पवन

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र, चेन्नई द्वारा प्रकाशित समाचार पत्रिका

http://cwet.res.in

38वां अंक
जुलाई-सितम्बर 2013

संपादकीय

"मैं जो चाहता हूँ, जब चाहता हूँ, मुझे दीजिए, भविष्य में हमारे भावी समाज का विद्युत-ऊर्जा आपूर्ति के लिए यह नारा सर्वत्र उदघोषित होता हुआ सुनाई देगा। पवन ऊर्जा के सौरीकरण के साथ (एकल पवन टरबाइन – लघु, वृहद या पवन क्षेत्र आकार के) राष्ट्रीय औसत के 20 प्रतिशत के स्तर से काफी अधिक क्षमता उपयोग घटक (सीयूएफ़) विकसित करने के लिए पवन ऊर्जा क्षेत्र बाध्य है। संयुक्त राज्य अमेरिका, यूरोप और ब्रिटेन जैसे विकसित देशों के ऑफ-ग्रिड / सूक्ष्म-ग्रिड समुदाय के पवन टर्बाइनों की सीमा क्षमता 100 किलोवाट से 500 किलोवाट तक क्षमता की होती है। भारत में किसी भी संभावित स्थान में उप-मेगावाट पवन टरबाइन के उपभोग की वृहद क्षमता है, जहाँ पर ग्रिड कनेक्टिविटी या तो कमजोर है या बिजली कटौती काफी लंबे समय तक रहती है। खारे पानी को स्वच्छ पीने योग्य पानी बनाने के लिये कई तकनीक उपलब्ध हैं जिसके लिए पवन टर्बाइन, पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा की विभिन्न पद्धतियाँ प्रयोग में लाई जाती हैं यदि ऊर्जा की मांग कम है और नवीकरणीय ऊर्जा की मात्रा अधिक है तो अधिक ऊर्जा के सेल्स ग्रिड में विद्युत संचालित वाहनों या उपकरणों को कम इकाई लागत पर विद्युत संचालित किया जा सकता है ऐसा करने से हमारी जनसंख्या द्वारा प्रयोग में लाए जा रहे जिवाश्म ईंधन के महत्वपूर्ण अंश की बचत की जा सकती है।

यह प्रमाणित हो गया है कि व्यक्तिगत उपभोक्ताओं द्वारा छत के ऊपर पवन ऊर्जा पद्धति के उपभोग से लागत में तुलनात्मक लाभ हुआ है। यदि शहरी आबादी का एक भाग इस प्रकार की लघु पवन ऊर्जा प्रणाली (सौर ऊर्जा सहित अथवा सौर ऊर्जा रहित) का उपयोग करता है तो विद्युत की काफी मात्रा में बचत हो सकती है और बिजली की कटोती की अवधि भी कम हो सकती है ऐसा करने से जरूरतमंद लोगों को वह बिजली उपलब्ध करवाई जा सकती है और केंद्रीय उत्पादन संयंत्रों पर भार काफी कम किया जा सकता है। भारत के दो क्षेत्रों में सौर ऊर्जा एकीकृत पवन ऊर्जा प्रणाली के रूप में विशेषत: डिजाइन किए गए विद्युत परिवर्तन मॉड्यूल का मेगावाट वर्ग की मशीनों का प्रयोग करते हुए प्रदर्शन किया गया है। यह एक स्वागत योग्य कदम है क्योंकि भारत में अधिकांश समय में पवन टरबाइन का प्रचालन प्राय: अपनी निर्धारित क्षमता से कम होता है। निर्धारित क्षमता से अवशिष्ट क्षमता का बहुत अच्छी तरह सौरीकरण करने से ऊर्जा भंडारण मॉड्यूल का प्रयोग किए बिना ही उसे उपयोग में लाया जा सकता है। पवन ऊर्जा एकाकी पवन ऊर्जा टरबाइन या पवनयुक्त क्षेत्रों में इस तरह के अतिरिक्त पारेषण हेतु और ऊर्जा निकासी सरंचना के बिना ही इस प्रणाली की क्षमता हेतु इस तरह की संकल्पना के प्रदर्शन की आवश्यकता होगी। प्रमाणीकरण मानकों और लागत में कमी लाने के लिए और अधिक शोध की आवश्यकता है।

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र (प.ऊ.प्रौ. केंद्र) की गतिविधियों में, इस तिमाही में, अनुसंधान और विकास एकक लघु पवन टरबाइन परीक्षण के कार्य मे व्यस्त रहा, कायथर में दो नए टरबाइन स्थापित किए गए जिसमें एक पवन टरबाइन ऊर्ध्वाधर अक्ष टरबाइन है।

प्रथम बार एक वर्ण संकर पवन ऊर्जा प्रणाली की ऊर्ध्वाधर अक्ष टरबाइन की एक नई परियोजना का शुभांरभ एनआईटी, तिरूचिरापल्ली के सहयोग से किया गया। WRA एकक पूरे भारत में 75 स्थानों पर एक 100 मीटर के पवनचापमापी यंत्र परियोजना को पूरा करने में काफी व्यस्त रहा है। पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र द्वारा राज्य नोडल एजेंसियों को प्रशिक्षण प्रदान करने के अपने कार्यक्रम में निरंतर प्रगति हो रही है। प्रथम पवन स्रोत निर्धारण कार्यक्रम राज्य नोडल अधिकारियों के लिए आयोजित किया गया, इस कार्यक्रम में राष्ट्रीय संसाधन ऑकलन को समझने और सहयोग आदि में सुधार हुआ है। प.ऊ.प्रौ. केंद्र के प्रशिक्षण एकक ने इस अवधि में दो समझौतों पर हस्ताक्षर किए हैं। WTRS एकक ने कायथर में 120 मीटर का मस्तूल संस्थापित किया है। इस एकक ने पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों के लिए औद्योगिक भ्रमण आयोजित किया। मानकीकरण और प्रमाणीकरण एकक ने 45 से अधिक मॉडलों के दस्तावेज़ों की समीक्षा करने के पश्चात RLMM की मुख्य सूची जारी की है तथा आरआरबी 600 किलोवाट मशीन के प्रमाणन के नवीकरण के लिए हस्ताक्षर किए हैं। आईटीसी एकक ने 11वाँ अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम पूरा किया इसके अंतर्गत ऑरोविल स्थित सुविधाओं में लघु पवन टरबाइन के निर्माण का प्रशिक्षण दिलवाया गया; एक ज्ञान मंच का आयोजन किया गया जिसमें UL-DEWI ने व्याख्यान दिया, इस अवसर पर इंजीनियरिंग कॉलेजों के कई छात्र भी उपस्थित थे। सौर विकिरण संसाधन निर्धारण एकक ने द्वितीय चरण में स्टेशनों को अंतिम रूप देने के लिए कुछ क्षेत्रों का निरीक्षण किया है। प.ऊ.प्रौ. केंद्र के वैज्ञानिकों ने भी आमंत्रित व्याख्यान और प्रदर्शनियों के माध्यम से ज्ञान का विस्तार किया। OEM प्रशिक्षण के लिए सौर ऊर्जा अंशांकन सयंत्र हेतु कुछ वैज्ञानिकों ने मैड्रिड स्पेन का भ्रमण किया। कुछ वैज्ञानिकों ने चीन देश में आमंत्रित व्याख्यान दिए।

चतुर्थ विश्व नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी सम्मेलन और प्रदर्शनी का आयोजन करने के लिए ऊर्जा पर्यावरण फाउंडेशन को और पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र टीम को मैं हार्दिक धन्यवाद देता हूँ जिनके इस आयोजन के परिणामस्वरूप नई दिल्ली में सितंबर 2013 में नवीकरणीय ऊर्जा के "विश्व उत्कृष्टता पुरस्कार–2013 (Global Excellence Award – 2013)" द्वारा मुझे सम्मानित किया गया।

आपको उत्कृष्ट सेवाएं प्रदान करते रहें इसके लिए आपकी रचनात्मक समीक्षाओं का हम सदैव स्वागत करते हैं।

डॉ. एस. गोमतीनायगम
कार्यकारी निदेशक

विषय–सूची

- सक्रिय प.ऊ.प्रौ. केंद्र - 2
- पवन टरबाइन डिजाइन के विभिन्न पक्ष - 10

संपादक समिति

मुख्य संपादक
डॉ. एस. गोमतीनायगम
कार्यकारी 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 कट्याल
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 सेंथिल कुमार
वैज्ञानिक एवं एकक प्रमुख,
मानकीकरण & प्रामाणीकरण

के. भूपति
वैज्ञानिक एवं एकक प्रमुख, डबल्यूआरए

अनुसंधान और विकास एकक के विकास कार्य

लघु पवन टर्बाइन परीक्षण एकक

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केंद्र,(प.ऊ.प्रौ. केंद्र) चेन्नई के पवन टर्बाइन अनुसंधान स्टेशन (WTRS) कायथर में परीक्षण के लिए, वर्तमान में, दो समझौतों पर हस्ताक्षर किये गए, एक समझौता मैसेर्स स्पाइटजेन एनर्जी प्राइवेट लिमिटेड के साथ और दूसरा समझौता मैसेर्स सुनायर पावर कंपनी के साथ किया गया। लघु पवन टरबाइन मॉडल के लिए पवन टर्बाइन अनुसंधान स्टेशन (WTRS) कायथर द्वारा परीक्षण के लिए ये समझौते किये गये हैं। मैसेर्स स्पाइटजेन एनर्जी प्राइवेट लिमिटेड का क्षैतिजीय अक्षरेखा लघु पवन टर्बाइन (HAWT) स्थापित तथा कमीशन किया गया और इस पर परीक्षण कार्य चल रहा है। मैसेर्स सुनायर पावर कंपनी का पवन टरबाइन लघु ऊर्ध्वाधर अक्षरेखा विंड टर्बाइन (VAWT) पद्दति का है और उस पर प.ऊ.प्रौ. केंद्र द्वारा परीक्षण कार्य किया जा रहा है। प.ऊ.प्रौ. केंद्र में यह अपनी तरह का पहला परीक्षण कार्य है। टरबाइनों की स्थापना और कमीशनिंग का कार्य प्रगति पर है । अत: वर्तमान में अनुसंधान एवं विकास एकक द्वारा 3.2 किलोवाट से 10 किलोवाट के 10 लघु पवन टरबाइन मॉडलों का परीक्षण कार्य किया जा रहा है।

