

28वाँ अंक
जनवरी-मार्च 2011

संपादकीय



भारत में पवन ऊर्जा उद्योग के लिए एक स्वर्ण वर्ष है क्योंकि इस वित्तीय वर्ष में भारत पहली बार 2000 चय से भी अधिक क्षमता जोड़ने की प्रत्याशा के साथ एक प्रभावशाली वृद्धि की ओर अग्रसर हो रहा है। 13 GW से भी अधिक संस्थापित क्षमता भी यह संकेत दे रही है कि व्यक्तिगत पवन

इलेक्ट्रिक जनरेटर (डब्ल्यूईजी) की औसत क्षमता में वर्षद्वि हुई है जो वर्ष 2001 में पिछले दशक के लगभग 930 kW की प्रति पवन टरबाइन की मात्रा से बढ़कर भारत में डब्ल्यूईजी की औसत संस्थापित क्षमता को दुगुना कर दिया है।

सी-वेट ने समय समय पर उन आरएलएमएम के विभिन्न मॉडलों के उत्पादकों की सूची तैयार करने में एक सफल दशाब्दी का अनुभव प्राप्त किया है जिन्हें राज्य विद्युत शक्ति बोर्डों से सुरक्षित रूप से कनेक्ट किया जा सकता है और विभिन्न उपयोगों में भरोसे के साथ लगाया जा सकता है।

भारतीय राज्यों में पवन का प्रयोग करते हुए उत्पादित विद्युत शक्ति की प्रति चय संस्थापित क्षमता के लाखों यूनिटों के विश्लेषण से बढ़ोतरी की प्रवृत्ति दिखाई देती है जिसे हम पवन उपयोगिता इंडेक्स (डब्ल्यूआई=अलग अलग राज्यों में संस्थापित प्रति चय क्षमता के घटक के लाखों यूनिट) का नाम दे सकते हैं। अब तक भारत में एक सशक्त डब्ल्यूईजी का उत्कृष्ट आधारभूत उत्पादन का विकास हुआ है और भारत को उसपर गर्व है जिसमें 23 उत्पादकों के पास 220 kW एवं 2500 kW श्रेणी में 42 विभिन्न मॉडल हैं।

सी-वेट के विभिन्न क्रियाकलापों को फिर से देखते हुए केन्द्र का अनुसंधान एवं विकास एकक, सतत एवं सक्रिय रूप से कई छोटे पवन टरबाइनों का परीक्षण कर रहा है और उनका मनोनयन करता आ रहा है। स्कॉटिश डेवलपमेंटल इंटरनेशनल (एसडीआई) के सहयोग में ऑफशोर पवन ऊर्जा विकास की ओर सतत प्रयास जारी हैं जिसमें स्कॉटलैण्ड के विशेषज्ञों के साथ में सी-वेट और अन्य पणधारियों से बैठक आयोजित किए जा रहे हैं। इसके साथ ही एकक ने कोयम्बतूर में स्थित पीएसजी कॉलेज ऑफ टेक्नॉलोजी और अमृता विश्वविद्यालय पीठम यूनिवर्सिटी के साथ दो प्रायोजित मानव संसाधन विकास कार्यक्रमों को शुरू किया है। टीएनईबी की विशिष्ट अनुमति से केन्द्र के परिसरों में एक बैटरी रहित 45 kW लघु रूप पवन-सौर हाइब्रिड व्यवस्था को ग्रिड से समेकित करने की योजना बनाई जा रही है।

पवन स्रोत निर्धारण एकक ने अपने विभिन्न परामर्श एवं वैधीकरण कार्यक्रमों के साथ-साथ, कई तकनीकी उद्यमी अध्ययन भी किया है। इनके अतिरिक्त राज्य पवन कार्यक्रमों के अंतर्गत भारत के कई अनावृत्त क्षेत्रों में पवन स्रोत निर्धारण कार्य किए गए। उत्तर पूर्वी राज्यों के लिए पवन स्रोत निर्धारण कार्यों के लिए एक अलग बैठक भी बुलाई गई।

परीक्षण एकक ने पवन के मौसम की तैयारी करते हुए तीन पवन टरबाइनों के लिए उपकरणिकरण प्रक्रिया शुरू कर दी है।

मानकीकरण एवं प्रामाणीकरण एकक ने बीआईएस, नई दिल्ली में भारतीय मानक विकास की स्थिति का पुनरीक्षण करने के लिए ईटी४२ पवन टरबाइन अनुभागीय समिति की एक विस्तृत बैठक आयोजित की थी। इन कार्यों के अतिरिक्त जनवरी 2011 में आरएलएमएम की एक परिशिष्ट सूची अंतिम करके उसका लोकार्पण किया गया। आरएलएमएम मामलों और उत्पादकों के साथ अनुभवों की एक दशाब्दी पर चर्चा करने के लिए मानकीकरण एवं प्रामाणीकरण एकक ने आरएलएमएम समिति एवं उत्पादकों के साथ एक संयुक्त बैठक बुलाई।

सूचना, प्रशिक्षण एवं वाणिज्यिक सेवा एकक, राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय प्रतिभागियों के लिए मई एवं अगस्त 2011 अवधि हेतु दो प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित कर रहा है। एकक चेन्नई एवं आसपास की जगहों में कई नवीकरणीय ऊर्जा प्रदर्शिनियों के आयोजन में अत्यंत सक्रिय रहा है।

इस अवधि में नॉर्वे, मलेशिया, अरब देशों से कई विदेशी प्रतिनिधियों के साथ कई विद्यार्थी/शैक्षणिक आगंतुकों ने सी-वेट का दौरा किया। इसके अतिरिक्त सी-वेट के कई वैज्ञानिकों ने ईजिप्ट और चीन देशों का भ्रमण किया। जनवरी 2011 की इस अवधि में हमारे माननीय मंत्री डॉ. फारुक अब्दुल्ला ने पवन एवं सौर से विशिष्ट रूप से संबंधित नवीकरणीय ऊर्जा पर भारत-ईजिप्ट समझौता करार पर हस्ताक्षर किया।

इन्हीं कुछ विकास समाचारों के साथ सी-वेट अपनी समाचार पत्रिका का लोकार्पण कर रहा है तथा समाचारों के साथ सी-वेट अपनी भविष्योन्मुख योजना भी सूचित कर रहा है। सदा की तरह हम भारतीय/विदेशी पवन ऊर्जा समुदाय के सदस्यों से अत्यंत उपयोगी एवं सृजनात्मक आलोचनाएँ आमंत्रित करते हैं।

डॉ. एस. गोमतीनायगम
कार्यकारी निदेशक

विषय-सूची

- + सक्रिय सी-वेट 2
- + लेख - भारत में पवन पवर का पूर्व स्थिति से उभरना 5

संपादक मण्डल

मुख्य संपादक

डॉ. एस. गोमतीनायगम
कार्यकारी निदेशक

सहायक संपादक

पी. कनगवेल
इकाई प्रमुख प्रभारी, आईटीसीएस

सदस्य

राजेश कट्टाल
इकाई प्रमुख, अनुसंधान एवं विकास

डॉ. ई श्रीवलसन
इकाई प्रमुख, डब्ल्यूआरए

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

अनुसंधान एवं विकास की परियोजनाएँ

ऑफशोर पवन ऊर्जा विकास

अनुसंधान एवं विकास एकक ने स्कॉटिश डेवलेपमेंटल इंटरनेशनल (एसडीआई) के सहयोग में एक विशिष्ट अनुसंधान परिषद् की बैठक बुलाई ताकि भारत में ऑफशोर पवन ऊर्जा विकास परियोजना की संभावनाएँ/व्यावहारिकता को समझते हुए उसकी योजना बनाई जा सके।

पूर्ण रूप से 0 से 360 डिग्री के वार पर पवन टरबाइन ब्लेडिंग के प्रायोगात्मक लक्षण

एकक, पार्क कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, कोयम्बतूर के सहयोग में पवन टरबाइन ऐयरोफॉइल लक्षणों को उत्पन्न करने के लिए पूर्ण रूप से 0 से 360 डिग्री के वार पर पवन टरबाइन ब्लेडिंग के प्रायोगात्मक लक्षणों पर अध्ययन कर रहा है तथा क्षेत्र में स्टॉल से पहले एवं स्टॉल के तुरंत बाद पवन टरबाइन ऐयरोफॉइलों के चारों ओर वायुगतिकीय प्रवाह प्रवृत्ति का विस्तृत अध्ययन कर रहा है, जिससे पवन टरबाइनों में प्रयुक्त विशिष्ट प्रोफाइलों में स्टॉल वातान्मत्तता की पहचान करने में मदद मिले तथा सीएफडी परिणामों के साथ उनका वैधीकरण किया जा सके।



पूर्ण रूप से 0 से 360 डिग्री के वार पर पवन टरबाइन ब्लेडिंग के प्रायोगात्मक लक्षण



पार्क कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, कोयम्बतूर के साथ करार पर हस्ताक्षर करते हुए

45 kW ग्रिड से कनेक्ट किया गया लघु रूप पवन-सौर हाइब्रिड व्यवस्था

वर्तमान में एकक सी-वेट के परिसरों में लोड की माँग को आंशिक रूप से पूरा करने तथा साथ-साथ संबंधित अनुसंधान अध्ययन करने के लिए ४५ किलोवाट ग्रिड से कनेक्ट किए हुए लघु रूप पवन-सौर हाइब्रिड व्यवस्था संस्थापित करने के प्रारंभिक कार्यों में व्यस्त है। इससे देश के आम सार्वजनिक जनता में भी जागरूकता पैदा करने में मदद मिल सकती है।

पवन ऊर्जा में मानव संसाधन विकास

उक्त प्रयासों के अतिरिक्त, एकक ने पवन ऊर्जा में निम्नलिखित प्रमाण-पत्र/स्नातकोत्तर डिप्लोमा पाठ्यक्रमों को कार्यान्वित करने के लिए कोयम्बतूर में स्थित पीएसजी कॉलेज ऑफ टेक्नॉलोजी के साथ पवन ऊर्जा में "मानव संसाधन विकास" पर कार्यक्रम शुरू किया है।

