



## संपादकीय

भारतीय पवन ऊर्जा क्षेत्र का दिन दूनी राज चौगुनी की प्रगति हो रही है, जिसे तटवर्ती पवन एवं अपतट पवन प्रौद्योगिकियों में हो रहे विकासों का समर्थन प्राप्त हो रहा है। देश ने नवंबर 2024 तक विश्व में पवन

ऊर्जा के चतुर्थ बृहत् उत्पादक का स्थान प्राप्त करते हुए सफलतापूर्वक 47,959 MW पवन पवर क्षमता संस्थापित किया है। एक विशाल एवं विस्तृत समुद्र तट का दावा करते हुए भारत में अपतटीय पवन ऊर्जा की पर्याप्त संभावनाएं हैं तथा यह अनुमान है कि इसकी क्षमता 500 GW से अधिक होगी। इस क्षेत्र में तमिलनाडु और गुजरात जैसे प्रमुख राज्य बहुत आगे हैं, जो अपतटीय पवन खेतों के विकास में तेज़ गति से प्रगति करते हुए भारत को नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में अग्रणी बना रहे हैं। अपतटीय ऊर्जा के क्षेत्र में तमिलनाडु तट पर मन्नार की खाड़ी के उप-क्षेत्र-1 में अक्टूबर 2024 की अवधि में फ्लोटिंग बॉय को सफलतापूर्वक तैनात किया गया तथा इससे नीवे सर्वर पर डेटा प्राप्त किया जा रहा है। पवन और समुद्र विज्ञान संबंधी मापन के कार्य प्रगतिशील हैं।

संस्थान के पवन संसाधन मूल्यांकन प्रभाग ने लेह और लद्दाख तथा अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह में डेटा संग्रह और विश्लेषण कार्य किया। प्रभाग ने गुजरात, उड़ीसा, द्वारका और शिवराजपुर में साइट की पहचान करते हुए सर्वेक्षण कार्य भी किया है। इस अवधि में 215 जियोटैगिंग आईडी का सृजन किया गया है। जियोटैगिंग में पवन टरबाइन स्थानों के GPS कोऑर्डिनेटों को प्राप्त किया जाता है तथा प्रत्येक टरबाइन को एक विशिष्ट आईडी प्रदान की जाती है।

अनुसंधान कार्यों में हमारी प्रतिभागिता द्वारा नीवे, अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी के पवन प्रौद्योगिकी सहयोग कार्यक्रम (IEA पवन TCP) में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है जथा यह कार्य सतत है। मैसाचुसेट्स विश्वविद्यालय, एमहर्स्ट (UMAAS) के साझेदारी में तथा महासागर ऊर्जा मार्ग (OEP) एवं वैश्विक पवन ऊर्जा परिषद् (GWEC), भारत के समर्थन से नीवे, अपतट पवन विकास में सामुदायिक सहभागिता को आगे बढ़ाने के लिए वैश्विक और स्थानीय सर्वोत्तम पद्धतियों की पहचान

करने के लिए एक व्यापक डेस्कटॉप अध्ययन कर रहा है।

संस्थान के प्रमाणीकरण प्रभाग ने नीवे द्वारा जारी मौजूदा प्रकार प्रमाण-पत्र में अतिरिक्त हब ऊंचाई सम्मिलित करने तथा प्रमाणीकरण प्रक्रिया के पहले चरण को शुरू करने के लिए मेसर्स इन्नोक्स विंड लिमिटेड के साथ एक समझौता करार पर हस्ताक्षर किया है। राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान एवं मेसर्स शिवा विंड टरबाइन इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के बीच प्रकार प्रमाणीकरण प्रक्रिया के दूसरे चरण के लिए एक समझौता करार पर हस्ताक्षर किया गया है।

संस्थान के मानक एवं विनियमन प्रभाग ने पवन टरबाइन निर्माताओं द्वारा RLMM के लिए प्रस्तुत विभिन्न पवन टरबाइन मॉडलों के 10 RLMM अनुप्रयोगों के लिए प्रस्तुत दस्तावेजों की समीक्षा पूरी कर ली है।

कौशल विकास एवं प्रशिक्षण प्रभाग ने 48 प्रतिभागियों के साथ अपना 27वां राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम तथा एनविज़न विंड पावर टेक्नोलॉजीज इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के 15 अधिकारियों एवं रीन्यू प्राइवेट लिमिटेड के 25 अधिकारियों के लिए दो विषय निर्धारित प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किया। प्रभाग ने पवन ऊर्जा की जानकारी के प्रचार हेतु 257 छात्रों के छात्र भ्रमण का भी समन्वय किया है। 4 छात्रों ने नीवे में इंटरशिप पूरा किया है तथा बारह छात्र वर्तमान में इंटरशिप कर रहे हैं। वीएसडीपी के अंतर्गत 180 प्रतिभागियों के साथ ToP प्रशिक्षण के 6 बैचों का प्रशिक्षण सत्र का शुभारंभ किया गया है, जिनमें कुल 2040 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया जाएगा तथा 3 ToT कार्यक्रम के अंतर्गत कुल 281 प्रशिक्षकों को सफलतापूर्वक प्रशिक्षित किया गया।

इस तिमाही के अंत तक पहुंचते पहुंचते पवन ऊर्जा के क्षेत्र में होनेवाली दिन दूनी रात चौगुनी प्रगति हमारे लिए अत्यंत प्रेरणादायक है। उक्त सभी प्रगति के पदचिन्ह, वर्ष 2070 तक भारत के निवल-शून्य उत्सर्जनों के विस्तृत लक्ष्यों की दिशा में अग्रसर हैं। हम दोनों मिलकर संपूर्ण विश्व के स्वच्छ, हरित भविष्य की ओर आगे बढ़ रहे हैं। इस गति को बनाए रखते हैं। आगामी अंकों में अत्यंत उत्साहवर्द्धक समाचार के साथ फिर मिलते हैं!

डॉ. राजेश कल्याण, महानिदेशक

[www.facebook.com/niwechennai](https://www.facebook.com/niwechennai)  
[www.twitter.com/niwe\\_chennai](https://www.twitter.com/niwe_chennai)

## विषयवस्तु

- अनुसंधान एवं विकास - 02
- अपतट पवन विकास - 02
- पवन संसाधन मूल्यांकन - 04
- प्रमाणीकरण एवं सूचना प्रौद्योगिकी - 07
- परीक्षण, मानक एवं विनियमन - 09
- कौशल विकास एवं प्रशिक्षण - 10
- लेख : छोटे पवन टरबाइन : भारतीय शहरों के लिए स्वच्छ हवा का झोंका - 15

## संपादकीय मंडल

### मुख्य संपादक

डॉ. राजेश कल्याण  
महानिदेशक, नीवे

### सह-संपादक

डॉ. पी. कनगवेल  
निदेशक एवं प्रभागाध्यक्ष, कौशल विकास प्रशिक्षण

### सदस्य

एस. ए. मैथ्यु  
निदेशक एवं प्रभागाध्यक्ष  
प्रमाणीकरण एवं सूचना प्रौद्योगिकी

ए. सैथिल कुमार  
निदेशक एवं प्रभागाध्यक्ष, मानक एवं विनियमन

जे.सी. डेविड सोलोमन  
निदेशक एवं प्रभागाध्यक्ष, अनुसंधान एवं विकास

डॉ. के. भूपति  
निदेशक एवं प्रभागाध्यक्ष, पवन संसाधन मूल्यांकन



## अनुसंधान एवं विकास

### A) IEA पवन TCP

नीवे, अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी के पवन प्रौद्योगिकी सहयोग कार्यक्रम (IEA पवन TCP) में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। भारत का प्रतिनिधित्व करने वाले संस्थान के निदेशक श्री जे.सी. डेविड सोलोमन ने हाल ही में 12-14 नवंबर, 2024 को ऑनलाइन आयोजित 95वीं कार्यकारी समिति की बैठक में देश की ओर से प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किया। इस वैश्विक सम्मेलन में 70 से अधिक अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं के प्रमुख तथा कई देशों के प्रतिनिधियों ने भाग लिया तथा पवन ऊर्जा क्षेत्र में अत्याधुनिक अनुसंधान एवं विकास पर परिचर्चा करने के लिए एक मंच प्राप्त हुआ। चर्चा के प्रमुख विषयों में प्रस्तावित कार्य 25, कार्य 11 और कार्य 47 का विस्तार सम्मिलित थे।

नीवे के पवन संसाधन मूल्यांकन प्रभाग के अध्यक्ष, डॉ. के. भूपति ने डॉ. जूलिया के मार्गदर्शन में फ्राउनहॉफर इंस्टीट्यूट जर्मनी के सहयोग से कार्य 52 - पवन लिडर के विस्तृत तैनाती कार्यों का नेतृत्व किया।

