# पवन

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान NATIONAL INSTITUTE OF WIND ENERGY

नीवे NIWE

ISO 9001 : 2008

50 वां अंक जुलाई – सितम्बर 2016 | राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई की समाचार पत्रिका 'पवन' | http://niwe.res.in

www.facebook.com/niwechennai

www.twitter.com/niwe_chennai


## संपादकीय

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के द्वारा तमिलनाडु राज्य में एक दिन में लगभग 10,000 मिलियन यूनिट उत्पादन पवन ऊर्जा पूर्वानुमान और समय निर्धारण का एक सफल प्रदर्शन 'भारतीय पवन ऊर्जा संघ' (IWPA) द्वारा प्रायोजित कार्यक्रम के अंतर्गत किया गया जो कि अधिक पवन ऊर्जा उत्पादन का एक महत्वपूर्ण उदाहरण है। यह ग्रिड में 26 प्रतिशत की वृद्धि और अधिक पवन ऊर्जा उत्पादन की उपलब्धता दर्शाता है; और TANGEDCO के द्वारा अपनी अतिरिक्त पवन ऊर्जा को अंतरराज्य बिक्री प्रणाली के अंतर्गत उत्तरी भारत को विक्रय करना एक अन्य महत्वपूर्ण उपलब्धि कहा जा सकता है।

पवन ऊर्जा उद्योग हेतु पवन ऊर्जा–सौर ऊर्जा उच्च वर्ण संकर नीतियों के ज़ारी करने के पश्चात राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान ने 24 पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्रों (100 मीटर ऊँचे टॉवर वाले मापन क्षेत्र) का व्यापक अध्ययन किया और यह ज्ञात हुआ कि 100 गीगावॉट सौर ऊर्जा और 60 गीगावॉट पवन ऊर्जा में 175 गीगावॉट की क्षमता का होना सिद्ध करती है और ये दोनों उच्च वर्ण संकर ऊर्जा में आपस में एक दूसरे के पूरक हैं और किसी भी क्षेत्र में एक मेगावॉट पवन ऊर्जा और एक मेगावॉट सौर ऊर्जा से शुद्ध नवीकरणीय ऊर्जा में 61 प्रतिशत भाग पवन ऊर्जा का और 39 प्रतिशत भाग सौर ऊर्जा के रूप में होता है। प्रत्यक्ष रूप में भी यह देखा जा सकता है कि प्रकृति में ये एक दूसरे के पूरक हैं; पवन ऊर्जा (मई-अक्टूबर) मौसमी होती है और सौर ऊर्जा का वितरण तो वर्ष में 300 दिनों तक होता रहता है।

पवन ऊर्जा उद्योग ने भले ही अब तक केवल लगभग 1300 मेगावॉट का ही योगदान दिया है परंतु विशवास है कि वित्तीय वर्ष 2016-17 के अंत तक लगभग 4000 मेगावॉट तक यह अपना योगदान देगा।

नवीन प्रकार के पवन ऊर्जा टरबाइन ब्लेड परीक्षण की सुविधा, पूर्ण ड्राइव ट्रेन परीक्षण का उपयोग, विकसित करने हेतु एक निश्चित व्यापक अंतर्राष्ट्रीय स्तर का गुणवत्तायुक्त लागत प्रभावी घटक डिजाइन (यांत्रिक एवं विद्युत इलेक्ट्रॉनिक दोनों ) विकसित करने की आवश्यकता है। ग्रिड इनटरफेसिंग के सीईए तकनीकी मानक के अनुसार ग्रिड से जुड़े पवन ऊर्जा टरबाइन को LVRT सुविधाओं (कम वोल्टेज के माध्यम से) और हारमोनिक्स हेतु प्रमाणित किया जाना आवश्यक है।

भारत सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा गठित RLMM समिति के सदस्य के रूप में एसआरपीसी (दक्षिणी क्षेत्रीय विद्युत समिति) द्वारा दिए गए LVRT मार्गदर्शन का राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान यथा आवश्यक दृढ़ता से इन्हें लागू करने का प्रयास कर रहा है। राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में LVRT क्षेत्र परीक्षण के क्षमता निर्माण हेतु आवश्यक प्रयास किए जा रहे हैं।

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की विभिन्न इकाइयाँ प्रगतिशील हैं जैसे कि गुजरात में खंभात की खाड़ी के लिए LiDAR समर्थित मंच के निर्माण का कार्य प्रगति पर है और इसकी संस्थापना हेतु आवश्यक अनुमति भिन्न-भिन्न स्रोतों से प्राप्त की जा रही हैं।

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान ने WTRS कायथर में सीएसआईआर-सीएसआईओ के द्वारा निष्पादित एक परामर्शी परियोजना के माध्यम से "पवन ऊर्जा उत्पादन के लिए दूरदराज निगरानी" हेतु एक स्वनिर्धारित स्काडा प्रणाली निर्मित की है। 11 राज्यों में 37 से अधिक पवन ऊर्जा निगरानी स्टेशन प्रचालित हैं; 18 क्षेत्रों के पवन ऊर्जा के आँकड़ों का सत्यापन किया गया है; 119 मेगावॉट के लिए एईपी ऑकलन पूर्ण कर लिया गया है; 30 और 100 मेगावॉट के लिए क्रमशः सम्यक-उद्यम और विद्युत वक्र ऊर्जा गणना कर ली गई है; राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान द्वारा पवन ऊर्जा पूर्वानुमान और समय निर्धारण करने संबंधी कार्य सक्रिय रूप से किया जा रहा है।

टेलीकॉम टॉवर विद्युतीकरण के लिए लघु पवन ऊर्जा और उच्च वर्ण संकर प्रणाली के रूप में कार्य करने हेतु एक दिवसीय तकनीकी कार्यशाला आयोजित की गई। 2 पवन ऊर्जा टरबाइन-प्रकार के परीक्षण और आँकड़ा विश्लेषण का कार्य प्रगति पर है; एक पवन ऊर्जा टरबाइन पर विद्युत वक्र मापन और पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र में क्षेत्र व्यवहार्यता अध्ययन कार्य प्रगति पर है।

SRPC के सुझावों के अनुरूप RLMM कार्यांवयनित करते हुए मैसर्स आरआरबी हेतु एक प्रमाण-पत्र नवीकृत करते हुए ज़ारी किया गया। राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान को यह उदघोषणा करते हुए प्रसन्नता हो रही है कि मानक और प्रमाणन एकक के 3 अभियंताओं को DAkkS जर्मनी द्वारा उनकी साख के अनुरूप 'प्रमाणीकरण विशेषज्ञ' के रूप में मान्यता प्रदान की गई है।

पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा उच्च वर्ण संकर की प्रबुद्ध कनवर्टर प्रणाली कायथर में संस्थापित की गई है और 2 मेगावॉट के एक नवीन डीएफआईजी मॉडल आईनॉक्स का पवन ऊर्जा टरबाइन निर्माण कार्य पूर्ण हो गया है।

एक अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम इस अवधि में आयोजित किया गया। कई विद्यार्थियों के लिए चेन्नई परिसर और कायथर परिसर में अध्ययन भ्रमण आयोजित किए गए।

स्वतंत्रता दिवस समारोह के अवसर पर, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा यथा निर्देशित, राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान भवन को प्रकाश-व्यवस्था से ज्योतिर्मय किया गया।

SRRA एकक द्वारा 4 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए और सौर ऊर्जा परियोजना के अंतर्गत माक्रोसिटिंग भ्रमण आयोजित किए गए।

'प्रौद्योगिकी मनन मंथन व्याख्यान श्रृंखला' के अंतर्गत 5 व्याख्यान आयोजित किए गए, DigSILENT प्रशिक्षण, 15 स्नातक विद्यार्थियों और 5 स्नात्कोतर विद्यार्थियों को इंटर्नशिप प्रदान की गई, SWS सूचिबद्धता की गई, अनुसंधान परिषद की गतिविधियाँ इस अवधि में उल्लेखनीय कार्य हैं।

वैज्ञानिक और अधिकारियों ने कई आमंत्रित व्याख्यान दिए, कई शोध-पत्र प्रकाशित किए गए और एक पुरस्कार प्राप्त किया गया।

पवन ऊर्जा उद्योग में आधारभूत स्तर के अभिकल्प की बढ़ती हुई आवश्यकताओं को पूर्ण करने हेतु राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में दूरदर्शी मौलिक संरचनात्मक अनुसंधान के विकास में सक्रिय योगदान एवं सहभागिता हेतु राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान सकारात्मक सार्थक संज्ञान आमंत्रित करता है।

आपके द्वारा दिए गए समर्थन और रचनात्मक सुझावों के लिए हम सदैव की भांति धन्यवाद एवं कृतज्ञता प्रदान करते हैं।

**डॉ एस गोमतीनायगम,** महानिदेशक

## अनुक्रमणिका


- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान – सक्रिय – 2
- ऊर्जा भंडारण प्रणाली (ईएसएस)- एक अवलोकन –17


## संपादकीय समिति


**मुख्य संपादक**

**डॉ एस गोमतीनायगम**
महानिदेशक

**सह-संपादक**

**डॉ. पी. कनगवेल**
अपर निदेशक और एकक प्रमुख, ITCS

**सदस्यगण**

**डॉ. राजेश कत्याल**
उप महानिदेशक और एकक प्रमुख OW&IB

**डॉ. जी गिरिधर**
उप महानिदेशक और एकक प्रमुख SRRA

**ए. मोहम्मद हुसैन**
उप महानिदेशक और एकक प्रमुख WTRS

**डी. लक्ष्मणन**
निदेशक, (प्रशासन और वित्त)

**एम. अनवर अली**
निदेशक और एकक प्रमुख, ESD

**एस. ए. मैथ्यु**
निदेशक और एकक प्रमुख WTT

**ए. सेंथिल कुमार**
निदेशक और एकक मुख्य, S&C

**के. भूपति**
अपर निदेशक और एकक प्रमुख, WRA

**जे.सी. डेविड सोलोमन**
अपर निदेशक और एकक प्रमुख, KSM&SWES

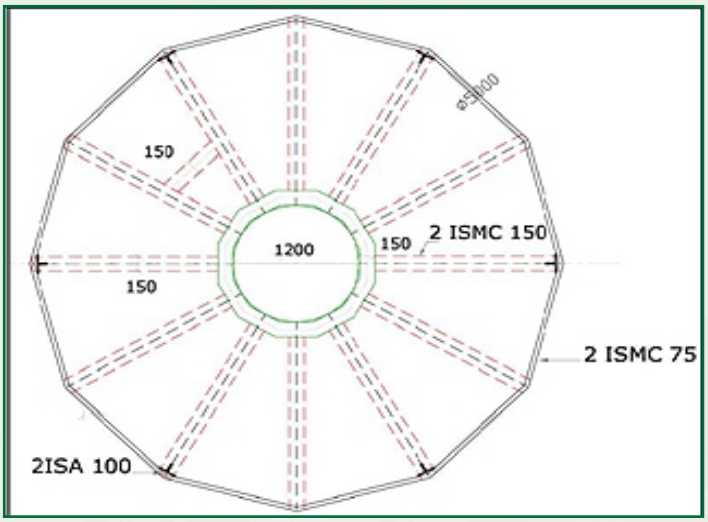
# अपतटीय पवन ऊर्जा और औद्योगिक व्यवसाय

## i) बड़े हुए LiDAR संस्थापना हेतु पर्यवेक्षण मंच

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के द्वारा गुजरात समुद्रतट, खंभात की खाड़ी में LiDAR आधार मापन उपयोग करते हुए अपतटीय पवन ऊर्जा का निर्धारण करते हुए समुद्र में एकल स्तंभीय मंच स्थापित करने की प्रक्रिया का कार्य प्रगति पर है। इस मंच के दो घटक हैं, एक अधिरचना मंच (सहायक मंच) और द्वितीय उप अधिरचना मंच (एकल स्तंभीय मंच) है। अधिरचना मंच अपना स्वंय का वज़न सहन करने के उद्देश्य से डिज़ाइन किया गया था और इसके वज़न के भार को स्थानांतरित करने हेतु एकल स्तंभीय मंच डिज़ाइन किया गया था।

