

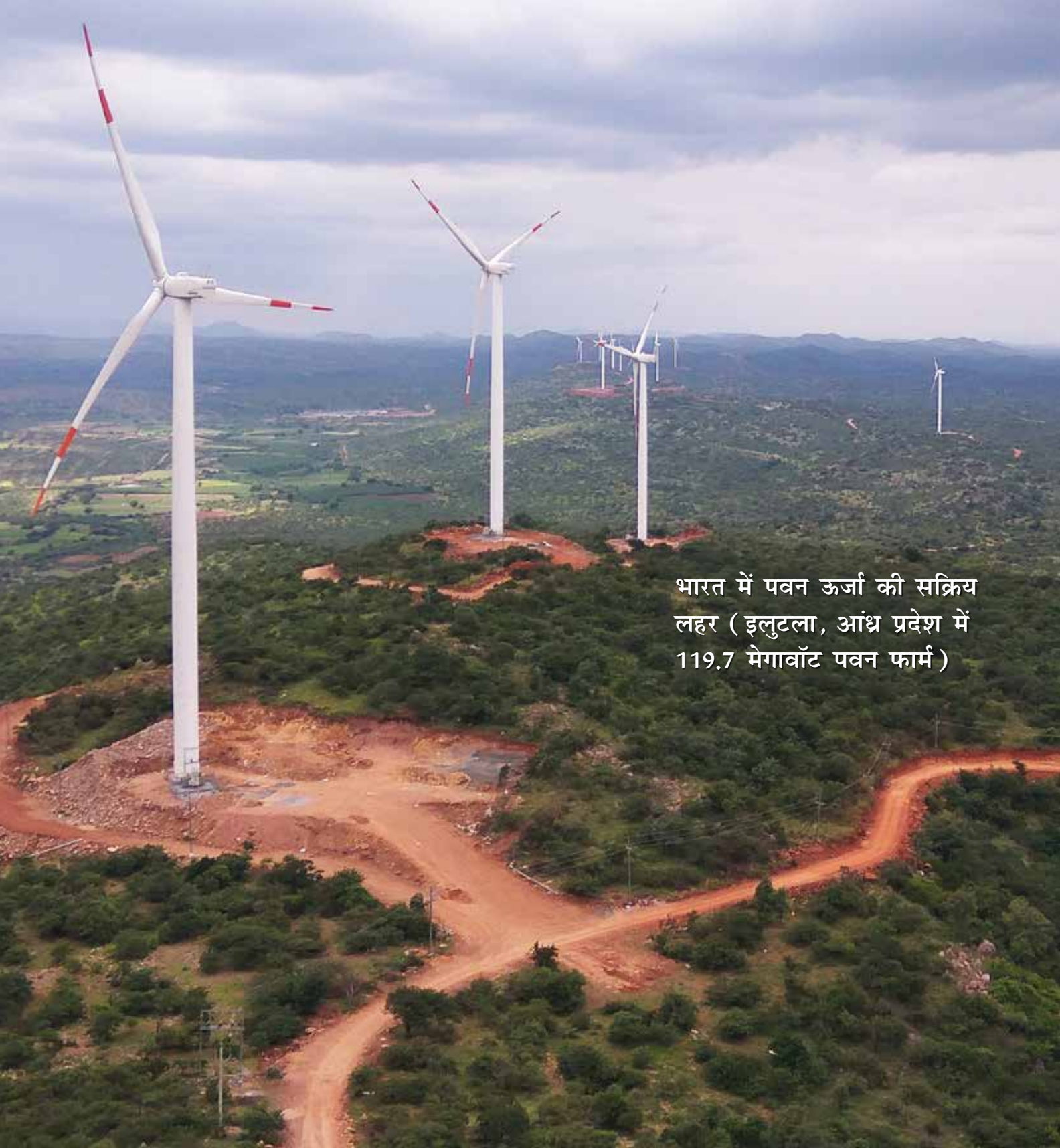


नवीन और नवीकरणीय
ऊर्जा मंत्रालय
भारत सरकार

अक्षय ऊर्जा

Renewable Energy

www.mnre.gov.in



भारत में पवन ऊर्जा की सक्रिय
लहर (इलुटला, आंध्र प्रदेश में
119.7 मेगावॉट पवन फार्म)



Make your Establishment
green by reducing the carbon foot print

CONCENTRATING SOLAR TECHNOLOGIES

can meet a significant amount of your steam requirement for
community cooking & process heat applications



Paraboloid Dishes



Scheffler Dishes



Parabolic Trough Concentrators



Arun Dish

SALIENT FEATURES

- Can provide steam/hot oil/ pressurized water at 90-350 C
- Integrated with conventional boiler provides trouble free operations during non-sunshine hours. Systems with heat storage also available
- Gives economic return in 3-5 years besides getting a green tag
- Around 200 systems of various capacities working in country.

FINANCIAL SUPPORT

- 30% of benchmark cost as government subsidy
- Higher subsidy in special category states
- 80% accelerated depreciation to profit making bodies
- 15% of cost limited to Rs. 75 lakhs from UNDP-GEF project for specific activities.

Interested Organizations may contact our Channel Partners (**Clique Solar**, Mumbai: 09665055059/adb@cliquesolar.com; **Leverage Net Solutions**, Pune: 09970319054/ contact@energy-guru.com; **Megawatt Solutions**, New Delhi: 09654451401/ smalik@megawattsolutions.in; **TaylorMade Solutions**, Ahmedabad: 09712933390/ dharam@tss-india.com; **Thermax**, Pune: 020-67308880 or 8885/ kdeshpan@thermaxindia.com; **Ultra Conserve**, Mumbai: 09004445530/ vivek@conserve.co.in; **Unison**, Bangalore: 09880022272/ shivanand.nashi@unison.net); and **Consultant- PwC**, Gurgaon: 08130322334/ vibhash.garg@in.pwc.com) write to us at following address. For more details, visit our website www.cshindia.in.



National Project Manager

UNDP-GEF Project on Concentrated Solar Heat

Ministry of New & Renewable Energy

Block 3, CGO Complex, Lodi Road, New Delhi-110003. Telefax: 011- 24363638, E-mail: singhalak@nic.in.

Toll Free Helpline No. **1800 2 33 44 77**

दिसम्बर 2016

| वर्ष 10 • अंक 3 |

अक्षय ऊर्जा Renewable Energy

आवरण कथा



25

इलुटला, आंध्र प्रदेश में 119.7 मेगावॉट पवन फार्म

अक्षय ऊर्जा समाचार

- 4 राष्ट्रीय
- 9 अंतरराष्ट्रीय

आवरण कथा

- 25 भारत में पवन की सक्रिय लहर

अक्षय ऊर्जा लेख

- 12 माराकेश, मोरक्को: कॉप की कार्रवाई
- 16 इथेनॉल के लिए बायोमास का रूपांतरण: अक्षय ऊर्जा का एक संभावित स्रोत
- 20 सौर सेलों की प्रगति और भविष्य: वर्ष दर वर्ष नवाचार और विकास
- 31 भारत का प्रथम बायो सीएनजी संयंत्र: भविष्य की नवीकरणीय ऊर्जा का विकल्प
- 40 भारत में नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में एक नई सुबह

अक्षय ऊर्जा साक्षात्कार

- 34 श्री सी जे वेणुगोपाल, आईएसएस के साथ आमने सामने

अक्षय ऊर्जा उत्पाद

- 38 माइक्रो सोलर डोम

अक्षय ऊर्जा प्रशिक्षण

- 44 उत्तराखण्ड में सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम

अक्षय ऊर्जा आयोजन

- 46 नवीकरणीय ऊर्जा के विकास में उत्कृष्टता हेतु सीबीआईपी पुरस्कार 2017
- 47 यूएसए-भारत स्वच्छ ऊर्जा वित्त सुविधा प्रयास घोषित
- 47 पश्चिम बंगाल में सौर विद्युत विकास में तेजी लाने पर कार्यशाला

बाल जगत

- 50 वेब/पुस्तक एलर्ट
- 52 भावी आयोजन

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

मुख्य संरक्षक

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

संरक्षक

श्री राजीव कपूर
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
बी एस नेगी
आर के विमल

सृजन टीम

अनुपमा जौहरी, संगीता पॉल, आभास मुखर्जी, अनुश्री तिवारी शर्मा, संतोष कुमार सिंह, रमन के झा, शिंजिनी सेन, 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।

12

माराकेश, मोरक्को में 7-19 नवम्बर, 2016 के बीच 22वां संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन पक्ष का सम्मेलन (COP22) का आयोजन किया गया। इस सम्मेलन में 22500 प्रतिभागियों के साथ 15,800 सरकारी अधिकारियों, 5,400 संयुक्त राष्ट्र प्रतिनिधियों, अंतर सरकारी संगठन के प्रतिनिधियों और नागरिक समाज सदस्यों ने हिस्सा लिया।

16

डॉ. माधुरी नर्रा, इंजी. बी वेलमुहुरण और डॉ. एम श्याम ने स्पेरी में लिमनोसेल्यूलोसिक बायोमास से एथेनॉल में रूपांतरण के लिए प्रक्रियाओं और उन्नत प्रणालियों के विवरण प्रस्तुत किए हैं।

20

सौर सेलों का इस्तेमाल कई अनुप्रयोगों में किया जाता है। यह ऐतिहासिक दृष्टि से उपयोग की गई परिस्थितियां थीं, जब ग्रिड से बिजली उपलब्ध नहीं थी।
इंजी. कपिल के समर सौर सेल तकनीक के चरणवार विकास की संक्षिप्त जानकारी दे रहे हैं।

निवेदन इस प्रकार है कि ऊर्जा मंत्रालय स्थित आपके कार्यालय आने पर 'अक्षय ऊर्जा' पत्रिका पढ़ने का सुअवसर प्राप्त हुआ जो भारत सरकार द्वारा नवीन ऊर्जा के प्रयोग हेतु किए जा रहे सराहनीय प्रयासों का एक बेहतरीन संकलन लगा। उपरोक्त संदर्भ में निवेदन है कि अक्षय ऊर्जा के हिंदी एवं अंग्रेजी अंकों की एक-एक प्रति प्रत्येक मास मेरे संस्थान के पते पर प्रेषित करवाने का आदेश करें। इससे संस्थान के ग्रामीण परिवेश के छात्र/छात्राओं को पत्रिका द्वारा संपादित नवन जानकारीयां प्राप्त करने का अच्छा अवसर प्राप्त हो सकेगा।

डॉ. स्वतंत्र कुमार गुप्ता

बरेली, उत्तर प्रदेश

I read the August 2016 issue of *Akshay Urja* magazine. I was happy to read the article 'Solar Power Cooperative Society' Formed by Small Farmers at DHUNDI village in Gujarat. Farmers now pool their excess power and sell this to the grid. By doing this Farmers save the cost of the diesel and will also be earning close to ₹40,000 per annum. This idea is very motivating. I also liked the article on 'Canal top PV plant in Gujarat'. The canal top Solar Plant is an innovative idea that efficiently utilizes land and conserves water. It provides a better administrative model for smart village; smart city; and irrigation Projects. Both the above articles are very inspiring, informative, and interesting. Thanks to the Editorial team of the magazine.

Er Anant B Tamhane

Engineer Consultant Renewable Energy
Nagpur, Maharashtra

अक्षय ऊर्जा के अक्टूबर 2016 अंक में इरेडा के विषय में विस्तृत जानकारी प्राप्त करके अच्छा लगा। 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।

डॉ. श्यामा प्रसाद शर्मा

नई दिल्ली

I and my Colleagues had an opportunity to visit EEREM, Vikas Bhawan, Civil lines, New Delhi. We were presented with your publication *Akshay Urja* magazine English and Hindi version. We are Training Partner of Skill Council for Green Job. I appreciate your efforts for providing highly informative and rich contents regarding Renewable Energy. I am sure the students and members of institute will be immensely benefited by the periodic magazine.

Anil K

Sr. Manager

Indian Institute of Higher Education & Research Trust, Dwarka, New Delhi

अक्टूबर 2016 में प्रकाशित लेख 'भावी पीढ़ी' के सौर सेल वास्तव में नीवकरणीय ऊर्जा के भविष्य की ओर इशारा करता है। लेखक ने काफी अच्छी तरह से 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। उन्होंने हमें काफी अच्छी तरह से समझाया 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।

मनोहर कृष्णा

पटना, बिहार

I read the October 2016 issue of *Akshay Urja*. I was very happy to read that Shri Piyush Goyal, Union

Minister of State (IC) for Power, Coal, New and Renewable Energy and Mines, recently laid the foundation stone for Atal Akshay Urja Bhawan in New Delhi. This will be an iconic landmark building symbolizing energy efficiency and renewable energy, to serve as an integrated building for Headquarters of the Ministry of New and Renewable Energy. This State-of-the Art, Net-Zero-Energy Green Building is designed on the concept of solar passive architecture. The Building is poised to set new standards for resource efficiency in design, construction, and operation stage. I hope that MNRE soon completes the process of building this iconic and inspiring structure will be MNRE's gift to the nation.

Sushant Basu

New Delhi

अक्टूबर 2016 अक्षय ऊर्जा में प्रकाशित लेख 'जल कुंभी: बायोगैस उत्पादन के लिए एक विकल्प' पढ़कर यह आभास हुआ कि 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।

विनीत वर्मा

मुंबई, महाराष्ट्र



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



संपादक की कलम से

प्रिय पाठक,

मुझे यह बताते हुए बहुत खुशी है कि ब्राजील और फ्रांस सहित 20 से अधिक देशों ने नवंबर 2016 में मोरक्को में आयोजित कॉप22 सम्मेलन के दौरान अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के रूपरेखा करार पर हस्ताक्षर किए - यह भारत का एक सफल प्रयास है। अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के रूपरेखा करार पर कॉप 22 के अवसर पर हस्ताक्षर किए गए और इस कानून रूपरेखा के साथ अब अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन एक बड़ा अंतरराष्ट्रीय निकाय होगा, जिसका मुख्यालय भारत में है। हाल ही में केंद्रीय मंत्रिमंडल द्वारा प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी की अध्यक्षता में भारत की ओर से अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन रूपरेखा करार की अभिपुष्टि के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के प्रस्ताव को कार्यान्तर अनुमोदन दिया गया।

यह हमारे लिए गौरव का विषय है कि वर्ष 2015-16 के दौरान 3.42 गीगावॉट का पवन विद्युत क्षमता वर्धन किया गया, जो एक वर्ष के दौरान देश में अब तक का सबसे अधिक पवन विद्युत क्षमता वर्धन है। वर्तमान में देश में पवन विद्युत की संस्थापित क्षमता लगभग 28.28 गीगावॉट है। अब पवन विद्युत की संस्थापित क्षमता के संदर्भ में भारत को चीन, यूएसए और जर्मनी के बाद चौथे स्थान पर रखा गया है। भारत पवन ऊर्जा के लिए सर्वाधिक गतिशील बाजारों में से एक के रूप में उभरा है। पवन से बिजली उत्पादन का मूल्य हाल के समय में काफी कम हो गया है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने वर्ष 2022 तक पवन टर्बाइन की 60 गीगावॉट क्षमता स्थापित करने के लिए मिशन मोड के तहत पवन विद्युत विकास की संकल्पना की है। भारत में पवन विद्युत उपकरण का देश में सशक्त विनिर्माण आधार है। इस समय देश में 3 मेगावॉट एकल टर्बाइन की क्षमता तक पवन टर्बाइन के 53 मॉडलों के साथ 20 अनुमोदित विनिर्माता हैं। भारत में विनिर्मित पवन टर्बाइन अंतरराष्ट्रीय गुणवत्ता

मानक वाले हैं और ये यूरोप, यूएसए तथा अन्य देशों में निर्यात किए जाने वाले उपकरणों में लागत के अनुसार काफी कम है।

इस अंक में बायोमास से इथेनॉल बनाने पर एक लेख प्रस्तुत किया गया है जो नवीकरणीय ऊर्जा का एक संभावित स्रोत है। सरदार पटेल नवीकरणीय ऊर्जा अनुसंधान संस्थान के वैज्ञानिकों ने हाल ही में एंजाइम के आंतरिक उत्पादन, मध्यम परिस्थितियों में फसल अपशिष्ट के पूर्व उपचार, उच्च ठोस सेकेरिफिकेशन और लिग्नोसेल्यूलोसिक सामग्री से चीनी के किण्वन के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास और प्रदर्शन किया है। संस्थान में लिग्नोसेल्यूलोसिक बायोमास से इथेनॉल बनाने के लिए प्रक्रम और उन्नत प्रणाली का विकास किया गया है। हमने इस अंक में सौर सेलों के विकास और भविष्य पर भी एक लेख प्रस्तुत किया है। सौर विद्युत पिछले 200 वर्षों में बहुत लंबी दूरी तय करने के बाद विकसित हुई है, जिसमें प्रकाश के गुणों के अवलोकन से लेकर इसे विद्युत में बदलने के नए तरीकों का पता लगाने के लिए कार्य किया गया है। प्रकाशवोल्टीय सेल का इतिहास बताया गया है और वर्तमान परिदृश्य के तुलनात्मक दृष्टिकोण और क्षेत्र की भावी संभावनाओं पर भी चर्चा की गई है।

मुझे पूरा विश्वास है कि हमेशा की तरह इस अंक के लेख और जानकारियां आपके लिए उपयोगी सिद्ध होंगी और साथ ही दिलचस्प भी। कृपया अपने विचार और सुझाव हमें जरूर भेजें।

शुभकामनाएं

अरुण त्रिपाठी

अरुण कुमार त्रिपाठी
aktripathi@nic.in

अक्षय ऊर्जा समाचार

पिछले ढाई वर्षों में ग्रिड संबद्ध नवीकरणीय विद्युत के तहत 14.30 गीगावाट अक्षय ऊर्जा क्षमतावर्धन



पिछले ढाई वर्षों के दौरान 14.30 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा की क्षमता ग्रिड संबद्ध नवीकरणीय विद्युत के तहत जोड़ी गई है, जिसमें सौर विद्युत से 5.8 गीगावाट, पवन विद्युत

से 7.04 गीगावाट, लघु पनबिजली से 0.53 गीगावाट और बायो पावर से 0.93 गीगावाट शामिल हैं। श्री पीयूष गोयल, विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खान मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) ने यह जानकारी दी। लक्ष्यों को पूरा करने के लिए सरकार की ओर से किए गए विभिन्न प्रयासों में शामिल हैं : नवीकरणीय क्रय बाध्यता को मजबूती से लागू करने के लिए प्रशुल्क नीति में संशोधन और नवीकरणीय उत्पादन बाध्यता प्रदान करना; विशिष्ट सौर पार्कों की स्थापना, ग्रीन एनर्जी कोरीडोर परियोजना के जरिए विद्युत पारेषण नेटवर्क का विकास; रूफटॉप परियोजनाओं के लिए बड़े सरकारी कॉम्प्लेक्स/इमारतों की पहचान; रूफटॉप सौर का प्रावधान और 10 प्रतिशत नवीकरणीय ऊर्जा को मिशन के कथन के तहत अनिवार्य बनाना और स्मार्ट शहरों के विकास के लिए दिशानिर्देश; नव निर्माण या अधिक एफएआर के लिए रूफटॉप सौर के अनिवार्य प्रावधान हेतु भवन उप नियमों में संशोधन; सौर परियोजनाओं की स्थापना और रखरखाव के लिए सूर्य मित्रों को तैयार करना आदि।

स्रोत : <http://pib.nic.in>

बीएचईएल त्रिची में सौर ऊर्जा

बीएचईएल, त्रिची ने अपने परिसर में स्वच्छ और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के उपयोग को बढ़ावा देने तथा बिजली की लागत में उल्लेखनीय कटौती के प्रयास के भाग के रूप में 5 मेगावाट पीक का एक अंतःक्रियात्मक केप्टिव सौर विद्युत संयंत्र कमिशन किया है। कैप्टिव विद्युत संयंत्र में प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल, पावर कंडीशनिंग यूनिट, हाइ टेंशन स्विच गीयर पैनल और स्काडा प्रणाली शामिल है जिन्हें बेंगलुरु के बीएचईएल विद्युत प्रभाग द्वारा बनाया गया और इसकी आपूर्ति की गई। लगभग 25 एकड़ में फैले 19,968 प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की एक श्रृंखला का उपयोग करते हुए सौर विद्युत संयंत्र से जून 2016 से अब



तक 18 लाख यूनिट बिजली का उत्पादन किया गया है और इससे बीएचईएल त्रिची को पर्याप्त बचत होने की आशा है, जो दीर्घ अवधि में ऊर्जा की लागत में कटौती में सहायक होगी। लगभग 30 करोड़ रुपए के निवेश के साथ सिविल कार्य की पेबैक अवधि केवल 5 वर्ष और एक माह है, जबकि सौर विद्युत संयंत्र की प्रचालन

अवधि न्यूनतम 25 वर्ष होगी। यह प्रथम मेगावाट स्तर का सौर विद्युत संयंत्र है जिसे बीएचईएल त्रिची में लगाया गया है, यहां पहले प्रशासनिक भवन सहित बड़े कार्यालय भवनों की छत पर 50 किलोवाट और 20 किलोवाट के क्रमशः 2 और 1 सौर विद्युत संयंत्र पहले भी कमिशन किए गए हैं।

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

मुम्बई के सिद्धिविनायक मंदिर में सौर रूफटॉप से 40,000 रु. प्रति माह की आय

कोयला और गैस जलाने से उत्पन्न बिजली का उपयोग करते हुए कार्बन उत्सर्जन की सामान्य प्रक्रिया से दूर मुम्बई के एक लोकप्रिय मंदिर में सौर ऊर्जा का उपयोग करते हुए अपने मासिक बिजली के बिल में 30 प्रतिशत की कटौती की गई है। लगभग दो दशक पुराने श्री सिद्धिविनायक गणपति मंदिर में पिछले चार वर्षों से प्रतिमाह 40,000 रु. प्रति माह की बचत की गई है। यहां 20 किलोवाट घण्टा सौर रूफटॉप परियोजना में पांच मंजिला प्रतिष्ठालय मंदिर के भवन की छत पर लगाए गए 72 पैनलों से प्रत्येक तल की बिजली और पंखे चलाए जाते हैं, जिससे ग्रिड पर निर्भरता में कमी आई है।

मुम्बई में दो बैडरूम वाले एक औसत घर

में लगभग 8-10 किलोवाट घण्टा बिजली प्रतिदिन खर्च होती है। श्री सिद्धिविनायक गणपति मंदिर ट्रस्ट के अध्यक्ष, श्री नरेन्द्र राणे ने कहा कि 'मंदिर में प्रतिदिन लाखों श्रद्धालु आते हैं और वे ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोतों के प्रति हमारे प्रयास की प्रशंसा करते हैं, ताकि शहर के परिवेश पर होने वाले कार्बन फुटप्रिंट के प्रभाव को कम किया जा सके' और उन्होंने बताया कि कॉम्प्लेक्स में केवल विद्युत दक्ष एलईडी लाइटों का इस्तेमाल किया जाता है। उन्होंने कहा 'हमारी योजना मंदिर के शेष भागों में 100 किलोवाट घण्टा की परियोजना लगाने की है, ताकि अगले दो वर्षों में ग्रिड पर 100 प्रतिशत निर्भरता कम की जा सके।' 📌

स्रोत : <http://www.hindustantimes.com/>



राजस्थान में एनएचपीसी द्वारा 50 मेगावाट विद्युत परियोजना स्थापित

भारत की सबसे बड़ी पनबिजली उत्पादक कंपनी, नेशनल हाइड्रो इलेक्ट्रिक पावर कॉर्पोरेशन द्वारा जैसलमेर, राजस्थान में 50 मेगावाट पवन विद्युत परियोजना कमिशन की गई है। यह परियोजना अक्टूबर, 2016 के दौरान राष्ट्रीय ग्रिड के साथ तुल्यकालित की गई। एनएचपीसी ने इनॉक्स विंड और राजस्थान सरकार के साथ परियोजना के लिए 2 मेगावाट के 25 टर्बाइनों की स्थापना हेतु विद्युत क्रय करार पर हस्ताक्षर किए हैं।

एनएचपीसी कुल 4290 मेगावाट की स्थापित क्षमता के साथ 1000 मेगावाट



(पकल डल हाइड्रोइलेक्ट्रिक परियोजना) का निष्पादन संयुक्त उद्यम कंपनी द्वारा करते हुए पांच परियोजनाओं का निर्माण कर रहा है। 📌

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

इको-पर्यटन परियोजना के लिए 40 किलोवाट सौर संयंत्र का उद्घाटन

ऑयल इंडिया पीएसयू ऊर्जा फर्म द्वारा 40 किलोवाट सौर विद्युत संयंत्र का उद्घाटन किया गया है, जो डिब्रूगढ़ जिले में एक इको पर्यटन परियोजना के लिए बिजली की आपूर्ति करेगा। ऑयल इंडिया लिमिटेड के अध्यक्ष और प्रबंध निदेशक, उत्पल बोरा ने सासोनी, मेरबील इको-पर्यटन परियोजना में 40 किलोवाट सौर विद्युत संयंत्र का उद्घाटन किया है, जिसे कंपनी सीएसआर प्रयासों के तहत प्रदान किया गया है।

ओआईएल ने एक करोड़ रुपए के वित्तीय पैकेज को मंजूरी दी है, जिसमें सौर विद्युत संयंत्र को सहायता देना, 13 पैडल बोट, एक चार पहिया वाहन, पर्यावरण अनुकूल दो हरित वाहन, जेटी का निर्माण और सीवेज निपटान के लिए बायोडाइजेस्टर संयंत्र का निर्माण शामिल हैं। सासोनी मेरबील इको पर्यटन विकास समिति द्वारा मेरबील के संरक्षण हेतु किए गए प्रयासों की प्रशंसा करते हुए श्री बोरा ने कहा कि ऑयल इंडिया लिमिटेड हमेशा सार्थक पर्यावरण संरक्षण तथा समुदाय विकास के प्रयासों के लिए वचनबद्ध रहा है। सासोनी मेरबील इको पर्यटन परियोजना ओआईएल के प्रचालन क्षेत्र के बीच डिब्रूगढ़ में दुलियाजान में स्थित इसके क्षेत्रीय मुख्यालय से लगभग 20 किलोमीटर की दूरी पर स्थित है। 📌

स्रोत : <http://www.saurenergy.com/>



जयपुर मेट्रो स्टेशनों में हरित प्रयास

अपने प्रचालन के दूसरे वर्ष में जयपुर मेट्रो ने मानसरोवर और चांदपोल के बीच अपने 9.25 किलोमीटर लंबे कोरीडोर पर आठ ऐलिवेटेड स्टेशनों में रूफटॉप सौर पैनलों की स्थापना का निर्णय लिया है। इस 2500 किलोवॉट पीक के 'रूफटॉप सौर विद्युत संयंत्र' से उत्पन्न बिजली का इस्तेमाल दिन के समय स्टेशन की सभी जरूरतें पूरी करने में होगा और इससे गैर नवीकरणीय स्रोतों पर निर्भरता में कमी आएगी। यह सबसे बड़ा सौर विद्युत संयंत्र होगा, जिसे किसी सरकारी भवन पर लगाया जाएगा।



जेएमआरसी के निदेशक (प्रचालन), सी एस जीनगर ने कहा 'मेट्रो के सभी प्रचालनों के लिए लगभग 11 लाख यूनिट की जरूरत होती है। इस संयंत्र से 2.5 लाख यूनिट का उत्पादन होगा, जो दिन के समय स्टेशन की सभी जरूरतें पूरी करेगा।' इसके पहले जेएमआरसी ने 1000 किलोवॉट पीक 'रूफटॉप सौर विद्युत संयंत्र' की स्थापना का प्रस्ताव किया। जबकि इसके पहले हाल ही में जेएमआरसी द्वारा केन्द्र को अधिक क्षमता के सौर संयंत्र की स्थापना का प्रस्ताव भेजा गया था।

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

अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह में 50 मेगावॉट की सौर परियोजना

एनटीपीसी, अंडमान और निकोबार प्रशासन तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के बीच एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। एनटीपीसी द्वारा अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के पोर्टब्लेयर के अलग अलग स्थानों पर बैटरी में ऊर्जा भंडारण प्रणाली के साथ 50 मेगावॉट क्षमता की सौर विद्युत परियोजनाओं की स्थापना की जाएगी। इन सौर संयंत्रों से उत्पन्न विद्युत से नवीकरणीय ऊर्जा की अधिक स्थापना तथा अंडमान और निकोबार द्वीप को हरा भरा बनाने में भी योगदान मिलेगा। कंपनी ने 2017 तक नवीकरणीय स्रोतों से लगभग 1000 मेगावॉट की क्षमतावर्धन के लिए अपनी व्यापार योजना तैयार की है। इस प्रयास में कंपनी ने 310 मेगावॉट सौर प्रकाशवोल्टीय परियोजनाओं की स्थापना पहले ही की है। आंध्र प्रदेश में 50 मेगावॉट सौर पीवी अनंतपुर में, राजस्थान के भादला में 260 मेगावॉट सौर पीवी और मध्य प्रदेश के मंदसौर में 250 मेगावॉट सौर पीवी तथा 8 मेगावॉट लघुघन बिजली परियोजना कार्यान्वयन के अधीन हैं।

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

बीएमसी द्वारा सड़कों की पारंपरिक लाइटों के स्थान पर एलईडी

भुवनेश्वर नगर निगम ने शहर में ऊर्जा दक्ष एलईडी लाइटों की स्थापना के तीसरे चरण में पारंपरिक स्ट्रीटलाइटों को हटाने का निर्णय लिया है। इस समय दो चरणों में लगभग 20,000 एलईडी स्ट्रीट लाइटिंग पहले ही स्थापित की गई हैं। तीसरे चरण में नए इलाकों में लगभग 7000 लाइटें लगाई जाएंगी। जुलाई 2015 के अंत तक नगर निगम ने 13,600 लाइटें लगाई। इन 13,600 लाइटों की स्थापना के साथ नगर निगम की 81.9 प्रतिशत बचत की गई, जो बिजली के बिल में बचाई गई एक बड़ी राशि है।

बीएमसी ने निजी कंपनी के साथ 10 वर्ष का करार किया है, जिसे इंटरनेशनल फाइनेंशियल कॉर्पोरेशन द्वारा ऊर्जा दक्ष लाइटों स्थापित करने के लिए चुना गया है। यह



कंपनी बीएमसी को तकनीकी सहायता देती है। एलईडी लाइटों में अधिक चमक होती है और चूंकि इसमें बल्ब के अंदर कोई फिलामेंट नहीं होता, अतः इसमें बिजली की कम खपत होती है। एलईडी बल्ब का जीवन काल सामान्य बल्ब की तुलना में अधिक अर्थात् 50,000 घण्टे होता है, जिसका जीवन काल 10,000 घण्टों से कम होता है। ■