### B) वैश्विक साझेदारी

नीवे, मैसाचुसेट्स विश्वविद्यालय, एमहर्स्ट (UMAAS) के साझेदारी में तथा महासागर ऊर्जा मार्ग (OEP) एवं भारत के वैश्विक पवन ऊर्जा परिषद (GWEC) सहयोग से अपतट पवन विकास में सामुदायिक सहभागिता का विस्तार करने, वैश्विक एवं स्थानीय सर्वोत्तम प्रणालियों की पहचान करने के लिए एक व्यापक डेस्कटॉप अध्ययन कर रहा है। यह अध्ययन तमिलनाडु में मन्नार की खाड़ी में केंद्रित होगा, जिसके लक्ष्य निम्नानुसार हैं:

- **सामुदायिक आवश्यकताओं को प्राथमिकता : स्थल चयन से लेकर डीकमीशनिंग तक, पूरे अपतट पवन विकास जीवनचक्र के दौरान मछली पकड़ने वाले समुदाय की चिंता, अवसर तथा प्राथमिकताओं को संबोधित करना।**
- **विश्वास और जुड़ाव को बढ़ावा :** अपतट पवन विकासकार एवं मत्स्य पकड़ने वाले समुदायों के बीच प्रभावी जुड़ाव, सार्वजनिक भागीदारी तथा विश्वास पैदा के लिए विशिष्ट रणनीतियों का विकास।
- **पर्यावरणीय प्रभावों का आकलन :** मन्नार की खाड़ी में मत्स्य पालन एवं मछली पकड़ने वाले समुदायों पर अपतट पवन विकास के संभावित लाभों का अंकन।

अंतर्राष्ट्रीय सहयोग एवं नवीन अनुसंधान का लाभ लेते हुए नीवे, भारत और विश्वस्तरीय दीर्घकालिकता एवं एवं जिम्मेदार पवन ऊर्जा विकास को बढ़ावा देने के लिए प्रतिबद्ध है।

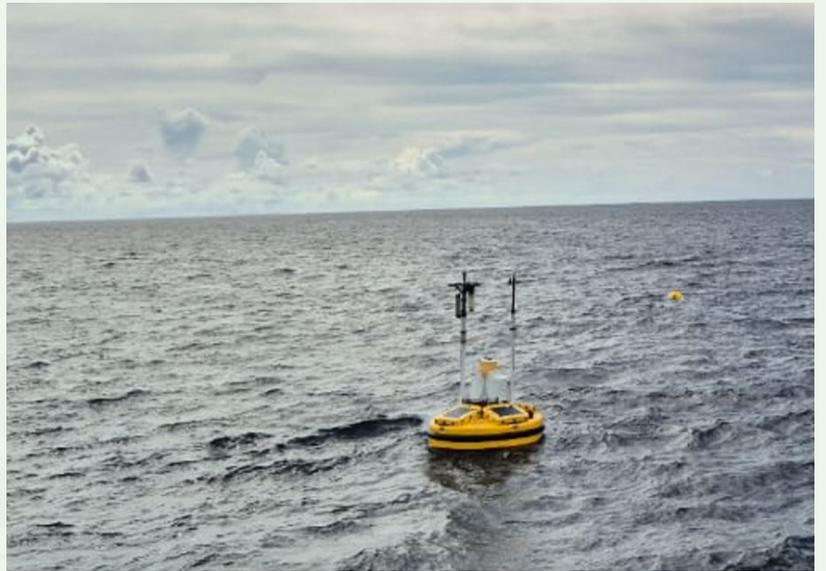
## अपतट पवन विकास

नीवे ने मॉडल A के तहत तमिलनाडु तट से दूर मन्नार की खाड़ी के उप अंचल-1 में 500 MW के अपतट पवन खेत विकास के लिए अपतट पवन संसाधन मूल्यांकन एवं भू-भौतिकीय तथा भू-तकनीकी जांच कार्यों को शुरू किया है।

### अपतट पवन संसाधन मूल्यांकन प्रयोग करते हुए प्लावित बॉय लिडर व्यवस्था :

नीवे ने भारत में तमिलनाडु तट से दूर मन्नार की खाड़ी के उप-अंचल-1 में लीज के आधार पर अपतट लिडर, मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान संवेदियों (लहर, धारा आदि) के साथ एकीकृत प्लावित बॉय तैनात करते हुए कम से कम एक वर्ष की सतत अवधि के लिए मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान संबंधी डेटा की आपूर्ति करने हेतु निविदाएं आमंत्रित की हैं, जिसमें 12 महीने की अवधि के लिए व्यापक संचालन और रखरखाव के कार्य सम्मिलित हैं।

प्लावित बॉय को अक्टूबर 2024 की अवधि में तमिलनाडु तट से दूर मन्नार की खाड़ी के उप-अंचल-1 में सफलतापूर्वक तैनात किया गया तथा नीवे के सर्वर में डेटा प्राप्त किया जा रहा है। पवन और समुद्र विज्ञान संबंधी मापन कार्य चल रहे हैं।



मन्नार की खाड़ी में प्लावित बॉय का नियोजन

## प्रकाशन

### श्रीमती एम. सी. लावण्या, उप निदेशक (तकनीकी):

- Presented a paper titled "Optimal sizing for Energy Storage Systems in Hybrid Models Using a Novel Algorithmic Approach" in 11<sup>th</sup> Power India International Conference PIICON-2024) at the Malaviya National Institute of Technology in Jaipur on 11.12.2024.
- Presented a paper titled "A Novel Hybrid Virtual Synchronous Control Strategy for Enhanced Grid Resilience in Renewable Energy Integration" in Power Electronics, Drives and Energy systems (PEDES 2024) at the National Institute of Technology, Karnataka in Surathkal on 19.12.2024.

## पवन संसाधन मूल्यांकन

### पवन संसाधन मूल्यांकन

#### डेटा इकत्रीकरण एवं विश्लेषण

##### लेह एवं लद्दाख के क्षेत्र

- उच्च ऊंचाई वाले क्षेत्रों में कई साइटों के लिए व्यापक डेटा संग्रह और विश्लेषण कार्य
- चुनौतीपूर्ण भूभाग स्थितियों में पवन पैटर्न को समझने पर ध्यान केंद्रित किया गया
- पवन संसाधन क्षमता में चरम मौसम प्रभावों पर विशेष ध्यान दिया गया।

#### अन्दमान एवं निकोबार द्वीप समूह

- निम्नांकित तीन मुख्य स्थलों के लिए डेटा इकत्रीकरण एवं विश्लेषण कार्य सफलतापूर्वक पूर्ण किए गए :
  - मंगलूटान
  - भरतपुर
  - सिगमुण्डेरा
- क्षेत्रीय मौसम पैटर्न तथा मौसमी विविधताओं को सम्मिलित करते हुए विस्तृत सारांश रिपोर्ट तैयार की गई है।

#### स्थल की पहचान तथा सर्वेक्षण

##### गुजरात एवं उड़ीसा प्रयास

- नए पवन अनुवीक्षण स्टेशन स्थापित करने के लिए स्थल की पहचान से संबंधित व्यापक साइट सर्वेक्षण किए गए।
- मुख्य विशिष्टताएं :
  - लक्ष्य ऊंचाई: 150 मीटर
  - शुद्ध पवन माप के लिए इष्टतम स्थानों पर विशेष ध्यान दिया गया
  - भू-भाग एवं पर्यावरणीय कारकों पर विशेष ध्यान दिया गया

#### उल्लेखनीय सर्वेक्षण स्थल

- द्वारका क्षेत्र
  - कई संभावित स्थलों का मूल्यांकन
  - तट पवन पैटर्न पर विचार
  - अवरसंरचनात्मक सुविधाओं तक पहुंचने की प्रक्रिया का मूल्यांकन
- शिवराजपुर क्षेत्र
  - विस्तृत स्थल मूल्यांकन का आयोजन

- भौगोलिक पहलुओं का विश्लेषण
- स्थानीय पवन पैटर्नों का मूल्यांकन



द्वारका



शिवराजपुर

#### पवन संसाधन मूल्यांकन प्रबंधन

##### पूर्वानुमान स्थल

- निम्नांकित स्थलों में डेटा लॉगरों को व्यवस्थित रूप से खोला गया :
  - संपूर्ण गुजरात में कई स्थल
  - महाराष्ट्र में महत्वपूर्ण स्थल
- डेटा बैकअप एवं रक्षण प्रणालियों का अनुसरण किया गया