(अ) प्रमाण-पत्र पाठ्यक्रम

- यांत्रिकी क्षेत्र के लिए प्रचालन एवं रखरखाव
- इलेक्ट्रिकल एवं इलेक्ट्रॉनिक्स क्षेत्र के लिए प्रचालन एवं रखरखाव
- ब्लेड उत्पादन के लिए प्रचालन एवं रखरखाव

(ब) स्नातकोत्तर डिप्लोमा पाठ्यक्रम

- परियोजना योजना बनाने, प्रबंधन और कार्यान्वयन
- पवन स्रोत विश्लेषण

जानवरी 2011 से पाठ्यक्रमों की शुरुआत हो चुकी है।



पीएसजी कॉलेज ऑफ टेक्नॉलोजी, कोयम्बतूर के साथ करार पर हस्ताक्षर

वर्तमान में एकक कोयम्बतूर में स्थित अमृता विश्व विद्यापीठम यूनिवर्सिटी के साथ पवन ऊर्जा केन्द्र स्थापित करने के लिए करार पर हस्ताक्षर करने की प्रक्रिया जारी है तथा पवन पवर विकास एवं पवन स्रोत निर्धारण पर अल्पकालिक स्नातकोत्तर डिप्लोमा पाठ्यक्रमों को शुरू करने का प्रयास भी कर रहा है। जुलाई 2011 से उक्त पाठ्यक्रम भी शुरू किए जाएँगे। उक्त पाठ्यक्रम पवन टरबाइन के पणधारी/उद्योग के मामलों/पवन स्रोत निर्धारण तथा पवन पवर परियोजनाओं के कार्यान्वयन से संबंधित प्रचालन एवं रखरखाव की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके।

छोटे पवन टरबाइनों का मनोनयन

इस अवधि के दौरान अनुसंधान एवं विकास एकक ने छोटी पवन टरबाइन व्यवस्थाओं (एसडब्ल्यूईएस) के तृतीय मनोनयन/अंतिम मनोनयन सूची का लोकार्पण किया है।

इस सूची में अनंतिम प्रकार मनोनयन में 6 मॉडलों के 4 उत्पादक तथा मनोनयन किए हुए 4 मॉडलों के 2 उत्पादक शामिल हैं।

छोटे पवन टरबाइनों का परीक्षण

इस अवधि के दौरान आईईसी 61400-2 तथा आईईसी 61400-12-1 के मानकों के अनुसरण में विभिन्न उत्पादकों द्वारा उत्पादित 1.4 kW से 5 kW छोटे पवन टरबाइन के 7 मॉडलों के लिए परीक्षण मापन कार्य जारी हैं।



डब्ल्यूटीआरएस, कयथार में संस्थापित छोटे पवन टरबाइनों के मॉडल

पवन स्रोत निर्धारण एकक में प्रगति

जनवरी से मार्च 2011 की अवधि में केरल, मध्य प्रदेश तथा अंदमान एवं निकोबार द्वीपों में 3 नवीन पवन परिवीक्षण स्टेशन संस्थापित किए गए। वर्तमान में, मंत्रालय के साथ अन्य उद्यमियों द्वारा प्रायोजित विभिन्न पवन परिवीक्षण परियोजनाओं के अंतर्गत 18 राज्यों में 69 तथा 2 संघ राज्य क्षेत्र में 79 पवन अनुवीक्षण स्टेशन प्रचालित हैं।

निम्नलिखित स्थलों में पवन अनुवीक्षण प्रक्रिया के वैधीकरण परियोजना कार्य

- मेसर्स सुजलॉन इंफ्रॉस्ट्रक्चर सर्विस लिमिटेड, पुणे के लिए अकाल, मनाभा, करवत, यमावरम, कोट्टलपल्ली, मोकल, साधवाहगपुर वन, कुंददम, मुत्तियमपट्टी, तयमपालयम, मुत्तुनयनकणपट्टी, गोटे, वज्रकरुर, भीमरणा, कोळेगाँव, उत्तरी कोळेगाँव, खटुम्बा, रावळेश्वर, बालवेंकटपुरम, दमनजोड़ी-1 और वल्लयपालयम।
- मेसर्स केनर्सिस इंडियन प्राइवेट लिमिटेड, पुणे के लिए महाराष्ट्र में जम्भ आम्बेरी।
- मेसर्स ऐनरकॉन इंडिया लिमिटेड, मुम्बई के लिए नकंत्रना, आन्ध्रा लेक सेन्ट्रल एवं बनस्चना-2.
- मेसर्स वेस्टॉस विण्ड टेक्नॉलोजी प्राइवेट लिमिटेड, चेन्नई के लिए वाशी-2 में।

- मेसर्स गुट्टसीमा विण्ड इनर्जी प्राइवेट लिमिटेड, हैदराबाद के लिए अनिमेला एवं बालवेंकटपुरम।
- मेसर्स केएसके विण्ड इनर्जी प्राइवेट लिमिटेड, हैदराबाद के लिए सोमन्दपल्ली।

इस अवधि के दौरान निम्नलिखित परामर्श परियोजना कार्य पूर्ण हैं और रिपोर्ट प्रस्तुत किया जा चुका है।

1. पवन खेत परियोजनाओं के लिए सूक्ष्म स्थलीकरण
 - मेसर्स टाटा पवर कंपनी लिमिटेड, मुम्बई के लिए गुजरात के कुछ जिले में कुन्द्रा स्थल पर।
 - मेसर्स मैसूर मर्केन्टाइल कंपनी लिमिटेड, बेंगलूर के लिए कर्नाटक के बळगाँव जिले में तोरणहल्ली स्थल में।
 - मेसर्स टाटा पवर कंपनी लिमिटेड, मुम्बई के लिए महाराष्ट्र में बीड़ जिले में देवुलगाँव घाट में करखेलखुर्द क्षेत्र में।
2. पवन खेत परियोजनाओं के लिए स्थल वैधीकरण एवं उत्पादन आकलन।
 - मेसर्स आईटीसी लिमिटेड होटल्स डिविज़न, गुडगाँव के लिए राजस्थान में अकाल (4 x 1500 kW) स्थल।
 - मेसर्स आईटीसी लिमिटेड – होटल्स डिविज़न, चेन्नई की चेन्नई परियोजना में तमिलनाडु के तिरुनलवेली जिले में अमुदपुरम स्थल (8 x 2100 kW) में।
 - मेसर्स सुजलॉन इनर्जी लिमिटेड, पुणे के लिए गुजरात में जोधिया (20 x 1500 kW) और गोरसर (17 x 1500 kW) स्थल में।
 - मेसर्स केनर्सिस इंडियन प्राइवेट लिमिटेड, पुणे के लिए महाराष्ट्र में सतारा जिले में शिरावली (13 x 2000 kW) और जम्भ आम्बेरी (7 x 2000 kW) स्थल में।
 - मेसर्स रिन्सू पवर प्राइवेट लिमिटेड, मुम्बई के लिए महाराष्ट्र के सतारा जिले में शिरावली (9x2000 kW) में।
3. मेसर्स सर्धन रेलवे चेन्नई के लिए तमिलनाडु में प्रस्तावित 10.5 MW पवन खेत परियोजनाओं का तकनीकी मूल्यांकन रिपोर्ट।
4. मेसर्स यूसी वर्ल्ड ऑनलाइन लिमिटेड, चेन्नई के लिए तमिलनाडु के तूतुकूडी जिले में ओट्टापिडारिपुरम के आसपास के क्षेत्र में पवन खेत के योग्य क्षेत्रों का व्यावहारिकता अध्ययन।
5. मेसर्स टीएसडीसी इंडिया लिमिटेड, क्रिषिकेश के लिए मध्य प्रदेश में सतना के पास पहरी/मैहर क्षेत्र में पवन स्रोत निर्धारण के लिए स्थल की पहचान।
6. मेसर्स नर्मदा हाइड्रोइलेक्ट्रिक विकास कॉर्पोरेशन लिमिटेड के लिए मध्य प्रदेश के बेतुल जिले में कुकरु क्षेत्र में स्थित तीन स्थलों में पवन स्रोत निर्धारण अध्ययन।
7. मेसर्स मैसूर मर्केन्टाइल कंपनी लिमिटेड, बेंगलूर के लिए कर्नाटक के बळगाँव जिले में तोरणहल्ली में पवन डेटा इंजीनियरिंग, प्रक्रियाकरण एवं विश्लेषण।
8. मेसर्स नर्मदा इनर्जी प्राइवेट लिमिटेड, जबलपुर के लिए मध्य प्रदेश के सांगरा डोंगरी, सियोनी जिले में पवन परिवीक्षण।

राज्य नोडल एजेन्सियों के लिए पवन स्रोत निर्धारण कार्यक्रम के लिए दिनांक 17.02.2011 एवं 18.02.2011 को समीक्षा बैठक आयोजित किए गए।



समीक्षा बैठक

सी-वेट, चेन्नई में मेसर्स पीआरडीसी, बेंगलूरु द्वारा 19 से 21 जनवरी 2011 की अवधि में एमआई-पवर्स सॉफ्टवेयर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।

सी-वेट के परिसरों में सांख्यिकीय समाधानों को समझने के लिए, पवन पवर स्रोतों का पूर्वानुमान करने के लिए तथा जटिल स्थलों में पवन लक्षणों को समझने के लिए दिनांक 24.02.2011 को विण्डसिम सॉफ्टवेयर में एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।

परीक्षण एकक में प्रगति

सी-वेट एवं मेसर्स गरुडा वायु शक्ति लिमिटेड के बीच में तमिलनाडु के तिरुनलवेली जिले के तिरुनलवेली तालुक के चेलियनल्लूर गाँव में गरुडा 700 kW पवन टरबाइन के प्रकार परीक्षण के लिए दिनांक 31 दिसंबर 2010 को करार पर हस्ताक्षर हुआ।

इसके अतिरिक्त, एकक 250 kW श्रीराम ईपीसी एवं 700 kW गरुडा पवन टरबाइन के प्रकार परीक्षण का कार्य भी कर रहा है।

एकक, आईएसओ 9001:2008 एवं आईएसओ/आईईसी 17025:2005 की आवश्यकताओं के अनुसार गुणवत्ता प्रबंधन व्यवस्था (क्यूएमएस) बनाए रखता है।

