

41वां अंक  
अप्रैल - जून 2014

## संपादकीय



पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र (प.ऊ.प्रौ.केन्द्र), अपने सम्मानीय विद्युत, कोयला एवं नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के केंद्रीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), श्री पीयूष गोयल जी का हार्दिक स्वागत करता है; और, इसके साथ ही, पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र (प.ऊ.प्र.केन्द्र) के नए अध्यक्ष डॉ. उपेन्द्र त्रिपाठी जी, भा.प्र.से., का स्वागत करते हुए हमें हर्ष हो रहा है डॉ. उपेन्द्र

त्रिपाठी, भा.प्र.से., सचिव ने अप्रैल 2014 में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) में अपना पदभार ग्रहण किया है। हम उच्च कोटि के क्षेत्रों और सक्रिय अनुसंधान एवं विकास कार्यों का पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी में पूर्ण निष्ठा और तत्परता के साथ कार्य करने में व्यस्त हैं। पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र (प.ऊ.प्रौ.केन्द्र) द्वारा सुव्यवस्थित पद्धति से भारत की पवन ऊर्जा परियोजनाओं का विकास किया जा रहा है जिसके फलस्वरूप भारत की ऊर्जा की सामूहिक स्थापित क्षमता 21 गीगावाट हो गई है जो कि कुल उपलब्ध ऊर्जा में लगभग 4 प्रतिशत तक प्रतिभागिता करती है। ऊर्जा निष्क्रमण, सड़क संरचना, भूमि की उपलब्धता, वित्त प्रवाह और नीतिगत अनिश्चितताओं, कमजोर पवन और सौर ऊर्जा संसाधनों की स्थिति जैसी अनेक बाधाओं के पश्चात यह प्राप्त परिणाम एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है। पवन ऊर्जा उद्योग विशेषतः भारत के पवन ऊर्जा उत्पादन क्षेत्र में, त्वरित मूल्यह्रास (Accelerated Depreciation) को हटाने के कारण, काफी तनाव है। पवन ऊर्जा उत्पादकों को नवनिर्वाचित केंद्र सरकार से काफी आशाएं हैं, क्योंकि पवन ऊर्जा के क्षेत्र से त्वरित मूल्यह्रास को हटाने, पर्याप्त धन की कमी, सब्सिडी, कर-प्रोत्साहन आदि कई सुविधाओं से वंचित रहने के कारण पवन ऊर्जा क्षेत्र में मंदी का वातावरण बना हुआ है।

एमएनआरई मंत्रालय ने इस अवधि में ग्रीड रहित या ग्रीड सहित लघु पवन सौर ऊर्जा संकर प्रणालियों में उच्च गुणवत्ता के अनुसंधान और विकास के लिए कई त्वरा उपाय किए हैं। कई बार तेज एवं प्राकृतिक गैस आयोग और यूरोपीय संघ के कंसोर्टियम के साथ विचार-विमर्श किया है। तदुपश्चात, भारत में अपतटीय पवन ऊर्जा प्रायोगिक परियोजना आरम्भ की गई है। ये दोनों ही भारत में अपतटीय पवन ऊर्जा परियोजना पर कार्य करने हेतु दृढ़ समर्थक हैं। विभिन्न देशों में प्रयोग की जाने वाली उत्तम-पद्धतियों के अभ्यास का अध्ययन करने के पश्चात सर्वोत्तम पद्धति का मसौदा तैयार करने के लिए ऊर्जा नीति की मंत्रालय में समीक्षा की जा रही है। भारत में एक वर्ष में 300 दिन धूप होने पर भी, भारत सरकार, देर होने पर भी, अब सौर ऊर्जा के नए क्षेत्रों को उच्च प्राथमिकता दे रही है, उसके फलस्वरूप जहाँ एक और अब पवन ऊर्जा के क्षेत्रों में पवन ऊर्जा संयंत्रों के वित्त पोषण में काफी कमी आ गई है, वहीं सौर ऊर्जा के क्षेत्र में अब और अधिक निवेशक आकर्षित हो रहे हैं। इस दिशा में तमिलनाडु राज्य में स्थित एक ग्रीड के संरचनात्मक ढांचे को मजबूत करने और उसे विकसित करने की सुविधाओं हेतु जर्मनी देश की (KfW) केएफडब्ल्यू कम्पनी ने समर्थन किया है। मंत्रालय स्तर पर नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में प्रगति हेतु मंत्रालय के साथ जुड़े राष्ट्रीय स्तर की स्वायत्त निकायों का विकास करने हेतु कार्य किया जा रहा है; जैसे कि राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, राष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा संस्थान जिसका नाम बदलकर राष्ट्रीय जैव-ऊर्जा संस्थान के रूप में बदले जाने का प्रस्ताव है और आईआईटी रुड़की में लघु पनबिजली संस्थान आदि, इसी प्रकार कई गुना अतिरिक्त जिम्मेदारियों के साथ पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र का नाम राष्ट्रीय

पवन ऊर्जा संस्थान (नीवे NIWE) के रूप में जल्द ही बदले जाने की संभावना है।

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र ने अनुसंधान और विकास की तीन परियोजनाओं के परिणाम पारदर्शित करने के उद्देश्य से इन्हें पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र की अपनी वेबसाइट पर अपलोड किया है; कॉयथर में 5 लघु पवन टरबाइनों के परीक्षण का कार्य प्रगति पर है और 3 प्रमुख परियोजनाओं के शोध परिणामों पर ध्यान केंद्रित किया जा रहा है; इस तरह शोध परिणामों को जनता के साथ बाँटने की प्रक्रिया का शुभारंभ किया गया है।

पवन स्रोत निर्धारण एक पूर्ण भारत में 73 क्षेत्रों में संस्थापित 100 मीटर के मस्तूलों से वास्तविक समय-ऑकड़ों के अधिग्रहण करने के साथ-साथ 300 मेगावाट की पवन टरबाइन की तकनीकी मूल्यांकन की संभावना और 20 क्षेत्रों में जॉच-पडताल का कार्य किया जा रहा है और पवन संसाधन समूह द्वारा स्पेन देश की वॉट्रिक्स कम्पनी के साथ मिलकर पूर्वानुमान की सूचना-सेवाएं भारत में आरंभ करने का कार्य प्रगति पर है। भारत में तीन मेगावाट वर्ग से अधिक मशीनों का, भारत में विभिन्न क्षेत्रों में निरंतर माप और परीक्षण का, कार्य किया गया है।

कॉयथर स्थित पवन टरबाइन अनुसंधान स्टेशन में 200 किलोवाट के एक पुराने पवन टरबाइन के अध्ययन हेतु कई छात्रों और आगंतुकों ने भ्रमण किया। यहाँ पर सौर ऊर्जा परियोजना का कार्य प्रगति पर है।

मानक और प्रमाणन एक नए मैसर्स आरआरबी कम्पनी को नया प्रमाण पत्र जारी किया है और RLMM एवं भारतीय मानक ब्यूरो तथा नए निकायों के साथ विचार विमर्श करते हुए प्रोटोटाइप और पवन टरबाइन कमीशन का कार्य प्रगति पर है।

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र के सूचना, प्रशिक्षण और सामुदायिक सेवा प्रभाग (ITCS) ने ऑसियान देशों के लिए एक विशेष कार्यक्रम पूरा कर लिया है, प्रथम बार डब्ल्यूडब्ल्यूएफ (WWF) के सहयोग से 'विश्व पवन दिवस' मनाया गया।

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र (प.ऊ.प्रौ.केन्द्र) अपने कॉयथर स्थित अनुसंधान पवन टरबाइन से प्रतिदिन लगभग 23,350 किलोवाट (इकाई) विद्युत का उत्पादन करता है और इसमें लगभग 48 इकाई विद्युत प्रतिदिन उत्पादन 15 किलोवाट एसपीवी की स्थापना से हुआ है जिसे प.ऊ.प्रौ.केन्द्र,चेन्नई के ग्रीड से जोड़ा गया है। इस कार्य का निष्पादन प.ऊ.प्रौ.केन्द्र का इंजीनियरिंग सेवा प्रभाग कर रहा है। अंततोगत्वा प.ऊ.प्रौ.केन्द्र प्रतिदिन लगभग 1000 इकाई विद्युत का उपभोग करता है और अपने विद्युत उपभोग से अधिक हरित ऊर्जा का उत्पादन कर रहा है।

सौर विक्रिण संसाधन ऑकलन एक सक्रिय रूप से कार्यरत है और 119 वास्तविक समय स्टेशनों के अतिरिक्त पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र के सर्वर में डेटा स्ट्रीमिंग के चार एयरोसोल मापन के उन्नत मापन स्टेशनों को संस्थापित किया गया है।

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र के वैज्ञानिक आंतरिक रूप से और आमंत्रित किए जाने पर पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा के क्षेत्र में छात्रों, राज्य नोडल एजेंसियों (SNAs) और हितधारकों को प्रशिक्षण प्रदान कर रहे हैं। अपने वृहद पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा मिशन को राष्ट्र सेवा हेतु पुनः समर्पित करने के उद्देश्य से पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र आपके बहुमूल्य फ्रीड-वैक की तत्पर प्रतिष्ठा करता है।

**डॉ. एस. गोमतीनायगम**  
कार्यपालक निदेशक

## विषय-सूची

- ◆ सक्रिय प.ऊ.प्रौ. केन्द्र - 2
- ◆ भारत हेतु पवन ऊर्जा पूर्वानुमान - 11

## संपादक समिति

### मुख्य संपादक

**डॉ. एस. गोमतीनायगम**

कार्यपालक निदेशक

### सहायक संपादक

#### पी कनगवेल

वैज्ञानिक एवं एकक प्रमुख, आईटीसीएस

#### सदस्य

#### डॉ. जी. गिरिधर

वैज्ञानिक एवं एकक प्रमुख, एसआरआरए

#### ए. मुहम्मद हुसैन

वैज्ञानिक एवं एकक प्रमुख, डबल्यूटीआरएस

#### राजेश कदयाल

वैज्ञानिक एवं एकक प्रमुख, अनुसंधान एवं विकास

#### डी लक्ष्मणन

महाप्रबन्धक, वित्त एवं प्रशासन

#### एस ए मैथ्यू

वैज्ञानिक एवं एकक प्रमुख, परीक्षण

#### एम अन्वर अली

वैज्ञानिक एवं एकक प्रमुख, इएसडी

#### ए सैथिल कुमार

वैज्ञानिक एवं एकक प्रमुख, मानकीकरण & प्रामाणीकरण

#### के. भूपति

वैज्ञानिक एवं एकक प्रमुख, डबल्यूआरए



## अनुसंधान और विकास

### लघु पवन टरबाइन हेतु दस्तावेजों का परीक्षण / समीक्षा

पवन मौसम-2014 में पवन टरबाइन स्रोत निर्धारण एकक (WTRS) ने लघु पवन टरबाइन परीक्षण का कार्य शुरू कर दिया है। वर्तमान में लघु पवन टरबाइन (SWT) के पांच मॉडलों के परीक्षण का कार्य प्रगति पर है। इन मॉडलों की परीक्षण सीमा 0.65 किलोवॉट से 10 किलोवॉट तक है। एक मॉडल की अंतिम अवधि टेस्ट रिपोर्ट का कार्य पूरा हो चुका है। लघु विंड टरबाइन पैनल की 10 वीं बैठक की तैयारी का कार्य प्रगति पर है, और 11 वें पैनल की सूची को शीघ्र ही प्रकाशित किया जाएगा।

### अनुसंधान रिपोर्ट का वेबसाइट पर प्रकाशन

पवन हितधारक समुदाय के लाभ हेतु पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र की अनुसंधान एवं विकास परिषद ने निर्णय लिया कि आरएफपी मोड परियोजनाओं की शोध रिपोर्टों की ई-प्रतिलिपि सार्वजनिक जानकारी हेतु पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र की वेब साइट में अपलोड की जाएगी। इस निर्णय का शुभारंभ पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र (प.ऊ.प्र. केंद्र) वेबसाइट में निम्नलिखित रिपोर्टों के 'पीडीएफ' रूप में अपलोड करने के पश्चात किया गया।

