पवन

C-WET
An ISO : 9001 - 2000 Organisation

पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र, चेन्नई द्वारा प्रकाशित समाचार पत्रिका

www.cwet.tn.nic.in

26वाँ अंक
जुलाई–सितंबर 2010

संपादकीय

हाल ही में साफ ऊर्जा–आरडी एवं डी के लिए अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेन्सी से प्राप्त विश्वस्तरीय अद्यतनित डेटा से यह पता चलता है कि पवन ऊर्जा में अनुसंधान एवं विकास के कार्यों के लिए तथा उसके सीधे प्रायोग के लिए (240 मिलियन अमरीकी डॉलर) के खर्चेका संकेत मिलता है।

फिर भी, पवन ऊर्जा में आरडी एवं डी के लिए आबंटित अनुसंधान निधि में अंतर १.६ बिलियन से लेकर 3.4 बिलियन के बीच में है। लेकिन (i) उन्नत टेन्साईल बल के साथ बड़े रोटर लगाने के लिए मज़बूत–हल्के ब्लेडों के विकास को शामिल करनेवाले तट से दूर के प्रदेशों के लिए प्रौद्योगिकियों में (ii) पर्यावरण के लिए विशेष रूप से पुनः डिज़ाइन किए गए तट से दूर के प्रदेशों के लिए पवन टरबाइनों में (iii) आधुनिक सतह के निचले भाग की संरचनाओं में तथा (iv) ट्रांसमिशन के लुप्त हो जाने की प्रक्रिया को कम करने के लिए सूपर कंडक्टर वायरों के उपयोग आदि में सुधार करने की आवश्यकता है और यही उक्त आबंटन में इस बड़े अंतर का मुख्य कारण है। इसके साथ तटवर्ती प्रदेशों में मार्केट के अत्यधिक आकर्षण एवं स्पर्धा पर काबू करने के लिए हमें अत्याधुनिक पवन पूर्वानुमान मॉडलों का विकास काने की ज़रूरत है।

यूरोप में कई बिलियन यूरो के निवेश से पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी प्लैटफॉर्म स्थापित करने का एक महत्त्वपूर्ण प्रयास किया जा रहा है। अत्यंत मज़बूत जर्मन, डेनिश एवं स्वीडिश सहयोग के साथ आरडी एवं डी पर विशेष ध्यान देते हुए पवन अनुसंधान पर भी प्रकाश डाला जा रहा है।

हाल ही में हमसम ऊर्जा प्रक्रियाओं से यह पता चलता है कि जर्मनी में 2.3 MW युक्त 21 पवन टरबाइनों के साथ बाल्टिक समुद्र में वाणिज्यिक स्तर पर सर्वप्रथम पवन पवर परियोजना हेतु निर्माण कार्य शुरू किया गया है। भारत भी पवन ऊर्जा के लिए समुद्र में कूदने के लिए उत्सुक है लेकिन तट से देर के प्रदेशों में पवन ऊर्जा परियोजनाओं के अनुमोदन निकासी हेतु एक नीतिगत संरचना के विकास के अभाव के साथ साथ लागत एवं प्रौद्योगिकी का अभाव एक प्रमुख बाधा है। जबकि, जिन भूखण्डों में प्रामाणित प्रौद्योगिकियाँ हैं उनमें अनुसंधान में गंभीर अंतर भी पाया जाता है। अतः यह उचित होगा यदि विश्व बृहत् तकनीकी कार्मिक शक्ति को देखे जो भारत में स्थित विभिन्न बहु–देशीय कंपनियों द्वारा विश्वस्तरीय आरडी। डी की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए कार्यरत हैं।

भारत में नवीन एंव नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय क्षरा सी–वेट के माध्यम से पवन ऊर्जा विकास के लिए लगभग कई गैर–आईपीआर संबंधित क्षेत्रों में शैक्षणिक संस्थानों एवं राज्य सुविधा प्रदाताओं के प्रभावशाली नेटवर्क से अनुसंधान के लिए महत्त्वपूर्ण निधि प्रदान किया जा रहा है। सी–वेट द्वारा सहयोजित कुछ परियोजनाओं में आईटीडब्ल्यूएमए के साथ कई संस्थानों की साझेदारी भी शामिल है ताकि पवन ऊर्जा विकास के लिए एक व्यवस्थित मानव संसाधन का विकास किया जा सके ओर यह भारत में पवन ऊर्जा के क्षेत्र में प्रौद्योगिकी कार्यान्वयन के लिए अत्यंत महत्त्वपूर्ण है।

अनुसंधान एवं विकास तथा शैक्षणिक समर्थन के एक भाग के रूप में विशिष्ट प्रमाण पत्र पाठ्यक्रम एवं स्नातकोत्तर उपाधि कार्यक्रम शुरू करने की संभावना है जिन्हें नवीन एंव नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से निधि प्राप्त की जाएगी।

सी–वेट का अनुसंधान एवं विकास एकक, कयथार में स्थित पवन टरबाइन अनुसंधान स्टेशन (डबल्यूटीआरएस) भारत में आरडी।डी की विकसित संरचनाओं की स्थापना का नेतष्त्व कर रहा है। हाल ही में सक्रिय पिच नियंत्रण एवं अतिरिक्त ग्रिड–अनुकूल पहलुओं से युक्त 2.0 MW के विविध गति युक्त पवन टरबाइन की संस्थापना की गई है तथा उस पर प्रयोगात्मक अन्वेषण शुरू किए गए हैं। एकक, भारतीय उत्पादकों के लिए कम दाम पर ऐयरोजनरेटरों का परीक्षण कार्य कर रहा है ताकि वे भारत सरकार के प्रोत्साहन प्रयासों के लिए नामांकित हो सकें तथा भारत में छोटे पवन टरबाइन ऊर्जा व्यवस्थाओं (एसडबल्यूईएस) की माँग की वर्तमान छोटी मार्केट को अत्यधिक बढ़ावा दी जा सके।