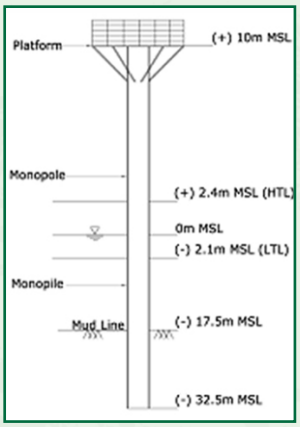
उपर्युक्त मंच को एकल स्तंभीय मंच की सहायता हेतु केंद्रीय गोलाकार शहतीर से बनाया गया है। प्राथमिक शहतीरों को त्रिज्यात माध्यम से केंद्रीय किरण से जोड़ा गया है जहाँ पर इनके अंतिम छोर रिंग बीम से जोड़े गए हैं जिससे कि ये इन प्लेटों से जुड़े रहें। इन प्लेटों पर पवन ऊर्जा राडार, पवन ऊर्जा मापन उपकरण, विद्युत आपूर्ति इकाई और बैटरियाँ आदि सभी आवश्यक उपकरण जुड़े रहेंगे।

एकल स्तंभीय मंच और सहायक मंच के निर्माण का कार्य प्रगति पर है और इसे नवंबर 2016 के मध्य तक गुजरात की खंभात खाड़ी में संस्थापित किए जाने की संभावना है।




सहायक मंच का ले-ऑउट

गुजरात – अक्षांश 20 ° 41' 30" उत्तर और देशान्तर 71 ° 32' 50" पूर्व




LiDAR संस्थापना हेतु उपसंरचना मंच का वैचारिक ले-ऑउट

## ii) राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के द्वारा भारत में LiDAR आधारित प्रथम अपतटीय पवन ऊर्जा संसाधन - सत्यापन के प्रयासों का शुभारंभ।

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान अब अपतटीय क्षेत्रों में लंबी अवधि से पवन ऊर्जा संसाधन आँकड़ों की उपलब्धता की कमी को दूर करने के लिए भारतीय भूभागीय समुद्र जल क्षेत्र में पहली बार इस तरह के प्रयास क़ा शुभारंभ करना चाहता है। वर्तमान में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान- कायथर में 120 मीटर ऊँचे संस्थापित मस्तूल की अपेक्षाकृत 'FOWIND' द्वारा आपूर्ति किए गए LiDAR को गुजरात, खंभात की खाड़ी में अक्षांश 20° 41' 30" उत्तर और

देशांतर 71° 32' 50" पूर्व में एक चिन्हित क्षेत्र पर अपतटीय मंच संस्थापित किया गया है।

## iii) भू-भौतिकीय एवं भू-तकनीकी सर्वेक्षण और अध्ययन

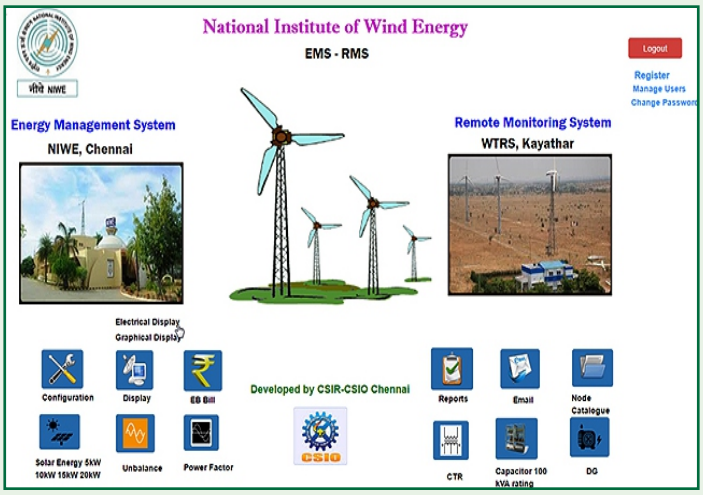
राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के द्वारा गुजरात और तमिलनाडु के अपतटीय क्षेत्रों में भू-भौतिकीय और भू-तकनीकी सर्वेक्षण और अध्ययन का संचालन करने का भी प्रस्ताव है जिससे कि समुद्र के श्रेष्ठतर प्रोफ़ाइल आँकड़ों को समझने में सुविधा हो जाए। FOWIND की रिपोर्ट के अनुसार पूर्ण 'ए'-क्षेत्र का भू-भौतिकीय / भू-तकनीकी अध्ययन किया जाएगा। भू-भौतिकीय जांच के सफल समापन के पश्चात 30 मीटर मिट्टी में या 10 मीटर चट्टान की गहराई

तमिलनाडु – अक्षांश 8 ° 25 ' 0" " उत्तर और देशान्तर 78°12' 050" पूर्व

तक समुद्र तल में आवश्यक क्षेत्रों का भू-तकनीकी सर्वेक्षण किया जाएगा।

### iv) राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान-चेन्नई में 'एकता ऊर्जा प्रबंधन प्रणाली' और राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के पवन ऊर्जा टरबाइन स्टेशन-कायथर में 'ऊर्जा उत्पादन दूरस्थ निगरानी प्रणाली' की संस्थापना।

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान ने अपने चेन्नई परिसर में सीएसआईआर-सीआईएसओ के माध्यम से एक परामर्श परियोजना के अंतर्गत ऊर्जा प्रबंधन प्रणाली अनुकूलित सेवा (ईएमएस) विकसित और संस्थापित करने का कार्य किया और राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के कायथर स्थित पवन ऊर्जा टरबाइन स्टेशन में दूरस्थ आँकड़ा संग्रह प्रणाली निगरानी संस्थापित की गई। राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान चेन्नई परिसर में ईएमएस प्रणाली संस्थापित कर दी गई है और इसमें 17 सेंसर नोडस हैं। यह ईएमएस प्रणाली अभी निगरानी में है और यह ईएमएस से अधिग्रहण किए गए आँकड़ों पर आधारित है, रिपोर्ट मूल्यांकन और विश्लेषण का कार्य प्रगति पर है। इसके पश्चात, ईएमएस सॉफ्टवेयर के साथ दूरस्थ निगरानी आँकड़ा सॉफ्टवेयर का एकीकरण किया जाएगा।




NIWE- EMS - RMS प्रदर्शन अग्र – अंत

## पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण

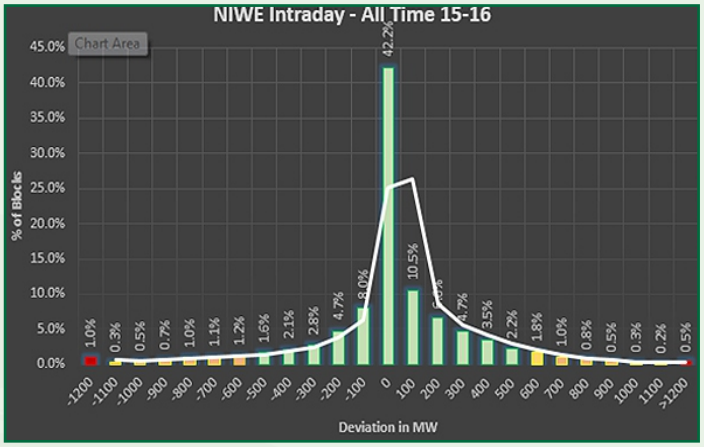
जुलाई – सितम्बर 2016 की अवधि में तमिलनाडु राज्य में एक पवन ऊर्जा निगरानी स्टेशन (WMS) संस्थापित किया गया और 8 पवन ऊर्जा निगरानी स्टेशन (WMS) बंद किए गए (तेलंगाना में 1, पुदुच्चेरी में 1, उत्तर प्रदेश में 3 और आंध्र प्रदेश में 3)। वर्तमान समय में, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) और विभिन्न उद्यमियों द्वारा वित्त पोषित विभिन्न पवन ऊर्जा निगरानी परियोजनाओं के अंतर्गत, 11 राज्यों में 37 पवन ऊर्जा निगरानी स्टेशन प्रचालन कार्य कर रहे हैं।

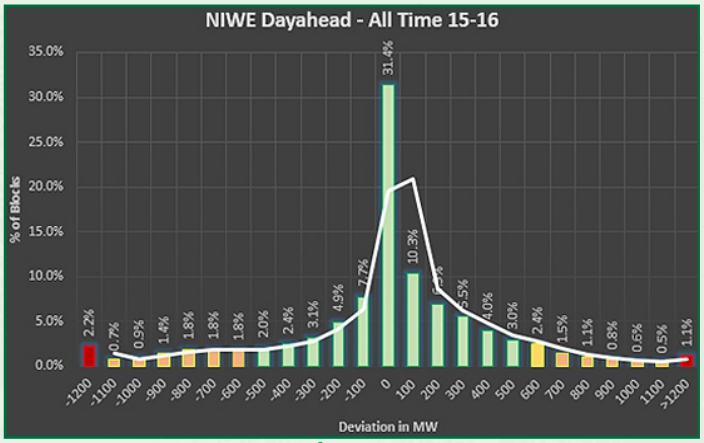
निम्नलिखित परामर्श परियोजनाएं पूर्ण की गईं और इस अवधि में रिपोर्ट प्रस्तुत की गई;

- 18 क्षेत्रों के लिए पवन ऊर्जा निगरानी की प्रक्रिया का सत्यापन।
- 119 मेगावॉट पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र हेतु क्षेत्र-सत्यापन और उत्पादन-मूल्याकंन।
- प्रस्तावित 100 मेगावॉट पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र हेतु तकनीकी सम्यक-उद्यम किया गया।
- 30 मेगावॉट पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र के लिए विद्युत वक्र ऊर्जा प्रदर्शन (PCED)।
- 16 मेगावॉट पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र परियोजना हेतु माइक्रोसिटिंग और वार्षिक ऊर्जा ऑकलन।

### पवन ऊर्जा-विद्युत ऊर्जा पूर्वानुमान सेवाएं

- पवन ऊर्जा पूर्वानुमान सेवा का विस्तार समय निर्धारण सहित, एक और वर्ष के लिए, सामान्य अनुमोदन किया गया।
- मैसर्स वोर्टेक्स को कार्य आदेश ज़ारी किए गए।
- मैसर्स वोर्टेक्स के साथ पूर्वानुमान सबस्टेशन क्रमानुसार और समन्वय करने का कार्य प्रगति पर है।
- निरंतर सेवा हेतु माध्यमिक पूर्वानुमान प्रणाली की संस्थापना का कार्य प्रगति पर है।
- मैसर्स भोरुका पावर कारपोरेशन लिमिटेड बैंगलोर को पवन ऊर्जा पूर्वानुमान सेवाएं प्रदान करने हेतु परियोजना प्रस्ताव का कार्य प्रगति पर है।
- निरंतर सेवा के लिए माध्यमिक अतिरिक्त पूर्वानुमान प्रणाली को सफलतापूर्वक राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में संस्थापित किया गया।