##### टेलीकॉम टावर स्थल

- अरुणाचल प्रदेश में खोले के प्रचालन कार्य सफलतापूर्वक पूर्ण किए गए
- टेलीकॉम टावरों से उपकरणों की पुनः प्राप्ति
- सही दस्तावेज़ीकरण एवं पुनः प्राप्त उपकरणों का वस्तुसूची प्रबंधन

## अनुसंधान क्रियाकलाप

### पवन खेत स्काडा कंट्रोल व्यवस्था

- नीवे/ ठेकेदार के माध्यम से रखरखाव क्रियाकलाप पूर्ण किए गए
- IAF भुज से SS WTG को नियंत्रित करने के लिए सभी 13 PSS और IAF भुज स्टेशन के लिए एक स्काडा कंट्रोल व्यवस्था का सफलतापूर्वक संस्थापन एवं कन्फिगरेशन कार्य पूर्ण किए गए
- दिनांक 17.12.2024 को भुज वायु सेना स्टेशन में टरबाइनों को बंद करने के संचालन कार्य का सफलतापूर्वक प्रदर्शन

### विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग - TARE अनुसंधान परियोजना

- हाइब्रिड अक्षय ऊर्जा प्रणालियों के क्षेत्र में नीवे की क्षमताओं का विस्तार करने के लिए संस्थान के परिसरों में 1 kW क्षमता युक्त छोटी पवन टरबाइन स्थापित करने की प्रक्रिया जारी है।
- नीवे के संगठनात्मक प्रोफाइल में वृद्धि करने की दिशा में नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियों में परिचालन दक्षता का प्रदर्शन करने, बुनियादी विद्युत आवश्यकताओं को पूरा करने, संस्थान में छात्रों के औद्योगिक दौर के लिए उन्हें पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी की वास्तविक दुनिया का उदाहरण प्रदान करने के लिए संस्थान के परिसरों में एक हाइब्रिड परियोजना का शुभारंभ किया गया है।

## डेटा विश्लेषण

### परामर्श परियोजनाएं

संस्थान के पवन संसाधन मूल्यांकन (WRA) प्रभाग ने अपनी परामर्श सेवाएं प्रदान करने के क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रगति की है और यह पवन उद्योग में विभिन्न पणधारियों का समर्थन करने के लिए अपनी प्रतिबद्धता प्रदर्शित करता है। प्रभाग ने चार ऊर्जा प्राप्ति मूल्यांकन परियोजनाओं एवं चार सत्यापन प्रक्रिया परियोजना कार्यों का फलतापूर्वक पूरा किया है, जो पवन ऊर्जा विश्लेषण के महत्वपूर्ण क्षेत्रों में अपनी विशेषज्ञता को प्रदर्शित करता है। इन प्रयासों के माध्यम से पवन संसाधन मूल्यांकन प्रभाग ने पवन ऊर्जा संसाधनों से संबंधित जानकारी की समझ एवं उसके विकास में विस्तार करने की दिशा में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है।

## जियोटैगिंग

जियोटैगिंग वह प्रक्रिया है जो पवन टरबाइनों के GPS कोऑर्डिनेटों

को प्राप्त करने का कार्य करता है तथा हर टरबाइन को एक पृथक आईडी आबंटित करता है। कई टरबाइनों से युक्त पवन खेत स्थल के मामले में हर टरबाइन के सही स्थल को मैप करने के लिए यह प्रक्रिया कार्यान्वित की गई। उक्त अवधि के दौरान 215 जियोटैगिंग आईडी का सृजन किया गया।

## पवन पवर परियोजनाओं के लिए रक्षा मंत्रालय के अनापत्ति प्रमाण-पत्र के आवेदनों के लिए उत्कर्ष प्रमाण-पत्र

उत्कर्ष प्रमाण-पत्र तथा सर्वेयर एवं ग्राहक द्वारा दिए गए इनपुटों का वैधीकरण करना ही इस परियोजना का महत्त उद्देश्य है। इसे पूर्ण करने तथा संयुक्त स्थल भ्रमण के लिए DGPS का प्रयोग किया जाएगा। सभी प्रस्तावित स्थलों के कोऑर्डिनेटों का वैधीकरण करने के लिए उच्च-रेजोल्यूशन भू-भाग मॉडलिंग एवं डेस्कटॉप टूलों का प्रयोग करते हुए एक रिपोर्ट एवं प्रमाण-पत्र प्रदान किया जाएगा।

उत्कर्ष प्रमाण-पत्र जारी करने के लिए हमने कर्नाटक के गदग जिले में १२ WTGs एवं गुजरात के मोर्बी जिले स्थित 3 WTGs का भ्रमण किया।

## नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाएं

तिरुच्ची में भारतीय प्रबंधन संस्थान (IIM) में 2 MWp ग्राऊण्ड माऊण्टेड ग्रिड कनेक्टेड सौर पवर संयंत्र तथा मदुरै स्थित मदुरै कामराज विश्वविद्यालय (MKU) के परिसरों में 1 MW (AC) ग्राऊण्ड माऊण्टेड ग्रिड कनेक्टेड सौर पवर संयंत्र

- वर्तमान में प्रभाग, प्रमुख शैक्षणिक संस्थानों में दो महत्वपूर्ण सौर ऊर्जा परियोजनाओं का सक्रिय रूप से प्रबंधन कर रहा है। इनमें भारतीय प्रबंधन संस्थान (IIM) तिरुच्ची के परिसरों में 2 MWp ग्राऊण्ड माऊण्टेड ग्रिड कनेक्टेड सौर पवर संयंत्र तथा मदुरै स्थित मदुरै कामराज विश्वविद्यालय (MKU) के परिसरों में 1 MW (AC) ग्राऊण्ड माऊण्टेड ग्रिड कनेक्टेड सौर पवर संयंत्र संस्थापित किए गए हैं।
- इनके प्रबंधन प्रक्रिया में प्रतिदिन के स्तर पर सौर पवर जनरेशन डेटा का पुनरीक्षण किया जाता है तथा सौर ऐर्रे, इन्वर्टर एवं ट्रांसफॉर्मर जैसे महत्वपूर्ण घटकों का निरीक्षण करने के लिए समय समय पर आवधिक स्थल भ्रमण किया

जाता है। इसके अतिरिक्त, मॉड्यूल सफाई, स्ट्रिंग जांच एवं उपकरण परीक्षण के साथ प्रचालन एवं रखरखाव (O&M) क्रियाकलापों का भी देखरेख किया जाता है।

- इन क्रियाकलापों को संस्थापित प्रचालन एवं रखरखाव पर किए गए करार के अनुसार व्यवस्थित रूप में आयोजित किया जाता है। सौर परिसंपत्तियों के रखरखाव, उनके निष्पादन का इष्टतमीकरण तथा इन ग्रिड से कनेक्ट किए गए संयंत्रों से साफ पवर उत्पादन को अधिक बनाना ही इस सक्रिय पद्धति का मूल उद्देश्य है। यह सख्त प्रबंधन रणनीति इन नवीकरणीय ऊर्जा प्रतिष्ठानों की दक्षता और स्थिरता को बनाए रखने के लिए संगठन की प्रतिबद्धता पर जोर देता है, जो इन शैक्षणिक संस्थानों की हरित ऊर्जा पहल में महत्वपूर्ण योगदान देती है।

### अन्य कार्य

- नीवे के इंजीनियरों ने दिनांक 04.11.2024 से 13.11.2024 की अवधि में ग्रिडको तथा HPCL के प्रतिनिधियों के साथ उड़ीसा का दौरा किया। 150m एवं 120 m पवन अनुवीक्षण स्टेशनों को स्थापित करने के लिए उपयुक्त स्थानों की पहचान करना ही इसका उद्देश्य था, जो क्षेत्र में संभावित पवन ऊर्जा परियोजनाओं की व्यवहार्यता का आकलन करने के लिए पवन डेटा संग्रहीत करेंगे। टीम ने पवन प्रवाह पैटर्न, पहुंचने के मार्ग, ग्रिड के बुनियादी अवरसंरचना के साथ निकटता, भूमि

उपलब्धता आदि जैसे कारकों के आधार पर उड़ीसा तथा उसके आसपास के कई स्थलों का सर्वेक्षण किया गया।

- प्रभाग प्रमुख ने पवन ऊर्जा में निवेश के अवसरों पर संगोष्ठी में भाग लिया तथा दिनांक 18.10.2024 को RECCAA क्लब, कोच्चि में KSEBL द्वारा आयोजित केरल में पवन ऊर्जा परियोजना विकास पर एक प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किया।
- प्रभाग के प्रमुख ने दिनांक 17.12.2024 को भुज वायु सेना स्टेशन में टरबाइनो को बंद करने के प्रदर्शन/संचालन में भाग लिया।

