा प्रशासित निकाय हैं, जो उपयुक्त रूप से प्रशिक्षित जनशक्ति से उद्योग की सहायता करेंगे। इन परिषदों का गठन क्षेत्र विशिष्ट दक्षताओं/कौशलों के

विकास, गुणवत्ता के आश्वासन के लिए प्रशिक्षुओं, अर्जित कौशलों के प्रत्यायन, कौशल प्रशिक्षण के लिए पाठ्यचर्या विकास, गुणवत्ता रूपरेखा, आवश्यक मानकों और बैच मानकों की स्थापना, प्रशिक्षित और कुशल कार्यबलों की भर्ती और नियोजन तथा डेटा संग्रह, प्रबंधन और उद्योग में भली भांति कार्यबल के प्रदाता हेतु किया गया है।

ये परिषदें सरकार-उद्योग इंटरफेस के साथ राष्ट्रीय स्तर के संगठन हैं और इन्हें उद्योग, श्रम तथा शिक्षा जगत के पणधारियों के सहयोग से बनाया गया है। भारतीय कृषि कौशल परिषद, ऑटोमोटिव कौशल विकास परिषद, भारतीय रत्न और आभूषण कौशल परिषद, विद्युत क्षेत्र कौशल परिषद आदि वर्तमान में प्रचालित अनेक परिषदों में से कुछ हैं। इन परिषदों का आरंभिक निधिकरण सरकार द्वारा किया गया है और ये बीते समय के दौरान स्वयं निधिकृत के रूप में विकसित हुई हैं। इन्हें धारा 25 कंपनी या एक संस्था के रूप में स्वयं की शासी परिषद, सीईओ और सचिवालय के साथ बनाया गया है जो एक पृथक इकाई है। खास तौर पर क्षेत्र विकास परिषदें व्यावसायिक संस्थानों और मौजूदा शैक्षिक प्रणाली को उद्योग के साथ एक इंटरफेस के रूप में पूरकता प्रदान करती हैं।



नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में कौशल परिषद

यह मान लिया गया है कि नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन क्षमता को कई गुना बढ़ाने के लिए विनिर्माण, परियोजना कार्य और परिसंपत्ति रखरखाव के लिए कुशल कार्यबल का विकास अनिवार्य है। नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र से ही अगले 10 वर्षों में 20 लाख पर्यावरण अनुकूल नौकरियों के उत्पन्न होने की संभावना है। एक व्यापक आधारित, उद्योग के नेतृत्व में कौशल विकास गतिविधि में कौशल और/या के पुनः जनशक्ति कौशल

की तत्काल एक जरूरत महसूस की गई है।

कौशल विकास और उद्यमशीलता मंत्रालय ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के साथ संयुक्त रूप से 'स्किल काउंसिल फॉर ग्रीन जॉब्स' की स्थापना की है। परिषद के प्रमुख प्रवर्तक भारतीय उद्योग संघ और नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय हैं। इस परिषद ने 1 अक्टूबर 2015 से अपना कार्य आरंभ किया। इस अल्प अवधि में ही इसने देश भर के 70 से अधिक प्रशिक्षण भागीदारों के साथ अपनी गतिविधियों के प्रक्षेत्र में गुणवत्ता प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए संबद्धता की है। परिषद द्वारा सौर प्रक्षेत्र में राष्ट्रीय व्यावसायिक मानक और योग्यता पैक का भी विकास किया गया है। हाल ही में इसने सौर रूफटॉप स्थापनाओं पर तीन प्रतिभागी हैंडबुक तैयार की हैं। यह सौर डिजाइनरों, भूमि पर लगाए गए एसपीवी विद्युत संयंत्रों, सौर प्रस्ताव मूल्यांकनकर्ताओं आदि के लिए राष्ट्रीय व्यावसायिक मानकों के विकास की प्रक्रिया में है। इसी के साथ अपशिष्ट जल उपचार को भी स्वच्छ भारत अभियान की कुशल जनशक्ति आवश्यकताओं को पूरा करने के प्राथमिकता क्षेत्र के रूप में चुना गया है।

'ग्रीन जॉब' को एक ऐसे रूप में परिभाषित किया गया है जिससे उत्पादन और खपत के पर्यावरण की दृष्टि से स्थायी रूप में लाने और इसका रखरखाव करने में मदद मिलती है। यह सभी क्षेत्रों में हो सकते हैं, यह ऊर्जा, सामग्री, जल संरक्षण, अपशिष्ट





प्रबंधन, प्रदूषण नियंत्रण आदि में हो सकते हैं। हरित कौशल को दो श्रेणियों में बांटा जा सकता है—मौजूदा कार्यबल के लिए हरित कौशलों का विकास और ग्रीन जॉब के

‘ग्रीन जॉब’ को एक ऐसे रूप में परिभाषित किया गया है जिससे उत्पादन और खपत के पर्यावरण की दृष्टि से स्थायी रूप में लाने और इसका रखरखाव करने में मदद मिलती है। यह सभी क्षेत्रों में हो सकते हैं, यह ऊर्जा, सामग्री, जल संरक्षण, अपशिष्ट प्रबंधन, प्रदूषण नियंत्रण आदि में हो सकते हैं। हरित कौशल को दो श्रेणियों में बांटा जा सकता है – मौजूदा कार्यबल के लिए हरित कौशलों का विकास और ग्रीन जॉब के लिए कुशल कार्यबल का विकास।

लिए कुशल कार्यबल का विकास। स्किल काउंसिल फॉर ग्रीन जॉब्स द्वारा इन श्रेणियों पर लक्षित प्रस्ताव किए गए हैं जो तत्काल नवीकरणीय ऊर्जा, ऊर्जा दक्षता और अपशिष्ट उपचार के लिए ग्रीन जॉब के प्रति कार्यबल को कुशल बनाने पर फोकस होंगी।

15 जुलाई 2016 को कुशल भारत अभियान की प्रथम वर्षगांठ के अवसर पर कौशल विकास और उद्यमशीलता मंत्रालय द्वारा दो प्रयासों की घोषणा की गई—प्रधानमंत्री कौशल विकास योजना 2.0, भारतीय अंतरराष्ट्रीय कौशल केन्द्र, इंडिया स्किल्स ऑनलाइन और एक श्रम प्रबंधन सूचना प्रणाली—इस प्रकार युवा भारत के प्रति मंत्रालय की वचनबद्धता को दोहराया गया। स्किल इंडिया में अपार संभाव्यता है और यह गति, स्तर और मानकों के विचार को पूरा करने के लिए सभी प्रकार से तैयार है, जिससे कौशल अर्जित करने के लिए सभी को पर्याप्त अवसर सुनिश्चित किए जाते हैं। केन्द्रीय मंत्रिमंडल द्वारा कार्यक्रमों के लिए 22,000 करोड़ रुपये के परिव्यय का अनुमोदन किया गया है, जैसे एपरेंटिस शिप प्रोत्साहन योजना और पीएमकेवीवाय 2.0 जिसे अगले कुछ वर्षों में कार्यान्वित किया जाना है। देश के तेजी से बदलते आर्थिक परिदृश्य की वास्तविकताओं को देखते हुए उद्यमशीलता के अवसर युवाओं की बढ़ती उम्मीदें पूरी करने के एक महत्वपूर्ण स्रोत के रूप में उभरे हैं। एक सभी का समावेशी मार्ग, जो दक्ष, गुणवत्ता के प्रति सचेत, बाजार उन्मुख, नवाचारी है और इसमें वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्द्धात्मक उद्यमी देश में परिदृश्य के विकास को सुदृढ़ बनाते हैं, इसे सावधानीपूर्वक नेतृत्व और प्रोत्साहन देने की जरूरत है। कौशलों को रोजगार तथा आर्थिक वृद्धि की कार्यनीतियों का एक अनिवार्य हिस्सा होना चाहिए ताकि रोजगार तथा उत्पादकता को बढ़ाया जा सके। अन्य राष्ट्रीय मैक्रो इकोनॉमिक प्रतिमानों और वृद्धि कार्यनीतियों के साथ समन्वय इसीलिए महत्वपूर्ण हो जाता है। एक कौशल कार्यनीति को सफल बनाने के लिए इसे प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक क्षेत्रों में नौकरियां उत्पन्न करने के अनुरूप बनाकर पूरकता देनी चाहिए। **AU**



“आज दुनिया और भारत को कुशल कार्यबल की जरूरत है। यदि हमें अपने देश के विकास को आगे बढ़ाना है तो हमें अपना मिशन ‘कौशल विकास’ और ‘कुशल भारत’ बनाना होगा। भारत के लाखों युवाओं को ऐसे कौशल अर्जित करने चाहिए जो भारत को एक आधुनिक देश बनाने में अपना योगदान दे सकें। मैं उन युवाओं का एक समूह भी बनाना चाहता हूँ जो नौकरियां उत्पन्न कर सकें और जो नौकरियां उत्पन्न करने में सक्षम नहीं हैं तथा उनके पास अवसर नहीं हैं, उन्हें अपने साथियों के साथ दुनिया के किसी कोने में अपने कठोर परिश्रम के चलते अपने मस्तक को गौरव से ऊंचा बनाए रखना होगा और अपने कौशलों के माध्यम से अपने आस पास के लोगों का दिल जीतना होगा। हम ऐसे युवा लोगों का क्षमता निर्माण करना चाहते हैं। मेरे भाइयों और बहनो, मैंने उच्च तीव्र गति से कौशल विकास करने का संकल्प लिया है, मैं इसे पूर्ण करना चाहता हूँ।”

माननीय प्रधानमंत्री
श्री नरेन्द्र मोदी

डॉ. पी. सक्सेना, मुख्य कार्यकारी अधिकारी, स्किल काउंसिल फॉर ग्रीन जॉब, चाणक्यपुरी, नई दिल्ली, भारत,
ई-मेल: ceogreenjobs@gmail.com.



विकसित 1 घनमीटर एफआरपी बायोगैस संयंत्र

एफआरपी बायोगैस संयंत्र

दक्ष रसोई अपशिष्ट प्रबंधन

पर्याप्त ऊर्जा, खाद्य पदार्थ और अपशिष्ट निपटान की सुविधाओं का उपलब्ध होना समुदाय के विकास के लिए बहुत अनिवार्य है। रसोई के अपशिष्ट का निपटान सामुदायिक रसोई के लिए एक बड़ी समस्या है, क्योंकि गलत तरीके से इसका निपटान करने पर जनस्वास्थ्य और परिवेश के लिए समस्या उत्पन्न हो सकती है।

पारिवारिक आकार के बायोगैस संयंत्र के एनेरोबिक डाइजेशन द्वारा रसोई के अपशिष्ट से फेज विलगन खण्डों में सुधार पर एक अनुसंधान कार्य किया गया। डॉ. दीपक शर्मा, इंजी. कपिल समर और इंजी. अमूल शुरपाटने एक घन मीटर क्षमता वाले बायोगैस संयंत्र पर आधारित फाइबर ग्लास रिइंफोर्स्ड प्लास्टिक के निष्पादन का मूल्यांकन बता रहे हैं।

दुनिया भर में पर्यावरण की सुरक्षा और खाद्य पदार्थ/रसोई के अपशिष्ट के सुरक्षित निपटान के प्रति जागरूकता बढ़ी है। डेनमार्क में यह अनिवार्य है कि रेस्तरां, सार्वजनिक संस्थान और अन्य केटरिंग केन्द्र अपने खाद्य अपशिष्ट को पुनश्चक्रण के लिए संग्रह करें। रसोई का अपशिष्ट औद्योगिक प्रतिष्ठानों के मेस और कैंटीन से, होटल, छात्रावासों, धार्मिक संस्थानों आदि से प्राप्त होता है, जहां एक बार में बड़ी संख्या में लोगों के लिए सामुदायिक प्रकार की रसोई में भोजन पकाया जाता है। इन सभी से बड़ी मात्रा में प्रतिदिन रसोई अपशिष्ट उत्पन्न होता है, जो आम तौर पर रसोई के पास जमा किया जाता है। यह अपशिष्ट वायु रहित रूप से विघटित होता है और कुछ समय बाद इससे दुर्गंध आने लगती है और रसोई के आस पास का परिवेश प्रदूषित होता है। रसोई के अपशिष्ट में मुख्य रूप से निम्नलिखित शामिल हैं :

- कच्चे खाद्य अपशिष्ट जैसे आलू के छिलके, प्याज के छिलके, तरबूज के छिलके, केले के छिलके, गोभी, पत्ती और तना, सड़ी हुई सब्जियां, कद्दू के छिलके आदि।
- प्रसंसाधित सब्जियों के छिलके, हरी मटर, हरी मूंग आदि।
- पके हुए खाद्य जैसे चावल, चपाती के टुकड़े, सब्जी के अपशिष्ट, चाय की पत्ती आदि।

अब इस तकनीक का विकास पूरी तरह से पूर्व निर्मित और पोर्टेबल उच्च घनत्व वाले पॉलीएथिलिन, फाइबर ग्लास रिइंफोर्सड प्लास्टिक, रबर युक्त नाइलॉन फेब्रिक और आरसीसी आधारित बायोगैस संयंत्र, जो कारखानों में बनाए जा रहे हैं और स्थल पर इन्हें स्थापना के लिए संयोजित किया जा रहा है। पूर्व निर्मित बायोगैस संयंत्र ग्रामीण तथा शहरी क्षेत्रों के लिए उपयुक्त हो सकते हैं और ये बड़े पैमाने पर प्रसार के लिए तैयार तकनीक को परखने के लिए मानदण्ड बेहतर रूप से पूरे कर सकेंगे।

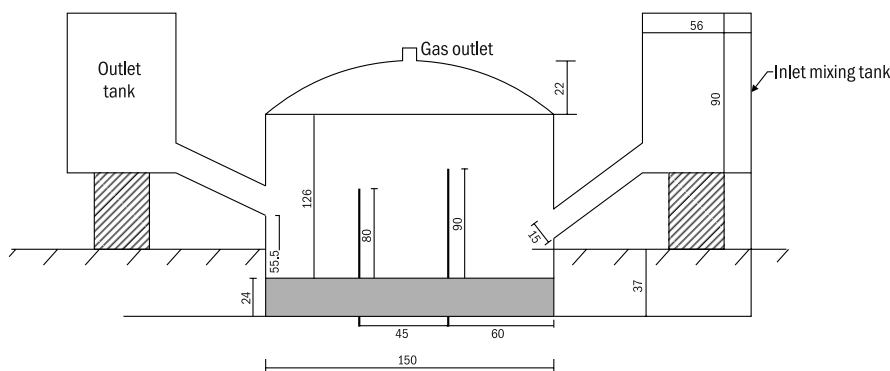
विधि

पारिवारिक आकार के बायोगैस संयंत्र का विकास रसोई अपशिष्ट के वायु रहित

डाइजेशन के लिए बेहतर परिस्थितियां बनाने हेतु किया गया, जिसमें हाइड्रोलिसिस, एसिड फेज और मिथेन फेज के तीन मुख्य प्रक्रमों द्वारा इन्हें अलग किया गया और यह कार्य डाइजेस्टर के अंदर अलग अलग हिस्से बनाकर दो निश्चित ऊंचाई के खण्डों में किया गया। ये खण्ड एफआरपी सामग्री से बनाए गए थे और इनके आयतन दिनों की संख्या पर विचार द्वारा तय किए गए थे, जिस अवधि तक डाइजेस्टर के अंदर स्लरी को रखा जाना था। एसिड फेज और मिथेन फेज के लिए आवश्यक दिनों की संख्या प्रयोगशाला परिणामों के मूल्यांकन से तय की गई, जहां अन्य पैरामीटरों के साथ पीएच की भिन्नता का मुख्य रूप से मूल्यांकन किया गया था। एसिड फेज के लिए रखी गई स्लरी का आयतन हाइड्रोलिसिस, एसिड निर्माण और मिथेन निर्माण के चरणों में पिछले अनुसंधान कार्य के आधार पर बांटा गया। ताजी स्लरी को इनलेट पाइप से डाइजेस्टर में एक निश्चित अवधि तक हाइड्रोलिसिस प्रक्रम के लिए पहले खण्ड में रखा जाता है। इसके बाद स्लरी दूसरे खण्ड में जाती है और यहां इसे एसिड फेज के लिए रखा जाता है। एक निश्चित समय अवधि के पास यह स्लरी तीसरे खण्ड में जाती है। स्लरी के एक खण्ड से दूसरे खण्ड में जाने से डाइजेस्टर के अंदर स्लरी को बेहतर रूप से मिश्रित करने में भी मदद मिलती है (चित्र 1)।