- "ग्रिड एकीकृत पवन ऊर्जा रूपांतरण प्रणाली – विद्युत निकासी विषय पर अध्ययन" की अंतिम रिपोर्ट
- "ग्रिड कनेक्टेड पवन फार्म और उपचारात्मक उपायों की पहचान – विद्युत गुणवत्ता विषय पर अध्ययन" की अंतिम रिपोर्ट
- "0-360 डिग्री से अधिक कोण पर पवन टरबाइन ब्लेड पर घर्षण की प्रायोगिक विशेषताओं" की अंतिम रिपोर्ट

## पवन स्रोत निर्धारण

अप्रैल से जून 2014 की अवधि में, एक नया (WMS) कराईकल में स्थापित किया गया और 4 पवन मॉनिटरिंग स्टेशन बंद कर दिए गए हैं (2 महाराष्ट्र, एक जम्मू एवं कश्मीर में और एक आंध्र प्रदेश में)। वर्तमान में 15 राज्यों और 1 केंद्र शासित प्रदेश में, 154 पवन-निगरानी-स्टेशन प्रचलित हैं, ये पवन-निगरानी-स्टेशन नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) और विभिन्न उद्यमियों द्वारा वित्त-पोषित हैं।

निम्नलिखित परामर्श परियोजनाएं पूर्ण कर ली गई हैं और इस अवधि में रिपोर्ट प्रस्तुत कर दी गई हैं:

- 308.9 मेगावॉट की प्रस्तावित पवन क्षेत्र परियोजनाओं के लिए तकनीकी मूल्यांकन।
- 20 क्षेत्रों की पवन निगरानी प्रक्रिया का सत्यापन।
- 1 क्षेत्र के लिए संभावित पवन सांकेतिक तकनीक।
- 1 क्षेत्र के लिए प्रस्तावित पवन क्षेत्र की स्थापना हेतु पूर्व-व्यवहार्यता रिपोर्ट।
- 1 क्षेत्र के लिए प्रस्तावित पवन क्षेत्र की स्थापना हेतु पूर्व-व्यवहार्यता रिपोर्ट।

### पवन स्रोत निर्धारण (WRA) एकक में अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की प्रगति

डाटा अधिग्रहण के बाद पवन निगरानी स्टेशनों में कार्य प्रगति पर है।

- एन्नोर पोर्ट पर 80 मीटर पवन मॉनिटरिंग स्टेशन।
- दून विश्वविद्यालय में 50 मीटर पवन मॉनिटरिंग स्टेशन।

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र (प.ऊ.प्रौ. केंद्र) और गायत्री विद्या परिषद - वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान केंद्र (GVP-SIRC) के मध्य एक समझौते (MoU) पर हस्ताक्षर किए गए जिसके अंतर्गत "पवन और अन्य पवन मापदंडों के वास्तविक समय रिमोट निगरानी के लिए एक फोटोनिक प्रणाली के डिजाइन और विकास" के लिए कार्य किया जाएगा।

### पवन स्रोत निर्धारण (WRA) एकक के निरावरण/ नए क्षेत्र 2010-11

"पवन स्रोत निर्धारण (WRA) एकक के निरावरण/ नए क्षेत्र 2010-11" परियोजना कराईकल में 80 मीटर के एक पवन निगरानी स्टेशन (WMS) की स्थापना और उसे चालू किया गया और मई 2014 से आँकड़े अधिग्रहण का कार्य प्रगति पर है।

### भारत के 7 राज्यों में 100 मीटर की ऊँचाई पर संभावित पवन ऊर्जा का आँकलन और मान्यता (WPP)

पवन स्रोत निर्धारण एकक 'ने भारत के 7 राज्यों में 100 मीटर की ऊँचाई की पवन ऊर्जा क्षमता (WPP) का आँकलन और मान्यता परियोजना के अंतर्गत 73 पवन निगरानी स्टेशन संस्थापित कर लिए हैं (आंध्र प्रदेश में 10, गुजरात में 12, राजस्थान में 11, कर्नाटक में 13, महाराष्ट्र में 8, मध्य प्रदेश में 7 और तमिलनाडु में 12 स्टेशन) और इन सभी 73 स्टेशनों से निरंतर वास्तविक समय निगरानी आँकड़े प्राप्त किए जा रहे हैं, आँकड़े विश्लेषण, सत्यापन और अंतरिम रिपोर्ट का कार्य प्रगति पर है इससे प्रतिदिन की प्रतिघंटा और मासिक औसत उपलब्ध हो सकेगी।

### पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र और वॉर्टेक्स (C-WET / VORTEX) का 'पवन ऊर्जा पूर्वानुमान'

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र और वॉर्टेक्स (C-WET/VORTEX) की 'पवन ऊर्जा पूर्वानुमान' परियोजना की प्रगति अच्छी है और भारत में पवन ऊर्जा पूर्वानुमान सेवाएं शुभारंभ करने की प्रक्रिया का कार्य अग्रिम चरण में है।

### अन्य गतिविधियां

- 8 मई से 10 मई 2014 की अवधि में श्री ए जी रंगराज, वैज्ञानिक ने एयरो जनरेटर / पवन-सौर उच्च वर्ण संकर प्रणाली की स्थापना हेतु मैसर्स गायत्री विद्या-परिषद अभियांत्रिकी कॉलेज, मैसर्स के. सी. विश्वविद्यालय, मैसर्स चैतन्य अभियांत्रिकी कॉलेज, मैसर्स गोदवरी अभियांत्रिकी और प्रौद्योगिकी और गायत्री विद्या-परिषद कॉलेज और आंध्र प्रदेश में पीजी और डिग्री पाठ्यक्रम हेतु व्यवहार्यता अध्ययन पर कार्य किया। क्षेत्रों के भ्रमण और अध्ययन के आधार पर एक रिपोर्ट तैयार की गई है और अग्रिम आवश्यक कार्रवाई के लिए NREDCAP के पास भेज दी गई है।
- 13 जून 2014 को DNV ने WRA एकक में अपना प्रथम आवधिक ऑडिट कार्य पूर्ण कर लिया है।

- 23 मई से 26 मई 2014 की अवधि में वैज्ञानिक श्री ए जी रंगराज और सुश्री एम सी लावण्या एवं जूनियर इंजीनियर श्री आर विनोद कुमार ने कराईकल में 80 मीटर ऊँचे पवन निगरानी स्टेशन की स्थापना और उसे चालू करने का कार्य किया।

## पवन टरबाइन परीक्षण

तिरुनेलवेली जिले में वीके पुदुदुर तालुक के मेलमरुथप्पा पुरम ग्राम (SF. एन 141/5) में गरुड़ 700 किलोवाट की पवन टरबाइन के लिए शक्ति वक्र मापन का कार्य पूर्ण कर लिया है।

- गुजरात राज्य के राजकोट जिले के जसधन तहसील के वेरावल-भाडला गाँव (सर्वे संख्या 8) में रोटर व्यास 100 मीटर आइर्नॉक्स 2000 किलोवाट पवन टरबाइन के मापन का कार्य प्रगति पर है और जुलाई 2014 में इसके आरंभ होने की संभावना है।
- तिरुनेलवेली जिले में तेनकासी तालुक के कम्पनेरि पुदुकुडि ग्राम में गरुड़ 1700.84 किलोवाट पवन टरबाइन के 84 मीटर व्यास के रोटर के पवन टरबाइन-गरुड़ को संस्थापित कर दिया गया है और जुलाई 2014 में इसके आरंभ होने की संभावना है।
- महाराष्ट्र के सांगली जिले में वासपेथ क्षेत्र में GWPL 2500 किलोवाट के विद्युत वक्र मापन का कार्य प्रगति पर है।
- तमिलनाडु राज्य के तूथुकुडि जिले के कल्गुमलै तहसील में टडियाम्पट्टि ग्राम में PW100 के (2.5 मेगावाट) WT में प्रोटोटाइप परीक्षण का कार्य प्रगति पर है।

## उपलब्धियाँ

- आईएसओ / आईईसी 9001:2008 की आवश्यकताओं के अनुसार DNV-GL द्वारा बाह्य लेखा परीक्षा का कार्य सफलतापूर्वक पूर्ण कर लिया गया।

## पवन टरबाइन अनुसंधान स्टेशन

200 किलोवाट MICON मॉडल के 9 पवन विद्युत जेनरेटर और WEG के ट्रांसफॉर्मर मशीनों के संचालन और रखरखाव का कार्य पूर्ण किया गया जिससे कि पवन मौसम 2014 की अवधि में निर्बाध रूप से कार्य चलता रहे।

छोटे और बड़े पवन टरबाइन परीक्षण, अनुसंधान और विकास तथा पवन टरबाइन अनुसंधान स्टेशन (WTRS) के निम्नलिखित क्षेत्रों में भ्रमण कार्य समन्वित किया गया और सुविधाओं का प्रदर्शन किया गया:

- 28 मार्च 2014 को TANGEDCO, चेन्नई के मुख्य अभियंता (एनसीई) श्री देवराजन ने तमिल नाडु विद्युत बोर्ड (टीएनईबी) अधिकारियों के साथ भ्रमण किया।
- 23 मई 2014 को 13 वें अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी कार्यक्रम और विनियोग के 22 प्रतिभागियों ने भ्रमण किया।
- 2 अप्रैल 2014 को तमिलनाडु वल्लम, तंजौर जिले के पेरियार मनियमै कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग के 6 एम. टेक छात्रों ने भ्रमण किया।



## मानक और प्रमाणन

- पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र और मैसर्स आर आर बी ऊर्जा लिमिटेड के मध्य एक समझौते पर हस्ताक्षर किए गए हैं जिसके अंतर्गत 47मीटर रोटर व्यास पवन टरबाइन मॉडल श्रेणी-II के टीएपीएस-2000 प्रति (संशोधित) वी के 39-500 किलोवाट की प्रमाणपत्र नवीकरण परियोजना पर कार्य किया जाएगा। इस संबंध में 47 मीटर रोटर व्यास पवन टरबाइन मॉडल श्रेणी-II के टीएपीएस-2000 प्रति (संशोधित) वी के 39-500 किलोवाट की प्रमाणपत्र नवीकरण परियोजना के दस्तावेज की समीक्षा / सत्यापन कार्य करते हुए समीक्षा/सत्यापन के आधार पर मैसर्स आर आर बी ऊर्जा लिमिटेड को नए सिरे से प्रमाणपत्र जारी किया गया है।
- मैसर्स पवन शक्ति – किलोवाट पवन टरबाइन मॉडल के प्रमाण पत्र के नवीकरण की प्रक्रिया शुरू की गई है।
- 50 से अधिक पवन टरबाइन मॉडल के लिए विभिन्न पवन टरबाइन निर्माताओं द्वारा प्रदत्त प्रलेखन की समीक्षा/सत्यापन " मॉडल की संशोधित सूची और पवन टरबाइन (RLMM) के विनिर्माण की मुख्य सूची", परिशिष्ट-I सूची, जारी करने हेतु कार्य पूर्ण किया गया।
- RLMM प्रक्रिया के रूप में, मानक और प्रमाणन (Standards and Certification) के एकक प्रमुख और एकक के अभियंता ने एक नई अतिरिक्त पवन टरबाइन निर्माता की विनिर्माण सुविधा का सत्यापन किया है।