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

नवीकरणीय ऊर्जा पर एक अनुसंधान सुविधा की स्थापना करने के लिए आईआईटी दिल्ली के साथ नवीकरणीय विद्युत समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर

भारत की प्रमुख नवीकरणीय ऊर्जा कंपनी, रिन्यू पावर वेंचर्स ने भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दिल्ली के साथ नवीकरणीय ऊर्जा पर अनुसंधान सुविधा की स्थापना के लिए एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। यह आदान प्रदान भारत के माननीय राष्ट्रपति की उपस्थिति में राष्ट्रपति भवन में किया गया, इस समझौता ज्ञापन का लक्ष्य आईआईटी दिल्ली परिसर में नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में प्रतिभाओं को बढ़ावा और पोषण देना तथा इसके जरिए भारत में तेजी से आगे बढ़ते नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में शैक्षिक अनुसंधान के अवसर प्रदान करना है। ■

स्रोत : <http://www.solarquarter.com/>



सेकी द्वारा 1000 भारतीय गांवों में सौर ऊर्जा से बिजली प्रदान करने की निविदा जारी

भारतीय सौर ऊर्जा निगम द्वारा ऑफग्रीड सौर विद्युत पार्कों का उपयोग करते हुए 1000 से अधिक भारतीय गांवों के विद्युतीकरण के लिए एक नई निविदा जारी की गई है।

अरुणाचल प्रदेश ऊर्जा विकास एजेंसी की ओर से एक वैश्विक निविदा जारी की गई और इसका विकास सरकार द्वारा चलाए जा रहे दीनदयाल उपाध्याय ग्राम ज्योति योजना नामक कार्यक्रम के तहत किया जाएगा, जिसे ग्रामीण भारत में निरंतर विद्युत आपूर्ति का कार्य सौंपा गया है। मैरकॉम कैपिटल के अनुसार, सेकी 300 वॉट पीक सौर विद्युत पैक की स्थापना राज्य के 1058 ग्रामों में करने के लिए विकासकों को आमंत्रित करेगा, जिसमें कुल मिलाकर 16000 सौर पैक होंगे। सबसे कम दरें प्रस्तावित करने वाले विकासक सफल होंगे और इनके प्रस्तावों में स्थल सर्वेक्षण, योजना, डिजाइन, इंजीनियरी, असेम्बली निर्माण, परीक्षण, आपूर्ति, प्रदायगी, भंडारण और स्थापना शामिल होंगे। कंपनियों द्वारा स्थापना के पांच वर्ष बाद तक प्रचालन और रखरखाव की सेवाएं भी प्रदान की जाएं तथा इन्हें सेकी को संविदा मूल्य के 10 प्रतिशत के समकक्ष प्रतिभूति की अपफ्रंट राशि भी देनी होगी। यह संविदा पर हस्ताक्षर की तिथि से 60 माह के लिए एक निष्पादन बैंक गारंटी के रूप में की जाएगी। ■

स्रोत : <http://www.pv-magazine.com/>





सौर फोटोवोल्टीय डिजाइन और स्थापना के लिए ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम का शुभारंभ

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के तहत सौर विकिरण संसाधन आकलन, राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान ने इच्छारिया सिलिकॉन लिमिटेड, चेन्नई के सहयोग से हिन्दी और अंग्रेजी में 599 रु. के किफायती प्रशिक्षण शुल्क पर सार्वजनिक-निजी भागीदारी के तहत एक ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम तैयार किया है। यह प्रशिक्षण 2 सप्ताह के पाठ्यक्रम के रूप में तैयार किया गया है और इसमें सौर पीवी व्यवहार्यता अध्ययन, डिजाइन, स्थापना, प्रचालन की बुनियादी बातों के साथ सौर विद्युत संयंत्रों

के रखरखाव के बारे में जानकारी शामिल की गई है। यह पाठ्यक्रम व्याख्यानों/पीपीटी/मल्टी मीडिया/वीडियो फॉर्मैट्स सहित डिजाइन अभ्यासों, प्रकरण अध्ययनों और वर्चुअल ऑनसाइट स्थापना वीडियो के मिले जुले रूप में दिया जाएगा।

इसमें सफल रहने वाले प्रत्याशियों के पास बढ़ते हुए सौर उद्योग में रोजगार के अपार अवसर होंगे। इस पाठ्यक्रम से प्रतिभागी सौर विद्युत परियोजनाओं की डिजाइन, समेकन और प्रबंधन पर प्रभावी रूप से कार्य कर सकेंगे। इसमें प्रत्याशियों

को सौर ऊर्जा क्षेत्र में नए उद्यमी बनने के लिए भी तैयार किया जाता है। यह प्रमाणपत्र सौर उद्योग में पहले से कार्यरत लोगों के लिए एक मूल्यवर्धन होगा, जो वर्तमान सर्वोत्तम प्रथाओं से स्वयं को नवीनतम ज्ञान से सज्जित करना चाहते हैं। यह इंस्टॉलर, इंजीनियरों, आईटीआई/डिप्लोमाधारकों, परियोजना प्रबंधकों तथा इलेक्ट्रिशियन के लिए उपयोगी है। सफल प्रत्याशियों को मंत्रालय और इच्छारिया से संयुक्त प्रमाणपत्र प्राप्त होगा।

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

मुम्बई में भारत के सबसे बड़े एकल स्थल सौर रूफटॉप संयंत्र की स्थापना

मुम्बई के विवियाना मॉल में भारत के सबसे बड़े एकल सौर रूफटॉप संयंत्र की स्थापना की गई।

थाणे में स्थित इस मॉल में 900 किलोवाट एम्पियर का रूफटॉप सौर विद्युत संयंत्र लगाया गया है। यह संयंत्र लगभग 720 यूनिट बिजली प्रति घण्टा या 3033 प्रतिदिन का उत्पादन कर सकता है। इस आकार का एक संयंत्र 100-150 घरों की बिजली की पूरी जरूरत के लिए पर्याप्त उत्पादन कर सकता है। इससे मॉल के बिजली के बिल में सौर ऊर्जा की सहायता से 30 प्रतिशत की बचत होने की आशा है और इसका लक्ष्य अगले तीन सालों में लगभग 33 लाख यूनिट बिजली का उत्पादन करना है।

स्रोत : <https://rtn.asia/d-r>



मशीन द्वारा बचे हुए खाद्य पदार्थों से गैस बनाना और इससे कुकिंग

एक इजराइली कंपनी 'होम बायोगैस' ने एक 'डाइजेस्टर' का विकास किया है जिसमें कार्बनिक पदार्थ को बायोगैस में बदला जाता है। इस जैविक प्रक्रिया के बारे में कई वर्षों से जानकारी है, अतः होम बायोगैस ने अब पहली बार घरेलू स्तर की एक प्रणाली तैयार की है, जिसे कुछ ही घण्टों में स्थापित किया जा सकता है।

पूरी दुनिया में प्रति वर्ष 1.3 बिलियन टन भोजन बर्बाद किया जाता है, जो मानव खपत के लिए बनाए गए भोजन का लगभग एक तिहाई हिस्सा है। यूरोप और अमेरिका द्वारा किए गए उपभोग प्राथमिक रूप से इसके दोषी हैं। यूरोपियन आयोग के एक अध्ययन के अनुसार 2010 से व्यक्ति और परिवार 42

प्रतिशत भोजन के बर्बाद हो जाने के लिए जिम्मेदार हैं, जो कृषि व्यापार से अधिक है (39 प्रतिशत)। किन्तु होम बायोगैस की तकनीक से बचे हुए भोजन से गैस तैयार की जा सकती है, जिसे दोबारा भोजन पकाने में इस्तेमाल किया जा सकता है। कंपनी के अनुसार, 1 किलोग्राम बचे हुए भोजन या जंतुओं के मल से इसके डाइजेस्टर द्वारा 200 लीटर गैस तैयार की जाती है, जिसे बहुत अधिक तापमान पर एक घण्टे तक भोजन पकाया जा सकता है।

इस प्रणाली का न केवल ग्रामीण क्षेत्रों और गांवों में बल्कि उप शहरी शहरी क्षेत्रों में भी इस्तेमाल किया जा सकता है, जबकि इसके लिए एक बागीचा भी होना चाहिए। इसका लाभ यह है कि इससे उन इलाकों में स्वच्छ ऊर्जा मिलती है जहां

बिजली की पहुंच सीमित है। किन्तु यह एक ऐसी मशीन है जिसका उपयोग विकसित देशों में किया जा सकता है। अधिक बारीकी से कहा जाए तो यह उन देशों में अच्छी तरह चलती है जहां तापमान अधिक है, क्योंकि इससे प्रक्रिया में तेजी आती है।

स्रोत : www.homebiogas.com



नोरमंडी गांव में दुनिया के प्रथम सौर पैनल वाली सड़क खोली गई

फ्रांस ने दावा किया है कि दुनिया की प्रथम सौर पैनल वाली सड़क नोरमंडी गांव में बनाई गई है। इस छोटे से गांव में 1 कि.मी. का रास्ता टोरोवुर औ पर्वे तक जाता है जहां 2800 वर्ग मीटर बिजली का उत्पादन करने वाले पैनल लगाए गए हैं। इसका उद्घाटन इकोलॉजी मिनिस्टर, सेकोलेन रॉयल ने पिछले दिनों किया। इसे बनाने की लागत 5 मिलियन यूरो थी और इस पर दो वर्ष की परीक्षण अवधि में लगभग 2000 मोटर वाहनों को चलाया जाएगा ताकि सिद्ध किया जा सके कि इससे 3400 निवासियों वाले इस गांव में स्ट्रीट लाइट के लिए पर्याप्त बिजली उत्पन्न हो सकती है।

2014 में नीदरलैंड्स के क्रोमेनी में सौर विद्युत के साइकल मार्ग को खोला गया और टीडिंग की समस्या के बावजूद इससे 3000 किलोवाट घण्टा ऊर्जा का उत्पादन किया गया जो एक औसत परिवार के लिए एक साल के लिए पर्याप्त है। इस साइकल मार्ग को बनाने की लागत से 520,000 किलोवाट घण्टा बिजली का भुगतान किया जा सकता है। सौर विद्युत पर चलने के लिए तैयार सड़क - वॉट वे को आरडी5 सड़क पर



खोला गया, इसके पैनल को पूरे फ्रांस के चार पार्कों में परखा गया। इसके निर्माता थे कोलास, जो टेलीकॉम के विशाल समूह बॉयगोस के साथ हैं और इसका निधिकरण राज्य द्वारा किया गया।

नोरमंडी अपनी सूर्य की रोशनी के लिए जाना नहीं जाता : कायन, इस क्षेत्र की राजनैतिक राजधानी में मार्सेलीज़ में 170 की तुलना में पूरे साल केवल 44 दिनों

तक अच्छी धूप रहती है। रॉयल ने बताया कि वे फ्रांस के राजमार्ग के प्रत्येक 1000 किलोमीटर पर एक सौर पैनल लगा हुआ देखना चाहती हैं - फ्रांस में कुल 1 मिलियन किलोमीटर की सड़कें हैं - किन्तु पैनल के लिए चपटी सतहों का इस्तेमाल करने से छत जैसे ढलान वाले हिस्सों की तुलना में इन पर लगाने से दक्षता कम पाई गई है।

स्रोत : <https://www.theguardian.com>



पैरोवस्काइट सौर सेल में नया विश्व स्तरीय दक्षता रिकॉर्ड

ऑस्ट्रेलियन सेंटर फॉर एडवांस्ड फोटोवोल्टाइक्स में एक वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता ने यूएनएसडब्ल्यू में कार्य करते हुए अब तक के सबसे बड़े पैरोवस्काइट सौर सेल के साथ उच्चतम दक्षता रेटिंग प्राप्त की है। यह 12.1 प्रतिशत दक्ष रेटिंग 16 वर्ग सेंटीमीटर पैरोवस्काइट सौर सेल के लिए थी, इस सबसे बड़े एकल पैरोवस्काइट सेल को उच्चतम ऊर्जा दक्षता का प्रमाण दिया गया और स्वतंत्र रूप से इंटरनेशनल टेस्टिंग सेंटर, न्यूपोर्ट कॉर्प, बोजमैन, मोंटाना में इसकी पुष्टि की गई। यह नया सेल मौजूदा प्रमाणित उच्च दक्षता पैरोवस्काइट के सौर सेल की तुलना में कम से कम 10 गुना बड़ा है।

उनके दल को 1.2 से.मी. एकल पैरोवस्काइट सेल पर 18

प्रतिशत दक्षता रेटिंग प्राप्त हुई है और 16 वर्ग से.मी. के चार सेल वाले पैरोवस्काइट मिनी मॉडल के लिए 11.5 प्रतिशत की रेटिंग प्राप्त हुई है, इन दोनों को न्यूपोर्ट द्वारा स्वतंत्र रूप से प्रमाणित किया गया। हो बैली ने कहा 'यह अनुसंधान का एक ऐसा क्षेत्र है जहां प्रकाशवोल्टीय डिजाइन के क्षेत्र में कई दलों के बीच में प्रतियोगिता है। पैरोवस्काइट की शुरुआत 2009 के आस पास हुई, जिसकी दक्षता रेटिंग 3.8 प्रतिशत थी और तब से यह तेजी से आगे बढ़ा है। ये परिणाम यूएनएसडब्ल्यू को दुनिया के सर्वोत्तम समूहों में रखते हैं, जो आधुनिकतम उच्च निष्पादन वाले पैरोवस्काइट सौर सेल तैयार करते हैं और मेरा विचार है कि हम एक साल के अंदर 24 प्रतिशत दक्षता प्राप्त कर सकते हैं।' 📌

स्रोत : <https://www.sciencedaily.com>

सौर ऊर्जा और कार्बन डाइऑक्साइड से तरल ईंधन का विकास



निरंतर उत्पादन करने वाले ऊर्जा स्रोतों से तरल ईंधन का मांग प्रेरित उत्पादन ऊर्जा के कार्यान्तरण का एक प्रमुख तत्व है। सोलेटायर परियोजना का उद्देश्य सौर ऊर्जा और वायु से प्राप्त कार्बन डाइऑक्साइड से संश्लेषित ईंधन का उत्पादन था, अब जिसे जर्मनी स्थित इंटरटेक नामक कार्लश्रुह इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी की कंपनी द्वारा फिनलैंड के भागीदारों के सहयोग से लिया गया है। कुल मिलाकर इन भागीदारों की योजना दुनिया भर में प्रथम रासायनिक प्रायोगिक संयंत्र को लगाने की है। इसका प्रभाव यह भी है कि यह जहाज के कंटेनर में लगाया जा सकता है और पुनः उत्पादित हाइड्रोजन और कार्बन डाइऑक्साइड से गैसोलिन, डीजल और कैरोसिन को तैयार किया जा सकता है।

इस संयंत्र में तीन घटक होते हैं। टेक्निकल रिसर्च सेंटर और फिनलैंड द्वारा विकसित डायरेक्ट एयर कैप्चर यूनिट हवा से कार्बन डाइऑक्साइड प्राप्त करती है। लेपिनरेटा यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी द्वारा विकसित एक इलेक्ट्रोलाइसिस यूनिट सौर विद्युत द्वारा आवश्यक हाइड्रोजन तैयार करती है। एक सूक्ष्म संरचित, कैमिकल रिएक्टर संयंत्र का मुख्य घटक है और यह सौर विद्युत से तैयार हाइड्रोजन को कार्बन डाइऑक्साइड के साथ मिलाकर तरल ईंधन में बदल देता है। इस रिएक्टर का विकास केआईटी द्वारा किया गया है। 📌

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

प्रथम वनस्पति विद्युत की वाणिज्यिक उड़ान



वॉशिंगटन स्थित अलास्का एयरलाइन्स के पास अब जंगल की वनस्पति से तैयार नवीकरणीय जैव ईंधन उपलब्ध है जिससे पहली बार वाणिज्यिक उड़ान की गई। वैकल्पिक जैव ईंधन वॉशिंगटन स्टेट यूनिवर्सिटी के नेतृत्व में नॉर्थ वेस्ट एडवांस्ड रिन्यूएबल एलाइंस द्वारा तैयार किया गया। इसकी उड़ान सीएटल-टेकोमा अंतरराष्ट्रीय हवाई अड्डे से भरी गई और यह वॉशिंगटन के रिगन राष्ट्रीय हवाई अड्डे पर उतरी। इस उड़ान में 20 प्रतिशत स्थायी एविएशन जैव ईंधन का मिश्रण का, जिसे नियमित जैव ईंधन से रासायनिक तौर पर अलग देखा जाता है।

अलास्का एयरलाइन्स के सीनियर वाइस प्रेसीडेंट, जो स्प्रेग ने कहा 'यह अलास्का के प्रयासों का नवीनतम कीर्तिमान है कि उस स्थायी जैव ईंधन को बढ़ावा देने के लिए यह उड़ान भरी गई, जो पैसिफिक नॉर्थ वेस्ट के जंगलों की वनस्पति से तैयार किया गया। 'नारा' की पूर्णता और अमेरिकी कृषि विभाग के निवेश से अलास्का एयरलाइन्स को एक और उपलब्धि प्राप्त हुई है तथा एविएशन उद्योग के कार्बन फुट प्रिंट और जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता में इससे कमी आएगी।' ■

स्रोत : <http://www.renewableenergyfocus.com>

प्रकाशवोल्टीय सेल को 70 प्रतिशत अधिक प्रभावी बनाने की नई तकनीक

टेकनियन इजराइल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी के अनुसंधानकर्ताओं ने एक ऐसी तकनीक का विकास किया है जो प्रकाशवोल्टीय सेल की दक्षता में लगभग 70 प्रतिशत तक बेहतर बना सकती है। इस अध्ययन का आयोजन एक्साइटोनिक्स लैब द्वारा सहायक प्रोफेसर कार्मिल रोटशील्ड द्वारा मेकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग में ग्रेड टेकनियन एनर्जी प्रोग्राम और रस्सेल बेरी नैनोटेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट की सहायता से टेकनियॉन में किया गया, और सौर सेल के लिए नए थर्मोडायनेमिक टूल पर प्रयोगशाला की ईआरसी परियोजना के भाग के तौर पर इसमें कार्य किया गया। टेकनियॉन के दल की विधि एक माध्यमिक प्रक्रिया पर आधारित है जो सूर्य के प्रकाश और प्रकाशवोल्टीय सेल के बीच होती है। फोटोल्यूमिनिसेंस सामग्री, सूर्य के विकिरण को सोखती है और इसे ताप तथा प्रकाश में बदलकर सूर्य के 'आदर्श' विकिरण तैयार करती है, जिससे प्रकाशवोल्टीय सेल में ऊर्जा उत्पन्न होती है और इनकी रूपांतरण दक्षता बढ़ जाती है। परिणामस्वरूप इस युक्ति की दक्षता 30 प्रतिशत (प्रकाशवोल्टीय युक्तियों के लिए पारंपरिक मूल्य) से बढ़ कर 50 प्रतिशत हो जाती है। ■

स्रोत : Technion Israel Institute of Technology

यूरोपीय संघ नवीकरणीय ऊर्जा के लिए 2020 तक का लक्ष्य पूरा करने की राह पर

यूरोपीय संघ के देश नवीकरणीय ऊर्जा हेतु अपने 2020 के लक्ष्यों को पूरा करने की राह पर हैं और इनके उत्सर्जन की मात्रा में कमी की गई है, किन्तु ये अपने महत्वाकांक्षी दीर्घ अवधि लक्ष्यों से पीछे हैं, यह जानकारी यूरोपियन एनवायरनमेंट एजेंसी ने दी।

ईईए के कार्यकारी निदेशक हैंस ब्रूनीनिक्स ने रिपोर्ट के साथ जारी एक वक्तव्य में कहा 'यूरोपियन संघ के ऊर्जा और जलवायु के 2020 तक के लक्ष्य अब पहुंच के अंदर हैं।'

'किन्तु कुछ रुझान चेतावनी देने वाले हैं, खास तौर पर परिवहन के लिए। इस क्षेत्र में नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग अदक्ष है और ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन दोबारा बढ़ रहे हैं।' उन्होंने बताया। इसमें 2020 के लक्ष्य के लिए सकल अंतिम ऊर्जा खपत का 20 प्रतिशत भाग नवीकरणीय स्रोतों से आना चाहिए और यह संख्या 2014 में 16.0 प्रतिशत से बढ़कर 2015 में 16.4 हो गई है, यह जानकारी रिपोर्ट के आरंभिक अनुमानों के अनुसार दी गई। ऊर्जा खपत और



ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन 2015 में बढ़े, किन्तु यह माना गया है कि यह वृद्धि पिछले वर्ष ठण्ड के मौसम में असाधारण गर्मी के बाद बहुत अधिक हुई, जिससे तापन के लिए ऊर्जा की मांग कम हुई। ■

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

माराकेश, मोरक्को कॉप की कार्रवाई

⚡ जलवायु संबंधी करार की ओर अग्रसर

कॉप22 की ओर जाने के वर्ष में जलवायु परिवर्तन पर राजनैतिक अंतरराष्ट्रीय प्रतिक्रिया में बहुत बड़ा बदलाव देखा गया है। दिसम्बर

2015 में पैरिस, फ्रांस में आयोजित कॉप21 में पक्षकारों ने पैरिस समझौते पर हस्ताक्षर किए जिसमें कहा गया कि ये सभी देश राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित अंशदान देंगे और इसके शमन तथा अनुकूलन के प्रयासों पर रिपोर्ट जमा करेंगे। पैरिस करार से जलवायु

माराकेश, मोरक्को में 7-19 नवम्बर, 2016 के बीच 22वां संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन पक्ष का सम्मेलन (कॉप22) का आयोजन किया गया। इस सम्मेलन में 22500 प्रतिभागियों के साथ 15,800 सरकारी अधिकारियों, 5,400 संयुक्त राष्ट्र प्रतिनिधियों, अंतर सरकारी संगठन के प्रतिनिधियों और नागरिक समाज सदस्यों तथा मीडिया के 1200 सदस्यों ने हिस्सा लिया।

के मुद्दे की ओर पक्षकारों की मनोवृत्ति में एक बुनियादी विस्थापन हुआ और यह प्रथम अंतरराष्ट्रीय जलवायु करार है जिस पर सभी सर्वाधिक ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन करने वाले देशों ने हस्ताक्षर किए हैं। यह करार अपनी तरह का ऐसा पहला करार है जहां



देश अत्यधिक भिन्न आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरण स्थिति वाले हैं जैसे चीन, भारत, यूएसए, ईयू, जापान, ब्राजील आदि जो एक साथ जलवायु बदलाव के निकट आते खतरे को पहचान रहे हैं। पैरिस करार 4 नवम्बर 2016 को प्रभावी हुआ। पैरिस करार में वैश्विक औसत तापमान पूर्व औद्योगिक स्तर से 2 डिग्री सें. बनाए रखने, तापमान को पूर्व औद्योगिक स्तर से ऊपर 1.5 डिग्री से. तक बढ़ाने के लिए प्रयासों को जारी रखने, जलवायु के प्रभावों की ताकत को नम्य बनाए रखने और जलवायु बदलाव की सुभेद्यता में कमी लाने के प्रयास शामिल हैं। इन सभी पक्षकारों ने एक सामान्य पारदर्शी रूपरेखा के जरिए अपने प्रयासों की जानकारी देने के लिए सहमति दी है जिसमें आंतरिक क्षमता बढ़ाने और अपनी रिपोर्टिंग बाध्यताओं को पूरा करने के लिए विकासशील देशों को समर्थन प्रदान किया जाएगा।

कॉप22, माराकेश को 'कॉप ऑफ एक्शन' का नाम दिया गया। पैरिस करार के

अस्तित्व में आने के बाद यह महसूस किया गया कि कार्यान्वयन के विस्तार की ओर जाने के लिए अगले कॉप की जरूरत है। परिणामस्वरूप कॉप22 माराकेश की कार्यसूची प्राथमिक रूप से तकनीकी थी। जबकि माराकेश में जलवायु प्रयास की दीर्घ अवधि सफलता को परिभाषित नहीं किया जाएगा क्योंकि यह पैरिस करार की अभिपुष्टि के बाद प्रथम कॉप है, इसमें सम्मेलन के दौरान अनेक महत्वपूर्ण मुद्दों पर चर्चा की गई जिसमें निधिकरण, हानि और क्षति (वारसॉव प्रक्रिया), प्रौद्योगिकी अंतरण, पारदर्शी रूपरेखा को पैरिस करार के तहत लाया गया है किन्तु यह इस तक सीमित नहीं है।

भारत की स्थिति

अंतरराष्ट्रीय जलवायु पर वार्ता में भारत का दीर्घ अवधि रूख तीन सिद्धांतों से मार्गदर्शित हुआ था; पहला सामान्य किन्तु अलग अलग बांटी गई जिम्मेदारी; दूसरा प्रति व्यक्ति का

सिद्धांत; और तीसरा समान अधिकार। इस रूख के अनुसार विकसित और विकासशील देशों को सामूहिक गतिविधि के जरिए जलवायु परिवर्तन के मुद्दों को सुलझाना चाहिए, किन्तु इसकी जिम्मेदारी अलग अलग देशों द्वारा उनकी मौजूदा आर्थिक स्थिति के अनुसार समायोजित की जानी चाहिए।

भारत में इसकी कार्यसूची के बारे में बहुत अस्पष्टता रही है-इसकी निरंतर आर्थिक वृद्धि से निर्धनता की परिस्थितियों का उन्मूलन किया गया और महत्वपूर्ण पर्यावरण संबंधी उद्देश्यों का संतुलन किया गया, जैसे ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन में कमी। कॉप21 पैरिस का परिणाम यह हुआ कि ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन में कमी लाने के लिए सभी पक्षकारों के बीच टोस करार किया गया। कॉप22 माराकेश की शुरुआत के साथ अब भारत सहित सभी पक्षकारों को जलवायु परिवर्तन के शमन की प्रतिबद्धताओं को साकार करना चाहिए। पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय



श्री अनिल माधव दवे मोरक्को, माराकेश में कॉप22 सम्मेलन में

के अनुसार 'जलवायु बदलाव के करार में पहली बार स्थायी जीवनशैली के महत्व को भारत के लिए एक बड़ी विषय माना गया। भारत ने हमेशा स्थायी जीवन शैली मार्ग को अपनाया है, जो आवश्यकता आधारित खपत के सिद्धांत पर आधारित है। भारत माराकेश में स्थायी जीवनशैली की इस कार्यसूची को आगे बढ़ाना जारी रखेगा। इसमें 2020 से पहले की कार्रवाइयों और 2020 से पहले तथा बाद की अवधि में धनराशि की उगाही भारत तथा विकासशील देशों के समूहों के लिए हमेशा सरोकार का विषय है। पर्याप्त और अनुमान लगाने योग्य जलवायु निधिकरण तक पहुंच, खास तौर पर समझौते के तहत, पैरिस करार के सफल कार्यान्वयन के लिए आवश्यक है।'

काँप22 में दीर्घ अवधि जलवायु निधिकरण से संबंधित चर्चाएं

ये चर्चाएं इस पर केन्द्रित रहीं कि वित्त के अंतराल से किस प्रकार बचा जाए, वित्त तक पहुंच और प्रदायगी; हानि और क्षति पर सिफारिशें; अनुकूलन वित्त। भारत ने संयुक्त राष्ट्र रूपरेखा अधिसमय के अंदर और बाहर इन सभी स्रोतों की जरूरत पर प्रकाश डाला और वित्तीय निकायों के विचारार्थ विषयों की समीक्षा का आमंत्रण दिया। इन पक्षकारों के विचार विकासशील देशों के लिए 'जरूरत के आकलन पर कार्यक्रम' पर अलग अलग थे। कुछ पक्षकारों ने विकासशील देशों की पहुंच जलवायु निधिकरण पर फोकस किया, जबकि कुछ अन्य ने इस विचार को समर्थन दिया कि नीतियों और समर्थनकारी परिवेश की भूमिका अधिक अहम है। कई पक्षकारों ने इस पर बल दिया कि वे 'अनुकूलन वित्त पर कुछ ठोस' देखना चाहते थे। पुनः विकासशील देशों ने विकसित देशों से अनुरोध किया कि वे उनकी बढ़ती जरूरतों और एक देश द्वारा प्रेरित रूप में चुनी गई प्राथमिकताओं के अनुसार विकासशील देशों को वित्तीय समर्थन के प्रावधान उन्नत बनाएं।

पैरिस करार के कार्यान्वयन से संबंधित मामले

चर्चाओं से यह निर्णय लिया गया था कि कॉप में पैरिस करार के तहत कार्यक्रम के कार्यान्वयन का निरीक्षण तथा अनुकूल संचार सहित पैरिस करार 7.10 और 7.11 में संदर्भित एनडीसी के घटकों के संबंध में आगे मार्गदर्शन जारी रहेगा जिसमें पैरिस करार के अनुच्छेद 7.12 में संदर्भित सार्वजनिक रजिस्ट्री के प्रचालन तथा उपयोग की विधियों और प्रक्रियाओं का विकास किया जाएगा। यह निर्णय लिया गया कि कॉप 23, बॉन, 2017 के आयोजन में पैरिस करार के तहत कार्य कार्यक्रम के कार्यान्वयन की प्रगति की समीक्षा की जाएगी। यह निर्णय लिया गया था कि पैरिस करार के लिए कार्यान्वयन के विवरणों को 2018 में अंतिम रूप दिया जाएगा।

अनुच्छेद 9.7 के विषय में, पक्षकारों ने इस कार्यसूची के मदों के तहत विधियों का विकास सुनिश्चित करने के लिए पैरिस करार के अनुच्छेद 13 में संदर्भित पारदर्शी रूपरेखा में निहित करने की जरूरत को समझा। प्रौद्योगिकी अंतरण प्रक्रिया के लिए पक्षकारों में सहमति हुई कि प्रौद्योगिकी रूपरेखा के लिए आरंभिक मुख्य विषयवस्तु नवाचार, कार्यान्वयन, समर्थकारी परिवेश और क्षमता निर्माण, सहयोग और पणधारी संलग्नता तथा समर्थन हैं।

अंत में कॉप में क्षमता निर्माण पर पैरिस समिति के लिए विचारार्थ विषयों को अपनाया गया और यह पुष्टि की गई कि पीसीसीबी का उद्देश्य विकासशील देशों में क्षमता निर्माण के कार्यान्वयन में मौजूदा और उभरती हुई दोनों ही तरह की जरूरतों और इनके अंतरालों को संबोधित करना और अभिसमय के तहत क्षमता निर्माण के प्रयासों को आगे बढ़ाना है। कॉप25 में इस मोर्चे पर हुई प्रगति की समीक्षा के साथ विस्तार की जरूरत, पीसीसीबी की प्रभावशीलता और इसके उन्नयन की समीक्षा की जाएगी।