डेटा हस्तांतरण सॉफ्टवेयर

मेसर्स इंडिया डायरेक्ट ने डेटा के रिमोट अनुवीक्षण हस्तांतरण के लिए सॉफ्टवेयर का विकास किया है। अत्यंत गोपनीय नेटवर्क एवं डेटा की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए मेसर्स साइबर सेक्यूरिटी वर्क्स प्राइवेट लिमिटेड द्वारा आंतरिक एवं बाह्य सेवा कार्य पूर्ण हैं, जिन्हें सी-वेट के वेबपेज में सीधे प्रसारित किया जा सकता है।

मानकीकरण और प्रामाणीकरण एकक में कदम आगे बढ़े

पवन टरबाइनों के मॉडलों और उत्पादकों की पुनरीक्षित सूची (आरएलएमएम) के दिनांक 18.05.2010 के मुख्य सूची के लिए परिशिष्ट-खरख जारी करने के लिए दस्तावेज़/सूचना प्राप्त हुए हैं तथा अद्यतनित आरएलएमएम की परिशिष्ट-खरख सूची दिनांक 19.01.2011 को जारी किया गया है। आरएलएमएम की अगली "मुख्य सूची" के लिए प्रक्रिया कार्य जारी किए जा चुके हैं।

पवन टरबाइन उत्पादकों की बैठक

सी-वेट ने भारतीय पवन टरबाइन उत्पादक संघ (आईडब्ल्यूटीएमए) के सहयोग में सी-वेट में दिनांक 10.03.2011 को "पवन टरबाइन उत्पादकों की बैठक" आयोजित की थी। पवन टरबाइन उत्पादक एवं पवन टरबाइनों के मॉडल एवं उत्पादकों की पुनरीक्षित सूची (आरएलएमएम) समिति के सदस्यों ने आरएलएमएम के कार्यान्वयन के विभिन्न पहलुओं पर चर्चा की। सी-वेट के कार्यकारी निदेशक एवं आरएलएमएम के अध्यक्ष, डॉ. एस. गोमतीनायगम ने "ऑनशोर पवन पवर 2011" पर भाषण प्रस्तुत किया जिसमें उन्होंने पवन टरबाइन उद्योग की स्वस्थ एवं नियत वृद्धि तथा पवन टरबाइन मॉडलों और उत्पादकों की संख्या में महत्वपूर्ण वृद्धि पर प्रकाश डाला। मानकीकरण एवं प्रामाणीकरण एकक के प्रमुख, श्री ए. सेन्थिल कुमार ने "पवन टरबाइन मॉडल एवं उत्पादकों की पुनरीक्षित सूची (आरएलएमएम) - एक रूपरेखा" पर भाषण दिया। अपने भाषण में उन्होंने आरएलएमएम की प्रक्रिया के साथ आरएलएमएम दस्तावेज़ीकरण से संबंधित पहलुओं पर प्रकाश डाला। सी-वेट ने आरएलएमएम सूची जारी करने के दस सालों की सफल पूर्णता में उद्योग के समर्थन और सहयोग के लिए धन्यवाद दिया।



"पवन टरबाइन उत्पादकों की बैठक" में प्रतिभागियों के एक भाग की फोटो

सी-वेट के कार्यकारी निदेशक, मानकीकरण एवं प्रामाणीकरण एकक के प्रमुख तथा परीक्षण एकक के प्रमुख ने भारतीय मानक ब्यूरो, नई दिल्ली द्वारा आयोजित तृतीय पवन टरबाइन अनुभागीय समिति की ईटी-42 बैठक में भाग लिया।

आईटीसीएस एकक से प्रमुख समाचार

विशिष्ट प्रशिक्षण कार्यक्रम

सूचना, प्रशिक्षण एवं वाणिज्यिक सेवा एकक ने क्रीडा, लीडा एवं एमएनआरई के अधिकारियों के लिए दिनांक 27 दिसंबर 2010 से 06 जनवरी 2011 की अवधि में "पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी एवं अनुप्रयोगों" पर विशिष्ट प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। इस विशिष्ट प्रशिक्षण कार्यक्रम में पवन स्रोत निर्धारण से लेकर परियोजना कार्यान्वयन तथा प्रचालन एवं रखरखाव से संबंधित पवन पवर के सभी पहलुओं पर प्रकाश डाला गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम में कार्गिल नवीकरणीय ऊर्जा विकास एजेन्सी (क्रीडा), लडाक नवीकरणीय ऊर्जा विकास एजेन्सी (लीडा) तथा नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय में नियुक्त नए वैज्ञानिक, कुल मिलाकर 31 प्रतिभागियों ने भाग लिया। पूर्व ऊर्जा सचिव एवं सदस्य-सीएटी, श्री सतपति, आईएस ने उक्त प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन किया।



क्षेत्रीय दौरा के दौरान प्रतिभागी

प्रशिक्षण के दौरान प्रतिभागियों ने सी-वेट के कयथार में स्थित पवन टरबाइन अनुसंधान स्टेशन, कन्याकुमारी के पास स्थित पवन खेत, पांडीचेरी में पवन टरबाइन उत्पादन सुविधा तथा मदुरै के सिवंगंगा में 5 MW सौर पीवी प्लांट का दौरा किया।

तमिलनाडु विद्युत शक्ति विनियामक आयोग (टीएनईआरसी) के सदस्य, श्री एस. नागलसामी समापन समारोह के मुख्य अतिथि थे और उन्होंने समापन भाषण के बाद प्रतिभागियों को पाठ्यक्रम प्रमाण-पत्र वितरित किया।



श्री एस. नागलसामी, समापन समारोह में प्रमाण-पत्र वितरित करते हुए



सी-वेट भवन के आगे प्रतिभागी

अन्य क्रियाकलाप

आईटीसीएस एकक प्रशिक्षण कार्यक्रमों को आयोजित करने के अतिरिक्त, नियमित रूप से पुस्तकालय की देखरेख करता है, समाचार-पत्रिका एवं वार्षिक प्रतिवेदन के लिए समाचार इकट्ठा करता है। सी-वेट की सूचना प्रौद्योगिकी संरचनाओं को अद्यतन करते हुए उनका रखरखाव भी करता है। एकक द्वारा उक्त कार्यों के साथ वेबसाइट में सूचना अद्यतन किया जाता है तथा सम्मेलन एवं प्रदर्शनी सुविधाओं का भी रखरखाव करता है। इसके साथ एकक परिसरों में ई-सुरक्षा भी बनाए रखता है।

प्रदर्शनियों में सी-वेट की प्रतिभागिता

सी-वेट ने निम्नांकित कार्यक्रमों में सी-वेट के क्रियाकलापों तथा सी-वेट द्वारा प्रदत्त सेवाओं के बारे में स्टॉल प्रदर्शित किया जिसके माध्यम से सार्वजनिक जनता में पर्यावरणानुकूल पवन ऊर्जा के बारे में जागरूकता पैदा हुयी।

- 98वें भारतीय विज्ञान कांग्रेस : चेन्नई में एसआरएम विश्वविद्यालय में 3-7 जनवरी 2011 की अवधि में आयोजित "भारत का गर्व-एक्सपो प्रदर्शनी" में।
- अंतर्राष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा एक्सपो एवं सम्मेलन - 2011. 14-16 जनवरी 2011 की अवधि में तमिलनाडु ऊर्जा विकास एजेन्सी, चेन्नई द्वारा आयोजित "वावोवा-2011" की प्रदर्शनी में।
- चेन्नई साईस सिटी में 29.01.2011 से 03.02.2011 तक की अवधि में "चेन्नई साईस फेस्टिवेल 2011" की प्रदर्शनी।

आगामी प्रशिक्षण कार्यक्रम

दसवाँ राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

“पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी” पर दिनों 25 मई से 27 मई 2011 की अवधि में आयोजित की जानेवाली तीन दिवसीय राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए आवेदन पत्रों को आमंत्रित किया जाता है। उक्त प्रशिक्षण कार्यक्रम के पाठ्यक्रम में पवन स्रोत निर्धारण से पवन टरबाइनों के संस्थापन एवं चालू करने तक सभी पहलुओं के साथ वित्तीय, पर्यावरण संबंधी एवं सीडीएम पहलू संबंधी पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी के सभी मूलभूत पहलुओं के विषय शामिल हैं। यह पाठ्यक्रम पवन ऊर्जा उद्योग में कार्यरत किसी भी व्यक्ति के लिए अत्यंत उपयोगी सिद्ध होता है या उन सभी व्यक्तियों के लिए उपयोगी है जो इस क्षेत्र से परिचित होना चाहते हैं। उद्योग के व्यक्ति, शैक्षणिक एवं अनुसंधान संस्थानों के व्यक्ति, अनुसंधाता, राज्य नोडल एजेन्सी, सुविधा प्रदान करनेवाले, परामर्शदाता, परियोजना का विकास करनेवाले/प्रबंधक, गैर-सरकारी संस्थाएँ, आपूर्तिकारक एवं वितरक, मीडिया के व्यक्ति तथा सरकारी संस्थानों के व्यक्तियों लिए यह प्रशिक्षण कार्यक्रम अत्यंत उपयोगी सिद्ध होता है। इस संदर्भ में अधिक जानकारी प्राप्त करने के लिए हमारे www.cwet.tn.nic.in की वेबसाइट देखें।

सातवाँ अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

“पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी एवं उसके अनुप्रयोगों” पर 03 अगस्त से 26 अगस्त 2011 की अवधि में चार हफ्तों के लिए एक प्रायोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित की जा रही है। यह पाठ्यक्रम, भारतीय तकनीकी एवं आर्थिक सहयोग (आईटीईसी) एवं अफ्रीका के लिए विशिष्ट राष्ट्रमण्डल सहायता कार्यक्रम (एससीएपी) के भागीदार कंपनियों के लिए आयोजित की जा रही है। उक्त पाठ्यक्रम, भारत सरकार के नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के समर्थन में आईटीईसी/एससीएपी कार्यक्रम के अंतर्गत विदेश मंत्रालय द्वारा प्रायोजित की जा रही है। दिलचस्पी रखनेवाले व्यक्तियों से अनुरोध है कि वे हमारे वेबसाइट www.cwet.tn.nic.in / cwet.res.in से पाठ्यक्रम की विषय-सूची और अधिक जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