निर्माण अगले RLMM मुख्य सूची के संबंध में निदेश प्रदान करते हुए।

- RLMM समिति की बैठक का आयोजन किया गया।
- RLMM समिति द्वारा अंतिम रूप से तैयार की गई दिनांकित 02 जून 2014 परिशिष्ट-II सूची जारी की गई है।
- अनुरोध के पश्चात प्रस्तुत प्रलेखन, मैसर्स इंटरटेक टेस्टिंग सर्विसेस, एन ए आईएनसी कार्टलेण्ड, न्यूयॉर्क, संयुक्त राज्य अमेरिका ( M/s. Intertek Testing Services NA Inc, Cortland, New York, USA), और चीन देश, शंघाई की मैसर्स इंटरटेक टेस्टिंग सर्विसेस की पवन टरबाइन टाइप प्रमाणीकरण सेवाएं कंपनी को पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र द्वारा मान्यता प्रदान की गई है।
- RLMM की आगामी मुख्य सूची हेतु प्रक्रिया आरंभ की गई।
- पवन टरबाइन निर्माताओं से प्राप्त विभिन्न पवन टरबाइन मॉडलों के दस्तावेजों की समीक्षा/ सत्यापन, को भारत में प्रोटोटाइप पवन टरबाइन की स्थापना के संबंध में एमएनआरई के दिशानिर्देशों के अनुसार कार्य पूर्ण किया गया है।
- प्रोटोटाइप पवन टरबाइन मॉडल समिति की बैठक का आयोजन किया गया।
- मैसर्स सुजलॉन एनर्जी लिमिटेड पवन टरबाइन मॉडल "S97HT DFIG 2.1 मेगावॉट" के प्रोटोटाइप पवन टरबाइन ग्रिड तुल्यकॉलन के संबंध में एक पत्र प्रेषित किया गया।
- नए प्राप्त अनुरोधों के आधार पर, मॉडल विशिष्ट प्रोटोटाइप आवेदन फार्म संबंधित पवन टरबाइन निर्माताओं को भेजे गए हैं। प्रोटोटाइप पवन टरबाइन मॉडल के लिए दस्तावेज / सूचना की समीक्षा / सत्यापन का कार्य प्रगति पर है।
- मानकों से संबंधित गतिविधियों के लिए भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) के साथ समन्वय कार्य प्रगति पर है।
- आईएसओ / आईईसी 9001:2008 की आवश्यकताओं के अनुसार डेट नोर्स वेरिटेस (DNV) के द्वारा प्रथम आवधिक लेखा परीक्षा का कार्य सफलतापूर्वक पूर्ण कर लिया गया। निरंतर प्रगति एवं गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली को बनाए रखने का कार्य प्रगति पर है।

## सूचना प्रशिक्षण और सामुदायिक सेवा

### 13वाँ अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

7-30 मई 2014 की अवधि में आईटीसी यूनिट ने पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र, चेन्नई में विशेष रूप से दक्षिण पूर्व एशियाई राष्ट्र संघ (ऑसियान) देशों के संघ के लिए "पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोगों" पर 13वाँ अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का सफलतापूर्वक आयोजन किया।

यह अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम विदेश मंत्रालय द्वारा प्रायोजित किया गया था जो, (विदेश मंत्रालय), आसियान भारत सहयोग कोष कार्यक्रम के अंतर्गत भारत सरकार और नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा, भारत सरकार के मंत्रालय द्वारा समर्थित था। इसमें 8 देशों (कंबोडिया, इंडोनेशिया, लाओस, मलेशिया, म्यांमार, फिलीपींस, थाईलैंड, वियतनाम) से 22 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

“सरदार स्वर्ण सिंह – राष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा संस्थान”, कपूरथला, पंजाब के निदेशक डॉ योगींद्र कुमार यादव द्वारा प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन किया गया।



प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन करते हुए डॉ योगींद्र कुमार यादव

23 दिनों के प्रशिक्षण कार्यक्रम में 48 व्याख्यान दिए गए, ये व्याख्यान सी-वेट के 18 वैज्ञानिकों और इंजीनियरों ने, निर्माताओं ने 5, डेवेलपर्स ने 6, परमर्शदात्ताओं ने 2 और प्रमुख शिक्षाविदों ने 2 व्याख्यान दिए। सभी व्याख्याताओं को उनके क्षेत्रों में कई वर्षों का अनुभव था। सभी प्रतिभागियों को व्यावहारिक अनुभव देने के लिए पवन संसाधन निर्धारण प्रयोगशाला, लघु और वृहद पवन टरबाइन परीक्षण प्रयोगशाला, और अनुसंधान एवं विकास सुविधाओं तथा कार्यशाला में ले जाया गया।

सभी प्रतिभागियों को व्यावहारिक प्रशिक्षण अनुभव देने के लिए वृहद पवन टरबाइन निर्माण कारखाना, (मैसर्स गमेसा पवन टरबाइन प्राइवेट लिमिटेड, ममांदुर और लघु पवन टरबाइन निर्माण कारखाना (मैसर्स वाता इंफ्रा लिमिटेड, रेड हिल्स) में भ्रमण भी आयोजित किया गया।



गमेसा एवं वात विनिर्माण कारखाने में प्रतिभागी

### प्रदर्शनियों में भागीदारी

“सूचना प्रशिक्षण और वाणिज्यिक सेवाएँ एकक (ITCS)” – पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र (प.ऊ.प्रौ. केंद्र) ने निम्नवर्णित स्थलों पर प्रदर्शनी-कक्ष स्थापित किए जिनमें आगंतकों को पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र की सेवाओं और गतिविधियों के बारे में ज्ञान साझा किया गया।

- 5 – 7 जून 2014 की अवधि में FKCCI, बंगलौर में "ग्रीन शिखर सम्मेलन 2014" का आयोजन किया गया।
- 5 – 7 जून 2014 की अवधि में तमिलनाडु एनर्जी डेवलपमेंट एजेंसी (TEDA) द्वारा "REENERGY 2014" चेन्नई ट्रेड सेंटर, चेन्नई में आयोजित किया गया।



### विश्व पवन दिवस 2014 (प.ऊ.प्रौ.केंद्र – डब्ल्यूडब्ल्यूएफ) के सहयोग से

पवन ऊर्जा के लाभ और इसकी उपलब्धियों के प्रति जागरूकता उत्पन्न करने के लिए, वर्ष 2007 से, प्रतिवर्ष 15 जून को विश्व पवन ऊर्जा दिवस के रूप में मनाया जाता है। वर्ष 2009 से, पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र, पवन ऊर्जा के लाभ और इसकी उपलब्धियाँ भविष्य तक पहुँचाने के लिए विद्यालयों के छात्र-छात्राओं में विभिन्न प्रकार के कार्यक्रमों का आयोजन करता है। पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र ने इस वर्ष वैश्विक प्रकृति कोष (डब्ल्यूडब्ल्यूएफ) के साथ एक समझौते पर हस्ताक्षर किए हैं।

विश्व पवन ऊर्जा दिवस के अवसर पर पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र और वैश्विक प्रकृति कोष (डब्ल्यूडब्ल्यूएफ) ने संयुक्त रूप से पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र परिसर में वैश्विक पवन दिवस की पूर्व संध्या पर राज्य के विभिन्न हिस्सों से आए 100 से अधिक स्कूली बच्चों के लिए कार्यक्रम आयोजित किए, जिसके अंतर्गत पवन ऊर्जा विषय पर भाषण और चित्रकला प्रतियोगिताएं बच्चों के लिए आयोजित की गईं और विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किए।

तमिलनाडु सरकार के पर्यावरण विभाग के निदेशक पर्यावरण, डॉ. मुल्लेशप्पा, आईएफएस, मुख्य अतिथि थे। इस अवसर पर उन्होंने उपस्थित छात्रों और शिक्षकों को विशेष भाषण दिया। वृहद स्तर पर जागरूकता उत्पन्न करने के उद्देश्य से "नवीनीकरण ऊर्जा विषय पर छात्र गाइड" पुस्तक बच्चों के लिए तैयार की गई और इस पुस्तक का विमोचन किया गया। इस पुस्तक में नवीनीकरण ऊर्जा विषय की विभिन्न सूचनाएं, और विभिन्न खेल, संकलित किए गए जिससे कि बच्चे नवीनीकरण ऊर्जा से प्रेरित हो सकें। नवीनीकरण ऊर्जा विषय की इस छात्र गाइड पुस्तक का विभिन्न भाषाओं में अनुवाद किया जाएगा और वृहद समाज में वितरित किया जाएगा।



विश्व पवन दिवस समारोह की कुछ झलकियाँ

## इंजीनियरिंग सेवा प्रभाग

- पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र परिसर में सीसीटीवी कैमरे लगाने संबंधी आदेश प्रेषित किए गए हैं, सामग्री की आपूर्ति हो गई है और सीसीटीवी कैमरे लगाने संबंधी कार्य प्रगति पर है।
- राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र की (एनआईसी) ई-मेल सुविधा पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र के सभी नियमित कार्मिकों को उपलब्ध करवा दी गई है।

### 15 किलोवाट का एसपीवी पावर प्लांट

11 जून 2014 से, पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र का 15 किलोवाट का ऑफ-ग्रिड सौर फोटोवोल्टेइक बिजुत संयंत्र (SPV) जो कि पूर्व में बैटरी बैंक चार्ज किया करता था उसे अब एक ग्रिड-बंध प्रणाली में परिवर्तित कर दिया गया है और इसने प्रचालन करना आरम्भ कर दिया है। इंजीनियरिंग सेवा प्रभाग की इस ज्ञानवर्द्धक गतिविधि से, अब बैटरियों की आवश्यकता नहीं होगी जिसके फलस्वरूप अब आवर्ती व्यय नहीं होगा और उपयोगकर्ता विभाग के लिए पूंजी राजस्व का एक बहुत लाभ होगा।

वर्तमान ग्रिड-बंध प्रणाली को पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र परिसर में LT दिशा की और बिजुत नेटवर्क के साथ जोड़ा गया और यह प्रतिदिन अधिकतम लगभग 48 किलोवाट बिजुत उत्पन्न करता है। पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र प्रतिदिन 1000 किलोवाट बिजुत का उपभोग करता है, सौर ऊर्जा से प्राप्त यह ऊर्जा काफी कम प्रतीत होती है, परंतु पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र की यह प्रणाली ऊर्जा के क्षेत्र में आत्मनिर्भर होने की दिशा में एक श्रेष्ठ कदम है। यह ग्रिड-बंध प्रणाली भविष्य के लिए बहुत लाभप्रद है। इसके अतिरिक्त प्रतिदिन लगभग 23000 किलोवाट ऊर्जा का कॉयथर स्थित हमारे अनुसंधान पवन टरबाइन द्वारा सौर फोटोवोल्टेइक बिजुत संयंत्र (SPV) से वृद्धिशील उत्पादन भी महत्वपूर्ण है।



15 किलोवाट की एसपीवी पावर परियोजना

## अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण घोषणा

12वाँ अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

"पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग"

अफ्रीकी देशों के लिए विशेष

19 नवंबर से - 12 दिसंबर 2014 तक

विस्तृत जानकारी हेतु पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र की वेबसाइट देखिए।