के साथ इनलेट और आउटलेट टैंक होते हैं। गैस का डोम तीन विशेष रिइंफोर्स फेब्रिक से बनाया गया था जिसका नाम है हाइ टेनेसिटी रबर युक्त नाइलॉन फेब्रिक जिस पर बाहर से हाइपेलॉन की पर्त होती है और अंदर नियोप्रिन होता है। एफआरपी डाइजेस्टर दो खण्डों में बनाया गया था और इन्हें स्थान पर एक खड़े जोड़ से जोड़ा गया था। इस जोड़ पर फ्लेंज के साथ छेद बनाए गए थे और इन खण्डों को बोल्ट द्वारा 5 मि.मी. मोटाई की रबर सील फ्लेंज के बीच लगाकर जोड़ा गया ताकि डाइजेस्टर को रिसाव रहित बनाया जाए। डाइजेस्टर को लाने में आसान बनाने के लिए इसे कई हिस्सों में बनाया गया, जिससे यह किफायती भी रहा। एफआरपी डाइजेस्टर का निर्माण सरल है और इसे स्थानीय स्तर पर किया जा सकता है, जबकि एचडीपीई/एलडीपीई डाइजेस्टर को एक केन्द्रीय स्थान पर महंगे सांचे से बनाया जाता है और इसके बाद इन्हें स्थल पर लाया जाता है। विकसित किए गए मॉडल



चित्र 1: फेज विलगन के साथ समेकित पारिवारिक आकार के एफआरपी बायोगैस संयंत्र का योजनाबद्ध आरेख

यह प्रायोगिक संयंत्र एफआरपी से बनाया गया था और इसमें सिलेंड्रिकल डाइजेस्टर

की तकनीकी विशिष्टताएं तालिका 1 में दी गई हैं।

तालिका 1: एफआरपी बायोगैस संयंत्र की तकनीकी विशिष्टता

क्र. सं.	विवरण	इकाई	विशिष्टता
एफआरपी बायोगैस संयंत्र			
1	संयंत्र की क्षमता	घनमीटर	1
2	बायोगैस संयंत्र की कुल मात्रा	घनमीटर	2.4
3	डाइजेस्टर में घोल की मात्रा	घनमीटर	1.6
4	बैलून के साथ गैस भंडारण की मात्रा	घनमीटर	0.8
5	डाइजेस्टर का व्यास	मीटर	1.50
6	डाइजेस्टर की गहराई	मीटर	1.26
पैरामीटर की डिजाइन			
1	द्रव स्थैतिक दबाव	पीए	10.591.18
2	पृथ्वी दबाव	पीए	756
3	हूप दाब (σ_h)	एमपीए	2.21
4	अनुदैर्घ्य दाब (σ_L)	एमपीए	1.10
5	परिधीय बल		6.32×10^{-4}
6	अनुदैर्घ्य बल (ϵ_L)		7.71×10^{-5}
7	एफआरपी संयंत्र की मोटाई	मि.मी.	6
8	बैलून की मोटाई	मि.मी.	0.6
ग) विभाजित दीवारों की ऊंचाई			
1	पहली दीवार (इनलेट की ओर से नजदीक)	सेंटीमीटर	90
2	दूसरी दीवार (आउटलेट की ओर से नजदीक)	सेंटीमीटर	80
घ) अन्य पैरामीटर			
1	फीड दर	कि.ग्रा./दिन	25
2	अवधारण अवधि	दिन	40
3	रसोई अपशिष्ट की मात्रा	कि.ग्रा./दिन	12.5
4	मवेशियों के गोबर की मात्रा	कि.ग्रा./दिन	12.5
5	घोल अनुपात		1:1 (रसोई अपशिष्ट + मवेशियों के गोबर : जल)
ग) विभाजित दीवारों की ऊंचाई			
1	पहली दीवार (इनलेट की ओर से नजदीक)	सेंटीमीटर	90
2	दूसरी दीवार (आउटलेट की ओर से नजदीक)	सेंटीमीटर	80
घ) अन्य पैरामीटर			
1	फीड दर	कि.ग्रा./दिन	25
2	अवधारण अवधि	दिन	40
3	रसोई अपशिष्ट की मात्रा	कि.ग्रा./दिन	12.5
4	मवेशियों के गोबर की मात्रा	कि.ग्रा./दिन	12.5
5	घोल अनुपात		1:1 (रसोई अपशिष्ट + मवेशियों के गोबर : जल)

परिणाम

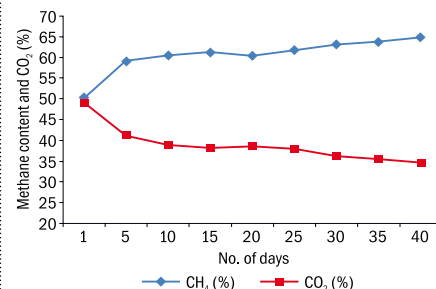
इस विकसित किए गए एक घनमीटर के बायोगैस संयंत्र के जरिए उत्पन्न बायोगैस को सूखे बायोगैस फ्लो मीटर की सहायता से प्रतिदिन देखा गया था। बायोगैस का उत्पादन एफआरपी बायोगैस संयंत्र में 637 से 896 लीटर/दिन के बीच रहा। एफआरपी संयंत्र से

औसत बायोगैस उत्पादन 786.05 लीटर/दिन रहा। औसत मिथेन और कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा क्रमशः 57.43 और 39.2 प्रतिशत देखी गई (चित्र 2)।

कुल ठोस, कुल वाष्पशील ठोस, पीएच और ऑर्गेनिक सामग्री प्रत्येक 20 दिन के अंतराल पर देखी गई। मेथेनोजेनिक

गतिविधियों को संयंत्र में स्थिर होने के बाद ये पैरामीटर देखे गए, जिससे संयंत्र में बायोगैस के स्थिर उत्पादन के पास उत्पादन आरंभ हो गया।

यह देखा जा सकता है कि इनलेट चार्ज की औसत कुल ठोस मात्रा गोबर के मिश्रण में 9.37 प्रतिशत और रसोई अपशिष्ट में इसकी मात्रा पचित स्लरी के लिए घट कर 7.5 प्रतिशत हो गई। इसी प्रकार औसत कुल ठोस वाष्पशील 79.36 प्रतिशत पाया गया जो संयंत्र के इनलेट चार्ज में मौजूद था, यह डाइजेशन के बाद घटकर 64.35 प्रतिशत हो गया। ताजी स्लरी में औसत नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और पोटेशियम की मात्रा क्रमशः 1.19, 0.77 और 0.54 प्रतिशत देखी गई जबकि पचित स्लरी में इनकी औसत मात्रा क्रमशः 1.41, 0.90 और 0.64 प्रतिशत देखी गई। पचित स्लरी में इनकी मात्रा में औसत 16 प्रतिशत की वृद्धि देखी गई।



चित्र 2: डाइजेशन की अवधि में बायोगैस की मिथेन और कार्बन डाइऑक्साइड मात्रा

निष्कर्ष

वातावरण के प्रदूषण और रसोई अपशिष्ट के तैयार समाधान को विचार में लेकर विकसित एफआरपी बायोगैस संयंत्र से जनता के लिए व्यावहारिक समाधान मिलता है। फेल विलगन की व्यवहार्यता और डाइजेशन के चरणों की अवधि का आकलन किया गया था। पारिवारिक आकार के एफआरपी बायोगैस संयंत्र में 1 घनमीटर क्षमता के फेज विलगन के साथ संतोषजनक रूप से निष्पादन देखा गया। एफआरपी संयंत्र से औसत बायोगैस उत्पादन 786.05 लीटर/दिन था।

डॉ. दीपक शर्मा, बायोगैस डेवलपमेंट एण्ड ट्रेनिंग सेंटर, उदयपुर, राजस्थान. ई-मेल: deepshar@rediffmail.com; इंजी. कपिल समर, बायोगैस डेवलपमेंट एण्ड ट्रेनिंग सेंटर, उदयपुर, राजस्थान. ई-मेल: और इंजी. अमोल शूरपाटे, एक्स स्टुडेंट, डिपार्टमेंट ऑफ रिन्यूएबल एनर्जी इंजीनियरिंग, कॉलेज ऑफ टेक्नोलॉजी एण्ड इंजीनियरिंग, एमपीयूएटी, उदयपुर, राजस्थान, भारत

भारत में सौर ऊर्जा शिक्षा स्थायी कौशल विकास के लिए



सौर ऊर्जा के विकास की एक प्रमुख बाधा शैक्षिक प्रक्रिया में एक बड़े निर्वार्त की उपस्थिति है। इस निर्वार्त को विश्वसनीय तथा पर्यावरण की दृष्टि से अनुकूल सौर ऊर्जा की समग्र समझ और ज्ञान में सुधार के प्रयासों से समाप्त किया जा सकता है। युवा छात्रों को ऊर्जा तथा ऊर्जा के स्रोतों के बारे में, बदलते परिवेश और धरती पर प्रणालियों की आपसी निर्भरता के बारे में जानकारी देना अनिवार्य है। नाइस के उमाकांत साहू इस दिशा में नाइस द्वारा किए गए विभिन्न प्रयासों के बारे में बता रहे हैं।

सौर ऊर्जा शिक्षा का एक ऐसा विषय है जिसमें सामान्य तौर पर भौतिक विज्ञान और इंजीनियरी शामिल होते हैं, किन्तु यह छात्र की श्रेणी, अर्थशास्त्र और सामाजिक विज्ञान पर भी निर्भर करता है। शिक्षा के अत्यंत शुरुआती चरण पर सौर ऊर्जा संकल्पना की शुरुआत अनिवार्य है। प्राथमिक स्तर के लिए पाठ्यक्रमों में सौर ऊर्जा के सिद्धांत तथा सौर ऊर्जा को सौर सेल के जरिए बिजली में तथा सौर तापीय तकनीकों द्वारा ताप में बदलने का प्रदर्शन किया जाता है। इसके अलावा रात के समय और बादल वाले दिनों में सूर्य से कोई ऊर्जा उपलब्ध नहीं होती है। इसलिए इस ऊर्जा के भंडारण की संकल्पना बिजली तथा प्रक्रम ताप अनुप्रयोगों के लिए आरंभ की गई है। नवीकरणीय ऊर्जाओं के लिए पाठ्यचर्या/अध्यापन सामग्रियों के विकास में अनेक संगठन, खास तौर पर आईटीआई स्तर पर कार्य किया जा रहा है।

माध्यमिक विद्यालय में एक छात्र के लिए पाठ्यक्रम की सामग्री सरल संकल्पना पर आधारित है, जो या तो स्टैंड एलोन या हाइब्रिड ऊर्जा प्रणाली हो सकती है। जबकि, विभिन्न घटकों के प्रकार और साइज, अर्थात् सौर सेलों का श्रृंखला और समानांतर संयोजन करने के प्रभाव, मॉड्यूल, बैटरी, चार्ज कंट्रोलर, मापन उपकरण, ऊर्जा कन्वर्टर, प्रणाली की सुरक्षा तथा बिजली के उपकरणों की विभिन्न विशेषताओं पर भी विचार किया गया है। इसके अलावा विभिन्न प्रक्रम ताप अनुप्रयोगों के लिए सौर ताप प्रौद्योगिकियों के प्रकार और साइज अर्थात् फ्लैट कलेक्टर, इवैक्यूएटर ट्यूबुलर कलेक्टर, पैराबोलिक ट्रफ कलेक्टर, शेफलर और सौर डिश इस्तेमाल किए जाते हैं। यह ज्ञात हुआ था कि प्रत्युत्तर देने वाले संस्थानों में से लगभग 60 प्रतिशत या तो आईटीआई के लिए पाठ्यचर्या के विकास में या सौर ऊर्जा के क्षेत्र में अध्यापन संसाधन सामग्रियों के विकास में शामिल हैं।

विश्वविद्यालय की शिक्षा

विश्वविद्यालय के स्तर पर प्रस्तावित सौर ऊर्जा के विषय अनुप्रयुक्त विज्ञान या

इंजीनियरी पाठ्यक्रमों में शामिल किए जा सकते हैं। सौर ऊर्जा के पाठ्यक्रम नियमित स्नातक और स्नातकोत्तर कार्यक्रमों का हिस्सा हो सकते हैं। इसके लिए नियमित विज्ञान और इंजीनियरी विषयों में ताप विद्युत, ताप और द्रव्यमान अंतरण, सौर कलेक्टर, सौर कुकर, सौर आसवन प्रणाली, सौर चिमनी, सौर थर्मल और विद्युत प्रणालियों आदि में ताप गतिशीलता को शामिल किया जा सकता है। सर्वेक्षण में यह पाया गया है कि उत्तर देने वाले 45 प्रतिशत संगठन पूर्ण सज्जित इंजीनियरी पाठ्यक्रमों के भाग के रूप में स्नातक/स्नातकोत्तर स्तर पर सौर ऊर्जा के पाठ्यक्रमों का संचालन करते हैं।

सर्वेक्षण में ऐसा पता लगता है कि नवीकरणीय ऊर्जा (सौर ऊर्जा) पर चयनित विषय सहित ऊर्जा प्रबंधन में स्नातकोत्तर पाठ्यक्रम भारत के 1346 तकनीकी संस्थानों में से केवल 60 द्वारा प्रस्तावित किया जाता है और एमिटी विश्वविद्यालय नामक केवल एक इंजीनियरी कॉलेज द्वारा सौर ऊर्जा में इंजीनियरी पाठ्यक्रम पर विशेष शाखा आरंभ की गई है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की भूमिका

यह देखा गया है कि केवल 20 प्रतिशत संगठनों में सौर ऊर्जा पर अल्प प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों को चलाया जाता है और कार्यशालाओं का आयोजन किया जाता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान उन संस्थानों में से एक है जहां सौर ऊर्जा के क्षेत्र में कार्यरत लोगों को वैज्ञानिक, तकनीकी तथा व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान किया जाता है और विभिन्न विभागों के सरकारी अधिकारियों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए जाते हैं, ताकि उन्हें सौर ऊर्जा के विभिन्न पक्षों के बारे में शिक्षित किया जा सके। टेरी द्वारा भी नवीकरणीय ऊर्जा और सौर ऊर्जा पर प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया जाता है। कुछ आईआईटी और एनआईटी द्वारा भी सौर ऊर्जा तथा इसके अनुप्रयोगों पर प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया जाता है। हाल ही में सौर ऊर्जा अनुप्रयोगों सहित विद्युत उत्पादन,



सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम

पानी गर्म करने, इमारत को गर्म और ठण्डा करने तथा औद्योगिक प्रक्रम में हुए तीव्र विकास के कारण कार्य बल के प्रशिक्षण और शिक्षा की जरूरत बनी है तथा कौशल विकास कार्यक्रमों में भावी अनुसंधान कर्ताओं को ही इसकी जरूरत है। इस प्रस्ताव का लक्ष्य नवीनतम उन्नतियों को निहित करते हुए आवश्यक शैक्षिक सामग्री का विकास करना और क्षेत्र में वाणिज्यिक प्रणालियों की स्थापना द्वारा छात्रों को क्षेत्र का अनुभव प्रदान करना है। ये पाठ्यक्रम शुरूआत में नाइस के संकाय सदस्यों के एक समूह द्वारा विकसित किए गए और विभिन्न संस्थानों को इन्हें प्रस्तावित किया गया।

इस कार्यक्रम के उद्देश्य इस प्रकार हैं:

- सौर ऊर्जा और उसके अनुप्रयोग की मूलभूत समझ के लिए छात्रों को प्रशिक्षित करना।
- विभिन्न संस्थानों की सुविधाओं में सौर आधारित ऊर्जा रूपांतरण प्रणालियों में डिजाइन और विकास तथा अनुसंधान पर स्वयं कार्य का अनुभव प्रदान करना।
- सौर ऊर्जा के अनुप्रयोगों में जनशक्ति विशेषज्ञता का सृजन।

ये केन्द्रित प्रशिक्षण भारत में 2022 तक सौर संस्थापना के लक्ष्यों को पाने में सौर ऊर्जा