परिसरों में आगंतुक

इस अवधि में परिसरों में निम्नांकित भ्रमण आयोजित किए गए। विद्यार्थी आगंतुकों के लिए मूलभूत पवन ऊर्जा तथा सी-वेट के क्रियाकलापों और केन्द्र द्वारा प्रदत्त सेवाओं के बारे में एक संक्षिप्त प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किया गया तथा परिसरों में उपलब्ध सुविधाओं को भी निरूपित किया गया। आगंतुकों में विद्यार्थी, विदेश से आनेवाले प्रतिनिधि और पणधारी शामिल हैं।

- क्रेडा, लीडा एवं एमएनआरई से विशिष्ट प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लेने के लिए ३१ प्रतिभागी।
- ए.जे. मुहम्मद सातक इंजीनियरिंग कॉलेज के बीई-ईईई विभाग से दिनांक 09 फरवरी 2011 को 41 विद्यार्थी और २ कर्मचारियों ने सी-वेट का भ्रमण किया।
- राष्ट्रीय तकनीकी अध्यापक प्रशिक्षण एवं अनुसंधान संस्थान द्वारा आयोजित कर्मचारी विकास कार्यक्रम के एक भाग के रूप में दिनांक 23 फरवरी 2011 को 17 बहुशिल्प विज्ञान के अध्यापकों ने सी-वेट का भ्रमण किया।

- वेलम्माल इंजीनियरिंग कॉलेज से बीई-ईईई के चतुर्थ वर्ष से 66 विद्यार्थी और 2 कर्मचारियों ने दिनांक 24 फरवरी 2011 एवं 25 फरवरी 2011 को सी-वेट का दौरा किया।
- दिनांक 07.02.2011 को नाँवें के प्रतिनिधियों ने सी-वेट का भ्रमण किया।
- 19 फरवरी 2011 को मलेशिया के प्रतिनिधियों ने सी-वेट का भ्रमण किया।
- साउदी अरब से क्रॉस्सिम यूनिवर्सिटी के डॉ. सुलैमान अलीयाहा और उनके दल ने दिनांक 08 मार्च 2011 को सी-वेट का भ्रमण किया।
- पवन एवं पवन सौर ऊर्जा पर करार पर हस्ताक्षर से पूर्व चर्चा करने के लिए एनआरई, एओआई के अधिकारी एवं भारत के राजदूत ने 17 जनवरी से 22 जनवरी 2011 की अवधि में सी-वेट का भ्रमण किया।

बाह्य मंचों में सी-वेट के वैज्ञानिकों द्वारा प्रदत्त आमंत्रित भाषण

सी-वेट के कार्यकारी निदेशक

- डॉ. एस. गोमतिनायगम ने दिनांक 04.01.2011 को सेंट जार्ज इंटर नेशनल स्कूल, श्री पेरुंबुदूर, चेन्नई में आयोजित ई फर एनर्जी सम्मेलन में प्रतिभागियों को संबोधित करने हुये 'प्रभावी एकान्तर ऊर्जा स्रोत' विषय पर भाषण दिया।
- डॉ. एस. गोमतिनायगम ने एनएएल, बँगलूर में दिनांक 12.01.2011 को आयोजित सीएसएमएसटी के पहले वैज्ञानिक बैठक की अध्यक्षता की।
- डॉ. एस. गोमतिनायगम ने चेन्नई में साईस सिटी में आयोजित विज्ञान उत्सव में दिनांक 02.02.2011 को "नवीकरणीय ऊर्जा" पेनल में चर्चा की अध्यक्षता की।
- डॉ. एस. गोमतिनायगम ने दिनांक 15.02.2011 को 2020 तक डब्ल्यूई20 पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन एवं प्रदर्शनी के दौरान "पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी की प्रवृत्ति एवं सहकारी संबंधी मामलों" के सत्र की अध्यक्षता की।
- डॉ. एस. गोमतिनायगम ने हैदराबाद में दिनांक 16.02.2011 को आयोजित अभियांत्रिकी में पवन ऊर्जा एवं ईएचएस उत्कृष्टता कार्यक्रम में आईटीसी के अभियंताओं के समक्ष "पवन ऊर्जा उत्पादन" पर भाषण प्रस्तुत किया।
- डॉ. एस. गोमतिनायगम ने दिनांक 23.02.2011 को www.web2present.com में आयोजित वेब-संगोष्ठी में "वर्ष 2011 में भारत में पवन पवर" पर भाषण दिया।
- डॉ. एस. गोमतिनायगम ने दिनांक 04.03.2011 को सेलम में स्थित सोना कॉलेज ऑफ टेक्नॉलोजी में आयोजित "आन्ध्र" एक राष्ट्रीय स्तर की संगोष्ठी के मुख्य अतिथि के रूप में "पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी की अद्यतन प्रवृत्तियों" पर भाषण दिया।
- डॉ. एस. गोमतिनायगम ने दिनांक 11.03.2011 को विनायका मिशनस यूनिवर्सिटी में आयोजित नवीकरणीय ऊर्जा सम्मेलन की अध्यक्षता करते हुए सम्मेलन का उद्घाटन किया।

- डॉ. एस. गोमतीनायगम ने दिनांक 11.03.2011 को पुणे के पास स्थित केनेर्सिस-बारामती प्लांट के उद्घाटन समारोह में भाग लिया तथा इस सुअवसर पर आमंत्रित भाषण प्रस्तुत किया।
- डॉ. एस. गोमतीनायगम ने दिनांक 17.03.2011 को हिन्दुस्तान यूनिवर्सिटी को नवीकरणीय ऊर्जा व्यवस्थाओं की अद्यतन प्रवृत्तियों पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में तकनीकी सत्र की अध्यक्षता की और उन्होंने भारतीय उप-महाद्वीप में पवन ऊर्जा की संभाव्यता पर भाषण दिया।

अनुसंधान एवं विकास

- श्री राजेश कट्याल ने दिनांक 08 जनवरी से 09 जनवरी 2011 की अवधि में भोपाल स्थित अभियंता संस्थान में आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी में "भारतीय प्रसंग में छोटे पवन टरबाइन/ऐयरोजनरेटर्स के परीक्षण" पर भाषण दिया।
- श्री राजेश कट्याल ने परिचालन समिति गठित करने के लिए "भारत में ऑफशोर पवन ऊर्जा विकास" पर आधारभूत अनुसंधान-पत्र तैयार किया तथा उन्होंने दिनांक 20.01.2010 को उक्त अनुसंधान-पत्र नई दिल्ली में नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय में प्रस्तुत किया गया।
- श्री राजेश कट्याल ने राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (एनआईओटी) में दिनांक 21.01.2011 को आयोजित "ऑफशोर ऊर्जा - भारत में कितनी जल्दी?" पर खत पूर्ण सत्र के प्रतिभागियों को संबोधित किया।
- श्री राजेश कट्याल ने चेन्नई स्थित भारत विश्वविद्यालय में दिनांक 09.03.2011 को आयोजित राष्ट्रीय स्तर के तकनीकी संगोष्ठी स्पाइक'11 में मुख्य अतिथि के रूप में उद्घाटन समारोह में भाषण दिया।
- श्री राजेश कट्याल ने चेन्नई स्थित चेन्नई वाणिज्य केन्द्र में 14 जनवरी से 16 जनवरी 2011 की अवधि में टीईडीए, एमएनआरई एवं टेक्नो स्पेसस द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित अंतर्राष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा ऐक्स्पोजे एवं सम्मेलन में सह-अध्यक्षता की।
- श्रीमती दीपा कुरुप ने अण्णा विश्वविद्यालय में दिनांक 21.01.2011 को टीएनईबी अभियंताओं के लिए आयोजित विशिष्ट प्रशिक्षण कार्यक्रम में "पवन टरबाइनों का ग्रिड से समेकीकरण" पर भाषण दिया।

पवन स्रोत निर्धारण

- डब्ल्यूआरए एकक के वैज्ञानिक, श्री के. भूपति ने दिनांक 20.01.2011 को वेलम्माल इंजीनियरिंग कॉलेज, रेड हिल्स में "पवन स्रोत निर्धारण" पर भाषण दिया।
- डब्ल्यूआरए एकक के वैज्ञानिक, श्री के. भूपति ने दिनांक 22.01.2011 को एनआईटीटीटीआर, तरमणि में सदरन स्टेट पालीटेक्निक लेक्चर्स में "पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी एवं अनुप्रयोगों" पर भाषण दिया।
- डब्ल्यूआरए एकक में कार्यरत श्रीमती जी. अरिवुक्कोडी ने दिनांक 11.02.2011 को कोयम्बतूर इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलोजी द्वारा आयोजित

नवीकरणीय ऊर्जा उपयोग (आईसीआरईयू)-2012" अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के एक भाग के रूप में "पवन ऊर्जा व्यवस्थाएँ - मॉडलिंग एवं डिजाइन" पर एक दिवसीय सम्मेलन-पूर्व शिक्षण में "पवन स्रोत निर्धारण एवं विश्लेषण" में भाषण दिया।

परीक्षण

- श्री एस. ए. मैथ्यू ने 03 जनवरी 2011 को सेइंट जॉन्स इंटरनेशनल रेसिडेण्शियल स्कूल द्वारा आयोजित राष्ट्रीय स्तर के ई-फॉर इनर्जी 2010" दो दिवसीय सम्मेलन के मान्य अतिथि थे और उन्होंने "पवन टरबाइनों के परीक्षण" पर भाषण प्रस्तुत किया।
- श्री एम. अन्वर अली ने 24 फरवरी 2011 को तिरुच्चिरापल्ली-620 009 स्थित अम्मापट्टी के जे. जे. कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एण्ड टेक्नॉलोजी के पर्यावरण अनुसंधान विभाग द्वारा "ऊर्जा एवं दीर्घकालिक पर्यावरण (एनएसीओ ईएसई-2011) पर आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन में "ग्रिड से समेकित पवन टरबाइन" पर भाषण दिया।