## सौर विकिरण स्रोत निर्धारण

- सभी 4 उन्नत मापन स्टेशन संस्थापित कर दिए गए हैं, एक NISE - गुडगांव में, एक प्रथ्युषा प्रौद्योगिकी और प्रबंधन संस्थान (PITAM) - चेन्नई में, एक पीडीपीयू - गांधीनगर में, एक IEST - कोलकाता में उन्नत मापन स्टेशन संस्थापित संस्थापित किए गए हैं, और ये चारों उन्नत मापन स्टेशन सुचारू रूप से कार्य कर रहे हैं।
- सौर विकिरण स्रोत निर्धारण (SRRA) एकक के द्वितीय चरण की परियोजना में प्रस्तावित सभी 60 SRRA स्टेशनों की संस्थापना का कार्य पूर्ण कर लिया गया है।
- 4 MEDA - SRRA स्टेशन महाराष्ट्र राज्य परामर्श परियोजना के अंतर्गत पूर्ण किए गए और ये कार्य कर रहे हैं।
- पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र चेन्नई में अंशांकन प्रयोगशाला की स्थापना का कार्य पूर्ण किया गया और एक अन्य अंशांकन प्रयोगशाला की स्थापना का कार्य प्रथ्युषा प्रौद्योगिकी और प्रबंधन संस्थान (PITAM) - चेन्नई में संस्थापित किया जाना प्रस्तावित है और इसके लिए प्रचालन का कार्य किया जा रहा है।
- वेल्लोर, त्रिची, कराइकुडी SRRA स्टेशनों में सौर सेंसर अंशांकन की स्थापना का कार्य पूर्ण कर लिया गया है और पुनः स्थापित किया गया है।
- प्रानोमीटर और पाइरेलियोमीटर के अंशांकन मैसर्स एसजीएस मौसम और पर्यावरण प्रणाली प्राइवेट लिमिटेड परामर्श योजना के अंतर्गत प्राप्त किए गए।
- वैश्विक निविदाओं के बाद उपग्रह आँकड़ों की क्रय संबंधी कार्य पूर्ण हो गया है और देश के लिए सौर-एटलस का कार्य आगामी 6 महीने के अंदर ही पूर्ण कर लिया जाएगा।

## सौर विकिरण स्रोत निर्धारण (SRRA) एकक द्वारा आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम:

- निम्नलिखित प्रशिक्षण कार्यक्रम सौर विकिरण स्रोत निर्धारण (SRRA) एकक द्वारा सफलतापूर्वक पूर्ण कर लिए गए हैं जिससे कि SRRA स्टेशन प्रभारी SRRA माप स्टेशनों का रखरखाव और प्रबंधन करने के लिए प्रभावी ढंग से सक्षम हो सकेंगे।
- 8 मई 2014 को गुवाहाटी में पूर्वोत्तर क्षेत्र के SNA अधिकारियों के लिए सौर ऊर्जा की "पहंच में पृथ्वी-सौर विकिरण आँकड़ों के मापन का महत्व"।
- 2-3 जून 2014 की अवधि में NISE के साथ संयुक्त रूप से गुडगांव में, SRRA स्टेशन प्रभारी द्वितीय चरण के अंतर्गत, 'सौर विकिरण स्रोत निर्धारण (SRRA) एकक द्वारा SRRA माप स्टेशनों का रखरखाव और प्रबंधन' सफलतापूर्वक पूर्ण किया गया।
- 19-20 जून 2014 की अवधि में प्रथ्युषा प्रौद्योगिकी और प्रबंधन संस्थान (PITAM) के साथ संयुक्त रूप से चेन्नई में, SRRA स्टेशन प्रभारी द्वितीय चरण के अंतर्गत, 'सौर विकिरण स्रोत निर्धारण (SRRA) एकक द्वारा SRRA माप स्टेशनों का रखरखाव और प्रबंधन' सफलतापूर्वक पूर्ण किया गया।
- 23-24 जून 2014 की अवधि में MGIRI, वर्धा के साथ संयुक्त रूप से महाराष्ट्र राज्य के वर्धा में, SRRA स्टेशन प्रभारी द्वितीय चरण के अंतर्गत, 'सौर विकिरण स्रोत निर्धारण (SRRA) एकक द्वारा SRRA माप स्टेशनों का रखरखाव और प्रबंधन' सफलतापूर्वक पूर्ण किया गया।

## प.ऊ.प्रौ. केंद्र के वैज्ञानिकों द्वारा आमंत्रित व्याख्यान / अन्यत्र बैठकों में प्रतिभागिता

### डॉ एस गोमतीनायगम, कार्यपालक निदेशक

- 3 अप्रैल 2014 को प.ऊ.प्रौ. केंद्र में प्रोटोटाइप बैठक की अध्यक्षता की।
- 9 अप्रैल 2014 को एमएनआरई में परिचालन-समीक्षा की बैठक में भाग लिया।
- 11 अप्रैल 2014 को आईआईटी मद्रास में सतत विद्युत इंजीनियरिंग के लिए अनुसंधान IGCS के उद्घाटन कार्यक्रम में भाग लिया।
- 15 अप्रैल 2014 को प.ऊ.प्रौ. केंद्र में एमएनआरई अनुसंधान एवं विकास प्रस्तावों की द्वितीय समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- मई 2014 में तमिलनाडु के रेड हिल्स स्थित मैसर्स वाता इंफ्रा लिमिटेड फैक्ट्री में एक नई ऊर्ध्वधर अक्ष लघु पवन टरबाइन विषय पर अनुसंधान और विकास के संबंध में भ्रमण किया।
- 5-6 मई 2014 को नई दिल्ली में IGEF द्वारा आयोजित पूर्वानुमान, संतुलन और भारत में नवीनीकरण ऊर्जा स्रोतों के निर्धारण विषय पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- 9 मई 2014 को आईजीसीएआर, परमाणु ऊर्जा विभाग के कलपक्कम टाउनशिप में प्रौद्योगिकी दिवस के मुख्य अतिथि।
- 20 मई 2014 को एमएनआरई नई दिल्ली में GBI कंसल्टेटिव बैठक में भाग लिया।
- 21 मई 2014 को पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र में प्रबंधन समीक्षा की बैठक में भाग लिया।
- 23 मई 2014 को एनएएल, बंगलौर में 500 डब्ल्यू पवन सौर उच्च वर्ण संकर उत्पाद लॉन्च में भाग लिया और नवीनीकरण ऊर्जा पहल विषय पर मुख्य भाषण दिया।
- 28 मई 2014 को एमएनआरई में MOA, उपविधि, पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र का नाम परिवर्तन विषय पर चर्चा करने हेतु बैठक में भाग लिया।
- 5 जून 2014 को एमएनआरई में RDSPAC-R&D सेक्टर परियोजना मूल्यांकन समिति की बैठक में भाग लिया और उसकी अध्यक्षता की।
- 10 जून 2014 को नवीनीकरण ऊर्जा विषयों पर कार्य करने वाले राज्यों के प्रमुख सचिवों / सचिवों और नवीनीकरण ऊर्जा के SNAs प्रमुखों के सम्मेलन में भाग लिया।
- 12 से 14 जून 2014 को चेन्नई ट्रेड सेंटर में TEDA द्वारा आयोजित रीनर्जी-2014 (RENERGY-2014) सम्मेलन में पैनल चर्चा में भाग लिया और 12 जून 2014 को "50 गीगावाट स्थापित पवन क्षमता के अवसर और चुनौतियों की ओर" विषय पर आयोजित सत्र की अध्यक्षता की।
- 19 जून 2014 को तिरुवल्लुर, तमिलनाडु के प्रथ्युषा प्रौद्योगिकी और प्रबंधन संस्थान, में "SRRA स्टेशनों की कार्यपद्धति और रखरखाव" विषय पर आयोजित एक 2 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन किया।

**दीपा कुरूप**

- 5 जून 2014 को आईआईटी मद्रास में "टिकाऊ ऊर्जा के क्षेत्र में वर्तमान विषयों और चुनौतियों की खोज" विषय पर एक दिवसीय सेमिनार में "पवन और सौर ऊर्जा – संभावनाएं और चुनौतियां" विषय पर एक शोध – पत्र प्रस्तुत किया।

**के भूपति**

- 15-16 अप्रैल 2014 की अवधि में मैसर्स NHPC के लिए महाराष्ट्र / तमिलनाडु / आंध्र प्रदेश में प्रस्तावित 50 मेगावाट पवन क्षेत्र परियोजनाओं के लिए परामर्श सेवाओं के लिए पूर्व बोली बैठक में भाग लिया।
- 5 और 6 मई 2014 की अवधि में एमएनआरई, नई दिल्ली में पवन पूर्वानुमान विषय पर आयोजित बैठक में भाग लिया।
- 7 मई 2014 को नई दिल्ली में भारतीय-जर्मन ऊर्जा मंच के अंतर्गत "नवीनीकरण ऊर्जा" विषय पर उपसमूह-2 की बैठक में भाग लिया।
- 13 मई 2014 को गुजरात राज्य के अहमदाबाद में अपतटीय ऊर्जा समीक्षा विषय पर आयोजित बैठक में भाग लिया।
- 1 जून 2014 को KSEB इंजीनियर्स एसोसिएशन द्वारा "केरल के विकास के लिए सतत ऊर्जा योजना" विषय पर आयोजित 61 वीं राष्ट्रीय संगोष्ठी वार्षिक आम सभा की बैठक में भाग लिया।

**एम. जॉएल फ्रेंकलिन असारिया**

- 7 मई 2014 को मैसर्स NHPC के लिए केरल राज्य में पवन ऊर्जा परियोजनाओं की स्थापना के लिए केरल सरकार द्वारा गठित परियोजना निगरानी समिति की बैठक में भाग लिया।

**बी कृष्णन**

- 7 मई 2014 को मैसर्स NHPC के लिए केरल राज्य में पवन ऊर्जा परियोजनाओं की स्थापना के लिए केरल सरकार द्वारा गठित परियोजना निगरानी समिति की बैठक में भाग लिया।

**एस ए मैथ्यू**

- 3 मई, 2014 को VELTECH डॉ. आरआर और डॉ. एसआर तकनीकी विश्वविद्यालय, चेन्नई में राष्ट्रीय बोर्ड प्रत्यायन समिति (एनबीए) के साथ उद्योग-संस्थान में पारस्परिक विचार-विमर्श हेतु आयोजित बैठक में भाग लिया।
- 25 मई 2014 को को अनुसंधान और विकास (इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग) बैठक की अध्यक्षता हेतु आमंत्रित; बैठक का उद्देश्य VELTECH डॉ. आरआर और डॉ. एसआर तकनीकी विश्वविद्यालय, चेन्नई के प्रोफेसरों को उनके अभिनव अनुसंधान प्रस्तावों की प्रस्तुति का अवसर प्रदान करना।

**पी. कनगवेल**

- 11 अप्रैल 2014 को एमएनआरई, नई दिल्ली में एमएनआरई और संयुक्त राष्ट्र ईएससीएपी अधिकारियों के साथ एस्कैप चरण-II विशेषज्ञ समूह की बैठक में भाग लिया।
- 28 अप्रैल 2014 को विनायक मिशन विश्वविद्यालय के अरुपदै विडु प्रौद्योगिकी संस्थान चेन्नई के इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार इंजीनियरिंग विभाग द्वारा आयोजित "ICSECSRE -2014, - प्रथम अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में मुख्य अतिथि और सम्मेलन का उदघाटन किया।

- 6 मई 2014 को पनिमलर प्रौद्योगिकी संस्थान में ' इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में नवीन और उभरते रुझान' विषय पर मुख्य भाषण दिया और राष्ट्रीय सम्मेलन (NCIETET '14) का उदघाटन किया।
- 23 जून 201 को एसआरएम विश्वविद्यालय, रामापुरम, चेन्नई द्वारा आयोजित "विद्युत बाजार में नवाचार के लिए सॉफ्ट कम्प्यूटिंग पद्धति और अनुप्रयोग" विषय पर 'फैकल्टी डेवलपमेंट प्रोग्राम' आयोजित कार्यक्रम के मुख्य अतिथि और उसका उदघाटन।

**सी. स्टीफन जेरेमिअस**

- 3 अप्रैल 2014 को पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र में "प्रौद्योगिकी विचार मंथन TTT" कार्यक्रम में "सूचना प्रौद्योगिकी सुरक्षा" विषय पर व्याख्यान दिया।

**डॉ. जी गिरिधर**

- 5 और 6 मई 2014 की अवधि में नई दिल्ली में आयोजित भारत-जर्मन ऊर्जा मंच की बैठक में भाग लिया।
- 29 मई 2014 को भारतीय वाणिज्य और उद्योग मंडल महासंघ (फिड्डी), नई दिल्ली में "भारत में सौर संसाधन आँकड़ों के लिए कोसेप्टूलाइजिंग फ्रेमवर्क" विषय पर आयोजित मंच में व्याख्यान दिया।