जैसे कि विदित है सी–वेट का डब्ल्यूआरए एकक, उन्नीस राज्यों में ९४ पवन परिवीक्षण व्यवस्थाओं से संबंधित परियोजनाओं में नए पवन अनुवीक्षण स्टेशन संस्थापित करने, उनका रखरखाव करने तथा उनके प्रचालन तक विभिन्न बहु–आयामी परियोजनाओं में कार्यरत है। प्रभाग ने कई निजी संस्थानों के लिए पवन परिवीक्षण कार्यो के वैधीकरण प्रक्रिया को पूरा किया है। इनके साथ साथ प्रभाग सूक्ष्म–स्थलीकरण, उत्पादन आकलन, निविदा कार्य एवं तकनीकी आकलन जैसे मूल्य युक्त सेवाएँ भी प्रदान करता है। एकक ने मीटियोडाइन, विण्डिसम जैसे उद्योग मानक सॉफ्टवेयर में प्रशिक्षण प्राप्त करने के माध्यम से अपने कौशल को उन्नत बनाया है। इन सॉफ्टवेयरों मे जटिल भूभागों में पवन पवर स्रोत का आकलन करने के लिए सांख्यकीय टूल उपलब्ध हैं।

सी–वेट का परीक्षण एकक, एसपीईसी 250–टी पवन टरबाइन के परीक्षण हेतु करार पर हस्ताक्षर करवाने की तैयारी एवं परीक्षण कार्य कार्यान्वित करने में अत्यंत व्यस्त है। एनएबीएल प्रत्यायन हेतु पुनः प्रामाणीकरण एवं पुनः निर्धारण के लिए एक विशेषज्ञ सतिति दल द्वारा कार्यस्थल कार्य प्रक्रिया में एकक के क्रियाकलापों का परीक्षण किया गया। श्री कुमरवेल, दल के एक वरिष्ठ सदस्य, सी–वेट सेवा छोड़कर चले गए हैं तथा इस पद पर तुरंत भर्ती की जाएगी।

सी–वेट के मानक एवं प्रामाणीकरण एकक ने मॉडल उत्पादकों की मुख्य सूची जारी करने के बाद आरएलएमएम का परिशिष्ट जारी किया है। इसके साथ, एकक ने मेसर्स आरआरबी ऊर्जा लिमिटेड के लिए अनंतिम प्रमाण पत्र को नवीनीकृत किया है। इस संदर्भ में पारदर्शिता में सुधार करने के लिए एक वेब पोर्टल बनाने की योजना भी बना रहा है।

आईटीसीएस एकक ने सी–वेट वेबसाइट होस्ट करने के कार्य, सी–वेट–आईटीडबल्यूएमए आयोजित करने तथा परिसरों में आगंतुकों को संभालने के कार्य आदि दैनंदिन कार्यो के अतिरिक्त ९वें राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम को भी सफलतापूर्वक आयोजित किया है।

हम आपसे बहुत ही उपयोगी एवं सष्जनात्मक आलोचनाएँ आमंत्रित करते हैं ताकि इस ''पवन'' पत्रिका को अधिक उपयोगी एवं अत्यंत परस्पर संप्रेषणशील बना सकें।

आपकी प्रतिक्रियाओं के लिए धन्यवाद!

डॉ. एस. गोमतीनायगम
कार्यकारी निदेषक

विषय–सूची

- सक्रिय सी–वेट 2
- पवन टरबाइन ब्लेडों का उत्पादन 5

संपादक मण्डल

मुख्य संपादक
डॉ. एस. गोमतीनायगम
कार्यकारी निदेशक

सहायक संपादक
पी कनगवेल
इकाई प्रमुख प्रभारी, आईटीसीएस

सदस्य
राजेश कट्याल
इकाई प्रमुख, अनुसंधान एवं विकास

डॉ. ई श्रीवल्सन
इकाई प्रमुख, डबल्यूआरए

एस ए मैथ्यू
इकाई प्रमुख, परीक्षण

ए सेंथिल कुमार
इकाई प्रमुख, मानक एवं प्रमाणन

डी लक्ष्मणन
महा प्रबन्धक, वित्त एवं प्रशासन

अनुसंधान एवं विकास एकक के कदम आगे

छोटे पवन टरबाइनों का मनोनयन

एकक ने नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा जारी ''छोटे पवन ऊर्जा एवं हाईब्रिड व्यवस्थाओं (एसडबल्यूईएस)'' पर कार्यक्रम हेतु परिवर्तित योजना के अनुसरण में तथा छोटे पवन ऊर्जा व्यवस्थाओं के विभिन्न उत्पादकों की स्थिति की समीक्षा करने हेतु गठित समिति की संस्तुतियों के आधार पर कुल सात मॉडलों के साथ तथा एक मॉडल को क्रमशः अनंतिम मनोनयन प्रदान करतें हुए तथा मनोनयन प्रदान करते हुए 24 जून एवं ०४ अगस्त 2010 को मनोनयन / अनंतिम मनोनयन हेतु क्रमशः प्रथम एवं द्वितीय सूची जारी की है।

विभिन्न उत्पादकों के छोटे पवन टरबाइन को परीक्षण हेतु डबल्यूटीआरएस में संस्थापित

वर्तमान में एकक, पवन टरबाइन परीक्षण स्टेशन (डबल्यूटीआरएस), कयथार में आईईसी-61400-2 की आवश्यकताओं के अनुसार तीन छोटे पवन टरबाइनों 3-2 kW, 3-5 kW तथा 5 kW के प्रकार परीक्षण कार्यों में मग्न है। अगले पवन के मौसम में मापन कार्य किए जाएँगे चूँकि वर्ष 2010 के लिए पवन का मौसम लगभग समाप्त हो चुका है।

3.2 kW मॉडल 3.5 kW मॉडल 5 kW मॉडल
पवन टरबाइन परीक्षण स्टेशन (डबल्यूटीआरएस), कयथार

डब्ल्यूटीटीएस सुविधा में अनुसंधान एवं विकास के प्रयोग कार्य हेतु 2 MW पवन टरबाइन की संस्थापना

सी-वेट के डब्ल्यूटीटीएस सुविधा में अनुसंधान एवं विकास के प्रयोग कार्य हेतु २ चथ पवन टरबाइन की सफलतापूर्वक संस्थापना की गई है। उक्त पवन टरबाइन पर विस्तष्त अनुसंधान एवं विकास क्रियाकलाप करने की योजना की जा रही है। सर्वप्रथम उपाय के रूप में स्वास्थ्य/स्थिति परीक्षण व्यवस्था की स्थापना की जा रही है। इससे उद्योग को पवन टरबाइन के रखरखाव में अपनाए जानेवाले नैदानिक पद्धति से पूर्वानुमान पद्धति की ओर बढ़ने का मौका मिलता है।