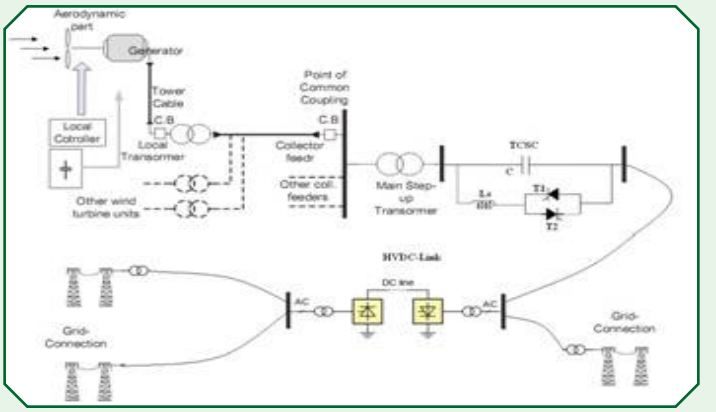
क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर अक्ष लघु पवन टर्बाइन माडल परीक्षण करने हेतु संस्थापित

लघु पवन टर्बाइन के पैनल का निर्माण।

लघु पवन टर्बाइन के मॉडल अपेक्षानुसार एमएनआरई/ प.ऊ.प्रौ. केंद्र के "लघु पवन ऊर्जा और वर्ण संकर प्रणाली (SWES)" विषय पर कार्यक्रम के लिए संशोधित योजना के अनुरूप सफलतापूर्वक बनाए गए और लघु पवन टर्बाइन के पैनल की 9वीं सूची जारी की गई। प.ऊ.प्रौ. केंद्र की वेबसाइट पर इसे अपलोड भी किया गया।

ग्रिड एकीकृत पवन ऊर्जा रूपान्तरण के लिए विद्युत निकासी प्रणाली का अध्ययन

पवन ऊर्जा रूपांतरण ग्रिड एकीकृत पवन ऊर्जा निकासी प्रणाली में विशेष रूप से पवन ऊर्जा टरबाइन उद्योग और उपयोगिता इन दोनों क्षेत्रों में वाद-विषय हैं, विशेषत: तमिलनाडु के तिरुनलवेलि क्षेत्र में अधिक पवन ऊर्जा के क्षेत्र होने के कारण अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। ऊर्जा की निकासी में सुधार के लिए उपयुक्त सिफारिशें (TCSC/VSC आधारित HVDC) देने के लिए और बिजली की व्यवस्था में कमजोर बिंदुओं की पहचान करने के उद्देश्य से अन्ना विश्वविद्यालय के सहयोग से एक परियोजना शुरू की गयी। तिरुनलवेलि क्षेत्र



TCSC और USG आधारित HUDC प्रणाली का ब्लॉक रेखाचित्र

में स्थापित पवन ऊर्जा के प्रभावी उपयोग और सिफारिशों के साथ परियोजना का कार्य पूर्ण हुआ।

FPGA ऊर्जा प्रबंधन योजना और पृथक भार की आपूर्ति के लिए उच्च ऊर्जा प्रणाली

लघु विंड टर्बाइन परीक्षण एकक ने नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों जैसे कि पवन, सौर ऊर्जा और बायोमास/ बायोगैस पर आधारित माइक्रो ग्रिड प्रणाली के डिजाइन और विकास के लिए राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी), तिरुचिरापल्ली के सहयोग से एक परियोजना शुरू की है जो दूरस्थ स्थानों पर विश्वसनीय बिजली आपूर्ति करेगी। इस परियोजना में बिजली जनरेटर और उचित बिजली इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रकों के अभिकल्प और संरचनाएं बनायी जाएंगी और दूरदराज के स्थानों में विभिन्न नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के उपयोग ऊर्जा प्रबंधन, FPGA के रूप में उन्नत डिजिटल नियंत्रकों की सहायता से इनका प्रदर्शन किया जाएगा। इस परियोजना में प्रणाली का विकसित प्रोटोटाइप शामिल किया जायेगा।

पवन स्रोत निर्धारण
बढ़ते कदम

जुलाई से सितंबर 2013 की अवधि में, 15 नए पवन निगरानी स्टेशन 4 राज्यों में स्थापित किये गये हैं (6 स्टेशन अरुणाचल प्रदेश राज्य में, 2 स्टेशन महाराष्ट्र राज्य में और 2 स्टेशन तमिलनाडु राज्य में)। वर्तमान में, नवीन नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय और कई उद्यमियों द्वारा प्रदान की गई वित्तीय सहायता से कई परियोजनाओं के अंतर्गत 15 राज्यों में 97 नए पवन निगरानी स्टेशनों का प्रचालन हो रहा है।

निम्नलिखित परामर्श परियोजनाओं को पूरा किया गया है और रिपोर्ट प्रस्तुत कर दी गई है।

- 3 पवन स्रोत निर्धारण अध्ययन क्षेत्रों में विस्तार कार्यक्रम।
- प्रस्तावित 147.50 मेगावाट पवन ऊर्जा क्षेत्र परियोजना के लिए तकनीकी मूल्यांकन।
- 37 क्षेत्रों के लिए पवन की निगरानी की प्रक्रिया के लिए सत्यापन।
- तमिलनाडु में कीतनूर, मुप्पंदल और कायथर क्षेत्रों मे मौजूदा पवन ऊर्जा क्षेत्र परियोजना का पुनः ऊर्जाकरण।
- महाराष्ट्र राज्य में लोनावाला क्षेत्र के लिए व्यवहार्यता रिपोर्ट और वास्तविक क्षेत्र पर मूल्यांकन

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

- अपतटीय पवन प्रोफाइल माप के लिए 100 मीटर ऊंचे पवन ऊर्जा मस्तूल की स्थापना और कमीशनिंग धनुषकोटि, रामेश्वरम में की जा रही है।

धनुषकोटि, रामेश्वरम में अपतटीय स्थापना और कमीशनिंग का कार्य प्रगति पर

- उत्तराखंड और कर्नाटक राज्य के लिए वर्तमान 5 किमी X 5 मेसोस्केल मॉडल आंकड़ों का सूक्ष्म स्तर के पवन एटलस तैयार करने का कार्य किया जा रहा है। ये मेसोस्केल आंकड़ों के मॉडल 1 किमी x 1 किमी स्थिर आंकड़ें तैयार करने के लिए संयुक्त राज्य अमेरिका की राष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा प्रयोगशाला (NREL) में भेजे जाएंगे।
- प्रवाह मॉडलिंग उपकरण का विश्लेषण और उसे मान्य करने के लिए 50 मीटर ऊंचाई के 5 मस्तूल परिसर को विभिन्न क्षेत्रों में स्थापित करने की योजना बनाई है। क्षेत्रों का चयन कर लिया गया है तथा संबंधित एसएनए से अनापत्ति प्रमाण पत्र के लिए अनुरोध किया गया है। अनापत्ति प्रमाण पत्र / समझौते का कार्य प्रगति पर है।
- एक आंतरिक अनुसंधान एवं विकास परियोजना के रूप में, तमिलनाडु राज्य में साधारण और जटिल इलाके में 30मीटर की ऊंचाई पर पवन स्रोत निर्धारण की योजना बनाई गई है। क्षेत्रों का चयन किया गया है और 4 क्षेत्रों के लिए अनापत्ति प्रमाण पत्र प्राप्त कर लिए गए हैं। शेष क्षेत्रों के लिए अनापत्ति प्रमाण पत्र प्राप्त करने का कार्य प्रगति पर है।

100 मीटर के स्तर पर ऑकलन और पवन ऊर्जा क्षमता की मान्यता

पवन ऊर्जा की परियोजना ऑकलन एवं मान्यता के तहत, भारत में 7 राज्यों के 100 मीटर के स्तर पर संभावित 75 स्टेशनों में लगभग 40 स्टेशनों पर मस्तूल बनवाये गये हैं, 8 स्टेशन कमीशन कर लिए गए हैं और कार्य के काम में अधिक तेजी लाने के लिए 3 दल प्रतिनियुक्त किए गए हैं। स्थापना के अंतर्गत दूसरे चरण में गुजरात राज्य में कमीशनिंग का काम शुरू किया गया है। महाराष्ट्र में काम शुरू करने की योजना बनाई गई है। सितंबर के अंत तक स्थापना संबंधी कार्य शुरू कर दिया जाएगा।

स्थापना और कमीशनिंग

राज्य नोडल एजेंसियों के लिए विशेष प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

1 अगस्त से 12 अगस्त 2013 की अवधि में प.ऊ.प्रौ. केंद्र चेन्नई में विशेषतः, राज्य नोडल एजेंसियों (SNAs) के लिए पवन स्रोत निर्धारण और पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी विषय पर एक प्रशिक्षण पाठ्यक्रम सफलतापूर्वक आयोजित किया गया। इस प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का मुख्य उद्देश्य राज्य नोडल एजेंसियों / विभागों से अधिकारियों के ज्ञान और कौशल की जरूरत को प्रभावी ढंग से अपने राज्यों में पवन ऊर्जा परियोजनाओं और नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों को लागू करने के लिए कहा गया।