**शशिकुमार**

- 2 जून 2014 को NISE, गुडगांव में "SRRA स्टेशनों की कार्य पद्धति और रखरखाव" विषय पर 2 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में, 'भारत में सौर विकिरण संसाधन निर्धारण' विषय पर व्याख्यान दिया।

**प्रसून कुमार दास**

- 8 मई 2014 को गुवाहाटी में पूर्वोत्तर क्षेत्र के SNA अधिकारियों के लिए सौर ऊर्जा की " पहुंच में पृथ्वी-सौर विकिरण आँकड़ों के मापन का महत्व"।
- 30 अप्रैल 2014 पर NISE, गुडगांव में NREL और NISE से वैज्ञानिकों के साथ भारत में NREL परियोजनाओं पर एक बैठक में भाग लिया।

**विदेश यात्राएं**

- के भूपति वैज्ञानिक ने 9 और 10 जून 2014 की अवधि में लंदन में ब्रिटिश उच्चायोग द्वारा आयोजित अपतटीय पवन ऊर्जा की समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- के भूपति वैज्ञानिक ने 11 और 12 जून 2014 की अवधि में ग्लासगो, लंदन में मैसर्स नवीकरणीय ब्रिटेन (पूर्व में BWEA), द्वारा आयोजित 13 वीं वार्षिक अपतटीय पवन ऊर्जा (GOW14) सम्मेलन में भाग लिया।
- एस ए मैथ्यू वैज्ञानिक ने 12 और 13 मई 2014 की अवधि में आयोजित वेस्टिन पाँइटसेट्टु, ग्रीनविल, दक्षिण कैरोलिना, संयुक्त राज्य अमेरिका में आईईसी सीएसी सलाहकार समूह की परीक्षण प्रयोगशालाओं की बैठक में भाग लिया।
- डॉ. जी गिरिधर वैज्ञानिक ने 5 से 14 अप्रैल 2014 की अवधि में द्वितीय चरण के अंतर्गत AMS के लिए FAT हेतु प्रशिक्षण के लिए यांकी-उपकरण, मैसाचुसेट्स, संयुक्त राज्य अमेरिका का भ्रमण किया।



07 से 30 मई 2014 के अवधि में "विंड टर्बाइन प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग" विषय पर विशेषतः ऑसियान देशों के लिए आयोजित 13वें अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र के निम्नलिखित कार्मिको ने व्याख्यान दिया।

क्र.सं.	व्याख्यान-विषय	वक्ता
01	पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी की स्थिति और परिचयडॉ	एस गोमतीनायगम, कार्यपालक निदेशक
	पवन टरबाइन टॉवर अवधारणाएं	
02	पवन संसाधन आँकलन और तकनीक	के भूपति
	रिमोट सेंसिंग पद्धति द्वारा पवन संसाधन आँकलन	
03	भारत में पवन ऊर्जा का विकास	पी. कनगवेल
	पवन ऊर्जा के विकास में प.ऊ.प्रौ.केंद्र की भूमिका	
	पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी के पर्यावरणात्मक पहलू	
04	पवन मापन हेतु दिशा निर्देश	बी कृष्णन
	पवन मापन और उपकरणीकरण	
05	पवन आँकड़ो का मापन और विश्लेषणश	जी. अरिवुक्कोडी
06	पवन टरबाइन अवयव	जे.सी. डेविड सोलोमन
	ड्राइव ट्रेन अवधारणा	
07	पवन टरबाइन गियरबॉक्स	एन राजकुमार
08	पवन टरबाइन जेनरेटर	एम. अनवर अली
09	पवन टरबाइन प्रणाली की सुरक्षा-नियंत्रण पद्धति	एस. अरुळसेल्वन
10	पवन टरबाइन फाउंडेशन अवधारणाएं	राजेश कत्याल
	लघु पवन टरबाइन और उच्च वर्ण संकर प्रणाली	
11	पवन टरबाइन ग्रिड एकीकरण	दीपा कुरुप
12	पवन टरबाइन के प्रकार का प्रमाणन और IEC 61499-1 के अनुरूप अभिकल्पना	ए सेंथिल कुमार
13	पवन टरबाइन परीक्षण और मापन तकनीक एस ए मैथ्यू	
	विद्युत वक्र मापन	
14	पवन टर्बाइन परीक्षण हेतु उपकरणीकरण	एम श्रवणन
15	परीक्षण सुरक्षा और कार्य पद्धति	भुक्या राम दास
16	अपतटीय पवन ऊर्जा : एक सिंहावलोकन	एम. जॉएल फ्रेंकलिन असारिया
17	भारत सरकार की नीतियां, योजनाएं और विधिक परिसीमाएं	मोहम्मद हुसैन
18	सौर ऊर्जा और सौर विकिरण स्रोत निर्धारण	डॉ. जी गिरिधर

### राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम कार्यक्रम की उदघोषणा

23-25 जुलाई 2014 की अवधि में "पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी" विषय पर 16वाँ राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम  
29-31 अक्टूबर 2014 की अवधि में "पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी" विषय पर 17वाँ राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम  
विस्तृत जानकारी पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र की वेबसाइटों में उपलब्ध है।

## पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र के वैज्ञानिकों/कार्मिकों ने निम्नलिखित प्रशिक्षण/ सम्मेलन/ सेमिनार में भाग लिया

### जे.सी. डेविड सोलोमन

- 7-8 अप्रैल 2014 की अवधि में पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र में आयोजित ई-क्रय पद्धति प्रशिक्षण में भाग लिया।

### के भूपति

- 7-8 अप्रैल 2014 की अवधि में पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र में आयोजित ई-क्रय पद्धति प्रशिक्षण में भाग लिया।

### एम. जॉएल फ्रेंकलिन असारिया

- 5-7 जून 2014 की अवधि में बंगलौर में "ग्रीन शिखर सम्मेलन 2014" में भाग लिया।

### एजी रंगराज

- 7-8 अप्रैल 2014 की अवधि में पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र में आयोजित ई-क्रय पद्धति प्रशिक्षण में भाग लिया।
- 21-23 अप्रैल 2014 की अवधि में तिरुवल्लुर के प्रथुषा प्रौद्योगिकी और प्रबंधन संस्थान (PITEM), में आयोजित MATLAB प्रशिक्षण में भाग लिया।

### एम सी लावण्या

- 21-23 अप्रैल 2014 की अवधि में तिरुवल्लुर के प्रथुषा प्रौद्योगिकी और प्रबंधन संस्थान (PITEM), में आयोजित MATLAB प्रशिक्षण में भाग लिया।

### एस ए मैथ्यू

- 21 मई, 2014 को पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र में आईएसओ 9001-2008 की गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की सत्रहवीं प्रबंधन समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- 12 जून को WTTS, कायथर में और 13 जून 2014 को पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र चेन्नई में DNV की आईएसओ 9001:2008-प्रथम आवधिक लेखा परीक्षा में भाग लिया।

### पी. कनगवेल

- 5-7 जून 2014 की अवधि में बंगलौर में "ग्रीन शिखर सम्मेलन 2014" में भाग लिया।

### एम. श्रवणन, भुक्क्या रामदास, एस परमशिवन

- 21 मई, 2014 को पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र में आईएसओ 9001-2008 की गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की सत्रहवीं प्रबंधन समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- 12 जून को WTTS, कायथर में और 13 जून 2014 को पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र चेन्नई में DNV की आईएसओ 9001:2008-प्रथम आवधिक लेखा परीक्षा में भाग लिया।

### परीक्षण यूनिट - कार्मिक

- 10 जून 2014 को सहायक अभियंता ए आर हसन अली द्वारा आयोजित "पावर ब्रक आँकड़ा विश्लेषण (Data appending, Data binning, Pivot table, AEP calculation और GNU plot) प्रशिक्षण" में भाग लिया।

### एम. अनवर अली

- 7-8 अप्रैल 2014 की अवधि में पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र में आयोजित ई-क्रय पद्धति प्रशिक्षण में भाग लिया।

### स्टीफन जेरेमिअस

- 30 अप्रैल 2014 को बंगलौर में Metasploit और Nexpose की तकनीकी कार्यशाला में भाग लिया।

### RFD पर प्रशिक्षण

- 25-26 अप्रैल 2014 की अवधि में पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र के वित्त और प्रशासन प्रभाग द्वारा रिसर्च फ्रेमवर्क दस्तावेज़ (RFD) विषय पर एक प्रशिक्षण का आयोजन सफलतापूर्वक किया जिसमें पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र के सभी कार्मिक और पड़ोसी सरकारी संस्थानों के कार्मिकों ने भी प्रशिक्षण में भाग लिया।

### RENERGY - 2014

- 12-14 जून 2014 की अवधि में चेन्नई ट्रेड सेंटर, चेन्नई में TEDA द्वारा आयोजित OUNCEMENT अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन "RENERGY-2014" में ए सैथिलकुमार, एम. अनवर अली, पी. कनगवेल, एम. जॉएल फ्रेंकलिन असारिया, जे.सी. डेविड सोलोमन, प्रसून कुमार दास, आर कार्तिक, एजी रंगराज, जे वास्टीन, एम सी. लावण्या और एन राज कुमार भाग लिया।

## अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण की उदघोषणा

### 114वाँ अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

03-30 सितंबर 2014 की अवधि में "पवन टर्बाइन प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग" विषय पर

### 15वाँ अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

04 फरवरी – 03 मार्च 2015 की अवधि में "पवन टर्बाइन प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग" विषय पर

विस्तृत जानकारी पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र की वेबसाइटों में उपलब्ध है।

## भारत के लिए पवन ऊर्जा पूर्वानुमान

के भूपति, वैज्ञानिक एवं & प्रमुख, पवन स्रोत निर्धारण एकक, पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र, चेन्नई;  
जोर्डी फेरर, प्रबंध निदेशक, भंबर, स्पेन  
डॉ एस गोमतीनायगम, कार्यपालक निदेशक, पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र, चेन्नई।

### परिचय

जीवाश्म ईंधन की कीमतों में उच्चतम वृद्धि, विद्युत की बढ़ती हुई मांग और ग्रीन हाउस गैस (जीएचजी) के उत्सर्जन की चिंता, पवन ऊर्जा, नवीकरणीय ऊर्जा के एक स्वच्छ स्रोत भारत में वर्तमान मिश्रित विद्युत के रूप तेजी से परिवर्तित हो रहे हैं। पवन ऊर्जा की ऊर्जा प्रणाली में तेजी से हुई वृद्धि और विद्युत उत्पादन मिश्रण में अधिक परिवर्तनशीलता और अनिश्चितता का परिचय और जब ये एकीकृत पवन ऊर्जा और विद्युत ऊर्जा ग्रिड आदि के कारण हो जाएं तो ये प्रमुख चुनौतियों के कारण हो जाते हैं। पवन ऊर्जा की भविष्यवाणी, (WPF) इन चुनौतियों से निपटने का एक महत्वपूर्ण उपकरण है, और पवन ऊर्जा की भविष्यवाणी अधिक सटीक और परिशुद्ध हों इस दिशा में विकास कार्य किया गया है। भारत ने पवन ऊर्जा उत्पादन के पूर्वानुमान की सूचना देने का शुभारंभ पहले से ही कर दिया है। कई सेवा प्रदाता अलग-अलग पूर्वानुमान-पद्धतियों का उपयोग करते हुए, क्षेत्रों की स्थिति के अनुरूप, पवन ऊर्जा पूर्वानुमान सेवाएं प्रदान कर रहे हैं। पवन ऊर्जा उद्योग के लिए पवन ऊर्जा पूर्वानुमान सेवाएं शुरू करने के लिए, पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र ने डेनमार्क देश की रिसो, डीटीयू (RISO, DTU) और स्पेन देश की वॉर्टेक्स (Vortex) कम्पनी के साथ मिलकर पूर्वानुमान की सूचना देने का शुभारंभ पहले से ही कर दिया है। भारत-स्पेन, वॉर्टेक्स (Vortex) कम्पनी, के नवीकरणीय ऊर्जा तकनीकी सहयोग के साथ एक संयुक्त कार्यक्रम के अंतर्गत तमिलनाडु राज्य में पवन ऊर्जा की 7000 मेगावाट से अधिक की स्थापित क्षमता से पूर्वानुमान की सूचना देने का पवन और पवन ऊर्जा के लिए एक समग्र दृष्टिकोण रखने का प्रस्ताव करने के उद्देश्य से नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में सहयोग और पवन क्षेत्रों से विद्युत निर्धारण और प्रेषण की प्रक्रिया का समर्थन किया। केंद्रीय बिजली नियामक आयोग ने एक संशोधन के द्वारा सूचित किया है कि वर्ष 2011 या उसके पश्चात स्थापित 10 मेगावाट क्षमता से अधिक पवन क्षेत्रों के सभी पवन ऊर्जा उत्पादकों को अनिवार्यतः पूर्वानुमान करते हुए सूचना देनी होगी कि प्रत्येक 15 मिनट के अंतराल के अंतर्गत अगले दिन वे कितना पवन ऊर्जा