माराकेश कार्रवाई उद्घोषणा

हमारे जलवायु और स्थायी विकास के लिए माराकेश कार्रवाई की उद्घोषणा मोरक्को

के राष्ट्रपति का एक प्रयास थी। इस प्रयास में 'जलवायु परिवर्तनों से निपटने के लिए उच्चतम राजनैतिक प्रतिबद्धता, तत्काल प्राथमिकता के मामले के रूप में' और 'जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के लिए सबसे अधिक सुभेद्य देशों के साथ सशक्त भाईचारा और उन्हें समर्थन देने के प्रयासों की जरूरत, ताकि इनकी अनुकूलन क्षमता, सशक्त लचीलेपन और सुभेद्यता में कमी को लक्षित करने', 'पक्षकार निर्धनता उन्मूलन, खाद्य सुरक्षा के सुनिश्चय और कृषि में जलवायु संबंधी बदलाव की चुनौतियों से निपटने के लिए कठोर कार्रवाई हेतु प्रयासों को सुदृढ़ बनाएं और समर्थन दें' और विकासशील देशों के लिए 100 बिलियन अमेरिकी डॉलर की धनराशि की उगाही हेतु विकसित देशों की प्रतिबद्धता की पुनः पुष्टि हेतु तत्काल कार्य पर बल दिया गया।

कुछ विचार

काँप22 से पैरिस करार को प्रचालित करने की शुरुआत की चुनौतियां सामने आईं और पिछले कॉप की गति को आगे बढ़ाया गया। पैरिस करार की नियम पुस्तिका के विषय में काँप22 में पर्याप्त प्रगति की गई। इसके महत्वपूर्ण परिणामों में 2018 को करारों को प्रचालित करने के समापन वर्ष के रूप में तय किया गया और तथा कथित 'निरर्थक मुद्दों' पर दोबारा विचार किया गया, जिसमें एनडीसी और पैरिस करार के अनुच्छेद 12 (शिक्षा, प्रशिक्षण और सार्वजनिक जागरूकता) के लिए सामान्य समय सीमाओं सहित कॉप की कार्यसूची को खास तौर पर शामिल नहीं किया गया।

काँप22 में भारत

माराकेश में भारत के मंडप के सत्रों में स्थायी प्रथाओं के महत्व पर चर्चा की गई। मंडप के उद्घाटन के बाद पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), श्री अनिल माधव दवे ने स्थायी विकास की प्रथाओं को दैनिक जीवन में शामिल करने के महत्व को बताया और कहा कि इससे जलवायु परिवर्तन के खिलाफ एक



मोरक्को, माराकेश में कॉप22 सम्मेलन में प्रतिभागी

लंबी दूरी तय की जा सकती है। पर्याप्त और अनुमान लगाने योग्य जलवायु वित्त तक पहुंच खास तौर पर 2020 के पहले और 2020 के बाद दोनों ही अवधियों में निधि विकासशील देशों के लिए अत्यधिक चिंता का विषय है। श्री दवे ने कहा 'यह परम आवश्यक और अनिवार्य है कि 2020 से पहले ही कार्रवाई में विकसित देशों द्वारा किए गए कार्य पर क्योटो प्रोटोकॉल के तहत समान फोकस रखा जाए और यह कि वे प्रभावी वित्त, प्रौद्योगिकी अंतरण तथा क्षमता निर्माण का समर्थन विकासशील देशों को प्रदान कर सकते हैं। महत्मा गांधी ने मानवता के नाम अपने संदेश में कहा था कि जीवन ही उनका संदेश था और उनका जीवन न्यूनतम आवश्यकताओं पर आधारित सरल जीवनशैली के साथ सभी के लिए एक आदर्श तरीका थी।' दवे ने कहा।

पुनः, ब्राजील और फ्रांस सहित 20 से अधिक देश अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के रूपरेखा करार पर हस्ताक्षरकर्ता थे। यह प्रयास भारत के प्रधानमंत्री, श्री नरेन्द्र मोदी के मन की बात है। श्री दवे के अनुसार यह कानूनी रूपरेखा कार्यरत है, आईएसए एक प्रमुख अंतरराष्ट्रीय निकाय होगा, जिसका मुख्यालय भारत में है। भारतीय जलवायु विशेषज्ञों में इसे एक अच्छा प्रयास बताया है जिससे धीरे धीरे गुणवत्ता बेहतर बनेगी, ऊर्जा की गुणवत्ता में सुधार आने के साथ विकासशील देशों में सौर ऊर्जा की लागत

कम होगी। एक आधिकारिक वक्तव्य में कहा गया है 'आईएसए की रूपरेखा करार को कॉप22 के साथ माराकेश में यूएनएफसीसी के लिए हस्ताक्षर हेतु खोला गया। इससे आईएसए एक नवाचारी, गतिविधि उन्मुख और उत्पादन अंतरराष्ट्रीय तथा अंतर सरकारी संधि पर आधारित संगठन बनेगा जिसे यूएन अधिकार पत्र के अनुच्छेद 102 के तहत पंजीकृत किया जाएगा।'

कुल मिलाकर कॉप22 से जलवायु संबंधी वार्ताओं को गति मिली, उम्मीदों की पुनः पुष्टि की गई और पैरिस करार के विवरणों को स्पष्ट किया गया। जबकि आम तौर पर विचार समूहों और गैर सरकारी संगठनों को माराकेश में हुई प्रगति से निराशा महसूस हुई। विचार समूहों द्वारा नोट किया गया कि नवीनतम यूएनईपी रिपोर्ट की चेतावनी के बावजूद, जिसमें वर्तमान शपथ को अपर्याप्त बताया गया, देशों ने वित्त या उत्सर्जन में कटौती पर अपनी महत्वाकांक्षा को ऊपर नहीं उठाया।

क्लाइमेट एक्शन नेटवर्क साउथ एशिया ने तकनीकी मोर्चे पर की गई प्रगति की तारीफ की, किन्तु विकसित द्वारा विकासशील देशों के लिए अनिवार्य निधिकरणों प्रदान करने के अपने वचन को पूरा करने में जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों के साथ सहयोग करने की जरूरत बताई। टेरी के महानिदेशक, डॉ. अजय माथुर ने एक प्रेस सम्मेलन में

विकासशील विश्व से निधि के विलंब पर प्रश्न पूछा, सुझाया कि विकसित देशों द्वारा किए गए वादों तथा धनराशि की उगाही के बीच कोई संबंध नहीं है।

कॉप 22 के आयोजन के कई कारण थे, जिसमें पैरिस करार के लागू होने सहित अनेक राज्य और गैर राज्य कारकों द्वारा निधिकरण की कई घोषणाएं शामिल थीं। जबकि कॉप कई तरीके से सफल पाया गया है, कुछ विशेषज्ञों ने इस पर चिंता व्यक्त की है कि प्रतिनिधियों को तकनीकी विवरण में बहुत उलझा दिया गया और वे यह भूल गए कि उनका यह वादा 2 डिग्री सें. से बने रहने और उत्सर्जन के अनुमानित आयतन को 12-14 गीगावॉट (मोटे तौर पर यूरोप में 12-14 दिनों के लिए सड़क पर चलने वाली सभी कारों को विचार में लेकर) तक दूर किया जा सकता है। एनडीसी को आगे बढ़ाने के आमंत्रण का कोई उत्तर नहीं मिला। वित्तीय मोर्चे पर 81 मिलियन अमेरिकी डॉलर की घोषणा से अनुकूलन निधि में भी योगदान मिला, 2016 के लिए धन उगाही के लक्ष्यों को पार किया गया, किन्तु इससे निधि के अंतराल को पूरी तरह से दूर नहीं किया गया। इन मुद्दों को पुनः कॉप 23 बॉन 2017 में उठाया जाएगा। **AU**

सुश्री शुभी शर्मा द्वारा संकलित, जो टेरी, नई दिल्ली के पृथ्वी विज्ञान और जलवायु परिवर्तन प्रभाग में प्रशिक्षु के तौर पर कार्यरत हैं।

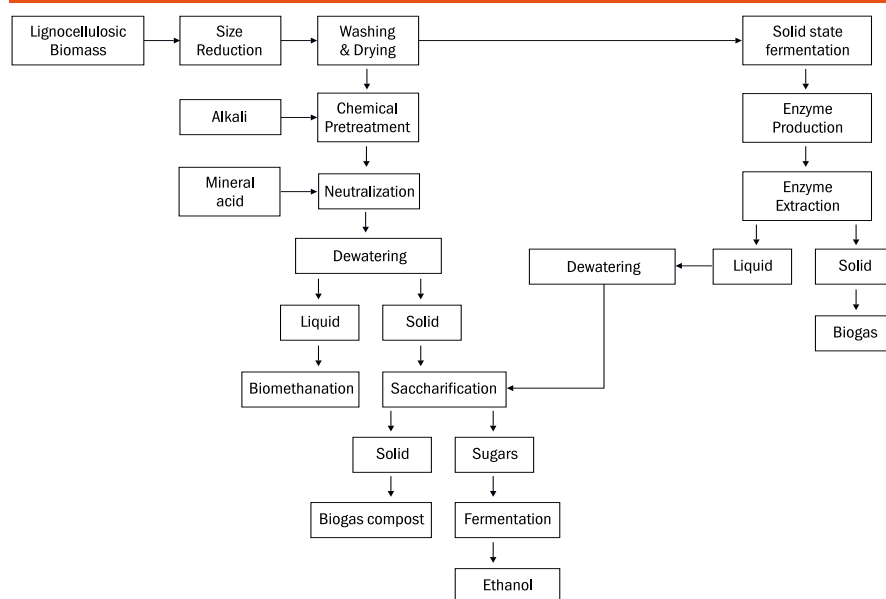
इथेनॉल के लिए बायोमास का रूपांतरण अक्षय ऊर्जा का एक संभावित स्रोत

सरदार पटेल नवीकरणीय ऊर्जा अनुसंधान संस्थान के वैज्ञानिकों ने एंजाइम को आंतरिक उत्पादन, मध्यम परिस्थितियों में फसल अवशेषों के पूर्व उपचार, उच्च ठोस सैकेरीफिकेशन और लिग्नोसेल्यूलोसिक सामग्री से शुगर के किण्वन के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास और प्रदर्शन किया है। डॉ. माधुरी नर्ग, इंजी. बी वेलमुरुगन और डॉ. एम श्याम ने स्प्रेरी में लिग्नोसेल्यूलोसिक बायोमास से एथेनॉल में रूपांतरण के लिए प्रक्रमों और उन्नत प्रणालियों के विवरण प्रस्तुत किए हैं।



बायोएथेनॉल सर्वाधिक महत्वपूर्ण नवीकरणीय ईंधनों में से एक है जिसे दुनिया भर में परिवहन क्षेत्र के लिए तरल जीवाश्म ईंधन के प्रतिस्थापक के रूप में स्वीकार किया जाता है। परिवहन क्षेत्र में जैव ईंधनों को बढ़ावा देने के लिए, भारत सरकार ने 2003 में एथेनॉल मिश्रण की नीति आरंभ की और 2017 के अंत तक 20 प्रतिशत इथेनॉल के अनिवार्य मिश्रण का निर्णय लिया। वर्तमान में बायोएथेनॉल का उत्पादन चीनी उद्योग के शीरे पर निर्भर करता है। जबकि यह मांग को पूरा करने के लिए पर्याप्त नहीं होगा। इस दृष्टिकोण से लिग्नोसेल्यूलोसिक बायोमास से बायोएथेनॉल एक दिलचस्प विकल्प है। चूंकि बड़ी मात्रा में बायोमास आम तौर पर कटाई के बाद खेत में पड़ा रहता है या इसे जला दिया जाता है, अतः इन सामग्रियों के उपयोग से बायोएथेनॉल का उत्पादन करने से न केवल राष्ट्रीय ऊर्जा सुरक्षा बढ़ेगी, बल्कि इससे पर्यावरण अनुकूल निपटान की समस्या का भी कुछ हल निकलेगा। लिग्नोसेल्यूलोसिक सामग्री में मुख्य रूप से सेल्यूलोस (35-50 प्रतिशत), हेमीसेल्यूलोस (20-35 प्रतिशत) और लिग्निन (10-25 प्रतिशत) होते हैं। लिग्नोसेल्यूलोस के घटकों के रासायनिक गुणों के कारण ये अत्यधिक जैव तकनीकी महत्वपूर्ण सबस्ट्रेट माने जाते हैं। लिग्नोसेल्यूलोस से बायोएथेनॉल में रूपांतरण की प्रारूपिक जैव प्रक्रिया में पूर्व उपचार, एंजाइम के साथ उपचार और बायोमास का हाइड्रोलाइसिस तथा चीनी का किण्वन शामिल है। स्पेरी के वैज्ञानिकों ने हाल ही में एंजाइम के आंतरिक उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास और प्रदर्शन किया, उन्होंने मध्यम परिस्थितियों में फसल के अवशेषों का पूर्व उपचार, उच्च ठोस सेकेरीफिकेशन और लिग्नोसेल्यूलोसिक सामग्री से चीनी के किण्वन का भी प्रदर्शन किया। प्रक्रमों के समेकन की संकल्पना, एंजाइमों के दोबारा उपयोग और ठोस तथा तरल अपशिष्ट के उपचार के लिए उपयुक्त प्रौद्योगिकियों को आगे बढ़ाने के भी प्रयास किए गए हैं। चित्र 1 में पूर्व उपचार, सैकेरीफिकेशन, एथेनॉल किण्वन और बायोगैस उत्पादन के लिए फीड स्टॉक के रूप में चावल की भूसी को लेकर प्रक्रम का एक प्रवाह चार्ट दर्शाया गया है।

चूंकि बड़ी मात्रा में बायोमास आम तौर पर कटाई के बाद खेत में पड़ा रहता है या इसे जला दिया जाता है, अतः इन सामग्रियों के उपयोग से बायोएथेनॉल का उत्पादन करने से न केवल राष्ट्रीय ऊर्जा सुरक्षा बढ़ेगी, बल्कि इससे पर्यावरण अनुकूल निपटान की समस्या का भी कुछ हल निकलेगा।



चित्र 1: प्रक्रिया प्रवाह चार्ट का सिंहावलोकन

प्रक्रिया विवरण

कम-लागत वाली सेल्यूलोस

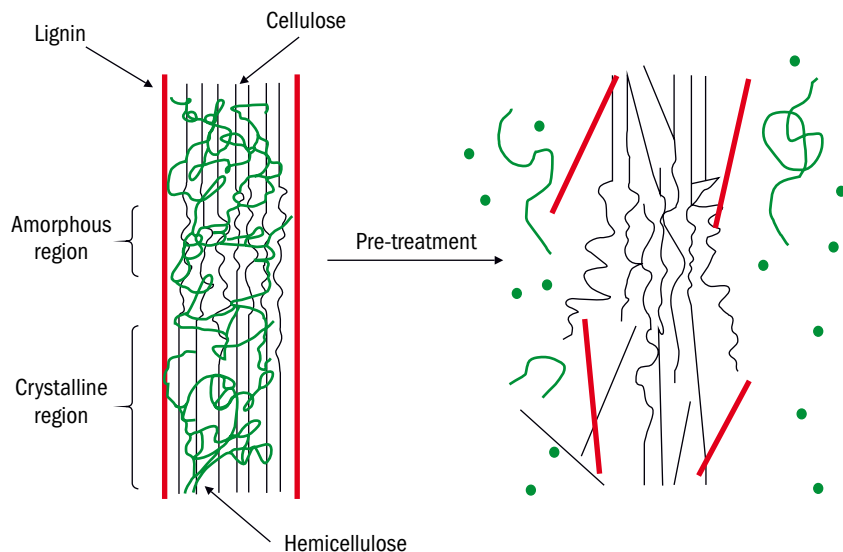
आंतरिक रूप से तैयार कच्चा एंजाइम वाणिज्यिक एंजाइम से बहुत अधिक किफायती है। चूंकि इसमें लागत प्रभावी एंजाइम तकनीक की मांग है, अतः यह अनिवार्य है कि व्यावहारिक जैव ईंधन तैयार किए जाएं, प्रयोगशाला परिणामों में प्रदर्शित हुआ है कि अल्प लागत सबस्ट्रेट मिश्रण (गेहूं की भूसी और गन्ने की खोई) स्थल पर आंतरिक कवक विभेद द्वारा एंजाइम के व्यावहारिक वैकल्पिक स्रोत हैं। एक संभावित सेल्यूलोस उत्पादक विभेद चावल की भूसी से अलग किया गया, जिसे आकारिकी और आण्विक विशेषताओं के आधार पर एस्पेरजिलस टेरियस के रूप में पहचाना गया है (जीन बैंक आरोहण संख्या: केएफ971363)।

चावल के भूसे का रासायनिक पुनः उपचार

बायोमास में लिग्निन का एक उल्लेखनीय प्रतिशत होता है जो सेल्यूलोसिक और

हेमीसेल्यूलोसिक एंजाइमों द्वारा बायोमास हाइड्रोलाइसिस में सर्वाधिक महत्वपूर्ण निवारक कारकों के रूप में पहचाना गया है। एथेनॉल उत्पादन के लिए लिग्नोसेल्यूलोसिक बायोमास उपयोगिता के लिए एक पूर्व शर्त होलो सेल्यूलोस (सेल्यूलोस तथा हेमी सेल्यूलोस) से लिग्निन को हटाकर इसे एंजाइम हाइड्रोलिसिस के लिए उपलब्ध कराना है (चित्र 2)।

पोटेशियम हाइड्रोक्साइड और सोडियम हाइड्रोक्साइड से उपचारित चावल की भूसी में कमरे के तापमान पर विभिन्न सांद्रता (1-5 प्रतिशत वजन/आयतन) को विभिन्न समय अंतरालों (30-120 मिनट) पर उपचारित किया गया। कमरे के तापमान पर सोडियम हाइड्रोक्साइड के साथ उपचार पर सामग्री की प्राप्ति के संदर्भ में बेहतर परिणाम प्राप्त हुए और अन्य परखी गई सांद्रताओं की तुलना में ठोस बायोमास में होलो सेल्यूलोस की अधिकतम मात्रा प्राप्त हुई। इन प्राप्ति के आधार पर पुनः सोडियम हाइड्रोक्साइड की कम सांद्रता (0.125, 0.25,



चित्र 2: लिग्नेसेल्यूलोसिक सामग्री पर पूर्व उपचार के प्रभाव का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व

0.5 और 1.0 प्रतिशत वज्रन/ आयतन) पर किए गए अनुकूलन अध्ययन 24 घण्टे की नियत समय अवधि के लिए किए गए। सोडियम हाइड्रोक्साइड की सांद्रता बढ़ाकर डीलिटिनफिकेशन 13.4 प्रतिशत से बढ़कर 57.9 प्रतिशत हो गया, ठोस हानि की मात्रा 30 प्रतिशत से बढ़कर 52.3 प्रतिशत और होलो सेल्यूलोस की मात्रा 9.55 ± 0.44 ग्राम से घटकर 8.00 ± 0.26 ग्राम हो गई (कच्चे नमूनों के आधार पर 47.75 प्रतिशत से 40 प्रतिशत)। होलो सेल्यूलोस की अधिकतम मात्रा चूंकि 0.5 प्रतिशत सोडियम हाइड्रोक्साइड के साथ प्राप्त हुई, अतः उपचार के लिए उद्भासन समय को चुनने के लिए आगे अध्ययन किए गए। अनुकूलतम उद्भासन समय 24 घण्टे पाया गया था।

उच्च ठोस लोडिंग पर हल्की एल्कली से पूर्व उपचारित चावल की भूसी का एंजाइमी हाइड्रोलाइसिस

उच्च ठोस लोडिंग पर एंजाइमी हाइड्रोलाइसिस से रिएक्टर के आकार, सांद्रित चीनी के घोल और अंततः कम आसवन लागतों के संदर्भ में प्रक्रिया की किफायत की सकारात्मक प्रभाव होता है। सेकेरीफिकेशन के अध्ययन 2.5 प्रतिशत से 30 प्रतिशत (वज्रन/आयतन) के साथ किए गए जिसमें सबस्ट्रेट की सांद्रता का निर्धारण सबस्ट्रेट लोड की अधिकतम मात्रा तय करने के लिए किए गए जिसे प्रणाली

द्वारा हाइड्रोलाइसिस की दर पर किसी प्रभाव के बिना सहन किया जा सके और इसमें आंतरिक सांद्रित एंजाइमों का उपयोग करते हुए चीनी के रूपांतरण की दक्षता देखी गई। इसमें 10 प्रतिशत तक सबस्ट्रेट की सांद्रता के लिए एंजाइमी हाइड्रोलाइसिस पर बहुत अधिक प्रभाव नहीं हुआ। अधिक सबस्ट्रेट लोड के लिए यह प्रक्रिया ठोस अवस्था के अनुसार होती है तथा पात्र के अंदर सामग्री के मिश्रण से लिग्नेसेल्यूलोस के रूपांतरण पर कोई बड़ा प्रभाव नहीं होता है। अतः उच्च ठोस लोड पर आंतरिक एंजाइम की दक्षता को परखने के लिए प्रयोगशाला में संशोधित सेकेरीफिकेशन प्रणाली को अजमाया गया। बैरल के आकार की बोतलों को खड़ी अवस्था में रखा गया और 16 आरपीएम पर घुमाया गया। परिणामों में प्रकट हुआ कि 25 प्रतिशत तक सबस्ट्रेट लोड को सेकेरीफिकेशन दक्षता में उल्लेखनीय कमी के बिना प्रणाली द्वारा सहन किया जा सकता है। इसमें 40 घण्टे के बाद सेकेरीफिकेशन की दक्षता एंजाइम के बाहरी स्रोत की पूरकता के बिना 69 प्रतिशत पाई गई।

उन्नयन का अध्ययन

अनुकूलित डेटा के आधार पर सेल्यूलोस उत्पादन के लिए उन्नत प्रणालियों तथा पूर्व उपचारित चावल की भूसी के एंजाइमी हाइड्रोलाइसिस के लिए उच्च ठोस लोडिंग प्रणाली की डिजाइन, विनिर्माण और किए गए

और इन्हें प्रयोगशाला में परखा गया (चित्र 3)। सेल्यूलोस का उत्पादन 45 डिग्री से. पर ट्रे किण्वन का उपयोग करते हुए एस्पेरजिलस टेरियस द्वारा तापमान नियंत्रित नमी कक्ष में किया गया। नमी युक्त कक्ष को दोहरी दीवार, पफ इंसुलेशन, रिसाव रोधी मॉड्यूलर पैनल के साथ थोक एंजाइम उत्पादन के लिए ऑनसाइट आसान असेम्बली की व्यवस्था के साथ तैयार किया गया। नमी वाले कक्ष की कुल क्षमता 20,800 लीटर थी जिसके बाहरी आयाम $2160 \times 4160 \times 2,760$ मि.मी. और मोटाई 160 मि.मी. थे। इसमें तापमान और नमी की मात्रा 20 डिग्री से-60 डिग्री से. और 40 प्रतिशत से 95 प्रतिशत थी। इस कक्ष में दो रैंक लगाए गए थे जिनमें प्रत्येक में 40 ट्रे रखी जा सकती है। इसमें भाप डालकर नमी बनाए रखी गी। इस सुविधा का लाभ उठा कर 80 लीटर प्रति बैच कच्चा सेल्यूलोस तैयार किया जा सकता है।

उच्च ठोस सेकेरीफिकेशन के लिए बैच स्तर के आड़े रोटरी ड्रम रिएक्टर को डिजाइन किया गया और इसे प्रोग्राम करने योग्य लॉजिक कंट्रोलर द्वारा नियंत्रित तथा एलसीडी डिस्प्ले के साथ तैयार किया गया। यह संरचनात्मक समर्थन के साथ एसएस 316 से पूरी तरह बनाया गया है। इस रिएक्टर का कुल आयतन 7.5 लीटर था। इसमें डिजाइन का दबाव और काम करने का दबाव क्रमशः 4.0 और 3.0 कि.ग्रा./ वर्ग सें.मी. पूरे निर्वात पर था। प्रणाली का कामकाजी तापमान 15-60 डिग्री से. था। इस रिएक्टर में गति की भिन्नता के लिए परिवर्ती स्पीड ड्राइव और अलग अलग तरल तथा सेकेरीफिकेशन के बाद ठोस अलग करने के लिए हाइड्रोलिक पावर प्रेस ड्रम के अंदर लगी हुई है। इस रिएक्टर में माइक्रो प्रोसेसर द्वारा नियंत्रित चिलर/हीटर सर्कुलेटर के साथ 0.5 डिग्री से. की शुद्धता के साथ 0 डिग्री से. से 50 डिग्री से. तक तापमान नियंत्रण की सुविधा दी गई है ताकि जैकट में तापमान बनाए रखा जा सके (चित्र 3)। एंजाइमी हाइड्रोलाइसिस के अध्ययन 25 प्रतिशत (वज्रन/आयतन) के साथ 50 डिग्री से. पर एक आड़े रोटरी ड्रम रिएक्टर में किए गए जिसमें ठोस की लोडिंग और 9 एफपीयू/ग्राम सबस्ट्रेट लोड को आंतरिक तथा वाणिज्यिक सेल्यूलोस का उपयोग करते हुए डाला गया अर्थात् सेल्यूलोस्ट 1.5 लीटर।



चित्र 3 : (क) ठोस अवस्था किण्वन के लिए थोक एंजाइम उत्पादन हेतु दू के साथ नमी कक्ष, (ख) ठोस और तरल सेपरेटर, (ग) सेक्रेरीफिकेशन अध्ययनों के लिए ठोस अवस्था फरमेंटर, (घ) एथेनॉल किण्वन के लिए 5 लीटर क्षमता का डूबा हुआ फरमेंटर।

प्रचालन के दौरान यह देखा गया कि रिएक्टर के अंदर की सामग्री हाइड्रोलाइसिस शुरू होने के 12 घंटों के अंदर तरल में बदल गई। जब इसका तरलीकरण शुरू हुआ तो सामग्री का मुक्त रूप से मिश्रण भी शुरू हो गया। अन्य चुनौती उच्च ठोस एंजाइमी हाइड्रोलाइसिस के लिए समय और धनराशि दोनों के लिए विशिष्ट है, क्योंकि इसके प्रतिक्रिया समय की आवश्यकता अधिकांश एंजाइमों के लिए लिग्नोसेल्यूलोस को किण्वन के लिए ग्लूकोज की पर्याप्त सांद्रता में बदलने के लिए आवश्यक है जो दिनों में होती है (आमतौर पर 3 दिन)। वर्तमान अध्ययन में तापमान पर अधिक उत्पादकता के लिए अनुकूलतम परिस्थितियाँ, 50 डिग्री से., आरपीएम, 16; एंजाइम लोड, 9 एफपीयू/ग्राम सबस्ट्रेट; समय, 40 घण्टे; ट्विन, 80 1.0 प्रतिशत (आयतन/आयतन) और ठोस लोड 25 प्रतिशत (वज़न/आयतन) दर्शाए गए। इन परिस्थितियों में दक्षता 9.8 प्रतिशत बढ़ी और उत्पादकता आंतरिक नियंत्रित सेल्यूलोस के साथ किसी बाहरी बी-ग्लूकोसाइड को डाले बिना दो दिन से कम समय में 20 प्रतिशत सांद्र चीनी का घोल तैयार हुआ। इसका कारण यह हो सकता है कि आड़े अभिविन्यास से इसे बेहतर रूप से प्रवाह मिला और पात्र के अंदर की सामग्री अच्छी तरह मिलाई जा सकी। इस प्रकार कणों की व्यवस्था को न्यूनतम बनाते हुए और अभिक्रिया के उत्पादों को रिएक्टर के अंदर स्थानीय रूप से संचित करने तथा बेहतर एंजाइम वितरण सुनिश्चित करने से प्रयोगशाला प्रणाली की तुलना में उन्नत प्रणाली की अधिक दक्षता प्राप्त हुई। इस प्रकार के रिएक्टर बैंच स्तर से प्रायोगिक और बड़े स्तर तक आसानी से उन्नत किए जा सकते हैं (चित्र 3)। परिणामों से यह भी प्रकट होता है कि 25 प्रतिशत (वज़न/आयतन) सबस्ट्रेट के साथ 9 एफपीयू/ग्राम सबस्ट्रेट, आंतरिक एंजाइम (वाणिज्यिक सेल्यूलोस को नहीं डाला

गया) चीनी की उतनी ही मात्रा उत्पन्न कर सका, जो वाणिज्यिक सेल्यूलोस के पूरी तरह प्रतिस्थापन पर प्राप्त होती है।

इथेनॉल किण्वन प्रक्रिया के दौरान उत्पन्न ठोस और तरल अपशिष्ट का उपयोग

फसल के अवशेषों जैसे चावल की भूसी के बायो एथेनॉल में रूपांतरण से बड़ी मात्रा में तरल और ठोस अपशिष्ट उत्पन्न होते हैं, जिन्हें बायोगैस उत्पादन के लिए उपयोग किया जा सकता है। इस प्रकार बायोमास की ऊर्जा उत्पादन संभाव्यता का उपयोग अधिक से अधिक करने के प्रयास में तरल प्रभाज की उपयोगिता पर अध्ययन किए गए जो एल्कली पूर्व उपचार तथा एंजाइम उत्पादन और एंजाइमी हाइड्रोलाइसिस के बाद बचे हुए ठोस बायोमास पर किए गए। दो अलग अलग प्राकृतिक और संश्लेषित पैकिंग मीडिया के साथ चार प्रयोगशाला एनेरोबिक हाइब्रिड रिएक्टर 15-3 दिन तक तरल प्रभाज के उपचार हेतु एचआरटी पर चलाए गए, जबकि बैच रिएक्टर 10 प्रतिशत कुल ठोस सांद्रता पर ठोस अवशेषों के उपचार के लिए मीसोफिलिक और थर्मोफिलिक तापमान पर चलाए गए। प्राकृतिक मीडिया के साथ पैक एचआरटी द्वारा बेहतर रासायनिक ऑक्सीजन मांग, निष्कासन दक्षता और मीथेन उत्पादकता दर्शाई गई। अधिक सीओडी निष्कासन दक्षता (69.2 प्रतिशत) और मीथेन उत्पादकता (0.153 एल सीएच₄/ग्राम सीओडी डाला गया) प्राप्त हुई जिन्हें प्यूमिक स्टोन के साथ पैक किए गए रिएक्टर में 5 दिन के एचआरटी पर प्राप्त किया गया। एक किलोग्राम ठोस अपशिष्ट (एंजाइम निष्कर्षण के बाद बचे और एंजाइमी हाइड्रोलाइसिस) जिन्हें थर्मोफिलिक

रिएक्टर (टीआर1 और टीआर2) से लगभग 131 लीटर और 84 लीटर बायोगैस उत्पन्न हुई, जबकि मिसोफिलिक रिएक्टर (एमआर1 और एमआर2) से बायोगैस उत्पादन क्रमशः 86 लीटर और 62 लीटर था।