प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में 19 राज्यों से (तमिलनाडु,ओडिशा,आंध्र प्रदेश, केरल, कर्नाटक, महाराष्ट्र, आसाम, अरुणाचल प्रदेश, जम्मू एवं कश्मीर, त्रिपुरा, मणिपुर, छत्तीसगढ़, गुजरात, सिक्किम, राजस्थान, बिहार, गोवा, लद्दाख और उत्तराखंड) और 2 केंद्र शासित प्रदेशों (अंडमान एवं निकोबार और पांडिचेरी) से 37 प्रतिभागियों ने भाग लिया। पाठ्यक्रम के बौद्धिक स्तर और संगठन के लिए प्रतिभागियों द्वारा सराहना की गई। 12 दिनों के इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागियों को पूर्ण ज्ञान प्रदान करने के लिए कक्षा व्याख्यान, कारखानों का औद्योगिक भ्रमण और व्यावहारिक प्रशिक्षण सत्र भी शामिल किए गए।

प्रशिक्षण पाठ्यक्रम जारी करते हुए मुख्य अतिथि

औद्योगिक भ्रमण के लिए मेसेर्स रीजेन पावरटेक प्राइवेट लिमिटेड, टाडा, आंध्र प्रदेश और राष्ट्रीय इंजीनियरिंग कॉलेज, कोविलपट्टी, कन्याकुमारी में

श्री. ए बलराज समापन भाषण देते हुए

पवन ऊर्जा पवन टरबाइन परीक्षण/रिसर्च स्टेशन, कायथर क्षेत्रों में व्यावहारिक ज्ञान के लिए ले जाया गया।

श्री ए बलराज आईएएस (सेवानिवृत्त) समापन समारोह के मुख्य अतिथि थे। मुख्य अतिथि ने सभी प्रतिभागियों को प्रमाण पत्र प्रदान किए। व्याख्यान और आतिथ्य से प्रतिभागी बहुत प्रसन्न और संतुष्ट थे। प्रतिभागीयों से प्राप्त प्रतिपुष्टि के आधार पर यह देखा गया कि प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए चयनित विषयों की सभी ने प्रशंसा की है।

हितधारकों की बैठक

8 अगस्त 2013 को राज्य नोडल एजेंसियों और प.ऊ.प्रौ. केंद्र के अधिकारियों के मध्य अधिक जागरुकता के लिए हितधारकों की बैठक प.ऊ.प्रौ. केंद्र के सम्मेलन हाल में अपराह्न 12 बजे आजोजित की गई। देश भर में 100 मीटर के पवन निगरानी के 500 स्टेशनों को कार्यान्वयनित करने के लिए विचार विमर्श किया गया। इस प्रस्तावित योजना को एमएनआरई द्वारा शीघ्र ही आरंभ किया जाएगा। इस तरह हितधारकों और राज्य नोडल एजेंसियों की प.ऊ.प्रौ.केंद्र के अधिकारियों के साथ वास्तविक आवश्यकताओं को समझने में सुविधा होगी जिसमें WRA की परियोजनाओं को समय पर पूरा किया जा सकेगा।

19 राज्यों और 2 केंद्र शासित प्रदेशों के SNA के 13 पवन टरबाइन निर्माता, विकासकर्त्ता और 33 अधिकारियों ने बैठक में भाग लिया। परियोजना कार्यान्वयन की योजना (योजना-1 और योजना- 2) भूमिका और C-WET/SNA की जानकारी निम्नवत है।

योजना 1 : इस योजना के अंतर्गत कुल परियोजना लागत का 40 प्रतिशत राष्ट्रीय स्वच्छ ऊर्जा कोष (NCEF) के माध्यम से, 30 प्रतिशत राज्य सरकार द्वारा और 30 प्रतिशत निजी कंपनी द्वारा वहन किया जाएगा ।

योजना 2 : इस योजना के अंतर्गत कुल परियोजना लागत का 40 प्रतिशत राष्ट्रीय स्वच्छ ऊर्जा कोष (NCEF) के माध्यम से और शेष 60 प्रतिशत निजी कंपनी द्वारा वहन किया जाएगा।

मस्तूल का आकार 100 मीटर और उससे अधिक ऊंचा होगा और ऊपर होगा तथा इसकी मापन अवधि 2 वर्ष की होगी। निजी विकासकर्ता संबंधित क्षेत्र और आंकड़ों को तथा इसके विपणन को प्रथम 3 वर्ष के लिए प्रयोग कर सकेंगे और 3 वर्ष के बाद मापन आंकड़ों को सार्वजनिक उपयोग और पवन एटलस तैयार करने के लिए सरकार को सौंपना होगा।

परियोजना के प्रस्ताव का मुख्य उद्देश्य भारतीय राज्यों की पवन क्षमता का पता लगाना है । इस प्रस्ताव में, जम्मू एवं कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड, मध्य प्रदेश, राजस्थान, गुजरात, पंजाब, छत्तीसगढ़, हरियाणा, पश्चिम बंगाल, ओडिशा, पूर्वोत्तर क्षेत्र, केरल, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक राज्य और केन्द्र शासित प्रदेशों पर विचार किया जा रहा है।

बैठक में निजी संस्थाओं, हितधारकों ने नवीन नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE) द्वारा शीघ्र ही लागू की जाने वाली प्रस्तावित योजनाओं पर कई प्रश्न पूछे। प.ऊ.प्रौ. केंद्र के कार्यकारी निदेशक और WRA एकक प्रमुख ने सभी प्रश्नों को स्पष्ट समझाते हुए उनके उत्तर दिए।

परीक्षण इकाई के बढ़ते कदम

- प.ऊ.प्रौ. केंद्र और मौसम पवन ज्योति लिमिटेड कंपनी के मध्य एक समझौते पर हस्ताक्षर किए गए। मेसेर्स पवन ज्योति के द्वारा परीक्षण के लिए ज्योति लिमिटेड – एसई 850 - 56/70 किलोवाट पवन टरबाइन उच्च पवन-2013 मौसम की अवधि में शुरू किया जाएगा।
- मध्य प्रदेश राज्य के रतलाम जिले के रिच्ड़ेवाड़ा में Xyron 1000 किलोवाट पवन टरबाइन के इंस्ट्रुमेंटेशन का कार्य प्रगति पर है।
- गुजरात राज्य के राजकोट जिले के जसधन तहसील के वेरावल-भाडला गाँव (सर्वे संख्या 8) में रोटर व्यास 100 मीटर आईनॉक्स 2000 किलोवाट पवन टरबाइन के यंत्रीकरण का कार्य प्रगति पर है।
- तमिलनाडू राज्य के तिरुनेलवेली जिले के पुदूर तालूक के मेल्मरूतप्पपुरम गांव में गरुड़ 700 किलोवाट गुम्मट, (SF. एन 141/5) विद्युत मापन का कार्य प्रगति पर है।

प.ऊ.प्रौ. केंद्र और मेसेर्स एकस्वइरान टाइक्नोलोजिस लिमिटेड के मध्य एक समझौते पर हस्ताक्षर

पवन टरबाइन के प्रगतिशील चरण

200 किलोवाट के 9 (MICON) माइकन पवन इलेक्ट्रिक जनरेटर का संचालन और मशीनों का रखरखाव निर्बाध रूप से उच्च पवन मौसम-2013 में किया जा रहा है और ग्रिड में प्रवाहित किया जा रहा है।

120 मीटर ऊंचा मस्तूल WTRS कायथर में सफलतापूर्वक स्थापित किया गया।

निम्नवत भ्रमण समन्वय कार्य प्रदर्शित किया गया। परीक्षण और अनुसंधान एवं विकास सुविधाएं :

- 9 अगस्त, 2013 को राज्य नोडल एजेंसियों ने पवन स्रोत निर्धारण एवं पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी विषय पर आयोजित विशेष प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के अंतर्गत 32 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- 21 सितंबर 2013 को " पवन टर्बाइन प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग" विषय पर 11 वें अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में 23 विदेशी प्रतिभागियों भाग लिया।

मानक और प्रमाणन एकक के बढ़ते कदम

- प.ऊ.प्रौ. केंद्र और मैसर्स आरआरबी एनर्जी कंपनी के साथ टीएपीएस - 2000 (संशोधित) के अनुसार श्रेणी-II पवन शक्ति 600 किलोवाट पवन टरबाइन मॉडल प्रमाण पत्र के नवीकरण के लिए हस्ताक्षर किए गए हैं। पवन शक्ति 600 किलोवाट पवन टरबाइन मॉडल के प्रमाण पत्र के नवीकरण के संबंध में समीक्षा / प्रलेखन का सत्यापन किया गया है। समीक्षा / सत्यापन के आधार पर नए सिरे से मैसर्स आरआरबी एनर्जी लिमिटेड कंपनी को प्रमाण पत्र जारी किया गया है।

मैसर्स आरआरबी एनर्गी लिमिटेड कंपनी को नवीकृत प्रमाणपत्र प्रदान करते हुए

- नवीन नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के (MNRE) दिशा निर्देशों के अनुसार भारत में प्रोटोटाइप पवन टर्बाइन की स्थापना के संबंध में एक प्रोटोटाइप पवन टरबाइन मॉडल के लिए एक पवन टरबाइन निर्माता से प्राप्त प्रलेखन का सत्यापन कार्य पूरा हो गया है। समिति की बैठक का आयोजन किया गया, तदनुसार संबंधित राज्य नोडल एजेंसी को प्रोटोटाइप पवन टरबाइन मॉडल के ग्रिड तुल्यकालन (ग्रिड–सिंक्रोनेजेशन) के लिए प.ऊ.प्रौ. केंद्र द्वारा पत्र जारी किया गया। प्रोटोटाइप पवन टरबाइन मॉडल पर एक और समिति की बैठक का आयोजन किया गया। नवीन नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE) के दिशा निर्देशों के अनुसार भारत में प्रोटोटाइप पवन टरबाइन की स्थापना के संबंध में पवन टरबाइन निर्माताओं से विभिन्न पवन टरबाइन मॉडल के लिए दस्तावेज सूचनाएं और मुख्य संशोधित सूची प्राप्त की गई है। दस्तावेजों की समीक्षा / सत्यापन का कार्य प्रगति पर है। समिति के फैसले के अनुसरण में संबंधित राज्य नोडल एजेंसी/राज्य विद्युत बोर्ड को, तीन प्रोटोटाइप पवन टरबाइन मॉडल के ग्रिड तुल्यकालन के लिए प.ऊ.प्रौ. केंद्र द्वारा पत्र जारी किए गए ।