पूर्वानुमान ग्राफ

- वर्ष 2015-16 वर्ष हेतु पवन ऊर्जा विद्युत पूर्वानुमान सेवा की IWPA हेतु अंतरिम रिपोर्ट तैयार करने का कार्य प्रगति पर है।
- पवन ऊर्जा विद्युत पूर्वानुमान सेवा के सफलतापूर्वक कार्य करने के फलस्वरूप मैसर्स IWPA ने समय निर्धारण सहित इस परियोजना का विस्तार एक और वर्ष के लिए किया।

## पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण के वर्ष 2016-17 में अछूते / नए क्षेत्र

तेलंगाना राज्य और असम राज्य में क्षेत्र चयन हेतु कार्य किया गया।

## पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण (WRA) एकक में अनुसंधान एवं विकास की प्रगति

- पेरनगुडी स्थित टीएनपीएल पवन ऊर्जा क्षेत्र में पवन का प्रवाह और सीएफडी उपकरण मान्य करने हेतु मुप्पंडल दर्रे के प्रवेश और निकास बिंदुओं पर विद्युत उत्पादन पर इसके प्रभाव और पहाड़ के समीप इसके प्रभाव पर एक शोध अध्ययन एवं उसके संचालन कार्य हेतु 50 मीटर ऊँचा ट्यूबलर मस्तूल संस्थापित किया गया।
- SODAR में संशोधन कार्य किया गया।
- लघु पवन ऊर्जा टरबाइन संस्थापना हेतु क्षेत्र चयन कार्य पूर्ण किया गया।
- नागरकॉइल में अरल्वाइमोळी दर्रा प्रभाव हेतु क्षेत्र भ्रमण किया गया।

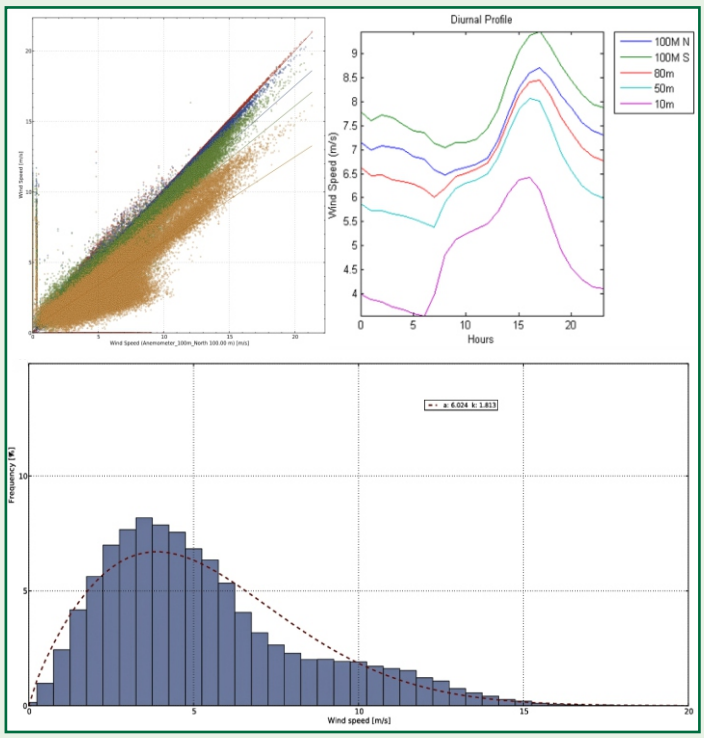
## 100 मीटर ऊँचाई के WPP का निर्धारण और मान्यकरण

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान द्वारा 'पवन ऊर्जा विद्युत संभावना, निर्धारण और मान्यकरण परियोजना' के अंतर्गत, भारत के 7 राज्यों में 100 मीटर ऊँचाई के, 75 पवन ऊर्जा निगरानी स्टेशन संस्थापित किए गए हैं। (10 आंध्र प्रदेश में, 12 गुजरात में, 12 राजस्थान में, 13 कर्नाटक में, 8 महाराष्ट्र में, 8 मध्य प्रदेश में और 12 तमिलनाडु में)। आकड़ों के अधिग्रहण का कार्य प्रगति पर है।

- देश के विभिन्न क्षेत्रों के 69 पवन ऊर्जा निगरानी स्टेशनों से एक वर्ष के निरंतर आकड़ों के अधिग्रहण (10 आंध्र प्रदेश में, 12 गुजरात में, 4 मध्य प्रदेश में, 7 महाराष्ट्र में, 13 कर्नाटक में, 11 राजस्थान में और 12 तमिलनाडु में) और 48 पवन ऊर्जा निगरानी स्टेशनों से (11 कर्नाटक में, 1 मध्य प्रदेश में, 6 गुजरात में, 11 तमिलनाडु में, 4 महाराष्ट्र में, 9 आंध्र प्रदेश में और 6 राजस्थान में) 2 वर्षों के निरंतर आकड़ों के अधिग्रहण का कार्य सफलतापूर्वक पूर्ण किया गया।
- भारत के 7 राज्यों में 100 मीटर ऊँचाई के, 20 पवन ऊर्जा निगरानी स्टेशनों की सतत निगरनी का कार्य किया जा रहा है और वास्तविक समय पवन ऊर्जा के आँकड़े प्राप्त किए जा रहे हैं।
- पवन ऊर्जा के मासिक आँकड़ों का विश्लेषण, सत्यापन और अंतरिम रिपोर्ट तैयार करने का कार्य प्रगति पर है।
- 100 मीटर ऊँचाई के 55 पवन ऊर्जा निगरानी स्टेशनों से सेंसर और मस्तूल निराकरण का कार्य प्रगति पर है।

## पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण अध्ययन

- मैसर्स NEEPCO के लिए अंतिम रिपोर्ट प्रेषित कर दी गई है।
- मैसर्स NTPC के लिए, कर्नाटक के एक क्षेत्र हेतु, रिपोर्ट का प्रारूप तैयार किया गया।




मासिक आँकड़ों का विश्लेषण

- मैसर्स एन्नोर पोर्ट के लिए, तमिलनाडु राज्य में, एक क्षेत्र को बंद किया गया।
- मैसर्स NTPC के लिए, कर्नाटक राज्य में एक क्षेत्र हेतु, अंतरिम रिपोर्ट प्रेषित की गई।
- मैसर्स कंडाला पोर्ट के लिए, कर्नाटक राज्य में एक क्षेत्र हेतु, अंतरिम रिपोर्ट प्रेषित की गई।
- मैसर्स ऑयल इंडिया के लिए, असम राज्य में 4 क्षेत्रों के लिए, अंतरिम रिपोर्ट प्रेषित की गई।

## अन्य कार्यक्रम

- दिनांक 1 और 2 जुलाई 2016 की अवधि में कनिष्ठ अभियंता श्री आर विनोद कुमार ने पवन ऊर्जा पूर्वानुमान परियोजना हेतु 100 मीटर ऊँचे मस्तूल के स्थानांतरण के लिए तिरुनेलवेली, नागरकॉइल और कन्याकुमारी में क्षेत्र चयन किया।
- दिनांक 14 जुलाई 2016 को अपर निदेशक और एकक प्रमुख श्री के भूपति ने परियोजना पवन ऊर्जा पूर्वानुमान परियोजना हेतु 100 मीटर ऊँचे मस्तूल के स्थानांतरण के लिए तमिलनाडु राज्य के त्रिची में क्षेत्र चयन किया।
- दिनांक 15 जुलाई 2016 को बोलीदाताओं द्वारा डेटा लॉगर्स का प्रदर्शन करने हेतु राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान चेन्नई में बैठक बुलाई गई।
- दिनांक 20 जुलाई 2016 को स्थाई तकनीकी समिति की जालीदार मस्तूल और उसके सामान के क्रय हेतु राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान चेन्नई में बैठक बुलाई गई।
- दिनांक 21 जुलाई 2016 को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिकों और अभियंताओं के लिए मेटीयोडन (सीएफडी आधारित पवन ऊर्जा

प्रवाह मॉडलिंग) सॉफ्टवेयर प्रशिक्षण राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान चेन्नई में आयोजित किया गया।

- दिनांक 2 अगस्त 2016 को 'पक्षी प्रवास अध्ययन' में हुई प्रगति के संदर्भ में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में आयोजित समीक्षा समिति की बैठक में चर्चा की गई।
- दिनांक 22 से 26 अगस्त 2016 की अवधि में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान चेन्नई में एसएनए अधिकारियों के लिए पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण और पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी विषय पर विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
- दिनांक 9 सितम्बर 2016 को 'दूरसंचार टावरों पर WRA कार्यान्वयन' के संदर्भ पर हुई प्रगति के संदर्भ में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में आयोजित बैठक में चर्चा की गई।
- दिनांक 15 सितम्बर 2016 को LiDAR के तकनीकी विनिर्देश को अंतिम रूप देने के लिए राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में आयोजित तकनीकी समिति की बैठक में चर्चा की गई।

## विशेष प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

दिनांक 22 से 26 अगस्त 2016 की अवधि में पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण और पवन ऊर्जा टरबाइन प्रौद्योगिकी के महत्व के विषय में एसएनए अधिकारियों के बीच जागरूकता उत्पन्न करने हेतु "पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण और पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी" विषय पर, पूर्वोत्तर क्षेत्र के अतिरिक्त, एसएनए अधिकारियों के लिए एक विशेष प्रशिक्षण पाठ्यक्रम राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई में आयोजित किया गया।

पाठ्यक्रम कार्यक्रम का उद्घाटन करते हुए मुख्य अतिथि

इस प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का मुख्य उद्देश्य प्रभावी रूप से पवन ऊर्जा परियोजनाओं और अपने-अपने राज्यों में नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों को लागू करने के लिए राज्य नोडल एजेंसियों / विभागों के अधिकारियों के ज्ञान और कौशल का उनके राज्य में आवश्यक हस्तांतरण करना है।

दिनांक 22 अगस्त 2016 को उपर्युक्त प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन भारतीय पवन ऊर्जा संघ के अध्यक्ष प्रो डॉ के.कस्तूरीरंगन द्वारा किया गया।

प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में 9 राज्यों /क्षेत्रों 18 प्रतिभागियों ने भाग लिया (कर्नाटक, जम्मू-कश्मीर, छत्तीसगढ़, राजस्थान, तेलंगाना, कारगिल, महाराष्ट्र, केरल और एक केंद्र शासित प्रदेश पुदुच्चेरी)। पाठ्यक्रम के बौद्धिक स्तर और कार्यक्रम की आयोजन पद्धति के स्तर को सभी प्रतिभागियों के द्वारा सराहना की गई। 5 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागियों के लिए ज्ञान हस्तांतरण प्रदान करने हेतु कायथर और कन्याकुमारी में पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्रों में व्याख्यान, क्षेत्रीय प्रदर्शन, क्षेत्रीय और व्यावहारिक प्रशिक्षण सत्र आयोजित किए गए।