निष्कर्ष

पूर्व उपचार, पृथक हाइड्रोलाइसिस और किण्वन द्वारा प्राप्त परिणामों के साथ एनेरोबिक डाइजेशन से मीथेन, एक टन चावल की भूसी को 65 प्रतिशत की रिकवरी की दर पर पूर्व उपचार के दौरान (पूर्व उपचारित 659 किलो ग्राम) चावल की भूसी को 5,775 किलोग्राम किण्वन योग्य शुगर सहित ग्लूकोस (3,282 किलो ग्राम) और जाइलोस (2,492 किलो ग्राम) में बदला जा सकता है। चीनी की यह मात्रा अंततः इथेनॉल की 115 किलोग्राम या ग्लूकोज की 146 लीटर और जाइलोस से क्रमशः 36.5 किलो ग्राम या 46.2 लीटर प्राप्त हो सकती है। इसके अलावा एथेनॉल, पूर्व उपचार और एंजाइम निष्कर्षण तथा एंजाइम हाइड्रोलाइसिस के बाद प्राप्त ठोस अवशेषों के अलावा 272 घनमीटर बायोगैस का भी उत्पादन किया गया। इसलिए एथेनॉल की 192 लीटर और बायोगैस की 141 घनमीटर मात्रा के लिए शून्य अपशिष्ट मार्ग का उपयोग करते हुए यह पूर्व उपचार और एंजाइमी हाइड्रोलाइसिस के दौरान और 131 घनमीटर बायोगैस एंजाइम उत्पादन के दौरान प्राप्त हुआ। वर्तमान परिणामों में प्रदर्शित हुआ है कि अधिकांश अतिरिक्त चावल की भूसी, जो अब तक बर्बाद की जाती थी, इससे एथेनॉल और मीथेन से भरपूर बायोगैस के रूप में ऊर्जा उत्पादन का एक अच्छा स्रोत मिल सकता है। **AU**

डॉ. माधुरी नर, इंजी. बी. वेलमुगन, और डॉ. एम श्याम, सरदार पटेल नवीकरणीय ऊर्जा अनुसंधान संस्थान, वल्लभ विद्यानगर, गुजरात, इंडिया, ई-मेल: madhuri68@gmail.com; bio@spreri.org

सौर सेलों की प्रगति और भविष्य वर्ष दर वर्ष नवाचार और विकास

सौर सेलों की प्रगति 19वीं शताब्दी में आरंभ हुई, जब यह देखा गया कि सूर्य की रोशनी की उपस्थिति में इस्तेमाल करने योग्य ऊर्जा का उत्पादन किया जा सकता है। सौर सेलों का इस्तेमाल कई अनुप्रयोगों में किया जाता है। यह ऐतिहासिक दृष्टि से उपयोग की गई परिस्थितियां थीं, जब ग्रिड से बिजली उपलब्ध नहीं थी। इंजी. कपिल के समर सौर सेल तकनीक के चरणवार विकास की संक्षिप्त जानकारी दे रहे हैं।



सौर

प्रकाशवोल्टीय सेल सूर्य की ऊर्जा को बिजली में बदल देते हैं। सूर्य की रोशनी में छोटे कण जिन्हें

फोटॉन कहते हैं, सूर्य से निकलने वाली ऊर्जा का विकिरण करते हैं। जब ये सौर सेल के सिलिकॉन अणुओं से टकराते हैं तो ये इलेक्ट्रॉन बाहर निकालने के लिए अपनी ऊर्जा का अंतरण करते हैं। अतः इलेक्ट्रॉन के बहाव से बिजली उत्पन्न होती है। जबकि सौर सेल के जरिए ऊर्जा का दोहन 60 वर्ष से अधिक पुराना नहीं है, प्रकाशवोल्टीय प्रभाव की खोज लगभग 200 वर्ष पहले की गई थी। इस लेख में पीवी सेल के इतिहास की जानकारी दी गई है और इससे वर्तमान परिदृश्य का तुलनात्मक चित्र मिलता है।

प्रकाशवोल्टीय प्रभाव की खोज

फ्रांसीसी वैज्ञानिक एडमंड बैकरल ने सबसे पहले 1839 में पीवी प्रभाव की खोज की (चित्र 1)। यह प्रक्रिया तब होती है जब एक पदार्थ द्वारा रोशनी सोखी जाती है और इससे बिजली का वोल्टेज बनता है। अधिकांश आधुनिक सौर सेलों में यह प्रभाव लाने के लिए सिलिकॉन के क्रिस्टल इस्तेमाल किए जाते हैं।

सेलेनियम फोटोकंडक्टिविटी की खोज

ब्रिटिश बिजली इंजीनियर विलोबी स्मिथ ने 1873 में सेलेनियम की फोटोकंडक्टिविटी की खोज की। इसका अर्थ है सेलेनियम जब रोशनी को सोखता है तो बिजली की दृष्टि से चालक बन जाता है। तीन साल बाद, 1876 में विलियम ग्रिल्स एडम्स और रिचर्ड इवान्स डे ने पाया कि सेलेनियम से ऐसे हिस्सों को गर्म किए या हिलाए बिना बिजली का उत्पादन किया जा सकता है जिन्हें आसानी से तोड़ा जा सकता है। इस खोज से सिद्ध किया गया है कि सौर विद्युत को प्राप्त करना और इसका रखरखाव आसान है तथा इसके लिए अन्य ऊर्जा स्रोतों के अलावा कुछ ही अन्य हिस्सों की जरूरत होती है—जैसे कोयले को जलाकर चलाए जाने वाले संयंत्र।

प्रथम सौर सेल का निर्माण 1883 में न्यू यॉर्क के निवेशक चार्ल्स फ्रिट्स द्वारा किया गया। इस सौर सेल पर सेलेनियम कोट किया गया और स्वर्ण की एक पतली पर्त लगाई गई। इस सेल से 1-2 प्रतिशत की ऊर्जा रूपांतरण दर प्राप्त हुई। अधिकांश आधुनिक सौर सेल में 15-20 प्रतिशत की दक्षता होती है।

सौर सेल

प्रथम सौर सेल का निर्माण 1883 में न्यू यॉर्क के निवेशक चार्ल्स फ्रिट्स द्वारा किया गया। इस सौर सेल पर सेलेनियम कोट किया गया और स्वर्ण की एक पतली पर्त लगाई गई। इस सेल से 1-2 प्रतिशत की ऊर्जा रूपांतरण दर प्राप्त हुई। अधिकांश आधुनिक सौर सेल में 15-20 प्रतिशत की दक्षता होती है।

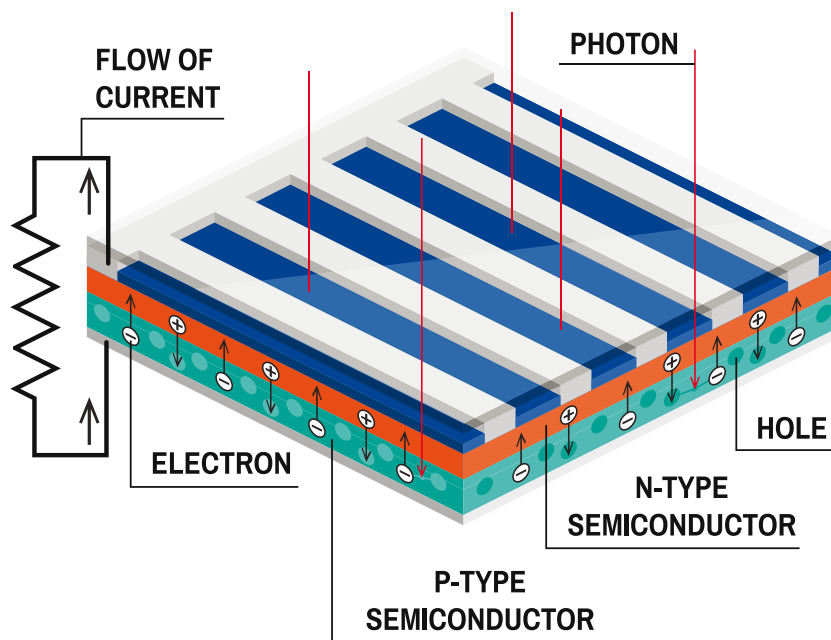
इस प्रक्रिया से अल्ट्रा वायलेट प्रकाश में कम सघन दिखाई देने वाले प्रकाश की तुलना में अधिक विद्युत का उत्पादन किया गया। एल्बर्ट आईस्टाइन ने आगे चलकर इस प्रभाव को समझने के लिए नोबल पुरस्कार प्राप्त किया। आधुनिक समय के सौर सेल यौग ऊर्जा को विद्युत में बदलने के लिए प्रकाश विद्युत प्रभाव पर निर्भर करना होता है।

फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव का अवलोकन

जर्मन भौतिक विज्ञानी हिनरिच हर्ट्ज ने 1887 में सबसे पहले देखा कि इसका प्रकाश विद्युत प्रभाव होता है, जिसमें एक ठोस सतह (आम तौर पर धातु) से इलेक्ट्रॉन मुक्त करने के लिए प्रकाश का इस्तेमाल किया जाता है और बिजली बनाई जाती है। अपेक्षित परिणामों के विपरीत हर्ट्ज को पता लगा कि

सिलिकॉन सौर सेलों का वाणिज्यिक उत्पादन

वर्ष 1953 में बेल लैब के भौतिक विज्ञानियों ने खोज की सेलेनियम की तुलना में सिलिकॉन अधिक दक्ष है। 1953 और 1956 के बीच उन्होंने पहला व्यावहारिक सौर सेल बनाया जिसमें 6 प्रतिशत दक्षता है। इस खोज से बिजली के उपकरणों को विद्युत देने में सक्षम सौर सेल बनाए गए। 1956 में वेस्टर्न



चित्र 1: फोटोवोल्टीय प्रभाव

इलेक्ट्रिक ने अपनी सिलिकॉन पीवी तकनीक के लिए वाणिज्यिक लाइसेंस की बिक्री शुरू की, किन्तु सिलिकॉन सोलर सेल की अधिक कीमत के कारण ये बाजार में अधिक लोकप्रिय नहीं हो सके।

⚡ अंतरिक्ष यान के लिए सौर ऊर्जा

कई सालों तक प्रयोगों के बाद सौर विद्युत की दक्षता में सुधार और वाणिज्यीकरण को आगे बढ़ाने के लिए सौर ऊर्जा को तब अधिक समर्थन मिला जब दुनिया भर की सरकारों ने 1958 में अंतरिक्ष खोज के उपकरणों में इसका इस्तेमाल किया। प्रथम सौर विद्युत से चलने वाला उपग्रह वैनगार्ड 1 ने 50 वर्ष में अपनी कक्षा में चलते हुए धरती के 197,000 से अधिक चक्कर लगाए (चित्र 2)। इस अनुप्रयोग से लागत घटाने और उत्पादन बढ़ाने के लिए और भी अधिक अनुसंधान का मार्ग प्रशस्त हुआ।

⚡ लागत में कमी लाने के वर्ष

1970 के दशक में जब तेल की कीमतें बढ़ी, तब सौर विद्युत की मांग बढ़ी। एक्सॉन कॉर्पोरेशन में निचले ग्रेड के सिलिकॉन

और सस्ती सामग्रियों से सौर सेल बनाने के अनुसंधान का निधिकरण किया, जिससे 100 अमेरिकी डॉलर प्रति वॉट से घट कर इन सालों के दौरान इसकी लागत केवल 20-40 अमेरिकी डॉलर प्रति वॉट हो गई। अमेरिकी संघीय सरकार में अनेक सौर अनुकूल विधेयक पारित किए और 1977 में नेशनल रिन्यूएबल एनर्जी लैब बनाई।

⚡ पहला सौर पार्क

एर्को सोलर ने हैस्पेरिया, कैलिफोर्निया में 1982 में प्रथम सौर पार्क बनाया। इस पार्क से 1 मेगावॉट या 1000 किलोवॉट/घण्टा बिजली का उत्पादन पूर्ण क्षमता पर प्रचालन के दौरान किया गया। इससे 10 घण्टों तक 100 किलोवॉट के लाइट बल्ब को विद्युत दी जा सकती है। एर्को सोलर ने कैरिजो के मैदान, कैलिफोर्निया में दूसरा सौर पार्क बनाया। उस समय यह दुनिया में सौर पैनलों का सबसे बड़ा संग्रह था जहां 100,000 पीवी एरे एक साथ लगाए गए जिनसे पूर्ण क्षमता पर 5.2 मेगावॉट बिजली का उत्पादन होता है। जब ये संयंत्र तेल के

दोबारा लोकप्रिय होने के बाद हटाए गए तो इससे वाणिज्यिक सौर विद्युत उत्पादन की लोकप्रियता प्रदर्शित हुई। इसका एक उदाहरण 2006 में पुर्तगाल में बनाया गया सर्पा सोलर पार्क है।

⚡ रिट्रेक्टेबल मनोरंजक वाहनों में सौर पैनल

सौर अनुसंधान का अन्य वाणिज्यिक उद्योगों में विस्तार जा रहा - थॉमस फलुदी ने 1995 में समेकित सौर सेल के साथ एक रिट्रेक्टेबल वाहन के लिए पेटेंट दायर किया। ऐसा पहली बार हुआ कि जब मनोरंजन के लिए इस्तेमाल होने वाले वाहनों में सौर सेल लगाए गए। आज यह विशेषता मनोरंजक वाहनों को विद्युत प्रदान करने का एक लोकप्रिय तरीका है।

⚡ पीवी रूपांतरण नए स्तरों पर

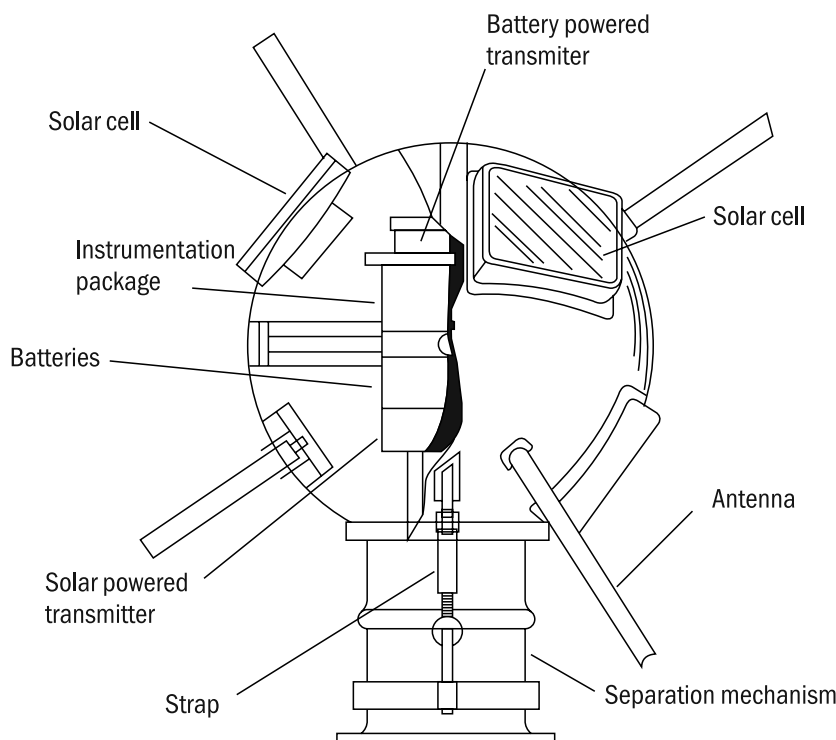
1994 में एनआरईएल ने गैलियम इंडियम फॉस्फाइड और गैलियम आर्सेनाइड से नए सौर सेल का विकास किया जिसमें रूपांतरण की दक्षता 30 प्रतिशत बढ़ गई। इस शताब्दी के अंत तक प्रयोगशाला में पतली फिल्म वाले सौर सेल बनाए गए जिसमें जमा की गई सूर्य की रोशनी की 32 प्रतिशत मात्रा इस्तेमाल करने योग्य ऊर्जा में बदली गई।

⚡ डीआईवाय सौर पैनल लोकप्रिय

2005 में तकनीक और दक्षता में क्रमिक वृद्धि के साथ सौर सेल आवासीय सौर विद्युत के लिए और अधिक लोकप्रिय बने। डीआईवाय (अपने आप तैयार करने वाले) सौर पैनल 2005 में बाजार में आने शुरू हुए और हर साल इनका प्रचलन बढ़ा आज आपके पास अपना सौर पैनल बनाने के कई तरीके हैं, जिसमें सौर पैनल किट को एक साथ मिलाकर सौर एरे बनाई जाती है।

⚡ लचीले प्रिंटेड सौर पैनल बाजार में

हाल ही में 2015 के दौरान एक नए विकास के कारण सौर सेल अब कागज के बराबर पतले रूप में एक औद्योगिक प्रिंटर की



⚡ चित्र 2: वैनगार्ड 1, सौर विद्युत से चलने वाला प्रथम उपग्रह

सहायता से बनाए जाते हैं। इनमें 20 प्रतिशत विद्युत रूपांतरण दक्षता है और एकल पट्टी से 50 वॉट/वर्ग मीटर तक विद्युत उत्पन्न हो सकती है। यह विकासशील देशों के 1.3 बिलियन के लिए एक अहम खबर है क्योंकि ये पट्टियाँ लचीली और कम खर्चीली हैं जिनसे उत्पादन किया जा सकता है (तस्वीर 1)।

☀ सूर्य की रोशनी के बिना सौर विद्युत की खोज

यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया, बर्कले और ऑस्ट्रेलियन नेशनल यूनिवर्सिटी के एक अनुसंधान दल ने 2006 में गैर पदार्थ के नए गुणों को खोजा। इन गुणों में से एक चुम्बकीय हाइपरबोलिक प्रसार है, जिसका अर्थ है कि पदार्थ को गर्म करने पर वह चमकता है। थर्मो पीवी सेल के साथ जोड़ कर यह ताप को बिजली में बदल सकता है

और इसके लिए सूर्य की रोशनी की जरूरत नहीं है।

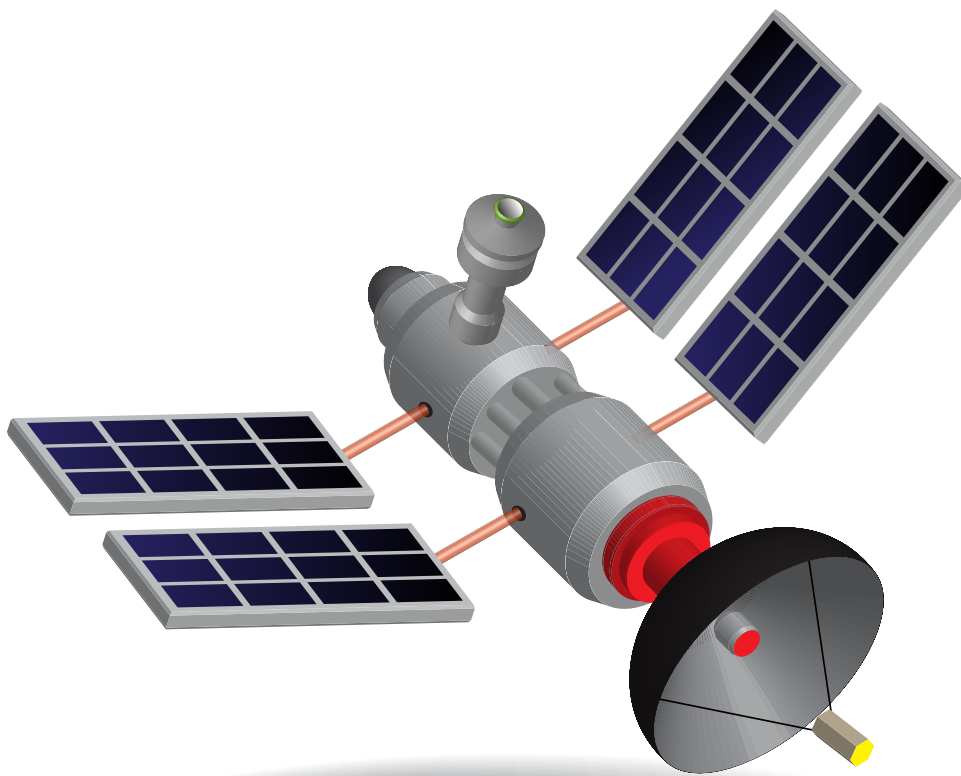
☀ कृषि में सौर प्रकाशवोल्टीय का अनुप्रयोग

खेतों, खलिहानों, बागानों और अन्य कृषि प्रचालनों के दूरदराज के स्थानों पर बिजली देने के लिए नई लाइनें डालने की तुलना में पीवी तकनीक और एक सस्ता विकल्प है। क्योंकि इसके लिए किसी ईंधन और रखरखाव की जरूरत नहीं होती, इसका प्रचालन अधिक सुविधाजनक है और डीजल या गैसोलिन जनरेटर की तुलना में इसका रखरखाव आसान है। पीवी प्रणालियाँ अत्यंत भरोसेमंद और कम रखरखाव वाले विकल्प हैं जो बिजली के फैंस, घरेलू लाइटिंग और पानी की पंपिंग के अच्छे विकल्प हैं जिनसे मवेशियों के लिए पानी या फसलों की सिंचाई की जा सकती है। सौर पैनलों की

मौजूदा कीमत और पारंपरिक ईंधन में लगातार वृद्धि के कारण पीवी तकनीक खेती के लिए किफायती बन गई है। इसके अलावा पीवी पैनल की लागत भी समय के साथ कम हुई है, जिससे ये अनुप्रयोग अधिक लागत प्रभावी बनेंगे। प्रौद्योगिकी मरम्मत रखरखाव पर कौशल विकास से इसे प्रचालन में बेहतर बनाया जा सकता है।

☀ सौर सेलों का भविष्य

वर्तमान में सौर विद्युत संयंत्रों में सिलिकॉन आधारित सौर पैनलों का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। इनका वजन लगभग 15-20 कि. ग्रा. होता है और इन्हें बनाने की प्रक्रिया के दौरान कई सौ डिग्री सेल्सियस तक गर्म किया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप ग्रीन हाउस गैस निकली है। डाइ सेंसिटाइज्ड सौर सेल, ऑर्गेनिक पीवी, पैरोवस्काइट पीवी और इनॉर्गेनिक क्वांटम



☞ चित्र 3: सौर सेलों के साथ अलग हाइटेक संचार उपग्रह



तस्वीर 1: लचीला सौर पैनल

डॉट सौर सेल जैसी तकनीकों के विकास से यह निकट भविष्य में सिलिकॉन सौर पैनलों का स्थान लेंगे।

ऑर्गेनिक सौर सेल विभिन्न सामग्रियों पर पतली कोटिंग वाले पॉलीमर से बनाए जाते हैं, जैसे प्लास्टिक। ये सेल 100 डिग्री से. से कम तापमान पर बनाए जाते हैं, जिससे ये अधिक पर्यावरण अनुकूल बनते हैं। ऑर्गेनिक सेल लचीले प्रकार के होते हैं, अतः इन्हें ढेर के रूप में खड़ा किया जा सकता है या पतली संरचना के रूप में बनाया जा सकता है जैसे वेनाइल ग्रीन हाउस।

डीएसएससी में किसी क्रम के बिना टाइटेनियम डाइऑक्साइड के नैनो कणों का छिद्रमय नेटवर्क होता है जिन्हें प्रकाश ग्रहण करने वाले डाइ अणुओं से कोट किया जाता है और ये तरल चरण वाले इलेक्ट्रोलाइट से घिरे होते हैं। डाइ में ग्रहण किए गए फोटॉन आम तौर पर रूथेनियम कॉम्प्लेक्स बनाते हैं, जो ऋणात्मक आवेश वाले इलेक्ट्रॉन और

धनात्मक आवेश वाले इलेक्ट्रॉन के जोड़े से खाली स्थान बनाते हैं। ये आवेश नैनो कणों की सतह पर अलग होते हैं। इलेक्ट्रॉन को टाइटेनियम ऑक्साइड की पर्त के जरिए एक इलेक्ट्रोड पर भेजा जाता है और धनात्मक आवेश इलेक्ट्रोलाइट के जरिए सेल की विपरीत दिशा में जाते हैं।

पैरोवस्काइट सौर सेलों पर पिछले कुछ वर्षों में अधिक ध्यान दिया गया है तथा अन्य पीवी प्रौद्योगिकियों की तुलना में ये अधिक उभर कर आए हैं क्योंकि इनसे बहुत अधिक लाभ मिलता है। इन युक्तियों में ऐसे यौगिकों का उपयोग किया जाता है जो पैरोवस्काइट क्रिस्टल संरचना के साथ यौगिकों का उपयोग करते हैं और प्रकाश सोखते हैं। क्वांटम डॉट सौर सेल में अर्ध चालक धातु कैल्को जेनाइड सहित सीडीएस, सीडीएसई, पीबीएस और पीबीएसई के नैनो क्रिस्टल और अन्य पदार्थ युक्ति की प्रकाश अवशोषक सामग्री के तौर पर काम करते हैं। सौर सेलों की

ये नई तकनीकें भविष्य में अहम भूमिका निभाएंगी।

निष्कर्ष

सौर विद्युत पिछले 200 वर्षों में बहुत आगे बढ़ी है, इसे प्रकाश के गुणों के अवलोकन से लेकर विद्युत में रूपांतरण के नए तरीकों में बदला गया है। यह तकनीक धीमी गति के कोई संकेत नहीं दर्शाती है। पीवी मॉडलों के लिए मांग में आई ताजा वृद्धि के साथ सिलिकॉन की आपूर्ति में कमी हो गई है। यह नैनो तकनीक आधारित पतली फिल्म वाले सौर सेल मॉड्यूलों में तकनीकी उन्नति के लिए एक अवसर प्रदान करती है। कृषि के लिए विभिन्न प्रौद्योगिकियों सहित पीवी तकनीक की लागत की तुलना में दर्शाया गया है कि पीवी तकनीकें दुनिया के किसी भी स्थान के लिए उचित हैं। **AU**

इंजी. कपिल के समर, परियोजना प्रबंधक, बायोगैस विकास और प्रशिक्षण केन्द्र, एमपीयूएटी उदयपुर, राजस्थान, भारत. ई-मेल: kapilsamar18@gmail.com.