व्यावसायिकों के क्षमता निर्माण में सहायता देंगे।

सार्वजनिक जागरूकता कार्यक्रम

सौर ऊर्जा के बारे में सार्वजनिक जागरूकता का अभाव एक ऐसी उल्लेखनीय बाधा है जो इस महत्वपूर्ण और निःशुल्क रूप से उपलब्ध ऊर्जा स्रोत की उपयोगिता को सीमित करता है। ऐसी अनेक विधियां हैं जिन्हें कम समय में बड़ी संख्या में लोगों तक जानकारी पहुंचाने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है जैसे समाचार पत्र, टीवी, रेडियो, प्रदर्शनी आदि। विश्वविद्यालयों में सौर ऊर्जा पर गोष्ठियां, कार्यशालाएं और सम्मेलनों का आयोजन दिलचस्पी रखने वाले लोगों के लिए एक अच्छा माध्यम है। इन चर्चाओं से सौर ऊर्जा के बारे में प्रभावी रूप से गोष्ठियों में जानकारी दी जा सकेगी और विशेषज्ञता रखने वाले लोगों के बीच चर्चा और विचारों का आदान प्रदान संभव होगा। यह सिफारिश की जाती है कि शिक्षा के प्रत्येक स्तर पर मौजूदा पाठ्यचर्या में सौर ऊर्जा के विषय को शामिल किया जाए। सौर ऊर्जा पर डिग्री पाठ्यक्रमों से स्थायी विकास हेतु सौर ऊर्जा के क्षेत्र में उपयुक्त तकनीकी जनशक्ति को तैयार करने की व्यवस्था की जा सकती है।

इसके अलावा, सुसंगठित सौर ऊर्जा सूचना नेटवर्क की स्थापना करने की जरूरत है। संगत कार्यशालाओं और गोष्ठियों के आयोजन तथा सूर्य मित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम सौर ऊर्जा के उपयोग के बारे में जन जागरूकता बढ़ाने में भी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

भारत में सौर ऊर्जा कौशल विकास की प्रगति

इस क्षेत्र में खास तौर पर इलेक्ट्रिशियन, प्लम्बर, सौर जल तापन प्रणालियों की स्थापना, सौर तापीय, सौर प्रकाशवोल्टीय संयंत्रों के प्रचालन आदि के ट्रेड में विशेष रूप से अधिक ध्यान देने की जरूरत है, ताकि प्रशिक्षित ट्रेड्समैन आसानी से सौर उपकरणों की स्थापना, प्रचालन, रखरखाव और देखभाल कर सकें। 'स्किलिंग इंडिया' माननीय प्रधानमंत्री की महत्वाकांक्षी परियोजना है जो विभिन्न सेवा तथा विनिर्माण क्षेत्र में पूरे देश के बेरोजगार युवाओं के लिए नौकरी के अवसर प्रदान करती है। यह 2020 तक 500 मिलियन कुशल जनशक्ति तैयार करने के लिए प्रधानमंत्री कार्यालय का लक्षित प्रधान कार्यक्रम है।

नाइस को पूरे देश में सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में विभिन्न कौशल विकास कार्यक्रमों के निष्पादन का दायित्व सौंपा गया है। नाइस में नवाचारी, परिणाम उन्मुख कौशल विकास प्रभाग, 'मेक इन इंडिया' की जरूरतों को पूरा करता है। वर्तमान में पूरे भारत में अपने भागीदार संस्थानों तथा नाइस में विभिन्न कार्यक्रमों का आयोजन किया जा रहा है।

नाइस में कौशल विकास गतिविधियां

नाइस द्वारा पिछले दो दशकों से राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय प्रतिभागियों के लिए सौर ऊर्जा प्रशिक्षण का आयोजन किया जाता है। नाइस द्वारा नियमित रूप से सौर तथा नवीकरणीय ऊर्जा उद्योग के लोगों को आमंत्रित किया जाता है और उनके साथ मेल-जोल द्वारा नवीकरणीय ऊर्जा उद्योग में नए आने वाले लोगों के कौशल अंतराल को पहचाना जाता है। वर्ष में 2-3 बार वरिष्ठ रक्षा, बीएसएफ अधिकारियों तथा चार्टर्ड इंजीनियरों के लिए भी नवीकरणीय ऊर्जा तकनीकों पर एक समर्पित प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया जाता है। नाइस में उत्कृष्ट प्रयोगशाला सुविधाएं हैं (अर्थात् आरई कौशल विकास प्रशिक्षण प्रयोगशाला, सौर पीवी इलेक्ट्रॉनिकी कौशल विकास प्रशिक्षण प्रयोगशाला, पीवीसिस्ट/पीवीसोल प्रयोगशाला) जहां नाइस परिसर के प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों के प्रशिक्षकों एवं प्रतिभागियों को प्रशिक्षण दिया जाता है। नाइस परिसर में 2015-16 के दौरान लगभग 30 कौशल विकास कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। नाइस द्वारा वित्तीय वर्ष 2016-2017 में 50 प्रतिशत कार्यक्रमों का आयोजन करने का प्रस्ताव है, जिसमें नाइस में आंतरिक प्रशिक्षण कार्यक्रम और पूरे भारत के अनेक स्थानों पर कार्यक्रमों का आयोजन शामिल है।

सूर्यमित्र कार्यक्रम

नाइस द्वारा राज्य नोडल एजेंसियों के सहयोग से भारत के विभिन्न स्थानों पर 'सूर्य मित्र' कौशल विकास कार्यक्रम का आयोजन किया जाता है। इस कौशल विकास कार्यक्रम की अवधि 90 दिन है। यह एक आवासीय कार्यक्रम है और मुफ्त है, जिसमें रहना और भोजन शामिल है। सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित किया जाता है। नाइस के साथ भागीदारी करने वाले 100 से अधिक शिक्षा तथा अनुसंधान और विकास संस्थानों/संगठनों में 50,000 सूर्यमित्रों (अर्थात् 50,000 आईटीआई/ डिप्लोमा धारकों) को 3 वर्ष (वित्तीय वर्ष 2015-16 से वित्तीय 2017-2018) की अवधि में प्रशिक्षित किया जाना है। नाइस द्वारा अपने परिसर से सूर्यमित्र पाठ्यक्रम भी प्रस्तावित किया जाता है। भारत सरकार द्वारा 2019-2020 तक 100,000 प्रशिक्षित सूर्यमित्रों तक यह संख्या बढ़ाई जानी है। इस कार्यक्रम में 100,000 सूर्यमित्रों का लक्ष्य पूरा करने के लिए 350 से अधिक शिक्षाविदों और अनुसंधान तथा विकास संस्थानों/संगठनों के भाग लेने की उम्मीद है। नाइस कार्यक्रम को प्रशासित करने वाला राष्ट्रीय समन्वयक है।

सौर ऊर्जा प्रशिक्षण नेटवर्क

नाइस द्वारा पूरे भारत में राष्ट्रीय सौर संस्थापना के लक्ष्यों को पूरा करने के लिए योग्य सौर ऊर्जा व्यावसायिकों की उपब्धता सुनिश्चित करने की क्षमता तथा कौशल निर्माण के लिए सौर ऊर्जा प्रशिक्षण नेटवर्क संस्थान स्थापित किए गए हैं। इस नेटवर्क का उद्देश्य 2022 तक सौर संस्थापना का लक्ष्य पूरा करने के लिए कुशल जनशक्ति की उपलब्धता सुनिश्चित करना है। प्रतिस्पर्धात्मक प्रक्रिया के जरिए नाइस द्वारा पूरे देश में 35 नेटवर्क भागीदारों को चुना गया है जिन्हें नाइस द्वारा कौशल विकास पाठ्यक्रम प्रदान करने के लिए नामिकाबद्ध किया गया है। पूरे भारत में अनेक कार्यक्रम आरंभ किए जा रहे हैं। **AU**

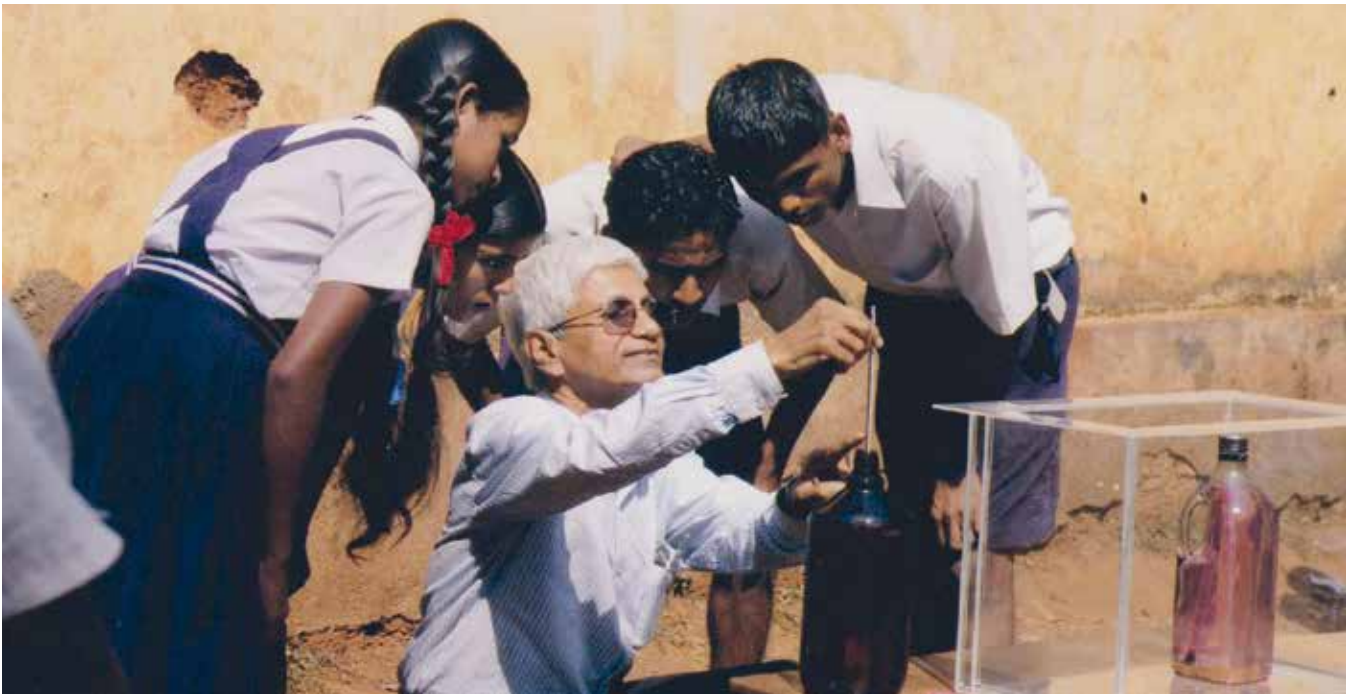
श्री उमाकांत साह, अनुसंधान वैज्ञानिक (सौर तापीय), राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार



नाइस में 35 नेटवर्क भागीदारों के साथ नेटवर्क दल

सौर जल विसंक्रमण के लिए एक घरेलू इकाई

विकासशील और अल्प विकसित देशों में लाखों लोग, खास तौर पर 5 साल से कम उम्र के बच्चों की मौत संक्रमित पानी के कारण हो जाती है। डॉ. प्रमोद वी पाठक कहते हैं कि हमारे देश में निर्धन श्रमिकों और कामगारों की सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियों पर विचार करते हुए, जो परिवार के स्तर पर पानी के शुद्धिकरण के बिजली से चलने वाले उपकरण नहीं खरीद सकते, इन लोगों के लिए एक सौर युक्ति का विकास करना एक बहुत बड़ी चुनौती है जो उन्हें पानी के विसंक्रमण में सहायक होगा।



तस्वीर 1: लेखक द्वारा सूर्य के उद्भासन के बाद छात्रों को तापमान के मापन का प्रदर्शन

सौर जल विसंक्रमण की खोज की गई और कई प्रकार के छोटे और बड़े साधन विकसित किए गए हैं। यह एक यूवी-ए किरण घटक है जो विभिन्न प्रकार के बैक्टीरिया को समाप्त करता है। जबकि ऐसा माना जाता है कि कांच से यूवी किरणें गुजर नहीं सकतीं, किन्तु इसकी पुष्टि की गई थी कि साधारण

सोडा लाइम सिलिका प्रकार (खिड़की या प्लेटनुमा कांच) से यूवी-ए घटक तथा सूर्य की रोशनी के दिखाई देने वाले हिस्से में गिरने वाले विकिरण की 90 प्रतिशत मात्रा गुजर सकती हैं। यह भी नोट किया गया था कि प्रकाश के दिखाई देने वाले वर्णक्रम से भी विसंक्रमण में योगदान मिल सकता है। यूनेस्को की एक रिपोर्ट में सुझाया गया है

कि यदि पेट बोतल में भरे गए पानी को 16-20 घण्टे तक सूर्य के प्रकाश में रखा जाए तो पानी विसंक्रमित हो जाता है। जबकि उद्भासन पर यह तापमान अनुकूल तापमान पर निर्भर करते हुए 40-42 डिग्री से. तक पहुंच जाता है। इसमें विसंक्रमण की सीमा निर्दिष्ट नहीं की जाती है। यह नोट किया गया कि 50 डिग्री से. से अधिक तापमान

पर दो घण्टे के लिए सूर्य की रोशनी में रखने पर विसंक्रमित हो जाता है। जबकि, विसंक्रमण की सीमा पर डेटा उपलब्ध नहीं था। अन्य व्यवस्थाओं में निरंतर प्रवाह प्रकार की इकाई शामिल है जहां पानी सूर्य के प्रकाश में एक सर्पिल मार्ग से गुजरता है और परिणामस्वरूप विसंक्रमण हो जाता है। बड़े पैमाने पर एक प्रायोगिक संयंत्र से प्रतिदिन लगभग 500 लीटर पानी विसंक्रमित हो सकता है। जबकि इसमें ऐसी कोई इकाई नहीं है जिसमें 4-5 सदस्यों वाले परिवार की दैनिक जरूरत अर्थात् लगभग 8-10 लीटर प्रतिदिन पूरी की जा सके।

प्रयोगों की डिजाइन

पेट बोतलों में एडिटिव के रूप में डाले गए पदार्थ उच्च तापमान पर पानी में घुलकर नुकसान पहुंचा सकते हैं, अतः यह पाया गया कि पेट बोतलों में गर्म पानी का लंबे समय तक उपयोग नुकसान पहुंचा जा सकता है। पेट बोतलों को कंटेनर के तौर पर उपयोग किया गया, जिसे प्रायोगिक प्रयोजन हेतु विचार में नहीं लिया गया था। इस जानकारी के आधार पर कि यूवी-ए घटक साधारण कांच से गुजर सकता है, यह निर्णय लिया गया कि पानी को रखने के लिए संकरी गर्दन वाली अलग अलग साइज की कांच की बोतलों का इस्तेमाल किया जाए। यूनेस्को की एक रिपोर्ट में यह बताया गया कि चौड़े मुंह वाली बोतलों में पानी खराब हो सकता

है क्योंकि बच्चे और बड़े दोनों ही खुले मुंह वाले पात्र में हाथ डालने की आदत रखते हैं। तापमान को 50 डिग्री से. से अधिक बनाने के लिए निर्णय लिया गया कि 3 मि.मी. मोटाई की एक्रिलिक पारदर्शी शीट से बने बॉक्स का उपयोग किया जाए क्योंकि इससे सूर्य की रोशनी के दिखाई देने योग्य, यूवी तथा इन्फ्रारेड घटक गुजर सकते हैं। शुरूआती परीक्षणों के लिए 22 सें.मी. के चौड़ाई और 44 सें.मी. लंबाई वाले फिश टैंक प्रकार के एक्रिलिक बॉक्स लिए गए जिसकी ऊंचाई 38 सें.मी. थी। इसमें ऊपर एक्रिलिक प्लेट का ढक्कन था। इस बॉक्स के अंदर थर्मोमीटर लगाने का प्रावधान था। इस बॉक्स में लगभग 2 लीटर मात्रा की तीन बोतलें रखने की जगह थी।