### प्रकाशन

#### डॉ. के. भूपति, निदेशक एवं प्रभागाध्यक्ष

- "Low capacitor stress reconfigurable quadratic boost converter with fault tolerant capability for rooftop solar PV application". Published in Scientific Report - <https://www.nature.com/articles/s41598-024-79891-1> - 16.11.2024- Authors: J.Divya Navamani, K.Boopathi, A.Lavanya, Pradeep Vishnuram, Mohit Bajaj and Levgen Zaitsev. (Impact factor 4.3)
- "Two Decades of statistical approach in reliability prediction of power converters" published in e-



prime – Advance in Electrical Engineering, Electronics and Energy – Authors: Divya Navamani J, Boopathi K – <https://doi.org/10.1016/j.prime.2024.100851> dated 19.11.2024

- “Comparative analysis of various restructured quadratic boost DC-DC converter” published in MDPI energies – December 2024 – Authors: Divya Navamani Jayachandran, Boopathi Kathirvel and Lavanya Anbazhagan - <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202454701009>

### डॉ. जी. अरिवुकोडी, सहायक कार्यकारी अभियंता (AEE)

“Experimental Investigation and Validation of measured Wind Turbine Noise Characteristics using Standardized Technology” published in International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology – Authors: Dr.G.Arivukkodi, J.C.David Solomon, Dr.Rajesh Katyal – <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.64651> dated 17.10.2024 (Impact factor 7.894)

## प्रमाणीकरण एवं सूचना प्रौद्योगिकी

### प्रमाणीकरण

- अंतिम RFP दस्तोवज़ (स्तर-I-पूर्व बोली) तैयार किया गया है तथा उसे पालक्काड में "न्यूनतम 14 MW पवन पवर परियोजना के विकास" हेतु तकनीकी सलाहकारी परामर्श सेवा (TACS) के कार्य के संबंध में इंकल को प्रस्तुत किया गया। स्तर-I पूर्व-बोली के लिए नीवे एवं इंकल लिमिटेड के बीच हस्ताक्षरित करार के अनुसरण में तीनों मील-पत्थर कार्य सफलतापूर्वक पूर्ण किए गए।
- नीवे ने मेसर्स आइनोंक्स विण्ड लिमिटेड के साथ प्रकार प्रमाणीकरण कार्य के संबंध में "आइनोंक्स DF/3000/145 3.0 MW पवर बूस्टर मोड 3.3 MW रोट ब्लेड प्रकार SR71 V2 (T-बोल्ड) हब ऊंचाई 100m IEC WT वर्ग IIIB" के पवन टराबइन मॉडल हेतु नीवे द्वारा जारी वर्तमान प्रकार प्रमाण-पत्र में अतिरिक्त हब ऊंचाई सम्मिलित करने तथा प्रमाणीकरण प्रक्रिया के प्रथम स्तर कार्य हेतु करार पर हस्ताक्षर हुआ है। इस संबंध में पूर्व-मूल्यांकन कार्य पूर्ण है।
- नीवे एवं आइनोंक्स विण्ड लिमिटेड ने उनके "आइनोंक्स DF/3000/145 3.0 MW, पवर बूस्टर मोड 3.3 MW रोट ब्लेड प्रकार SR71 V2 (T-बोल्ड) हब ऊंचाई 100m/122.5 IEC WT वर्ग IIIB" के पवन टराबइन मॉडल हेतु नीवे द्वारा जारी वर्तमान प्रकार प्रमाण-पत्र में अतिरिक्त हब ऊंचाई सम्मिलित करने तथा प्रमाणीकरण प्रक्रिया के द्वितीय स्तर कार्य हेतु करार पर हस्ताक्षर हुआ है। इस संबंध में पूर्व-मूल्यांकन कार्य जारी है।
- नीवे एवं आइनोंक्स विण्ड लिमिटेड ने उनके "आइनोंक्स DF/3000/145 3.0 MW, पवर बूस्टर मोड 3.3 MW रोट ब्लेड प्रकार SR71 V2 (T-बोल्ड) हब ऊंचाई 100m/122.5 IEC WT वर्ग IIIB" के पवन टराबइन मॉडल हेतु नीवे द्वारा जारी वर्तमान प्रकार प्रमाण-पत्र में अतिरिक्त हब ऊंचाई सम्मिलित करने तथा प्रमाणीकरण प्रक्रिया के तृतीय एवं अंतिम स्तर कार्य हेतु करार पर हस्ताक्षर हुआ है। कार्य पूर्ण करने के पश्चात् प्रमाण-पत्र भी जारी किया जा चुका है।
- नीवे ने मेसर्स विनकॉन इनर्जी सिस्टम्स प्राइवेट लिमिटेड के साथ "पायनियर विनकॉन 750/57, 750 kW, PW28.0, HH 78.0m एवं HH 90.0m, IEC III A" पवन टराबइन मॉडल के दस्तोवज़ीकरण के पूर्व-मूल्यांकन के प्रथम स्तर प्रकार प्रमाणीकरण कार्य हेतु करार पर हस्ताक्षर प्रक्रिया जारी है।

- नीवे एवं आइनॉक्स विण्ड लिमिटेड ने उनके "आइनॉक्स DF/3000/145 3.0 MW, पवर बूस्टर मोड 3.3 MW रोटर ब्लेड प्रकार SR71 V2 (T-बोल्ड) हब ऊंचाई 100m/122.5 IEC WT वर्ग IIIB" के पवन टराबाइन मॉडल हेतु नीवे द्वारा जारी वर्तमान प्रकार प्रमाण-पत्र में अतिरिक्त हब ऊंचाई सम्मिलित करने तथा प्रमाणीकरण प्रक्रिया के तृतीय एवं अंतिम स्तर कार्य हेतु करार पर हस्ताक्षर हुआ है। इस संबंध में पूर्व-मूल्यांकन कार्य जारी है।
- नीवे एवं मेसर्स शिवा विण्ड टराबाइन इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के बीच में "प्रकार प्रमाणीकरण के संबंध में शिवा U57 WT मॉडल के मूल्यांकन" हेतु प्रकार प्रमाणीकरण प्रक्रिया के द्वितीय स्तर हेतु करार पर हस्ताक्षर हुआ है। इस संबंध में पूर्व-मूल्यांकन कार्य जारी है।

### भ्रमण

संस्थान के निदेशक एवं प्रभागाध्यक्ष, श्री एस. ए. मैथ्यू तथा श्री एस. पमरशिवन ने "आइनॉक्स DF/3000/145 3.0 MW, पवर बूस्टर मोड 3.3 MW रोटर ब्लेड प्रकार SR71 V2 (T-बोल्ड) हब ऊंचाई 100m/122.5m IEC WT वर्ग IIIB" पवन टराबाइन मॉडल के लिए वर्तमान में जारी प्रकार प्रमाण-पत्र में

अतिरिक्त हब ऊंचाई सम्मिलित करने के संबंध में टावर के उत्पादन मूल्यांकन हेतु मध्यप्रदेश स्थित बरवानी में आइनॉक्स की उत्पादन सुविधा का भ्रमण किया।

### सूचना प्रौद्योगिकी

- संस्थान के सर्वर, स्टोरेज, व्यवस्थाएं एवं सॉफ्टवेयर को अपडेट एवं चालू स्थिति बनाए रखने के सतत कार्य जारी हैं।
- नीवे के उपयोगकर्ताओं एवं उसके पणधारियों के लिए सूचना प्रौद्योगिकी समर्थन कार्य।
- नए हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर एवं AMC सेवाओं के क्रय हेतु निविदा दस्तावेज़ तैयार किए गए।
- वेब अप्लिकेशन फायरवॉल (WAF) का POC कार्य पूर्ण किया गया।
- डेटा सेन्टर एवं डिजास्टर रिकवरी में प्रचालनात्मक डेटा का स्वतः बैक-अप का सृजन कार्य।

### वेब पोर्टल

GIGW दिशा-निर्देशों के आधार पर नीवे के वेबसाइट की वर्जन 1.0 अभिकल्पना एवं विकास के कार्य पूर्ण है।