मानक एवं प्रामाणीकरण

- एकक के प्रमुख, श्री ए. सेन्थिल कुमार ने तमिलनाडु ऊर्जा विकास एजेन्सी द्वारा आयोजित अंतर्राष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा सम्मेलन 2011, वा वो वा - 2011 में "पवन ऊर्जा व्यवस्थाएँ - प्रौद्योगिकी विकास एवं प्रामाणीकरण" विषय के पूर्ण-चर्चा सत्र में भाग लिया और पवन टरबाइनों के प्रकार प्रामाणीकरण पर विस्तृत प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किया।
- श्री अरुलसेल्वन, कनिष्ठ अभियंता ने कोयम्बतूर इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलोजी द्वारा आयोजित नवीकरणीय ऊर्जा उपयोग (आईसीआरईयू)-2012" अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के एक भाग के रूप में "पवन ऊर्जा व्यवस्थाएँ - मॉडलिंग एवं डिजाइन" पर एक दिवसीय सम्मेलन-पूर्व शिक्षण में "पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी की रूपरेखा" में भाषण दिया।

विदेश भ्रमण

- केन्द्र के कार्यकारी निदेशक, डॉ. एस. गोमतीनायगम ने जनवरी 2011 में पवन एवं सौर ऊर्जा पर भारत-ईजिप्ट सहयोग पर समझौता करार पर हस्ताक्षर करने के दौरान नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के माननीय मंत्री के नेतृत्व में भारतीय पवन टरबाइन उतपादकों के साथ ईजिप्ट में बी2बी बैठक में भाग लिया।
- श्री पी. कनगवेल ने चीन देश में लाईफ अकादमी/सीडा, स्वीडन द्वारा 19 एवं 20 जनवरी 2011 को "पवन पवर विकास एवं उपयोग" पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम की पहली चरण में भाग लिया तथा उपस्थित अंतर्राष्ट्रीय प्रतिभागियों के समक्ष भारतीय पवन ऊर्जा पर भाषण प्रस्तुत किया।

भारत में पवन पवर - पूर्व स्थिति से उभरना

डॉ. एस. गोमतीनायगम, कार्यकारी निदेशक, पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी केन्द्र, ईमेल-ed@cwet.res.in

परिचय

भारत; ग्रिड से कनेक्ट किए गए पवर में 12 GW की संस्थापित कुल क्षमता रखते हुए चीन देश, अमरीका, जर्मनी एवं स्पेईन देश के बाद पाँचवें स्थान पर है। तथापि, भारत में संस्थापित औसत क्षमता की पवन चक्कियों में अत्यधिक वृद्धि देखी जाती है जो 1 MW संस्थापित प्रति पवन मशीन के निकट है। फिर भी, संपूर्ण भारत में प्रत्याशित उपयोगिता घटक 17-20% के बीच में आगे-पीछे हो रहा है। इसके परिणामस्वरूप, वर्तमान में लागू ग्रिड कनेक्ट करने के लिए मानक तथा पवन टरबाइनों के प्रचालन एवं रखरखाव के मामलों के साथ संपूर्ण भारत में भौगोलिक रूप से फैले पवन खेतों की समालोचना एवं पुनर्निर्माण करने की आवश्यकता दिखाई देती है।

त्वरित अवमूल्यन ही वह नीति है जो भारत में पवन पवर विकासों को चला रहा है। यद्यपि, भारत सरकार ने कर के गैर-भुगतानित निवेशकों के लिए जो विशिष्ट योजनाओं की घोषणा की है, जैसे जी.बी.आई. (उत्पादन आधारित प्रोत्साहन); आज तक, भारत सरकार के नवीन एवं नवीकरणीय मंत्रालय की प्रत्याशाओं की तुलना में जीबीआई योजना के अंतर्गत पंजीत परियोजनाएँ बहुत ही कम हैं। उक्त योजना के अंतर्गत पंजीत बहुत ही कम परियोजनाएँ भी आईपीपी (भारतीय पवर परियोजनाएँ) विकासकों द्वारा प्रायोजित ही हैं जो सार्वजनिक/निजी क्षेत्र एवं अन्य सरकारी उपक्रमों को पवन पवर में निवेश करने के लिए सहायक रहे हैं। यद्यपि, इनमें से कई सार्वजनिक क्षेत्र एवं सरकारी उपक्रमों ने पवन पवर में निवेश करने में दिलचस्पी दिखाई है, तथापि, कई नीति के त्वरित अवमूल्यन धारा पकड़ कर झूल रहे हैं।

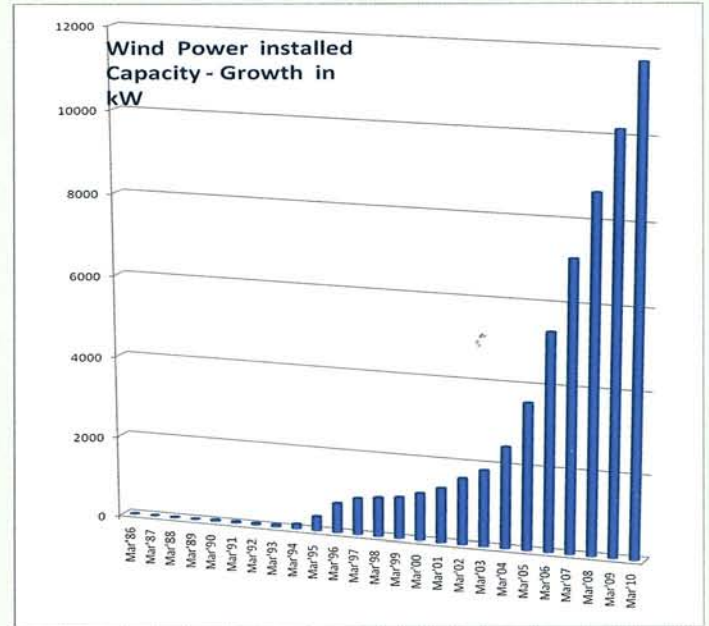
वर्तमान की उक्त प्रवृत्ति से व्यतिक्रमण करने की आवश्यकता है। कार्बन न्यूनीकरण प्रभाव एवं मौसम परिवर्तन को ऊर्जा आवश्यकताओं को बनाए रखने के लिए हरित पवर एवं हरित पर्यावरण के विकास संबंधी जागरूकता के बारे में स्पष्ट होने की आवश्यकता है तथा मानवता के लिए पीने के पानी जैसी जरूरतों को साथ साथ बनाए रखने की आवश्यकता है।

इस लेख में उन विभिन्न रास्तों पर प्रकाश डाला गया है जिनकी सहायता से भारत में पवन पवर को उबारा जा सके ताकि भारतीय मार्केट में उपलब्ध डब्ल्यूईजी के प्रौद्योगिकी विशिष्टताओं के संदर्भ में विकास की स्थिति की समीक्षा करते हुए लक्ष्यों को प्राप्त किया जा सके।

भारत में पवन पवर विकास की स्थिति

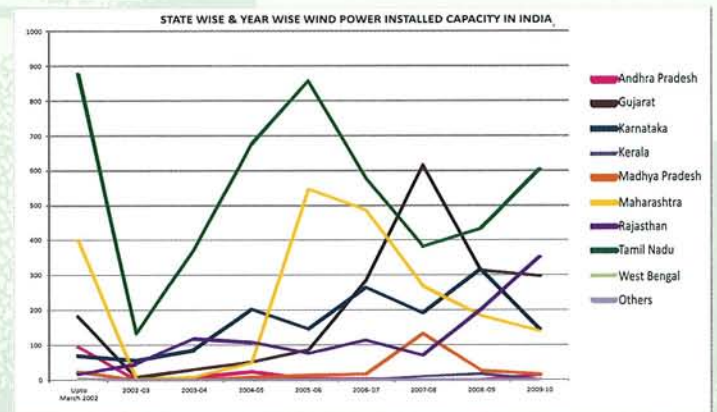
भारत के कई राज्यों में पवन खेत निरूपण होने लगे। चित्र 1 में वर्ष 1986 से संस्थापित पवन पवर की संचित क्षमता दिखाई जा रही है। वर्ष 1995 के बाद वर्ष 2002 तक वृद्धि काफी अच्छी है जब कई मशीन 500 kW की क्षमता से कम थे। वर्ष 2002 से भारतीय

मार्केट में जैसे 750 kW, 800 kW और 9 चथ जैसे मशीन आने लगे। वर्तमान में भारतीय मार्केट में 2.5 MW क्षमता के मशीन उपलब्ध हैं। आर्थिक मंदी के बावजूद भी भारतीय इलेक्ट्रिक ग्रिड में चथ जैसे मशीनों वर्गों के समेकित होने से पिछले पाँच वर्षों में एक नियमित स्थिर वृद्धि दिखाई देती है।

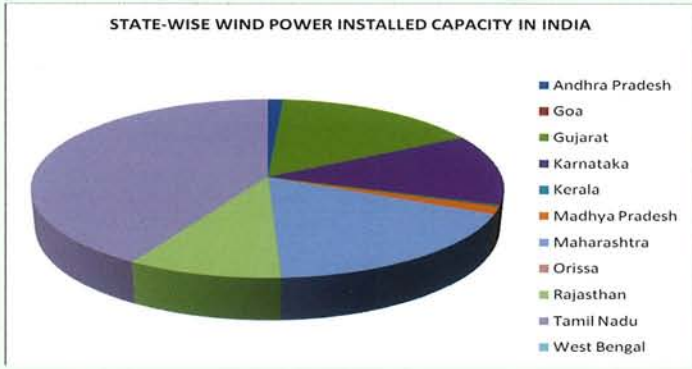


चित्र 1 भारत में संस्थापित पवन पवर की संचित क्षमता

भारत में पवन पवर संस्थापनों की क्षमता जोड़ने के राज्यवार एवं वर्षवार विवरण चित्र 2 में प्रस्तुत किए गए हैं, जबकि चित्र 3 में भारतीय राज्यों में संस्थापित संचित क्षमता के राज्यवार विवरण प्रस्तुत किए गए हैं।