दिनांक 26 अगस्त 2016 को प्रशिक्षण कार्यक्रम का समापन समारोह आयोजित किया गया जिसकी अध्यक्षता राष्ट्रीय समुद्री प्रौद्योगिकी संस्थान में वैज्ञानिक-जी एवं प्रमुख डॉ एम वी रमण मूर्ति के द्वाराकी गई। कार्यक्रम के सम्मानित अतिथि स्वीडन देश TEROCAB के परियोजना प्रबंधक श्री स्वेन रयून थे।

पाठ्यक्रम कार्यक्रम का उद्घाटन करते हुए मुख्य अतिथि

## लघु पवन ऊर्जा टरबाइन और उच्च वर्ण संकर प्रणाली की दूरसंचार टावरों के संदर्भ में प्रासंगिकता विषय एक दिवसीय तकनीकी कार्यशाला

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान ने दिनांक 1 जुलाई 2016 को पुणे स्थित महाराष्ट्र ऊर्जा विकास एजेंसी (MEDA) के तत्वाधान में महाराष्ट्र सरकार के सहयोग से "लघु पवन ऊर्जा टरबाइन और उच्च वर्ण संकर प्रणाली की दूरसंचार टावरों के संदर्भ में प्रासंगिकता" विषय पर एक दिवसीय तकनीकी कार्यशाला का आयोजन किया। कार्यशाला का उद्घाटन नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के माननीय सचिव ने किया इस अवसर पर संयुक्त सचिव; MEDA के महानिदेशक; GEDA के निदेशक और राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के महानिदेशक भी उनके साथ उपस्थित थे।

### कार्यशाला का विहंगावलोकन और इसकी प्रासंगिकता

विश्व में लघु पवन ऊर्जा टरबाइन और लघु पवन ऊर्जा वर्ण संकर प्रणालियाँ व्यापक और अधिक लोकप्रिय होती जा रही हैं। ये विकेंद्रीकृत प्रणालियाँ और इनका उपयोग ऊर्जा उत्पादन के क्षेत्र में प्रमुख भूमिका निभा सकता है और इस प्रक्रिया से संभवतः केंद्रीकृत उत्पादन प्रणालियों, पारेषण और वितरण नेटवर्क के दबाव को कम किया जा सकता है। वर्तमान में, देश में एक लघु वार्षिक बाजार (कुछ सौ किलोवॉट) लघु पवन ऊर्जा और पवन ऊर्जा उच्च वर्ण संकर प्रणालियों के लिए उपलब्ध है। भारत सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की पूंजी सब्सिडी कार्यक्रम से बाजार अधिकतर प्रभावित है। एक अस्थायी अध्ययन के अनुसार नवीकरणीय ऊर्जा आधारित माइक्रोस संभावित बाजार में 83,000 मेगावॉट होने का अनुमान है। यह

कार्यशाला का उद्घाटन करते हुए माननीय सचिव उनके साथ संयुक्त सचिव भी उपस्थित हैं।

ग्रामीण और शहरी विकेन्द्रीकृत विद्युतीकरण अनुप्रयोग, दूरसंचार टावर, डीजल आधारित कैप्टिव विद्युत संयंत्र के भाग-लोड प्रतिस्थापन के संदर्भ में है।

नवीकरणीय ऊर्जा के कार्यान्वयन के लिए दूरसंचार क्षेत्र एक लाभवर्द्धक हितधारक है। दूरसंचार टावर ऊर्जा गहन हैं और उनके प्रचालन हेतु निर्बाध डीसी विद्युत की आवश्यकता होती है। औसतन, देश के दूरसंचार टावर नेटवर्क में लगभग 11 अरब किलोवॉट घंटा वार्षिक उपभोग होता है और वर्ष 2016 में इस उपभोग में 17 अरब किलोवॉट घंटा तक की वृद्धि हो जाएगी। ग्रिड के अभाव में या जहां ग्रिड उपलब्ध है परंतु विद्युत बाधित होकर अथवा रुक-रुक कर आपूर्ति होने की संभावना है वहाँ पर डीजल जेनरेटर के द्वारा ये दूरसंचार टावर संचालित किए जा रहे हैं। परिणामतः दूरसंचार क्षेत्र के लिए प्रतिवर्ष इन टावरों को विद्युत प्रदान करने हेतु लगभग 3 अरब लीटर डीज़ल का उपभोग किया जाता है। कार्बन पदचिह्न और इस क्षेत्र में प्रचालन की लागत को कम करना समय की आवश्यकता है। यदि 50 प्रतिशत मोबाइल टॉवर अपने प्रचालन का उपभोग डीज़ल की अपेक्षाकृत नवीकरणीय ऊर्जा के उपभोग में परिवर्तित कर दें तो उनकी लागत में वार्षिक बचत करोड़ों में होगी। इस समय भारत में दूरसंचार टावरों की संस्थापित संख्या लगभग 4,40,000 है। इनमें से 1,93,000 टावर ग्रिड से जुड़े हैं और शेष विद्युत की कटौती के समय डीज़ल पर निर्भर रहना पड़ता है जबकि संचार ट्रांसमीटरों को मुख्य रूप से बैटरी बैंक के माध्यम से केवल डीसी आपूर्ति की आवश्यकता होती है।

इन संचार टॉवरों को नवीकरणीय ऊर्जा के माध्यम से विश्वसनीय आपूर्ति उपलब्ध करने के विकल्प को समझने के लिए, विषेशतः लघु पवन ऊर्जा प्रणाली के द्वारा (SWES) (लघु / पवन ऊर्जा - सौर ऊर्जा प्रणाली) ,उपर्युक्त एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में किया गया।

इस कार्यशाला ने नीति निर्माताओं और लक्षित हितधारकों के बीच विचारों और अनुभवों के आदान-प्रदान के लिए एक खुला एवं अमूल्य मंच प्रदान किया। कार्यशाला में लघु पवन ऊर्जा उद्योग और टेलीकॉम टॉवर प्रचालकों के समक्ष सबसे प्रमुख चिंता का विषय डीज़ल का उपभोग था क्योंकि भारत में भारतीय रेलवे के पश्चात टेलीकॉम टॉवर प्रचालक ही सर्वाधिक डीज़ल का उपभोग करते हैं। भारत में वर्तमान उपलब्ध तकनीक, वित्तीय और अभिनव नीतिगत मनन-मंथन और समाधान का एक व्यापक सिंहावलोकन कार्यशाला में प्रस्तुत किया गया। सभी भारतीय हितधारकों को इस मंच पर एक दिन उपयोगी विचार विमर्श करने हेतु मिला जो उनके कार्य के लिए यह एक अच्छी सफलता थी।

कार्यशाला में अच्छी संख्या में लघु पवन ऊर्जा टरबाइन निर्माता, SWES सिस्टम इंटीग्रेटर्स, सौर ऊर्जा चैनल भागीदार, टेलीकॉम टॉवर प्रचालक, कुछ RESCOs और राज्य नोडल एजेंसी के प्रतिभागी थे जो महाराष्ट्र, गुजरात, गोवा, छत्तीसगढ़, तमिलनाडु, मेघालय, मणिपुर और सिक्किम राज्यों से भाग लेने आए थे। कार्यशाला में लघु पवन ऊर्जा टरबाइन की प्रदर्शनीय वस्तुएं कार्यशाला का एक अंग था। प्रदर्शनी में आयोजित किए कक्षों में शैक्षिक संस्थानों और आमंत्रित हितधारकों के मध्य बहुश्रुत चर्चा देखी गई।

कार्यशाला के अवसर पर नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के माननीय सचिव ने भारत पवन ऊर्जा गति 20 मीटर (जमीनी स्तह से ऊपर) के मानचित्र का विमोचन किया। इसके अतिरिक्त जीआईएस आधारित मानचित्र SWES परियोजनाओं के प्रभावी क्रियान्वयन हेतु राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट पर सार्वजनिक जानकारी और परियोजना डेवलपर्स की सुविधा एवं उपभोग हेतु अपलोड किया गया जिससे उपयुक्त स्थानों / क्षेत्रों की पहचान करने में सुविधा होगी। उपर्युक्त के अतिरिक्त नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के माननीय सचिव महोदय के द्वारा मंत्रालय के SWES कार्यक्रम को बढ़ावा देने और इसके कार्यान्वयन में उनके उत्कृष्ट योगदान हेतु उद्घाटन समारोह में विभिन्न राज्य नोडल एजेंसियों, लघु पवन ऊर्जा टरबाइन निर्माताओं, SWES सिस्टम इंटीग्रेटर्स आदि को शंसा पुरस्कार / प्रमाणपत्र के साथ सम्मानित किया गया।

कार्यशाला में नीति निर्माणकर्त्ताओं, लघु पवन ऊर्जा टरबाइन, टेलीकॉम टॉवर क्षेत्र, बैटरी और इनवर्टर क्षेत्रों के विभिन्न विषय विशेषज्ञों के विचार सुनने का सुअवसर प्राप्त हुआ।

## पवन ऊर्जा टरबाइन परीक्षण

- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान और मैसर्स एक्स्रॉन टेक्नोलॉजीज लिमिटेड कम्पनी के मध्य एक समझौते पर हस्ताक्षर किए गए जिसके अनुसार मध्य प्रदेश राज्य के रतलाम जिले के रिचादेवड़ा क्षेत्र में मैसर्स एक्स्रॉन टेक्नोलॉजीज लिमिटेड कम्पनी के XYRON 1000 किलोवॉट के संयंत्र के संरचनात्मक ढाँचे का पवन ऊर्जा टरबाइन-प्रकार परीक्षण किया गया। मापन प्रक्रिया कार्य प्रगति पर है।
- गुजरात राज्य के अम्रेली जिला, बाबरा तालुक के किडि गाँव में मैसर्स आईनॉक्स 2000 किलोवॉट पवन ऊर्जा टरबाइन मापन कार्य प्रगति पर है।
- तमिलनाडु राज्य के डिंडीगल जिला, धारापुरम के समीप, वगरै ग्राम में मैसर्स रिगेन पावरटेक प्राइवेट लिमिटेड के रिगेन-1500 किलोवॉट पवन ऊर्जा टरबाइन विद्युत वक्र मापन का कार्य प्रगति पर है।
- आंध्र प्रदेश में कुडप्पा जिले के बडवल ग्राम में 1700 किलोवॉट पवन ऊर्जा टरबाइन हेतु क्षेत्र अंशाकंन, विद्युत वक्र मापन और क्षेत्र व्यवहार्यता अध्ययन (एसएफएस) हेतु राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान और मैसर्स TUV NORD INDIA के मध्य एक समझौते पर हस्ताक्षर किए गए।

## मानक और प्रमाणन

- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान और मैसर्स आरआरबी एनर्जी लिमिटेड कम्पनी के मध्य "पवन शक्ति -600 किलोवॉट" के प्रमाण पत्र के नवीकरण हेतु परियोजना के संबंध में टीएपीएस-2000 (संशोधित) के अंतर्गत किए गए समझौता-ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। पवन ऊर्जा टरबाइन "पवन शक्ति -600 किलोवॉट" मॉडल के विभिन्न दस्तावेज़ों की समीक्षा और सत्यापन किया गया। समीक्षा और सत्यापन के आधार पर मैसर्स आरआरबी एनर्जी लिमिटेड कम्पनी को नवीकृत प्रमाणपत्र प्रदान किया गया।