आरंभ में ताप उपचार प्रयोग आयोजित किए गए थे। इन तीनों बोतलों में साधारण अनुपचारित पानी भरा गया और सुबह लगभग 8.30-9.00 बजे इन्हें एक्रिलिक बॉक्स में रखा गया। शुरूआती परीक्षणों में तापमान के बढ़ने की जांच की गई थी। यह पाया गया कि औसतन पानी को 50 डिग्री से. से ऊपर तक गर्म होने के लिए लगभग 2-2.30 घण्टे का समय लगा। बॉक्स को 3.30 दोपहर तक सूर्य की रोशनी में ठण्डा होने के लिए छोड़ा गया। यह सुनिश्चित किया गया कि सूर्य की रोशनी में इन्हें 50 डिग्री से. तापमान पर दो घण्टे से अधिक रखा गया। दोपहर 2.30-3.00 बजे तक बोतलों में पानी का

तापमान 55-60 डिग्री से. तक बढ़ गया। यह ग्लास हाउस इफेक्ट के समान था।

तापमान के बढ़ने में एकरूपता सुनिश्चित करने के लिए गर्मी और ठण्ड के माह में अनेक प्रयोग किए गए। यह पाया गया था कि बारिश के दिनों के अलावा 50-55 डिग्री से. तापमान पहुंच जाता है। ठण्डे मौसम की परिस्थितियों को बनाने के लिए कुछ बैच में बर्फाला पानी 0 डिग्री से. पर इस्तेमाल किया गया। यह पाया गया था कि इन सभी मामलों में पानी का तापमान 50 डिग्री से. से ऊपर पहुंच गया था।

अधिक तापमान पाने के लिए दोहरी दीवार वाले बॉक्स को बनाया गया था। अंदरूनी बॉक्स का माप उपरोक्तानुसार था। दोहरी दीवार वाली बॉक्स का तापमान एक दीवार वाली बॉक्स की तुलना में 7-10 डिग्री से. से अधिक था। यह 65-70 डिग्री से. तक बढ़ेगा।

यह देखा गया था कि उसी एक्रिलिक बॉक्स के अंदर बोतल के पानी का तापमान बोतल के रंग से भी बदलता है। इसे देखते हुए लेखक ने भौतिकी प्रयोगशाला के लिए रंग और ऊर्जा अवशोषण सह संबंधों के सत्यापन और इनकी मात्रा ज्ञात करने के लिए एक सरल प्रयोग किया। कुछ प्रयोग रेफ्रीजरेटर के लिए उपयुक्त तांबे के जारों के साथ किए गए। तांबे के जारों में पानी का तापमान जल्दी बढ़ता है और इससे अधिक तापमान मिले। विभिन्न रंग के कांच की बोतलों और तांबे के बर्तन की रूपरेखा तालिका 1 में दी गई है।

तालिका 1 : दोहरी दीवार वाले एक्रिलिक बॉक्स के साथ अलग अलग रंग की कांच की बोतलें

समय (घण्टे)	बॉक्स का तापमान (डिग्री से.)	पारदर्शी बोतलें (डिग्री से.)	भूरी बोतलें (डिग्री से.)	हरी बोतलें (डिग्री से.)
9.00	33	31	32	33
14.15	57	55	58	55

तापमान के बढ़ने का समग्र पैटर्न तालिका 2 में दिया गया है। रंगीन बोतल के तापमान का पैटर्न : नीला > हरा > भूरा > पारदर्शी

तालिका 2 : दोहरी दीवार वाले एक्रिलिक बॉक्स के साथ तांबे के जार और पानी से भरी हुई पारदर्शी बोतलें।

समय (घण्टे)	बॉक्स के अंदर तापमान (डिग्री से.)	तांबे के जार में पानी का तापमान (डिग्री से.)	पारदर्शी बोतलों में पानी का तापमान (डिग्री से.)
10.00	48	39	38
15.00	69	97	86

तालिका 3 में ठण्डे मौसम की परिस्थितियों का अनुकरण।

तालिका 3 : दोहरी दीवार वाले एक्रिलिक बॉक्स के साथ बोतलों में ठण्डा पानी

समय (घण्टे)	बॉक्स का तापमान (डिग्री से.)	पारदर्शी बोतलें (डिग्री से.)	भूरी बोतलें (डिग्री से.)
9.30	-	1	1
14.30	52	53 < T	T > 53

जैविक परीक्षण

जब बोतलों में पानी के तापमान की रूपरेखा में यह पुष्टि की गई कि पानी 50-55 डिग्री से. से अधिक बढ़ जाता है और दो घण्टे से अधिक बना रहता है तो अगला चरण जैविक परीक्षण था। इस प्रयोजन के लिए जैविक परीक्षण की सामान्य विधि ई. कोलाई विभेद के साथ की गई। पिछले दिन ई. कोलाई विभेद को ताजा उगाया गया और सुबह विसंक्रमित पानी में डालकर आरंभिक गणना की गई। शुरूआती सुबह के समय कोलीफॉर्म की गणना प्रति सीसी 105-107 पाई गई। इन बोतलों को सुबह 8.30-9.00 बजे सूर्य की रोशनी में रखा गया और दोपहर 2.30

बजे के बाद बॉक्स को हटा दिया गया। ई. कोलाई की अंतिम गणना की गई। यह पाया गया कि बोतलों के पानी का तापमान बैक्टीरिया वाली बोतलों में 50 डिग्री से. से अधिक बढ़ा जो पता लगाने के स्तर से कम था, जिससे संकेत मिला कि अत्यधिक संक्रमित पानी भी पीने योग्य बन गया। ये प्रयोग एकल दीवार वाले बॉक्स और दोहरी दीवार वाले बॉक्स के साथ अलग अलग रंग की बोतलों के पानी पर किए गए। इन सभी मामलों में शुरूआती ई. कोलाई सांद्रता 105-107 की रेंज में थी जो घटक के पता लगाने योग्य स्तर से कम हो गई। तालिका 4 में जैविक परीक्षण के डेटा दिए गए हैं।

तालिका 4: ई. कोलाई को सुबह 9.30 बजे से 2.30 बजे तक विभिन्न रंग की बोतलों के पानी में डालकर रखा गया।

बोतलों के विवरण	शुरूआती ई. कोलाई सांद्रता/मि.ली.	अंतिम ई. कोलाई सांद्रता/मि.ली.
पारदर्शी बोतल	8X105	बीडीएल
भूरी बोतल	3.2X106	बीडीएल
हरी बोतल	36X105	बीडीएल
तांबे का जार	5.2X105	बीडीएल
हरी बोतल	5.2X105	बीडीएल

उपरोक्त प्रकार के प्रयोगों के परिणामों को एकरूपता और संपूर्ण विसंक्रमण की पुष्टि के लिए कई बार दोहराया गया। यह नोट किया गया था कि कुछ मामलों में हरे रंग की बोतलें उतनी प्रभावी नहीं थीं। अतः हरे रंग की बोतलें इस्तेमाल नहीं करनी चाहिए।

युक्ति का अनुप्रयोग

यह एक सरल युक्ति है। इसे स्थानीय स्तर पर बनाया जा सकता है। विभिन्न प्रकार की डिजाइनों के लिए फेब्रिकेटर छोटे पैमाने का उद्यमी था। बोतलें स्थानीय बाजार से खरीदी गईं। स्थानीय रूप से बनाए गए एक्रिलिक के बॉक्स दो साल से अधिक समय तक अच्छी तरह काम करते रहे और इसकी स्थापना लागत 1200-1500 रुपये के बीच थी। इसके जोड़ों में ढीलापन आ जाता है, किन्तु जोड़ों को स्थानीय तौर पर सुधारा जा सकता है। बॉक्स बनाए जा सकते हैं, ये एक नग वाले मोल्ड होंगे। इनका जीवन लंबा होगा। साथ ही थोक में उत्पादन करने पर इनकी लागत कम हो जाती है। यह भी संभव है कि ले जाने की कठिनाई कम करने के लिए



तस्वीर 2: दोहरी दीवार वाले एक्रिलिक बॉक्स में अलग अलग बोतलों के साथ सूर्य की रोशनी से पानी का विसंक्रमण

इस प्रयोक्ता द्वारा मोड़ने योग्य बॉक्स के रूप में बनाया जाए। एक्रिलिक के बॉक्स बनाना और इनकी मरम्मत करना आसान है। इन्हें इस्तेमाल सरल है। यदि एक्रिलिक के बॉक्स की ढलाई की जाती है और ये बॉक्स एक नग वाले बॉक्स के रूप में बनाए जाते हैं तो इनका जीवन लंबा होगा और इनका इस्तेमाल मजबूती से होगा। इस नवीकरणीय ऊर्जा उत्पाद के कुछ प्रमुख अवलोकन इस प्रकार हैं:

- पानी के सूर्य की रोशनी द्वारा शीघ्र

विसंक्रमण के लिए एक्रिलिक का बॉक्स इस्तेमाल किया जा सकता है

- संकरी गर्दन वाली कांच की बोतलें विसंक्रमण हेतु पानी रखने के लिए इस्तेमाल की जाएं।
- इस युक्ति को ठण्डी जलवायु में भी उपयोग किया जा सकता है जहां पानी लगभग 0 डिग्री से. पर विसंक्रमित किया जा सकता है।
- एक बॉक्स में 8-10 लीटर विसंक्रमित पानी तैयार करने के लिए 2 लीटर क्षमता

वाली 4-5 कांच की बोतलें रखी जा सकती हैं जो 4-5 सदस्यों के परिवार के लिए पर्याप्त हैं, ताकि प्रतिव्यक्ति दो लीटर पानी दिया जा सके।

- चाहे अलग अलग रंग की बोतलें या तांबे के बर्तन इस्तेमाल किए जाते हैं, अंतिम परिणाम पानी का विसंक्रमण है।
- यह सरल युक्ति चलाने में आसान है और केवल सौर ऊर्जा पर चलती है। **AU**

डॉ. प्रमोद वी पाठक, सदस्य सचिव, गोवा ऊर्जा विकास एजेंसी, डीएस एण्ड टी कम्पाउंड, सालीगांव, गोवा, भारत

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा श्री उपेन्द्र त्रिपाठी की विदाई

श्री उपेन्द्र त्रिपाठी, जिन्होंने अपनी सेवा अवधि के दौरान विभिन्न पदों में प्रशासन पर अपनी एक छाप छोड़ी। वे 31 अक्टूबर, 2016 को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव पद से सेवानिवृत्त हुए। उनके उल्लेखनीय करियर की कुछ झलकों में राष्ट्रीय सौर मिशन में तीव्रता लाना और पेरिस में कॉप 21 सम्मेलन के दौरान अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन का शुभारंभ करना शामिल है। उनके कार्यकाल के दौरान अर्जित कुछ अन्य उपलब्धियों में शामिल हैं: नवीकरणीय ऊर्जा से 1,00,000 मेगावॉट के बढ़े हुए लक्ष्य को सरकार द्वारा पुनः 175 गीगावॉट तक बढ़ाना; आर ई इन्वेस्ट 2015 और द्विवार्षिक आयोजन के रूप में इसे जारी रखना; राष्ट्रीय संस्थानों के रूप में तीन अनुसंधान और विकास संस्थानों के नए नाम (नाइस, एनआईडब्ल्यूई और निबे); विश्व नवीकरणीय ऊर्जा संग्रहालय के निर्माण की शुरुआत; नवीकरणीय ऊर्जा विश्वविद्यालय का विचार, एसोसिएशन फॉर रिन्यूएबल एनर्जी एजेंसिज ऑफ स्टेट्स की स्थापना; अपतटीय पवन नीति और

रि-पावरिंग नीति की शुरुआत। भारत में 34 सौर पार्कों का विकास; नवीकरणीय ऊर्जा निवेश प्राथमिकता क्षेत्र ऋण के तहत 15 करोड़ रुपए तक ले जाना; किसानों के लिए 1,00,000

सौर पंपों की एक विशेष योजना; 50,000 सूर्य मित्र तैयार करने की शुरुआत; ग्रिड संबद्ध सौर रूफटॉप योजना पर विशेष बल; मंत्रालय का बजट 2016-17 में 1500 करोड़ रुपए से बढ़कर 9,000 करोड़ रुपए तक ले जाना।

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का समस्त परिवार एवं अक्षय ऊर्जा दल श्री त्रिपाठी को उनके स्वर्णिम भविष्य के लिए शुभकामनाएं देता है।



RE Tweet from the Minister



Piyush Goyal @PiyushGoyal · 22h

Said farewell to Shri Upendra Tripathy, Secretary, MNRE. I thank him for the great work over past many years & my best wishes for his future



123



403



मंत्री की ओर से नवीकरणीय ऊर्जा ट्वीट; माननीय मंत्री श्री पीयूष गोयल एवं श्री त्रिपाठी अपने परिवार के साथ।

दूरदराज के समुदायों के स्थायी विकास के लिए एकीकृत हाइब्रिड प्रणाली



कई देशों में ग्रामीण आबादी के 5 प्रतिशत से कम लोगों के पास बिजली उपलब्ध है। भारत में भी दूरदराज के क्षेत्रों में अनेक लोगों के पास बिजली नहीं है।

राधे श्याम मीना उन नए प्रयासों के बारे में जानकारी दे रहे हैं जहां नवीकरणीय ऊर्जा से बिजली की जरूरत पूरी की जाती है। इस अध्ययन में हाइब्रिड प्रणाली का उपयोग सौर और पवन ऊर्जा के संयोजन से बिजली के उत्पादन में किया जाता है। इस लेख में पवन विद्युत और प्रकाशवोल्टीय विद्युत उत्पादन तकनीकों की समीक्षा प्रस्तुत की गई है।

दुनिया भर में अधिक से अधिक बिजली की मांग बढ़ रही है और इससे विद्युत केन्द्रों को तेज गति से कार्य करने की जरूरत है। विकासशील देशों जैसे भारत के लिए ये संस्थापनाएं ग्रिड विद्युत को बढ़ा सकती हैं या जिनके पास बिजली नहीं है उन्हें ऑफग्रिड बिजली दे सकती हैं। विकसित देशों में ये ऊर्जा सुरक्षा बढ़ा सकती हैं और नवीकरणीय आधारित विद्युत मिश्रण

में बदलाव को समर्थन दे सकती हैं। भारत में नवीकरणीय ऊर्जा की संभाव्यता के लिए समर्थनकारी नीतियों, नवीकरणीय क्रय बाध्यताओं की जरूरत है और यह एक अच्छी बात है कि ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जनों के शमन के लिए कार्बन फुटप्रिंट में कमी लाने तथा देश के ग्रामीण क्षेत्रों को सशक्त बनाने के लिए अनेक प्रोत्साहन दिए गए हैं। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय पहले से ही भारत में 2022 तक 175 गीगावॉट

नवीकरणीय ऊर्जा क्षमताओं की स्थापना का लक्ष्य पूरा करने के लिए सक्रिय है। हाल ही में फीड इन टैरिफ में शामिल नवीकरणीय ऊर्जा को आकर्षित करने के लिए सर्वाधिक व्यापक रूप से प्रापण कार्यनीति अपनाई गई। इस लेख में सौर और पवन ऊर्जा की एक नई समेकित हाइब्रिड प्रणाली द्वारा आपस में गैर संबंधित क्षेत्रों या दूर दराज पर अलग रहने वाले समुदायों के लिए ऑफग्रिड विद्युत उत्पादन के बारे में बताया गया है।

प्रस्तावित प्रणाली

माइक्रोग्रिड पर आधारित हाइब्रिड प्रणालियां एक दक्ष तरीके से नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग का मार्ग प्रशस्त करती हैं। नवीकरणीय स्रोतों की स्थापना में एक प्रमुख चुनौती इनका अंतराल वाला स्वरूप है। वर्तमान कार्य में गतिशील घटक मॉडलों में एक सिमुलेशन मॉडल से प्रस्तावित हाइब्रिड ऊर्जा प्रणाली का विकास किया है। इस कार्य में विभिन्न ऊर्जा स्रोतों के बीच विद्युत प्रवाह के समन्वय के लिए समग्र विद्युत प्रबंधन कार्यनीति प्रस्तुत की गई है। सिमुलेशन अध्ययनों से एक लोड प्रोफाइल और मौसम के आंकड़ों का इस्तेमाल करते हुए विभिन्न परिदृश्यों में प्रणाली निष्पादन का सत्यापन किया गया है। परिणाम दर्शाते हैं कि समग्र विद्युत प्रबंधन कार्यनीति प्रभावी है और विद्युत ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों के बीच प्रवाहित होती है और लोड की मांग को संतोषजनक रूप से संतुलित किया जाता है। अतः यह प्रणाली लोड और पर्यावरण संबंधी परिस्थितियों में होने वाले तीव्र बदलावों को सहन कर सकती है और उपकरण की ओर वोल्टेज में इन उतार चढ़ावों के प्रभाव को संदमित कर सकती है।