## परीक्षण, मानक एवं विनियमन

### परीक्षण

- राजकोट, गुजरात में मेसर्स आईनॉक्स विंड लिमिटेड के 3.3 मेगावाट पावर बूस्टर मोड ऑपरेशन के साथ "INOX DF/3000/145 3.0 MW पावर बूस्टर मोड 3.3 MW रोटार ब्लेड प्रकार SR71 (T-बोल्ट), हब ऊंचाई 100m IEC WT वर्ग IIIB" पवन टरबाइन के लिए IEC मानक (IEC 61400-12-1:2017) के अनुसरण में पवर प्रदर्शन मापन कार्य पूर्ण है। पावर प्रदर्शन मापन का परीक्षण रिपोर्ट जारी किया जा चुका है।
- राजकोट, गुजरात में मेसर्स आईनॉक्स विंड लिमिटेड के लिए 3.3 मेगावाट पावर बूस्टर मोड ऑपरेशन के साथ "आईनॉक्स DF/3000/145 3.0 MW पावर बूस्टर मोड 3.3 MW रोटार ब्लेड प्रकार SR71 (T-बोल्ट), हब ऊंचाई 100m IEC WT वर्ग IIIB" के लिए लोड माप, सुरक्षा और कार्य परीक्षण पर परीक्षण रिपोर्ट जारी की गई हैं।
- नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) ने 09-07-2024 के कार्यालय ज्ञापन के माध्यम से घरेलू पवन टरबाइन विनिर्माण क्षमता को बढ़ाने के विभिन्न पहलुओं की जांच करने के लिए एक समिति का गठन किया है। इस संबंध में, समिति द्वारा अंतिम रूप दिए गए संरचित प्रारूप के आधार पर संशोधित मॉडल और निर्माताओं की सूची (आरएलएमएम) में

शामिल उनके पवन टरबाइन मॉडल के लिए विभिन्न पवन टरबाइन निर्माताओं से जानकारी/डेटा प्राप्त किया गया है। प्राप्त जानकारी के आधार पर एक रिपोर्ट तैयार करने का कार्य भी जारी है।

### मानक एवं विनियमन

- RLMM के लिए पवन टरबाइन उत्पादकों द्वारा प्रस्तुत विभिन्न पवन टरबाइन मॉडलों के 10 RLMM आवेदनों के लिए दस्तावेजों की समीक्षा की जा चुकी है। इसके अतिरिक्त नीवे, पवन टरबाइन मॉडलों एवं उत्पादकों की संशोधित सूची (RLMM) प्रक्रिया के कार्यान्वयन के लिए एमएनआरई को तकनीकी सहायता प्रदान करता है। इस अवधि के दौरान आयोजित 3 RLMM समिति की बैठकों में RLMM समिति को सहायता भी प्रदान की गई।
- मानकों से संबंधित कार्यों के संबंध में भारतीय मानक ब्यूरो (BIS) को तकनीकी सहायता प्रदान की गई। इसके अतिरिक्त नीवे ने भारतीय मानकों / आईईसी मानकों और आईईसीआरई दस्तावेजों का मसौदा तैयार करने का कार्य जारी है।
- गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली में निरंतर सुधार एवं रखरखाव के कार्य जारी हैं।



## कौशल विकास एवं प्रशिक्षण

### प्रशिक्षण कार्यक्रम

#### एन्विज़न विण्ड पवर टेक्नॉलोजीस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के अधिकारियों के लिए विशिष्ट प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

संस्थान के कौशल विकास एवं प्रशिक्षण प्रभाग ने 21.10.2024 से 25.10.2024 की अवधि में एन्विज़न विण्ड पवर टेक्नॉलोजीस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के अधिकारियों के लिए "पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी" पर सफलतापूर्वक विशिष्ट प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किया। उक्त पाठ्यक्रम में पवन की परिभाषा से लेकर पवन स्रोत मूल्यांकन, परियोजना कार्यान्वयन एवं प्रचालन तथा रखरखाव के पहलुओं तक पवन पवर के सभी पहलुओं पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया। सभी सत्र विषय-केन्द्रित थे जिसमें आर्थिक रूप से व्यावहारिक पवन परियोजना खेत संस्थापित करने की दिशा संबंधी वित्तीय एवं नीतिगत पहलू सम्मिलित थे। उक्त प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में पवन परियोजनाओं के विभिन्न पहलुओं में कार्यरत 15 एन्विज़न अधिकारियों ने उत्साह के साथ भाग लिया। पाठ्यक्रम के संयोजक, संस्थान के निदेशक एवं कौशल विकास एवं प्रशिक्षण प्रभाग के प्रमुख, डॉ. पी. कनगवेल ने प्रतिभागियों के साथ पाठ्यक्रम का उद्घाटन किया।

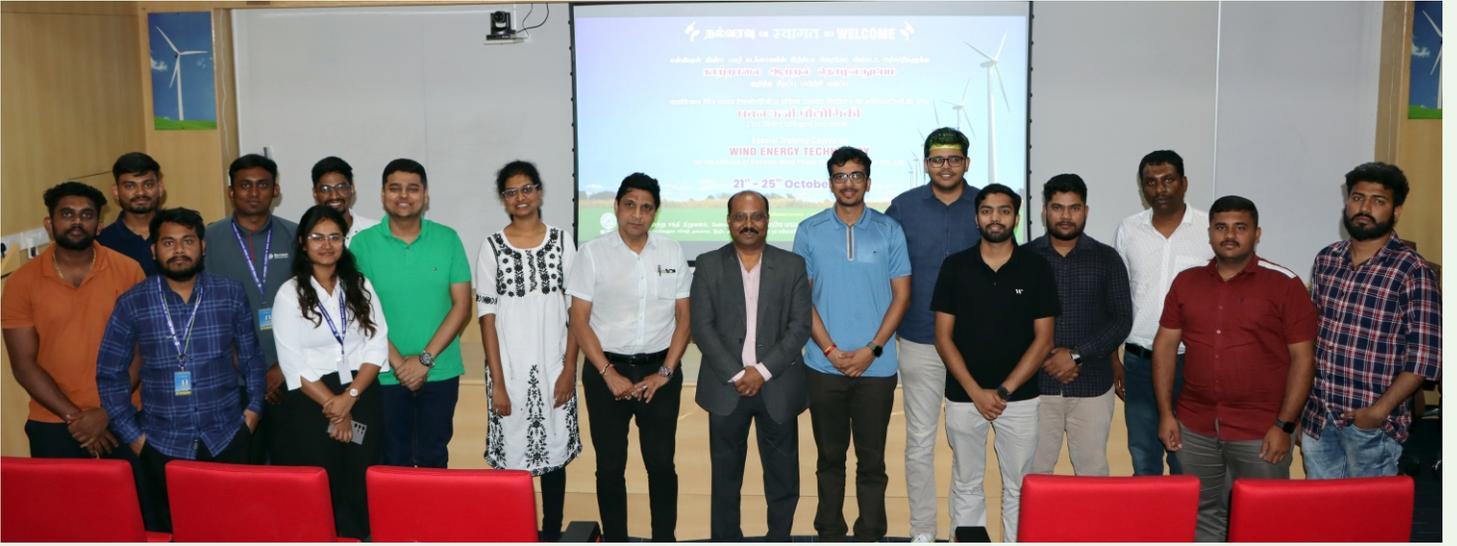


पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों के साथ उद्घाटन करते हुए डॉ. पी. कनगवेल

उक्त पाठ्यक्रम में 20 प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किए गए और नीवे के 12 अभियंता एवं वैज्ञानिकों ने प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किए।



तकनीकी सत्रों की एक झलक



प्रतिभागियों का समूहिक फोटो

एन्विज़न इनर्जी के प्रबंध निदेशक-भारत, श्री आर वी प्रसाद ने पाठ्यक्रम के अंतिम दिन प्रशिक्षण सत्र में आए। उन्होंने प्रशिक्षण के बारे में प्रशिक्षणार्थियों से चर्चा की तथा उनसे उनकी प्रतिक्रिया प्राप्त करते हुए अपने विचार प्रस्तुत किए।

प्रशिक्षण के बारे में प्रतिभागियों को उनके विचार प्रस्तुत करने के लिए कहा गया और इस अनुरोध को स्वीकार करते हुए आयोजन के कौशल तथा पाठ्यक्रम के उत्कृष्ट आयोजन नीवे की सराहना की।

### रिन्यू प्राइवेट लिमिटेड के अधिकारियों के लिए विशिष्ट प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

संस्थान के कौशल विकास एवं प्रशिक्षण प्रभाग ने 11.11.2024 से 16.11.2024 की अवधि में एन्विज़न विण्ड पवर टेक्नॉलोजीस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के अधिकारियों के लिए "पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी" पर सफलतापूर्वक विशिष्ट प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किया। उक्त पाठ्यक्रम में पवन की परिभाषा से लेकर पवन स्रोत मूल्यांकन, परियोजना कार्यान्वयन एवं प्रचालन तथा रखरखाव के पहलुओं तक पवन पवर के सभी पहलुओं पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया। सभी सत्र विषय-केन्द्रित थे जिसमें आर्थिक रूप से व्यावहारिक पवन परियोजना खेत स्थापित करने की दिशा संबंधी वित्तीय एवं नीतिगत पहलू सम्मिलित थे। उक्त प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में पवन परियोजनाओं के विभिन्न पहलुओं में कार्यरत 25 रिन्यू अधिकारियों ने उत्साह के साथ भाग लिया। पाठ्यक्रम के संयोजक, संस्थान के निदेशक एवं कौशल विकास एवं प्रशिक्षण प्रभाग के प्रमुख, डॉ. पी. कनगवेल ने प्रतिभागियों के साथ पाठ्यक्रम का उद्घाटन किया।