उत्पादन करेंगे। पवन ऊर्जा उत्पादक और पवन ऊर्जा क्षेत्रों के मालिकों का 70 प्रतिशत तक सही और सटीक पूर्वानुमान करने का उत्तरदायित्व होगा, अतः यदि पवन ऊर्जा उत्पादकों द्वारा किया गया उत्पादन  $\pm 30$  प्रतिशत से अधिक होगा तो पवन ऊर्जा उत्पादकों को अनिर्धारित इंटरचेंज (यूआई) शुल्क वहन करना होगा, तथापि वास्तविक  $\pm 30$  प्रतिशत पवन ऊर्जा उत्पादन हेतु कोई भी अनिर्धारित इंटरचेंज (यूआई) शुल्क देय/ प्राप्य नहीं होगा।

यद्यपि यह संशोधन वापस ले लिया गया है तथापि अभी भी ग्राहकों, राज्य वितरण कंपनियों से पवन ऊर्जा पूर्वानुमान सेवाएं ठीक और प्रभावी ढंग से ग्रिड का प्रबंधन करने के क्रम करने की अपेक्षा की जाती है। पवन ऊर्जा का विभिन्न पद्धतियों से पूर्वानुमान किया जा सकता है। पूर्वानुमान की पद्धतियाँ इस प्रकार हैं:

- पवन ऊर्जा पद्धतियों से पूर्वानुमान

सर्वप्रचलित पवन ऊर्जा पूर्वानुमान पद्धतियां इस प्रकार हैं:

- **दृढ़ पद्धति:** दृढ़ पद्धति में पवन गति का आरंभ एक निश्चित समय  $t+?t$  पर होता है और पवन गति का समय भी वही  $t$  ही होगा।
- **भौतिक दृष्टिकोण:** वातावरण के भौतिक दृष्टिकोण जो कि पैरामीटर के उपयोग पर आधारित होते हैं, एक वृहद ग्रिड पर एक मौसम सेवा द्वारा दी गई आम तौर पर पवन की गति, पवन क्षेत्र के स्थान पर अपतटीय शर्तों के अनुरूप होते हैं। संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान पवन ऊर्जा भविष्यवाणी हेतु एक शारीरिक दृष्टिकोण है।
- **सांख्यिकीय दृष्टिकोण:** सांख्यिकीय दृष्टिकोण, मापदंडों के आँकड़ों के प्रशिक्षण और अतीत में भविष्यवाणी की गई तथा वास्तविक पवन की गति और उसके उपयोग के बीच अंतर के मॉडल पर आधारित होती है। सांख्यिकीय दृष्टिकोण दो प्रकार के होते हैं। जैसे कि समय श्रृंखला आधारित मॉडल और तंत्रिका नेटवर्क आधारित मॉडल।

- **उच्च वर्ण संकर दृष्टिकोण:** भौतिक और सांख्यिकीय दृष्टिकोण का मिश्रण या लघु अवधि और मध्यम अवधि के मॉडल के संयोजन के रूप में अलग-अलग दृष्टिकोण के संयोजन एक उच्चवर्ण संकर दृष्टिकोण के रूप में जाने जाते हैं।

### प्रडिक्टर नामक उपकरण मॉडल -रिसो, डीटीयू:

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र, वाणिज्यिक पवन ऊर्जा पूर्वानुमान हेतु, प्रडिक्टर नामक उपकरण का उपयोग करता आ रहा है; प्रडिक्टर नामक यह उपकरण (PREDIKTOR-RISO, DTU) रिसो राष्ट्रीय प्रयोगशाला, डेनमार्क द्वारा विकसित किया गया है। इस प्रणाली में बड़े पैमाने पर प्रवाह एक संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान (NWP) मॉडल के आधार की तरह ही कार्य करता है। यह प्रणाली मुख्यतः पवन टरबाइन जेनरेटर (WTG) की शक्ति का प्रयोग वक्र प्रवाह रूप में स्थानीय क्षेत्र के लिए कार्य करती है, और संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान (NWP) प्रणाली का उपयोग मुख्य रूप से पवन की गति और दिशा का उपयोग करने के लिए किया जाता है। एक सांख्यिकीय सुधार मॉड्यूल मॉडल उत्पादन आंकड़े स्थानीय पवन गति के लिए या तो ऊर्जा में या फिर ऊर्जा परिवर्तन की दिशा हेतु है, इनका प्रयोग इन दोनों के संयोजन हेतु भी संभव है।

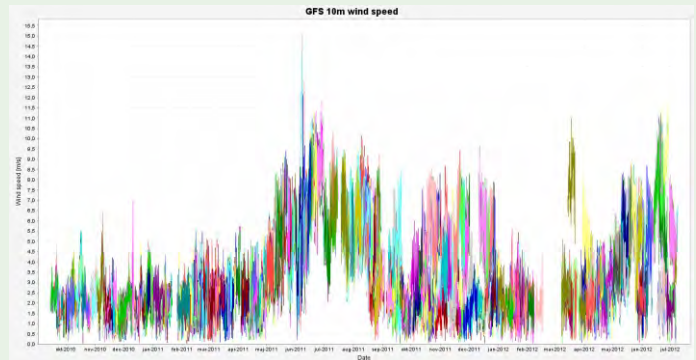
### प्रयोग किए गए आँकड़े

वैश्विक पूर्वानुमान प्रणाली (GFS) के पूर्वानुमान आँकड़े प्रडिक्टर नामक उपकरण में दिए जाते हैं जो कि मौसम की गति अचल पूर्वानुमान हेतु प्रयोग में लाए जाते हैं। ये आँकड़े प्रति 12 घंटे के अंतराल में (एक दिन में दो बार) पूर्ण विश्व के आँकड़े (55 किमी की परीधी) 0.5 डिग्री के क्षैतिज स्थानीय स्पैटिअल ग्रिड के साथ पूर्वानुमान प्रति 3-3 घंटे में देता है। इसके 8 दिन में 65 पूर्वानुमानों के अस्थाई समाधान होते हैं जिसमें 26 ऊर्ध्वाधर स्तर पर उपलब्ध आंकड़ों के साथ कुछ प्रभाव 1000 एमबी से 10 एमबी दबाव स्तर के होते हैं। इन आँकड़ों में 154 मौसम संभावनाएं होती हैं। पवन एटलस विश्लेषण और आवेदन कार्यक्रम में संगत मैट्रिक्स फ़ाइल ओरोग्राफिक सुविधाओं (WASP) को शामिल करने के लिए प्रयोग में लाया गया है। वर्तमान अध्ययन के लिए आँकड़े संदर्भ टरबाइन में स्थित है जिसमें एक बिंदु के लिए उन्हें डाउनलोड किया गया है। पवन टरबाइन की आवश्यकता और हब की ऊंचाई पर पवन की गति और दिशा के आँकड़े मौसम

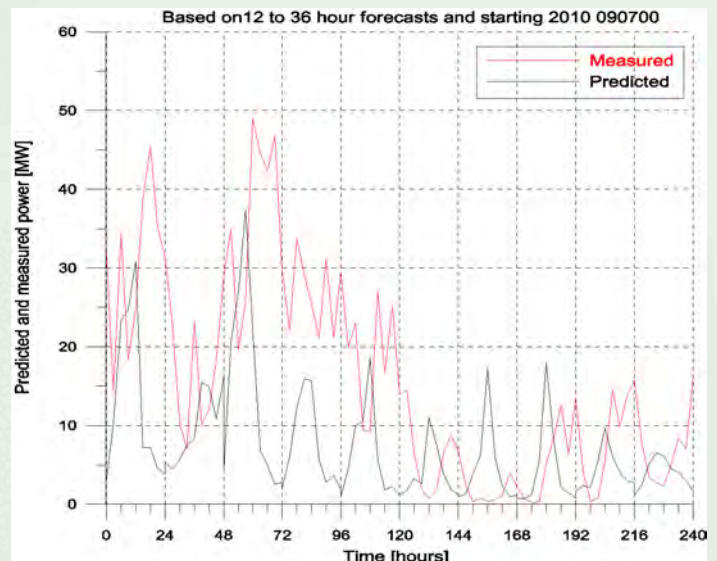
के समाधान की भविष्यवाणी करने के लिए प्राप्त किए जाते हैं।

चित्र 1. भू-तल से ऊपर 10 मीटर की ऊंचाई पर स्थिति 19.11N, 74.60E पर GFS का अनुमान दिखाता है। अलग-अलग अनुमान हेतु अलग अलग रंग दर्शाए गए हैं। ये आँकड़े प्रत्येक (00 और 12 यूटीसी में) 12 घंटे में आते हैं जो कि 0 और 196 घंटे के बीच एक पूर्वानुमान क्षितिज के लिए होते हैं और इनका 3 घंटे के समय का अंतराल होता है।

चित्र 2: मापी गई और संभावित ऊर्जा दर्शाई गई है। ग्राफ में देखा जा सकता है कि संभावित ऊर्जा वास्तविक ऊर्जा तुलनागत कम है। इस विषय पर RISO के साथ चर्चा की गई है और उन्होंने राष्ट्रीय मध्यम स्तर मौसम पूर्वानुमान केन्द्र (NCMRWF) के आंकड़ों का उपयोग करने की सलाह दी है।



चित्र 1: 10m a.g.l. की GFS पूर्वानुमान के लिए खांडके (Khandke) की स्थिति हेतु GFS के पूर्वानुमान प्रत्येक पूर्वानुमान की लंबाई 196 घंटे होती है जिसे उसके ही रंग में प्रस्तुत किया गया है और प्रत्येक 12 घंटे में एक नया पूर्वानुमान होता है।

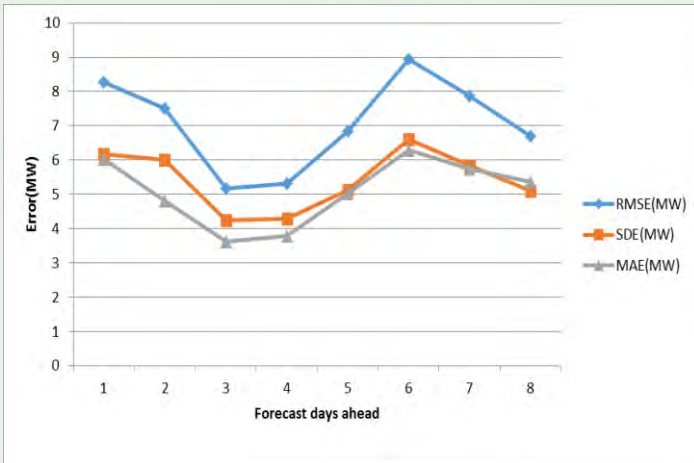


चित्र 2: 10 दिन का पूर्वानुमान और बिजली मापन, पूर्वानुमान 12 से 36 घंटों के GFS पूर्वानुमान पर आधारित होता है और समय 0 बराबर 2010, 07 सितंबर, 00 यूटीसी।