2 MW प्रायोगिक /अनुसंधान एवं विकास पवन टरबाइन

पवन स्रोत निर्धारण एकक में प्रगति

जुलाई 2010 से सितंबर 2010 की अवधि में कर्नाटक में स्थित जोगीमाटी में एक 1 मीटर की लंबाई की मास्ट की तथा केरल स्थित पूरक में एक 50 मीटर लंबाई युक्त दो नवीन अनुवीक्षण स्टेशन संस्थापित किए गए हैं। वर्तमान में, मंत्रालय के साथ अन्य उद्यमियों द्वारा प्रायोजित विभिन्न पवन परिवीक्षण परियोजनाओं के अंतर्गत उन्नीस राज्यों में नब्बे तथा संघ राज्य क्षेत्र में 2 पवन अनुवीक्षण स्टेशन प्रचालित हैं।

निम्नलिखित स्थलों के लिए पवन अनुवीक्षण प्रक्रिया के वैधीकरण परियोजना कार्य

1. महाराष्ट्र ऊर्जा विकास एजेन्सी, पुणे के लिए महाराष्ट्र में गदरिया एवं मखाले में।
2. मेसर्स एनरकॉन इंडिया लिमिटेड के लिए महाराष्ट्र में किटवाडे एवं सुलेरान में तथा मेसर्स सुज़लॉन इंन्फ्रॉस्ट्रक्चर सर्विस लिमिटेड, पुणे के लिए मुम्बई जुंगी, मनाभा, किटवाडे, गोले, करमाथा, बर्खी, गुर्लुम्ब, अम्धापुरम में।
3. मेसर्स मारुत-शक्ति इनर्जी इंडिया लिमिटेड, भोपाल के लिए मार्चिंदा, राजस्थान में।
4. मेसर्स केनर्सिस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, पुणे के लिए महाराष्ट्र में गिरिशंकरवाड़ी में।
5. मेसर्स सर्वोदय प्रॉपर्टीस प्राइवेट लिमिटेड, मुम्बई के लिए महाराष्ट्र में अवंदी में।

प्रस्तुत अवधि में पवन निर्धारण एकक ने निम्नलिखित परियोजनाओं को भी पूरा किया है

1. मेसर्स केनर्सिस पवर कॉर्पोरेशन लिमिटेड, बैंगलूर के लिए कप्पटगूडा, गदग में पवन खेत परियोजना का सूक्ष्म-सीलीकरण कार्य।
2. मेसर्स नईवेली लिग्नाईट कॉर्पोरेशन लिमिटेड, नईवेली के लिए तमिलनाडु में प्रस्तावित 50 MW पवन खेत परियोजनाओं के लिए तकनीकी मूल्यांकन।

3. मेसर्स टाटा पवर कंपनी लिमिटेड, मुम्बई के लिए महाराष्ट्र स्थित सतारा जिले में विसापुर एवं पास के पहाड़ों में 44 MW पवन खेत परियोजनाओं के लिए उत्पादन का आकलन।
4. मेसर्स ज्योति लिमिटेड, बड़ौदा के लिए गुजरात में अम्रेली जिले के सुखपुर में पवन स्रोत निर्धारण कार्य।
5. मेसर्स एमएसपीएल लिमिटेड, होसपेट के लिए कर्नाटक के होसपेट जिले में टीबी बाँध-ख एवं खख का पवन अनुवीक्षण।

हाल ही में आयोजित अनुसंधान एवं विकास परिषद् की बैठक में मानव संसाधन विकास संबंधी कुछ नए प्रस्तावों पर चर्चा की गई थी।

परीक्षण एकक में प्रगति

सी-वेट एवं मेसर्स श्रीराम ईपीसी लिमिटेड के बीच में तेनकाशी के निकट पवूर छत्तिरम में एसईपीसी 250-टी ज्ञथ के प्रकार परीक्षण हेतु करार पर हस्ताक्षर।

डबल्यूटीटीएस, कयथार में दिनांक 28 एवं 29 अगस्त 2010 को आईएसओ/आईईसी 17025-2005 की आवश्यकताओं के अनुसार एनएबीएल का पुनः प्रामाणीकरण / पुनः निर्धारण परीक्षण।

मानकीकरण और प्रामाणीकरण एकक में कदम आगे बढ़े·

मेसर्स आरआरबी लिमिटेड के साथ टैप्स-2000 (संशोधित) के अनुसरण में वर्ग-खख के अंतर्गत पवन शक्ति 600 kW पवन टरबाइन मॉडल के अनंतिम प्रकार प्रमाण पत्र के नवीकरण हेतु करार पर हस्ताक्षर किया गया। दस्तावेज़ों के सफल समीक्षा के बाद मेसर्स आरआरबी लिमिटेड, चेन्नई को नवीनीकृत पीटीसी जारी किया गया।

पवन टरबाइनों के मॉडलों और उत्पादकों की पुनरीक्षित सूची (आरएलएमएम) की दिनांक 08.05.2010 की मुख्य सूची के लिए परिशिष्ट-८ जारी करने के लिए दस्तावेज़/ सूचना प्राप्त हुए हैं। को अद्यतन करने के लिए विभिन्न पवन टरबाइन उत्पादकों से दस्तावेज़/ सूचना प्राप्त की गई हैं। दस्तावेज़ों की समीक्षा की जा चुकी है। आरएलएमएम के परिशिष्ट-८ की अद्यतन सूची जारी करने के लिए समिति की बैठक भी बुलाई गई। दिनांक 27.09.2010 को आरएलएमएम के परिशिष्ट-८ की अद्यतन सूची जारी की गई।

आरएलएमएम हेतु ऑनलाईन पर आवेदन प्रपत्र जारी करने के लिए एक सॉफ्टवेयर परामर्शदाता के समर्थन से वेब पोर्टल के विकास हेतु प्राथमिक स्तर के कार्य किए गए।

टैप्स-2000 (संशोधित) के अनुसरण में किए जानेवाले प्रामाणीकरण परियोजना कार्य जारी हैं।