भारत में

पवन की सक्रिय लहर

पवन ऊर्जा क्षेत्र में नए विकास



इलुटला, आंध्र प्रदेश में
119.7 मेगावाट का पवन फार्म

भारत नवीकरणीय ऊर्जा, खास तौर पर पवन ऊर्जा क्षेत्र में वैश्विक पावर हाउस बनने के लिए तैयार है। समग्र बिजली ऊर्जा मिश्रण में पवन विद्युत की भागीदारी पवन टर्बाइन की प्रत्येक स्थापना के साथ बढ़ी है। डॉ. सिराज अहमद इस क्षेत्र का संक्षिप्त विवरण दे रहे हैं।

हाल के समय में भारत पवन ऊर्जा के सर्वाधिक सक्रिय बाजारों में से एक के रूप में उभरा है। पवन से बिजली उत्पादन के मूल्य में पिछले दिनों काफी गिरावट आई है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा मिशन मोड के तहत वर्ष 2022 तक पवन टर्बाइन से 60 गीगावॉट क्षमता की स्थापना संकल्पित की गई है।

पवन टर्बाइन की कीमतों में गिरावट 2009 के बाद से लगातार जारी है। अभितट पवन अब कुछ परियोजनाओं के साथ उपलब्ध बिजली के सर्वाधिक प्रतिस्पर्द्धी स्रोतों में से एक है जिससे लगभग 4.16 रुपए प्रति किलोवॉट घण्टा पर बिजली दी जाती है। चार अन्य मूल्य पर्यावरण और सामाजिक चुनौतियां जो नवीकरणीय स्रोतों की ओर संकेत करती हैं, जैसे पवन एक बेहतर ऊर्जा समाधान है; इसमें जीवाश्म ईंधन आधारित बिजली की प्रति यूनिट की तुलना में अधिक लोगों को रोजगार मिलता है; पानी की कोई आवश्यकता नहीं; प्रदूषकों से होने वाले नुकसानदायक उत्सर्जनों में कमी, जैसे अमोनिया, कण पदार्थ, वाष्पशील ऑर्गेनिक यौगिक और सल्फर डाइऑक्साइड। पवन से बिजली भी सामाजिक और पर्यावरण की दृष्टि से सर्वाधिक लाभकारी है। विश्वभर में अभितट पवन विद्युत उत्पादन क्षमता 2015 के अंत तक 435 गीगावॉट पहुंची है, जो कुल वैश्विक विद्युत उत्पादन क्षमता का केवल 7 प्रतिशत है। भारत 28.4 गीगावॉट पवन टर्बाइन क्षमता की स्थापना के साथ चीन (146 गीगावॉट, यूएसए (75 गीगावॉट) और जर्मनी (45 गीगावॉट) दुनिया भर में चौथे स्थान पर है।

संसाधन संभाव्यता और क्षमता स्थापना

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान ने हाल ही में 100 मीटर की ऊंचाई पर मिजोस्केल प्रकाशित किया जो भारत के लिए 500 मीटर के स्थानिक विभेदन के साथ पवन मानचित्र और सूक्ष्म स्तर पर और इसके साथ 1300 मीटर के मास्ट पवन पैरामीटरों की संपुष्टि में सांख्यिकी पवन प्रवाह मॉडलों को

देश के विभिन्न स्थानों के मापन हेतु तैयार किया गया। नए पवन एटलस को क्षेत्रीय तथा स्थानीय पवन संभाव्यता की पहचान के लिए औसत वार्षिक पवन गति, पवन विद्युत घनत्व मानों और क्षमता उपयोगिता कारक के लिए भूगर्भीय सूचना प्रणाली द्वारा समर्थन दिया गया है, जिसके लिए यह माना गया है कि 100 मीटर हब ऊंचाई के साथ संभाव्यता वाले स्थानों पर स्वदेशी 2 मेगावॉट पवन टर्बाइन लगाए गए हैं। वील बुल स्कूल कारक और आकार कारक, वायु घनत्व, तापमान और संयुक्त आवृत्ति वितरण कुछ अतिरिक्त पवन पैरामीटर हैं जिनका अनुमान भावी पवन टर्बाइन स्थापनाओं के संभाव्यता स्थलों लगाया गया है। वास्तविक संभाव्यता भूमि उपयोग भूमि आवरण के जीआईएस फॉर्मेट के डेटा स्रोत से वास्तविक भूमि उपयोग पर आधारित है। भूमि के उपयोग को अपशिष्ट भूमि हेतु रैंक 1, कृषि भूमि हेतु

रैंक 2 और वन भूमि के लिए रैंक 3 के रूप में भी रखा गया है। भूमि की उपलब्धता पवन गति वाले राज्यों के लिए दो प्रतिशत और पवन गति के अभाव वाले राज्यों में 0.2 प्रतिशत आंकी गई है। ऐसे क्षेत्र जहां 20 प्रतिशत और इससे अधिक क्षमता उपयोगिता कारक है वहां संस्थापित विद्युत गणनाओं के संभावित आकलनों पर विचार किया गया है। संस्थापित पवन विद्युत क्षमता 6 मेगावॉट प्रति वर्ग किलोमीटर (पवन टर्बाइन विद्युत की क्षमता प्रति वर्ग किलोमीटर) है जिसमें पवन फार्म में टर्बाइन रूपरेखा को 5डी × 7डी माना गया है (डी का अर्थ है टर्बाइन के रोटार का व्यास) इसमें सूक्ष्म स्थल विन्यास है। तालिका 1 में राज्यवार सकल पवन टर्बाइन की संस्थापित क्षमता को भूमि उपयोग और भूमि आवरण के विभिन्न प्रकारों के साथ क्षेत्रों में उपलब्ध संभाव्यता की मौजूदा उपयोगिता दर्शाने वाले अंतिम कॉलम के साथ रखा गया है।

तालिका 1: संस्थापित क्षमता 100 मीटर (मेगावॉट) और पवन टर्बाइन की स्थापित क्षमता

राज्य	रैंक 1 बंजर भूमि	रैंक 2 कृषि भूमि	रैंक 3 वन भूमि	कुल	मार्च 2016 के अंत में पवन चक्की स्थापना (मेगावॉट)
अंडमान एवं निकोबार	4	3	1	8	0.2
आंध्र प्रदेश	22,525	20,538	1,165	44,229	1,393.5
छत्तीसगढ़	3	57	16	77	0.8
गोवा	0	0	1	1	0.1
गुजरात	52,288	32,038	106	84,431	4,030.65
कर्नाटक	15,202	39,803	852	55,857	2,878.5
केरल	333	1,103	264	1,700	43.4
लक्षद्वीप	3	3	1	8	0.2
मध्य प्रदेश	2,216	8,259	9	10,484	2,171.9
महाराष्ट्र	31,155	13,747	492	45,394	4,670.85
उड़ीसा	1,666	1,267	160	3,093	0.1
पुडुचेरी	69	79	4	153	2.2
राजस्थान	15,415	3,343	13	18,770	3,994.9
तमिलनाडु	11,251	22,153	395	33,800	7,652.15
तेलंगाना	887	3,348	9	4,244	77.5
पश्चिम बंगाल	0	2	0	2	0.7
कुल मेगावॉट	153,020	145,743	3,489	302,251	26,847.65

तालिका 1 में दर्शाया गया है कि ऐसे अनेक राज्य हैं जहां पवन संसाधनों की अपार

संभाव्यता मौजूद है और इसे निकट भविष्य में इस्तेमाल किया जा सकता है, खास तौर

पर : गुजरात, कर्नाटक, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, राजस्थान, मध्य प्रदेश, तेलंगाना, उड़ीसा और केरल

रि-पावरिंग

समय बीतने के साथ पवन विद्युत उद्योग ने टर्बाइन दक्षता और विश्वसनीयता में बहुत अधिक सुधार किया है। तकनीक में होने वाली उन्नति से रि-पावरिंग के लिए भी अवसर मिलते हैं। इसमें कम क्षमता वाली पुरानी टर्बाइनों के स्थान पर कम संख्या में अधिक क्षमता की सामान्य तौर पर आधुनिक टर्बाइन लगाई जाती हैं। भारत सरकार द्वारा हाल ही में घोषित रि-पावरिंग की एक नई नीति में देश में बिजली उत्पादन की मौजूदा स्थापित क्षमता में लगभग 28.4 गीगावॉट की संभाव्यता निहित है। इस नीति का मुख्य उद्देश्य पवन संसाधनों की अनुकूलतम उपयोगिता को बढ़ावा देने के लिए सुविधा प्रदान करने वाली रूपरेखा तैयार करना है। यह अनुमान लगाया गया है कि वर्ष 2000 तक स्थापित की गई 3000 मेगावॉट की पवन टर्बाइन की क्षमता 500 किलोवॉट से कम है और इन्हें उच्च पवन संभाव्यता वाले स्थानों पर लगाया गया है। आरंभ में 1 मेगावॉट वॉट क्षमता से कम के पवन टर्बाइन को नीति के तहत रि-पावरिंग

की पात्रता होगी। भारत सरकार की मौजूदा नीति के अनुसार इरेडा की ओर से इरेडा द्वारा निधिकृत की जाने वाली नई पवन विद्युत परियोजनाओं के लिए उपलब्ध ब्याज दर में 0.25 प्रतिशत तक की अतिरिक्त कटौती इसकी ब्याज दर पर प्रदान की जाएगी और इसमें रि-पावरिंग परियोजनाओं के लिए सभी मौजूदा राजकोषीय और वित्तीय लाभ भी उपलब्ध होंगे। रि-पावरिंग की परियोजनाओं को राज्य में संबंधित राज्य नोडल एजेंसी के जरिए कार्यान्वित किया जाएगा। नीति के तहत राज्य पारेक्षण उपयोगिता द्वारा कूलिंग स्टेशन से पारेक्षण प्रणाली का वर्धन किया जाएगा। रि-पावरिंग परियोजनाओं से त्वरित मूल्यहास का लाभ उठाया जा सकता है या इसमें नई, विद्युत परियोजनाओं पर लागू शर्तों के अनुसार उत्पादन आधारित प्रोत्साहन दिया जाएगा। नई नीति में तमिलनाडु राज्य पर अनुकूल प्रभाव हुआ है, जिसकी पवन विद्युत में लगभग 2000 मेगावॉट की स्थापना की गई है, जिसमें 1 मेगावॉट से कम क्षमता वाली अलग अलग पवन टर्बाइन क्षमता है और यह उच्च पवन संसाधन वाले क्षेत्रों में भी है।

अपतटीय विकास

वर्ष 2015 के अंत तक वैश्विक अपतटीय पवन टर्बाइन स्थापना अधिकांशतः 12



गीगावॉट से अधिक यूरोप में प्रमुखता से लगाई गई थीं। ग्लोबल विंड एनर्जी काउंसिल के नेतृत्व में फोविंड संघ द्वारा भारत के लिए अपतटीय पवन रूपरेखा का विकास किया गया है। भारत में 7500 कि.मी. से अधिक की चौड़ी तटीय रेखा है जो देश के दक्षिण पश्चिमी और दक्षिण पूर्वी हिस्सों में अरब सागर, बंगाल की खाड़ी तथा हिंद महासागर से जुड़ी है। जल की सीमाओं के अंदर अपतटीय पवन फार्म की स्थापना के लिए अनेक पवन संभाव्यता वाले क्षेत्रों को पहचाना जा सकता है, जो अंडमान और निकोबार द्वीप समूहों सहित भारत की तटीय सीमा रेखा से 12 नॉटिकल मील तक फैली है। आरंभिक आकलन से सुझाव मिलता है कि रामेश्वरम और कन्या कुमारी की तट रेखा के साथ तमिलनाडु में लगभग 1 गीगावॉट क्षमता स्थापित करने की संभाव्यता है। हाल ही में भारत की योजना गुजरात के तट पर 100 मेगावॉट प्रदर्शन परियोजना के साथ अपतटीय पवन विद्युत के क्षेत्र में प्रवेश करने की है। राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति की घोषणा भारत सरकार द्वारा 5 अगस्त, 2016 को की गई। अपतटीय पवन फार्मों के विकास के लिए निम्नलिखित अनिवार्य तत्वों को पहचाना गया है :

- समुद्र के खण्डों में सीमांकन के लिए आरंभिक महासागर विज्ञान और बेदीमेट्रिक अध्ययनों के लिए आरंभिक संसाधन आकलन।



भारत की कृषि भूमि पर स्थापित पवन टर्बाइन



➤ मध्य प्रदेश में 90.3 मेगावॉट का हाइब्रिड टावर पवन फार्म

- पर्यावरण प्रभाव आकलन अध्ययन से प्रस्तावित अपतटीय पवन फार्म में जलीय जीवन, मछली पकड़ने के अध्ययन से संबंधित नेविगेशन, समुद्र के नीचे खनन और संबंधित अन्वेषण तथा समुद्र के अन्य प्रयोक्ताओं के लिए अन्वेषण की गतिविधियां।
- विस्तृत अध्ययनों और सर्वेक्षणों द्वारा विशेष नींव, पवन फार्म की प्रचालन और रखरखाव की जरूरत के लिए विशेष शिप के लिए निर्माण लागत तय की जाएगी।
- समुद्री बेड के लीज करार, वैधानिक समाशोधन और एनओसी, ग्रिड के साथ जुड़ाव और विद्युत की निकासी (अपतट और अभितट दोनों), अपतट संस्थापनाओं की सुरक्षा, अध्ययनों और सर्वेक्षणों आदि के दौरान जमा किए गए डेटा की गोपनीयता

अपतटीय पवन विद्युत स्थापना की उल्लेखनीय चुनौतियां संसाधन लाक्षणिकरण; समुद्र के नीचे केबलिंग; टर्बाइन की स्थापना सहित रसद, ग्रिड के आपसी जुड़ाव और प्रचालन; पारेषण मूल संरचना के विकास और निर्माण तथा प्रचालन के दौरान तटीय सुरक्षा, ग्रिड के साथ भरोसेमंद समेकन आदि में मौजूद हैं।

⚡ पवन टर्बाइन उद्योग

भारत का विनिर्माण उद्योग विदेशों के साथ सिद्ध प्रौद्योगिकी टर्बाइन साइज के साथ तैयार

है जो स्टॉल की विभिन्न तकनीकों के लिए 250 किलोवॉट से 3 मेगावॉट तक, पिच, प्रत्यक्ष ड्राइव वाली परिवर्तनीय गति और स्थिर गति वाले टर्बाइनों सहित हैं, जिसमें हब की ऊंचाई 120 मीटर तक और रोटार का साइज 100 मीटर से अधिक है। आधुनिक वर्ग 3 और 4 के टर्बाइन मध्यम और अल्प पवन व्यवस्था में भी चलने के लिए डिजाइन किए गए हैं। 50 से अधिक मॉडलों और देश

में 10,000 मेगावॉट प्रति वर्ष की विनिर्माण क्षमता के साथ 20 से अधिक विनिर्माता कार्यरत हैं। इसमें नए स्थानों पर अल्प पवन संसाधन के लिए नए टर्बाइनों के विकास पर भी अधिक बल दिया गया है। अल्प पवन गति वाले टर्बाइन आम तौर पर लंबे टावर वाले और छोटे जनरेटर के साथ बड़े ब्लेड वाले होते हैं और ये अधिक क्षमता कारक के साथ प्रचालित किए जाते हैं।

- भारत की समय से परखी गई कानूनी और राजकोषीय प्रणालियों के साथ यह तेजी से आगे बढ़ने वाली अर्थव्यवस्था है और इसे व्यापार तथा निवेश के अवसर के लिए एक अनुकूल गंतव्य माना जाता है। यह इस तथ्य से सिद्ध होता है कि 28.4 गीगावॉट से अधिक की संस्थापित पवन विद्युत लगभग 95 प्रतिशत निजी क्षेत्र में की गई है।
- संपूर्ण पवन ऊर्जा उद्योग बिजली अधिनियम की सशक्त नींव से प्रशासित होता है, जिसमें केन्द्रीय विद्युत विनियामक आयोग और अन्य राज्य विनियामक नीतियों की विनियामक प्रक्रियाएं हैं।
- रिटेल बाजार से स्वतंत्र विद्युत खरीदार बाजार में होने वाले प्रतिमान विस्थापन के साथ दुनिया भर के बड़े निवेशक जुड़े



➤ राजस्थान में 50.4 मेगावॉट का हाइब्रिड टावर पवन फार्म



महाराष्ट्र में धुले में 754 मेगावॉट का पवन फार्म

- हुए हैं जो निजी क्षेत्र तथा विकासकों के हित में सिद्ध प्रदर्शन कहा जा सकता है।
- भारत में पवन विद्युत परियोजना की पूंजी लागत संभवतः दुनिया में सबसे कम स्तर पर है और यह सबसे तेजी से आगे बढ़ने वाले आपूर्ति श्रृंखला के केन्द्र के रूप में आगे बढ़ रही है जिसके साथ अनेक उद्योग जुड़े हुए हैं, जहां टावर, ब्लेड, जनरेटर, कन्वर्टर आदि का आंतरिक रूप से निर्माण किया जाता है। मंत्रालय की वाणिज्यिक शाखा, इरेडा और अन्य वित्तीय तथा बैंकिंग संस्थानों ने इस उद्योग के एक स्थिर बाजार तथा व्यावहारिक व्यापार मॉडल के तौर पर समर्थन दिया है।
- हाल ही में एनआईडब्ल्यूई से और अन्य एजेंसियों द्वारा यह मुहिम चलाया गया है कि उचित एयरो जनरेटर (छोटी पवन टर्बाइन) को देश के अनेक दूर संचार टावरों पर लगाया जाए, खास तौर पर हवा वाले ग्रामीण और दूरदराज के क्षेत्रों में। कम पवन गति वाले क्षेत्रों में लंबे ब्लेड के साथ छोटी दर वाली मशीनें लगाने का प्रचलन है।
- देश में लगभग प्रत्येक संस्थापित मेगावॉट क्षमता एक दिए गए वर्ष में 14 व्यक्ति/मेगावॉट/रोजगार का वर्ष विनिर्माण, घटक की आपूर्ति, पवन फार्म विकास, निर्माण,



इलुटला, आंध्र प्रदेश में 119.7 मेगावॉट का पवन फार्म

परिवहन आदि के माध्यम से उत्पन्न की जाती है।

वर्तमान अनुसंधान क्षेत्र

भारतीय परिप्रेक्ष्य से अनुसंधान के नए संभावित क्षेत्र पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी को और अधिक परिपक्व बनाकर बढ़ावा देने के लिए उभर रहे हैं और इनके साथ नवाचारी एवं स्वदेशी प्रयास जुड़े हैं, जैसे पवन टर्बाइन

घटकों के लिए नैनो मिश्रित सामग्री का उपयोग, पवन के प्रवाह का चित्रण, रोटार की गतिविधि और विश्लेषण, ब्लेड की रूपरेखा का लाक्षणिकरण, पवन गुणवत्ता के मुद्दे, ग्रिड उन्नयन और संबंधित मामले, विद्युत की निकासी, छोटे पवन टर्बाइन के लिए पवन प्रवाह मॉडलिंग, ऊर्जा भंडारण, अल्प और दीर्घ अवधि पूर्वानुमान पवन प्रवाह मॉडल, पवन टर्बाइन को ऊंची इमारतों में समेकित

करना, कमजोर ग्रिड के मुद्दे, पवन उपकरणों का अंशांकन, पवन के लिए रिमोट सेंसिंग अनुप्रयोग, रोटर समकक्ष, पवन गति, उन्नत मॉडलों के लिए बड़ी पवन टनल सुविधा आदि। अपतटीय के मामले में आगे की ओर नींव की योजना स्पर-बॉय, टेंशन लेग और सेमी-सबमर्सिबल फ्लोटिंग विंड प्लेटफॉर्म को शामिल किया जाना है, इससे स्थायित्व और गति पर नियंत्रण बनाए रखा जाए। प्रौद्योगिकी का विकास टर्बाइन लोड, स्थिति की निगरानी, पवन फार्म नियंत्रण और छोटे रोटर के साथ सक्रिय नियंत्रण सतहों का पता लगाने हेतु किया गया है जिसमें आंतरिक ब्लेड की उपयोगिता से रोटर ब्लेड लोड में कमी लाई जाती है। यह संयंत्र टर्बाइन दर टर्बाइन आधार के स्थान पर एक संपूर्ण प्रणाली के रूप में प्रचालित किया जाता है। यदि एक एकल टर्बाइन को अनुकूलतम व्यवस्था से कुछ डिग्री तक झुकाया जाता है तो संभव है कि अगली टर्बाइन कतार में आगे बढ़ाने या विक्षोभ की संभावना बढ़ती है और परिणामस्वरूप एरे की दक्षता में सुधार आ सकता है। पवन संसाधन मॉडलिंग पर वातावरण की सीमा की पर्त और पवन फार्म के बीच प्रवाह से मॉडल अंतःक्रिया के संदर्भ में नए आयाम जोड़े गए हैं। रोशनी का पता लगाने और रेडार तकनीक



मध्य प्रदेश में 90.3 मेगावॉट हाइब्रिड टावर पवन फार्म

के अनुप्रयोग से कई बार नियत स्टील मेट मास्ट को हटाकर पूरकता प्रदान की जाती है, खास तौर पर अपतटीय पवन ऊर्जा विकास से अधिक प्रतिनिधित्व करने वाले डेटा के साथ एक बड़े क्षेत्रफल में पवन संसाधनों की एक विस्तृत तस्वीर मिलेगी। इसमें सबसे बड़ी चुनौतियां लंबे ब्लेड और लंबे टावरों को अधिक शक्तिशाली, दक्ष, टिकाऊ और लागत प्रभावी पवन टर्बाइन के साथ निर्मित करने में हैं, जो अपतटीय और अभितटीय दोनों की अनुप्रयोगों में उपलब्ध हैं। अनुसंधान और नवाचार से प्राप्त समाधानों में से एक स्थल पर अत्यधिक मजबूत वास्तु संरचनात्मक

कपड़े को धातु के फ्रेम पर लगाकर बनाना है और कपड़े से ढके हुए लेटिस लंबे टावर के लिए यही सिद्धांत अपनाया जाता है। लंबे टावरों के लिए, अन्य विकल्पों का उपयोग किया जा सकता है। इसमें कंक्रीट का इस्तेमाल करना और आंशिक रूप से अनरोल किए गए स्टील या सर्पिलाकार वेल्डिंग प्रक्रिया द्वारा इसे स्थल पर ही बनाना और इसके परिवहन से बचना चाहिए। **AU**

डॉ. सिराज अहमद, प्रोफेसर और पूर्व प्रमुख, मैकेनिकल इंजीनियरी विभाग, मौलाना आजाद राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, भोपाल, म. प्र., भारत, ई-मेल : sirajahmed@manit.ac.in

क्या आप नवीकरणीय ऊर्जा के लेखक बनना चाहते हैं?

यदि हां, तो आपके लिए एक अवसर 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, किंतु 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

भारत का प्रथम बायो सीएनजी संयंत्र भविष्य की नवीकरणीय ऊर्जा का विकल्प

कृषि अपशिष्ट और पादप सामग्री से खास तौर पर तैयार एग्नोगैस™ को 'भविष्य का ईंधन' भी कहा जाता है। अतुल अकोलकर बता रहे हैं कि एग्नोगैसज्ड किस प्रकार तीन गुना अधिक सामाजिक-पर्यावरण प्रभाव डालती है-कार्बन फुटप्रिंट में कमी, जीवाश्म ईंधन का संरक्षण और किसानों को स्थायी उद्यमशीलता का अवसर प्रदान करना, इस प्रकार यह जीवाश्म ईंधनों के अनुचित विकल्पों को छोड़ने की सुविधा देता है।

भारतीय अर्थव्यवस्था पिछले कुछ वर्षों में पेट्रोलियम उत्पादों की बढ़ती मांग के साथ स्थिर रूप

से आगे बढ़ी है। घरेलू स्तर पर पेट्रोलियम उत्पादों की सीमित उपलब्धता के साथ भारत हर वर्ष 75 प्रतिशत से अधिक पेट्रोलियम उत्पादों का आयात करने के लिए बाध्य है।

पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस मंत्रालय, भारत द्वारा वित्तीय वर्ष 2014-15 में किए गए एक अनुसंधान अध्ययन के अनुसार भारत में 763.476 एमएमटी कच्चे तेल और 1488.73 बीसीएम प्राकृतिक गैस का कुल आरक्षित भंडार है।

शहरी गैस वितरण मूल संरचना में दो घटक हैं-संपीडित प्राकृतिक गैस और पाइप में प्राकृतिक गैस। ये कैसे अलग हैं? सीएनजी से सार्वजनिक और निजी परिवहन की पूर्ति की जाती है जब कि पीएनजी से घरेलू और औद्योगिक उपभोक्ताओं की पूर्ति की जाती है।

समस्या वाले क्षेत्र

प्रत्येक सिक्के के जिस प्रकार दो पक्ष होते हैं, यह परिदृश्य भी उसी प्रकार है। वैश्वीकरण से वित्तीय बाधाएं दूर हुई हैं, आर्थिक वरिष्ठता प्राप्त हुई है और दुनिया एक साथ जुड़ी है। जबकि इससे कुछ गंभीर समस्याएं भी उत्पन्न हुई हैं, जैसे प्रदूषण।

तीव्र वैश्वीकरण से मशीनों और वाहनों में कच्चे तेल और सीएनजी का उपयोग बढ़ने का मार्ग प्रशस्त हुआ है।

एक ऐसा समय था जब दुनिया भर के देश सर्वाधिक 'विकसित देश' बनने के लिए अपनी प्रतिष्ठा हेतु प्रतिस्पर्द्धा करते थे या देश द्वारा सर्वोत्तम जीवन शैली प्रस्तावित की जाती थी। उन्हें यह नहीं पता था कि इससे उन्हें एक भारी कीमत चुकानी पड़ेगी।

नवाचार

यदि आपसे कहा जाए कि इसका एक समाधान है तो आपकी क्या प्रतिक्रिया क्या होगी, जो देश में अपने प्रकार का पहला है और जल्दी ही यह प्रदूषण पैदा करने वाले जीवाश्म ईंधनों का स्थान लेने वाला है? कल्पना करें कि कि ईंधन पर्याप्त है, जीवाश्म ईंधनों को चलाया नहीं जाता है, पेट्रोलियम उत्पादों के आयात में कमी से हर साल बड़ी मात्रा में विदेशी मुद्रा की बचत होती है और इन सब से ऊपर प्रदूषण नहीं होता! एक सपने जैसा लगता है? किन्तु यह एक वास्तविकता है! प्राइमोव इंजीनियरिंग प्रा. लि. नामक पुणे में स्थित क्लीनटेक कंपनी ने भारत का पहला बायो सीएनजी संयंत्र बनाया है जहां कृषि अपशिष्ट का उपयोग करते हुए बायो सीएनजी बनाई जाती है। इस बायो सीएनजी का उपयोग वाहन को चलाने में किया जा सकता है जिसकी दक्षता जीवाश्म

ईंधन सीएनजी के बराबर है और अब इसे ब्रांड नेम एग्नोगैस™ के नाम पर उपलब्ध कराया गया है।

बायो सीएनजी क्या है?

बायो सीएनजी बायोगैस का एक शुद्ध रूप है जिसमें 95 प्रतिशत से अधिक शुद्ध मीथेन गैस उत्पन्न करने के लिए सभी अनचाही गैसों को हटा दिया जाता है। बायो सीएनजी वाणिज्यिक रूप से उपलब्ध प्राकृतिक गैस जैसी संरचना वाली और ऊर्जा युक्त होती है। यह बायोमास से तैयार की जाती है, अतः यह ऊर्जा का नवीकरणीय स्रोत मानी जाती है और इस प्रकार ऊर्जा के अन्य सभी नवीकरणीय स्रोतों पर लागू वाणिज्यिक लाभ इससे मिलते हैं। बायो सीएनजी भारत में एलपीजी और सीएनजी की प्रत्येक युटिलिटी को सीधे तौर पर प्रतिस्थापित कर सकती है। इसमें नवीकरणीय ईंधन के भविष्य की संभाव्यता है क्योंकि भारत में बायोमास की प्रचुरता है। संतोष गोंधालेकर, निदेशक, अनुसंधान और विकास, प्राइमोव इंजीनियरिंग ने कहा "देश में हर वर्ष 600 मिलियन टन कृषि अपशिष्ट का उत्पादन किया जाता है। इस अवशेष के बहुत ही कम उपयोग हैं, इसका अधिकांश हिस्सा व्यर्थ होता है।" प्राइमोव की प्रक्रिया में इस कृषि अपशिष्ट को बायो सीएनजी में बदला जाता है।

विशेषताएं

- कृषि और पादप अवशेषों से संपीड़ित प्राकृतिक गैस।
- स्वदेशी रूप से विकसित पेटेंट तकनीक और संकल्पना का प्रमाण पहले ही तैयार किए गए हैं और सफलतापूर्वक चलाए जा रहे हैं।
- भौतिक और रासायनिक रूप से सीएनजी के समान है, जिसका इस समय आयात किया जा रहा है।
- बायोसीएनजी का उच्च कैलोरिफिक मान है और इसे ब्लास्ट फर्नेस में इस्तेमाल किया जा सकता है तथा इसे बिजली में भी बदला जा सकता है।

मानदंड	एग्रोगैसज्ड (बायोसीएनजी) IS:16087 2016	सीएनजी की उपलब्धता IS:15958
मीथेन	न्यूनतम 90 प्रतिशत	90 प्रतिशत
कार्बन डाइऑक्साइड	अधिकतम 4 प्रतिशत	अधिकतम 3.5 प्रतिशत
हाइड्रोजन सल्फाइड	16 पीपीएम	16 पीपीएम
नमी	5 पीपीएम	5 पीपीएम
भरने का दबाव	220 बार (ग्राम)	220 बार (ग्राम)

उत्पादन प्रक्रिया

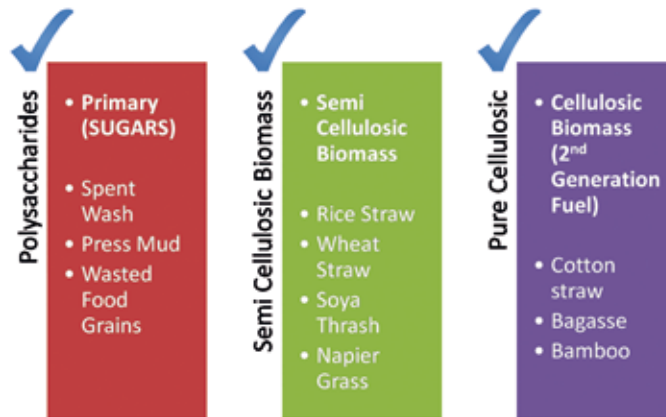
प्राइमोव इंजीनियरिंग में पिरंगट में एक प्रायोगिक संयंत्र संकल्पना प्रमाण के अनुसार स्थापित किया है, जिसका उद्घाटन 14 अगस्त 2016 को पुणे में किया गया। इस प्रायोगिक संयंत्र में अब तक 5 करोड़ रुपए का निवेश किया गया है तथा प्रतिदिन 5 टन बायो सीएनजी का उत्पादन करने के लिए एक संपूर्ण स्टैंडएलोन सुविधा निर्मित करने के लिए लगभग 16 करोड़ रुपए की जरूरत है। पांच मुख्य चरणों में बायो सीएनजी का उत्पादन आगे बताया गया है।

चरण 1: विस्तार

बायोगैस का उत्पादन प्राइमोव द्वारा पेटेंट कराई गई प्रक्रिया के जरिए एकल चरण रिएक्टर में किया जाता है। यह बायोगैस मीथेन, कार्बन डाइऑक्साइड और हाइड्रोजन सल्फाइड का मिश्रण है।

बायोमास के स्रोत

- कृषि अपशिष्ट: खेतों या खाद्य प्रसंसाधन से प्राप्त कृषि अपशिष्ट या अन्य अपशिष्ट
- खाद्य अपशिष्ट: खाद्य प्रसंसाधन संयंत्र से उप उत्पाद के रूप में या उपभोक्ताओं द्वारा खपत के बाद प्राप्त अपशिष्ट
- औद्योगिक अपशिष्ट: उद्योगों जैसे चीनी विनिर्माण संयंत्रों और बियर कारखानों से प्राप्त जैव अपशिष्ट



चित्र 1: बायोमास के विभिन्न स्रोत

चरण 2: शुद्धिकरण

प्रक्रम का अगला चरण इस बायोगैस के शुद्धिकरण से अत्यधिक शुद्ध बायोमीथेन प्राप्त करना है, जिसमें घटक गैसों की सबसे कम अशुद्धि होती है और ये सरकारी विनियामक निकायों द्वारा तय मानकों के अनुसार होती हैं।

चरण 3: दबाव और भंडारण

इस प्रकार तैयार शुद्ध बायोमीथेन पर दबाव डाला जाता है और इसे क्रम से रखे गए प्रमाणित उच्च दबाव के सिलेंडर में रखा जाता है।

- एमएसडब्ल्यू: नगर निगम ठोस अपशिष्ट, कचरे और सीवेज स्लरी के ऑर्गेनिक हिस्से
- ऊर्जा देने वाली फसलें: ऐसी फसलें जिन्हें खास तौर पर इस उद्देश्य के लिए उगाया जाता है और इनमें ऊर्जा की अत्यधिक मात्रा होती है।

चित्र 1 में विभिन्न बायोमास दर्शाए गए हैं जिनका उपयोग किया जा सकता है।

चरण 4: प्रसार

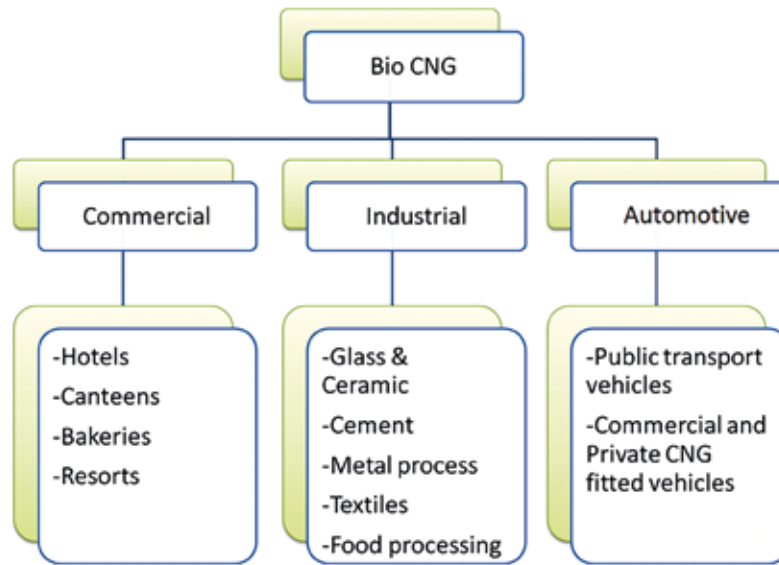
इस प्रकार जमा की गई बायो सीएनजी अब दोपहिया, ऑटो, कार और ट्रक तथा बसों में उपयोग हेतु भेजने के लिए तैयार है।

चरण 5: निगरानी

बायो सीएनजी के आरक्षित भंडार को विशेष सॉफ्टवेयर में डाला जाता है और डेटा विश्लेषण प्रणालियों से बायो सीएनजी की शुद्धता पर लगातार नजर रखी जाती है। यह बायो सीएनजी संयंत्र लगातार उचित कार्य और सुरक्षा के लिए निगरानी में रहता है।



चित्र 2: बायो सीएनजी उत्पादन के पांच मुख्य चरण



चित्र 3: एग्रोगैसज्ड का अनुप्रयोग™

चित्र 2 बायो सीएनजी के उत्पादन में पांच मुख्य चरणों को दिखाया गया है।

⚡ एग्रोगैस™ में निवेश क्यों?