तकनीकी सत्र शुरू होने से पहले संस्थान के डॉ. पी. कनगवेल, निदेशक एवं कौशल विकास एवं प्रशिक्षण प्रभाग के प्रमुख ने प्रतिभागियों का स्वागत करते हुए उन्हें अपना परिचय देने के लिए कहा। समारोह में उपस्थित श्री राहुल श्री श्रीमल, उप प्रबंधक, मानव संसाधन ने भी प्रतिभागियों को संबोधित किया तथा आशा व्यक्त की कि प्रतिभागियों को इस प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के माध्यम से व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त हो।

पाठ्यक्रम के दौरान 11 कक्षा भाषण सत्र आयोजित किए गए और इन कक्षा सत्रों में नीवे के 10 अभियंता/वैज्ञानिकों ने प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किए।

**नीवे के नवीकरणीय ऊर्जा सुविधाओं का भ्रमण :** प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों ने संस्थान के परिसरों में स्थापित पानी पंप करनेवाली पवन चक्की, ऊर्ध्वाधर एवं क्षैतिज अक्ष वाली छोटी पवन टरबाइनें, पवन-सौर हाइब्रिड व्यवस्था, पवन टरबाइन नैसल असेम्बली सुविधा, मौसमवैज्ञानिक मास्ट, जैवगैस संयंत्र एवं SRRA स्टेशन जैसी नवीकरणीय ऊर्जा सुविधाओं का भ्रमण किया।

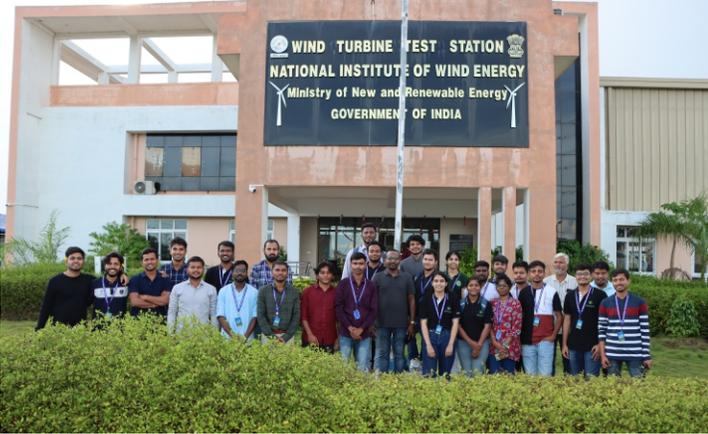
**अध्ययन भ्रमण :** प्रतिभागियों ने तमिलनाडु के दक्षिण में स्थित पवन टरगाइन परीक्षण स्टेशन का भ्रमण किया जहां उन्होंने छोटे एवं बृहत् पवन टरबाइनों की परीक्षण प्रक्रिया देखने को मिला। इसके अतिरिक्त प्रतिभागियों ने अरळवॉयमोळी के RS विण्डटेक इंजीनियरिंग प्राइवेट



प्रतिभागी, नीवे परिसरों में नवीकरणीय ऊर्जा सुविधाओं का भ्रमण करते हुए

लिमिटेड, राधापुरम के सुज़लॉन ग्लोबल सर्विसस लिमिटेड के केन्द्रीयकृत अनुवीक्षण स्टेशन - SCADA सुविधाएं एवं मानूर में विण्ड वर्ल्ड (इंडिया) लिमिटेड की सुविधाओं को भी देखा।

**प्रतिभागियों की सराहना :** प्रतिभागियों ने पवन ऊर्जा संबंधी जानकारी प्राप्त करने हेतु इस पाठ्यक्रम के आयोजन के लिए नीवे की बहुत सराहना की। साथ ही प्रतिभागियों ने कक्षा सत्रों में भाषण, नवीकरणीय सुविधाओं के भ्रमण एवं अध्ययन भ्रमण के आयोजन के लिए नीवे की सराहना की। प्रतिभागियों ने कहा कि इन पाठ्यक्रमों से एक सकारात्मक शिक्षण एवं प्रभावशाली वातावरण स्थापित हुआ है।



WTTS, कायथर में प्रतिभागी



RS विण्डटेक इंजीनियरिंग प्राइवेट लिमिटेड



सुज़लॉन ग्लोबल सर्विसस लिमिटेड, राधापुरम में प्रतिभागी



मानूर स्थित विण्ड वर्ल्ड (इंडिया) लिमिटेड में प्रतिभागी

## 27वां राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

नीवे के कौशल विकास एवं प्रशिक्षण प्रभाग ने 18.12.2024 से 20.12.2024 की अवधि में "पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी" पर सफलतापूर्वक राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया। उक्त पाठ्यक्रम में पवन एवं उसकी प्रौद्योगिकी से आरंभ करते हुए पवन संसाधन मूल्यांकन, संस्थापन एवं प्रचालित करने, पवन खेतों के प्रचालन एवं रखरखाव के साथ वित्तीय एवं नीति पहलुओं पर व्यवस्थित रूप से प्रकाश डाला गया। पाठ्यक्रम में आन्ध्र प्रदेश, गुजरात, हरियाणा, कर्नाटक, महाराष्ट्र, राजस्थान, तमिलनाडु, एवं तेलंगाना 8 राज्यों से तथा एवं संघराज्य क्षेत्र नई दिल्ली से 48 प्रतिभागियों ने भाग लिया जिनमें से 39 पुरुष एवं 9 महिला थीं।

नीवे के कौशल विकास एवं प्रशिक्षण प्रभाग के अध्यक्ष एवं निदेशक, डॉ. पी. कनगवेल ने प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का उद्घाटन किया। प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में 11 प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किए गए तथा नीवे के नौ वैज्ञानिक / अभियंताओं ने उक्त प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किए।



पाठ्यक्रम का उद्घाटन

प्रतिभागियों ने व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त करने के लिए संस्थान के परिसरों में उपलब्ध नवीकरणीय ऊर्जा सुविधाओं का भ्रमण किया तथा उन्हें ऊर्ध्वाकार एवं क्षैतिज ऐक्सिस छोटे पवन टरबाइनों, पवन-सौर हाइब्रिड व्यवस्थाओं, पवन टरबाइन नैसल असेम्बली सुविधा, मौसम-वैज्ञानिक मास्ट, लिडर एवं सौर अंशांकन प्रयोगशाला तथा सौर विकिरण संसाधन मूल्यांकन (SRRA) स्टेशन एवं पवन ऊर्जा प्रशिक्षण व्यवस्थाओं को देखने का स्वर्ण अवसर मिला।

समापन समारोह के दौरान प्रतिभागियों ने प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के बारे में अपनी प्रतिक्रिया व्यक्त की। प्रतिभागियों ने बताया कि नीवे ने उन्हें उत्कृष्ट एवं स्तरीय प्रस्तुतीकरणों के माध्यम से पवन प्रौद्योगिकी के बारे में उत्कृष्ट जानकारी मिली। इसके अतिरिक्त प्रतिभागियों ने आयोजन



प्रमाण-पत्र प्रदान करते हुए

का उल्लेख करते हुए नीवे के प्रयासों की सराहना की। प्रतिभागियों की अभिव्यक्ति के पश्चात् नीवे के महानिदेशक, डॉ. राजेश कत्याल एवं डॉ. पी. कनगवेल, निदेशक एवं SDT के प्रभागाध्यक्ष ने उनकी सराहना के लिए धन्यवाद देते हुए प्रतिभागियों को पाठ्यक्रम के प्रमाण-पत्र प्रदान किए।



प्रतिभागियों का सामूहिक फोटो

## वायुमित्र कौशल विकास कार्यक्रम (VSDP)

भारत सरकार के नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा (एमएनआरई) मंत्रालय ने देश के आठ पवन प्रबल राज्यों एवं केरल में "वायुमित्र कौशल विकास कार्यक्रम (VSDP)" कार्यक्रम कार्यान्वित करने हेतु चेन्नई के राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान (नीवे) को नोडल एजेन्सी नामित किया है। भारत सरकार के लक्ष्य एवं अन्य भावी लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए उद्योग की मांग/ आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए भारतीय पवन ऊर्जा क्षेत्र के लिए कुशल कार्मिक शक्ति तैयार करने तथा विशेष रूप से देश में फैले पवन खेतों के प्रचालन एवं रखरखाव हेतु प्रशिक्षित कार्मिक शक्ति तैयार करना ही इस कार्यक्रम का महत्त लक्ष्य है।