- पवन टरबाइन के मॉडल और निर्माताओं की संशोधित सूची (RLMM) मुख्य सूची के संबंध में विभिन्न पवन टरबाइन निर्माताओं से दस्तावेज/जानकारी प्राप्त की गई है। दस्तावेज़ की समीक्षा/सत्यापन का कार्य प्रगति पर है।

- आईईसी मानक और भारतीय मानकों के संबंध में भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) और मानकों पर कार्य करने वाले समूह के सदस्यों के साथ समन्वय कार्य प्रगति पर है।

सूचना प्रौद्योगिकी प्रमाणीकरण सेवाएँ एकक की महत्वपूर्ण गतिविधियां

11वाँ अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

सूचना प्रशिक्षण और वाणिज्यिक सेवाएँ एकक ने प.ऊ.प्रौ. केंद्र चेन्नई में 4 सितंबर से 2 अक्टूबर 2013 की अवधि में भारत सरकार, विदेश मंत्रालय तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा प्रायोजित "पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग" विषय पर 11वें अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का आयोजन किया। इस प्रशिक्षण पाठयक्रम में 16 देशों (कोस्टा रिका, माली, मलेशिया, ओमान, मयंमार, सूडान, इथोपिया, सीरिया, थाईलैंड, लीबिया, आर्मेनिया, नेपाल, भूटान, घाना, मॉरिशस और जाम्बिया) के 23 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

भारतीय प्रवासी कार्य मंत्रालय में संरक्षक श्री आर.डी. जयशंकर, आइ.ए & ए.एस द्वारा प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का उदघाटन दीप प्रज्वलित करने के साथ हुआ।

श्री आर.डी.जयशंकर दीप प्रज्वलित करते हुए

29 दिनों की प्रशिक्षण अवधि में 49 व्याख्यान दिए गए जिनमें से 25 व्याख्यान प.ऊ.प्रौ. केंद्र के 18 वैज्ञानिकों और इंजीनियरों ने दिये और शेष व्याख्यान 5 निर्माताओं ने, 6 डेवलपर्स ने, 2 परामर्शदात्ताओं ने और 4 व्याख्यान प्रमुख शिक्षाविदों ने दिए। सभी व्याख्याताओं को उनके क्षेत्रों में कई वर्ष का अनुभव था। सभी प्रतिभागियों को व्यावहारिक अनुभव देने के लिए लघु पवन टरबाइन कार्यशाला में ले जाया गया। सभी प्रतिभागियों को

लघु पवन टरबाइन निर्माण कार्यशाला में प्रतिभागी

कम कीमत पर स्थानीय सामग्री के साथ लघु पवन टरबाइन निर्माण करने के तरीके का सैद्धांतिक प्रशिक्षण प्रदान करने के बाद ऑरोविले में मैसर्स मिनवायु (MinVayu) सुविधा केंद्र में स्वयं लघु पवन टरबाइन निर्माण करने का अवसर भी प्रदान करवाया गया।

औद्योगिक अध्ययन भ्रमण करने के लिए सभी प्रतिभागियों को तमिलनाडु के दक्षिण में ले जाया गया जहां कायथर में स्थित छोटे और बड़े पवन टरबाइन परीक्षण की प्रक्रिया और कन्याकुमारी में चारों ओर पवन क्षेत्रों का भ्रमण किया गया। जहां पवन टरबाइन बड़ी संख्या में नारियल के पेड़ों की तरह स्थापित किए गए हैं।

अरूणाचल प्रदेश के मुख्यमंत्री के तकनीकी सलाहकार श्री के.सी. धिमोले समापन समारोह के मुख्य अतिथि थे उन्होंने प्रतिभागियों को पाठ्यक्रम के प्रमाण- पत्र प्रदान किए।

प्रतिभागियों को प्रमाण-पत्र प्रदान करते हुए मुख्य अतिथि

प.ऊ.प्रौ. केंद्र और IWTMA का संयुक्त ज्ञान मंच

19 जुलाई, 2016 को प.ऊ.प्रौ. केंद्र और IWTMA ने पवन मापन UL DEWI ज्ञान मंच द्वारा परीक्षण और प्रमाणन पर एक दिन की संयुक्त ज्ञान मंच कार्यशाला आयोजित की गई। पवन उद्योग जगत के कई व्यवसाइयों, प.ऊ.प्रौ. केंद्र के वैज्ञानिकों और इंजीनियरों ने इस संयुक्त ज्ञान मंच में भाग लिया।

परिसर में आगुंतक

जुलाई से सितंबर 2013 की अवधि में पवन ऊर्जा पर अनुसंधान की दिशा में जागरूकता, स्वदेशीकरण प्राप्ति तथा प.ऊ.प्रौ. केंद्र की अन्य गतिविधियों और सेवाओं के बारे में जागरुकता के उदेश्य हेतु, स्कूल और कॉलेज के छात्रों को परिसर में भ्रमण के लिए प्रोत्साहित किया गया। वैज्ञानिकों द्वारा प्रस्तुतियों और स्पष्टीकरण के साथ, आई टी सी यूनिट द्वारा समन्वित नवीकरणीय ऊर्जा सुविधाओं की गतिविधियों एवं सेवाओं का विस्तार से प्रदर्शन किया गया।

- 3 जुलाई 2013 को पनिमलर प्रौद्योगिकी संस्थान के तृतीय वर्ष के कम्प्यूटर विज्ञान और अभियात्रिंकी विषय के छात्रों ने भ्रमण किया।
- 9 जुलाई 2013 को पनिमलर प्रौद्योगिकी संस्थान के अंतिम वर्ष के मैकेनिकल इंजीनियरिंग विषय के छात्रों ने भ्रमण किया।
- 15 जुलाई 2013 को आरएमके आवासीय सीनियर सेकेन्डरी विद्यालय के 9 वीं और 10वीं कक्षा के छात्रों ने भ्रमण किया।
- 23 जुलाई, 2013 को एस ए इंजीनियरिंग कॉलेज के इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार विषय के तृतीय वर्ष के छात्रों ने भ्रमण किया।
- 29 जुलाई, 2013 को प्रत्युषा प्रौद्योगिकी और प्रबंधन इंस्टिट्यूट, चेन्नई के इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग विषय के अंतिम वर्ष के छात्रों ने भ्रमण किया।
- 14 अगस्त 2013 को हिंदुस्तान विश्वविद्यालय चेन्नई के इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग विषय के तृतीय वर्ष के छात्रों ने भ्रमण किया।
- 19 अगस्त 2013 को वीआईटी विश्वविद्यालय, चेन्नई के तृतीय वर्ष के इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग विषय के छात्रों ने भ्रमण किया।
- 23 अगस्त 2013 को ईश्वरी इंजीनियरिंग कॉलेज, चेन्नई के तृतीय वर्ष के इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग विषय के छात्रों ने भ्रमण किया।
- 26 अगस्त 2013 को श्री साईं राम इंजीनियरिंग कॉलेज, चेन्नई के तृतीय वर्ष के इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग विषय के छात्रों ने भ्रमण किया।
- 27 अगस्त 2013 को आईआरटी पॉलिटेक्निक कॉलेज के इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग विषय के अंतिम वर्ष के छात्रों ने भ्रमण किया।

सौर ऊर्जा विकिरण निर्धारण के प्रगतिशील चरण

- 12 से 27 जुलाई 2013 की अवधि में द्वितीय चरण के कार्यक्रम के अंतर्गत सभी 60 स्टेशनों के लिए सौर ऊर्जा टॉवर, मस्तूल और अन्य संबंधित उपकरणों की आपूर्ति प.ऊ.प्रौ. केंद्र,चेन्नई में की गयी।
- 24 जुलाई 2013 को द्वितीय चरण के कार्यक्रम के अंतर्गत प्रथम 20 SRRA स्टेशनों के लिए यंत्र और उपकरणों की आपूर्ति प.ऊ.प्रौ. केंद्र,चेन्नई में की गयी।