- तकनीकी रूप से व्यवहार्य: वाहनों के लिए आईएस 16087 2016 बायो सीएनजी मानक के अनुरूप
- अब आर्थिक रूप से व्यवहार्य: स्वयं स्थायी और लाभकारी बाजार से समर्थित परियोजना
- निवेश पर लाभ: दशकों के लिए निवेश से लगातार उच्च लाभ
- पर्यावरण की दृष्टि से स्थायी : इसमें कार्बन उदासीन चक्र का पालन किया जाता है जो ग्लोबल वॉर्मिंग में कमी लाता है।
- सामाजिक सशक्तीकरण: भारत की ऊर्जा सुरक्षा के साथ किसानों का लाभ
- आयात प्रतिस्थापन: विदेशी मुद्रा की बचत की संभाव्यता
- किसानों की आय: किसानों के लिए बड़ी रकम की बचत संभाव्यता

⚡ एग्रोगैस™ के अनुप्रयोग

चित्र 3: एग्रोगैस™ के विभिन्न अनुप्रयोग प्रस्तुत किए गए हैं।

बायो सीएनजी जीवाश्म ईंधनों के बराबर प्रभावी और दक्ष ईंधन विकल्प है। बड़ी संख्या में बायो सीएनजी उत्पादन संयंत्रों की

स्थापना और देश भर में इनके आपूर्ति स्टेशनों के माध्यम से हमारी ईंधन की जरूरतों को प्राप्त रूप से पूरा किया जा सकता है।

⚡ वितरण

प्रथम शून्य तरल निःस्राव बायो सीएनजी उत्पादन सुविधा की स्थापना पुणे के पिरंगुट में सभी आवश्यक समाशोधनों, अनुमति, लाइसेंस के साथ की गई है। यह आईएस 16087 : 2016 मानक को भी पूरा करती है। प्राइमोव की तकनीक से 100 मिलियन टन से अधिक बायो सीएनजी प्रतिवर्ष की कच्ची सामग्री उत्पन्न होती है, जो भारत के ईंधन निर्यात का लगभग 50 प्रतिशत है। प्राइमोव द्वारा पेटेंट कराई गई इस तकनीक से बायोमास को सुगठित रूप में उपयोग के स्थान पर ले जाया जा सकता है और आसानी से वितरित और भंडारित किया जा सकता है। इससे बायो सीएनजी की आपूर्ति श्रृंखला में लागत में कमी आएगी।

एक प्रारूपिक सीएनजी स्थापना द्वारा प्रतिदिन लगभग 5-10 मिलियन टन सीएनजी का वितरण किया जाता है। प्रतिदिन 5 टन एग्रोगैस™ से इन्हें बिजली दी जा सकती है:

- 70 बसें (70 किलो ग्रा/फिल)
- 500 कारें (10 किलो ग्रा/फिल)
- 800 ऑटो रिक्शा (6 किलो ग्रा/फिल)
- इनका मिला जुला रूप

⚡ भावी मार्ग

जैसा कि माननीय सड़क परिवहन, राजमार्ग और जहाजरानी मंत्री, श्री नितिन गडकरी ने कहा है 'यदि हम पूरे देश में 5000 ऐसी बायो सीएनजी की बसें चलाते हैं तो ईंधन आयात की लागत लगभग 7 लाख करोड़ रुपए कम हो जाएगी और यह घटकर लगभग 3 लाख करोड़ रुपए तक पहुंच जाएगी। यदि ऐसे संयंत्र हर गांव में लगाए जाते हैं तो इससे उस समुदाय के कम से कम 500 लोगों को रोजगार मिलता है। इसके अलावा एग्रोगैस™ इसका एक अच्छा आयात प्रतिस्थापक सिद्ध होगा क्योंकि यह लागत प्रभावी और प्रदूषण रहित है।' हमारा लक्ष्य भारत की चारों दिशाओं में एग्रोगैसज्ड की नवाचारी प्रथाओं को आगे बढ़ाना और ईंधन का अधिक से अधिक प्रतिस्थापन सुनिश्चित करना है, हम किसानों के लिए आजीविका के अधिक अवसर बनाना चाहते हैं, इन सबके अलावा कार्बन फुट प्रिंट में कमी करना लाना चाहते हैं और इस प्रकार हम वैश्विक स्तर पर प्रदूषण के प्रभावों से निपटने के लिए राष्ट्र के लक्ष्य में योगदान देना चाहते हैं। ¹⁰

श्री अतुल अकोलकर, उपाध्यक्ष व्यापार विकास, प्राइमोव इंजीनियरिंग प्रा. लि., पुणे 411038, ई-मेल: grogas@primove.in

आमने सामने



श्री सी जे वेणुगोपाल, उड़ीसा सरकार के प्रधान सचिव हैं, जिन्होंने उड़ीसा में नवीकरणीय ऊर्जा के विकास पर प्रकाश डाला है।

प्र. उड़ीसा में नवीकरणीय की वर्तमान रूपरेखा क्या है?

उड़ीसा ने पिछले दिनों नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में अनेक बड़े कदम उठाए हैं और राज्य में नवीकरणीय ऊर्जा की खोज, संवर्धन तथा प्रसार की विभिन्न भूमिकाओं और जिम्मेदारियों को तय किया गया है। यहां नवीकरणीय ऊर्जा नीति का मसौदा तैयार किया जा रहा है। राज्य में उड़ीसा नवीकरणीय ऊर्जा विकास एजेंसी यहां नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा के लिए राज्य नोडल एजेंसी है और यह ऑफग्रिड तथा ऑनग्रिड सभी प्रकार की परियोजनाओं पर कार्यरत है तथा यहां 1 मेगावाट तक

की परियोजनाएं हैं। द ग्रीन एनर्जी डेवलपमेंट कॉर्पोरेशन ऑफ उड़ीसा लि. को 1 मेगावाट से अधिक की ऑनग्रिड सौर विद्युत परियोजनाओं के कार्यान्वयन का कार्य सौंपा गया है। ईआईसी, अन्य कार्यों के अलावा लघु पनबिजली परियोजनाओं के लिए जिम्मेदार है। उड़ीसा बिजली विनियामक आयोग की नेट मीटरिंग नीति यहां लागू है। इससे निजी, घरेलू और कॉर्पोरेट क्षेत्र को लाभ मिलेगा। उल्लेखनीय है कि जलवायु परिवर्तन की कार्य योजना नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार की मिशन, योजना और परियोजनाओं को राज्य की प्रक्रिया के साथ जोड़ा गया है।

प्र. आपके विचार से ओरेडा ने उड़ीसा के नवीकरणीय लक्ष्यों को पूरा करने में कितना योगदान दिया है? आप ओरेडा की उपलब्धियों को किस प्रकार आंकते हैं?

ओरेडा ने अपने आरंभ से ही नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में उल्लेखनीय योगदान दिया है। वर्तमान में ओरेडा ने ऑफग्रिड क्षेत्र और छोटे विकेंद्रित सौर विद्युत संयंत्रों को प्राथमिकता दी है। आरडब्ल्यूएस एण्ड एस, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के माध्यम से पेयजल के लिए लगभग 6000 सौर जल पंप, ओटीईएलपी योजना के तहत राज्य में लगाए गए हैं। यह देश में एक अनोखा कार्य है,

जिसमें सर्वाधिक व्यवस्थित रूप से उचित विधियों को अपनाया गया है। देश में यह उच्चतम संख्या है और पिछले तीन वर्षों में लगाई गई प्रणालियों के पूरी तरह कार्य करने से हमें प्रोत्साहन मिला है। मौजूदा हैंड पंपों के स्थान पर केवल न्यूनतम सौर मॉड्यूल वाले डीसी पंप स्वतंत्र राइजर पाइप के साथ लगाए गए हैं। लोगों को पूरे समय पानी मिल रहा है क्योंकि यहां सूर्य की किरणों की अनुपस्थिति में इसके भंडारण की व्यवस्था है। इसमें किसी बैटरी का उपयोग नहीं होता, अतः रखरखाव की शायद ही कोई कठिनाई है। इसे देश में बहुत अधिक प्रशंसा मिली है। इस पर बहुत अधिक बल दिया गया है कि राज्य के सुभेद्य जनजाति समूहों पर ध्यान दिया जाए। उड़ीसा के 453 अधिवासों में से ओरेडा द्वारा 268 अधिवासों को सौर हस्तक्षेप के जरिए सुरक्षित पेयजल प्रदान किया जाता है। शेष अधिवासों को विभिन्न विकल्पों द्वारा शामिल करने के प्रयास जारी हैं। यह सबसे अधिक चुनौतीपूर्ण है, क्योंकि अधिकांश अधिवास बहुत दूर दराज के पहाड़ी स्थलों पर हैं।



▲ ओरेडा द्वारा सिंचाई पंप का प्रयास

समान प्रकार के सादे पंपों को लगाया जा रहा है ताकि प्रयोक्ता की ओर से न्यूनतम योगदान के साथ सिंचाई के लिए किसानों को सशक्त बनाया जाए। वर्तमान वर्ष में लगभग 2000 ऐसी सिंचाई परियोजनाओं को लिया गया है। सरकारी संस्थानों में लगभग 476 रूफटॉप सौर विद्युत संयंत्र लगाए गए हैं। ओरेडा ने आरईसी के साथ सोलर मिनी ग्रिड के जरिए 276 गांवों में दूरस्थ ग्राम विद्युतीकरण का कार्य लिया है। ऐसा पहली बार हुआ है कि

दूरदराज के पहुंच से परे अधिवासों को लंबी अपारंपरिक ऊर्जा आपूर्ति का लाभ दिया गया है। टीडीसीओएल योजना के तहत 269 दूरस्थ गांवों में स्टैंडएलोन लाइटिंग सुविधा दी जा रही है। बायोगैस का कुल क्षमता वर्धन 300,000 घन मीटर है, उन्नत चूल्हों की पर्याप्त संख्या है जिन्हें एमडीएम के स्कूलों में कार्यान्वित किया जा रहा है। इसके अलावा 48 मेगावॉट ऑनग्रिड सौर पीवी परियोजनाओं की सुविधा दी गई है और बायोमास विद्युत परियोजनाओं से 61 मेगावॉट क्षमता की सुविधा मिली है।

प्र. आने वाले वर्षों के लिए ओरेडा की क्या योजना है? वे कौन से क्षेत्र हैं, जहां आप भविष्य में काम करना चाहते हैं?

यह संकल्पना की गई है कि कम से कम 70-80 मेगावॉट एसपीवी ऑफग्रिड संवर्धन का निष्पादन किया जाए। यह मांग पक्ष प्रबंधन और पारंपरिक ऊर्जा निर्भरता को कम करने में एक बड़ा योगदान होगा। योजना में लक्षित क्षेत्र हैं : 1) स्टैंड एलोन और मिनी ग्रिड के माध्यम से ग्राम विद्युतीकरण; 2) कृषि पंप; 3) सामुदायिक पेयजल और रोशनी;



▲ उड़ीसा में नवीकरणीय ऊर्जा पहल

4) घरों, सभी सरकारी संस्थान के भवनों, आपदा शमन केन्द्रों में रूफटॉप एसपीवी विद्युत संयंत्र। ऑनग्रिड एसपीवी विद्युत संयंत्रों पर छोटे रूफटॉप के लिए दो अलग अलग मार्ग खोजे गए हैं। विक्रेताओं के एक समूह को घरों, निजी और कॉर्पोरेट क्षेत्र में अत्यधिक उदार तरीके से रूफटॉप एसपीवी विद्युत संयंत्र के कार्यान्वयन के लिए नामिकाबद्ध किया गया है। यह देश में अपने प्रकार की एक अनोखी सुविधा है। इसी प्रकार विक्रेताओं के एक अन्य समूह को सरकारी संस्थानों एवं सरकार के भवनों के लिए दर सविदा के साथ नामिकाबद्ध किया जा रहा है। इन सभी प्रयासों से कार्यक्रम के विस्तार में प्रक्रिया अपने आप आगे बढ़ेगी। ऐसे मामलों में न्यूनतम बैटरी विकल्पों पर विचार किया जाता है। इससे शुरूआती लागत कम करने और रखरखाव के नियमित भार में भी कमी लाने में मदद मिलेगी। यह योजना बनाई गई है कि सौर अनुप्रयोगों द्वारा मिनी ग्रिड/डीडीजी के जरिए सभी पीवीटीजी अधिवासों को कवर किया जाए। यह सर्वाधिक महत्वाकांक्षी और चुनौतीपूर्ण कार्य है। आजीविका उत्पादन, सूर्य मित्र प्रशिक्षण

और क्षमता निर्माण की योजनाएं जारी हैं। सभी समर्थनकारी प्रक्रियाओं सहित सशक्त ऑनलाइन प्रणाली फीडबैक दिया जाता है और रखरखाव के मुद्दों को सुलझाया जाता है।

प्र. राज्य में पवन क्षेत्र में भविष्य को लेकर आपके क्या विचार हैं?

जहां तक पवन क्षेत्र के परिदृश्य का संबंध है राज्य के अंदरूनी क्षेत्रों में नालको द्वारा 50 मेगावाट की एक परियोजना आगे बढ़ाई जा रही है। हमें कुछ हाइब्रिड वाणिज्यिक विकल्पों पर विचार करना चाहिए।

प्र. नवीकरणीय ऊर्जा विभाग का व्यापक नजरिया क्या है?

हमारा विभाग ओरेडा के सुदृढीकरण के विभिन्न पक्षों पर कार्यरत है। नवीकरणीय ऊर्जा के विनिर्माण क्षेत्र में निवेश के अवसरों की सुविधा पर विचार किया गया है। इससे जल्दी ही रोजगार के अवसर खुलेंगे। संस्थागत व्यवस्था, भूमिकाएं और जिम्मेदारियां तथा नवीकरणीय ऊर्जा के दोहन के लिए सभी पणधारियों के समर्थन को आकार दिया गया है। रूफटॉप ग्रिड संबद्ध सौर विद्युत संयंत्रों को

कार्यान्वयन सहित न्यूनतम बैटरी बैकअप को वरीयता दी जाती है ताकि रखरखाव की जिम्मेदारियां और लगातार व्यय से प्रयोक्ता को बचाया जा सके। कुछ पुनः संरचना और आउटसोर्सिंग की विधियों की संकल्पना की जा रही है। हमारी योजना यह भी यह है कि भविष्य में ऑन ग्रिड और ऑफ ग्रिड नवीकरणीय ऊर्जा समाधानों की ओर बड़े कदम उठाए जाएं।

प्र. चूंकि सौर ऊर्जा आधारित दोहरे पंप पाइप से पानी की पेयजल आपूर्ति की योजना देश में एक अनोखा प्रयास है और यह एक सफलता कथा भी है, कृपया सौर हस्तक्षेप के जरिए सुरक्षित पेयजल प्रदान करने के लिए ओरेडा के सभी प्रयासों के बारे में विस्तार से बताएं।

सौर ऊर्जा पर आधारित दोहरे पंप से पेय जल की आपूर्ति की परियोजना में न्यूनतम क्षमता, उदाहरण के लिए 675 वाट पीक/900 वाट पीक की सौर श्रृंखला, एक ब्रश रहित डीसी सबमर्सिबल पंप होते हैं, जिन्हें अधिकतम पावर पॉइंट ट्रेकिंग नियंत्रण और स्वतः जल स्तर नियंत्रण और अपने आप ऑफ तथा ऑन होने की



ओरेडा द्वारा सिंचाई पम्प



उड़ीसा में विद्युत संयंत्र

सुविधा, एक स्वतंत्र राइजर पाइप के समायोजन से चलाया जाता है, जिससे पानी की आपूर्ति वरीयतः हेलिकल रोटर के साथ की जाती है। पानी की पंपिंग हेलिकल रोटर के साथ सुबह के समय जल्दी की जाती है। कभी कभार सौर श्रृंखला की सफाई के अलावा जिसमें मानव द्वारा शायद ही कोई कार्य करने की जरूरत होती है। इसके अलावा

सबमर्सिबल पंप, मौजूदा हैंड पंप को अत्यंत बादल वाले मौसम में या सूर्यास्त के बाद भी चलाया जा सकता है। मौजूदा हैंड पंप की मरम्मत/रखरखाव सौर जल आपूर्ति में किसी रुकावट के बिना किए जा सकते हैं। इसमें तकनीकी खराबियों का रखरखाव बहुत ही है। लोग खुश हैं और उन्होंने योजना को अपना लिया है।

प्र. ओरेडा के सामने सौर हस्तक्षेप के जरिए सुरक्षित पेय जल प्रदान करने में कौन सी चुनौतियां सामने आईं और इन चुनौतियों से आप कैसे उबरे?

अधिकांश पेयजल परियोजनाएं पहाड़ी, दूरस्थ और पहुंच से दूर क्षेत्रों में हैं। प्रणालियों की स्थापना के दौरान प्रमुख चुनौतियां कठिन स्थलाकृति और बनावट के स्थानों, दूरदराज के द्वीपों और जीवन के लिए जोखिम वाली परिस्थितियों में सामग्री का परिवहन करने में रही हैं। इसका एक क्लासिक उदाहरण मलकान गिरी जिला है जो सबसे ज्यादा बाधित क्षेत्र है। पिछले 3 वर्षों में जिले में 200 से अधिक पेयजल परियोजनाएं बनाई गई हैं जो सर्वाधिक कठिन भौगोलिक और सामाजिक परिस्थिति वाला है। यहां इस सामुदायिक प्रयोजन के लिए अधिकांश लोगों ने सहयोग दिया और इस कार्यक्रम को सफल बनाया है। **AU**



ओरेडा द्वारा सौर जल पम्प

झुगियों और ग्रामीण क्षेत्रों में रोशनी के लिए माइक्रो सोलर डोम



एक अल्प लागत और ऊर्जा दक्ष युक्ति का विकास किया गया है जो सूर्य की रोशनी ग्रहण करती है और घर में, खास तौर पर शहरी झुग्गी या ग्रामीण क्षेत्र में उजाला करती है, जहां बिजली की आपूर्ति का अभाव है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा एनबी ग्रामीण प्रौद्योगिकी संस्थान के सहयोग से माइक्रो सोलर डोम का विकास किया गया है। इस युक्ति में अर्ध गोलाकार ऊपरी डोम होता है जो एक्रिलिक सामग्री से बना होता है और सूर्य की रोशनी ग्रहण करता है। यह एक ट्यूब से गुजरता है जिसमें अंदरूनी तौर पर एक अत्यंत परावर्तक कोटिंग की पतली पर्त होती है। इसमें एक्रिलिक से बना हुआ एक डोम नीचे की ओर भी होता है। निचले डोम के तले पर इसमें एक शटर होता है जिसे दिन के समय रोशनी की आवश्यकता

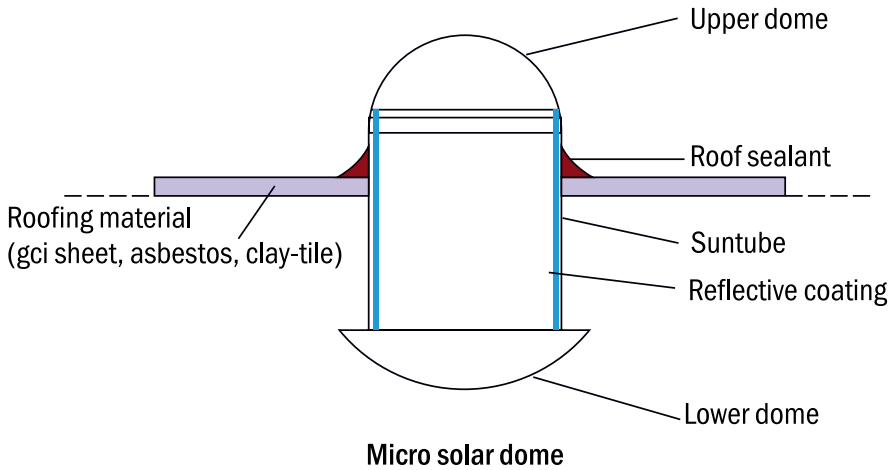
नहीं होने पर बंद भी किया जा सकता है। यह युक्ति रिसाव रहित और पूरे दिन काम करने में सक्षम है। सूर्यास्त के बाद यह चार घण्टे तक चल सकती है। इस उत्पाद को इलेक्ट्रॉनिक क्षेत्रीय परीक्षण प्रयोगशाला में परखा गया है, जहां इसे अखिल भारतीय आधार पर स्वीकार करने का मार्ग मिला है। माइक्रो सोलर डोम को आईआईटी बॉम्बे, मुम्बई, टेरी विश्वविद्यालय, दिल्ली और भारतीय अभियांत्रिकी विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, कोलकाता में भी परखा गया था। इसे उन्नत बनाकर प्रकाशबोलीय समर्थित एमएसडी युक्ति के रूप में इसका मूल्य 1200 रु. और पीवी एमएसडी रहित युक्ति का मूल्य 500 रु. होगा। जबकि, समय अवधि बीतने पर इसके मूल्य में कमी आने की आशा है। पीवी समेकित माइक्रो सोलर डोम को ऑफग्रीड सौर लाइटिंग अनुप्रयोग

के उत्पाद के रूप में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा चुना गया है और इसमें सब्सिडी की पात्रता है।

⚡ माइक्रो सोलर डोम के प्रकार

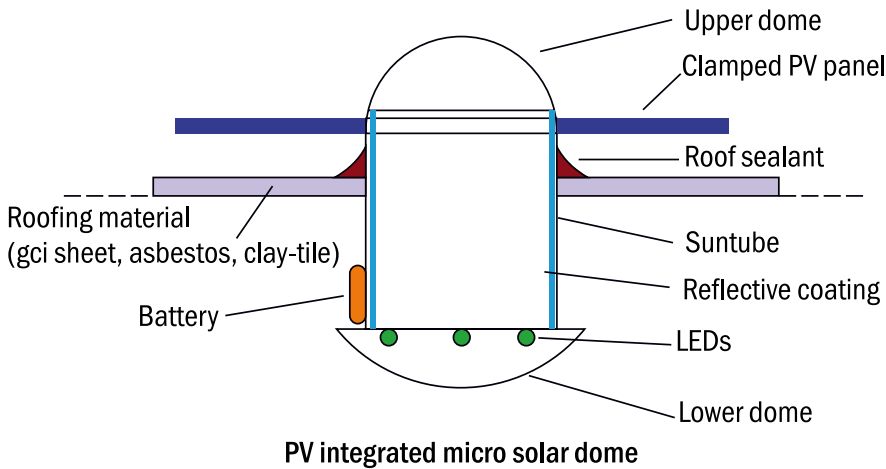
माइक्रो सोलर डोम एक अनोखी युक्ति है जो विभिन्न दिशाओं से रोशनी ग्रहण करती है और इसे घर के अंदर संकेन्द्रित रूप में भेज कर भोजन पकाने, सफाई, पढ़ाई और अन्य दैनिक कार्यों के लिए भेजती है। इसे किसी भी तरह की छत में लगाया जा सकता है, अर्थात् जीसी आई शीट, एस्बेस्टस, क्ले टाइल्स। माइक्रो सोलर डोम तीन प्रकार के होते हैं:

- सामान्य माइक्रो सोलर डोम: डोम प्रकार की युक्ति जो दिन में प्रकाश देती है, इसमें एक्रिलिक सामग्री से बना हुआ एक पारदर्शी अर्धगोलाकार ऊपरी डोम

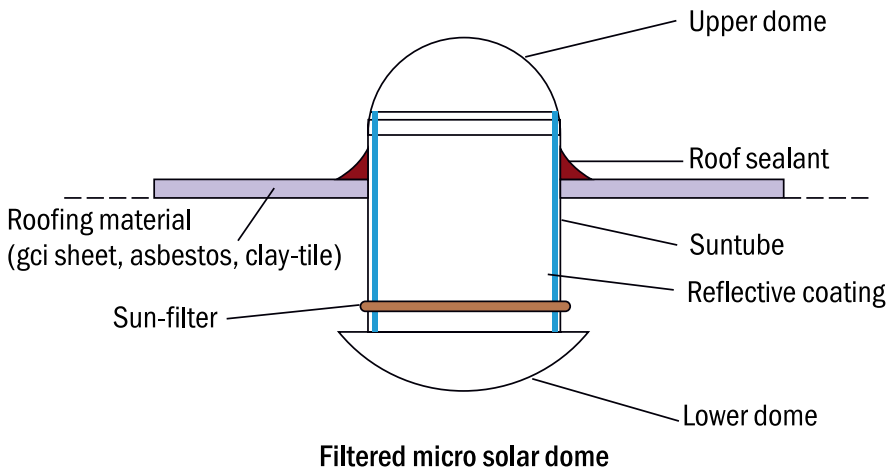


होता है जो सूर्य की रोशनी ग्रहण करता है और सन ट्यूब के जरिए इस रोशनी को अत्यधिक परावर्तक कोटिंग होने के कारण नीचे भेजता है। इसके प्रकाश का आउटपुट 3 वॉट से 15 वॉट तक सुबह

से शाम तक बदलता है। इसकी सन ट्यूब बहुत अधिक परावर्तक सामग्री से बनी होती है। ऊपरी डोम और निचला डोम सामान्य माइक्रो सोलर डोम के भाग हैं।



PV integrated micro solar dome



Filtered micro solar dome



- **पीवी समेकित माइक्रो सोलर डोम:** यह माइक्रो सोलर डोम का नवीनतम संस्करण है। डोम में लगाए गए समेकित पीवी मॉड्यूल से दिन के समय बैटरी चार्ज होती है और रात के समय माइक्रो सोलर डोम से लगभग 4 घण्टे तक निचले डोम में लगाई गई एलईडी से रोशनी प्राप्त होती है। पीवी समेकित माइक्रो सोलर डोम के घटकों में शामिल हैं: अत्यधिक परावर्तक कोटिंग के साथ सन ट्यूब; ऊपरी डोम; एलईडी के साथ निचला डोम; पीवी पैनल; बैटरी और कंट्रोल सर्किट।
- **पीवी समेकित या नॉन पीवी फिल्टर्ड माइक्रो सोलर डोम:** इन दोनों प्रकार के डोम में गर्मी के मौसम के दौरान चमक में कमी के लिए सन फिल्टर्ड का इस्तेमाल किया जाता है।

निष्कर्ष

माइक्रो सोलर डोम को जीसीआई/एस्बेस्टस/क्ले टाइल वाली छत के किसी भी हिस्से पर लगाया जा सकता है ताकि अधिकतम सूर्य की रोशनी मिल सके। छत पर इन्हें लगाने से पहले इनके टिकाऊ होने की खास तौर पर जांच करनी चाहिए। यह सुनिश्चित किया जाए कि डोम को छत पर लगाने के लिए व्यक्ति वहां जा सकता है। **AU**

भारत में नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में एक नई सुबह

झलकें

- भारत ने वैश्विक पवन विद्युत की संस्थापित क्षमता में चौथा स्थान हासिल किया।
- 46.33 गीगावॉट ग्रिड अंतःक्रियात्मक विद्युत जोड़ी गई।
- 7,518 मेगावॉट ग्रिड संबद्ध जोड़ी गई।
- 1,502 मेगावॉट पवन विद्युत क्षमता जोड़ी गई।
- लघु पनबिजली क्षमता 4,323 मेगावॉट तक पहुंची
- 92,305 सौर पंपों की स्थापना
- 38,000 करोड़ हरित ऊर्जा वाले कोरीडोर स्थापित किए जा रहे हैं
- 'सूर्य मित्र' मोबाइल एप का शुभारंभ

* 31 अक्टूबर, 2016 के अनुसार



अनंतपुरम सौर पार्क, आंध्र प्रदेश में 1500 मेगावॉट

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी के स्वच्छ ऊर्जा के स्वप्न को साकार करने के लिए कई कदम उठाए हैं। भारत द्वारा विश्व में सबसे बड़े नवीकरणीय क्षमता विस्तार कार्यक्रम चलाए जा रहे हैं। सरकार का लक्ष्य है कि नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में बहुत अधिक बल देकर स्वच्छ ऊर्जा में इसकी हिस्सेदारी बढ़ाई जाए। भारत में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा के विकास और स्थापना के प्रमुख प्रेरक ऊर्जा सुरक्षा, बिजली की कमी, ऊर्जा तक पहुंच, जलवायु बदलाव आदि रहे हैं।

नवीकरणीय ऊर्जा के 14.30 गीगावॉट तक क्षमता वर्धन की रिपोर्ट ग्रिड संबद्ध नवीकरणीय विद्युत के तहत पिछले ढाई वर्षों के दौरान की गई है, जिसमें सौर विद्युत से 5.8 गीगावॉट, पवन विद्युत से 7.04 गीगावॉट, लघु पनबिजली से 0.53 और बायो

पावर से 0.93 गीगावॉट शामिल है। स्वच्छ ऊर्जा क्षेत्र में वृद्धि दर के विश्वास के साथ भारत सरकार ने आशयित राष्ट्रीय निर्धारित अंशदान पर जलवायु परिवर्तन हेतु संयुक्त राष्ट्र रूपरेखा कार्य अभिसमय में कहा है कि भारत 2030 तक गैर जीवाश्म ईंधन आधारित ऊर्जा संसाधनों से 40 प्रतिशत संचयी बिजली विद्युत क्षमता अर्जित करेगा जिसमें प्रौद्योगिकी अंतरण की सहायता ली जाएगी और ग्रीन क्लाइमेट फंड से अल्प लागत वाला अंतरराष्ट्रीय निधिकरण शामिल होगा। 31 अक्टूबर, 2016 के अनुसार 8,727.62 मेगावॉट से अधिक की सकल क्षमता के साथ सौर ऊर्जा परियोजनाएं देश भर में स्थापित की गई हैं।

सरकार विभिन्न प्रोत्साहनों की पेशकश द्वारा नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों को अपनाने का प्रोत्साहन देने में एक सक्रिय भूमिका निभाती है, जैसे उत्पादन आधारित प्रोत्साहन, पूंजी और ब्याज सब्सिडी, व्यवहार्य अंतराल निधिकरण, रियायती वित्त, राजकोषीय