सतत सुधार कार्य एवं गुणवत्ता प्रबंधन व्यवस्था के कार्य जारी हैं।

आईटीसीएस एकक से प्रमुख समाचार

९वाँ राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

आईटीसीएस एकक ने 21-23 जुलाई 2010 की अवधि में ''पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी'' पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम सफलतापूर्वक आयोजित किया। उक्त पाठ्यक्रम में पवन स्रोत निर्धारण से लेकर परियोजना कार्यान्वयन एवं प्रचालन तथा रखरखाव संबंधी पवन पवर के सभी पहलुओं पर गंभीरता से चर्चा की गई। पाठ्यक्रम में देश के विभिन्न भागों से कई शैक्षणिक संस्थान, उद्योग, राज्य के नोडल एजेन्सी, विकासक एवं परामर्शदाताओं ने भाग लिया। भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), मद्रास के उपनिदेशक, प्रोफेसर डॉ. वी. डी. इडिचांडी ने प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का उद्घाटन किया।

उद्घाटन भाषण देते हुए प्रोफेसर डॉ. वी. जी. इडिचांडी

प्रतिभागियों ने प्रशिक्षण का पाठ्यक्रम एवं संगठन की प्रशंसा की। उनके विचार में उक्त पाठ्यक्रम उन विद्यार्थियों के लिए अत्यंत उपयोगी है जो पवन ऊर्जा में अपना केरियर शुरू करना चाहते हैं तथा पवन उद्योग के व्यावसायिक व्यक्तियों के लिए एक पुनश्चर्या पाठ्यक्रम है। कायक्रम में पवन ऊर्जा क्षेत्र के लिए मानव संसाधन विकास एवं उद्यमिता की आवश्यकता पर भी प्रकाश डाला गया। प्रतिभागियों से प्राप्त प्रतिक्रिया से यह स्पष्ट है कि इस तरह के प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों की अत्यधिक आवश्यकता है।

प्रमुख अभियंता (एनसीईएस), टीएनईबी के ईआर. एस. सुकुमार सॉलोमन इस पाठ्यक्रम के समापन समारोह के मुख्य अतिथि थे तथा उन्होंने समापन समारोह में समापन भाषण देने के बाद प्रतिभागियों को पाठ्यक्रम प्रमाण-पत्र प्रदान किया।

ईआर. एस. सुकुमार सॉलोमन, समापन समारोह में प्रतिभागियों को प्रमाण पत्र प्रदान करते हुए

सी–वेट की वेबसाइट

आईटीएस एकक ने सी–वेट के अद्यतन अनुसंधान वातावरण का प्रचार प्रसार करने के लिए एक नवीन सर्वर की स्थापना की है तथा सी–वेट के वेबसाइट होस्ट करने के लिए इसका प्रयोग किया गया है। आप सी–वेट के कार्यालयी वेबसाइट को http://cwet.res.in तथा www.cwet.tn.nic.in में देख सकते हैं।

सी–वेट–आईडबल्यूटीएमए कार्यक्रम

सी–वेट एवं आईडबल्यूटीएमए ने संयुक्त रूप से दिनांक 23 अगस्त 2010 को पवन स्रोत निर्धारण पर विण्डसिम सॉफ्टवेयर पर एक दिवसीय कार्यशाला आयोजित किया। पवन उद्योग के व्यावसायिक व्यक्ति, सी–वेट के वैज्ञानिक तथा अभियंताओं ने कार्यक्रम में भाग लिया।

परिसरों में आगंतुक

पवन ऊर्जा पर अनुसंधान करने के लिए विद्यार्थियों को प्रोत्साहित करने, स्वदेशी लक्ष्यों को प्राप्त करने तथा सी–वेट के क्रियाकलाप एवं सेवाओं के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए हम विद्यालय एवं कालेज विद्यार्थियों को सी–वेअ का दौरा करने के लिए आमंत्रित करते हैं। आईटीसीएस एकक ने जुलाई 2010 से सितंबर 2010 की अवधि में निम्नांकित दौरा आयोजित किया। इस संदर्भ में मूलभूत पवन ऊर्जा से संबंधित जानकारी पर एक संक्षिप्त प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किया गया तथा परिसरों में उपलब्ध सुविधाओं को दिखाया गया और उनके बारे में जानकारी दी गई।

- वेल टेक इंजीनियरिंग कालेज से ईईई विभाग के विद्यार्थियों ने अपने प्राध्यापक डॉ. रंगराजन एवं डॉ. शकुंतला के साथ दिनांक 27 जुलाई 2010 को सी–वेट का दौरा किया।
- एसआरएम विश्वविद्यालय, चेन्नई के ईईई विभाग के विद्यार्थियों ने दिनांक 29 जुलाई 2010 को सी–वेट का दौरा किया।
- वेल टेक इंजीनियरिंग कालेज से ईईई विभाग के विद्यार्थियों ने अपने प्राध्यापक डॉ. रंगराजन एवं डॉ. शकुंतला के साथ दिनांक 30 जुलाई 2010 को सी–वेट का दौरा किया।
- वेल्लम्माल इंजीनियरिंग कालेज से एमई पवर व्यवस्था विभाग के विद्यार्थियों ने अपने प्राध्यापकों के साथ दिनांक 02 अगस्त 2010 को सी–वेट का दौरा किया।
- वेल्लम्माल इंजीनियरिंग कालेज से ईईई विभाग के विद्यार्थियों ने अपने प्राध्यापकों के साथ दिनांक 03 अगस्त 2010 को सी–वेट का दौरा किया।
- शरणालया पब्लिक स्कूल, चेन्नई के तीसरे से छठी कक्षाओं तक के विद्यार्थियों ने अपने अध्यापकों के साथ दिनांक 19 अगस्त 2010 को सी–वेट का दौरा किया।
- डॉ. एम. जी. आर. विश्वविद्यालय, चेन्नई से ईईई विभाग के विद्यार्थियों ने अपने प्राध्यापकों के साथ दिनांक 16 अगस्त 2010 को सी–वेट का दौरा किया।
- मोहम्मद सातक कालेज ऑफ इंजीनियरिंग के ईईई विभाग के विद्यार्थियों ने अपने प्राध्यापकों के साथ दिनांक 24 अगस्त 2010 को सी–वेट का दौरा किया।
- एसआरएम विश्वविद्यालय, चेन्नई के ईईई विभाग के विद्यार्थियों ने दिनांक 25 अगस्त 2010 को सी–वेट का दौरा किया।
- एसआरएम विश्वविद्यालय, चेन्नई के ईईई विभाग के विद्यार्थियों ने दिनांक 26 अगस्त 2010 को सी–वेट का दौरा किया।
- डॉ. एम. जी. आर. विश्वविद्यालय, चेन्नई से ईईई विभाग के विद्यार्थियों ने अपने प्राध्यापकों के साथ दिनांक 14 सितंबर 2010 को सी–वेट का दौरा किया।