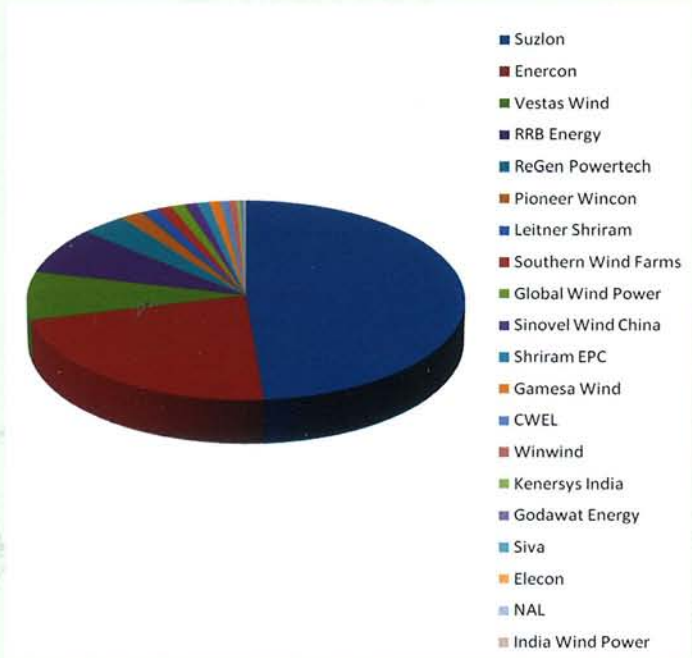


चित्र 2 संस्थापित पवन पवर की संचित क्षमता के राज्यवार विवरण



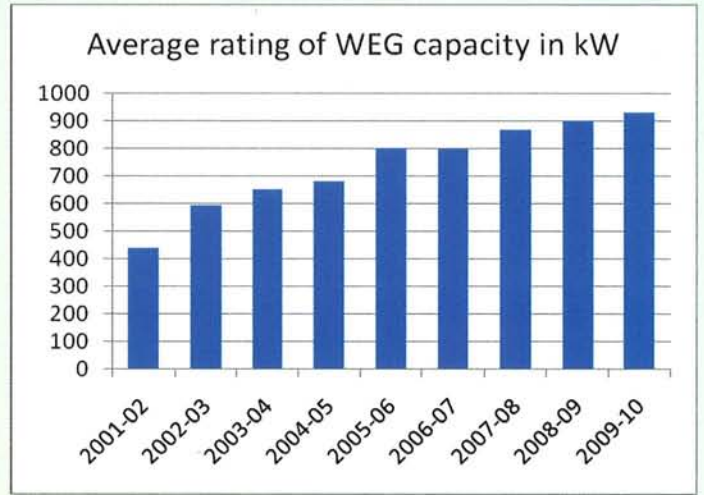
चित्र ३ भारत में पवन पवर का संचित वितरण

भारतीय ग्रिडों में कनेक्ट किए गए डब्ल्यूईजी (पवन इलेक्ट्रिक जनरेटर) के प्रामाणीकरण एवं गुणवत्ता के आश्वासन के संदर्भ में सरकार के मार्गदर्शनों को अत्यंत उदार बनाए जाने के कारण वर्तमान में भारत में 17 से भी अधिक उत्पादकों से लगभग 39 पवन टरबाइन मॉडल विभिन्न निवेशकों के लिए कार्य कर रहे हैं। चित्र 4 में वर्ष 2009-2010 की अवधि में भारत में भिन्न भिन्न खिलाड़ियों से कुल 1567 MW के पवन पवर परियोजनाओं के मार्केट शेयर के विवरण प्रस्तुत किए गए हैं।



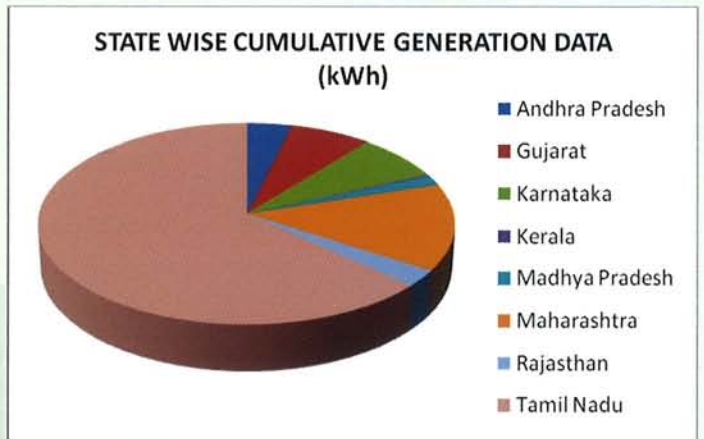
चित्र ४ में वर्ष २००९-१० में भारतीय उत्पादकों के मार्केट शेयर

चित्र 5 में ज़थ की क्षमता में डब्ल्यूईजी क्षमता के औसत दर को स्पष्ट रूप से दर्शाया गया है। इस शताब्दि में इसकी स्थिर वृद्धि होते हुए दिखाई देती है तथा वर्तमान में वर्ष 2010 में 932 kW के स्थान पर दिखाई देता है। कई राज्यों में पवन पवर के विकास के लाभ प्राप्त हो रहे हैं जबकि इसका संचित उत्पादन सतहत्तर मिलियन करोड़ रुपयों तक पहुँचता है और अब तक कोयले की बचत के साथ सतहत्तर हजार एवं हजार टन के कार्बन न्यूनीकरण हुआ है।



चित्र ५ भारत में प्रति पवन चक्की के औसत दर की वृद्धि

चित्र 6 में भारत के विभिन्न राज्यों में गत वर्षों में पवन इलेक्ट्रिक उत्पादन का संचित योगदान दर्शाया गया है तथा भारत के कुल उत्पादन में तमिलनाडु का योगदान 70% से भी अधिक रहा है।



चित्र ६ संचित पवन इलेक्ट्रिक उत्पादन में राज्यों का योगदान

वर्तमान तिथि में पवन पवर विकास की स्थिति में एक स्थिर वृद्धि होते हुए दिखाई देती है जो भारत के विभिन्न औद्योगिक लाभ की अनिश्चितता से परे है। इस बिन्दु पर प्रकाश डालने की ज़रूरत है क्योंकि औद्योगिक लाभ के बिना इस देश में पवन पवर का विकास हुआ ही नहीं होता। चूँकि, आज तक देश में त्वरित अवमूल्यन के कर-प्रोत्साहन से पवन पवर में वृद्धि होते हुए दिखाई देती है।

प्रौद्योगिकी स्थिति : प्रौद्योगिकी की दृष्टि से यदि कोई भारतीय मार्केट में उपलब्ध विभिन्न पवन मशीनों को देखे, तो उनकी क्षमताएँ 225 kW से 2.5 MW (2500 kW) की श्रेणी में देखी जाती हैं। वास्तव में लगभग ५ पहलू हैं जिनपर विचार करने की ज़रूरत है। भारतीय मार्केट में उपलब्ध विभिन्न तकनीकों की तुलना करने पर पता चलता है कि

विभिन्न प्रकार के रोटर और पवन पवर विनियामक तकनीक, ड्राइव ट्रेन (गीयर के साथ या गीयर के बिना) तथा अंत में जनरेटर प्रकार विद्यमान हैं।

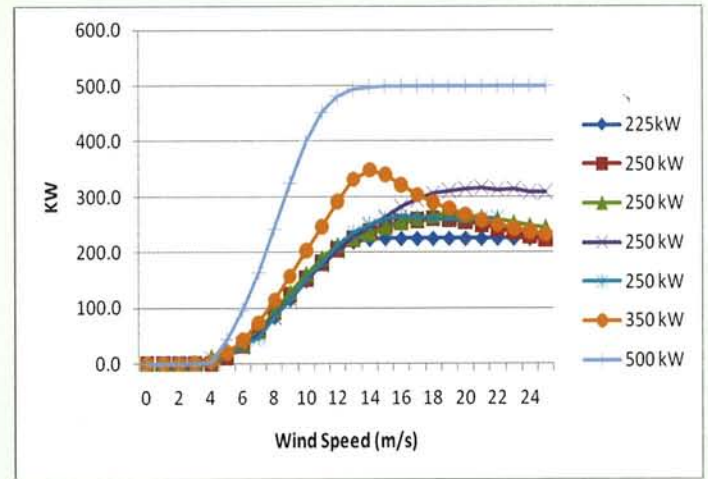
यदि रोटर को देखें, बहुत पहले के पवन मशीनों में स्पीड के मशीन लगाए जाते थे ताकि डिजाइन सरल बनाए रख सकें। वर्तमान में डब्ल्यूईजी में भिन्नता युक्त गति या द्वि-गति युक्त रोटर के प्रयोग की प्रवृत्ति है और यह स्पष्ट है कि भिन्न गति युक्त पवन मशीन में लाभ यह है कि फिक्स की हुई गति रोटर की स्थिर गति की तुलना में उक्त मशीन में पवन से 15 से लेकर 20% से भी अधिक ऊर्जा प्राप्त करने की क्षमता है। इसका अर्थ है कि पवन में होनेवाले हर उतार-चढ़ाव को एक दूसरे से मेल बिठाया जाएगा तथा प्रौद्योगिकी द्वारा क्षमता युक्त पवर को सुनिश्चित किया जा सकता है।

पवर विनियमन : जब जनरेटर की तरफ से आवश्यकता होती है तो ग्रिड से कनेक्ट किए हुए भिन्न गति युक्त पवन टरबाइन के प्रचालनों से पवन विनियामक का प्रवाह दो पद्धतियों से होता है, स्थिर वोल्टेज और स्थिर बारंबारता। ब्लेड से पवन के वार का कोण नियंत्रित होता है तो इसे पवर विनियामक तकनीक कहते हैं। जब ब्लेड अपने ही पवर को विनियमित करने के लिए अपनी ही धुरी के ऊपर नहीं घुमाया जाए तो उसे स्टॉल विनियमन कहते हैं। जैसे जैसे समय में पवन की गति में भिन्नता पाई जाती है और ब्लेड अपनी ही धुरी के ऊपर घूमे तो इसे पिच विनियमन कहते हैं। ब्लेडों के पिच के सक्रिय नियंत्रण के लिए पिच विनियमन को अतिरिक्त नियंत्रणों और जलीय-गतिकी या इलेक्ट्रिक मोटरीत व्यवस्थाओं की आवश्यकता होती है। वर्तमान की प्रवृत्तियाँ, सक्रिय पिच नियंत्रण के लिए अच्छे फीडबैक नियंत्रण के साथ पिच विनियमन की ओर अग्रसर हो रहे हैं।