मैसर्स आरआरबी एनर्जी लिमिटेड कम्पनी को नवीकृत प्रमाणपत्र प्रदान करते हुए।

- मैसर्स DNV GVL द्वारा आयोजित DNV पुनः प्रमाणीकरण लेखा परीक्षा को आईएसओ 9001:2008 के अनुरूप सफलतापूर्वक पूर्ण किया गया।
- मैसर्स DAkkS,जर्मनी, ने अपनी साख और अनुभव के आधार पर राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के मानक और प्रमाणन एकक के, वर्तमान में, तीनों अभियंताओं को 'राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान-टीयूवी राईनलैंड – प्रमाणन विशेषज्ञ' के रूप में प्राधिकरण हेतु मान्यता प्रदान गई है।
- बंगलौर स्थित दक्षिणी क्षेत्रीय विद्युत कमेटी (SRPC) द्वारा संशोधन के संबंध में दिए गए सुझाव के अनुसार राज्य बिजली बोर्ड, TRANSCOs, राज्य नोडल एजेंसियों और विभिन्न हितधारकों आदि को 'दिनांकित 10.06.2016 RLMM समेकित परिशिष्ट-II सूची TABLE-A2 शीर्षक हेतु एक शुद्धिपत्र-1 ज़ारी किया गया; और इसे राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट पर भी अपलोड किया गया।
- विभिन्न पवन ऊर्जा टरबाइन निर्माताओं के द्वारा 50 से भी अधिक पवन ऊर्जा टरबाइन मॉडल्स के प्रलेखन / जानकारियाँ उपलब्ध करवाई गईं इन दस्तावेज़ों की समीक्षा / सत्यापन का कार्य और 'संशोधित मॉडल और निर्माताओं की सूची'(RLMM) तैयार की गई – एडेनडम-I मुख्य सूची का निर्माण कार्य प्रगति पर है।
- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के मानक और प्रमाणन एकक के प्रमुख एवं निदेशक श्री ए सेंथिल ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, नई दिल्ली द्वारा आयोजित 2 बैठकों में भाग लिया जिसमें नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के द्वारा तटवर्ती पवन ऊर्जा विकास के लिए दिशा-निर्देशों के प्रावधानों के अनुसार एमएनआरई द्वारा तैयार किए गए मसौदे के अनुरूप पवन ऊर्जा टरबाइन जेनरेटर के निर्माणकर्त्ताओं / मॉडल्स को सुचिबद्ध करने संबंधी विषयों की कार्यप्रणाली / प्रोटोकॉल के लिए सुझाव आदि विषयों पर विस्तार से चर्चा की।
- मैसर्स टीयूवी राईनलैंड (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड और मैसर्स टीयूवी राईनलैंड इंडस्ट्री सेवा (TUVR) GmbH के अधिकारियों के साथ प्रमाणीकरण एवं आपसी सहयोग के कार्य के संबंध में विचार विमर्श किया गया।
- भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) के साथ समन्वय कार्य और पवन ऊर्जा टरबाइन से संबंधित गतिविधियों पर मसौदा तैयार करने के विषय पर कार्यसमूह के सदस्यों के द्वारा कार्य प्रगति पर है।
- नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के दिशा-निर्देशों के अनुसार भारत में प्रोटोटाइप पवन ऊर्जा टरबाइन मॉडल की संस्थापना के विषय में प्रस्तुत किए जानेवाले दस्तावेज़ हेतु पवन ऊर्जा टरबाइन निर्माताओं से समन्वय किया गया और पत्र ज़ारी किया गया तद्पश्चात ग्रिड समतुल्यकालन प्रोटोटाइप पवन ऊर्जा टरबाइन कार्य प्रगति पर है।
- गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली में निरंतर सुधार किए जाने संबंधी कार्य किए जा रहे हैं।

## पवन ऊर्जा टरबाइन अनुसंधान स्टेशन

- त्वरा गति पवन ऊर्जा मौसम-2016 के लिए, कायथर स्थित 'पवन ऊर्जा टरबाइन अनुसंधान स्टेशन' में, 200 किलोवॉट के 9 MICON पवन ऊर्जा विद्युत जनरेटर्स और 400 वॉट / 11 किलोवॉट के 9 MICON ट्रांसफार्मरस, ट्रांसमीशन लाइनों की अनुकूलनता आदि सहित पवन ऊर्जा विद्युत जनरेटर्स का कार्य सफलतापूर्वक पूर्ण कर लिया गया है और सभी मशीनें त्वरा गति पवन ऊर्जा मौसम-2016 के लिए तैयार हैं जिससे कि उत्पादित विद्युत को ग्रिड में संचारित करने संबंधित कार्य सुचारू और निर्बाध रूप से कार्य करते रहें।
- कायथर स्थित 'पवन ऊर्जा टरबाइन अनुसंधान स्टेशन' में 75 kWp सौर ऊर्जा पीवी विद्युत की ग्रिड एकीकरण संस्थापना का कार्य 27 वर्ष पुराने 200 किलोवॉट मॉइकॉन में पवन ऊर्जा टरबाइन पर पूर्ण किया गया जिससे कि कायथर भूमि, ट्रांसफार्मर, पारेषण लाइनों आदि वर्तमान बुनियादी ढांचे का श्रेष्ठतम उपयोग किया जाए।
- तमिलनाडु राज्य में वेल्लूर स्थित वीआईटी द्वारा कायथर स्थित 'पवन ऊर्जा टरबाइन अनुसंधान स्टेशन' में 200 किलोवॉट मॉइकॉन में माइक्रो थ्रस्टर ऑगुमेंटेड की संस्थापना का कार्य किया गया। एक ब्लेड की नोक पर परीक्षण स्तर पर माइक्रो थ्रस्टर संस्थापित का कार्य सफलतापूर्वक किया गया और अन्य ब्लेड पर संस्थापित करने का कार्य प्रगति पर है। पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र में ब्लेड के माध्यम से कम्प्रेसड वायु के प्रवाह और पवन ऊर्जा टरबाइन जनरेटर्स के अंदर यांत्रिकी सील और कम गति शाफ्ट में संशोधन / निर्माण का कार्य प्रगति पर है।

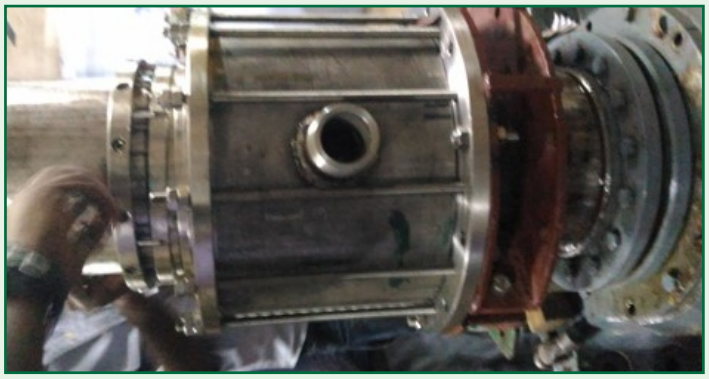
- कायथर स्थित 'पवन ऊर्जा टरबाइन अनुसंधान स्टेशन' में 200 किलोवॉट DFIG मॉडल आईनॉक्स पवन ऊर्जा इलेक्ट्रिक जनरेटर की संस्थापना का कार्य पूर्ण किया गया और ट्रांसमिशन विद्युत लाइन का कार्य प्रगति पर है।

## आगंतुक

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के द्वारा लघु एवं दीर्घ पवन ऊर्जा टरबाइन परीक्षण, अनुसंधान एवं विकास और पवन ऊर्जा टरबाइन निर्धारण सुविधाओं की गतिविधियों और सेवाओं के विषय में जागरूकता प्रसारित करने एवं प्रदर्शन करने के उद्देशय से निम्नलिखित आगंतुकों के लिए अध्ययन-भ्रमण हेतु समन्वय कार्य आयोजित किया गया।

- 22 जुलाई 2016 को तमिलनाडु राज्य में पेरामबुलूर स्थित 'वरदारजन पोलिटेकनीक' के 60 विद्यार्थी और 3 संकाय सदस्यों ने अध्ययन-भ्रमण किया।
- 24 जुलाई 2016 को तमिलनाडु राज्य में अण्णा विश्वविद्यालय के 19 विद्यार्थी और एक संकाय सदस्य ने अध्ययन-भ्रमण किया।
- 26 अगस्त 2016 को "पवन ऊर्जा संसाधन और पवन ऊर्जा टरबाइन प्रौद्योगिकी" विषय आयोजित प्रक्षिक्षण हेतु विभिन्न राज्य नोडल एजेंसी के 23 कार्मिकों ने अध्ययन-भ्रमण किया।
- 31 अगस्त 2016 को "पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी एवं अनुप्रयोग" विषय के 18वें अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के 30 प्रतिभागियों ने अध्ययन-भ्रमण किया।

कायथर स्थित WTRS में 2000 किलोवॉट के DFIG आईनॉक्स पवन ऊर्जा जेनरेटर की संस्थापना।



किलोवॉट में माइक्रोग्रस्ट ऑगुमेंटिड की संस्थापना

कायथर स्थित WTRS में 75 kWp सौर ऊर्जा पीवी विद्युत की ग्रिड एकीकरण संस्थापना

तमिलनाडु राज्य में वेल्लूर स्थित वीआईटी द्वारा कायथर स्थित WTRS में मॉइकॉन पवन ऊर्जा टरबाइन।

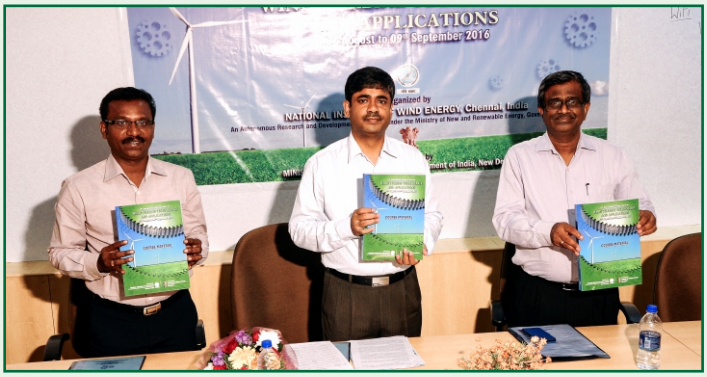
# सूचना, प्रशिक्षण और अनुकूलित सेवाएं

## 18वाँ अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम (24 दिन)

17 अगस्त से 9 सितम्बर 2016 की अवधि में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान ने 24 दिवसीय "पवन ऊर्जा टरबाइन प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग" विषय पर 18वें अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का सफलतापूर्वक आयोजन किया, इसमें पवन ऊर्जा – विद्युत ऊर्जा से संबंधित विषयों को संबोधित किया गया जैसे पवन ऊर्जा और उसका परिचय, पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी, पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण, संस्थापना, प्रचालन और रखरखाव, पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्रों के विभिन्न पहलु और सीडीएम लाभ के साथ वित्तीय विश्लेषण आदि। यह आईटीईसी / एससीएएपी (SCAAP) देशों के लिए विशेष प्रशिक्षण पाठ्यक्रम कार्यक्रम है; जो कि आईटीईसी / एससीएएपी (SCAAP) कार्यक्रम के अंतर्गत भारत सरकार, विदेश मंत्रालय, द्वारा प्रायोजित है और नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) द्वारा समर्थित है। यह भारत सरकार का एक विशेष कार्यक्रम है। इस विशेष प्रशिक्षण पाठ्यक्रम कार्यक्रम में 20 देशों (अफगानिस्तान, अज़रबैजान, लोकतांत्रिक गणराज्य कांगो, मिस्र, इथोपिया, गाम्बिया, घाना, गुयाना, ईरान, जॉर्डन, लेसोथो, मलावी, म्यांमार, नेपाल, नाइजीरिया, पोलैंड, सूडान, तंजानिया, ट्यूनीशिया, वियतनाम) के 30 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