मुरथल में SRRA स्टेशन और अंशांकन प्रयोगशाला।

- 5 अगस्त और 6 अगस्त 2013 की अवधि में द्वितीय चरण के कार्यक्रम के अंतर्गत भारतीय मौसम विभाग पुणे के पूर्व उपमहानिदेशक डॉ आर डी वशिष्ठ ने SRRA स्टेशन के सौर विकिरण सेंसर और अन्य हार्डवेयर वस्तुओं का निरीक्षण किया।
- 8 अगस्त, 2013 को द्वितीय चरण के कार्यक्रम के अंतर्गत सेंसर/ उपकरण/ हार्डवेयर आदि ६ क्षेत्रों (हरियाणा-1, पंजाब-2, हिमाचल प्रदेश-2 और चंडीगढ़-1) के लिए भेजे गये और 15 अगस्त 2013 को 8 क्षेत्रों (बिहार-3, झारखंड-2, पश्चिम बंगाल-3) के लिए भेजे गये।
- 21 अगस्त से 23 अगस्त 2013 की अवधि में डॉ. जी गिरिधर और जीआईजी अधिकारियों ने द्वितीय चरण के कार्यक्रम के अंतर्गत SRRA स्टेशनों के लिए चयनित क्षेत्रों का एकाएक निरीक्षण करने के उद्धेश्य से पश्चिम बंगाल प्रदेश का दौरा किया।
- 29 अगस्त 2013 को द्वितीय चरण के कार्यक्रम के अंतर्गत हरियाणा के सोनीपत, मुरथल में दीनबंधु छोटूराम विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय में प्रथम SRRA स्टेशन की स्थापना की।
- SRRA के द्वितीय चरण के कार्यक्रम के अंतर्गत उत्तर प्रदेश, बिहार, ओडिशा, पश्चिम बंगाल, कर्नाटक, जम्मू और कश्मीर, महाराष्ट्र, पंजाब, हरियाणा राज्य, और दमन,दीव, दादरा तथा नगर हवेली संघ शासित क्षेत्रों में माइक्रोसिटिंग / क्षेत्रों के चयन का कार्य आरंभ किया गया।
- सौर ऊर्जा विकिरण निर्धारण एकक (SRRA) की सुविधाओं की श्रव्य-दृश्य (ऑडियो-वीडियो) और वीआईटी, वेल्लोर की गतिविधियों के लिए फोटोग्राफी की गई।
- SRRA स्टेशन की स्थापना के दूसरे चरण के कार्यक्रम के अंतर्गत चंडीगढ़ (संघ शासित क्षेत्र), मुजफ्फरपुर (बिहार) और सोलन (हिमाचल प्रदेश) में SRRA स्टेशन स्थापित किए गये।
- प.ऊ.प्रौ. केंद्र परिसर में सौर ऊर्जा विकिरण निर्धारण (SRRA) की अंशाकंन प्रयोगशाला की स्थापना का कार्य पूरा किया गया।
- 7 अगस्त से 15 अगस्त 2013 की अवधि में द्वितीय चरण के कार्यक्रम के अंतर्गत प.ऊ.प्रौ. केंद्र के उच्च अधिकारियों के एक दल ने SRRA के परीक्षण और प्रशिक्षण के उपकरणों के सिलसिले में मैड्रिड (स्पेन) और एम्स्टर्डम (नीदरलैंड्स) का भ्रमण किया।

अभियांत्रिकी

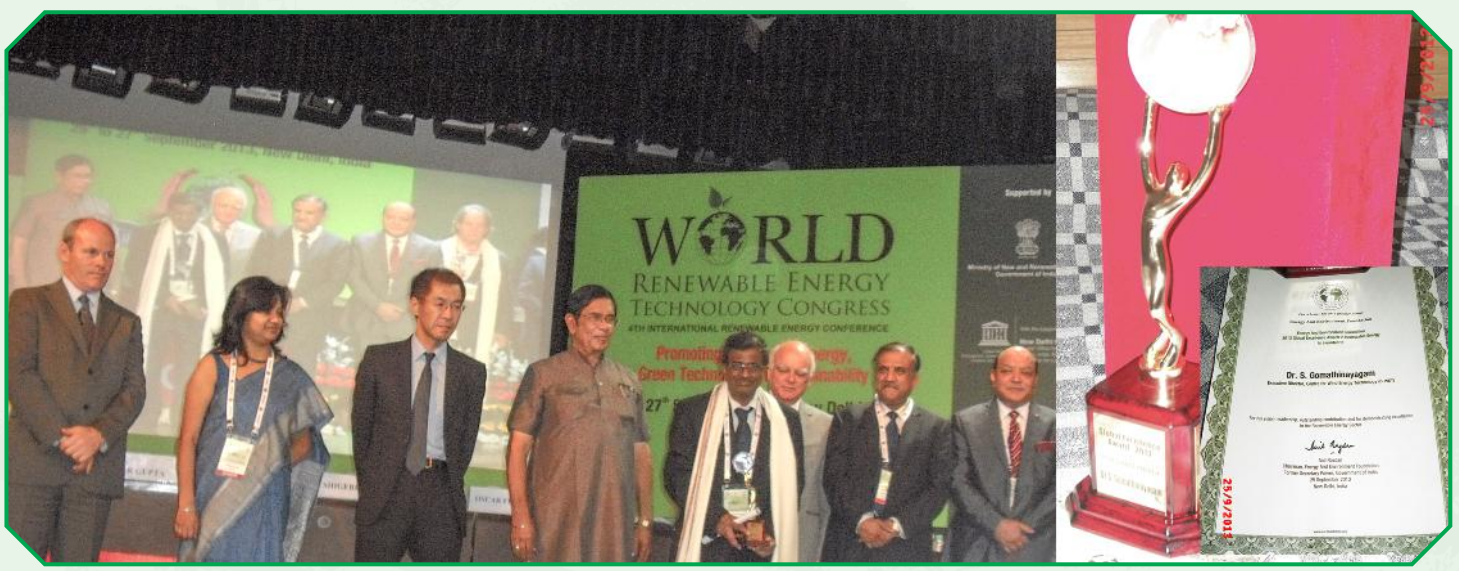
सेवा एकक

- तकनीकी विशिष्टता वर्तमान व्यवस्था को बदलने के लिए नई ईपीएबीएक्स प्रणाली की खरीद के लिए अंतिम रूप दिया गया।
- प.ऊ.प्रौ. केंद्र परिसर के लिए एक निगरानी प्रणाली हेतु विभिन्न आपूर्तिकर्ताओं से निविदा प्राप्त की गई। योजना को अंतिम रूप दिया जा रहा है।
- वर्तमान डाक-प्रणाली से बेहतर और तेज बनाने के लिए मैसर्स लोटस नोट्स डाक-प्रणाली परिवर्तन संबंधी कार्य प्रगति पर है।
- पानी पंप पवन चक्की रखरखाव और पुनः रंग-रोगन का कार्य पूर्ण होने के बाद फिर से स्थापित कर दी गई।

प.ऊ.प्रौ. केंद्र के वैज्ञानिकों द्वारा आमंत्रित व्याख्यान / बैठक

डॉ. एस गोमतिनायगम, कार्यकारी निदेशक

- 25 सितंबर 2013 को दिल्ली में चतुर्थ विश्व नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी कांग्रेस सम्मेलन और प्रदर्शनी में "पवन ऊर्जा : भारत में अग्रिम रास्ता" विषय पर मुख्य भाषण दिया इस अवसर पर उन्हें नवीकरणीय ऊर्जा में "ऊर्जा और पर्यावरण फाउंडेशन ग्लोबल उत्कृष्टता पुरस्कार 2013" से सम्मानित किया गया।



- 24 सितम्बर 2013 को भारत में नवीकरणीय ऊर्जा परिदृश्य के संबंध में मुद्दों की पहचान करने के लिए हितधारकों की कार्यशाला नई दिल्ली में महालेखापरीक्षा नियंत्रक कार्यालय द्वारा आयोजित की गई।
- 20 सितंबर 2013 को ब्लूमबर्ग टीवी इंडिया द्वारा एयरटेल के सहयोग से वर्तमान परिदृश्य में तकनीकी माडल का पुनः निर्धारण विषय पर गोलमेज चर्चा आयोजित की गई।
- 17 सितंबर, 2013 को चेन्नई में तमिलनाडु एनर्जी डेवलपमेंट एजेंसी (टेडा) की बैठक आयोजित की गई।
- 5 सितंबर,2013 को एसए इंजीनियरिंग कॉलेज, चेन्नई में राष्ट्रीय स्तर की संगोष्ठी के मुख्य अतिथि और उदघाटन "नवीकरणीय ऊर्जा रूपांतरण प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में आए रुझान" विषय पर 2 दिवसीय कार्यशाला में व्याख्यान दिया।
- 3 सितंबर 2013 भारत में पवन ऊर्जा पर व्यापक रिपोर्ट तैयार करने के लिए योजना आयोग, नई दिल्ली में टास्क फोर्स की दूसरी बैठक गठित की गई।
- 21 अगस्त और 29 अगस्त 2013 को एमआईटी, क्रोमपेट में डॉक्टरेट समिति की बैठक आयोजित की गई।
- 26 अगस्त 2013 को ईळागम, चेन्नई में औद्योगिक छूट समिति की बैठक आयोजित की गई।
- 14 अगस्त, 2013 को अपतटीय विषय पर हितधारकों के साथ नवीन नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय नई दिल्ली में परामर्श बैठक आयोजित की गई।
- 6 अगस्त 2013 को एयरोस्पेस अनुसंधान विषय पर केंद्र की 5वीं कार्यकारी समिति की बैठक आयोजित की गई।
- 25 जुलाई 2013 को "भारत में पवन ऊर्जा पर व्यापक रिपोर्ट" पर टास्क फोर्स की भारतीय राष्ट्रीय अभियंत्रिकी अकादमी नई दिल्ली द्वारा बैठक आयोजित की गई।
- 18 जुलाई 2013 को भारतीय मानक ब्यूरो की नई दिल्ली में बैठक आयोजित की गई।
- 9 जुलाई 2013 को सौर ऊर्जा विकिरण निर्धारण की नई दिल्ली में बैठक आयोजित की गई।
- 4 जुलाई 2013 को प्रोटोटाइप पवन टरबाइन मॉडल की स्थापना हेतु प.ऊ.प्रौ. केंद्र में समिति की बैठक आयोजित की गई।

के. भूपति

- 22 जुलाई 2013 को मैसर्स JNP, मुंबई में उनकी प्रस्तावित 7 मेगावाट पवन क्षेत्र परियोजना की पूर्वबोली बैठक में भाग लिया।