### पूर्ण एवं जारी क्रियाकलाप :

- प्रतिभागियों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम (ToP) आयोजित करने के लिए द्वितीय रुचि प्रकटन (EoI) द्वारा 15 प्रशिक्षण केन्द्रों (7 प्रशिक्षण साझेदार) का चयन किया गया तथा उन्हें बैच आबंटित किए गए।
- आजतक, Already, 2040 प्रतिभागियों को 68 ToP बैचों के माध्यम से प्रशिक्षण प्रदान किया गया तथा १२० प्रतिभागियों से युक्त ४ अन्य बैचों का प्रशिक्षण प्रारंभ किया गया है।
- प्रशिक्षणों के लिए प्रशिक्षण (ToT) कार्यक्रम के अंतर्गत दस बैचों का प्रशिक्षण सफलतापूर्वक पूर्ण किया गया तथा इन प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों में 281 प्रशिक्षकों को प्रशिक्षण प्रदान किया गया।

## इंटरनशिप कार्यक्रम

नीवे का "नीवे-अकादमी असोसियेट कार्यक्रम" (नीवे-आप), केरियर विकल्प के रूप में नवीकरणीय ऊर्जा विषय क्षेत्र चुनने के लिए विद्यार्थियों को प्रोत्साहित करता है तथा उक्त कार्यक्रम सही जानकारी प्राप्त करने के लिए मौका प्रदान करता है। नवीकरणीय ऊर्जा में युवा एवं प्रतिभावान विज्ञान, प्रबंधन एवं अभियांत्रिकी छात्रों को प्रेरित करने तथा उनमें जागरूकता पैदा करने के लिए "नीवे-अकादमी असोसियेट कार्यक्रम" (नीवे-आप) में प्रवेश पाने हेतु आवेदनों को आमंत्रित करता है।

इंटरनशिप की अवधि दो हफ्तों से छह महीनों तक के लिए है। नीवे-आप कार्यक्रम विद्यार्थी/ स्नातकोत्तर विद्यार्थी/ लेक्चरर/ प्रोफेसरों के लिए संस्थान के वैज्ञानिकों/ अभियंताओं के साथ नीवे की परियोजनाओं में कार्य करने का मौका प्रदान करता है।

अक्टूबर से दिसंबर 2024 की अवधि में 37 आवेदन प्राप्त हुए जिनमें से 9 विद्यार्थियों को प्रवेश प्राप्त हुआ। 4 विद्यार्थियों को इंटरशिप प्रमाण-पत्र प्रदान किए गए तथा वर्तमान में 12 विद्यार्थी इंटरशिप कर रहे हैं।

नीवे के "नीवे-अकादमी असोसियेट कार्यक्रम" (नीवे-आप) के आरंभ से सफलतापूर्वक इंटरशिप पूर्ण करनेवाले एक एक सौ सड़सठ (167) विद्यार्थियों को इंटरशिप प्रमाण-पत्र जारी किए गए।

## विद्यार्थी एवं प्रशिक्षण प्रतिभागियों का भ्रमण

पवन ऊर्जा के क्षेत्र में स्वदेशीकरण लक्ष्य प्राप्त करने की दिशा में अनुसंधान करने के संबंध में जागरूकता पैदा करने एवं प्रेरित करने तथा नीवे की क्रियाकलाप एवं सेवाओं के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए स्कूल एवं कॉलेज के विद्यार्थियों को भ्रमण करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है।

अक्टूबर से दिसंबर 2024 की अवधि में निम्नांकित भ्रमण संयोजित किए गए तथा इसमें 257 विद्यार्थियों ने भाग लिया।

क्र सं	संस्थान का नाम	विद्यार्थियों की सं	कर्मचारियों की सं	भ्रमण की अवधि
1	किंगस्टन इंजीनियरिंग कॉलेज वेल्लूर	46	1	29.10.2024
2	आदिपराशक्ति कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, कलवै	60	1	21.11.2024
3	एसआरएम वल्लियम्मै इंजीनियरिंग कॉलेज, काट्टंगलत्तूर	45	1	22.11.2024
4	NITTTTR, चेन्नई	20	1	28.11.2024
5	दी प्यूपिल इंटरनेशनल स्कूल, चेन्नई	36	1	10.12.2024
6	मुहम्मद साथक कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, OMR, चेन्नई	50	1	13.12.2024

## छोटे पवन टरबाइन : शहरी भारत के लिए ताज़ी हवा का झोंका

लेखक : जे.सी. डेविड सोलोमन, निदेशक एवं प्रभागध्यक्ष, अनुसंधान एवं विकास प्रभाग, WTRS (प्रभागी) - ईमेल : david@niwe.res.in

भारत अपनी विविध स्थलाकृति एवं विशाल पवन संसाधनों के साथ अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में वैश्विक नेता के रूप में उभर चुका है। जहां, बड़े पैमाने पर पवन खेत देश की ऊर्जा मांगों को पूरा करने में सहायक रहे हैं, वहीं शहरी क्षेत्रों में एक महत्वपूर्ण अप्रयुक्त क्षमता भी मौजूद है। स्थानीय स्तर पर पवन ऊर्जा का दोहन करने की अपनी क्षमता के साथ छोटे पवन टरबाइन (SWT), शहरी अवरसंरचना को बिजली प्रदान करने तथा कार्बन उत्सर्जन कम करने के लिए एक आशाजनक समाधान प्रदान करते हैं।

### शहरी पवन का दोहन: एक व्यवहार्य समाधान

प्रायः शहरी क्षेत्रों में ऊँची इमारत और जटिल पवन पैटर्न की विशेषता रखते हैं और पवन ऊर्जा संचयन के लिए अनूठी चुनौतियाँ देते हैं। हालाँकि, SWT तकनीक के विकास से शहरी वातावरण में पवन ऊर्जा को कुशलतापूर्वक प्राप्त करना संभव हो पाया है।

शहरी पवन क्षमता को बढ़ावा देने वाले प्रमुख नवोन्मेष के विवरण इस प्रकार हैं - 1. ऊर्ध्वाकार अक्ष पवन टरबाइन (VAWTs)। कॉम्पैक्ट डिज़ाइन: VAWT अधिक कॉम्पैक्ट होते हैं और विभिन्न पवन दिशाओं में काम कर सकते हैं, जो उन्हें शहरी सेटिंग्स के लिए उपयुक्त बनाता है। 2. कम शोर का स्तर: उनकी डिज़ाइन में शोर प्रदूषण कम है, जो उन्हें आवासीय और वाणिज्यिक क्षेत्रों के लिए आदर्श बनाता है। 3. उन्नत ब्लेड डिज़ाइन। उच्च दक्षता वाले ब्लेड: एयरफ़ॉइल प्रोफ़ाइल और वेरिएबल पिच सिस्टम जैसे अभिनव ब्लेड डिज़ाइन, ऊर्जा प्राप्ति को अधिकतम

बनाते हैं। 4. टिकाऊ सामग्री: मजबूत सामग्री एवं जंग-रोधी कोटिंग्स कठोर शहरी वातावरण में दीर्घकालिक प्रदर्शन सुनिश्चित करते हैं। 5. स्मार्ट ग्रिड एकीकरण। वास्तविक समय अनुवीक्षण: उन्नत सेंसर और IoT तकनीकें, SWT प्रदर्शन की वास्तविक समय अनुवीक्षण और नियंत्रण को सक्षम करती हैं। 6. ग्रिड समन्वयन: SWT को ग्रिड में निर्बाध रूप से एकीकृत किया जा सकता है, जिससे ऊर्जा आपूर्ति और मांग संतुलन का योगदान मिलता है।

### शहरी वास्तुकला का एक नया युग

शहरी वास्तुकला में SWTs का एकीकरण इमारतों को डिज़ाइन करने तथा निर्माण के पद्धतियों में क्रांतिकारी परिवर्तन कर सकते हैं। SWTs को इमारत के अग्रभाग या छतों में शामिल करके वास्तुकार सौंदर्य की दृष्टि से मनभावन और ऊर्जा-कुशल संरचनाएँ बना सकते हैं। इस एकीकरण से "ऊर्जा-सकारात्मक" इमारतों का विकास हो सकता है जो अपनी खपत से ज़्यादा ऊर्जा उत्पन्न करती हैं।