ड्राइव ट्रेन तकनीक : रोटर के निम्न आरपीएम (घूर्णन प्रति मिनट) को उच्च आरपीएम में परिवर्तित करने के लिए भारत के 50 Hz (साइकिल प्रति क्षण) की ग्रिड बारंबारता की तुलना अमरीका के 60 Hz की बारंबारता से किया गया। कई डब्ल्यूईजी गीयर डिब्बे का प्रयोग करते हैं जिसमें 94-97% की क्षमता होती है। फिर भी, व्यावहारिक स्तर पर देखें तो पता चलता है कि पवन पवर के विकास की प्रारंभिक अवधि में कई गीयर डिब्बे असफल रहे। परिणामस्वरूप, भारत में कई उत्पादकों ने ऐसे मॉडलों का विकास किया जिनमें पवन ऊर्जा को गत्यात्मक ऊर्जा में बदलने के लिए गीयर-रहित ट्रांसमिशन तकनीक होते हैं ताकि जनरेटरों को ड्राइव करने के लिए उचित यांत्रिकी घूर्णन ऊर्जा पैदा हो सके।

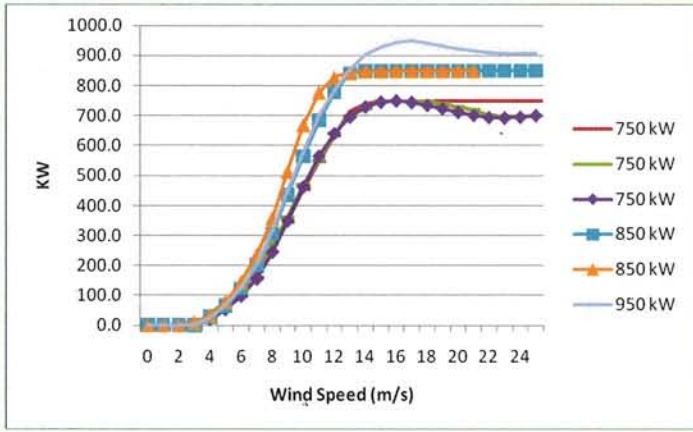
जनरेटर प्रकार : उपलब्ध जनरेटरों में स्क्रॉलरकेज इंडक्शन जनरेटर (एसआईजी) अत्यंत बुनियादी प्रकार का जनरेटर कहा जाता है, क्योंकि इंडक्शन जनरेटर, गैर-समकालिक जनरेटर होते हैं जो इलेक्ट्रिक ग्रिड के कॉईल को आकर्षित करने के लिए पवर प्राप्त करते हैं। परिणामस्वरूप, इससे पवन टरबाइन द्वारा उत्पादित पवर में कुछ अभिक्रियात्मक पवर उपभोग होता है। आधुनिक युग के जनरेटर पीएमएसजी (स्थायी चुम्बक समकालिक जनरेटर), ईईएसजी (इलेक्ट्रिक ऐक्टिवेटेड समकालिक जनरेटर) और डीएफआईजी (डब्ली फेड इंडक्शन जनरेटर) प्रकार के होते हैं, जबकि परंपरागत एसआईजी जनरेटरों में उसकी सरलता ही उसका लाभ है तो आधुनिक जनरेटरों में एक अत्याधुनिक एसी-डीसी-एसी कन्वर्टर के माध्यम से अर्द्ध या पूर्ण पवर कन्वर्शन का लाभ है जिसमें कुछ हद तक पवर इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण और परिचालिका शामिल हैं।

पवर का कार्य-निष्पादन : पवन टरबाइन के विभिन्न तकनीकों में से किसी भी स्थल के वार्षिक ऊर्जा उत्पादन को अधिकतम बनाना ही डिजाइनर का सर्वोच्च लक्ष्य है। किसी भी स्थल का वार्षिक ऊर्जा उत्पादन, 3 मुख्य प्राचलों पर निर्भर है। पहले प्राचल में किसी भी स्थल का पवन स्रोत है जो संबंधित स्थल में पवन की होनेवाली विशिष्ट गति के वार्षिक संभाव्यता से बताया जाता है। आमतौर पर इन संभाव्य पूर्वानुमानों को और ठीक किया जाना है ताकि संबंधित स्थल के वार्षिक पवन की गति में दीर्घकालिक उतार-चढ़ाव को शामिल किया जा सके। दूसरा महत्वपूर्ण प्राचल डब्ल्यूईजी के पवर के कार्य-निष्पादन से संबंधित है। पवर के कार्य-निष्पादन को मशीन के प्रामाणित पवर कर्व से मापा जाता है जो विभिन्न पवन गति की परिस्थितियों में मशीन के उत्पादित आऊटपुट का संकेत देता है। भारतीय मार्केट में उपलब्ध डब्ल्यूईजी और उनके पवर कर्व के लक्षण चित्र 7 से चित्र 9 तक में दिए गए हैं।

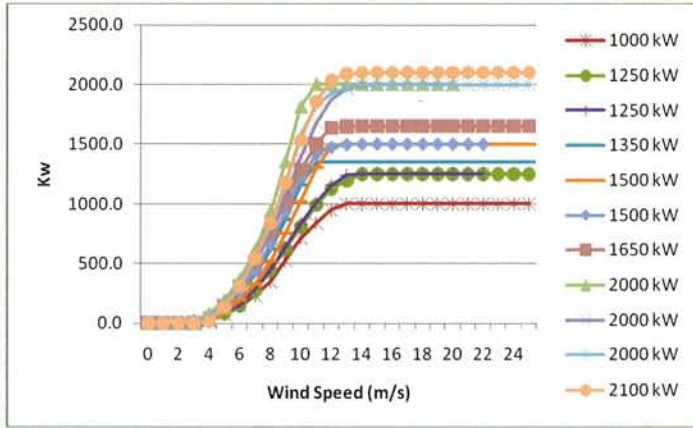


चित्र 7 डब्ल्यूईजी की कम क्षमता और पवर कर्व

एक ही प्रकार की क्षमता के मशीनों में इस पवर कर्व के महत्व पर प्रकाश डालने की जरूरत है। वार्षिक ऊर्जा उत्पादन (एईपी) को अधिकतम बनाने के लिए उनके आकारों के साथ उनके दरित पवन गतियाँ भी बहुत ही महत्वपूर्ण हैं। चित्र 7 में देखा जा सकता है कि कम क्षमता युक्त पुराने मशीनों के पवर कर्व, दरित पवन गति पर पवन टरबाइनों के दरित क्षमता प्राप्त करने के बाद डूबते हुए दिखाई दे रहे हैं और पवर आऊटपुट में गिरते दिखाई दे रहे हैं। यह अत्यंत विशिष्ट प्रकार का है, विशेष रूप से वे मशीन जो बेहतरीन पूर्वोत्तर स्टॉल रेजीम के लिए डिजाइन नहीं किए गए हैं। 750 kW एवं 950 kW की क्षेणी में मध्यम क्षमता के मशीनों में कुछ ऐसे मशीन हैं जिनमें दरित पवन गति के बाद एक विशिष्ट पूर्वोत्तर स्टॉल व्यवहार (चित्र 8) देखा जाता है। तथापि यह ध्यान देनेवाली बात है कि उन्हें निम्न श्रेणी में और मध्यम श्रेणी में भी देखा जा सकता है। कुछ ऐसे भी आधुनिक पवन मशीन हैं (चित्र 9) जिसमें कट-ऑफ पवन गति तक पलैट प्रतिक्रिया (दरित पवन गति के बाद भी पलैट पवर आऊटपुट) होती है। औसत वार्षिक वेग तथा संबंधित संभाव्यता सघनताओं के अतिरिक्त, स्थल में पवन की गति की दीर्घकालिक उपलब्धता के अनुकूल एईपी के इष्टतमीकरण के लिए उचित क्षमता के पवन टरबाइनों का सही चयन किया जाना जरूरी है।



चित्र 8 डब्ल्यूईजी की कम क्षमता और पवर की उप-मेगावाट मध्यम क्षमता एवं पवर कर्व



चित्र 9 डब्ल्यूईजी का मेगावाट वर्ग एवं पवर कर्व

चथ वर्ग के पवन मशीनों के मामले में कर्वों के निचले सेट के अनुसार यह देखा जाता है कि लगभग कई मशीनों में समरूपी पवर कार्य-निष्पादन, 25 m/s की सीमित पवन गति तक दरित पवन गति से परे है। यह कहा जा सकता है कि सक्षम कार्य-निष्पादन, एसी-डीसी-एसी पवर-इलेक्ट्रॉनिक्स का उपयोग करते हुए सक्रिय पिच विनियमन एवं पूर्ण परिवर्तनशीलता की प्रौद्योगिकी के कारण संभव है। हम इंडक्शन जनरेटरों को प्रचालित करने के लिए पवन में उतार-चढ़ाव से लेकर स्थिर टॉर्क तक भिन्नता युक्त टॉर्क का प्रयोग करनेवाले वैकल्पिक टॉर्क परिवर्तकों के इस्तेमाल पर विचार किया जा सकता है।

भारत में पूर्व स्थिति से उभरने के लिए पवर विकासों के लिए आगे के मार्ग :

- वर्ष 2009 के दौरान भारत सरकार के नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने कुछ प्रयासों की बात कही थी और इनमें से उत्पादन आधारित प्रोत्साहन (जी.बी.आई) अत्यंत दिलचस्प है जो गैर कर-दायी निवेशकों तथा नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाण-पत्रों (आरईसी) के लिए है। नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाण-पत्र, भारत

के उन राज्यों में विद्युत-शक्ति उत्पादन में आरपीओ (नवीकरणीय निवेश-सूची एवं शर्त) स्तरों को प्राप्त करने में सहायक होंगे, जिनमें पवन के स्रोत नहीं हैं।