आगंतुक परिसरों का दौरा करते हुए

सी–वेट में विद्यार्थियों के दौरे के अतिरिक्त आईटीसीएस एकक ने प्रोफेसर डॉ. विरुत सयकनित की अध्यक्षता में थाईलैण्ड नैशनल रिसर्च काऊंसिल बोर्ड (एनआरसीटी) से आए हुए 18 प्रतिनिधियों के लिए भी दौरा आयोजित किया। पवन ऊर्जा से संबंधित वैज्ञानिक / अधिकारियों से मिलने तथा विचार विनिमय करने के उद्देश्य से प्रतिनिधियों ने दिनांक 22 सितंबर 2010 को सी–वेट का दौरा किया तथा इस संदर्भ में भारत में असकी अद्यतन जानकारी एवं प्रौद्योगिकी उपलब्ध है। साथ ही, प्रतिनिधियों ने दिनांक 23 सितंबर 2010 को पवन टरबाइन अनुसंधान संस्थान (डबल्यमटीआरएस) एवं आसपास के पवन खेतों का दौरा किया।

प्रदर्शनी कक्ष में प्रदर्शित सामग्री को समझाते हुए

पवन टरबाइन ब्लेडों का उत्पादन

श्री जी रवि, सहायक उपाध्यक्ष, विनविण्ड पवर इनर्जी प्राइवेट लिमिटेड

वर्तमान युग में ऊर्जा की बढ़ती हुई अत्यधिक माँग एक विश्वस्तरीय सच्चई बनती जा रही है अतः तेज़ गति पकड़ती हुई हरित ऊर्जा अर्थात् पवन ऊर्जा में बदलाव भी स्वाभाविक है। जब हम हमंगस रोअर ब्लेडों से युक्त बड़े पवन टरबाइनों की रचना की बात करते हैं तो पवन पवर से ऊर्जा प्राप्त करने का विचार भी गति पकड़ चुका है।

सही रोटर ब्लेड डिज़ाइन का विकास काने का कार्य तथा उसके उत्पादन संबंधी कार्यान्वयन कार्य उतना ही कठिन है जितना वह चुनौतीपूर्ण है। प्राचीन काल के लकड़ी की बनावटों से लेकर वर्तमान में जहां सैन्डविच बनावट के साथ रीइन्फोर्समेण्ट का उपयोग अत्यंत प्रचलित है, इस अपरिपक्व उद्योग में होनेवाले मानकों के साथ पवन टरबाइनों के लिए रोटर ब्लेडों की उत्पादन प्रक्रिया एवं उसकी सूक्ष्म अभिकल्पना भी काफी प्रगति कर चुकी है।

आज, मार्केट में उपलब्ध लगभग सभी रोटर ब्लेड ग्लासफाइबर–रीइन्फोर्स्ड–प्लास्टिक (जीआरपी) से बनाए जाते हैं। लकड़ी एवं कार्बन परत–रीइन्फोर्स्ड–प्लास्टिक (सीएफआरपी) जैसे सामग्रियों से बनाने का प्रयास किया गया है। बड़े मशीनों में रोटर साइज़ की वषद्धि के लिए मज़बूती, फटीग प्रतिरोधी सामग्रियों में बदलने की ज़रूरत है। इष्टमीकृत उत्पादन लागत पर उक्त भौतिक पहलुओं को प्राप्त करना भविष्य में रोटर ब्लेड के विकास कार्यों में एक प्रमुख स्थान ग्रहण करता है।

पिछले कुछ वर्षो से उत्पादन के तकनीकों में अत्यधिक इष्टमीकरण के साथ रोटर ब्लेडों का उत्पादन करने की लागत भी कम होते हुए देखी जाती है। आज ब्लेड उत्पादन की प्रक्रिया में रेज़िन व्यवस्था पर ध्यान नहीं देते हुए हैण्ड ले–अप पद्धति के स्थान पर काफी हद तक वैक्यूम एईडेड रेज़िन हन्फ्यूज़न मोल्डिंग (वैरिम) तकनीक का प्रयोग किया जा रहा है।

हाल ही कुछ वर्षो में रोटर ब्लेडों का उत्पादन के क्षेत्र में प्रीप्रेग–अगले युक की तकनीक का उपयोग गति पकड़ रहा है। फिर भी, भारत जैसे देशों में तापमान एवं मौसमी परिस्थितियों ने इसे अपनाने की प्रक्रिया में कुछ अड़चनें पैदा की हैं। संबंधित देश में उच्च ताप एवं मौसमी परिस्थितियाँ ही उक्त प्रक्रिया को अपनाने के मार्ग में रुकावटें पैदा करती हैं।

आज भी, काफी हद तक रोटर ब्लेड का उत्पादन लोगों के कौशल पर निर्भर है क्योंकि यह एक श्रम प्रधान कार्य है। इस संदर्भ में अमरीका एवं यूरोप में अध्ययन किए जा रहे हैं। यद्यपि कार्मिक शक्ति का प्रयोग रोटर ब्लेडों के उत्पादन में एक महत्त्वपूर्ण स्थान ग्रहण करता है, तथापि स्वाचलन की प्रक्रिया लाने की दिशा में अत्यधिक प्रयास जारी हैं। भारत में आज भी एक अत्यंत कुशल कार्मिक शक्ति उपलब्ध है तथा रोटर ब्लेडों के बृहत् स्तर पर उत्पादन के लिए भारत को महत्त्व दिया जाता है।

2. पवन टरबाइन ब्लेड – कॉन्फिगरेशन

मूल रूप से रोअर ब्लेड पवन ऊर्जा एवं ऊर्जा को उपयोग हेतु विद्युत शक्ति में रूपांतरित करनेवाली यांत्रिकी के बीच में पाए जानेवाली अंतराफलक है। रोटर ब्लेड डिज़ाइन की क्षमता, उसके वायुगतिकी क्षेत्र में पवन का उपयोग करने की प्रक्रिया पर निर्भर है।