सीएसआईआर-स्ट्रक्चरल इंजीनियरिंग रिसर्च सेंटर (एसईआरसी), चेन्नई के निदेशक प्रो संतोष कपूरिया के द्वारा प्रशिक्षण का उद्घाटन किया गया।

प्रशिक्षण कार्यक्रम के 24 दिनों की अवधि में निर्धारित 46 कक्षा व्याख्यान राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिकों और बाहरी विशेषज्ञों, पवन ऊर्जा टरबाइन निर्माता, पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र विकासकर्ता, परामर्शदाता,



प्रशिक्षण पाठ्यक्रम-सामग्री ज़ारी करते हुए।

शिक्षाविदों, उपयोगिता और आईपीपी अधिकारियों द्वारा दिए गए। सभी व्याख्याताओं को उनके क्षेत्रों में कई वर्षों का अनुभव था। सभी प्रतिभागियों को व्यावहारिक प्रशिक्षण अनुभव देने के लिए कॉयथर स्थित पवन ऊर्जा टरबाइन परीक्षण स्टेशन और पवन ऊर्जा टरबाइन अनुसंधान स्टेशन WTTS / WTRS में पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्रों में भ्रमण हेतु ले जाया गया (i) मैसर्स रेजेन पॉवर्टेक, टीएडीए (ii) पवन ऊर्जा टरबाइन परीक्षण स्टेशन, कॉयथर (iii) पवन ऊर्जा टरबाइन अनुसंधान स्टेशन, कॉयथर (iv) विभिन्न प्रकार के पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र मॉडल, निर्माण और क्षमता (v) मैसर्स सुज़लान सीएमएस, राधापुरम (vi) मैसर्स अपोलो इलेक्ट्रीकल वर्क्स, कवलकिनारु (vii) कन्याकुमारी के आसपास विभिन्न पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्रों में पवन ऊर्जा टरबाइन संबंधी ज्ञान और विभिन्न कार्य-निष्पादन प्रणाली आदि के ज्ञान अर्जन हेतु अध्ययन-भ्रमण किया।

मैसर्स टीयूवी इंडिया भारत प्राइवेट लिमिटेड के विशेष परियोजना-एसोसिएट उपाध्यक्ष श्री वी विश्वनाथन इस समापन समारोह के मुख्य अतिथि थे, उन्होंने सभी प्रतिभागियों को पाठ्यक्रम प्रमाण-पत्र प्रदान किए।

प्रतिभागियों को पाठ्यक्रम प्रमाण-पत्र प्रदान करते हुए मुख्य अतिथि।

## राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

| क्र.सं. | विवरण | प्रशिक्षण आरम्भ | प्रशिक्षण समाप्ति | प्रशिक्षण अवधि |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 20वाँ राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम। – विषय: पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी। | 07.11.2016 | 11.11.2016 | 5 दिन |
| 2. | 21वाँ राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम। – विषय: पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी। | 20.03.2017 | 24.03.2017 | 5 दिन |

## अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | विशेष अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम। - विषय: पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग। ITEC / SCAAP सहभागी देशों के लिए। | 07.11.2016 | 18.11.2016 | 10 दिन |
| 2. | विशेष अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम। - विषय: पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग। AIFS-III कार्यक्रम के अंतर्गत अफ्रीकी देशों के लिए। | 23.11.2016 | 16.12.2016 | 24 दिन |
| 3. | 19वाँ अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम। - विषय: पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग। ITEC / SCAAP सहभागी देशों के लिए। | 01.02.2017 | 28.02.2017 | 28 दिन |

## विद्यार्थियों का संस्थान में शैक्षिक-भ्रमण

जुलाई से सितम्बर 2016 की अवधि में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के द्वारा पवन ऊर्जा की गतिविधियों और सेवाओं के विषय में जागरूकता प्रसारित करने के उद्देश्य से निम्नलिखित विद्यालय और महाविद्यालय के विद्यार्थियों के शैक्षिक-भ्रमण हेतु समन्वय कार्यक्रम आयोजित किए गए। संस्थान के परिसर में नवीकरणीय ऊर्जा की सुविधाओं के विषय में विस्तार से प्रदर्शन किया गया।

- 08 जुलाई 2016 को चेन्नई- शोलिंगल्लुर के 'एलेन शर्मा मेमोरियल मैट्रिकुलेशन हायर सेकेंडरी स्कूल' के 72 विद्यार्थी और 4 कार्मिकों ने शैक्षिक-भ्रमण किया।
- 27 जुलाई 2016 को चेन्नई - तारामणि के 'राष्ट्रीय तकनीकी शिक्षक प्रशिक्षण एवं अनुसंधान संस्थान (NITTR)' के 24 प्रतिनिधियों ने शैक्षिक-भ्रमण किया।

## विद्यार्थियों को इंटर्नशिप

निम्नलिखित विदेशी विद्यार्थियों के विभिन्न प्रशिक्षण फेलोशिप आवेदन पत्र विभिन्न योजनाओं के अंतर्गत राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में शोध कार्य हेतु चयनित किए गए।

### विकासशील देशों के वैज्ञानिकों के लिए अनुसंधान प्रशिक्षण फैलोशिप ( RTF-DCS)

1. टोगो देश के खान और ऊर्जा मंत्रालय के महानिदेशालय के श्री बी टचोदौ समाह।
2. जिम्बाब्वे देश के राष्ट्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय के श्री टिनोटेंडा ज़वावाशे।
3. सेनेगल देश के फ़न्न हॉक की सुश्री नोगोये डिआव

### भारतीय विज्ञान और रिसर्च फैलोशिप (ISRF)

म्यांमार देश के शिक्षा मंत्रालय के अनुसंधान और नवाचार विभाग, नवीकरणीय ऊर्जा अनुसंधान विभाग के डॉ थी थी सौय।

# इंजीनियरिंग सेवा प्रभाग

- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के ट्विटर पृष्ठ (www.Twitter.com/niwe_chennai) को अद्यतनित किया गया जिससे कि राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की सामाजिक गतिविधियों का प्रबंधन किया जाए।

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान का आधिकारिक ट्विटर पृष्ठ

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में स्वतंत्रता दिवस समारोह का विहंगम दृश्य

- स्वतंत्रता दिवस समारोह की पूर्व संध्या पर राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान परिसर एवं भवन को प्रकाश-व्यवस्था से ज्योतिर्मय किया गया

### सिविल कार्य

- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के मुख्य प्रवेश द्वार के समीप सुरक्षा-गार्द कक्ष का निर्माण कार्य पूर्ण किया गया।
- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के लिफ्ट कक्ष के समीप दो पहिया वाहनों के लिए छाया में वाहन खड़ा करने हेतु अतिरिक्त शेड-निर्माण कार्य पूर्ण किया गया।
- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के समक्ष बने हुए जल-संसाधन गड्ढे के ऊपर के क्षतिग्रस्त मंच का निर्माण कार्य पूर्ण किया गया।
- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के वाहन चालक कक्ष केबिन में फर्श पर टाइल्स लगाने का निर्माण कार्य पूर्ण किया गया।

### सामान्य रखरखाव कार्य:

- नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव के द्वारा दिनांक 18 फरवरी 2016 को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान को विधिवत रूप से राष्ट्र को समर्पित किया गया; इस संबंध में शिलालेख पत्थर स्थापना हेतु, कार्य-निर्माण हेतु प्रस्ताव को अनुमोदन इस वर्ष सितंबर 2016 में दिया गया संदर्भित कार्य प्रगति पर है।
- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में बागवानी कार्य के संबंध में लॉन घास काटने हेतु कार्य आदेश ज़ारी किया जा रहा है।
- 5 किलोवॉट के उच्च वर्ण संकर के लघु पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा के 3.2 किलोवॉट पवन ऊर्जा टरबाइन की मरम्मत का कार्य प्रगति पर है।
- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के चार पहिया वाहनों के कार पार्किंग शेड में सुधार कार्य प्रगति पर है।
- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के SRRA एकक कक्ष के पीछे की ओर स्थित सौर ऊर्जा जल पंप की पुनः स्थापना का कार्य प्रगति पर है।
- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के SRRA एकक कक्ष को पीछे की ओर जल निरोधीकरण करने का कार्य पूर्ण किया गया।

# सौर ऊर्जा विकिरण संसाधन निर्धारण

1. माइक्रोसिटिंग हेतु आवश्यक समन्वय एवं आयोजन किया गया।
   - i) रायपुर स्थित 1 मेगावॉट क्रेडा संयंत्र एसपीवी बिलासपुर SRRA स्टेशन स्थानांतरित करने हेतु।
   - ii) चंद्रपुर (शासकीय अभियांत्रिकी महाविद्यालय) में M E D A परामर्शी परियोजना के अंतर्गत SRRA स्टेशन की संस्थापना हेतु।
   - iii) प्रभाणी (कृषि विश्वविद्यालय) में MEDA परामर्शी परियोजना के अंतर्गत SRRA स्टेशन की संस्थापना हेतु।
   - iv) 10 मेगावॉट SECI एसपीवी संयंत्र बड़ी सिड में बोडाना / फलौदी SRRA स्टेशन स्थानांतरित करने हेतु।
2. 7 (सात) SRRA स्टेशनों के लिए SDSAP नीति के अंतर्गत गुणवत्ता नियंत्रित आँकड़ों की आपूर्ति की गई।
3. वाणिज्यिक माध्यम के अंतर्गत 10 पॉरैनोमीटर्स का अंशाकंन किया गया।
4. दिनांक 12 अगस्त 2016 को शैक्षणिक, अनुसंधान एवं विकास और सहयोगी गतिविधियों के संबंध में सेंट जेवियर कैथोलिक अभियांत्रिकी महाविद्यालय के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।
5. 15 अगस्त 2016 को स्वतंत्रता दिवस समारोह के आयोजन के अवसर पर राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के महानिदेशक द्वारा SRRA ब्रोशर का विमोचन किया गया।
6. दिनांक 1 और 2 सितंबर 2016 को सौर ऊर्जा पूर्वानुमान हेतु ईओआई निविदा मूल्यांकन किया गया।

### प्रशिक्षण / कार्यशाला

1. दिनांक 16 से 23 जून 2016 की अवधि में चेन्नई स्थित मैसर्स स्टैंबिस सौर ऊर्जा केंद्र के द्वारा राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई में 'PVsyst and SAM का सौर ऊर्जा – सौर ऊर्जा विद्युत संयंत्र डिज़ाइन, डीपीआर, सौर ऊर्जा संयंत्रों का वित्तीय विश्लेषण और सौर ऊर्जा सॉफ्टवेयर' विषय पर एक 6 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
2. दिनांक 18 से 22 जुलाई 2016 की अवधि में GSEs, नई दिल्ली में "Stand alone PV System : Design and installation" विषय पर पीपीपी माध्यम के अंतर्गत विषय पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
3. दिनांक 20 अगस्त 2016 को SRRA पर GIZ के साथ सौर ऊर्जा पूर्वानुमान विषय पर राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई में एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
4. दिनांक 14 से 15 सितम्बर 2016 की अवधि में चेन्नई स्थित मैसर्स स्टैंबिस सौर ऊर्जा केंद्र के द्वारा राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई में 'INSEL और TRNSYS विषय पर एक सौर ऊर्जा सॉफ्टवेयर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।