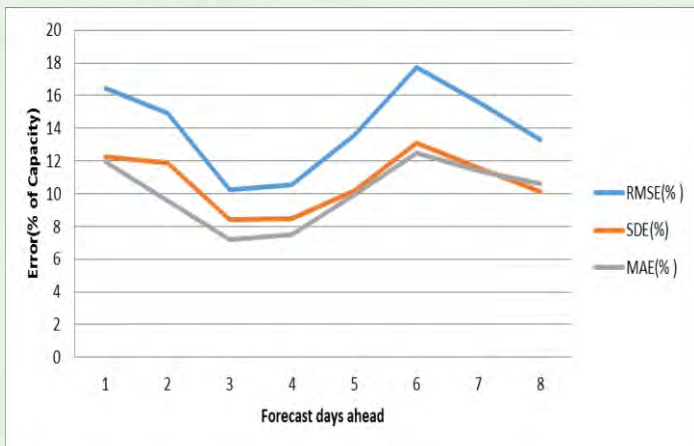
### त्रुटियुक्त परिगणना-भिन्न-भिन्न महीने

त्रुटियुक्त परिगणना का उपयोग मासिक औसत पवन के लिए पूर्वानुमान और प्रडिक्टर नामक उपकरण से प्राप्त आँकड़ों से प्रति तीन घंटों के आँकड़ों का अवलोकन (मई से जून) और गैर-पवन पवन महीने (दिसंबर से अप्रैल) का उपयोग उपलब्ध आँकड़ों से किया गया।

यह देखा गया है कि पवन महीनों में त्रुटियुक्त मूल्यांकन (MAE 13-18% और RMSE 16-20%) होता है जो कि गैर तूफानी महीनों की तुलना में अधिक है (MAE 5-7% और RMSE 9-10%) जब हम त्रुटियों का मूल्यांकन करते हैं और स्थापित पवन क्षेत्रों सामान्यीकरण तब MAE 25 से 35% तक बढ़ जाती है और RMSE 32 से 40% तक बढ़ जाती है। चित्र-3 दर्शाता है कि पवन ऊर्जा पूर्वानुमान और गणना की गई ऊर्जा मूल्य की



चित्र 3: खानके (Khanke) में नवंबर 2010 माह हेतु पवन ऊर्जा की त्रुटियाँ।



चित्र 4: खानके (Khanke) में नवंबर 2010 माह हेतु पूर्वानुमान दिनों की (%) पूर्ण पवन ऊर्जा की त्रुटियाँ।

तुलना में वास्तविक ऊर्जा उत्पादन के आंकड़े दर्शाते हैं।

चित्र 4 दर्शाता है कि पूर्ण रूप से उत्पादन की गई ऊर्जा की त्रुटि नवम्बर 2010 की अवधि में (पवन क्षेत्र की क्षमता का %) है। ऊर्जा उत्पादन की परिशुद्धता का मूल्यांकन पूर्वानुमान के रेंज में बिजली की RMSE 10% और पवन क्षेत्र की क्षमता के 18% के मध्य है जिसकी पूर्ण रूप से पवन क्षेत्र की क्षमता 6% से 12% के मध्य त्रुटियुक्त होती है।

### भविष्य में 'प्रडिक्टर नामक उपकरण मॉडल' में सुधार:

पवन ऊर्जा पूर्वानुमान की विश्वसनीयता बढ़ाने और त्रुटि के स्तर को कम करने के उद्देश्य से पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र ने NCMRWF के साथ सहयोग किया है जिससे कि भारत विशिष्ट दूर संवेदी आँकड़ों का प्रयोग करते हुए RISO के साथ काम जारी रख सकें।

### वॉर्टेक्स मॉडल-स्पेन (VORTEX Model - Spain)

#### पवन और ऊर्जा पूर्वानुमान सेवाएँ

भारत और स्पेन के संयुक्त कार्यक्रम के अंतर्गत नवीनीकरणीय ऊर्जा में तकनीकी सहयोग हेतु एम एन आर ई मंत्रालय, पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र और वॉर्टेक्स (C-WET/VORTEX कम्पनी) (VORTEX FACTORIA DE CÁLCUL SL, Spain) के साथ एक समझौते पर हस्ताक्षर किए हैं। इस समझौते के अंतर्गत पवन पूर्वानुमान और पवन ऊर्जा का प्रयोजन और विद्युत को पवन टरबाइन जनरेटर से भारत में, तमिलनाडु में पुनः प्रेषित करना है।

मेसोस्केल संख्यात्मक मौसम के पूर्वानुमान करते हुए ऐतिहासिक पवन क्षेत्र की (वास्तविक या कृत्रिम) उन्नत जानकारी सांख्यिकीय रूप से उपयोग करते हैं।

प्राप्त अंशांकन आँकड़े सूचना और अध्ययन की दृष्टि से महत्वपूर्ण होते हैं जिन्हें भविष्य की परियोजना और इस तरह की पूर्वानुमानित जानकारी उत्पन्न करने हेतु प्रयोग में लाया जा सकता है।

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र और वॉर्टेक्स (C - W E T / VORTEX) कम्पनी भौतिक दृष्टि से विभिन्न वैश्विक संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान वायुमंडलीय मॉडल का उपयोग करते हैं, जिसमें मध्यम रेंज के लिए मौसम के यूरोपीय केन्द्र (ECMWF)

नियतात्मक मॉडल और उत्तर अमेरिकी वैश्विक पूर्वानुमान प्रणाली (GFS) का पूर्वानुमान और उसका गठन, जो कि भारत में मध्यम स्तर के मौसम पूर्वानुमान (NCMRWF) के लिए दो मुख्य निवेश या राष्ट्रीय केंद्र, दोनों मॉडल एक प्रचालन आधार पर कार्य करते हैं और ये व्यापक रूप में मान्य हैं। वैश्विक मॉडल के अतिरिक्त पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र और वॉर्टेक्स (C-WET/VORTEX) कम्पनी भी पूर्वानुमान प्रणाली के लिए आँकड़े उपलब्ध करवाते हैं जिससे कि WRF मॉडल का उपयोग करते हुए मेसोस्केल आँकड़े उपलब्ध किए जाएं। पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र और वॉर्टेक्स (C-WET/VORTEX) कम्पनी ने विश्व में पवन संसाधन विभागों में सबसे अधिक उपयोग में लाई जानी वाली सेवाओं में से पिछले वर्ष उच्च प्रतिस्पर्धी कौशल का प्रदर्शन किया है।

वैश्विक और मेसोस्केल आँकड़ों के संयोजन की पूर्वानुमान सेवा, दोनों की गुणवत्ता का निर्धारण करेगी जिससे स्थानीय तुलना हेतु पवन और संक्षिप्त रूप से अन्य मौसम संबंधी माप के विस्तृत पूर्वानुमान का विवरण प्राप्त होता है। उस क्षेत्र के जलवायु का श्रेष्ठ ज्ञान प्राप्त करने के साथ ही महाद्वीपों और क्षेत्रों के मामले में एक वैश्विक और सजातीय दृष्टिकोण मिलता है।

### बहु-योजना रूपरेखा

सांख्यिकीय पूर्वानुमान प्रणाली एक बहु-योजना रूपरेखा है इसकी: कई सांख्यिकीय रणनीतियाँ विभिन्न वर्गीकरण और गैर-रेखीय प्रतिगमन मॉडलों के संयोजन लागू करने के लिए मशीन प्रशिक्षण की पद्धति और समूह तथा विशिष्ट पैटर्न का प्रयोग किया जा रहा है। कई सांख्यिकीय तकनीकों का उपयोग करने का मुख्य कारण प्रत्येक पद्धति विभिन्न संवेदनशीलता, विभिन्न निष्पादन और कार्यप्रणाली की गुणवत्ता, मात्रा और मापे गए आँकड़ों की उपलब्धता अलग रूप में है। अर्थात् प्रत्येक पद्धति बहु-कौशल युक्त है। किसी विशिष्ट पैटर्न या व्यवहार के रूप में पवन क्षेत्र में उसे पुनः वर्गीकृत और उत्पादित किया जाता है जिससे कि यह पता लगाया जा सके कि किस स्थिति में कोन सी पद्धति का प्रयोग किया जा सकता है जिससे कि पूर्ण रूप से शुद्ध आँकड़े प्राप्त किए जा सकें। इस वर्णित सांख्यिकीय प्रणाली को समय के अनुकूल इस स्वरूप में उपयोग में लाया जा सकता है क्योंकि इसमें प्रत्येक वास्तविकता के आधार पर प्राथमिकताएं कंप्यूटिंग परिवर्तन करने की क्षमता है।

यदि पिछले कुछ घंटों के वास्तविक समय के आँकड़े उपलब्ध हैं, और पूर्ण प्रणाली को ऑटो-प्रतिगामी पद्धति के आधार पर शुद्ध सतत रूप देखा जाए तो NWP मॉडल की अपेक्षाकृत इसे उपयोग में लाया जा सकता है, जिससे कि पूर्वानुमान प्रथम 6 या 10 घंटे के उत्पादित आँकड़े प्राप्त किए जा सकें। इसी तरह, प्रणाली विन्यास आगे की श्रेणियों के लिए काफी उपयोगी होगा, और एक अलग प्रकार की प्रशिक्षण जानकारी आगामी 24 और 48 घंटे के मध्य की अपेक्षाकृत प्रथम 24 घंटे के पूर्वानुमान लेने होंगे। इस पद्धति से मॉडल प्रदर्शन के पूर्वाग्रह या गिरावट को जो कि भविष्य में अधिक हो सकती है जो कि प्रारंभिक स्थितियों की कमी के कारण और संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान के लिए काफी दृढ़ हो सकती है।

उपर्युक्त वर्णित योजना एकल पूर्वानुमान या समूह पूर्वानुमान उत्पन्न करती है जिससे कि कई सांख्यिकीय तकनीकों का संयोजन होता है जो कि विभिन्न संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान समूह उत्पन्न करता है। प्रत्येक समूह का सदस्य संयुक्त रूप में अच्छी तरह से संयोजित किया जाता है जिससे कि पवन क्षेत्रों के पैटर्न के आधार पर कार्य करती रहे।

एक बेयिसियन एंसेंबल तकनीक का प्रयोग कंप्यूटिंग के लिए उपयोग में लाया जाता है जिससे कि एक नियतात्मक पूर्वानुमान ऊर्जा, पवन की गति, पवन की दिशा, तापमान, दबाव या घनत्व के रूप में उपयोगकर्ताओं द्वारा अनुरोध करते हुए उसे सबके लिए उत्पन्न किया जाए, इसी प्रकार, 10% और 90% तक की जानकारी का अभिकलन करते हुए उसे पूर्वानुमान के लिए जोड़ा जाता है।

### आकर्षक मूल्य पर उच्च कोटि की उपयुक्त सेवा

पूर्वानुमान प्रणाली में बड़े पैमाने पर विभिन्न जलवायु और स्थान विशेष की परिस्थितियों में और टिप्पणियों और वास्तविक समय के आँकड़ों की उपलब्धता के अंतर्गत उन्हें मान्य किया जाता है। पूर्वानुमान प्रणाली की शुद्धता 8-17% होती है जो कि पवन क्षेत्र ऊर्जा (MAE) के 24 घंटे पूर्व के पूर्वानुमान और कम से कम 9 माह के उपलब्ध आँकड़े और वास्तविक समय पर आधारित आँकड़े हैं। तथापि इसकी परिशुद्धता पवन क्षेत्र और अच्छी गुणवत्तायुक्त आँकड़ों पर बहुत निर्भर होती है। पवन टरबाइन के आँकड़ों की जानकारी और उनकी उपलब्धता इस संबंध में महत्वपूर्ण हो