2.1 रोटर ब्लेड का स्वरूप

रोटर ब्लेड को मूल क्षेत्र एवं वायुगतिकी क्षेत्रों में विभाजित किया जाता है। वायुगतिकी क्षेत्र पवर उत्पादन के लिए जिम्मेदार है तथा मूल क्षेत्र, वायुगतिकी भाग को टरबाइन के हब से जोड़ता है।

2.2 रोटर ब्लेड के नाम

मूल क्षेत्र

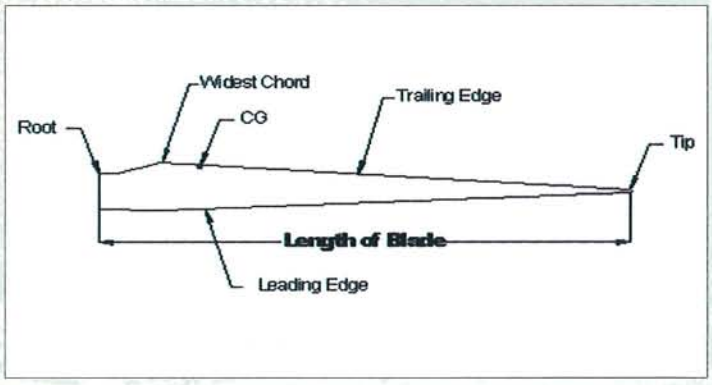
रोटर ब्लेड का मूल क्षेत्र बेलनाकार होता हैतथा उसे एक ठीक पीसीडी में स्टडों के साथ फिक्स किया हुआ होता है ताकि वह रोअर हब के साथ कनेक्ट हो सके।

टिप का क्षेत्र

जैसे कि नाम से स्पष्ट है यह रोटर ब्लेड का टिप भाग है। टिप का प्रोफाइल अत्यंत महत्त्वपूर्ण है क्योंकि यह टरबाइन से पवर उत्पादन करने के लिए अत्यंत महत्त्वपूर्ण भाग है। ब्लेड का टिप भाग एक संवेदनशील क्षेत्र है जहां पवन, उच्च गति से आक्रमण करता है। ब्लेड के टिप लगभग 64 m/sec की गति से घूमते हैं जबकि हब के केन्द्र में षून्य होता है। ब्लेडों के टिप पर सापेक्ष पवन गति, टरबाइन के सामने की तरफ पर साधारण पवन गति से 8 गुना अधिक है।

बहुत लंबा कॉर्ड

कॉर्ड वह भाग है जो ब्लेड के ट्रेलिंग एवं लीडिंग एड्ज पाइंट के बीच का सबसे अधिक लीनियर दूरी है जो आमतौर पर रोटर ब्लेड के सीजी पाइंट को पकड़ता है।



लीडिंग ऐड्ज / नाक की तरफ

एलई / एनएस, वह ऐड्ज हैं जो रोटर ब्लेड के घूर्णन गति के कारण होते हैं। यह वे पहले स्थान या बिन्दु हैं जहां पवन सबसे पहले आक्रमण करता है। पवन ब्लेड के नाक की तरफ का भाग, पवन के वेग का सामना करता है। यह भाग, पवन के उस क्षेत्र को चीरता है जो उसके ठीक लम्बवत् है। अतः यह भाग अत्यंत मज़बूत भाग है क्योंकि उसे पवन के वैविध्यपूर्ण लोड के प्रभाव को सहना होता है।

ट्रैलिंग ऐड्ज / टेईल की तरफ

ब्लेड की ट्रेलिंग ऐड्ज की तरफ, लीडिंग ऐड्ज का अनुसरण करता है। ट्रेलिंग ऐड्ज की तरफ का भाग अत्यंत पतला होता है और उसे अत्यंत सही होना पड़ता है। ब्लेड की टेईल की तरफ अपने आप में अत्यंत महत्त्वपूर्ण है क्योंकि इसी भाग या तरफ में ब्लेड के वायुगतिकी प्रोफाइल की डिजाइन होती है। यही प्रोफाइल पवन ऊर्जा को पकड़ने की क्षमता सुनिश्चित करता है। ब्लेड के पतले भाग की नुकीली तरफ अिप की ओर होता है। ब्लेड के इस प्रोफाइल पर ही पवर की क्षमता निर्भर है।

3 पवन टरबाइन ब्लेड उत्पादन

3.1 सामग्री

पवन टरबाइन उत्पादन की प्रक्रिया में ग्लास फाइबर रीइन्फोर्स्ड प्लास्टिक (जीआरपी) की सामग्री का प्रयोग किया जाता है। एफआरपी उत्पाद के अंदर, उत्पादन की पद्धति पर ध्यान दिए बिना रोटर ब्लेड को बनाने के लिए प्रयुक्त सामग्री को विभिन्न वर्गों में विभाजित किया जा सकता है।

सामग्री

बाइंडर – रेसिन : एपॉक्सी, पॉलियेस्टर	रेसिन, द्रव रूप में होनेवाला प्लास्टिक है जिसे थर्मोसेट मैट्रीस कहते हैं। एफआरपी के घटकों में थर्मोसेट मैट्रीस अत्यंत महत्त्वपूर्ण पहलू हैं।
रीइन्फोर्समेण्ट – फाइबर : ग्लास, कार्बन	एकल–दिशा ग्लास मैट, द्वि–अक्षीय ग्लास मैंट, त्रि–अक्षीय ग्लास मैंट, चौ–अक्षीय ग्लास मैंट, संयोजक ग्लास मैंट, सतत ग्लास मैंट, सतही ग्लास मैंट
संरचनात्मक कोर – फोम : पीवीसी, पीएस, एसएएन, पीएएलएसए की लकड़ी	सैंडविच फोम कठोर होता है, त्रि–आयामी ग्रिड संरचना के साथ एक बंद सेल फोम जो उच्च तापों में स्थिरता प्रदान करता है तथा त्रि–आयामी संरचनात्मक शुद्धता देता है। सैंडविच फोम ब्लेड को संरचनात्मक एवं बक्लिंग मज़बूती प्रदान करता है। अत्यंत निम्न सघनताओं में भी इसमें उत्कृष्ट कोटि की यांत्रिक गुणवत्ताएँ पाई जाती हैं।
सतही सुरक्षा – कोटिंग : पॉलियेस्टर जेल कोट, पीयू पेइंट	पॉलियेस्टर जेल कोट और पीयू पेइंट, रोटर ब्लेड को अत्यंत कठिन मौसमी परिस्थितियों से बचाते हैं और उन्हें जीवंतता प्रदान करते हैं।
बॉण्डिंग – आसंजक : एपॉक्सी, पॉलियेस्टर	ब्लेड निर्माण में उत्कृष्ट बॉण्डिंग मज़बूती, लम्बे अप–समय एवं फेटीग, काल–प्रभावन, दबाव एवं गैप भरने की प्रक्रिया सुनिश्चित करने के लिए टिकाऊ ऐपॉक्सी एवं पॉलियेस्टर आसंजकों का प्रयोग किया जाता है।
धात्विक घटक	टी–बोल्ट और हेक्सॉगनल नट, लाइटिंग स्ट्रिप और लाइटिंग टिप, लेड शॉट, ''ओ'' रिंग