एस. ए. मैथ्यू

- 14 अगस्त 2013 को नवीन -नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय में आयोजित "भारत में अपतटीय पवन ऊर्जा के विकास पर राष्ट्रीय परामर्श" विषय पर कार्यशाला के रिपोर्टियर।
- 28 जुलाई 2013 को "वेलटेक डॉ आरआर और डॉ एसआर तकनीकी विश्वविद्यालय", चेन्नई के संकाय सदस्यों द्वारा प्रस्तुत विचारों और अनुसंधान प्रस्तावों का पुनर्विलोकन करने तथा बहुमूल्य सुझाव देने के लिए EEE और R&D की बैठक में (14वें घटना चक्र में) पेनल के सदस्य के रूप में आमंत्रित।

एस. परमशिवन

- 12 अगस्त 2013 को परीक्षा टरबाइन के यांत्रिक लोड माप में परीक्षण टरबाइन के गेज के तनाव को चिपकाने के लिए पवन टरबाइन संरचना में भूतल पर अधिकतम लोड विषय पर भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान मद्रास द्वारा आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

ए. सेंतिल कुमार

- 17 और 18 जुलाई 2013 को भारतीय मानक ब्यूरो की इलेक्ट्रो तकनीकी विभाग परिषद (ETDC) नई दिल्ली में आयोजित बैठक में भाग लिया।

पी. कनगवेल

- 26 जुलाई, 2013 को इलेक्ट्रिकल-इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी संस्थान (सी आई टी), चेन्नई के इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार इंजीनियरिंग विभाग के छात्रों के लिए "पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी" भ्रमण आयोजित किया।
- 6 अगस्त, 2013 को भारतीय तकनीकी एवं आर्थिक सहयोग कार्यक्रम (आईटीईसी) / अफ्रीका कार्यक्रम (SCAAP) के लिए राष्ट्रमंडल सहायता प्रशिक्षण के विषय में विदेश मंत्रालय (एमईए), नई दिल्ली में आयोजित बैठक में सदस्य।

डॉ. जी. गिरिधर

- 3 जुलाई 2013 को "एस एम ई के लिए ऊर्जा संरक्षण" और एस एम ई के लिए हरित ऊर्जा की दिशा में प्रगति विषय पर चेन्नई में वाणिज्य मद्रास चैंबर द्वारा आयोजित संगोष्ठी में भाग लिया।
- 9 जुलाई 2013 को नवीन नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के संयुक्त सचिव श्री तरुण कपूर की अध्यक्षता में एमएनआरई, दिल्ली में SRRA परियोजना में SDAAP तकनीकी समिति की बैठक में भाग लिया।

आर. शशिकुमार & प्रसून कुमार दास

- 2 अगस्त 2013 को तमिलनाडु कृषि अभियांत्रिकी विभाग, चेन्नई में सौर ऊर्जा पम्पिंग प्रणाली पर निविदा समिति की बैठक में भाग लिया।

विदेश भ्रमण

- 9 से 14 सितंबर, 2013 की अवधि में प.ऊ.प्रौ. केंद्र के कार्यकारी निदेशक डॉ एस गोमतिनायगम; WTRS एकक के मुख्य श्री ए मोहम्मद हुसैन और ESD एकक के मुख्य श्री एम अनवर अली ने मूल उपकरण निर्माता पर प्रशिक्षण (ओईएम) के उपलक्ष्य में स्पेन की मैसर्स जओनिका एस ए मेड्रिड स्पेन में भ्रमण किया।
- 25 से 28 सितम्बर 2013 की अवधि में वैज्ञानिक एवं WRA इकाई प्रमुख (आई/सी) श्री भूपति ने यूरो एशिया आर्थिक मंच (EAEF-2013) द्वारा जियान चीन में आयोजित तृतीय नवीन ऊर्जा फोरम-2013 में "अपतटीय पवन संसाधन मूल्यांकन विषय पर व्याख्यान दिया।

04 सितंबर से 02 अक्टूबर 2013 की अवधि में 'पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी एवं अनुप्रयोग विषय पर 11वें अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में सूचना प्रशिक्षण और अनुकूलित सेवा इकाई (आईटीसी) द्वारा आयोजित विशेष प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में राज्य नोडल एजेंसियों के लिए "पवन स्रोत निर्धारण एवं पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी" विषय पर अयोजित संगोष्ठी में प.ऊ.प्रौ. केंद्र के निम्नलिखित अधिकारियों ने व्याख्यान दिया ।

क्र.सं	विषय	वक्ता
1	⋆ पवन ऊर्जा रूपांतरण प्रौद्योगिकी और विद्युत उत्पादन का इतिहास। ⋆ पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी का परिचय और स्थिति। ⋆ पवन टरबाइन टॉवर	डॉ. एस गोमतीनायगम कार्यकारी निदेशक
2	⋆ भारतीय पवन ऊर्जा विकास में सी-वेट की भूमिका ⋆ भारत में पवन ऊर्जा विकास ⋆ पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी के पर्यावरणीय पहलू	श्री पी. कनगवेल, वैज्ञानिक एवं एकक मुख्य और प्रभारी, ITCS
3	⋆ जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सौर ऊर्जा मिशन और सौर ऊर्जा विकिरण एक सिंहावलोकन और सौर विकिरण स्रोत निर्धारण और तकनीक ⋆ सौर ऊर्जा और सौर ऊर्जा विकिरण निर्धारण।	डॉ. जी गिरिधर वैज्ञानिक एवं एकक मुख्य, SRRA
4	⋆ पवन ऊर्जा कार्यक्रम और सरकार की नीतियाँ। ⋆ भारत सरकार की नीतियाँ, योजनाएं और कानूनी दृष्टिकोण।	श्री ए मोहम्मद हुसैन वैज्ञानिक एवं एकक मुख्य, WTRS
5	⋆ लघु पवन टरबाइन और वर्ण-संकर प्रणाली ⋆ पवन टरबाइन फाउंडेशन	श्री राजेश कत्याल वैज्ञानिक एवं एकक मुख्य, R&D
6	⋆ पवन टरबाइन जेनरेटर	श्री एम. अनवर अली वैज्ञानिक एवं एकक मुख्य, ESD
7	⋆ पवन टरबाइन परीक्षण और मापन तकनीक ⋆ विद्युत वक्र मापन	श्री एस ए मैथ्यू वैज्ञानिक एवं एकक मुख्य, WTT
8	⋆ पवन टरबाइन प्रमाणन के प्रकार और आईईसी 61400 - 1 के अनुसार डिजाइन और उसकी आवश्यकता	श्री ए. सेंतिलकुमार वैज्ञानिक एवं एकक मुख्य, S&C
9	⋆ पवन ऊर्जा स्रोत निर्धारण तकनीक ⋆ रिमोट सेंसिंग उपकरण द्वारा पवन स्रोत निर्धारण	श्री के भूपति वैज्ञानिक एवं एकक मुख्य और प्रभारी, WRA
10	⋆ पवन मॉनिटरिंग स्टेशन के लिए पवन मापन और इंस्ट्रूमेंटेशन के लिए दिशा-निर्देश	श्री ए हरिभास्करण, वैज्ञानिक, WRA
11	⋆ मापन पैरामीटर्स और विश्लेषण ⋆ पवन आंकड़ों का माप और विश्लेषण	जी अरीवूकोडी सहायक अभियंता, WRA
12	⋆ पवन टरबाइन के एनाटॉमी ⋆ पवन टरबाइन अवयव का अवलोकन ⋆ ड्राइव ट्रेन अवधारणाएं	श्री जे. सी. डेविड सोलोमन वैज्ञानिक, R&D
13	⋆ पवन स्रोत निर्धारण (WRA) के लिए सॉफ्टवेयर टूल्स (पवन ऊर्जा परियोजनाविश्लेषण–विंडोग्राफर) ⋆ पवन माप के लिए दिशा-निर्देश	श्री जे बास्टीन वैज्ञानिक, WRA
14	⋆ पवन स्रोत निर्धारण (WRA) के लिए सॉफ्टवेयर टूल्स (WAsP, Windsim, Meteogyn, Windographer) ⋆ पवन मापन और इंस्ट्रूमेंटेशन	श्री बी कृष्णन जूनियर इंजीनियर, WRA
15	⋆ पवन टरबाइन गियर बाक्स	श्री राज कुमार, वैज्ञानिक, S&C
16	⋆ पवन टरबाइन में नियंत्रण एवं सुरक्षा व्यवस्था	एस अरुळसेल्वन, सहायक अभियंता, S&C
17	⋆ पवन टरबाइन की ग्रिड इंटेरिगेशन	दीपा कुरुप, वैज्ञानिक, R&D
18	⋆ पवन टर्बाइन परीक्षण के लिए इंस्ट्रुमेंटेशन	श्री एम. सरवनन, वैज्ञानिक, WTT
19	⋆ सुरक्षा और कार्यों का परीक्षण	श्री भूख्या राम दास, वैज्ञानिक, WTT

स्थानांतरण / नियुक्ति

स्थानांतरण

श्री ए.जी. रंगराजन

01 अगस्त 2013 से श्री ए.जी. रंगराजन, वैज्ञानिक 'बी' का WRA एकक में S&C एकक से स्थानांतरण ।

नियुक्ति

श्री जे बासटिन

15 जून 2013 से श्री जे बासटिन वैज्ञानिक 'बी' के रूप में WRA यूनिट में नियुक्त।

"पवन"
www.cwet.tn.nic.in
C-WET
पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र, चेन्नई द्वारा प्रकाशित समाचार पत्रिका

पवन टरबाइन डिजाइन के विभिन्न पक्ष

डॉ आर कुमारवेल, बीई, एमबीए, पीएचडी,
ई-मेल: balaramann@prdcinfotech.com, महाप्रबंधक, विंड टर्बाइन परीक्षण विभाग, मैसर्स रीजेन पावरटेक प्राइवेट लिमिटेड, भारत