सकती है। और, पवन क्षेत्र की परिशुद्धता, उपभोक्ता की आशाएं, बाजार की विशेषताएं भी इस निर्भर करती हैं। अन्य पूर्वानुमान प्रदाताओं से प्राप्त परिणामों की तुलना में पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र द्वारा (Fig.5) प्रदान किए गए पूर्वानुमान अपेक्षाकृत सटीक हैं। पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र द्वारा उपलब्ध करवाई गई सेवा आकर्षक मूल्य पर उच्च कोटि की उपयुक्त सेवा है जो कि तेज, विश्वसनीय और बेहद सटीक सेवा है। पूर्वानुमान की विशेषता युक्त विवरण तालिका 1 में दिए गए हैं।

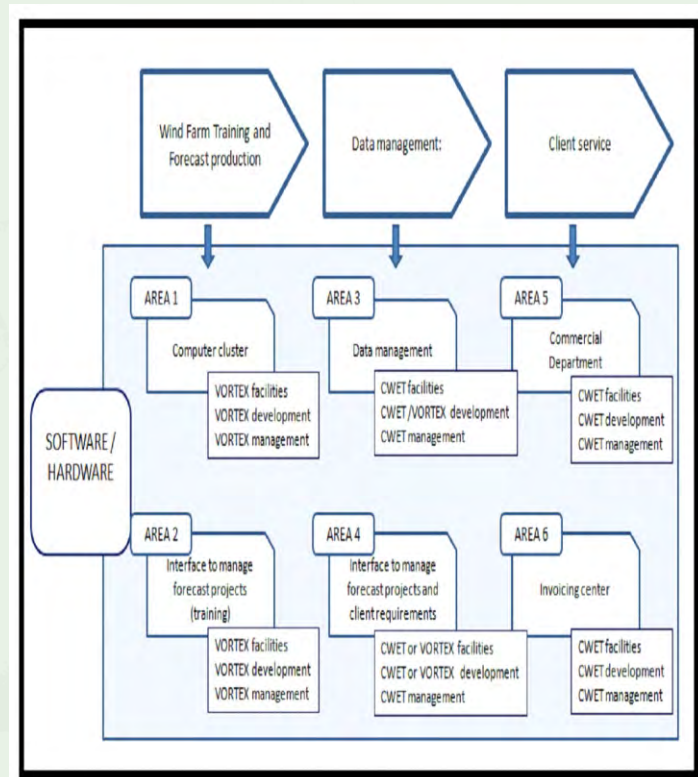
### परीक्षण परिणाम

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र ने (अप्रैल 2014 से जुलाई 2013 की अवधि के) एक ग्राहक द्वारा उत्पादित आँकड़े प्राप्त किए और उस क्षेत्र/आँकड़ों को वर्टेक्स (VORTEX) कम्पनी की पद्धति का प्रयोग करते हुए पूर्वानुमान उपयोग में लाए गए। परीक्षण के परिणाम निम्नवत हैं।

पूर्ण अवधि हेतु परिशुद्ध परिणाम निम्न हैं:

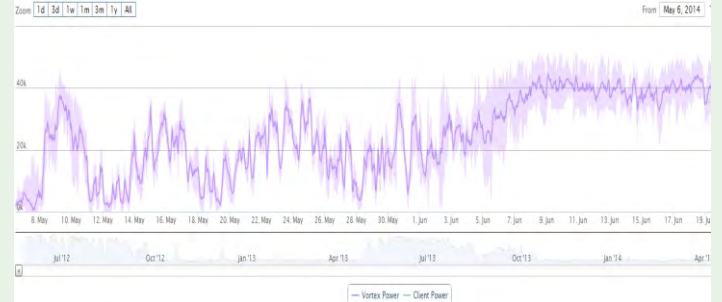
MAE से पर्यवेक्षण: 24.2% त्रुटि

MAE से अंकित ऊर्जा: 17% त्रुटि

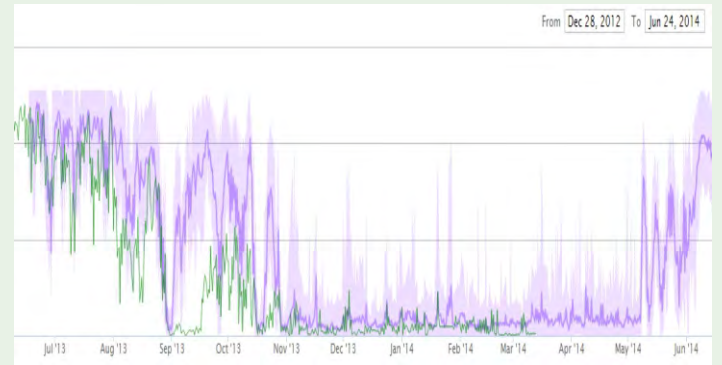


चित्र 5: पूर्वानुमान प्रणाली की विस्तृत संरचना

चित्र 6 से वास्तविक पूर्वानुमान के आँकड़ों का पता चलता है और चित्र 7 से वास्तविक और पूर्वानुमानित आँकड़ों के बीच के तुलनात्मक आँकड़ों का पता चलता है।



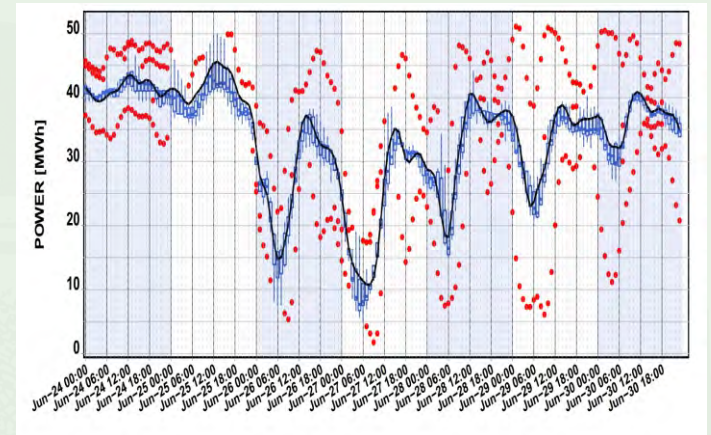
चित्र 6: 50 मेगावाट पवन क्षेत्र के पूर्वानुमान परिणाम



चित्र 7: पूर्वानुमान परिणाम और वास्तविक प्राप्त उत्पादित तुलनात्मक पूर्वानुमान

ग्रीन लाइन- वास्तविक आँकड़ों का उत्पादन

ब्लू लाइन - ऊर्जा का पूर्वानुमान



चित्र 8: सात दिन पहले के पूर्वानुमान का ग्राफ

सितंबर माह की अवधि होने के कारण त्रुटियाँ अधिक हैं इसका मुख्य कारण है कि उपलब्ध करवाए गए आँकड़े और पूर्वानुमान के आँकड़े काफी अलग हैं। इसका एक मुख्य कारण यह है कि उस अवधि में ग्रिड की विफलता के कारण पवन टरबाइन की उपलब्धता कम थी।

## तालिका 1. पूर्वानुमान की तकनीकी विशेषताएं

मुख्य तकनीकी विशेषताएं:अस्थिर	ऊर्जा उत्पादन, पवन गति और दिशा, तापमान दबाव, घनत्व
क्षितिज	10 दिन पहले तक
कणिकामयता (Granularity)	(उप) प्रति घंटा
प्रतिदिन अद्यतन	ग्राहक के अनुरोध पर उपलब्ध विकल्प: 2 (1 प्रति 12 घंटे में)
ऑकड़ो का वितरण:	ग्राहक के अनुरोध पर, उपलब्ध विकल्प: (S)FTP, DDBB & ई-मेल
पूर्वानुमान वितरण:	ग्राहक के अनुरोध पर ,उपलब्ध विकल्प: (S) FTP, ई-मेल, वेबसाइट Interface, DDBB

## उपसंहार

पवन ऊर्जा की दक्षता में विकास करने के लिए पवन ऊर्जा पूर्वानुमान एक महत्वपूर्ण उपकरण है जिसमें ऊर्जा प्रणालियों की

विश्वसनीयता का मुख्य भाग है।

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र और वॉर्टेक्स (C - WET/VORTEX) कम्पनी वर्तमान में आगामी 10 दिनों के लिए प्रत्येक 15 मिनट की पूर्वानुमान सेवाएं प्रदान कर रही हैं। एक पवन क्षेत्र में परीक्षण के अनुसार, 8-18% MAE आँका गया। पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र (C-WET) विश्वसनीय, अत्यंत परिशुद्ध, आकर्षक मूल्य पर वर्ष 2014 में शीघ्र ही सेवाएं उपलब्ध करने की योजना बना रहा है।

## सन्दर्भ

- मैथियास लैंग, उलरिच फोकेन, "जटिल क्षेत्रों में लघु अवधि के पवन क्षेत्र के लिए उत्पादन- भौतिक दृष्टिकोण" , स्प्रिंगर 2005
- ब्रैंडन माँच, "परिवर्तनशीलता का पूर्वानुमान ", कार्नेगी मेलॉन विश्वविद्यालय
- ग्रेगर गेबेल, "अतिआधुनिक लघु अवधि के लिए पवन ऊर्जा- एक साहित्यिक सिंहावलोकन "2003.
- लघु अवधि के लिए पूर्वानुमान की प्रेडिक्टॉर हेतु वास्तविक स्थिति, Riso रिसो राष्ट्रीय प्रयोगशाला, 2006

## पदोन्नतियाँ

नाम	पदोन्नति से पूर्व पद और संवर्ग	पदोन्नत पद और संवर्ग	विभाग / प्रभाग
पी.कनगवेल	वैज्ञानिक 'सी' & एकक मुख्य प्रभारी	वैज्ञानिक 'डी' & एकक प्रमुख	आईटीसीएस
के भूपति	वैज्ञानिक 'सी' & एकक मुख्य प्रभारी	वैज्ञानिक 'डी' & एकक प्रमुख	डब्ल्यूआरए
एन राजकुमार	वैज्ञानिक 'बी'	वैज्ञानिक 'सी'	एस & सी
बी मृत्थुलक्ष्मी	वरिष्ठ आशुलिपिक	वरिष्ठ निजी सहायक	एफ & ए
एमआरगुणशेखरन	वरिष्ठ आशुलिपिक	वरिष्ठ निजी सहायक	आर & डी
सी. स्टीफन जेरेमिआस	कनिष्ठ इंजीनियर	सहायक अभियंता	ईएसडी
टी. सुरेश कुमार	कनिष्ठ इंजीनियर	सहायक अभियंता	डब्ल्यूआरए
बी कृष्णन	कनिष्ठ इंजीनियर	सहायक अभियंता	डब्ल्यूआरए
आर नवीन मुतु	तकनीशियन	कनिष्ठ इंजीनियर	आर & डी
आर विनोद कुमार	तकनीशियन	कनिष्ठ इंजीनियर	डब्ल्यूआरए



प्रकाशन

## पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र (सी-वेट)

देश में पवन ऊर्जा विकास के क्षेत्र में उत्कृष्टता हेतु तकनीकी केन्द्र बिन्दु का कार्य करने के लिए भारत सरकार के नवीन एवं नवीकरणीय मंत्रालय द्वारा संस्थापित स्वायत्त अनुसंधान एवं विकास संस्था वेलचेरी-ताम्बरम प्रमुख मार्ग, पल्लिकरणै, चेन्नई - 600 100

दूरभाष : +91-44-2900 1162 / 1167 / 1195 फ़ैक्स : +91-44-2246 3980 ईमेल : info@cwet.tn.res.in वेबसाइट : www.cwet.tn.nic.in / http://cwet.res.in

## नि:शुल्क डाउनलोड कीजिए

पवन के सभी अंक सी-वेट की वेबसाइट पर उपलब्ध हैं आप नि:शुल्क डाउनलोड कर सकते हैं  
http://cwet.res.in / www.cwet.tn.nic.in