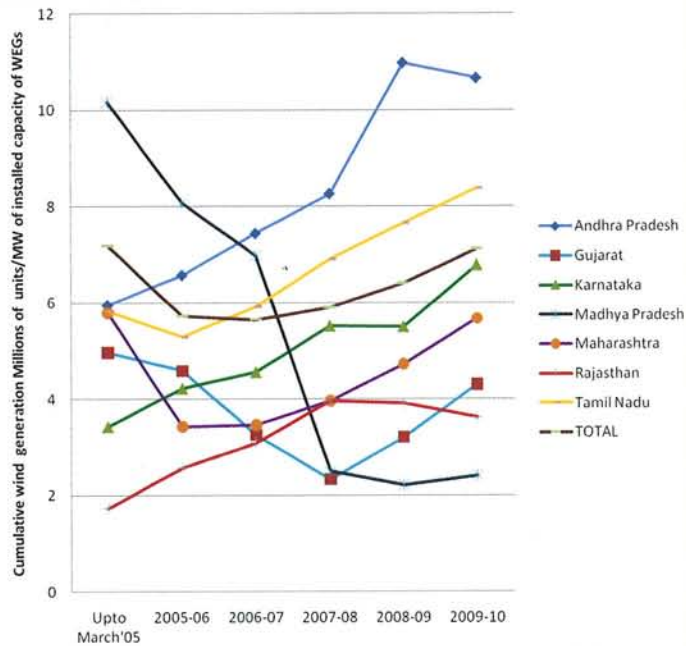
- भारतीय निवेशकों को वर्तमान उत्पादकों से नए मॉडल उपलब्ध करवाने के साथ-साथ भारत में नवीन एवं अद्यतन प्रौद्योगिकियाँ लाने के लिए एक नीति के रूप में पूर्ण रूप से पुनरीक्षित स्व-प्रामाणीकरण मार्गदर्शन जारी किए गए हैं।

इससे निश्चित रूप से नए मॉडलों को सुविधा प्राप्त होने के साथ-साथ उनके मॉडल डिजाइन/प्रामाणीकरण एवं परीक्षण स्तर में होने के बावजूद भी अद्यतन तकनीकों का प्रयोग करनेवाले विदेशी डब्ल्यूईजी उत्पादकों को भारत आने में सुविधा होगी। भारत में पवर के विकास को तेज गति प्रदान करने के लिए ब्लेड से लेकर संपूर्ण परियोजना विकासों तक विभिन्न डब्ल्यूईजी उपकरणों की लागत कम करने की अत्यधिक आवश्यकता है। लागत में कमी लाने की प्रक्रिया को तभी उपलब्ध कर सकते हैं जब उद्योग से गंभीर स्तर पर संपर्क हो तथा डब्ल्यूईजी घटकों की आपूर्ति श्रृंखला से विदेशी विनिमय बहिर्प्रवाह को रोकने के लिए स्वदेशी अनुसंधान एवं विकास कार्य हो। मानव संसाधन विकास पर भी महत्व दिया जाना चाहिए क्योंकि पवन ऊर्जा का अधिकाधिक उपयोग करने के लिए एक बहु-विषयी अभियांत्रिकी प्रयास की ज़रूरत है।

निष्कर्ष : उद्योग के विशेषज्ञों ने विद्युत-शक्ति आपूर्ति व्यवस्थाओं में पवन पवर के पुनः उभरने की स्थिति सुनिश्चित करने के लिए नीतिगत एवं विनियामक मामलों के कुछ पहलुओं में और सुधार करने के संदर्भ में सुझाव दिया है। एक राष्ट्रीय नवीकरणीय मानक स्थापित करने की आवश्यकता है जो पुनः पवर प्रदान करने के लिए नीति से संबंधित पवन परियोजनाओं के लिए पवन पवर अंचलों में एसईजेड में मेगा विकास परियोजनाओं की स्थापना करने की ज़रूरत है और यदि आवश्यकता हो तो एक नवीकरणीय पवर कॉर्पोरेशन की भी स्थापना की जानी चाहिए। इसमें बहुत ही प्रमुख बाधाओं को नकारा नहीं जा सकता। अत्यधिक पवन उपलब्धता क्षेत्र - चूँकि, उत्कृष्ट पवन स्रोत के स्थान भरे हुए हैं। एक पर्याप्त एवं लागत प्रभावी शून्यीकरण/ ट्रांसमिशन/वितरण व्यवस्था की ज़रूरत है। देश में पवन पवर विकास में त्वरित अवमूल्यन पद्धति की समीक्षा करते हुए विभिन्न राज्यों में पवन पवर उत्पादन एवं संस्थापित क्षमता में उपलब्ध डेटा से भारत के विभिन्न भागों में भिन्न भिन्न प्रवृत्तियों पर विचार करना ज़रूरी है। चित्र 10 में भारत के विभिन्न भागों में कार्य-निष्पादन और प्रवृत्तियों को संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है। स्पष्ट है कि चथ संस्थापित क्षमताओं द्वारा उत्पादित करोड़ों के यूनिटों को पवन उपयोगिता इंडेक्स (डब्ल्यूआई) के रूप में प्रस्तुत किया गया है और इससे देश के विभिन्न भागों में पवन पवर के प्रभावशाली उपभोग का संकेत मिल जाता है। इस चित्र से हमें यह महत्वपूर्ण जानकारी मिल जाती है कि प्रौद्योगिकी विकास उन्नत हैं जबकि उक्त डब्ल्यूआई लगभग सभी राज्यों में एक स्वस्थ अग्रगामी प्रवृत्ति दर्शाता है और जहां कुछ स्थानों में कहीं कहीं प्रवृत्ति को नीचे की ओर जाते हुए दिखाया है तथा इनपर सतर्क होना अनिवार्य है और निवेश में उचित विनियामक प्रकार्यों को सुनिश्चित

कहने की ज़रूरत है ताकि देश में पवन पवर के विकास लक्ष्यों को प्राप्त किया जा सके। इसके कई कारण हो सकते हैं जैसे मीटर करने की गलतियाँ, उत्पादन रिकार्ड करने की

गलतियाँ, मौसमी निम्न स्तरीय पवन चक्र, बंध पड़े मशीन/मशीनरी/ग्रिड या कभी कभी प्रचालन एवं रखरखाव के मामले।



चित्र 10 कई वर्षों का पवन उपयोगिता इंडेक्स (डब्ल्यूआई)

लेखक का मानना है कि उद्योग की सक्रिय प्रतिभागिता के साथ पवन इलेक्ट्रिक उत्पादन के क्षेत्रों में स्वदेश में अनुसंधान एवं विकास तथा मानव संसाधन विकास की आवश्यकता है। इनमें से कुछ क्षेत्रों पर नीचे प्रकाश डाला जा रहा है :

- कम पवन स्रोत के क्षेत्रों में सक्षमता से पवन प्राप्त करने के लिए रोटर ब्लेडों के ऐरो इलेस्टिक एवं संरचनात्मक डिजाइन
- उपयोगिता ग्रिड में बिना कोई रुकावट के बैटरियों से युक्त तथा बैटरी रहित छोटे पवन टरबाइन, पवन-सौर हाइब्रिड व्यवस्थाओं को समेकित करना, लागत प्रभावी पद्धतियों से स्थिर स्थिति में ग्रिड बारंबारता को बनाए रखना।
- मितव्ययता के साथ साबित की हुई प्रौद्योगिकियों और पवन टरबाइनों के प्रचालनों एवं कार्य-निष्पादन की उच्च विश्वसनीयता के साथ ऑफशोर पवन पर लाभ उठाना। तट पर अधिक से अधिक उत्पादन करने के साथ ऑफशोर पवन

टरबाइनों का लागत प्रभावी रूप से संस्थापित एवं चालू करने के लिए पद्धतियों का विकास करना तथा पानी, व्यर्थ पदार्थ, बिजली एवं पवनों से एक ऑफशोर पवन संयंत्र पर पड़नेवाले लोड को सहने के लिए बृहत् घटकों के परिवहन, संस्थापन तथा चालू करने के लिए पद्धतियों का विकास।

- पवन पवर के नियमन को प्रभावित करनेवाले पवन पवर के अंतरालों पर काबू पाने तथा पवन पवर को एक अच्छे संवहनीय पवर के रूप में उसकी विश्वसनीयता सुनिश्चित करते हुए सक्षम लोड प्रेषण के लिए पवन एवं पवन पवर के प्रभावशाली पूर्वानुमान द्वारा प्रचालनात्मक उपयोगिता ग्रिडों में पवन उत्पादित विद्युत शक्ति को समेकित करना।
- विद्युत शक्ति के अधिक ट्रांसमिशन के बिना उत्पादित पवर का वितरित उत्पादन एवं वितरित उपयोग का कार्य करना। विश्व में यह भविष्य का क्रम होगा जबकि स्थानीय विभिन्न स्रोतों से नवीकरणीय ऊर्जा के अधिकाधिक उपलब्धता देखी जाएगी। यह माँग के प्रबंधन की तरफ से पवर की बढ़ती हुई माँग या ऊर्जा की माँग के समान है जो विश्व की संपूर्ण मानवता सामना कर रही है।
- संगणकीय द्रव गतिकी (सीएफडी) एवं मीजो/माइक्रो स्केल पवन मानचित्र, तथा संश्लिष्ट अपेक्षर राडार, एसएआर जैसे तकनीकों एवं प्रौद्योगिकियों का प्रयोग करते हुए जटिल प्रदेशों में पवन प्रवाह के अनुकरण तथा पवन टरबाइनों का सूक्ष्म-स्थलीकरण।
- पवन पवर के मानचित्रिकरण के लिए भूमि पर उचित मापनों के साथ वेज्नीकृत उत्पादों की उच्च रेजोल्यूशन उपग्रह प्रतिबिंबन एवं रिमोट संवेदी डेटा।
- कमजोर ग्रिड में ग्रिड इंटरफेसिंग जाँच-पड़ताल एवं पवर गुणवत्ता मामले।
- पवन-रहित स्थितियों में पवन द्वारा उत्पादित अधिक बिजली के भंडारण के लिए कम्प्रेस्ड पवन/पंप किया हुआ हाईडेल रिजर्वार्यर भंडारण ऊर्जा हस्तांतरण/भंडारण जैसे प्रौद्योगिकियों का प्रयोग। दीर्घकालिकता के लिए पवन से पानी तकनीकों का प्रयोग।

(सांख्यिकीय स्रोत का संदर्भ : भारतीय पवन पवर निदर्शिका - 2010)