फ्यूल सेल सिस्टम

प्रोटॉन एक्सचेंज मेम्ब्रेन फ्यूल सेल एक सर्वाधिक आशाजनक और निश्चित रूप से सर्वोत्तम ज्ञात फ्यूल सेल प्रकार है जो उपरोक्त आवश्यकताओं को पूरा करता है।

इलेक्ट्रोलाइजर सिस्टम

पानी को विद्युत धारा गुजार कर एक जलीय इलेक्ट्रोलाइट में अलग अलग रखे गए दो इलेक्ट्रोड के बीच इसके प्राथमिक घटकों में विघटित किया जा सकता है।

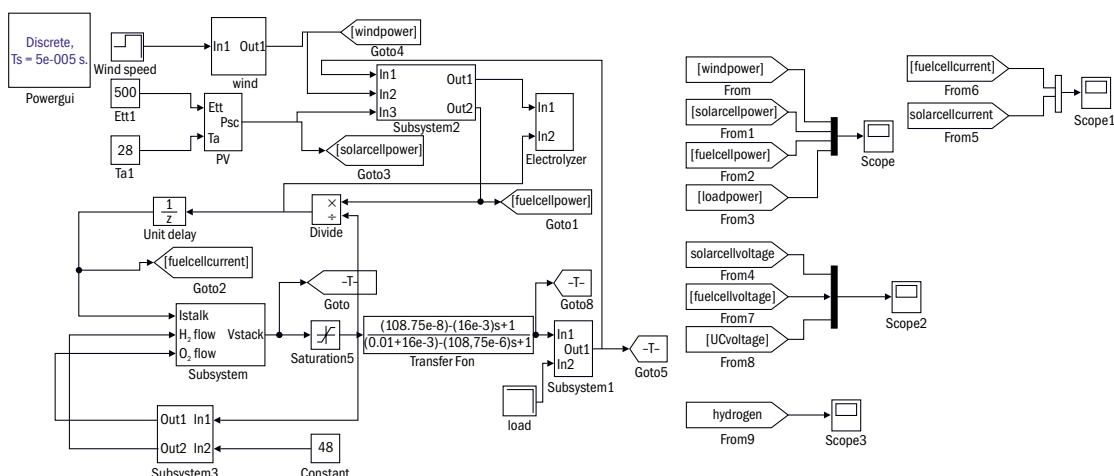
अल्ट्रा-केपेसिटर सिस्टम

अल्ट्रा केपेसिटर अनिवार्य रूप से विद्युत अनुप्रयोगों में इस्तेमाल किए जाते हैं जिनके लिए अल्प अवधि पीक विद्युत की जरूरत होती है। एक अल्ट्रा केपेसिटर एक ऊर्जा भंडारण युक्ति है। इसका निर्माण बैटरी के समान होता है। इस उप अनुभाग में अल्ट्रा केपेसिटर बैंक का मॉडल फ्यूल सेल सिस्टम के साथ लोड साझा करने का निष्पादन कर रहा है। जब ये पवन टर्बाइन और सौर सेल के साथ एक साथ मिलकर काम करते हैं तो फ्यूल सेल स्थिर अवस्था के प्रचालन के दौरान उत्तम विद्युत आपूर्ति क्षमता प्रदर्शित करता है। तत्काल और अल्पावधि पीक विद्युत मांग की अवधियों के दौरान फ्यूल सेल की प्रतिक्रिया अपेक्षाकृत दुर्बल होती है। इन अवधियों में अल्ट्रा केपेसिटर बैंक फ्यूल सेल सिस्टम से फ्यूल सेल सिस्टम की लागत और साइज का घटाते हुए इसका उत्पन्न निष्पादन पाने में सहायता दे सकते हैं। अल्ट्रा केपेसिटर मॉड्यूल फ्यूल सेल के साथ समानांतर रूप से जोड़े जाते हैं ताकि लोड में अचानक बदलाव के कारण इसके वोल्टेज की भिन्नता को घटाया जा सके। अल्ट्रा केपेसिटर में ट्रांसफर फंक्शन बेस मॉडल होता है।

परियोजना के बारे में प्रारूपिक सूचना

ऊर्जा के मुद्दों पर लगातार बढ़ते सरोकारों के साथ नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का विकास अधिक से अधिक आकर्षक बन रहा है। इसके बाद एक नए स्टैंड एलोन पवन-पीवी हाइब्रिड जनरेशन सिस्टम का प्रस्ताव दूरदराज और अलग थलग क्षेत्रों में अनुप्रयोग हेतु किया गया है। पवन विद्युत उत्पादन शाखा के लिए एक दोहरी उद्दीपित स्थायी चुम्बक वाली ब्रशलेस मशीन का उपयोग अधिकतम विद्युत उत्पादन के लिए ऑनलाइन फ्लक्स कंट्रोल से जोड़ी गई है। पीवी विद्युत उत्पादन शाखा के लिए, एक अकेले सिरे वाले प्राइमरी इंडक्टेंस कन्वर्टर को ड्यूटी चक्र की ट्यूनिंग द्वारा अधिकतम सौर विद्युत के दौरान में अपनाया जा सकता है। सिमुलेशन के परिणामों से पुष्टि होती है कि प्रस्तावित हाइब्रिड उत्पादन प्रणाली अधिकतम पावर पॉइंट ट्रैकिंग का इस्तेमाल उच्च दक्षता प्रदान कर सकती है।

इस प्रणाली में 75 वॉट के सौर सेल, 400 वॉट की पवन टर्बाइन, 500 वॉट का प्रोटॉन एक्सचेंज मेम्ब्रेन फ्यूल सेल, अल्ट्रा केपेसिटर, इलेक्ट्रोलाइजर और एक पावर कंडीशनर होते हैं। यह अल्ट्रा केपेसिटर वोल्टेज को डीसी 200 वोल्ट तक स्टेप अप करने तथा 120 वीआरएमएस, 60 हर्ट्ज एसी तक इन्वर्ट करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। जब पवन गति 12.5 मीटर/सेकंड हो जाती है तो पवन टर्बाइन से अधिकतम

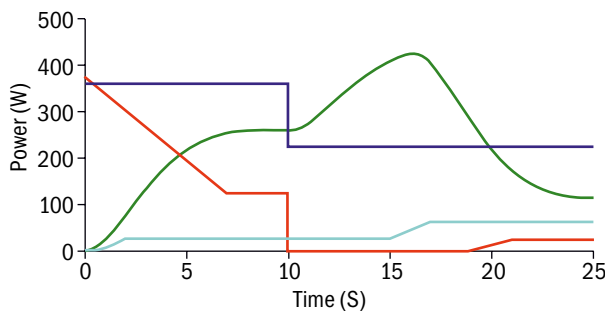


चित्र 1: परियोजना की रूपरेखा

400 वॉट विद्युत उत्पन्न होती है। सौर सेल में अधिकतम 75 वॉट विद्युत होती है। धारिता सी = 108.75 माइक्रो फेराड, श्रृंखला प्रतिरोध आरसी = 16 Ω और स्ट्रे प्रतिरोध आरएच = 0.01 Ω । चित्र 1 में परियोजना की रूपरेखा दी गई है।

हाइब्रिड सिस्टम सिमुलेशन परिणाम

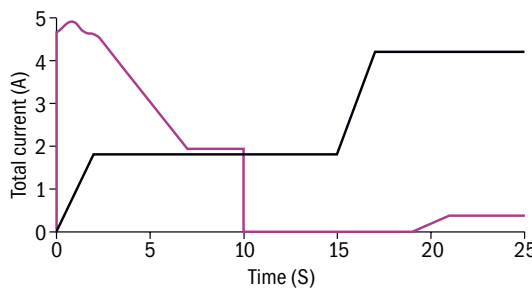
लोड की मांग, पवन गति, विकिरण और अनुकूल तापमान में चरणगत बदलावों के साथ सिमुलेशन परिणामों का विश्लेषण किया गया है। शुरूआती पवन गति 10 मीटर/सैकंड है। पवन गति बढ़ती है, टी=10 सैकंड पर 10-12 मीटर/सैकंड और यह 8 मीटर/सैकंड पर टी=16 सैकंड पर घट जाती है। सौर सेल आरंभिक रूप से 500 वॉट/वर्ग मीटर विकिरण पर विद्युत की आपूर्ति करता है और इसका तापमान 25 डिग्री से. होता है। यह 15 सैकंड पर विकिरण को 600 वॉट/वर्ग मीटर तक बढ़ाता है और इसका तापमान भी 28 डिग्री से. तक बढ़ जाता है। सौर विद्युत, पवन विद्युत और ईंधन सेल विद्युत की भिन्नता समय के साथ चित्र 2 में दिखाई गई है। लोड की मांग 360 वॉट से 225 वॉट तक 10 सैकंड में बदलती है। हाइब्रिड स्थलाकृति के साथ पावर ट्रेकिंग निष्पादन लोड की मांग में बदलाव तथा पर्यावरण की भिन्नता के साथ चित्र 2 में दर्शाया गया है।



चित्र 2: हाइब्रिड स्थलाकृति के साथ पावर ट्रेकिंग निष्पादन लोड की मांग में बदलाव तथा पर्यावरण की भिन्नता

फ्यूल सेल करंट भिन्नता टी=0 सैकंड से टी=10 सैकंड तक शुरूआती ट्रांजिएंट तथा लोड की मांग के कारण होती है और इसमें

सौर सेल तथा पवन टर्बाइन के अंशदान भी सीमित और नियत होते हैं। टी=10 सैकंड से टी=16 सैकंड के दौरान फ्यूल सेल का करंट शून्य तक घट जाता है क्योंकि लोड की मांग घटती है और पवन टर्बाइन से आउटपुट विद्युत बढ़ जाती है। टी=16 के बाद फ्यूल सेल करंट की भिन्नता का कारण फ्यूल सेल से बिजली की मांग में कमी होने वाले बदलाव हैं जो पवन ऊर्जा की विविध उपलब्धता के साथ होते हैं। जब पवन की गति टी=16 सैकंड पर 8 मीटर/सैकंड तक घट जाती है तो फ्यूल सेल का अंशदान टी=19.1 सैकंड पर शुरू होता है। लोड और पर्यावरण की परिस्थितियों में बदलाव के साथ फ्यूल सेल करंट में भिन्नता चित्र 3 में दर्शाई गई है।



चित्र 3: समय के साथ सौर सेल और फ्यूल सेल करंट में भिन्नता

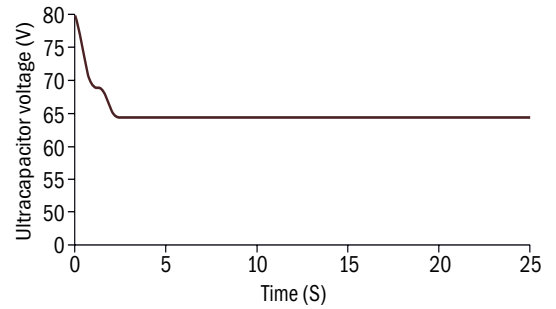
फ्यूल सेल के साथ समानान्तर में अल्ट्रा केपेसिटर के उपयोग से स्टेक का आउटपुट कम होता है। अल्ट्रा केपेसिटर वोल्टेज

की भिन्नता 49 और 62 वोल्ट के बीच बनी रहती है, पावर कन्वर्टर

यूनिट द्वारा लोड के वोल्टेज का नियमन होता है। बूस्ट कन्वर्टर में कंट्रोल द्वारा ड्यूटी अनुपात का समायोजन किया जाता है ताकि इन्वर्टर के इनपुट में नियत 200

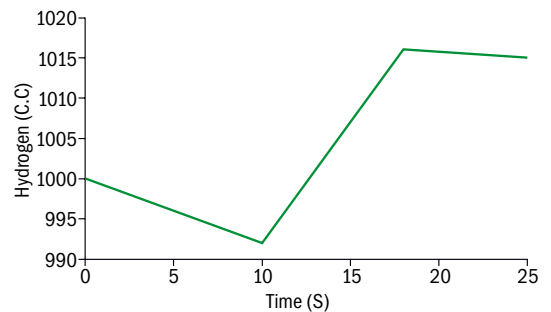
वोल्ट डीसी प्राप्त किया जा सके। दूसरी ओर, इन्वर्टर से लोड को 120 वीआरएमएस प्रदाय किया जाता है। चित्र 4 में समय के

साथ यूसी वोल्टेज भिन्नता दर्शाई गई है। हाइड्रोजन फ्यूल सेल में एक ईंधन के तौर



चित्र 4: समय के साथ यूसी वोल्टेज भिन्नता

पर इस्तेमाल किया जाता है। इलेक्ट्रोलाइट्स द्वारा पानी के इलेक्ट्रोलिसिस से हाइड्रोजन उत्पन्न की जाती है जो प्रणाली में अतिरिक्त विद्युत बनाती है और इसे टी=10 सैकंड से टी=19.1 सैकंड तक स्टोर किया जाता है। स्टोरेज टैंक में हाइड्रोजन की भिन्नता चित्र 5 में दर्शाई गई। इस प्रणाली में आपूर्ति लोड मांग को परिचालित किया जा सकता है और नवीकरणीय ऊर्जा का क्षय नहीं होगा।



चित्र 5: समय के साथ स्टोरेज टैंक में हाइड्रोजन भिन्नता

निष्कर्ष

सौर सेल और पवन प्रणाली की कमियों से उबरने के लिए इसका उपयुक्त तरीका इन्हें फ्यूल सेल और अल्ट्रा केपेसिटर प्रणाली के साथ जोड़ना है, जिसे इस कार्य में खोजा गया है। फ्यूल सेल वोल्टेज को हाइड्रोजन और हाइड्रोजन प्रवाह दरों की भिन्नता द्वारा नियंत्रित करने में पीआईडी कंट्रोलर भी उपयोग किया



भारत को सौर ऊर्जा के उपयोग के साथ बिजली तक पहुंच की जरूरत है



भारतीय गांवों को ऊर्जा की जरूरत है

जा सकता है। इस अलग प्रणाली के विभिन्न घटकों की मॉडलिंग इस कार्य में प्रस्तुत की गई है। आउटपुट पर वोल्टेज की भिन्न स्वीकृत रेंज के अंदर पाई गई है। पवन टर्बाइन के आउटपुट उतार चढ़ाव पवन गति और सौर सेल के साथ बदलते हैं जिसमें पर्यावरण के तापमान और सौर विकिरण फ्यूल सेल के उपयोग से हट जाते हैं। अतः इस प्रणाली द्वारा लोड और पर्यावरण की परिस्थितियों के तीव्र बदलावों को सहन किया जा सकता है तथा उपकरण की ओर जाने वाले वोल्टेज पर इन उतार चढ़ावों के प्रभाव को संदमित किया जा सकता है। प्रस्तावित प्रणाली ऑफग्रीड विद्युत उत्पादन को आपस में असंबद्ध या दूरदराज के अलग रहने वाले समुदायों में इस्तेमाल किया जा सकता है। इससे किसी एक स्रोत पर निर्भरता कम होती है और विश्वसनीयता बढ़ती है। अतः इस कार्य में प्रणाली की एकल उत्पादन विधि की तुलना में इनकी दक्षता में सुधार लाने का प्रयास किया गया है।

प्रस्तावित प्रणाली ऑफग्रीड विद्युत उत्पादन को आपस में असंबद्ध या दूरदराज के अलग रहने वाले समुदायों में इस्तेमाल किया जा सकता है। इससे किसी एक स्रोत पर निर्भरता कम होती है और विश्वसनीयता बढ़ती है। अतः इस कार्य में प्रणाली की एकल उत्पादन विधि की तुलना में इनकी दक्षता में सुधार लाने का प्रयास किया गया है।