3.1 पद्धति

कई पद्धतियाँ उपलब्ध हैं। लेकिन रोटर ब्लेडों के उत्पादन में मार्केट में तीन मुख्य पद्धतियाँ अपनाई जा रही हैं। वे हैं, हैण्ड ले–अप, वैरिम एवं प्रीप्रेग की पद्धतियाँ। संपूर्ण विश्व में वैरिम का ही सबसे अधिक उपयोग किया जाता है।

3.2.1 हैण्ड ले–अप एचएलयू

ब्लेडों के उत्पादन में हैण्ड ले–अप की पद्धति का उपयोग अत्यंत प्राचीन पद्धति है। यह एक श्रम प्रधान पद्धति है जिसमें ग्लास/ रीइन्फोर्सिंग मैट/ वोवन फैब्रिक/ रोविंग को ओपन मोल्ड में हाथ से स्थान पर लगाया जाता है तथा ग्लास प्लाइस पर रेज़िन डाला जाता है। उसमें फँसी हुई हवा को स्क्वीजस और रोलरों की सहायता से निकाला जाता है

ताकि संरचना का लैमिनेशन पूर्ण हो। कमरे के ताप पर क्यूरिंग पॉलियेस्टर एवं एपॉक्सियों को आमतौर पर मैट्रिक्स रेजिनों में इस्तेमाल किया जाता है। रेजिन व्यवस्था में उत्प्रेरकों द्वारा क्यूरिंग शुरू किया जाता है जो फाइबर रीइन्फोर्सड रेजिन बनावट को बाहय ताप के बिना कठोर बनाता है। एक उच्च गुणवत्तापूर्ण भाग के लिए पहले एक रंजित जेल कोट को मोल्ड सतह पर लगाया जाता है। इस खुले मोल्डिंग करने की प्रक्रिया अब इतिहास के पन्नों में ही रह जाएगी।

3.2.2 प्रीप्रेग

ब्लेडों के उत्पादन में प्रीप्रेग एक अत्याधुनिक तकनीक है। तथापि इससे निम्नांकित चुनौतियाँ देखी जा सकती हैं :

- बड़ी संरचनाओं को संभालने में कठिनाई
- उत्पादन की उच्च लागतें
- कच्ची सामग्री का भंडारण