प्रोत्साहन आदि। वर्ष 2022 तक 175 गीगावॉट के नवीकरणीय ऊर्जा लक्ष्य को हासिल करने के लिए सौर पार्क, सौर रक्षा योजना, सीपीयू के लिए सौर योजना, नहर के किनारे और नहर के ऊपरी एसपीवी विद्युत संयंत्रों, सौर पंप, सौर रूफटॉप आदि के कार्यान्वयन पर पिछले दो वर्षों के दौरान अनेक बड़े कार्यक्रमों/परियोजनाओं की शुरुआत की गई है।

विभिन्न नीतिगत उपाय शुरू किए गए हैं और मंत्रालय द्वारा कार्यान्वित की जा रही विभिन्न योजनाओं को वित्तीय समर्थन प्रदान करने के अलावा वर्ष 2022 तक 175 गीगावॉट के नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता का लक्ष्य पाने के लिए विशेष कदम उठाए गए हैं। इसमें शामिल हैं बिजली अधिनियम और प्रशुल्क नीति में उचित संशोधनों द्वारा नवीकरणीय क्रय बाध्यता और नवीकरणीय उत्पादन बाध्यता को सशक्त रूप से लागू करना; विशिष्ट सौर पार्कों की स्थापना; ग्रीन एनर्जी कोरीडोर परियोजना के

जरिए विद्युत पारेषण नेटवर्क का विकास; रूफटॉप परियोजनाओं के लिए बड़े सरकारी कॉम्प्लेक्स/भवनों की पहचान; रूफटॉप सौर परियोजना का प्रावधान तथा मिशन वक्तव्य के तहत अनिवार्य 10 प्रतिशत नवीकरणीय ऊर्जा और स्मार्ट शहरों के विकास के लिए दिशानिर्देश; नए निर्माणों या ऊंची इमारतों के तल क्षेत्रफल अनुपात के लिए रूफटॉप सौर के अनिवार्य प्रावधान हेतु भवन के उप नियमों में संशोधन; सौर परियोजनाओं के लिए मूल संरचना की स्थिति; कर मुक्त सौर बॉन्ड की उगाही; लंबी अवधि तक ऋण प्रदान करना; बैंकों/एनएचबी द्वारा आवासीय ऋण के भाग के रूप में रूफटॉप सौर प्रावधान बनाना; वितरण कंपनियों को प्रोत्साहन देने और नेट मीटरिंग को अनिवार्य बनाने के लिए समेकित विद्युत विकास योजना में उपायों को शामिल करना तथा द्विपक्षीय और अंतरराष्ट्रीय दाताओं और लक्ष्य पूरा करने के लिए ग्रीन क्लाइमेट फंड से निधि की उगाही।

नवीकरणीय ऊर्जा की अनुमानित संभाव्यता

स्वदेशी नवीकरणीय संसाधनों के बढ़ते इस्तेमाल से महंगे आयातित जीवाश्म ईंधनों पर भारत की निर्भरता में कमी आने की आशा है। भारत में वाणिज्यिक रूप से दोहन योग्य स्रोतों से लगभग 900 गीगावॉट नवीकरणीय ऊर्जा संभाव्यता का अनुमान लगाया गया है, जो हैं पवन-102 गीगावॉट (80 मीटर मास्ट ऊंचाई); लघु हाइड्रो-20 गीगावॉट; जैव ऊर्जा-25 गीगावॉट और 750 गीगावॉट सौर विद्युत, जिसमें 3 प्रतिशत बंजर भूमि ली जाती है।

लक्ष्य

भारत सरकार ने 2022 के अंत तक 175 गीगावॉट नवीकरणीय विद्युत स्थापना की क्षमता का लक्ष्य तय किया है। इसमें पवन विद्युत से 60 गीगावॉट, सौर विद्युत से 100 गीगावॉट, बायोमास विद्युत से 10 गीगावॉट और लघु पनबिजली से 5 गीगावॉट शामिल है।



22.5 मेगावॉट पवन फार्म

वर्ष 2016-17 के लिए 16,660 मेगावॉट ग्रिड नवीकरणीय विद्युत का लक्ष्य तय किया गया है (पवन 4000 मेगावॉट, सौर 12,000 मेगावॉट, लघु पनबिजली 250 मेगावॉट, बायो पावर 400 मेगावॉट और अपशिष्ट से विद्युत 10 मेगावॉट)। इसके अलावा ऑफ ग्रिड नवीकरणीय प्रणाली के तहत 15 मेगावॉट समकक्ष अपशिष्ट से ऊर्जा, 60 मेगावॉट समकक्ष बायोमास गैर खोई सह उत्पादन, 10 मेगावॉट समकक्ष बायोमास गैसीफायर, 1.0 मेगावॉट समकक्ष लघु पवन/हाइब्रिड प्रणाली, 100 मेगावॉट समकक्ष सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली, 1.0 समकक्ष माइक्रो हाइडल और 100,000 परिवार के आकार के बायोगैस संयंत्रों का लक्ष्य 2016-17 के लिए तय किया गया है।

उपलब्धियां

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के पूरे वर्ष के प्रयासों और उपलब्धियों के विवरण इस प्रकार दिए गए हैं।

हरित विद्युत क्षमता संवर्धन

नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से अब तक इस वर्ष में (जनवरी 2016 से अक्टूबर 2016) कुल 7518 मेगावॉट ग्रिड संबद्ध विद्युत उत्पादन क्षमता देश में स्थापित की जा चुकी है।

देश में 2015-16 के दौरान 4460 मेगावॉट के लक्ष्य की तुलना में कुल 7060 मेगावॉट ग्रिड संबद्ध विद्युत उत्पादन क्षमता नवीकरणीय स्रोतों, जैसे सौर (3019 मेगावॉट) और पवन (3423 मेगावॉट), लघु पनबिजली (218 मेगावॉट), बायो-पावर (400 मेगावॉट) जोड़ी गई है। 2016-17 के दौरान 31 अक्टूबर, 2016 तक संचयी उपलब्धि 46,327 मेगावॉट तक पहुंचाते हुए कुल 3575 मेगावॉट क्षमता जोड़ी गई।

उपलब्धियों की क्षेत्रवार झलकें

- 2015-16 में 3423 मेगावॉट का अब तक का सबसे अधिक पवन विद्युत क्षमता वर्धन किया गया जो लक्ष्य से

43 प्रतिशत है। 2016-17 के दौरान 31 अक्टूबर, 2016 तक कुल 1502 मेगावॉट क्षमता का वर्धन किया गया है, जिससे संचयी उपलब्धि 28,279 मेगावॉट हो गई है। अब, दुनिया भर में संस्थापित पवन विद्युत क्षमता के संदर्भ में भारत का चीन, यूएसए और जर्मनी के बाद चौथा स्थान है।

- अब तक का सबसे अधिक सौर विद्युत क्षमता वर्धन 2015-16 में 3019 मेगावॉट तक किया गया, जो लक्ष्य से 116 प्रतिशत अधिक है। 2016-17 के दौरान 31 अक्टूबर, 2016 तक कुल 1750 मेगावॉट क्षमता का वर्धन किया गया है, जिससे संचयी उपलब्धि 8728 मेगावॉट हो गई है।
- 2015-16 में स्थापित किए गए 31472 सौर पंप की संख्या पिछले 24 वर्षों के दौरान स्थापित किए गए कुल सौर पंपों से अधिक है, अर्थात् जब से 1991 में यह कार्यक्रम आरंभ हुआ। अब तक 31 अक्टूबर, 2016 तक देश में 92,305 सौर पंप लगाए गए हैं।
- 2015-16 में 20,904 मेगावॉट की क्षमता वाली सौर परियोजनाओं की निविदा की गई। इनमें से 11,209 मेगावॉट क्षमता के लिए कार्य सौंपा जा चुका है।
- पिछले 2.5 वर्षों में लघु पनबिजली विद्युत संयंत्रों से 0.53 गीगावॉट की अतिरिक्त क्षमता को ग्रिड संबद्ध नवीकरण विद्युत के तहत जोड़ा गया है।
- बायोमास विद्युत में बायोमास दहन, बायोमास गैसीफिकेशन और कोई सह उत्पादन की संस्थापनाएं शामिल हैं। 2016-17 के दौरान 400 मेगावॉट के लक्ष्य की तुलना में 51 मेगावॉट के

बायोमास विद्युत संयंत्रों की स्थापना की गई है, जिससे इसकी संचयी उपलब्धि 4882 मेगावॉट तक पहुंच गई है।

- पारिवारिक आकार के बायोगैस संयंत्र मुख्य रूप से ग्रामीण अर्ध शहरी घरों के लिए हैं, जो राष्ट्रीय बायोगैस और खाद प्रबंधन कार्यक्रम के तहत लगाए गए हैं। 2016-17 के दौरान 1.00 लाख बायोगैस संयंत्रों की लक्ष्य की तुलना में 0.26 लाख बायोगैस संयंत्रों की स्थापना की गई है, जिससे 31 अक्टूबर 2016 तक संचयी उपलब्धि 49.35 लाख बायोगैस संयंत्र तक पहुंच गई है।

⚡ मंत्रालय द्वारा किए गए प्रमुख प्रयास

⚡ सौर विद्युत

- राष्ट्रीय सौर मिशन के तहत सौर क्षमता की स्थापना का लक्ष्य 2021-22 तक 20 गीगावॉट से बढ़ाकर 100 गीगावॉट किया गया है। इसमें 10,500 मेगावॉट का लक्ष्य 2016-17 के लिए तय किया गया है, जिससे संचयी क्षमता 31 मार्च, 2017 तक 17 गीगावॉट तक पहुंच जाएगी।
- इस समय 19,276 मेगावॉट की निविदाएं जारी की गई हैं, जिसमें से 13,910 मेगावॉट के लिए आशय पत्र जारी किए गए / 10,824 मेगावॉट के लिए पीपीए पर हस्ताक्षर किए।
- 21 राज्यों में 20,000 मेगावॉट क्षमता वाले 34 सौर पार्क की क्षमता को मंजूरी दी गई है, जो निष्पादन के विभिन्न चरणों में हैं।
- 31 अक्टूबर, 2016 तक पूरे देश में कुल 90,710 सौर पंपों की स्थापना की गई है।
- साथ ही मास्टर प्लान, सोलर सिटी प्रकोष्ठ तैयार करने के लिए, नवीकरणीय परियोजनाओं की संवर्धनात्मक गतिविधियों और स्थापना के लिए 67.01 करोड़ रुपए की कुल राशि को मंजूरी दी गई है और अब तक सोलर सिटी कार्यक्रम के तहत 24.16 करोड़ रुपए की राशि जारी की गई है।
- केन्द्र सरकार के विभिन्न विभागों और मंत्रालयों ने अपनी अंतरिम विद्युत खपत के लिए 5938 मेगावॉट

रूफटॉप सौर क्षमता की स्थापना हेतु सामूहिक प्रतिबद्धता की है। सेकी ने इस आवश्यकता के भाग के रूप में एक सकल मांग की है और रूफटॉप सौर प्रणालियों की खरीद में सहायता दी है। सेकी ने पूर्व चयनित केन्द्र सरकार/ विभाग के स्वामित्व वाली इमारतों पर 1000 मेगावॉट रूफटॉप सौर क्षमता के विकास के लिए एक निविदा जारी की है। यह भारत में रूफटॉप सौर बाजार में अब तक की सबसे बड़ी निविदा है।

⚡ सौर रूफटॉप

- वर्ष 2022 तक 40 गीगावॉट ग्रिड संबद्ध सौर रूफटॉप का लक्ष्य अर्जित करना तय किया गया है। अब तक लगभग 500 मेगावॉट की स्थापना की गई है और लगभग 3000 मेगावॉट को मंजूरी दी गई है, जो स्थापना के अधीन है। सभी प्रमुख क्षेत्रों, अर्थात् रेलवे, हवाई अड्डे, अस्पताल, शैक्षिक संस्थान, केन्द्र/राज्य/ पीएसयू के सरकारी भवनों के अलावा निजी क्षेत्र को भी लक्षित किया जा रहा है।
- इस 40 गीगावॉट के लक्ष्य के साथ एक बड़े पैमाने पर ग्रिड संबद्ध सौर रूफटॉप कार्यक्रम की शुरुआत की गई है। 30 राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों के राज्य बिजली विनियामक आयोगों ने नेट मीटरिंग/फीड इन टैरिफ प्रक्रिया के लिए विनियम अधिसूचित किए हैं। सौर रूफटॉप के लिए 5000 करोड़ रुपए की राशि मंजूर की गई है। 30 सितम्बर, 2016 तक लगभग 500 मेगावॉट सौर रूफटॉप क्षमता स्थापित की गई है।
- विश्व बैंक, केएफडब्ल्यू, एडीबी और एनडीबी से कुल 1300 मिलियन अमेरिकी डॉलर की राशि प्राप्त हुई है, जिसके जरिए एसबीआई, पीएनबी, कैनेरा बैंक और इरेडा 10 प्रतिशत से कम दर पर इसका निधिकरण कर सकेंगे।
- मंत्रालय ने इसरो के वेदास पोर्टल का उपयोग करते हुए सभी रूफटॉप संयंत्रों की जियो टैगिंग के लिए इस रोग के साथ करार किया है।

⚡ पवन विद्युत

- वर्ष 2015-16 के दौरान 3.42 गीगावॉट पवन विद्युत क्षमता वर्धन किया गया है, जो एक वर्ष के दौरान देश में अब तक



का सबसे अधिक पवन विद्युत क्षमता वर्धन है। देश में इस समय स्थापित पवन विद्युत क्षमता लगभग 28.28 गीगावॉट है।

- भारत में पवन विद्युत उपकरणों का एक सशक्त विनिर्माण आधार देश में मौजूद है। वर्तमान में देश में 53 पवन टर्बाइन मॉडलों के साथ 20 अनुमोदित विनिर्माता हैं, जिनकी क्षमता 3 मेगावॉट 1 टर्बाइन वाली है। भारत में विनिर्मित पवन टर्बाइन अंतरराष्ट्रीय गुणवत्ता मानकों वाले और यूरोप, यूएसए तथा अन्य देशों में निर्यात किए जाने वाले दुनिया भर में सबसे कम लागत वाले हैं।
- देश की पवन विद्युत संभाव्यता का पुनः आकलन राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान द्वारा किया गया, यह अनुमान लगाया गया है कि 100 मीटर हब की ऊंचाई पर यह 302 गीगावॉट होती है। संस्थान की वेबसाइट पर ऑनलाइन पवन एटलस उपलब्ध है। इससे देश में पवन विद्युत विकास के नए आयाम बनेंगे।
- भारत में एक लंबी तट रेखा है, जहां अपतटीय पवन विद्युत परियोजनाओं के विकास की अच्छी संभावना है। मंत्रिमंडल ने राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति को पारित किया है। गुजरात और तमिलनाडु की तटीय रेखाओं के पास कुछ ब्लॉक चुने गए हैं। यह संस्थान इन तटीय क्षेत्रों के पवन संसाधन आकलन करने की प्रक्रिया में है।
- देश में अभितट पवन विद्युत परियोजनाओं के विकास के व्यापक दिशानिर्देश तैयार किए गए हैं और 22 अक्टूबर, 2016 को इन्हें जारी किया गया है।
- 22 अक्टूबर 2016 को '1000 मेगावॉट अंतरराज्य पारेषण प्रणाली की स्थापना योजना-संबद्ध पवन विद्युत परियोजनाएं' के कार्यान्वयन हेतु दिशानिर्देश जारी किए गए।
- पवन विद्युत परियोजनाओं की रि-पावरिंग की नीति इसके लिए सुविधा प्रदान करने वाली रूपरेखा के सृजन द्वारा पवन ऊर्जा संसाधनों की अनुकूलतम उपयोगिता को प्रोत्साहन देने के लिए 5 अगस्त, 2016 को जारी की गई।

लघु पनबिजली

नवीकरणीय ऊर्जा की 14.30 गीगावॉट का क्षमता वर्धन पिछले 2.5 वर्षों के दौरान लघु

पनबिजली से ग्रीड संबद्ध 0.53 गीगावॉट नवीकरणीय विद्युत के तहत किया गया है।

बायोमास विद्युत

बायोमास विद्युत में बायोमास दहन, बायोमास गैसीफिकेशन और खोई सह उत्पादन की संस्थापनाएं शामिल हैं। वर्ष 2016-17 के दौरान 400 मेगावॉट की लक्ष्य की तुलना में 51 मेगावॉट की बायोमास विद्युत संयंत्र स्थापना होने से इसकी संचयी उपलब्धि 4882.33 मेगावॉट तक पहुंच गई है।

पारिवारिक आकार के बायोगैस संयंत्र

पारिवारिक आकार के बायोगैस संयंत्र मुख्य रूप से ग्रामीण और अर्धशहरी परिवारों के लिए हैं जिनकी स्थापना राष्ट्रीय बायोगैस और खाद प्रबंधन कार्यक्रम के तहत की गई है। वर्ष 2016-17 के दौरान 1.00 लाख बायोगैस संयंत्रों के लक्ष्य की तुलना में 0.26 लाख बायोगैस संयंत्र स्थापना होने से इसकी संचयी उपलब्धि 49.35 लाख बायोगैस संयंत्र तक पहुंच गई है।

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का नया कार्यालय भवन

'अटल अक्षय ऊर्जा भवन' जो मंत्रालय का एक समेकित मुख्यालय भवन है, इसकी आधारशिला 19 अक्टूबर 2016 को रखी गई। यह आधारशिला श्री पीयूष गोयल, माननीय विद्युत, कोयला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा तथा खान मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) ने रखी।

कौशल विकास

सूर्य मित्र योजना की शुरुआत मार्च 2020 तक 50,000 प्रशिक्षित सौर प्रकाशबोलीय तकनीशियनों को तैयार करने के लिए की गई। 30 सितम्बर, 2016 तक कुल 5492 सूर्य मित्रों को प्रशिक्षण दिया गया है और 3000 से अधिक व्यक्ति प्रशिक्षण के अधीन हैं। देश भर में फैले 150 से अधिक संस्थानों का नेटवर्क इस सूर्य मित्र योजना के कार्यान्वयन हेतु बनाया गया है। इसके अलावा

लघु पनबिजली के लिए अल्पावधि प्रशिक्षण कार्यक्रम, सौर ऊर्जा युक्तियों के उद्यमशील विकास, प्रचालन और अनुरक्षण तथा सह उत्पादन संयंत्रों के बॉयलर प्रचालनों के लिए भी अनेक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इन अल्पावधि प्रशिक्षण कार्यक्रमों के जरिए पिछले 2 सालों में लगभग 7800 व्यक्तियों को प्रशिक्षण दिया गया है।

श्री पीयूष गोयल ने 7 जून 2016 को रूफटॉप सौर विद्युत पर राष्ट्रीय कार्यशाला में मोबाइल एप 'सूर्य मित्र' लोकार्पित किया। इस जीपीएस आधारित मोबाइल एप का विकास राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा किया गया है, जो मंत्रालय का एक स्वायत्त संस्थान है।

अन्य प्रयास

- पूर्ण या आंशिक रूप से कर्क रेखा और मकर रेखा के बीच आने वाले सौर ऊर्जा से भरपूर 121 देशों में विशेष प्लेटफॉर्म के रूप में अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन की शुरुआत पेरिस में 30 नवम्बर, 2015 को कॉप21 के दौरान सौर ऊर्जा के विकास और प्रोत्साहन हेतु की गई है, जिसका मुख्यालय भारत में है। 25 जनवरी 2016 को आईएसए के प्रस्तावित मुख्यालय की आधारशिला गुडगांव, हरियाणा, भारत में रखी गई और इसके अंतरिम सचिवालय का उद्घाटन किया गया। आईएसए की अंतरराष्ट्रीय विषय निर्वाचन समिति की अब तक 4 बैठकें की गई हैं। आईएसए की रूपरेखा के करार को विभिन्न पणधारियों के साथ चर्चा के बाद अंतिम रूप दिया गया है। इसे आईएसए के आईएससी की चौथी बैठक में प्रस्तुत किया गया था। आईएसए की रूपरेखा की करार पर भारत, फ्रांस, ब्राजील और अन्य सहित 20 सदस्य देशों ने 15 नवम्बर, 2016 को मार्केश, मोरक्को में कॉप22 के दौरान हस्ताक्षर किए।
- सौर आधारित विद्युत जनरेटर, बायोमास आधारित विद्युत जनरेटर, पवन विद्युत प्रणालियों, माइक्रो हाइड्रल संयंत्रों तथा नवीकरणीय ऊर्जा आधारित जनोपयोगिताओं के लिए जैसे प्रयोजनों के लिए ऋण लेने वालों को 15 करोड़ रुपये तक की सीमा के बैंक ऋण दिए जाएंगे, अर्थात् स्ट्रीट लाइटिंग प्रणालियां और दूरस्थ ग्राम विद्युतीकरण। **AU**

स्रोत: <http://pib.nic.in/>

उत्तराखण्ड में सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम

राष्ट्रीय सौर मिशन के तहत एसपीवी प्रणालियों की स्थापना, प्रचालन और रखरखाव के लिए प्रशिक्षित एवं कुशल कार्मिकों की बड़ी मांग को पूरा करने के लिए सौर पीवी के क्षेत्र में कौशल विकास की जरूरत है। इस कार्यक्रम का लक्ष्य तकनीशियन और छोटे उद्यमियों के कौशलों का विकास करना है, जो इसके प्रचालन, रखरखाव और खराबियों को सुधारने के लिए जिम्मेदार हैं। प्रतिभागियों की योग्यता न्यूनतम आईटीआई या इंजीनियरी में डिप्लोमा, खास तौर पर मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक शाखा में। ग्रामीण पृष्ठभूमि वाले और बेरोजगार प्रतिभागियों पर विशेष बल दिया जाता है।

प्रशिक्षण संरचना

सूर्य मित्र कौशल विकास कार्यक्रम की प्रशिक्षण पाठ्यचर्या एनसीवीटी पाठ्यचर्या के अनुसार 03 माह (600 घण्टे) के प्रशिक्षण हेतु बनाई गई है। इन तीन माह में शुरूआती 2 माह तक प्रतिभागियों को कक्षा के व्याख्यानों और प्रयोगशाला में स्वयं कार्य द्वारा प्रशिक्षण के जरिए जानकारी दी जाती है और अंतिम एक माह का प्रशिक्षण इंटरनशिप के रूप में सौर पीवी कंपनियों में दिया जाता है।

इसमें शामिल किए गए मुख्य क्षेत्र हैं बिजली, सौर ऊर्जा की बुनियादी बातें, सौर प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र और प्रणालियां, प्रणाली घटकों का संतुलन, स्थल सर्वेक्षण के लिए प्रयुक्त औजार और उपकरण सहित लोड आकलन, प्रणाली की स्थापना और निरीक्षण। इसके अलावा छात्रों को विभिन्न सौर पीवी मॉड्यूल विनिर्माण कारखानों तथा सौर पीवी संयंत्रों के भ्रमण कराए जाते हैं। इन सभी पक्षों में कार्यक्रम की संरचना

इस प्रकार की है कि इससे सौर पीवी स्थापना, प्रचालन और रखरखाव के क्षेत्र में प्रतिभागियों के कौशलों का चहुमुखी विकास होता है।

उत्तराखण्ड में कार्यक्रम

उत्तराखण्ड उन शुरूआती कुछ राज्यों में से एक है, जहां राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा आरंभ करने के शुरूआती चरण में ही सूर्य मित्र कौशल विकास कार्यक्रम कराए गए।

उत्तराखण्ड नवीकरणीय ऊर्जा विकास एजेंसी उत्तराखण्ड में सूर्य मित्र कौशल विकास कार्यक्रम के आयोजन के लिए मंत्रालय की राज्य नोडल एजेंसी के रूप में कार्य करती है। आरंभ में सरकारी पॉलीटेक्नीक, देहरादून और ऑर्डिनेंस फैक्टरी इंस्टीट्यूट ऑफ लर्निंग, देहरादून नामक दो संस्थानों को कार्यक्रम के आयोजन हेतु चुना गया था।

छात्रों का चयन पहले आओ पहले पाओ आधार पर किया गया और इसके आवेदन

उत्तराखण्ड के हिन्दी और अंग्रेजी समाचार पत्रों में विज्ञापन के जरिए आमंत्रित किए गए। आवेदन प्राप्त होने के बाद संस्थान की ओर से निर्धारित पात्रता मानदण्डों के अनुसार कॉलेज प्राधिकरण द्वारा इनका चयन किया गया था।

देहरादून के सरकारी पॉलीटेक्नीक का पहला कार्यक्रम सितम्बर 2015 में शुरू किया गया और इसे युवा तथा युवा उद्यमी वर्ग के बीच बहुत पसंद किया गया। इसी प्रकार दूसरा कार्यक्रम उसी माह ऑर्डिनेंस फैक्टरी इंस्टीट्यूट ऑफ लर्निंग, देहरादून में आरंभ किया गया।

शुरूआती दो बैच में कुल 60 छात्र उत्तीर्ण हुए और वर्तमान में 70 प्रतिशत छात्रों ने सौर कंपनियों में काम करना शुरू किया है, जैसे रेज पावर, फिडेटो कंसल्टेंसी, संकल्प एनर्जी, रिक्यूब आदि, जिन्हें 9000-15000 रुपये प्रति माह का वेतन मिलता है और अन्य संबंधित स्थानों में स्व उद्यमी के तौर पर कार्यरत हैं।



तस्वीर 1: उत्तराखण्ड में सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम के तहत कक्षाकक्ष प्रशिक्षण जारी

⚡ भावी मार्ग

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने राज्य में 2021 तक सौर पीवी की संस्थापना हेतु कुल 500 मेगावॉट का लक्ष्य रखा है। इस विशाल कार्य को पूरा करने के लिए बड़ी संख्या में कुशल व्यक्तियों की आवश्यकता है ताकि संस्थापना प्रक्रिया की गति बनाई रखी जा सके। उरेडा द्वारा इस कार्यक्रम को सौर पीवी के क्षेत्र में कुशल जनशक्ति तैयार करने और युवाओं के सशक्तीकरण हेतु स्व उद्यमशीलता को बढ़ावा देने के लिए आगे बढ़ाया जा रहा है। वित्तीय वर्ष 2016-17 में सरकारी पॉलीटेक्नीक लोहाघाट, इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियर्स देहरादून, सरकारी पॉलीटेक्नीक, देहरादून तथा ऑर्डिनेंस फैक्टरी इंस्टीट्यूट ऑफ लर्निंग, देहरादून में चार अन्य कार्यक्रमों को आयोजित करने की योजना है। अगले कुछ वर्षों में इस कार्यक्रम को उत्तराखण्ड के विभिन्न जिलों में बुनियादी स्तर तक विस्तारित किया जाएगा क्योंकि



तस्वीर 2: उत्तराखण्ड में सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम



तस्वीर 3: प्रशिक्षण जारी

उरेडा ने विभिन्न जिलों में 8 नए कार्यक्रमों की योजना बनाई है ताकि उद्यमशीलता कौशलों एवं आत्मनिर्भरता के साथ स्थानीय युवाओं को सशक्त बनाए जा सके। **AU**

सौजन्य : श्री ए के त्यागी, मुख्य परियोजना अधिकारी, उत्तराखण्ड नवीकरणीय विकास एजेंसी

श्री राजीव कपूर अब नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के नए सचिव

श्री राजीव कपूर ने 13 दिसम्बर, 2016 को नई दिल्ली में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव के तौर पर कार्यभार संभाला। श्री राजीव कपूर उ. प्र. कैडर (1983) के आईएस अधिकारी हैं। उन्होंने भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर से बी.टेक की डिग्री प्राप्त की है। उन्होंने भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, अहमदाबाद से प्रबंधन में पीजीपी किया है और प्रिंस्टन यूनिवर्सिटी से सार्वजनिक नीति में एमपीपी की उपाधि प्राप्त की है। मंत्रालय में कार्यभार संभालने से पहले वे मई 2014 से नवम्बर 2016 तक लाल बहादुर शास्त्री राष्ट्रीय प्रशासनिक अकादमिक के निदेशक थे। इसके पहले वे उत्तर प्रदेश सरकार के राज्यपाल के प्रधान सचिव के पद पर मई 2013 से मई 2014 तक कार्यरत थे।

‘अक्षय ऊर्जा’ अपने नए संरक्षक के रूप में श्री राजीव कपूर का स्वागत करती है।



नवीकरणीय ऊर्जा के विकास में उत्कृष्टता हेतु सीबीआईपी पुरस्कार 2017



श्री के एस पोपली, अध्यक्ष और प्रबंध निदेशक, इरेडा को नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र के विकास में उनके असाधारण योगदान के लिए 'सीबीआईपी पुरस्कार 2017' से सम्मानित किया गया। भारत में नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र के विकास में असाधारण योगदान के लिए श्री उपेन्द्र त्रिपाठी, पूर्व सचिव, नवीन और

नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को भी सीबीआईपी पुरस्कार 2017 से सम्मानित किया गया।

यह पुरस्कार डॉ. संजीव कुमार बलयान, माननीय राज्य मंत्री, जल संसाधन, नदी विकास और गंगा पुनरुद्धार, भारत सरकार ने 29 दिसम्बर 2019 को नई दिल्ली के स्कोप कॉम्प्लेक्स में आयोजित सीबीआईपी दिवस समारोह के अवसर पर प्रदान किए। इस अवसर पर उपस्थिति प्रतिष्ठित व्यक्ति

थे श्री एस एस दुबे, अध्यक्ष, सीईए; श्री जी एस झा, अध्यक्ष, केन्द्रीय जल आयोग और श्री वी के. खंजिला, सचिव, केन्द्रीय सिंचाई और विद्युत बोर्ड। इस पुरस्कार का निर्णय एक उच्च स्तरीय जूरी द्वारा किया गया जिसमें सीईआरसी, सीईए, सीडब्ल्यूसी, इरेडा आदि, सेकी लि. और टाटा पावर कं. लि. के वर्तमान और पूर्व वरिष्ठ कार्यपालक शामिल थे। **AU**

स्रोत: इरेडा

यूएसए-भारत स्वच्छ ऊर्जा वित्त सुविधा प्रयास घोषित

श्री पीयूष गोयल, विद्युत, कोयला तथा नवीन और नवीकरणीय एवं खान मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) और भारत में अमेरिकी राजदूत श्री रिचर्ड वर्मा ने नई दिल्ली में 16 दिसम्बर 2016 को यूएसए-भारत स्वच्छ ऊर्जा वित्त प्रयास के एक नए संयुक्त प्रयास का लोकार्पण किया, जो ओपीआईसी निधिकरण को आगे बढ़ाने तथा वितरित स्वच्छ ऊर्जा परियोजनाओं तक पहुंच बढ़ाने के लिए सार्वजनिक और निजी पूंजी की उगाही में सहायता देगा। श्री राजीव कपूर, सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय; वाइट हाउस के वरिष्ठ निदेशक जॉन मॉर्टन; और श्री विलियम प्यूगेस, प्रबंध निदेशक, ओपीआईसी तथा डेविड एण्ड ल्यूसिल पैकार्ड फाउंडेशन के प्रतिनिधि, जॉन डी और कैथरीन टी मैक आर्थर फाउंडेशन भी इस अवसर पर उपस्थित थे। इस अवसर पर नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय और ओपीआईसी के बीच श्री पीयूष गोयल की उपस्थिति में आशय पत्रों पर हस्ताक्षर किए गए और इनका आदान प्रदान किया गया, जिससे यूएस-भारत स्वच्छ ऊर्जा वित्त प्रयास के लिए 20 मिलियन अमेरिकी डॉलर का कोष बनाया जाएगा, जिसे अमेरिकी और भारत द्वारा समान रूप से समर्थन दिया जाएगा और इसके जरिए दीर्घ अवधि निधिकरण तथा संस्थापना की जाएगी और ओपीआईसी से दीर्घ अवधि ऋण निधिकरण के समर्थन हेतु योग्यता प्राप्त होगी। **AU**