इस कार्य में फ्यूल सेल इस प्रणाली का एक एक्सेसरी जनरेटर है और यह अपर्याप्त विद्युत की आपूर्ति करता है। आपूर्ति और लोड की मांग का संतुलन रखा जाता है किन्तु जब लोड की मांग की तुलना में आपूर्ति अधिक हो जाती है तो इलेक्ट्रोलाइजर मॉडल द्वारा पानी के इलेक्ट्रोलाइसिस से हाइड्रोजन उत्पन्न की जाती है और इसे आगे उपयोग के लिए भंडारित किया जाता है, अतः इस प्रणाली द्वारा लोड की मांग की आपूर्ति की जाती है और ऊर्जा का क्षय नहीं होगा।

असंबद्ध या दूरदराज के अलग रहने वाले समुदायों में इस्तेमाल किया जा सकता है।

भावी मार्ग

इस कार्य में हाइब्रिड प्रणाली का मॉडल बनाया गया है जो बैटरी के उपयोग वाली हाइब्रिड प्रणाली की तुलना में दक्ष, टिकाऊ और सस्ती है। इस कार्य में प्रस्तावित मॉडल के पैरामीटरों को पुनः सुधारा जा सकता है या इसके लिए उन्नत नियंत्रण विधि इस्तेमाल की जा सकती है। एक कम्प्यूटर मापन और नियंत्रण बस भी इस प्रणाली में जोड़ी जा सकती है। कम्प्यूटर द्वारा नियंत्रित रिले से प्रणाली के सभी प्रमुख तत्वों को कम्प्यूटर प्रोग्राम के जरिए प्रणाली से इन और आउट स्विच किया जा सकता है। इन प्रावधानों से अधिक जटिल मुद्दों जैसे बिजली की खराबी का बेहतर अध्ययन करने में मदद मिलेगी, जो अचानक अधिक वोल्टेज जैसे लाइटनिंग से उत्पन्न होते हैं। भविष्य में ग्रीड संबद्ध पवन पीवी जनरेटर के स्थायित्व और गतिशीलता में सुधार के प्रयास भी किए जा सकते हैं। **AU**

श्री राधे श्याम मीना (सदस्य आईईईई, सीआईजीआरई, आईएईएनजी, एसोसिएट सदस्य आईईटी), नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, नई दिल्ली, ई-मेल: rshyam.mnre@gov.in



असम के बारपेटा जिले में एक दूरस्थ गांव में रोशनी



ग्रामीण भारत में पवन ऊर्जा के उपयोग की जरूरत

इस प्रकार यह प्रणाली अतः इस प्रणाली द्वारा लोड और पर्यावरण की परिस्थितियों के तीव्र बदलावों को सहन किया जा सकता है तथा उपकरण की ओर जाने वाले वोल्टेज पर इन उतार चढ़ावों के प्रभाव को संदमित किया जा सकता है। प्रस्तावित प्रणाली ऑफग्रीड विद्युत उत्पादन को आपस में



नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय में हिन्दी पखवाड़ा-2016 का आयोजन

प्रत्येक वर्ष की भांति इस वर्ष भी नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय में दिनांक 14 से 30 सितम्बर, 2016 तक हिन्दी पखवाड़ा आयोजित किया गया। सर्वप्रथम 14 सितम्बर, 2016 को माननीय गृह मंत्री एवं माननीय नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्री का संदेश जारी किया गया। पखवाड़े के दौरान मंत्रालय के अधिकारियों एवं कर्मचारियों के लिए विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया जिसमें उन्होंने अत्यंत उत्साह के साथ भाग लिया। इस वर्ष हिन्दी पखवाड़े के दौरान आयोजित प्रतियोगिताओं के लिए पुरस्कारों की राशि में वृद्धि की गई। इसके साथ ही प्रत्येक प्रतियोगिता में दो प्रोत्साहन पुरस्कार भी देने का निर्णय लिया गया।

हिन्दी पखवाड़े के दौरान आयोजित प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार वितरण हेतु दिनांक 16.10.2016 को पुरस्कार वितरण समारोह आयोजित किया गया। इस समारोह के दौरान मंत्रालय के सचिव, श्री उपेन्द्र त्रिपाठी ने पुरस्कार विजेताओं को प्रशस्ति पत्र और नकद पुरस्कार प्रदान किए। अपने संबोधन में सचिव महोदय ने कहा कि हिन्दी में कार्य करना हमारा संवैधानिक दायित्व है और जहां तक संभव हो हमें अपना कार्य हिन्दी में करने का प्रयास करना चाहिए। पुरस्कार वितरण समारोह में आर्थिक सलाहकार श्रीमती सुतपा मजुमदार, निदेशक, प्रशासन श्री गिरीश कुमार, उप सचिव एवं प्रभारी (राजभाषा) श्रीमती अलका जोशी सहित मंत्रालय के वरिष्ठ अधिकारी एवं कर्मचारी उपस्थित थे।

इरेडा की भावी वृद्धि पर चिंतन 3 कार्यक्रम

भारतीय अक्षय ऊर्जा विकास एजेंसी द्वारा 2 सितम्बर 2016 को स्कोप कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली में चिंतन 3 कार्यक्रम का आयोजन सूचना को साझा करने, नए विचार उत्पन्न करने तथा खुली चर्चा हेतु किया गया। इस समारोह में कुछ सांस्कृतिक गतिविधियां की गईं। चिंतन 3 कार्यक्रम मंत्रालय, इरेडा और नाइस के वरिष्ठ अधिकारियों द्वारा पारंपरिक दीप जलाकर आरंभ किया गया। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, सचिव, श्री उपेन्द्र त्रिपाठी ने सभी प्रतिभागियों को संबोधित किया और सभी से सरकार द्वारा तय किए गए लक्ष्यों को पूरा करने का प्रयास करने का अनुरोध किया। कार्यक्रम में डॉ. ए. के. त्रिपाठी, सलाहकार, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा लिखित और टेरी प्रेस द्वारा प्रकाशित 'एन्वायरनमेंटल स्टडीज : मल्टीपल चॉइस क्वेश्चन्स' का विमोचन किया गया। श्री के. एस. पोपली, सीएमडी, इरेडा ने इरेडा की भावी वृद्धि की योजनाओं पर चिंतन 3 के दौरान एक प्रस्तुतीकरण किया, जिसके बाद अनेक प्रतिभागियों ने चर्चा की।



श्री अशोक वाजपेयी, विख्यात हिन्दी साहित्यकार और मुख्य अतिथि ने अपनी कविताओं के संग्रह में कुछ कविताओं का पाठ हिन्दी पखवाड़े के भाग के तौर पर किया। उन्हें श्री उपेन्द्र त्रिपाठी, सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने इस कार्यक्रम में शामिल होने के अवसर पर एक मंजूषा प्रस्तुत की। मंत्रालय, इरेडा, सेकी और नाइस के कार्मिकों के परिवार भी इस अवसर पर उपस्थित थे। कार्यक्रम की अंतिम प्रस्तुति मनोरंजक हिन्दी नाटक 'ताजमहल का टेंडर' थी, जिसका निर्देशन जाने माने निर्देशक श्री गजराज नागर, रास थिएटर ग्रुप ने किया। **AU**

रिन्यूएबल एनर्जी इंडिया (आरईआई) एक्सपो 2016

सुख्य उद्योग और नीति निर्माता एशिया के सबसे बड़े ऊर्जा ट्रेड एक्सपो, रिन्यूएबल एनर्जी इंडिया, 2016 में 7-9 सितम्बर 2016 के दौरान ग्रेटर नोएडा में एकत्र हुए। इस प्रदर्शनी का उद्घाटन श्री उपेन्द्र त्रिपाठी, सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार ने किया और अन्य विशिष्ट अतिथियों श्री जस्टिन वू, एपीएससी के हैड, ब्लूमबर्ग न्यू एनर्जी फाइनेंस, हॉन्ग कॉन्ग; माननीय श्री जेम्स गोर्डन कार, प्राकृतिक संसाधन मंत्री, कनाडा सरकार, श्री हेंस जोसेफ फेल, एनर्जी वॉच के प्रेसीडेंट और जर्मन संसद के पूर्व सदस्य, श्री मुनेहिको सूचिया, एक्जीक्यूटिव डायरेक्टर, नेडो, जापान; माननीय राजदूत तोमाज लुकाजुक, भारत में पोलैंड दूतावास और श्री योगेश मुद्रास, एमडी, यूबीएम इंडिया इस अवसर पर उपस्थित थे।



इस अवसर पर अंतरराष्ट्रीय ख्याति प्राप्त प्रदर्शक,

परामर्शदाता, व्यापार विशेषज्ञ और मुख्य सरकारी अधिकारी

एक साथ एक मंच पर सर्वोत्तम वैश्विक प्रथाओं पर चर्चा के लिए एक साथ शामिल हुए और विद्युत तथा ऊर्जा क्षेत्र की कुछ अत्यधिक बड़ी चुनौतियों के समाधानों पर चर्चा की। इस प्रदर्शनी की 10वीं वर्षगांठ में मेजबान भारत, जापान, स्विट्जरलैंड, यूएसए, कोरिया, ताइवान, चीन, ऑस्ट्रेलिया, इटली, कनाडा, मलेशिया, नीदरलैंड्स, इजराइल, जर्मनी, स्पैन, सिंगापुर, बेल्जियम के प्रतिभागी शामिल हुए तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार, इरेडा, सेकी, राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान और इंडोजर्मन एनर्जी फोरम तथा ब्लूमबर्ग न्यू एनर्जी फाइनेंस के माध्यम से सहयोग को समर्थन दिया गया। **AU**

ग्रामीण उद्यमशीलता को बढ़ावा देने के लिए लटके हुए बॉक्स वाले सौर ओवन

पारंपरिक बॉक्स प्रकार के सौर कुकर सीधे सूर्य की रोशनी में कार्य नहीं कर सकते सिवाए दोपहर के। इसके अलावा एक रिफ्लेक्टर का उपयोग सूर्य की रोशनी के संग्रह को बढ़ावा देने के लिए उपयुक्त नहीं है। बॉक्स प्रकार के सौर कुकर में कई रिफ्लेक्टर होने से इसे सौर ओवन के नाम से जाना जाता है जिसमें इसके झुकाव को जमीन के संदर्भ में बदलने के लिए पीछे की ओर लंबाई बदलने वाला एक लैंग लगा होता है। किन्तु ये ओवन सुबह के समय सूर्य की दिशा के बदलाव के अनुसार दोपहर तक अपनी दिशा को नहीं बदल सकते हैं। इसका कारण यह है कि ओवन में कुछ डिग्री के झुकाव के बाद यह रिफ्लेक्टर के वजन के कारण सामने झुक जाएगा और ओवन के बॉक्स का वजन आगे की ओर घूम जाएगा। मौजूदा सौर ओवन के साथ एक और समस्या यह है कि इसमें पीछे की ओर एक लंबाई बदलने योग्य स्टैंड होता है, जब ओवन के झुकाव को बदलना होता है तो सबसे पहले ओवन स्टैंड पर दोबारा लगाने से पहले इसके वजन के विपरीत उठाया जाता है। फाइबर ग्लास की बॉडी और एल्युमिनियम रिफ्लेक्टर के उपयोग से इस समस्या को आंशिक रूप से सुलझाया जाता है किन्तु इस प्रकार सामग्री की लागत बढ़ जाती है।

सौर ओवन मॉडल (तस्वीर 1) में आगे बताया गया है कि यह पूरे दिन सूर्य के साथ लगभग समकोण पर चलता है, जो गर्मी के मौसम के दौरान सौर ऊर्जा से भोजन पकाने के लिए खास तौर पर लाभदायी है, सौर विकिरण की तीव्रता उस समय भी भोजन पकाने के लिए पर्याप्त होती है जब सूर्य आकाश में नीचे की ओर होता है। इस ओवन में एक बड़ा भोजन पकाने का बर्तन दिया गया है।

निर्माण के विवरण

वर्तमान में प्रस्तावित लटके हुए बॉक्स के सौर ओवन में दो बॉक्स होते हैं, यह काले पेंट वाले एल्युमिनियम के बॉक्स के अंदर एक और बॉक्स होता है। बाहरी बॉक्स जीआई शीट का बना होता है। दोनों बॉक्स के बीच के स्थान पर ग्लास वुल का इंसुलेशन भरा होता है। ओवन बॉक्स की लंबाई, चौड़ाई और गहराई क्रमशः 44 सें.मी., 44 सें.मी. और 36 सें.मी. होती है। ओवन बॉक्स के ऊपर की ओर कांच की दोहरी पर्त का कवर होता है जिसके बीच 20 मि.मी. का अंतर होता है। नियोप्रेन रबर से बंद कवर और अंदरूनी बॉक्स को सील करने के लिए कवर गासकेट के तौर पर इस्तेमाल किया जाता है। ग्लास कवर का बाहरी फ्रेम ओवन बॉक्स के साथ जुड़ा होता है और भोजन पकाने वाले बर्तन को ग्लास कवर खोलकर निकाला या रखा जा सकता है।

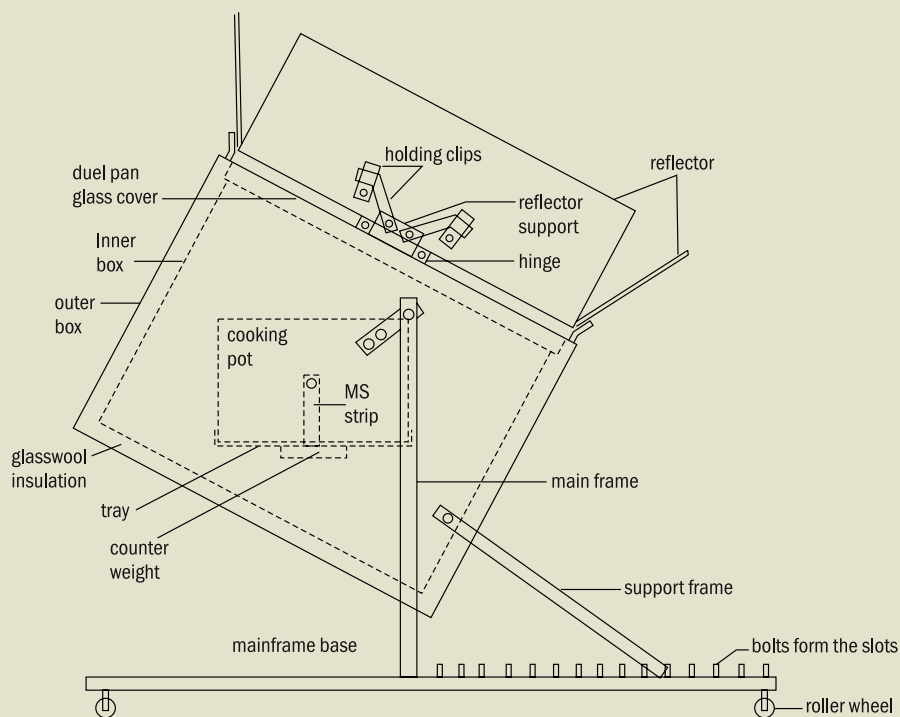
ओवन बॉक्स मुख्य फ्रेम से उल्टे 'टी' आकार में लगा होता है और इसे जमीन के संदर्भ में 5 डिग्री से 80 डिग्री तक केवल झूलते हुए ओवन बॉक्स से समायोजित किया जा सकता है और इसके बाद आयाताकार फ्रेम से इसे मनचाहे स्लॉट में लगाया जा सकता है। ये स्लॉट लंबे स्टैंड की श्रृंखला में मुख्य फ्रेम के आधार में लगे होते हैं। पाइवोट बिन्दुओं का स्थान, जहां से ओवन गुरुत्वाकर्षण के बिन्दु के केन्द्र से कुछ सेंटीमीटर की दूरी पर लटका होता है, जिससे लटके हुए ओवर बॉक्स को रोशनी के अनुसार बदला जा सकता है (अनुमानित



तस्वीर 1: लटके हुए बॉक्स वाले सौर ओवन

गुरुत्वाकर्षण के केन्द्र का पता अंदरूनी ओवन बॉक्स को खुले रिफ्लेक्टर के साथ) प्रस्तावित ओवन की डिजाइन चित्र 1 में दिखाई गई है।