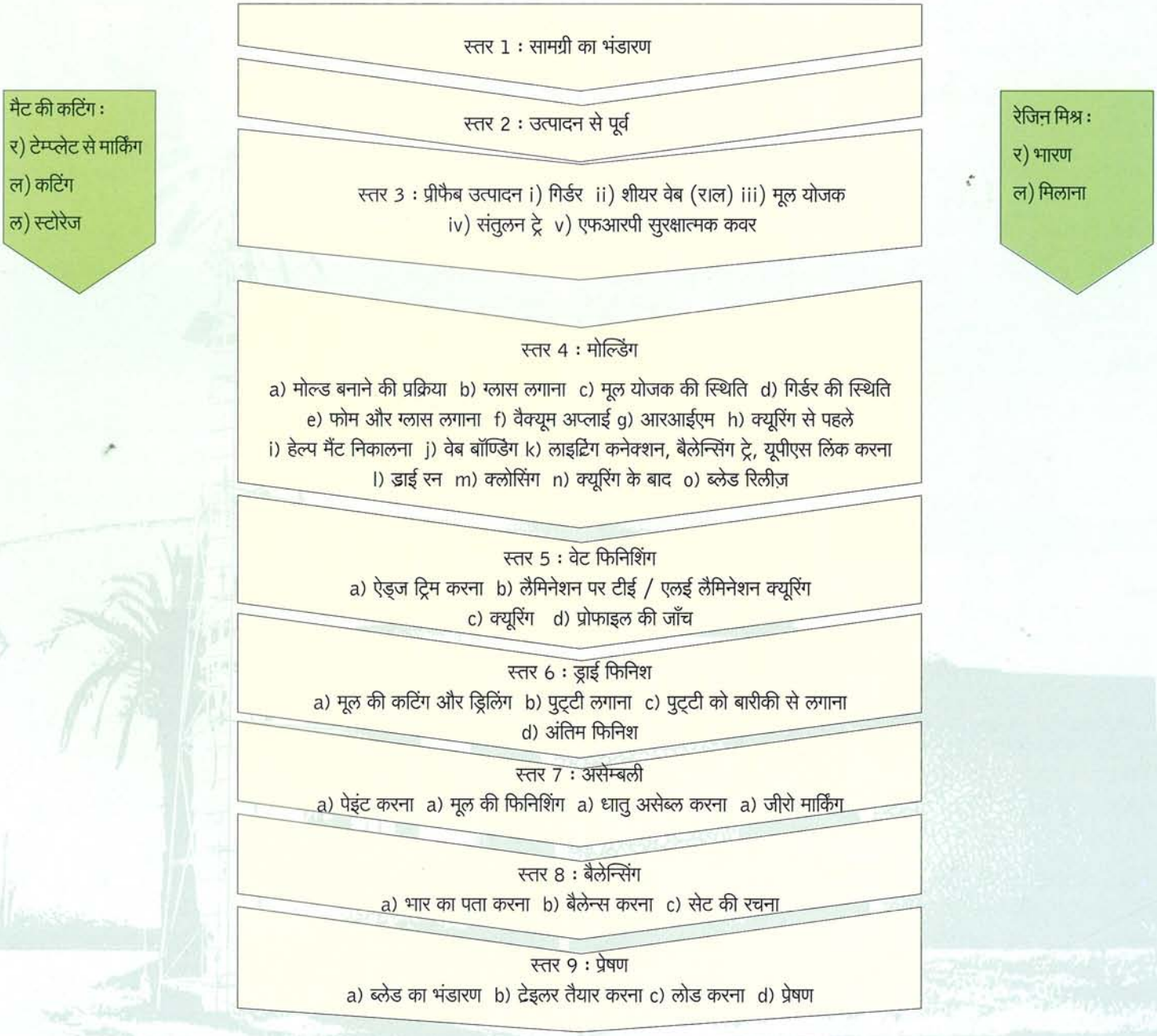
3.2.2 वैरिम

आमतौर पर रोअर ब्लेड के उत्पादन में वैरिम का ही अत्यधिक प्रयोग किया जा रहा है। इस प्रक्रिया में निम्नांकित लाभ हैं :

- उत्कृष्ट रेजिन जमावट
- अधिक फाइबर तत्त्व के साथ उत्कृष्ट फाइबर भरण
- पर्यावरण मुक्त

4. पवन टरबाइन ब्लेड – स्तरवार उत्पादन

4.1 संचित्र – स्तरवार क्रियाकलाप



4.2 प्रक्रिया उपकरण

उपर्युक्त पद्धति को अपनाते हुए ब्लेडों का उत्पादन करने के लिए आवश्यक पवर के लिए एक अच्छे खासे उत्पादन सुविधा की ज़रूरत पड़ती है। ब्लेडों के उत्पादन के लिए एक ब्लेड उत्पादन की सुविधा में निम्नांकित उपकरणों का होना ज़रूरी है :

उपकरण सूची :

प्रक्रिया के लिए आवश्यक उपकरणों की सूची निम्नानुसार है

रेज़िन मिलाने की मशीन

आसंजक मिलाने के लिए मशीन

वैक्यूम पंप

हईड्रॉलिक का टर्निंग उपस्कर

मूल ड्रिल करने तथा कटिंग की मशीन

जाँच पड़ताल एवं प्रयोगशाला में आवश्यक उपकरणों की सूची निम्नानुसार है:

डीएससी कैलोरीमीटर

बूक फील्ड विस्कोमीटर

इन्फ्रा रेड कैमरा

लेज़र ट्रैकर

बारकोल कठोरता परीक्षण करनेवाली मशीन

यूनिवर्सल परीक्षण मशीन

5 रोटर ब्लेड के उत्पादन में चुनौतियाँ

तकनीकी पहलुओं में

1. भारत जैसे देशों में होनेवाले गरम मौसम में प्रीप्रेग का उपयोग
2. रोटर ब्लेड उत्पादन की स्वचालन प्रक्रिया
3. उत्पादकता को बढ़ाने के लिए १२ घंटे चक्र का समय

अधिक मज़बूती के साथ कम भार का लक्ष्य प्राप्त करने के लिए कार्बन फाइबरों के उपयोग को बढ़ाने की ज़रूरत है (तकनीकी दर्ष्टिकोण से संभव है, वाणिज्यिक स्तर पर क्या संभव है?)

मानव संसाधन विकास के पहलू

1. कुशल कार्मिक शक्ति की उपलब्धता
2. आज की तरह, अपर्याप्त स्नातक पाठ्यक्रम

व्यर्थ पदार्थ प्रबंधन की तरफ

1. उपयोगकर्ता अनुकूल व्यर्थ पदार्थ प्रबंधन व्यवस्था का विकास
2. व्यर्थ पदार्थों को संभालने के लिए लाभदायक नीति बनाने के लिए सरकारी एजेन्सियों से समर्थन

नियुक्ति / पदोन्नति / सेवानिवर्त्ति

नई नियुक्ति

नाम	संवर्ग	एकक
ए. जी. रंगराजन	वैज्ञानिक–बी	मानक एवं प्रामाणीकरण एकक

घटनाएँ

हिंदी दिवस समारोह

सी–वेट में 14-28 सितंबर 2010 की अवधि के बीच में हिंदी पक्ष मनाया गया। समारोह की शुरुआत 14 सितंबर 2010 को हुई। हिंदी शिक्षण योजना के उपनिदेशक (दक्षिण), श्री नवनाथ काम्ब्ले ने समारोह का उद्घाटन किया तथा सी–वेट के कार्यकारी निदेशक, डॉ. एस. गोमतीनायगम ने समारोह में उपस्थित लोगों को संबोधित किया।

समारोह के एक भाग के रूप में सी–वेट में कार्यरत कर्मचारियों के लिए अनुच्छेद लेखन, फोटो का विषय, वाक् प्रतियोगिता, वाचन प्रतियोगिता, शीर्षक लेखन, पढ़ने तथा हस्तलेखन आदि प्रतियोगिताएँ आयोजित की गईं।

समारोह का समापन 28 सितंबर 2010 को हुआ तथा दक्षिण भारत हिंदी प्रचार सभा के उपनिदेशक, श्री बी. बी. कोथे ने समापन समारोह की अध्यक्षता की। उन्होंने अध्यक्षीय भाषण प्रदान किया और उन्होंने अपने भाषण में हिंदी को प्रोत्साहन देने के महत्त्व पर तथा उसके एक राष्ट्रीय भाषा होने के पहलुओं पर प्रकाश डाला। मुख्य अतिथि ने प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किया।

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 ऊर्जा मंत्रालय द्वारा संस्थापित स्वायत्त अनुसंधान एवं विकास संस्था
वेलचेरी–ताम्बरम प्रमुख मार्ग, पलिकरणई, चेन्नई - 600 100
दूरभाष : +91-44-2900 1162, 2900 1167, 2900 1195 फैक्स : +91-44-2246 3980
इमेल : info@cwet.res.in वेबसाइट : www.cwet.tn.nic.in

यदि आप पवन पत्रिका को निरंतर रूप से प्राप्त करना चाहते हैं,
तो उपर्युक्त पते पर पंजीकरण हेतु अनुरोध भेजें या प्रतिक्रिया प्रपत्र भरकर भेजें