संभावित वास्तुकला नवोन्मेष के विवरण इस प्रकार हैं - (1) पवन-संचयन अग्रभाग: इमारत के अग्रभागों को SWT ऐरें शामिल करने के लिए डिज़ाइन किया जा सकता है, जो छाया और इन्सुलेशन प्रदान करते हुए स्वच्छ ऊर्जा उत्पन्न करते हैं। (2) छत पर पवन खेत: SWTs की छत पर संस्थापनाएँ बिना किसी बाधा के ऊँची इमारत से पवन ऊर्जा का उपयोग कर सकती हैं, जहाँ पवन की गति अक्सर अधिक होती है। (3) हाइब्रिड व्यवस्था: SWTs

को सौर पैनलों के साथ मिलाकर हाइब्रिड ऊर्जा प्रणाली बनाई जा सकती है जो ऊर्जा उत्पादन को अनुकूल बनाती है। (4) एकीकृत शहरी नियोजन: नगर पालिकाएँ शहरी नियोजन में SWT-अनुकूल अवसंरचना शामिल कर सकती हैं, जिससे शहरी केंद्रों में स्मार्ट ऊर्जा नेटवर्क सक्षम हो सकते हैं।

### इलेक्ट्रिक वाहनों को अपनाने में गति लाना

भारत में इलेक्ट्रिक वाहनों (ईवी) के विकास में छोटे पवन टरबाइन एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं, क्योंकि वे विकेंद्रीकृत चार्जिंग इंफ्रास्ट्रक्चर के विकास में योगदान देते हैं। EV की बढ़ती मांग के कारण चार्जिंग स्टेशनों के लिए एक स्थायी ऊर्जा आपूर्ति की आवश्यकता होती है और SWT स्थानीय स्तर पर पवन ऊर्जा का उपयोग करके इस आवश्यकता को पूरा कर सकते हैं।

SWT EV के विकास में कैसे समर्थन प्रदान कर सकते हैं। (1) ऑफ-ग्रिड EV चार्जिंग स्टेशन: SWT शहरी और अर्द्ध-शहरी क्षेत्रों में स्टैंडअलोन EV चार्जिंग स्टेशनों को बिजली प्रदान कर सकते हैं, जिससे ग्रिड बिजली पर निर्भरता कम होगी और बिजली कटौती के दौरान भी निर्बाध चार्जिंग सुनिश्चित होती है। (2) कम कार्बन फुटप्रिंट: स्थानीय स्तर पर अक्षय ऊर्जा उत्पन्न करते हुए SWT EV के पर्यावरणीय प्रभाव कम करने में मदद मिलती है, जिससे संपूर्ण मूल्य श्रृंखला अधिक दीर्घकालिक बन जाती है। (3) हाइब्रिड चार्जिंग समाधान: SWT, जब सौर पैनलों के साथ संयुक्त किए जाएंगे तो EV चार्जिंग के लिए हाइब्रिड ऊर्जा प्रणाली अपनाई जा सकती है, जिससे ऊर्जा की उपलब्धता और विश्वसनीयता का अनुकूलन होता है। (4) स्मार्ट माइक्रो ग्रिड के साथ एकीकरण: स्मार्ट माइक्रो ग्रिड से जुड़े SWT मांग के आधार पर EV चार्जिंग स्टेशनों को गतिशील रूप से ऊर्जा आवंटित कर सकते हैं, जिससे कुशल ऊर्जा उपयोग सुनिश्चित होगा।

EV अवरसंरचना में SWT के एकीकरण से ग्रामीण क्षेत्रों को भी लाभ हो सकता है, जहाँ ग्रिड कनेक्टिविटी सीमित हो सकती है। स्थानीय रूप से उत्पन्न पवन ऊर्जा इन क्षेत्रों में EV को अपनाने में सहायता कर सकती है, जिससे इलेक्ट्रिक मोबिलिटी के लिए अधिक समावेशी संक्रमण को बढ़ावा मिलेगा।

### लागत कम करने के लिए एक सर्क्युलर दृष्टिकोण

भारत में SWT को अपनाने में तेजी लाने के लिए लागत और पर्यावरणीय प्रभाव कम करने के लिए एक सर्क्युलर अर्थव्यवस्था दृष्टिकोण लागू किया जा सकता है। SWT के जीवनकाल पर ध्यान केंद्रित करते हुए विनिर्माण से उसके उपयोग के अंत तक निपटान तक, हम संसाधन दक्षता और अपशिष्ट में कमी के अवसरों की पहचान कर सकते हैं।

सर्क्युलेरिटी के लिए मुख्य रणनीतियाँ इस प्रकार हो सकते हैं (1) मॉड्यूलर डिज़ाइन: मॉड्यूलर डिज़ाइन आसान रखरखाव, मरम्मत तथा घटक प्रतिस्थापन की सुविधा प्रदान कर सकता है, जिससे SWT का जीवनकाल बढ़ाया जा सकता है। (2) पुनर्चक्रणीय सामग्री: SWT के निर्माण में पुनर्चक्रणीय सामग्रियों का उपयोग करते हुए अपशिष्ट कम किया जा सकता है और पर्यावरणीय प्रभाव कम किया जा सकता है। (3) जीवन के अंत में पुनर्चक्रण: SWT घटकों के लिए कुशल पुनर्चक्रण प्रक्रियाएँ विकसित करने से मूल्यवान सामग्री प्राप्त हो सकती है और लैंडफिल अपशिष्ट कम किया जा सकता है। (4) स्थानीय विनिर्माण: स्थानीय विनिर्माण को बढ़ावा देने से परिवहन लागत कम हो सकती है और घरेलू उद्योगों को समर्थन मिल सकता है।

### पक्षी-अनुकूल डिज़ाइन

पक्षियों की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए SWT के लिए पक्षी-अनुकूल डिज़ाइन सिद्धांतों को लागू करना महत्वपूर्ण है जैसे (1) इष्टतम स्थलीकरण : स्थल का सावधानीपूर्वक चयन पक्षियों के मार्गों और चारागाह क्षेत्रों पर प्रभाव कम किया जा सकता है। (2) पक्षी पहचान प्रणाली: उन्नत सेंसर टरबाइन के पास आने वाले पक्षियों का पता लगाया जा सकता है तथा अस्थायी रूप से ब्लेड रोकने या धीमा करने की प्रक्रिया अपनाई जा सकती है। (3) छद्म डिज़ाइन: पक्षियों को दिखाई देने वाले ब्लेड के रंगों और पैटर्न का उपयोग करने से टकराव कम करने में मदद मिल सकती है। इन उपायों को शामिल करते हुए हम अपने पक्षी मित्रों की सुरक्षा सुनिश्चित करते हुए पवन ऊर्जा की शक्ति का दोहन भी कर सकते हैं।

### शहरी पवन ऊर्जा की संभावनाएं

शहरी क्षेत्रों में छोटे पवनटरबाइनों को अपनाने से विकेंद्रीकृत ऊर्जा प्रणालियों की तथा व्यापक परिवर्तन को बढ़ावा मिल सकता है। वे व्यक्ति, समुदाय और व्यवसाय को राष्ट्रीय ऊर्जा लक्ष्यों में योगदान देते हुए अपनी ऊर्जा आवश्यकताओं की जिम्मेदारी लेने के लिए सशक्त बनाते हैं। इसके अतिरिक्त, SWT ग्रिड विफलता या आपात स्थितियों के समय स्थानीयकृत ऊर्जा प्रदान करके आपदा तन्यकता में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

### भावी दिशाएं

भारत के शहर, परिवर्तन में परिवर्तन के लिए तैयार हैं क्योंकि छोटे पवन टरबाइन शहर के क्षितिज और अवरसंरचनाओं में एकीकृत होते जा रहे हैं। इस तकनीक को बड़े पैमाने पर अपनाकर शहरी भारत संधारणीय ऊर्जा नवाचार में अग्रणी हो सकता है, जो बाकी दुनिया के लिए अनुसरण करने के लिए एक मॉडल पेश कर सकता है।



निवे NIWE

प्रकाशन

### राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान (रा.प.ऊ.सं.)

भारत सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) का स्वायत्त अनुसंधान एवं विकास संस्थान।

वेलचेरी-ताम्बरम प्रमुख मार्ग, पल्लिकरणै, चेन्नई - 600 100

दूरभाष : +91-44-2900 1162 / 1167 / 1195 फैक्स : +91-44-2246 3980

ईमेल : info@niwe.res.in वेबसाइट : http://niwe.res.in



www.facebook.com/niwechennai



www.twitter.com/niwe\_chennai

### निःशुल्क डाउनलोड कीजिए

पवन के सभी अंक रा.प.ऊ.सं. की वेबसाइट पर उपलब्ध हैं आप निःशुल्क डाउनलोड कर सकते हैं  
http://niwe.res.in