इस ओवन में भोजन पकाने का केवल एक बर्तन चावल पकाने के लिए मुख्य रूप से उपयोग किया जाता है। भोजन पकाने की झुकी हुई ट्रे चौकोर होती है और ट्रे के सिरे बाहर की ओर मुड़े होते हैं। भोजन पकाने का बर्तन इस कुकिंग ट्रे पर रखा जाता है। इस नए ओवन में भोजन पकाने की ट्रे के साथ भोजन पकाने का बर्तन अंदरूनी बॉक्स के बगल की दीवारों पर लगे पाइवोट की एम एस पट्टी से लटका होता है और ये पाइवोट भोजन पकाने के बर्तन के क्षैतिज अक्ष के समानांतर होते हैं। बर्तन के स्थायित्व के लिए लगभग डेढ़ किलो का वजन भोजन पकाने की ट्रे के तले के साथ जोड़ा जाता



चित्र 1: निलंबित बॉक्स सौर ओवन का आरेख

है। ओवन के झुकाव में बदलाव के दौरान ट्रे के साथ यह बर्तन भी अपने क्षैतिज अक्ष पर घूमता है और खाद्य पदार्थों के झलकने का बचाव करने के लिए अपनी क्षैतिज स्थिति बनाए रखता है। भोजन पकाने के बर्तन और ओवन के अंदर ऑटो मोबाइल मफलर पेंट लगा होता है जो सौर विकिरण का अवशोषण बढ़ाता है।

ओवन में मुड़ने योग्य चार मिरर रिफ्लेक्टर होते हैं। रिफ्लेक्टर का साइज कांच के कवर के बराबर होता है और ये ओवन के बॉक्स के साथ कांच के कवर के चारों ओर लगे होते हैं। खुले होने पर ये रिफ्लेक्टर 115 डिग्री के कोण पर ओवन के सामने लगे होते हैं और रिफ्लेक्टर को इससे सहारा मिलता है तथा रिफ्लेक्टर के पीछे की ओर होल्डिंग क्लिप लगी होती है। रिफ्लेक्टर को इस्तेमाल नहीं होने के दौरान ओवन बॉक्स कवर पर मोड़ कर रखा जा सकता है।

ओवन की दिशा बदलने के दौरान ओवन के झुकाव को बदलने के अलावा इस पूरे ओवन को केस्टर वील की सहायता से मनचाही जगह पर ले जाया जा सकता है जो सहारा देने वाले फ्रेम के तले पर लगे होते हैं, किन्तु रिफ्लेक्टर की स्थिति इसके काम करने की अवधि के दौरान नहीं बदलती है। सर्वोत्तम

निष्पादन के लिए हर 30 मिनट में इसकी दिशा को बदलने का सुझाव दिया जाता है।

लाभ

- नए ओवन पर लगभग पूरे दिन सूर्य की रोशनी समकोण पर गिरती है।
- इसकी दिशा बदलने की प्रणाली आसान होने से यह सूर्य के अनुसार बदली जा सकती है।
- बर्तन को हमेशा कुकर बॉक्स के बीचों बीच रखने के लिए बर्तन को लगाने की स्वदेशी डिजाइन (अर्थात् प्रारूपिक तौर पर लटके हुए बर्तन की प्रणाली) से ओवन के सभी झुकावों पर सभी रिफ्लेक्टरों का बेहतर इस्तेमाल हो सकता है।

परीक्षण के परिणाम

सौर ओवन के निर्माण के बाद सबसे पहले इसकी कुछ नियमित जांचें की जाती हैं जैसे अंदरूनी बॉक्स से रिसाव की जांच, कवर प्लेट के ऊपर और नीचे की ओर रिसाव की जांच, कवर गास्केट रिसाव की जांच आदि आईएस कोड के अनुसार की जाती है। निष्पादन के अन्य परीक्षण भी किए गए। इसकी दिशा बदलने का कार्य प्रत्येक 30 मिनट के अंतर पर किया गया।

⚡ **परीक्षण की तिथि, तिथि और स्थान:** 6 अप्रैल, 2015 से 15 अप्रैल 2015 तक सुबह 9.30 बजे से दोपहर 12.30 बजे तक, जलपाइगुड़ी (26.32 डिग्री उत्तर अक्षांश, 88.46 डिग्री पूर्व देशान्तर) पश्चिम बंगाल

- औसत अनुकूल तापमान: 27 डिग्री से.
- परीक्षण की अवधि के दौरान सौर विकिरण की औसत तीव्रता: 0.53 किलोवॉट प्रति वर्ग मीटर
- भोजन पकाने के खाली बर्तन का अधिकतम तापमान: 170 डिग्री.

⚡ **परीक्षण की तिथि, तिथि और स्थान:** 16 अप्रैल, 2015 से 25 अप्रैल 2015 तक सुबह 10.30 बजे से दोपहर 12.50 बजे तक, जलपाइगुड़ी, पश्चिम बंगाल

- औसत अनुकूल तापमान: 28 डिग्री से.
- पानी का आरंभिक तापमान: 26 डिग्री से.
- परीक्षण की अवधि के दौरान सौर विकिरण की औसत तीव्रता: 0.55 किलोवॉट प्रति वर्ग मीटर
- दो लीटर पानी उबालने के लिए लगने वाला समय : 110 मिनट

भोजन पकाने का निष्पादन

1.5 किलो ग्राम चावल पकाने के लिए लगने वाला औसत समय (तैयार करने के बाद) 100 मिनट

परियोजना का अर्थशास्त्र

- न्यूनतम आर्थिक इकाई 30 ओवन प्रति माह है।
- कुल निवेश 2 माह के लिए 250,000 रुपए कार्य पूंजी है।
- प्रति कुकर 3000 रुपए की अनुमानित लागत पर 10,000 रुपए प्रति माह का लाभ उठाया जा सकता है। **AU**

श्री शंख शुभ्र दत्ता, वरिष्ठ अनुभाग अभियंता (मैकेनिकल), डीजल लोकोमोटिव शोड, एनएफ रेलवे, सिलीगुड़ी जंक्शन, पश्चिम बंगाल, भारत, ई-मेल: subhradatta611@gmail.com

कम वज़न वाला सौर ओवन बनाना सीखें

प्रिय बच्चो! 'सौर कुकर' एक ऐसी युक्ति है जिसमें सूर्य की ऊर्जा का सीधे तौर पर इस्तेमाल करते हुए गर्म करने, भोजन पकाने या इसे पाश्चराइज करने का काम किया जा सकता है। अनेक सौर कुकर में अपेक्षाकृत कम खर्च, कम तकनीकी बनावट होती है जिनका इस्तेमाल इन दिनों किया जा रहा है, जबकि कुछ बहुत शक्तिशाली या पारंपरिक स्टोव के समान महंगे भी होते हैं और बड़े पैमाने पर उन्नत सौर कुकर से कई सौ लोगों का भोजन दुनिया भर में पकाया जाता है। सौर ओवन या सौर कुकर लगातार जलावन लकड़ी पर निर्भरता घटाने और अन्य ईंधनों का उपयोग कम करने में इस्तेमाल किया जाता है। यदि आपके पास बिजली है, फिर भी सौर ओवन एक प्रभावी, ऊर्जा की बचत वाला भोजन पकाने का साधन हो सकता है। अब आइए हम कम वज़न वाले सौर ओवन को अपने घर में कुछ सरल तरीके से बनाते हैं।

चरण 1

कार्ड बोर्ड से बने एक बड़े बॉक्स के अंदर कार्ड बोर्ड का एक छोटा बॉक्स रखें। सुनिश्चित करें कि इन दोनों के बीच कम से कम एक इंच का अंतर है और इस अंतराल में समाचार पत्र की कतरनें भरी जाती हैं, जो इंसुलेटर के तौर पर काम करती हैं।

चरण 2

छोटे बॉक्स के अंदर काला कागज लगाएं जो ताप सोखता है। इसके बाद, चपटे कार्ड बोर्ड की शीट से एक फ्लैप हल्के चौकोर आकार में काटें। चूंकि आप इन्हें अपने बॉक्स की दीवार के साथ जोड़ेंगे, अतः प्रत्येक चौकोर के संकरे हिस्से की चौड़ाई आपके बॉक्स की दीवार के बराबर होनी चाहिए, जिसके साथ आप इसे जोड़ेंगे। प्रत्येक फ्लैप की चौड़ाई संकरे सिरे की चौड़ाई से कुछ इंच ज्यादा होनी चाहिए।

चरण 3

चमकदार सामग्री से कार्ड बोर्ड के प्रत्येक हिस्से को कवर करें, जैसे फॉइल। सुनिश्चित करें कि यह रिफ्लेक्टर के आस पास हल्का सा मुड़ा होता है और सिकुड़न या मोड़ वाले हिस्से को चिकना बनाएं। इस सामग्री पर रबर सीमेंट लगाएं या कार्ड बोर्ड के प्रत्येक टुकड़े के एक ओर टेप लगाएं।



चरण 4

प्रत्येक रिफ्लेक्टर को बॉक्स के ऊपर एक तरफ जोड़ें। आप इन्हें खोलने या बंद करने के अनुसार गोंद, स्टेपल या धागे से सिल कर लगा सकते हैं।

चरण 5

रिफ्लेक्टर को लगभग 45 डिग्री के कोण पर लगाएं। इसे करने का सबसे आसान और सुरक्षित तरीका रिफ्लेक्टर को ऊपरी कोने के पास जोड़ना है (उदाहरण के लिए आसपास के कोने में छेद करें और इन्हें धागे की सहायता से एक साथ बांधें, अलग करने के लिए धागा निकाल दें)। आप रिफ्लेक्टर के नीचे जमीन पर एक रॉड भी लगा सकते हैं, प्रत्येक रिफ्लेक्टर के नीचे कुछ अन्य सामान भी रखा जा सकता है, ताकि इन्हें अपनी जगह पर सुरक्षित रखा जा सके। यदि हवा चल रही है तो सुनिश्चित करें कि आपके रिफ्लेक्टर उड़ कर अलग नहीं हो जाएं।

टिप्पणी : यदि रॉड का इस्तेमाल करते हैं तो रिफ्लेक्टर को रॉड के साथ अधिक मजबूती से जोड़ने के लिए गोंद लगाएं।

चरण 6

ओवन को पूरी धूप में ले जाएं, एक छोटे बॉक्स में रखें और खाद्य पदार्थ पकने की प्रतीक्षा करें। इसमें जार या छोटे गहरे बेकिंग पैन में भोजन अच्छी तरह पक सकता है। आपको दिन में कई बार सूर्य की रोशनी से भोजन पकाने के लिए इसे जगह बदल कर रखना पड़ सकता है। सौर ऊर्जा से भोजन पकाने के लिए शुभकामनाएं!

स्रोत: <http://www.wikihow.com/>

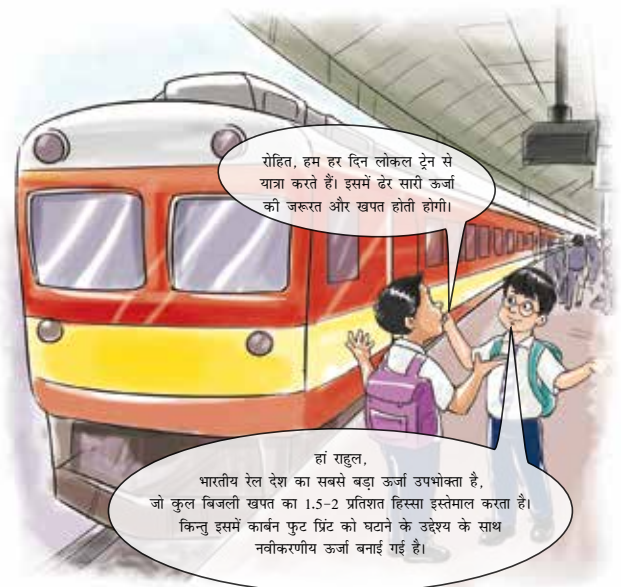
सूर्यमित्र मोबाइल एप

सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम प्रधानमंत्री के 'मेक इन इंडिया' प्रयास के तहत एक प्रधान कार्यक्रम है। यह कार्यक्रम एक व्यापक कौशल विकास कार्यक्रम है जिसमें कुशल जन शक्ति को सौर प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्रों, एसपीवी रूफटॉप की मरम्मत आदि के लिए तैयार किया जाता है जो इसकी स्थापना, प्रचालन / मरम्मत और रखरखाव करते हैं। सूर्यमित्र कार्यक्रम की अवधि 3 माह / 600 घण्टे है। सूर्यमित्र कार्यक्रम का प्रायोजन नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा किया जाता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा पूरे भारत के सभी राज्यों और संघ राज्य क्षेत्रों में विश्व स्तरीय प्रशिक्षण भागीदारों के साथ इसका कार्यान्वयन किया जाता है। सूर्यमित्र कार्यक्रम के भाग के रूप में नाइस द्वारा जीपीएस आधारित मोबाइल एप्लीकेशन (जिसे सूर्यमित्र मोबाइल एप कहते हैं) का विकास किया गया है, जो प्रशिक्षित 'सूर्यमित्र' पूरे भारत में सौर अनुप्रयोगों के वास्तविक प्रयोक्ताओं को उनके स्थान पर सेवा प्रदान करते हैं।



सूर्यमित्र एप्लीकेशन गूगल प्ले स्टोर/एंड्रॉइड तथा आईओएस के लिए एप स्टोर पर 'सूर्यमित्र' के नाम से उपलब्ध है, जिसे मुफ्त डाउनलोड किया जा सकता है। व्यापारिक प्रतिष्ठानों, शैक्षिक संस्थानों, सरकारी विभागों और पीएसयू के अलावा सभी नागरिक एसपीवी विद्युत संयंत्र संस्थापनाओं के लिए सूर्यमित्रों की सेवाओं का लाभ उठा सकते हैं, गुणवत्तापूर्ण सेवाएं पाने के लिए सूर्यमित्र एप्लीकेशन के जरिए इसके प्रचालन/मरम्मत तथा रखरखाव की सेवाएं प्राप्त कर सकते हैं। अतः सभी को सलाह दी जाती है कि वे गूगल प्ले स्टोर से सूर्य मित्र एप डाउनलोड करें और अपने ही स्थान पर सौर प्रकाशवोल्टीय स्थापना, मरम्मत और रखरखाव की गुणवत्तापूर्ण सेवाओं के लिए इसका उपयोग करें।

आपकी प्रतिक्रिया का नाइस में स्वागत है। आप suryamitra.nise@gmail.com पर ई-मेल भी कर सकते हैं।



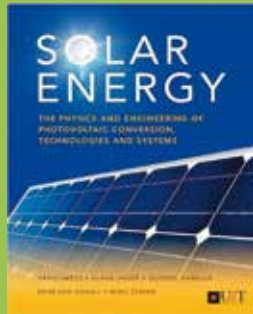
द रिन्यूएबल एनर्जी प्रोजेक्ट ट्रांजेक्शन पोर्टल (आरई-पोर्ट) | www.re-port.in

‘द रिन्यूएबल एनर्जी प्रोजेक्ट ट्रांजेक्शन पोर्टल (आरई-पोर्ट)’ एक विशिष्ट और अपने प्रकार का पहला आईटी से चलने वाला समर्पित ऑनलाइन रिन्यूएबल एनर्जी प्रोजेक्ट ट्रांजेक्शन प्लेटफॉर्म है। आरई पोर्ट सीईसीएल का एक महत्वाकांक्षी प्रयास है, जिसमें आरई डोमेन में थोक लेन देन की दक्षता बढ़ाई जानी है। यह अतःक्रियात्मक पोर्टल प्रधान तौर पर आरई पणधारियों के बीच मौजूदा अंतराल को दूर करने के लिए है जो आरई लेन देन प्रसंसाधन के लिए साझा स्थान बनाता है (अर्थात् बेचना/खरीदना), इससे आरई परियोजनाओं की व्यवहारिकता बढ़ती है और मूल व्यापार सेवाएं नवीकरणीय ऊर्जा परियोजना के विक्रेताओं तथा परियोजनाओं के खरीदारों के बीच एक “आपसी लाभकारी संपर्क” बनता है, और वे आरई पणधारियों को एक सामान्य प्लेटफॉर्म की पेशकश द्वारा आरई परियोजनाओं के लेन देन के संसाधन में समर्थ बनाते हैं। इससे दोनों पक्षों के लिए सर्वोत्तम सौदों के प्रति आरई परियोजनाओं के प्रतिस्पर्धात्मक लेन देन की सुविधा मिलती है और आरई परियोजनाओं की व्यवहारिकता बढ़ने के साथ अलग अलग परियोजनाओं का क्षेत्र भी व्यापक होता है। **AU**