Source: <http://pib.nic.in>

पश्चिम बंगाल में सौर विद्युत विकास में तेजी लाने पर कार्यशाला

टेरी ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सहयोग से 25 अक्टूबर 2016 को इकोपार्क, कोलकाता, पश्चिम बंगाल में 'सौर विद्युत विकास में तीव्रता' पर एक कार्यशाला का आयोजन किया। इसके विभिन्न पणधारियों में बिजली विनियामक आयोग, डिस्कॉम, राज्य लोड प्रेषण केन्द्र तथा भारत के पूर्वी और उत्तर पूर्वी क्षेत्र की राज्य नोडल एजेंसियां शामिल हैं जिन्होंने कार्यशाला में ग्रिड संबद्ध सौर क्षमता वर्धन में तेजी लाने के लिए कार्यशाला में सक्रिय रूप से भाग लिया। कार्यशाला का प्रदान उद्देश्य भारत के पूर्वी और पूर्वोत्तर क्षेत्रों में सौर विद्युत स्थापना में तेजी लाने के आंदोलन को तैयार करना था। इस कार्यशाला का लक्ष्य कथित क्षेत्रों में वित्तीय निवेश को सुदृढ़ बनाना भी था। इससे उन मुद्दों और चुनौतियों पर भी फोकस किया गया जिनसे इन क्षेत्रों में सौर विद्युत के प्रोत्साहन को नुकसान पहुंचता है। **AU**



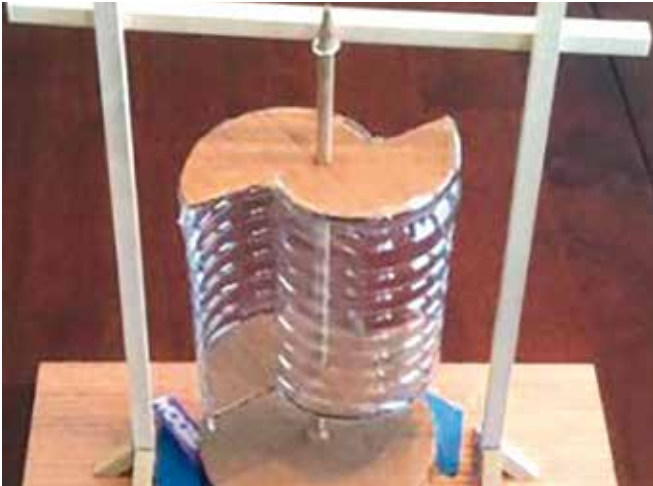
एक लघु पवन टर्बाइन को बनाना सीखें

प्रिय बच्चो,

पवन टर्बाइन को उनके घूमने के अक्ष पर निर्भर करते हुए दो प्रकारों में बांटा गया है। टर्बाइनों में घूमने के लिए एक आड़ा अक्ष होता है जिसे होरिजेंटल एक्सिस पवन टर्बाइन कहते हैं। इसमें घूमने का अक्ष जमीन के समानांतर होता है। एक खड़े अक्ष वाले पवन टर्बाइन में रोटार एक खड़े रोटार शाफ्ट के आस पास घूमता है। रोटार ब्लेड के प्रकार पर निर्भर करते हुए खड़े अक्ष वाले पवन टर्बाइन को पुनः डेरियस मॉडल, गिरोमिल, हेलिकल ब्लेड वीएडब्ल्यूटी, साइक्लो टर्बाइन, और सेवोनियस में बांटा गया है। डेरियस और सेवोनियस दो बुनियादी मॉडल हैं। अन्य दो मॉडल डेरियस मॉडल के रूपांतरण हैं।

डेरियस और सेवोनियस मॉडलों में एक मुख्य अंतर यह है कि पहले वाले में कार्य करने के लिए उठाने का बल इस्तेमाल होता है और इसके काम करने का सिद्धांत आड़े टर्बाइन के समान होता है, जिसमें बिजली पैदा करने के लिए उठाने के बल का उपयोग किया जाता है। सेवोनियस मॉडल में खींचने के बल का उपयोग किया जाता है और इससे रोटेशन बहुत धीमा हो जाता है। इसमें दो ब्लेड होंगे। ब्लेड का एक साइड दूसरे की तुलना में अधिक पवन ग्रहण करेगा और यह रोटार को घुमाएगा। इसके कारण, सेवोनियस टर्बाइन पवन से अधिक तेज नहीं घूम सकता है। चूंकि इसकी घूमने की गति धीमी है, अतः इसकी दक्षता बहुत कम होती है और इसे अल्प विद्युत कार्यों जैसे पंप चलाने आदि में इस्तेमाल किया जाता है, इसे पवन की कम गति वाले क्षेत्रों में उपयोग नहीं किया जा सकता है।



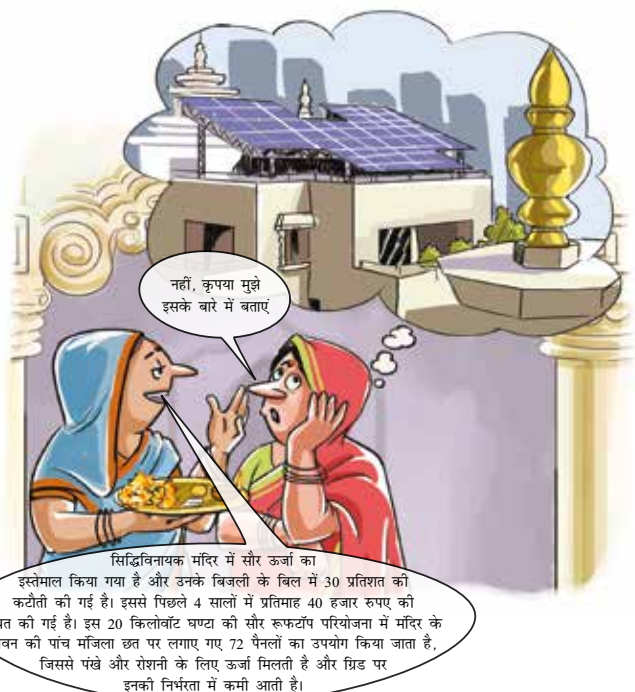


एचएडब्ल्यूटी सबसे सामान्य तौर पर इस्तेमाल होने वाली पवन टर्बाइन है जिसे बड़े पैमाने पर बिजली बनाने में इस्तेमाल किया जाता है, जबकि वीएडब्ल्यूपी का उपयोग व्यक्तिगत घरों की बिजली के लिए किया जाता है। एचएडब्ल्यूटी में एयरो डायनेमिक डिजाइन वाले ब्लेड होते हैं, जिससे उठाने का बल पैदा होता है और इससे रोटर चलाया जाता है। इससे जनरेटर शाफ्ट घूमता है और जनरेटर से बिजली उत्पन्न होती है। एचएडब्ल्यूटी को पवन की दिशा में रोटर के साथ लगाया जाता है।

पवन टर्बाइन के मुख्य हिस्से हैं रोटर, गीयरबॉक्स और जनरेटर। आप आसानी से एक पवन टर्बाइन बना सकते हैं। एक सरल मॉडल वाले एचएडब्ल्यूटी को बनाने का तरीका आगे बताया गया है।

- इसके ब्लेड बांस या पीवीसी पाइप से बनाए जा सकते हैं। आपको 24 इंच लंबे पीवीसी पाइप की जरूरत होगी जिसका व्यास 8 इंच होता है। इसे लंबाई में 4 समान हिस्सों में काटें। इनमें से दो टुकड़े लें और एक सिरे पर 30 मि.मी. की दूरी पर एक निशान लगाएं और इसी प्रकार विकर्ण की दिशा में विपरीत सिरे पर निशान लगाएं। इन बिन्दुओं को जोड़ने वाली एक रेखा खींचें और इस पर से काटें। आपको चार तिकोने टुकड़े मिलेंगे जो समकोण पर होंगे। इनमें से 3 टुकड़ों को ब्लेड की तरह इस्तेमाल किया जाता है।
- इसके बाद सभी ब्लेडों पर आपको सीधे हिस्से से $3/8$ इंच पर दो छेद करने होंगे, पहला आधे इंच पर और दूसरा चौड़े सिरे से सवा इंच पर।
- आपको 5 एम्पियर की 260 वीडीसी कंटीन्यूस ड्यूटी मोटर की जरूरत होगी। इसमें हब पर बराबर दूरी पर 3 छेद के निशान बनाएं, जो शाफ्ट के मध्य के से $3/8$ इंच पर होंगे। ये छेद $7/32$ इंच पर किए जाएं और इसमें चौथाई इंच ग 20 टैप पर टैप किया जाए।
- इन ब्लेडों को चौथाई इंच के बोल्ट का इस्तेमाल करते हुए छेदों के जरिए हब पर कसा जाए। ब्लेड पर खाली छेद के जरिए हब पर निशान बनाया जाए, ताकि इन्हें आसानी से एक कतार में रखा जा सके।
- इसे पीवीसी पाइप से बने हुए बेस टावर पर लगाया जाए। मोटर के तारों को पाइप से गुजारा जाए और बल्ब या एलईडी से जोड़ा जाए। **AU**

स्रोत: <http://hubpages.com/education/How-to-Build-a-Wind-Turbine-for-Your-Science-Fair>



एनविस सेंटर ऑन रिन्यूएबल एनर्जी एण्ड एनवार्थनमेंट

| <http://www.terienvis.nic.in/>

नवीकरणीय ऊर्जा स्वच्छ ऊर्जा स्रोत होने के नाते इसका महत्व भारत में सभी स्तरों पर बढ़ा है। इसमें सेंटर फॉर रिन्यूएबल एनर्जी एण्ड एनवार्थनमेंट पर विस्तृत जानकारी दी गई है। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों जैसे सौर, पवन, भूतापीय, हाइड्रो आदि के विवरण दिए गए हैं। इसमें प्रौद्योगिकियों पर भी जानकारी उपलब्ध है। पाठकों को इसमें प्रकरण अध्ययन, प्रौद्योगिकी अपडेट और जीआईएस मानचित्र आदि मिल सकते हैं। इसमें क्षेत्रवार सांख्यिकी भी उपलब्ध है। केन्द्र के प्रकाशनों की सूची भी वेबसाइट पर दी गई है। **AU**

स्मार्ट एनर्जी: फ्रॉम फायर मैकिंग टू द पोस्ट-कार्बन वर्ल्ड

जियानपिंग लियू, शॉक्वयांग चेन, और ताओ लियू;
सीआरसी प्रेस, 280 पेज

स्मार्ट एनर्जी: आग जलाने से लेकर कार्बन पश्चात विश्व तक ऊर्जा के रूपों का सुधार और प्रतिस्थापना इसमें मुख्य रूप से बताए गए हैं। मैक्रो इतिहास और अंतर विषयक दृष्टिकोण से ऊर्जा के एक रूढ़िवादी अवलोकन, विज्ञान और प्रौद्योगिकी, पर्यावरण और मानव संभाव्यता के विकास के दौर को ऊर्जा प्रतिस्थापन के वस्तुनिष्ठ नियम एवं सभ्यता के विकास को दर्शाया गया है, यह वास्तविक कठिन परिस्थिति की हम इसमें क्यों पड़ते हैं और हम इससे किस प्रकार निकल सकते हैं, इसकी सावधानीपूर्वक जांच की गई है और भावी ऊर्जा रूप तथा सभ्यता के पैटर्न का परिदृश्य दिया गया है। यह पुस्तक उन पाठकों के लिए उपयुक्त है जो ऊर्जा, पर्यावरण, अर्थव्यवस्था और मानव उत्तरजीविता तथा विकास के बारे में सरोकार रखते हैं। ऑनलाइन खरीदने के लिए [दूण्डंवदण्पदज्ञ](#) देखें। **AU**



टेक्नोलॉजिस फॉर बायोकेमिकल कंजर्वर्जन ऑफ बायोमास

हॉन्गजांग चेन और लैन वांग; कैडमिक प्रेस, 284 पेज

बायोमास के जैव रासायनिक रूपांतरण की प्रौद्योगिकियों में बायोमास जैव रासायनिक रूपांतरण प्रौद्योगिकी का परिचय दिया गया है, जिसमें पूर्व उपचार प्लेटफॉर्म, एंजाइम प्लेटफॉर्म, सेल परिष्करण प्लेटफॉर्म, शुगर प्लेटफॉर्म, फर्मेंटेशन प्लेटफॉर्म, उपचार पश्चात प्लेटफॉर्म को शामिल किया गया है। पाठकों को इसके व्यवस्थित उपचार की जानकारी मिलेगी जो न केवल बायोमास के जैव रासायनिक रूपांतरण का आधार है बल्कि इसमें प्रत्येक कार्यनीति के परिचय के साथ इस क्षेत्र में अनुसंधान की मौजूदा उन्नति के बारे में भी बताया गया है।

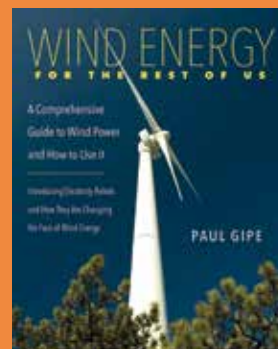
अनुसंधानकर्ताओं को पहचाने गए बायोमास जैव रासायनिक रूपांतरण तथा प्रस्तावित समाधानों के लिए प्रत्येक प्रौद्योगिकी प्लेटफॉर्म की मुख्य समस्याएं पता लगेंगी। यह महत्वपूर्ण संदर्भ पुस्तक नए वैज्ञानिक अनुसंधानों और बायोमास जैव रासायनिक रूपांतरण तकनीक के संबंधित औद्योगिक अनुप्रयोगों का भंडार है, जिसमें मुख्य सामग्री के साथ बुनियादी सिद्धांतों एवं बायोमास जैव रासायनिक रूपांतरण प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग बताए गए हैं। ऑनलाइन खरीदने के लिए www.amazon.in देखें। **AU**



विंड एनर्जी फॉर द रेस्ट ऑफ अस: ए कम्प्रेहेंसिव गाइड टू विंड पावर एण्ड हाउ टु यूज इट

पॉल जीपी; चेल्सी ग्रीन पब्लिशिंग क., 704 पेज

पवन ऊर्जा हम सभी के लिए बहुत अधिक व्यापक विषय है। इस पुस्तक में पवन ऊर्जा के सभी क्षेत्रों के बारे में जानकारी दी गई है जिसमें पवन टर्बाइन के विवरण शामिल किए गए हैं। इसमें पानी की पंपिंग के लिए पवन मिल और सेलिंग जहाज शामिल हैं। इस पुस्तक में आधुनिक पवन ऊर्जा की कहानी इसकी सभी जटिलताओं के साथ बताई गई है। लेखक ने बताया है कि नई पवन टर्बाइन उस मौन क्रांति का हिस्सा क्यों हैं जो हमारे पवन ऊर्जा के उपयोग के तरीके में बदलाव ला रहे हैं। इस क्रांति में कोई सुखियां नहीं हैं, बल्कि यह ऐसे अधिक स्थानों पर पवन टर्बाइन को लागत बना रही है, जो नई पारेषण लाइनों की जरूरत को कम करने के साथ इसके भंडारण और तीव्र वृद्धि को समर्थन देती हैं। लेखक ने अनेक सामान्य भ्रांतियों को तोड़ा है जो पवन ऊर्जा के आस पास मौजूद हैं और ये तर्क पूर्वक वर्णन करते हैं कि पवन टर्बाइन उत्पादक, प्रभावी और पर्यावरण की दृष्टि से मजबूत हैं। लेखक का तर्क है कि पवन ऊर्जा बिजली कंपनियों और उनकी सहायक कंपनियों को छोड़ देने के लिए भी बहुत महत्वपूर्ण है। ऑनलाइन खरीदने के लिए www.amazon.in देखें। **AU**



टेरी द्वारा टैडी 2015-16 का अद्यतन संस्करण जारी

टेरी ने अपने वार्षिक प्रकाशन एनर्जी एण्ड एनवायरनमेंट - टेरी एनर्जी एण्ड एनवायरनमेंट डेटा डिक्शनरी और इयर बुक 2015-16 का अद्यतन संस्करण 21 दिसंबर 2016 को टेरी, इण्डिया हैबिटेड सेंटर में जारी किया।

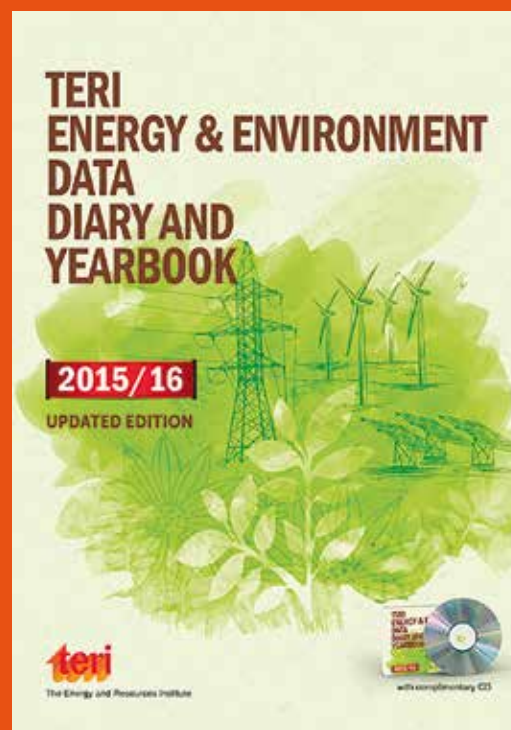
पुस्तक के विमोचन के अवसर पर डॉ. अरुण त्रिपाठी, सलाहकार, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने कहा 'ऊर्जा और पर्यावरण में डेटा तथा नीति के विकास के समेकन पर सभी क्षेत्रों के लिए समय समय पर प्रयास करने की जरूरत है, जो उपलब्ध कराए जा सकें और जो नीति निर्माताओं तथा नागरिक समाज के लिए दस्तावेजों और डिजिटल साधनों के जरिए उपलब्ध है, जिनसे जागरूकता लाई जा सकती है।

प्राकृतिक संसाधनों और ऊर्जा पर केंद्रित समय समय की समीक्षा की जरूरत को समझते हुए टेरी के महानिदेशक, डॉ. अजय माथुर ने कहा, 'टेडी, अपने डेटा संग्रह के साथ नीति निर्माताओं और अनुसंधानकर्ताओं को ऊर्जा तथा पर्यावरण के विभिन्न क्षेत्रों में रुझानों को परखने और उस ठोस जानकारी के विकास में सहायता देती है जिनसे प्रभाव के साथ कार्रवाई की जाती है। इस प्रकाशन का विमोचन डॉ. अरुण त्रिपाठी, डॉ. अजय माथुर, श्री प्रवीर सेनगुप्ता, डॉ. किरीत पारीख, और डॉ. सुनील पाण्डे ने किया।

आरई एट ए ग्लांस (स्रोत: टेडी 2015-16)

- भारतीय सौर प्रकाश वोल्टीय बाजार में 2010 में राष्ट्रीय सौर मिशन की शुरुआत के बाद से उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। इसकी संस्थापित क्षमता 2010 में 40 मेगावॉट से बढ़कर 30 नवंबर, 2016 तक 8,874.87 मेगावॉट तक पहुंच गई है।
- राजस्थान के जैसलमेर जिले में नोख गांव में 50 मेगावॉट का सौर थर्मल पावर संयंत्र स्थापित किया गया है और इसने वाणिज्यिक प्रचालन शुरू कर दिया है।
- देश के 33 राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों में नेटमीटरिंग अधिसूचना जारी की गई है।
- सौर थर्मल विद्युत और संकेंद्रित सौर विद्युत दोनों में सौर ग्रेड के दर्पणों के अलावा भारत में निर्मित पुर्जों की एक बड़ी मात्रा हो सकती है। यह भारत सरकार के 'मेक इन इण्डिया' प्रयास के साथ बहुत अनुकूल है और 'मेक इन इण्डिया' अभियान के जरिए सभी बड़े पुर्जों का विनिर्माण करने को प्रोत्साहन दिया जा सकता है। **AU**

टेरी एनर्जी एण्ड एनवायरनमेंट डेटा डायरी और इयरबुक (टेडी) नामक एक वार्षिक प्रकाशन प्रस्तुत करता है जो 1986 से जारी है। यह भारत में ऊर्जा और पर्यावरण की एक मात्र व्यापक वार्षिक पत्रिका है जिसमें ऊर्जा आपूर्ति के क्षेत्रों (कोयला और लिग्नाइट, पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस, विद्युत और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत), ऊर्जा मांग क्षेत्रों (कृषि, उद्योग परिवहन, आवासीय और वाणिज्यिक क्षेत्र) और पर्यावरण (स्थानीय और वैश्विक दोनों) पर अद्यतन जानकारी दी जाती है। इस प्रकाशन में सरकारी नीतियों की समीक्षा भी की जाती है जिनसे भारतीय अर्थव्यवस्था के इन क्षेत्रों पर प्रभाव होता है। इस वार्षिक पुस्तक के प्रत्येक संस्करण में पिछले चार वर्षों के लिए भारत के वाणिज्यिक ऊर्जा संतुलनों की जानकारी दी जाती है, जो अर्थव्यवस्था के विभिन्न क्षेत्रों के अंदर प्रवाहित ऊर्जा पर व्यापक जानकारी प्रदान करती है और इसकी भी जानकारी दी जाती है कि समय बीतने के साथ इनमें कैसे बदलाव आया है। ये ऊर्जा संतुलन और रूपांतरण कारक अनुसंधानकर्ताओं, विद्वानों और संगठनों के लिए तैयार जानकारी प्रदान करती है जो ऊर्जा के क्षेत्रों में कार्यरत हैं। पाठकों की सुविधा के लिए परिचायक अध्यायों के बाद इस पुस्तक को ऊर्जा आपूर्ति, ऊर्जा की मांग और स्थानीय तथा वैश्विक परिवेश के अनुभागों में बांटा गया है। इसमें सभी अध्यायों में ग्राफ, आकृतियां, नक्शे और तालिकाएं दिए गए हैं, जिससे पुस्तक पढ़ने में दिलचस्प है। इसके अलावा प्रत्येक अध्याय के अंत में विस्तृत तालिकाओं में उपरोक्त उल्लिखित क्षेत्रों में से प्रत्येक के सांख्यिकी विवरण दिए गए हैं। इस प्रकाशन के साथ पूर्ण पाठ सहित एक पूरक सीडी दी गई है। इस प्रकाशन को दुनिया भर में 15000 से अधिक पाठक पढ़ते हैं और इसे अंतरराष्ट्रीय समीक्षित पत्रिकाओं और नीति दस्तावेजों में जगह दी जाती है।





राष्ट्रीय

12-13 जनवरी, 2017 | मुंबई, भारत

भारत में ऊर्जा भंडार और माइक्रोग्रिड पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन और प्रदर्शन

वेबसाइट : <http://www.esiexpo.in>

17-18 जनवरी, 2017 | नई दिल्ली, भारत

इंडिया रूफटॉप सोलर कांग्रेस

वेबसाइट : <http://www.solarquarter.com/indiarooftopsolarcongress>

23-24 जनवरी, 2017 | हैदराबाद, भारत

सौर ऊर्जा और एलईडी उद्योग के लिए प्रदर्शन और सम्मेलन

वेबसाइट : <http://www.eai.in>

23-24 जनवरी, 2017 | हैदराबाद, भारत

प्रो सोलर कॉन्फ्रेंस 2016

वेबसाइट : <http://www.eai.in>

2-3 फरवरी, 2017 | नई दिल्ली, भारत

आरई एसेट्स इंडिया

वेबसाइट : <http://firstviewgroup.com/reassetsindia/>

17-19 फरवरी, 2016 | लखनऊ, भारत

नॉर्थ इंडिया सोलर समिट 2017

वेबसाइट : <http://www.niss.org.in/>

अंतरराष्ट्रीय

25-27 जनवरी, 2017 | सैन डिएगो, यूएसए

एईई सोलर डीलर कॉन्फ्रेंस

वेबसाइट : <http://10times.com/aee-solar-dealer-conference>

8-10 फरवरी, 2017 | सैन डिएगो, यूएसए

एनर्जी, यूटिलिटी एंड एनवायरनमेंट कॉन्फ्रेंस

वेबसाइट : <http://www.euec.com/>

6-7 मार्च, 2017 | सिंगपुर

6 एनुअल इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन सस्टेनेबल एनर्जी

एंड एनवायरनमेंटल साइंसेस (एसईईएस 2017)

वेबसाइट : <http://www.env-energy.org/>

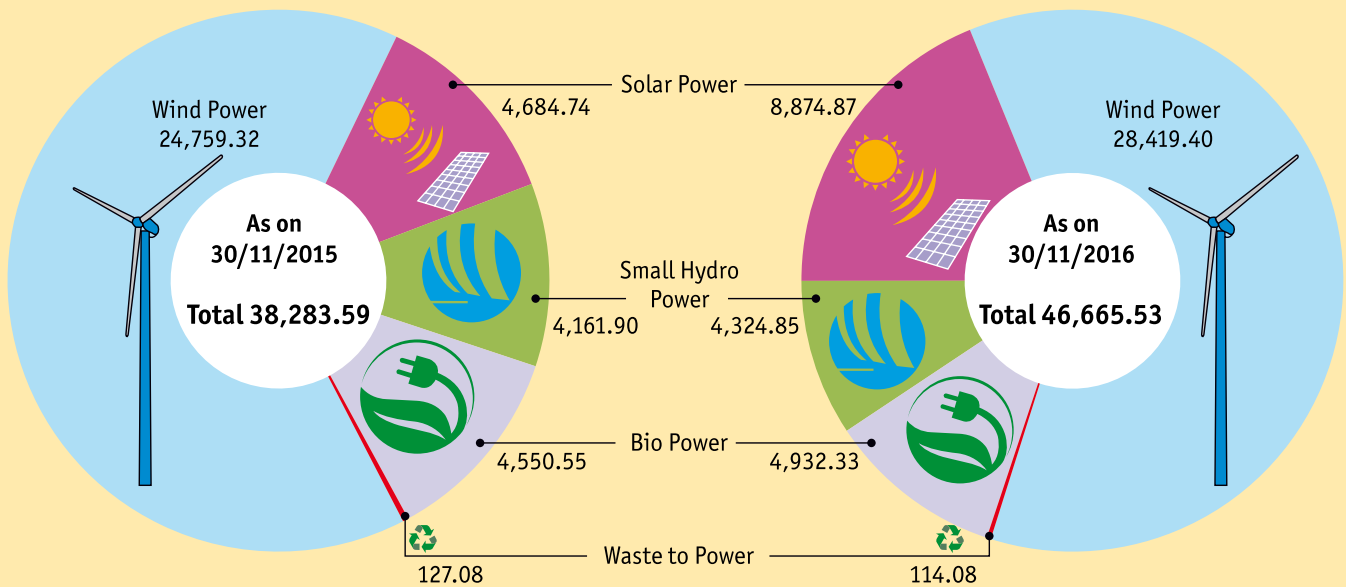
29-31 मार्च, 2017 | बीजिंग, चीन

सीईईसी क्लीन एनर्जी एक्सपो

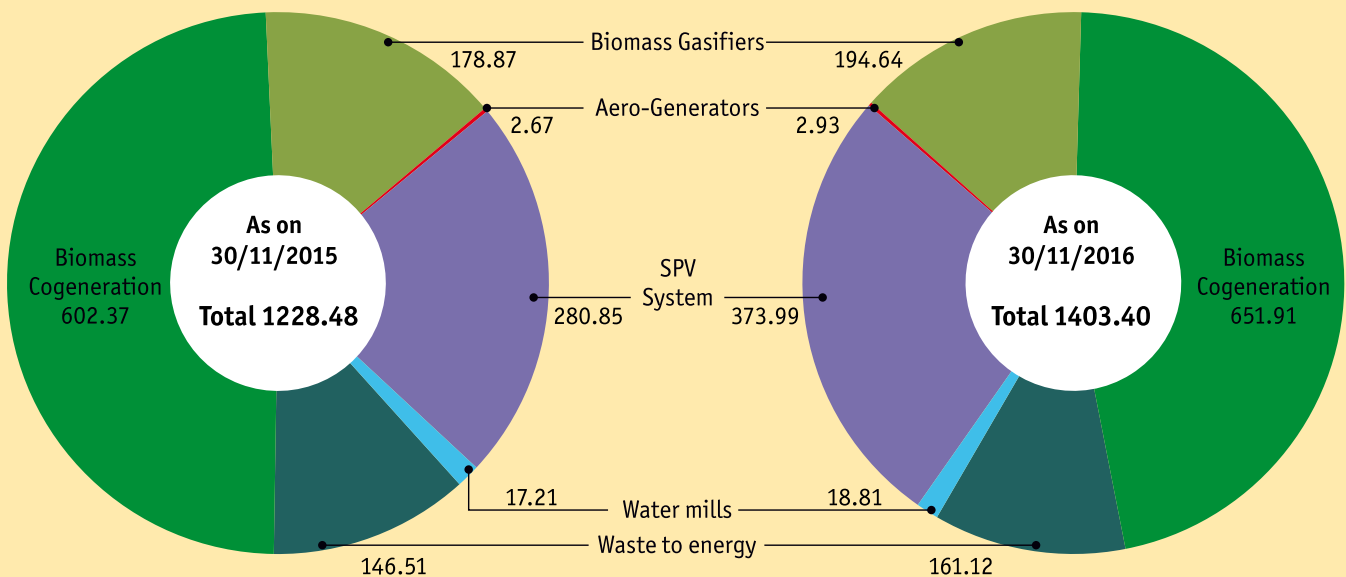
वेबसाइट : <http://www.tradefairdates.com/CEEC-Clean-Energy-Expo-China-M675/Beijing.html>

अक्षय ऊर्जा पर एक नजर: भारत

Grid-interactive power (capacities in MW)



Off-grid/captive power (Capacities in MW_{eq})



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, institutional, and social sector 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