सार

पर्यावरण के अनुकूल अधिक ऊर्जा के संसाधनों की मांग बढ़ती जा रही है। ऊर्जा प्रदाताओं ने पवन ऊर्जा के महत्व को मान्यता दी है और पवन टर्बाइनों के विकास में निवेश किया है। वास्तव में, भविष्यवाणी की अपेक्षाकृत पवन ऊर्जा अधिक बढ़ रही है। केवल नवीकरणीय पवन टरबाइन डिजाइन, पवन ऊर्जा क्षेत्र और पवन टरबाइन की विशिष्टताओं को परिभाषित करने की प्रक्रिया है। यह शोधपत्र एक पवन टरबाइन के अभिकल्प में शामिल अभिकल्प के विभिन्न पहलुओं और प्रक्रियाओं का वर्णन करता है।

प्रारंभिक इतिहास से पता चलता है कि उस काल में भी पवन ऊर्जा का सदुपयोग किया जाता था। वर्ष 5000 ई.पू. नील नदी में पवन ऊर्जा से नावें चलाई जाती थी। जबकि वर्ष 200 ई.पू. चीन देश में पानी निकालने के लिए पवन ऊर्जा और फारस देश में अनाज पीसने के लिए ऊर्ध्वाधर अक्ष पवन चक्कियों का सदुपयोग किया जाता था।

आधुनिक पवन टरबाइन के विकास के लिए एक उद्यमशीलता की भावना इंजीनियरिंग और वैज्ञानिक कौशल की एक कहानी है। वर्ष 1896 में, पॉल-ला-कौर, एक दासनिश वैज्ञानिक ने पवनगति के सैद्धांतिक और प्रायोगिक पहलुओं पर काम शुरू किया था। 1920 के बाद, श्री अल्बर्ट बेत्ज़ ने चाहे इसका डिजाइन आकार कुछ भी हो पवन टरबाइन की अधिकतम क्षमता का उपयोग किया।

पिछले 20 वर्षों में, पवन टरबाइन के 100 से भी अधिक (25 किलोवाट से 2500 किलोवाट और उससे अधिक) विभिन्न प्रकार के आकारों में वृद्धि हुई है। ऊर्जा की लागत में पांच स्तर की कमी आई है। उद्योग जगत को लाभ हुआ है। बिजली उत्पादन उद्योग के एक स्वीकृत घटक के लिए इस समय इंजीनियरिंग आधारित और कम्प्यूटेशनल उपकरण मशीन के आकार और उसकी मात्रा के अनुरूप इसे विकसित किया गया।

पवन उद्योग की चुनौतियाँ इंजीनियरिंग पवन ऊर्जा के दोहन और बिजली के उत्पादन के लिए एक कुशल पवन टरबाइन डिजाइन करने के लिए,यह शोधपत्र एक पवन टरबाइन के डिजाइन में शामिल डिजाइन के विभिन्न पहलुओं और प्रक्रियाओं का वर्णन करता है।

संकल्पनात्मक अभिकल्प

संकल्पनात्मक अभिकल्प के उपयोगी स्वरूप से पवन को विद्युत में बदला जा सकता है, जो एक मशीन में यांत्रिक और बिजली के उपकरणों की एक बड़ी संख्या के संयोजन के समग्र लेआउट के साथ ही एक ड्राइंग है। इस प्रक्रिया में कई बाधाएं आती है , लेकिन मौलिक डिजाइन में आर्थिक व्यवहार्यता भी शामिल है। आदर्श रूप में, पवन टरबाइन प्राय: पेट्रोलियम व्युत्पन्न ईंधन, प्राकृतिक गैस, परमाणु ऊर्जा या अन्य नवीकरणीय अपने प्रतियोगियों की तुलना में कम से कम लागत में बिजली का उत्पादन करने में सक्षम होना चाहिए।

एक पवन टरबाइन की संकल्पना के डिजाइन के मुख्यत: चार भाग होते हैं; टॉवर के शीर्ष घटक, रोटर, टावर और फाऊंडेशन-जनरेटर। इसकी तरह टॉवर शीर्ष घटक जनरेटर के आकार के आधार पर तुल्यकालिक, अतुल्यकालिक, DFIG या स्थायी चुंबक की तरह ऊर्जा की जरूरत पीढ़ी और उसी प्रकार के आधार पर फैसला किया जाता है ; हब (कठोर या टीटरिंग) की तरह आधार फ्रेम द्वारा कार्य का निर्णय लिया जाता है। टॉवर के शीर्ष में घटकों के कुल द्रव्यमान और आकार रोटर व्यास 2 की तरह जनरेटर की रेटिंग या 3 मेगावाट के आधार पर तय की जाती है। टावर डिजाइन मुख्य रूप से पवन भार, रोटर, गुब्बारे का डला, ब्लेड से अभिनय भार, और टावर पर अभिनय हवा भार के अतिरिक्त टावर के शीर्ष पर अतिरिक्त उपकरण भी हैं। फाऊंडेशन और टावर के डिजाइन और समर्थन मिट्टी के गुणों से उत्पन्न नवीकरणीय भार के अनुरूप इसे बनाया जाता है।

भविष्य में संकल्पनात्मक डिजाइन, डिजाइन प्रक्रिया की पिछले अनुभव के आधार पर समीक्षा की जानी चाहिए। इस समीक्षा के समान अनुप्रयोगों के लिए विशेष पवन टर्बाइन में, इस पर विचार करना चाहिए। पवन टर्बाइन की एक विस्तृत विविधता की अवधारणा की गई है इन परीक्षणों से प्राप्त अनुभवों से डिजाइनर गाइड और विकल्पों को सहायता प्रदान की जानी चाहिए। इस परियोजना से यह अनुभव किया गया है कि एक सामान्य टरबाइन का डिजाइन इस तरह से किया जाना चाहिए कि उसके संचालन, रखरखाव, और मरम्मत सुविधाजनक हो इसके लिए यह कार्य सरल पद्धति से किया जा सकता है।

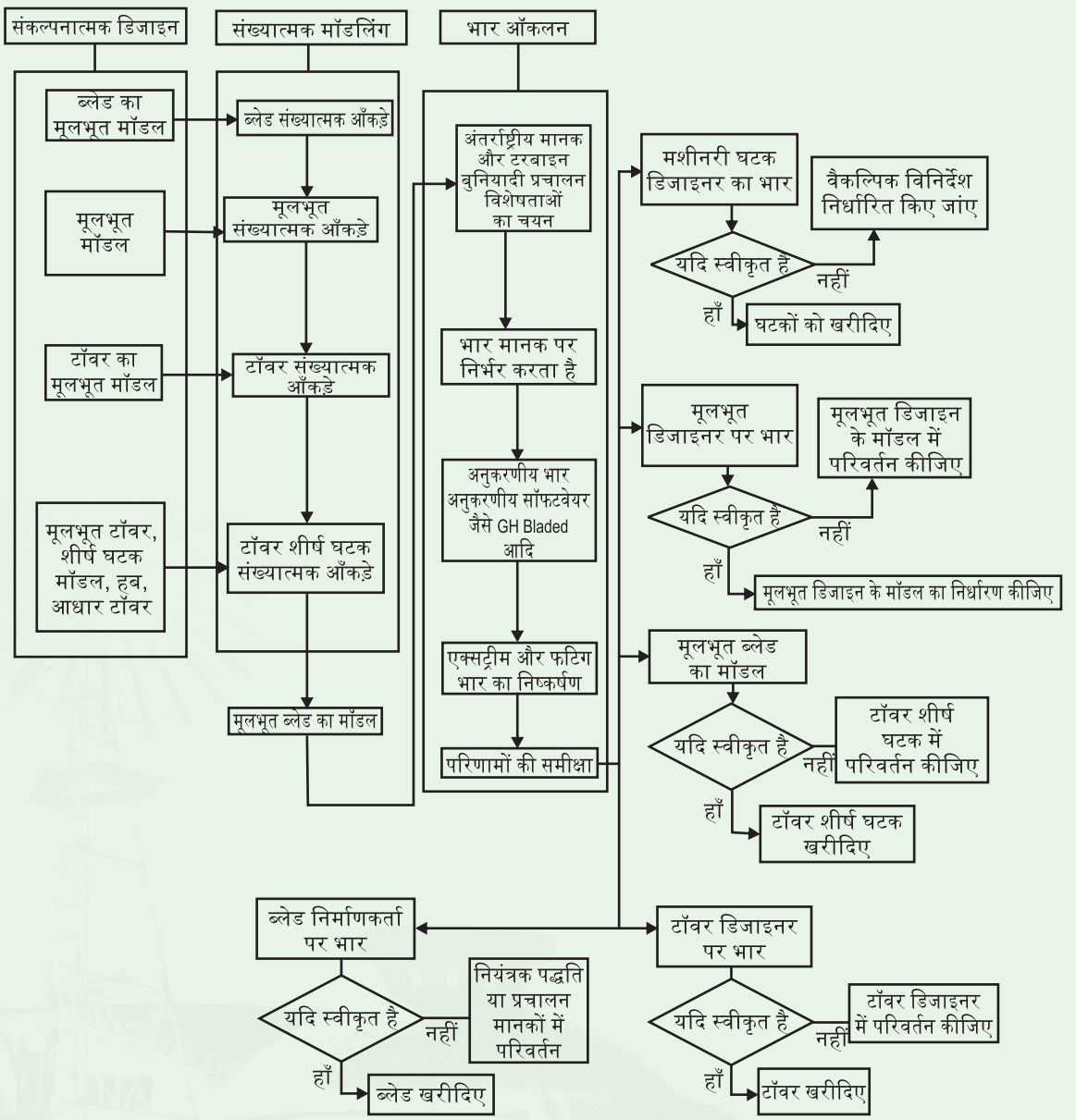
एक पवन टरबाइन के लिए संभव समग्र लेआउट की एक विस्तृत विविधता है इनमें से कुछ महत्वपूर्ण निम्नवत सूचीबद्ध हैं।