सौर एनर्जी: द फिजिक्स एण्ड इंजीनियरिंग ऑफ फोटोवोल्टाइक कंजर्वेशन, टेक्नोलॉजिस एण्ड सिस्टम्स

ओलिंडो इसाबेला, कॉल्स जगर, अर्नो स्मेट्स, रीने वैन स्वाइज और मिरो जेमेन; यूआईटी केम्ब्रिज लि., 488 पेज

इस व्यापक पाठ्यपुस्तक में वह सभी जानकारी है जो आपको टीवी सिस्टम की डिजाइन से वास्तविक जीवन के अनुप्रयोग के लिए प्रकाश वोल्टीय सेलों की भौतिकी से सौर ऊर्जा के बारे में जानने की जरूरत हो सकती है। सौर ऊर्जा अनुसंधानकर्ताओं, औद्योगिक इंजीनियरों तथा सौर ऊर्जा उत्पादन के लिए कार्यरत डिजाइनरों के लिए बहुमूल्य संदर्भ है। यह पुस्तक विश्वविद्यालय और तीसरे स्तर के भौतिकी या इंजीनियरी पाठ्यक्रमों में सौर प्रकाशवोल्टीय के लिए आदर्श है, जिसमें छात्रों की समझ को जांचने के लिए अभ्यास दिए गए हैं और वे इसे अच्छी तरह समझ करते हैं। यह सौर ऊर्जा (डेलफेक्स, ईटी.3034टीयू) पर मेसिव ओपन ऑनलाइन कोर्स का सबसे अच्छा साथी है जिसे अर्नो स्मेट्स सह लेखन में प्रस्तुत किया गया है। इसे ऑनलाइन खरीदने के लिए www.amazon.com देखें। **AU**



फ्रिक्वेंटली आस्कड क्वेश्चन ऑन बायोगैस टेक्नोलॉजी

डॉ. दीपक शर्मा और इंजी. कपिल के समर (एडिटर्स); बायोगैस डेवलपमेंट और ट्रेनिंग सेंटर

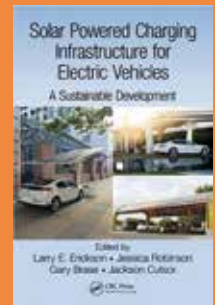
इस पुस्तक में बायोगैस तकनीक पर बार बार पूछे जाने वाले प्रश्न दिए गए हैं, जो आम तौर पर उद्यमियों, किसानों और नए टेक्नोक्रेट द्वारा पूछे जाते हैं। इसमें सुविधाजनक रूप से व्यवस्थित अनुप्रयोग दिए गए हैं जिसमें अपशिष्ट उत्पादन, बायोगैस, बायोमैथेन और सरकारी योजनाओं की जानकारी है। यह पुस्तक किसी वैज्ञानिक, इंजीनियर, तकनीकी कार्मिक या छात्र के लिए पहली शानदार पुस्तक है जिसमें बायोमिथेनेशन तकनीक पर जानकारी दी गई है। **AU**



सोलर पावर्ड चार्जिंग इंफ्रास्ट्रक्चर फॉर इलेक्ट्रिक वेइकल्स: ए सस्टेनेबल डेवलपमेंट

लेरी ई एरिकसन, जेसिका रोबिसन, गैरी ब्रास और जैकसन कुटसोर (एडिटर्स); सीआरसी प्रेस, 182 पेज

सोलर पावर्ड चार्जिंग इंफ्रास्ट्रक्चर फॉर इलेक्ट्रिक वेइकल्स: ए सस्टेनेबल डेवलपमेंट नामक पुस्तक का लक्ष्य हमारी वर्तमान स्थिति में दुनिया के सामने उन मार्गों की जानकारी साझा करना है जिनमें ईवी, एसटीसीएस और आधुनिक स्मार्ट पावर ग्रिड के साथ एक अधिक स्थायी परिवहन प्रणाली का वर्णन किया गया है जिसमें ऊर्जा भंडारण, ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन में कमी और शहर की हवा की बेहतर गुणवत्ता शामिल है। सौर पैनल से लगभग 200 मिलियन पार्किंग स्थल को कवर करते हुए इससे संयुक्त राष्ट्र अमेरिका में 2014 में बिजली का चौथाई हिस्सा उत्पन्न किया गया था। लाखों बिजली के वाहन 20 से 50 किलोवॉट घण्टा बैटरी भंडारण के साथ इस्तेमाल होने वाले वाहनों के मालिकों के जरिए पवन और सौर विद्युत उत्पादन की ओर बदलाव में सहायता दे सकते हैं। सभी पाठकों, हाइ स्कूल के अध्यापकों तथा छात्रों के लिए लिखी गई इस पुस्तक में पुस्तक के विषयों से उन्हें लाभ मिलेगा। जो बिजली और परिवहन के क्षेत्रों में कार्य करते हैं, जो इस बदलाव के बीच में हैं, वे चुनौतियों तथा विकासों के बारे में और अधिक जानना चाहेंगे, जिन्हें यह संबोधित किया गया है। ऑनलाइन खरीदने के लिए www.amazon.com देखें। **AU**



राष्ट्रीय

10-12 नवंबर, 2016 | भुवनेश्वर, भारत

इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन रिसेंट एडवांसमेंट इन एयर कंडिशनिंग एंड रेफ्रिजरेशन

वेबसाइट : <http://cvrce.edu.in>

11-13 नवंबर, 2016 | कोट्टायम, केरल, भारत

इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन एडवांस्ड मैटीरियल्स फॉर पावर इंजीनियरिंग

वेबसाइट : <http://www.power.macromol.in>

16-17 दिसंबर, 2016 | कोलकाता, भारत

आरएसीओएन 2016

वेबसाइट : <http://racon.co.in>

17-18 दिसंबर, 2016 | गैंगटोक, भारत

इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन इमर्जिंग ट्रेड्स एंड एडवांस

इन इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग एंड रिन्यूएबल एनर्जी

वेबसाइट : <http://www.etaeere.in>

22-23 दिसंबर, 2016 | विजयवाड़ा, भारत

स्मार्ट इलेक्ट्रिक ग्रिड

वेबसाइट : <http://10times.com/smart-electric-grid>

10-12 जनवरी, 2017 | नई दिल्ली, भारत

विंडएर्जी इंडिया 2017

वेबसाइट : <http://windergy.in>

अंतरराष्ट्रीय

7-8 नवंबर, 2016 | माराकेच, मोरक्को

यूएनएफसीसीसी सीओपी22

वेबसाइट : <http://unfccc.int>

9-10 नवंबर, 2016 | शिकागो, इलिनोइस, यूएसए

सोलर पावर पीवी कॉन्फ्रेंस एंड एक्सपो

वेबसाइट : <http://www.enfsolar.com>

14-16 नवंबर, 2016 | लांग बीच, सीए, यूएसए

रिन्यूएबल एनर्जी फ्रॉम वेस्ट कॉन्फ्रेंस एंड एक्सजिबिशन

वेबसाइट : <http://www.rewconference.com>

15-17 नवंबर, 2016 | बार्सिलोना, स्पेन

स्मार्ट सिटी एक्सपो वर्ल्ड कांग्रेस

वेबसाइट : <http://www.smartcityexpo.com>

5-6 दिसंबर, 2016 | टोरोंटो, कनाडा

सोलर कनाडा एनुअल नेशनल कॉन्फ्रेंस एंड एक्सपोजिशन

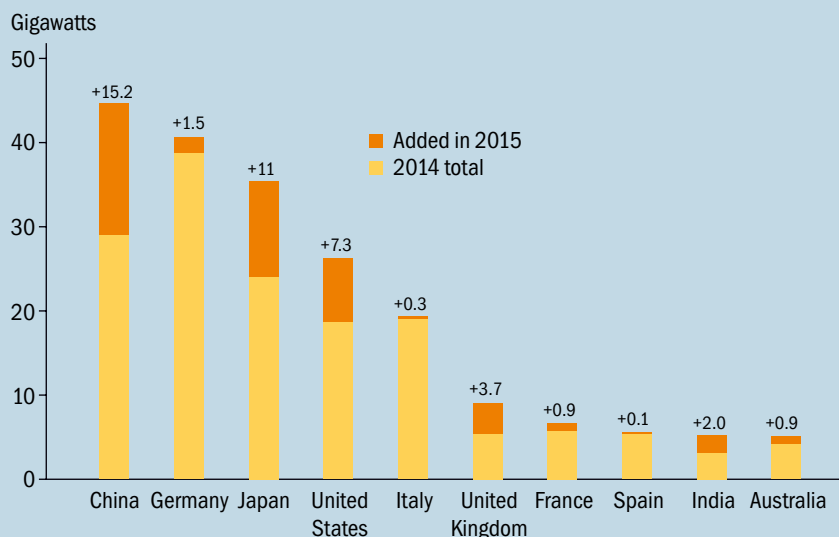
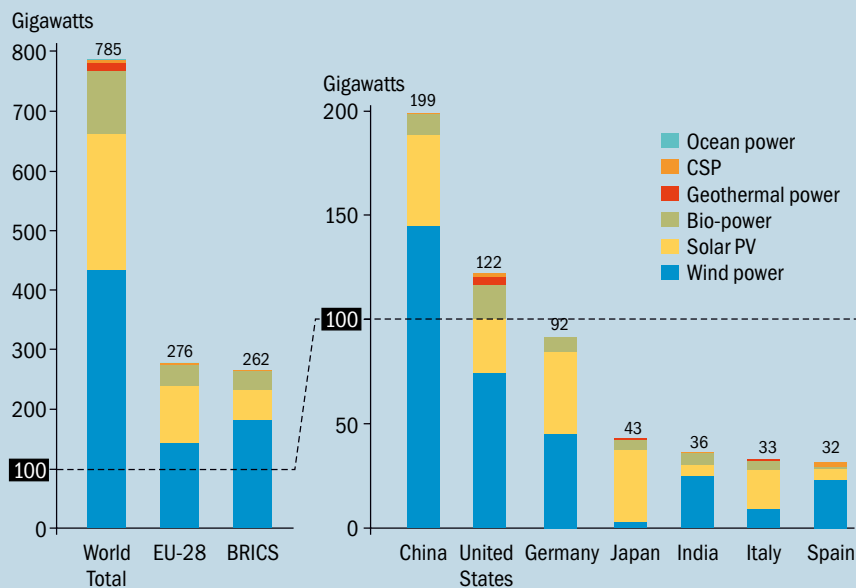
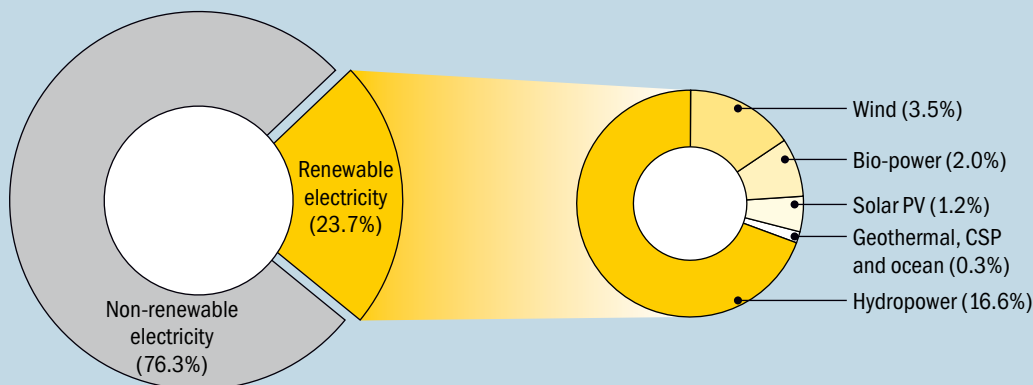
वेबसाइट : <http://solarcanadaconference.ca>

13-15 दिसंबर, 2016 | ऑरलैंडो, यूएसए

रिन्यूएबल एनर्जी वर्ल्ड कॉन्फ्रेंस एंड एक्सपो नॉर्थ अमेरिका

वेबसाइट : <http://www.rewintl.com>

अक्षय ऊर्जा पर एक नज़र: वैश्विक



स्रोत : आईएन21 रिन्यूएबल्स 2016 वैश्विक स्थिति रिपोर्ट

GENERATE YOUR OWN POWER



COST
EFFECTIVE

ENVIRONMENT
FRIENDLY

ATTRACTIVE
INCENTIVES

INSTALL SOLAR POWER PLANTS ON YOUR ROOFTOP.

Install Grid Connected Rooftop Solar Systems on your roof in residential, commercial, industrial and institutional buildings and make your roof your own power house. Meet your electricity requirement and the excess electricity can be fed to the local grid.

40,000 MW GRID CONNECTED SOLAR ROOFTOP SYSTEMS TARGETED BY 2022

HOW TO INSTALL SOLAR ROOFTOP SYSTEMS?

Visit MNRE website www.mnre.gov.in, calculate your requirement at "Solar Rooftop Calculator" and fill-up "Installation Interest Form" or scan QR code on your mobile to reach the link at Solar Rooftop Calculator:



INCENTIVES

- Upto 30% Central Financial Assistance (CFA) for residential buildings which is upto 70% in North-Eastern States, Sikkim, Himachal Pradesh, J&K, Uttarakhand, and Islands
- Avail bank loan at the interest rate of housing loan
- Avail loans under Priority Sector Lending upto ₹10 lakh for individuals

BENEFITS

- Reduced electricity bill
- Payback period: 5-6 years
- 1.0 kWp system requires 10 sq.m area and saves ₹700-1,000 per month
- Produce environment-friendly power on your roof

CONTACT

- Solar Energy Corporation of India (website www.seci.gov.in, Phone Number: 011-71989200, Email: corporate@seci.gov.in)
- Empaneled Channel Partners/New Entrepreneurs (list available at MNRE website www.mnre.gov.in)
- State Nodal Agencies for respective States (<http://www.mnre.gov.in/related-links/>)
- Indian Renewable Energy Development Agency (www.ireda.gov.in, Phone Number: 011-26717428, Email: abhilakh@ireda.gov.in)



MINISTRY OF NEW AND RENEWABLE ENERGY

Government of India | website : www.mnre.gov.in | Solar Energy Helpline No. 1800 233 4477
Visit us at: solarrooftop.gov.in





Government of India
Ministry of New and Renewable Energy

India has an ambitious target of installing 175 GW of renewable capacity by 2022. Achieving this calls for US \$ 120 billion in capital investment and equity of US \$ 40 billion.



There has never been a better time to Make in India.



INDIA-ISA
RE-INVEST 2017

RENEWABLE ENERGY GLOBAL INVESTORS MEET & EXPO
15-17 FEBRUARY 2017, GANDHINAGAR, GUJARAT, INDIA

RE-INVEST 2017 Expo will have a large gathering of manufactures, project developers, investors and other players in the renewable energy space to showcase India's capabilities and potential in the renewable energy sector.

15th-17th February



LET US MAKE THE SUN BRIGHTER AT RE-INVEST 2017

INTERNATIONAL SOLAR ALLIANCE

International
Solar
Alliance

INDIA-ISA

RE-INVEST

RE-INVEST
in 2015
attracted:

3000
Participants
41
Countries

119
Exhibitors of
technology and
innovation in
renewable energy

Commitments from:
Developers
283 GW
of Renewable
power installation

Manufacturers
62 GW
Banks & Financial Institutions
76 GW Financing

458
Green energy
commitments by
global and domestic
companies

Venue

Mahatma Mandir Convention and Exhibition Centre,
Gandhinagar, Gujarat, India
Date: 15-17 February, 2017
Timings: 10 AM to 6 PM

RE-INVEST Secretariat
Ministry of New and Renewable Energy
Tele: 011 2436 2360; E-mail: ss.madan@nic.in
<http://re-invest.in> ; www.mnre.gov.in

ISA Interim Secretariat
NISE Campus, Gwalpahari,
Gurugram, Haryana
www.intsolaralliance.org

IN PARTNERSHIP WITH