- रोटर: क्षैतिज या अक्ष अभिविन्यास ऊध्वार्धर।
- पावर नियंत्रण : स्टाल, परिवर्तनशील पिच, नियंत्रणयुक्त वायुगतिकीय, सतह और स्थान परिवर्तन नियंत्रक।
- रोटर स्थिति : टॉवर से पवन आने के ऊपर की दिशा या टावर से पवन आने के नीचे की दिशा।
- पवन गति नियंत्रक: संचालित रास्ते से हटना, मुक्त रास्ते से हटना या निर्धारित रास्ते से हटना।
- रोटर गति : स्थिर या चलायमान।
- डिजाइन टिप गति अनुपात और केंद्र की दृढ़ता।
- हब के प्रकार: कठोर या टीटरिंग ब्लेड संख्या।
- ब्लेड संख्या।

संख्यात्मक मॉडलिंग और भार-अनुमान

संख्यात्मक मॉडलिंग के चरण से पहले जिसमें मानक चुन सकते हैं वे आईईसी, जीएल आदि होते हैं डिजाइन संख्यात्मक मॉडलिंग की जरूरत होती है क्योंकि डिजाइनर व्यावहारिक प्रयोग महंगा होता है और उसमें अधिक समय लगता है। संख्यात्मक मॉडलिंग के लिए, Bladed, FAST & FLEX आदि की तरह अधिक सॉफ्टवेयर उपलब्ध हैं।

पवन टर्बाइन डिजाइन प्रक्रिया



प्रारंभिक डिजाइन की प्रक्रिया में यह टरबाइन को झेलने में सक्षम होगा, इसके लिए भार का प्रारंभिक अनुमान बनाना आवश्यक है। ये भार व्यक्तिगत घटकों के डिजाइन के लिए सामग्री के रूप में काम करेगा। इस स्तर पर भार के ऑकलन की स्केलिंग समान रूप के टरबाइन पर होगी।

टॉवर टरबाइनों की तरह के डिजाइन,डिजाइन के विवरण विनिर्दिष्ट हैं। ये अनुमान डिजाइन में सुधार करते हैं। इस स्तर पर यह महत्वपूर्ण है कि टरबाइन भार का सामना करने में सक्षम है।इस प्रक्रिया में डिजाइन मानकों के अनुरूप कार्य कर सकते हैं। प्रारंभिक डिजाइन टरबाइन की संभावना यथोचित हो सकती है इस में भार सहने की क्षमता के लिए मूल्यांकन किया जाना चाहिए। इसके अलावा, टरबाइन में अधिक भार सहने की क्षमता भी होनी चाहिए। भार स्टोकेस्टिक ढंग से हो सकता है जिस में तनाव का स्तर अलग क्षणिक भार के परिणाम स्वरूप उत्पन्न होता है। पवन टरबाइन के भार की श्रेणी में निम्नवत शामिल हैं:

- स्टेटिक भार (रोटेशन रहित)
- स्थिर भार (रोटेशन सहित)
- केन्द्रापसारक बल के रूप में (रोटेशन सहित)
- चक्रीय भार (पवन रोधक, ब्लेड वजन, पवन के कारण, पवन गति परिवर्तन
- स्वच्छंदी (टावर छाया का ब्लेड पर प्रभाव कम अवधि का भार)
- स्टोकेस्टिक भार (पवन और उसकी अशांति के कारण)
- क्षणिक प्रेरित भार (शुरू करने और रोकने के कारण)

अनुनाद प्रेरित भार (संरचना की प्राकृतिक आवृत्ति के पास उत्तेजना के कारण) संख्यात्मक मॉडलिंग और भार सिमुलेशन के बाद, घटकों का डिजाइन तैयार करना।

नियंत्रक एल्गोरिथ्म और सुरक्षा प्रणाली के डिजाइन

नियंत्रक प्रणाली संख्यात्मक मॉडलिंग और भार ऑकलन पहलू में एक प्रमुख भूमिका निभाता है। भार मुख्य रूप से नियंत्रक रणनीतियों से प्रभावित होते हैं। विशेष तौर पर पवन टरबाइन भार में अधिक गतिशीलता बनाता है जो पिचिंग और विचलन नियंत्रक द्वारा नियंत्रित होता है। नियंत्रक टरबाइन शक्ति को अधिकतम और टरबाइन के ऑपरेशन के दौरान सुरक्षा बनाए रखने के लिए जो कि एल्गोरिदम का एक भाग है निश्चित रूप से यांत्रिक भार कम करने के लिए हर तंत्र को ही निर्देश देता है। नियंत्रक ज्यादातर नियंत्रण प्रणाली डिजाइनरों से स्रोत और संख्यात्मक मॉडलिंग के चरण के दौरान भार गणना को मॉडलिंग सॉफ्टवेयर में शामिल किया जाता है।

संरचनात्मक डिजाइन और विश्लेषण

संरचनात्मक डिजाइन सामग्री के गुणों के साथ एक त्री-आयामी दृश्य में किसी भी संरचना का डिजाइन होता है। इस चरण में संरचनात्मक डिजाइन, डिजाइन सॉफ्टवेयर से डिजाइन फ़ाइलों के उत्पादन का प्रयोग CATIA, PRO-E, Solid Works आदि व्यावसायिक रूप से उपलब्ध सॉफ्टवेयरों द्वारा तैयार किया जाता है। संरचनात्मक विश्लेषण ANSYS जैसे औद्योगिक सॉफ्टवेयरों द्वारा जाना जाता है। इस चरण में तनाव प्रेरित किया और विभिन्न डिजाइन भार सिमुलेशन (पंखों या तेजी से) ANSYS और अपनी विश्वसनीयता का परीक्षण किया जाता है। इस दिशा में विश्लेषण कार्य किया जा रहा है। डिजाइन की संरचना यदि क्षमता में नहीं है या इसकी सुरक्षा सीमा बहुत कम है, तो वैचारिक डिजाइन और संख्यात्मक मॉडलिंग के प्रारंभिक डिजाइन के चरण में वापस जाकर उसमें आवश्यक परिवर्तन करते हैं और कई प्रक्रिया चलाते हैं और इसका पालन करना उचित भी होगा।

डिजाइन तंत्र घटक

यान्त्रिकी घटक पवन टरबाइन के मुख्य घटक और भार रिसेप्टर्स हैं। इसलिए इन टरबाइनों को अधिक समय तक प्रयोग में लाया जाए। इस बात को ध्यान में रखते हुए ही इसे तैयार किया जाता है। पवन टरबाइन का सबसे महत्वपूर्ण घटक मशीनरी है:

- पिच बियरिंग और पिच ड्राइव (पिच तंत्र)
- पवन गति परिवर्तक बियरिंग और पवन गति परिवर्तक ड्राइव (पवन गति परिवर्तक तंत्र)
- मुख्य शाफ्ट बियरिंग

पिच बियरिंग का डिजाइन उसके ब्लेड के मुख्य भार की क्षमता के अनुरूप होना चाहिए। पवन गति परिवर्तक बियरिंग टॉवर शीर्ष भार के आधार पर तैयार किया जाना चाहिए। मुख्य शाफ्ट बियरिंग हब की स्थिरता और घूर्णी भार वहन करने की क्षमता के आधार पर इसे तैयार किया जाना चाहिए

डिजाइन मूल्यांकन

घटक डिजाइन से संख्यात्मक मॉडलिंग तक, दस्तावेजों और गणितीय मॉडलों के ऑकलन और मूल्यांकन के उद्देश्य के लिए एक तीसरे पक्ष को प्रमाणीकरण के लिए भेजा जाता है। प्रमाणीकरण और डिजाइन का कार्यान्वयन साथ-साथ होता है। जिसके फलस्वरूप यह उत्तम कोटि का तैयार होता है। प्रमाणीकरण संस्था द्वारा डिजाइन मूल्यांकन को डिजाइन के लिए प्रयोग किया जाता है। यह कार्य संबंधित IEC या GL मानक के आधार पर किया जाता है।

विस्तृत इंजीनियरिंग, प्रोटोटाइप, परीक्षण और प्रमाणीकरण

डिजाइन मूल्यांकन पूरा हो जाने के बाद, टरबाइन घटकों की विस्तृत इंजीनियरिंग निर्माण के लिए दो आयामी AUTOCAD,PRO-E, SolidEdge आदि मॉडलिंग उपकरण का उपयोग किया जा रहा है।

विस्तृत इंजीनियरिंग ड्राइंग कास्टिंग घटकों, गियर बॉक्स, जनरेटर, टावर और अन्य मशीनरी उपकरणों के उत्पादन के लिए निर्माताओं और फेब्रिकेटर्स को दी जाती हैं। इन घटकों को बाहर खरीद कर प्रोटोटाइप टरबाइन का निर्माण किया जाता है। डिजाइन वर्ग परीक्षण संबंधित IEC या GL मानकों के अनुसार कार्य किया जाता है। प्रोटोटाइप टरबाइन को संबंधित पवन स्थल में स्थापित किया जाता है। परीक्षण के सफल समापन के बाद, मापन भार, संख्यात्मक मॉडलिंग के दौरान गणना की सैद्धांतिक भार के साथ तुलना की जाती है। जब मापा गया भार डिजाइन उसके अंदर डिवीजन भार में पाया जाता है तब पवन टरबाइन मॉडल के लिए प्रमाणपत्र जारी किया जाता है। इस तरह के पवन टरबाइन के डिजाइन को श्रेष्ठ पवन टरबाइन डिजाइन माना जाता है।

15वँ राष्ट्रीय प्रशिक्षण कोर्स
"पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी"
27 - 29 नवम्बर 2013
की विस्तृत जानकारी प.ऊ.प्रौ. केंद्र की वेबसाइट में उपलब्ध है।

C-WET
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 फैक्स : +91–44–2246 3980 इमेल : info@cwet.tn.res.in वेबसाइट : www.cwet.tn.nic.in / http://cwet.res.in

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