# ज्ञान - हस्तांतरण प्रबंधन और लघु पवन ऊर्जा उच्च वर्ण संकर प्रणाली

## प्रौद्योगिकी मनन मंथन

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान अपने यहाँ प्रौद्योगिकी मनन मंथन (TTT) के निर्देशों के अनुरूप व्याख्यान श्रृंखला के माध्यम से प्रत्येक गुरुवार को ज्ञान-हस्तांतरण पारदर्शिता की संस्कृति उपलब्ध करने का अथक प्रयास करता है। इस अवधि में प्रत्येक गुरुवार को निम्नलिखित तकनीकी विषयों पर व्याख्यान प्रस्तुत किए गए:

| क्र. सं. | दिनांक | संसाधन-सहभाजक एकक | व्याख्याता का नाम | प्रस्तुति का विषय |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 14.07.2016 | KS&M | श्री वी संदीपपुरानी | पवन ऊर्जा टरबाइन में नवीन शक्ति प्रदान करना |
| 2. | 21.07. 2016 | SRRA | श्री जयराज सेल्वाराज | नवीकरणीय ऊर्जा और मलेशिया देश – एक परिदृश्य |
| 3. | 28.07.2016 | WTT | श्री एम श्रवणन | राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान कोड - फटीग लोड स्पेक्ट्रा विश्लेषण आईईसी / टीएस 61400–13 के अनुरूप |
| 4. | 04.08.2016 | ITCS | सुश्री डी चंद्रलेखा | श्रेष्ठतर उपयोग के लिए मानचित्रण और नवीकरणीय ऊर्जा का एकीकरण। |
| 5. | 11.08.2016 | SRRA | श्री के राज कमल | सौर ऊर्जा पीवी प्रौद्योगिकी |

प्रौद्योगिकी मनन-मंथन – व्याख्यान प्रगति पर

## नवीकरणीय ऊर्जा एकता के लिए ग्रिड मॉडलिंग– निर्माण कार्य

भारतीय उपयोज्यता इस वर्ष में कुछ समय के लिए ग्रिड की विद्युत आपूर्ति को पूर्ण करने के लिए नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन 'सौर ऊर्जा और पवन ऊर्जा' के माध्यम से इसे पूर्ण करने का अनुमान लगा रहे हैं। उपयोज्यता के लिए पवन ऊर्जा के संभावित प्रभावों को ग्रिड मॉडलिंग के समर्थन हेतु विद्युत व्यवस्था के संचालन को समझने की आवश्यकता है,

क्योंकि पवन ऊर्जा की परिवर्तनशीलता या अनिश्चितता विद्युत की माँग और आपूर्ति का एक मुख्य कारण है जो कि विद्युत की परिवर्तनशीलता के कारण होता है।

"DIgSILENT" विषय पर एक सप्ताह के लिए गृह-प्रशिक्षण प्राप्त करते हुए प्रतिभागी

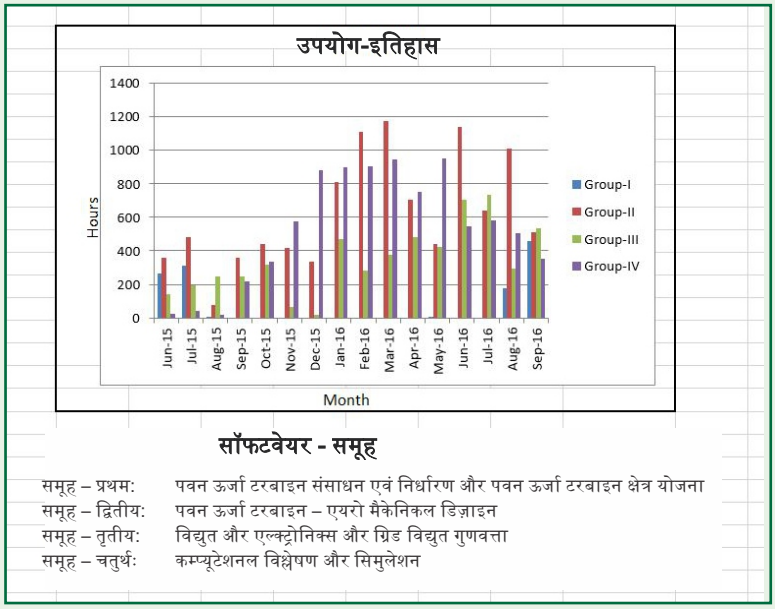
इन आवश्यकताओं का यदि गंभीरता से अध्ययन किया जाए तो वर्तमान स्तर की अनिश्चितता को नवीकरणीय ऊर्जा विशेषतः भारत में पवन ऊर्जा से ग्रिड उपयोग से एक व्यापक विश्वसनीयता प्राप्त हो सकती है। संस्थान के वैज्ञानिकों और अभियंताओं को विद्युत उद्योग के माध्यम से प्रशिक्षण में सहायता प्राप्त होगी और एक विशेष समूह इस तरह की मॉडलिंग प्रणाली और परिदृश्यों को अच्छी तरह से समझने में सक्रिय हो जाएगा और पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र के आँकड़े अनुसंधान कार्य में पूरक होंगे तथा प्राप्त परिणाम भविष्य में मान्य किए जा सकते हैं।

दिनांक 26 से 30 सितंबर 2016 की अवधि में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के कार्मिकों के लिए एक सप्ताह का प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें उन्हें उद्योग ग्रेड मॉडलिंग सॉफ्टवेयर "DigSilent PowerFactory" विषय पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया।

इस प्रशिक्षण में नवीकरणीय ऊर्जा के साथ ग्रिड और विश्लेषण मॉडलिंग विभिन्न ग्रिड कोड से संबंधित अनुपालन और अन्य समस्याओं के समाधान सुझाए गए।

## कार्य समूह – एक साधारण कुशल मंच

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान ने वैज्ञानिकों, अभियंताओं और प्रशिक्षुओं का एक कार्य समूह गठित किया है जो विभिन्न प्रचालन इकाइयों के औद्योगिक ग्रेड सॉफ्टवेयर को संस्थान में साझा करेगा जिससे बहुउद्देशिय कौशल से संस्थान के सभी कार्मिक प्रशिक्षित होंगे और इसके विभिन्न पहलुओं के उपयोग से संस्थान अपने लक्ष्यों को प्राप्त करने में सफल होगा। विभिन्न समूहों द्वारा सॉफ्टवेयर के उपयोग को निम्नवत ग्राफ में देखा जा सकता है जिसका वर्णन संक्षेप में इस प्रकार है:




**सॉफ्टवेयर - समूह**

| | |
|---|---|
| समूह – प्रथम: | पवन ऊर्जा टरबाइन संसाधन एवं निर्धारण और पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र योजना |
| समूह – द्वितीय: | पवन ऊर्जा टरबाइन – एयरो मैकेनिकल डिज़ाइन |
| समूह – तृतीय: | विद्युत और एल्क्ट्रोनिक्स और ग्रिड विद्युत गुणवत्ता |
| समूह – चतुर्थ: | कम्प्यूटेशनल विश्लेषण और सिमुलेशन |

## इंटर्नशिप और विद्यार्थियों के लिए परियोजनाएं

पारंपरिक कार्यों में विचार और विचार-प्रक्रिया उस समय प्राप्त की जा सकती है जब उसमें नूतन विचारों का समूह प्रतिपादित होता रहे। इंटर्न और परियोजना विद्यार्थी एक उसी प्रकार के शुद्ध पवन का समूह हैं जिसकी इस संस्थान को आवश्यकता है। राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में, वर्तमान में, लगभग 15 स्नातक और 5 स्नातकोत्तर विद्यार्थी हैं जो अपने अंतिम वर्ष की परियोजना को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की इकाइयों के विभिन्न संसाधन कार्मिकों के माध्यम से उसे पूर्ण कर रहे हैं। इनमें कुछ की रूचि का कार्य ऊर्जा भंडारण, कुछ का पवन ऊर्जा टरबाइन अनुसंधान क्षेत्र आदि है। तमिलनाडु के कुछ प्रमुख विश्वविद्यालयों से कुछ विद्यार्थी राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में इस समय हमारे साथ कार्यरत हैं। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने उपर्युक्त के अतिरिक्त इंटर्न और इस तरह के कार्य हेतु छात्रवृति देने के प्रावधान की अनुमति प्रदान की गई है। इस संदर्भ में प्रतिभाओं को आकर्षित करने के लिए शीघ्र ही पूर्ण विज्ञापन राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की सार्वजनिक वेबसाइट पर अपलोड किया जाएगा।

## लघु पवन ऊर्जा उच्च वर्ण संकर प्रणाली

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, एशिया-प्रशांत क्षेत्र में, लघु पवन ऊर्जा टरबाइन / लघु पवन ऊर्जा प्रणाली (SWT / SWES) की किफायती मूल्य पर में सबसे सटीक परीक्षण सेवाएं और उद्योग जगत के संभवतः श्रेष्ठतम समाचार प्रदान करने में एक अग्रदूत के रूप में कार्य करता है। मंत्रालय द्वारा सब्सिडी कार्यक्रम परीक्षण की गई मशीनें और मान्य प्रकार के प्रमाण पत्र के साथ मॉडल की सुविधा युक्त सूचीबद्ध की गई हैं। राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई में सितंबर 2016 के द्वितीय सप्ताह में आयोजित समिति की बैठक में लिए गए निर्णय के अनुसार दिनांक 27 सितंबर 2016 को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट पर लघु पवन ऊर्जा टरबाइन की सूचीबद्ध 14वीं सूची राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान , चेन्नई की वेबसाइट पर अपलोड की गई। इस सूची में ग्रिड की संख्या और सबसे अधिक प्रचलित मॉडल दर्शाए गए हैं जो कि राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, संरक्षण के भारतीय परिदृश्य में, पवन ऊर्जा टरबाइन प्रौद्योगिकी हेतु अपने आप में एक अद्भुत उपलब्धि है।

## अनुसंधान और विकास परिषद

दिनांक 12 सितंबर 2016 को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की 24वीं अनुसंधान परिषद की बैठक राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई में 'पॉवर सिस्टम ऑपरेशन कार्पोरेशन लिमिटेड POWERGRID' के मुख्य कार्यपालक अधिकारी और राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की अनुसंधान परिषद के अध्यक्ष श्री एस के सूनी की अध्यक्षता में आयोजित की गई। राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान - अनुसंधान परिषद की नव पुनर्गठित प्रथम बैठक में एक महान संस्थान के अनुसंधान को नई दिशा देने के लिए और भारत में पवन ऊर्जा के क्षेत्र के सभी सक्रिय शोधकर्ताओं को एक छत के नीचे लाने हेतु कार्य करने और इस दिशा में महत्वपूर्ण संतुलन बनाने और भारत में एक स्थायी अनुसंधान का वातावरण बनाने पर विचार-विमर्श किया गया। अनुसंधान परिषद ने राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान को इस क्षेत्र में केंद्र-बिंदु होने का लाभ सुझाया; यह कहा गया कि केवल कुछ शैक्षणिक संस्थानों के द्वारा किए जा रहे अनुसंधान कार्य का विस्तार करते हुए पवन ऊर्जा शोध संस्थानों के साथ समन्वय स्थापित किया जाए।

# राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा बाह्य मंचो में आमंत्रित व्याख्यान /बैठकों में प्रतिभागिता

**डॉ एस गोमतिनायगम,** महानिदेशक

- 1 जुलाई 2016 को पुणे में SWES कार्यशाला में भाग लिया।
- 26 जुलाई 2016 को पुडुर स्थित ' हिंदुस्तान विश्वविद्यालय में "नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियाँ" विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में मुख्य अतिथि।
- 30 जुलाई 2016 को नई दिल्ली में विद्युत, कोयला, नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा और खान मंत्रालय के माननीय केंद्रीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) के साथ 'डैशबोर्ड बैठक' (राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के महत्वपूर्ण विषयों का अद्यतन विचार-विमर्श) में भाग लिया।
- 2 अगस्त 2016 को चेन्नई में 'पक्षी-समीक्षा अध्ययन' बैठक में भाग लिया।
- 3 अगस्त 2016 को नई दिल्ली में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की प्रबंध परिषद की बैठक में भाग लिया।
- 4 अगस्त 2016 को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, नई दिल्ली में आयोजित राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की वित्त समिति की बैठक में भाग लिया।
- 11 अगस्त 2016 को नई दिल्ली में द्वितीय नवीकरणीय ऊर्जा वैश्विक निवेशक सम्मेलन और प्रदर्शनी -REINVEST 2017 की संचालन समिति की बैठक में भाग लिया।
- 16 अगस्त 2016 को नई दिल्ली में 'नवीन विकास बैंक' की बैठक में भाग लिया।
- 19 अगस्त 2016 को 'नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय नई दिल्ली में 'अनुसंधान एवं विकास क्षेत्रीय परियोजना मूल्यांकन समिति' (RDSPAC) की प्रथम बैठक में भाग लिया।
- 29 अगस्त 2016 को नई दिल्ली में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव की अध्यक्षता में संयुक्त राज्य अमेरिका के प्रतिनिधियों के साथ 'अमेरिका-भारत द्विपक्षीय सहयोग' विषय पर आयोजित बैठक में भाग लिया।
- 30 अगस्त 2016 को नई दिल्ली स्थित संसद भवन परिसर में 'स्थायी ऊर्जा समिति' के समक्ष नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अंतर्गत आने वाले सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों / संस्थानों के द्वारा नवीकरणीय ऊर्जा - योजनाओं के विकास में किए जा रहे विकास विषय पर आयोजित बैठक में चर्चा की गई।
- 19 सितंबर 2016 को 'तटवर्ती पवन ऊर्जा परियोजनाओं का विकास - दिशा-निर्देश मसौदा' विषय पर माननीय मंत्री जी के समक्ष प्रस्तुति।
- 30 सितंबर 2016 को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में "निष्पादन मूल्यांकन एकीकृत SRRA परियोजना" विषय पर आयोजित तकनीकी समिति की बैठक में भाग लिया।

**डॉ राजेश कत्याल,** उप महानिदेशक और एकक प्रमुख, OW& IB

- 29 अगस्त 2016 को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के 3 सहायक सचिव के समक्ष 'राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की अपतटीय पवन ऊर्जा टरबाइन प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में गतिविधियाँ' विषय पर एक व्याख्यान दिया।
- 31 अगस्त 2016 को बंगलौर में FOWIND द्वारा आयोजित 'अपतटीय पवन ऊर्जा विकास – अभियंता प्रशिक्षण कार्यशाला' में "नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की भारत- अपतटीय पवन ऊर्जा नीति परियोजना" विषय पर प्रस्तुति और मुख्य भाषण।
- 8 सितंबर 2016 को ग्रेटर नोएडा में इंडिया एक्सपो सेंटर में आयोजित '10वें नवीकरणीय ऊर्जा इंडिया एक्सपो 2016' में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान और यूबीएम द्वारा आयोजित एक दिवसीय राष्ट्रीय पवन ऊर्जा तकनीकी संगोष्ठी में "पवन ऊर्जा टरबाइन उच्च वर्ण संकर प्रणाली" विषय पर व्याख्यान दिया।

**डॉ जी गिरिधर,** उप महानिदेशक और एकक प्रमुख, SRRA

- 21 जुलाई 2016 को नई दिल्ली में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय और SECI अधिकारियों के साथ 'सौर ऊर्जा पूर्वानुमान' विषय और 22 जुलाई 2016 को SECI में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा सौर ऊर्जा उच्च वर्ण संकर प्रणाली नीति समिति की बैठक में भाग लिया।
- 31 अगस्त 2016 को नई दिल्ली में "ऊर्जा स्थायी समिति" की बैठक में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अधिकारियों के साथ बैठक में भाग लिया।
- 7 सितंबर 2016 को 'अंतर्राष्ट्रीय सौर ऊर्जा मैत्री' विषय पर आयोजित अंतरिम प्रशासनिक प्रकोष्ठ की 7वीं बैठक में भाग लिया।

**ए मोहम्मद हुसैन,** उप महानिदेशक और एकक प्रमुख, WTRS

- 31 अगस्त 2016 को WTRS, कायथर में 18वें अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों ने शैक्षिक भ्रमण किया, इस अवसर पर उन्हें 'WTRS / WTTS, कायथर में परीक्षण, अनुसंधान एवं विकास, पवन ऊर्जा टरबाइन संसाधन निर्धारण आदि सुविधाएं – एक परिचय' विषय पर व्याख्यान भी दिया।
- 26 अगस्त 2016 को WTRS, कायथर में विभिन्न राज्यों के नोडल एजेंसियों के अधिकारियों हेतु प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों ने शैक्षिक भ्रमण किया, इस अवसर पर उन्हें 'WTRS / WTTS, कायथर में परीक्षण, अनुसंधान एवं विकास, पवन ऊर्जा टरबाइन संसाधन निर्धारण आदि सुविधाएं – एक परिचय' विषय पर व्याख्यान भी दिया।
- 22 सितम्बर 2016 को नई दिल्ली में ' मैसर्स इंडिया इंफ्रास्ट्रक्चर पबलिशिंग प्राइवेट लिमिटेड' के द्वारा आयोजित सम्मेलन में "पवन ऊर्जा – सौर ऊर्जा उच्च वर्ण संकर प्रणाली" विषय पर व्याख्यान दिया।
- व्याख्यान 22 वें सितंबर 2016 को इंडिया इन्फ्रास्ट्रक्चर द्वारा प्रकाशन प्राइवेट लिमिटेड नई दिल्ली आयोजित सम्मेलन के दौरान " पवन-ऊर्जा एवं सौर-ऊर्जा उच्च वर्ण संकर प्रणाली ' विषय पर ज़ोर दिया गया।

**एस ए मैथ्यू,** निदेशक एवं एकक प्रमुख, WTT

- 3 जुलाई 2016 को चेन्नई स्थित वेलटेक डॉ आरआर और डॉ एसआर तकनीकी विश्वविद्यालय की अनुसंधान और विकास विषय पर आयोजित (इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग) और बैठक की अध्यक्षता की,बैठक का मुख्य उद्देश्य प्रोफेसरों को नवोचार अनुसंधान प्रस्ताव के अवसर देना है।
- 28 जुलाई 2016 को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के द्वारा 'तटवर्तीय पवन ऊर्जा - विद्युत ऊर्जा परियोजनाओं का विकास – दिशा निर्देश हेतु मसौदा' विषय पर आयोजित बैठक में भाग लिया।

- 19 सितम्बर 2016 को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के द्वारा 'तटवर्तीय पवन ऊर्जा - विद्युत ऊर्जा परियोजनाओं का विकास – दिशा निर्देश हेतु मसौदा' विषय पर आयोजित द्वितीय बैठक में भाग लिया।
- 5 अगस्त 2016 को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में WTRS, कायथर में मैसर्स DNV GVL द्वारा DNV पुनः प्रमाणीकरण लेखा परीक्षा को आईएसओ 9001:2008 के अनुरूप करने हेतु आयोजित बैठक में भाग लिया।

**ए सेंथिल कुमार,** निदेशक एवं एकक प्रमुख, S&C

- 29 अगस्त 2016 को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में 3 सहायक सचिवों (भा.प्र.से. अधिकारी) को उनके अध्ययन भ्रमण के अवसर पर एवं राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की गतिविधियों से परिचय करवाने हेतु मानक एवं प्रमाणन एकक में पवन ऊर्जा-सौर ऊर्जा के संदर्भ उपलब्ध सेवाओं से परिचय करवाया गया।
- 8 अगस्त 2016 को ग्रेटर नोएडा में इंडिया एक्सपो सेंटर में आयोजित '10वें नवीकरणीय ऊर्जा इंडिया एक्सपो 2016' में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान और यूबीएम द्वारा आयोजित एक दिवसीय राष्ट्रीय पवन ऊर्जा तकनीकी संगोष्ठी में "पवन ऊर्जा टरबाइन प्रमाणन – प्रकार" विषय पर व्याख्यान दिया।
- 12 सितम्बर 2016 को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान , चेन्नई में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की 24वीं अनुसंधान एवं विकास परिषद (आर सी) बैठक में भाग लिया।

**एम अनवर अली,** निदेशक एवं एकक प्रमुख, ESD

- 22 से 25 अगस्त 2016 की अवधि में 'पवन ऊर्जा टरबाइन संसाधन निर्धारण और पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी' विषय पर आयोजित विशेष प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों के लिए शैक्षिक भ्रमण का WTRS कायथर और कन्याकुमारी क्षेत्रों के लिए समन्वय किया।
- 30 अगस्त से 3 सितम्बर 2016 की अवधि में '18वें अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों को 'आययनारुत्थु एस एस वास्तविक समय रखरखाव और पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र ग्रिड निकासी सुविधाओं' का प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों के लिए शैक्षिक भ्रमण का WTRS कायथर और कन्याकुमारी क्षेत्रों के लिए समन्वय किया।

**जे सी डेविड सुलैमान,** अपर निदेशक एवं एकक प्रमुख, KSM & SWES

- 2 जुलाई 2016 को चेन्नई में थंडलम स्थित सविता विश्विद्यालय के सविता अभियांत्रिकी विद्यालय में शैक्षणिक वर्ष 2016-17 के पाठ्यक्रम हेतु आयोजित प्रथम बैठक में भाग लिया।
- 3 अगस्त 2016 को चेन्नई में वंडलूर स्थित बी एस अब्दुर रहमान विश्विद्यालय में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के अनुसंधान और विकास के प्रयास और लाभों 'ऊर्जा अनुसंधान केंद्र' से अवगत करवाया और उन्हें शैक्षिक साझेदार बनने का निमंत्रण दिया।
- 22 से 25 अगस्त 2016 की अवधि में 'पवन ऊर्जा टरबाइन संसाधन निर्धारण और पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी' विषय पर आयोजित विशेष प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों के लिए शैक्षिक भ्रमण का WTRS कायथर और कन्याकुमारी क्षेत्रों के लिए समन्वय किया।
- 22 से 23 सितम्बर 2016 की अवधि में चेन्नई स्थित IWPA और TANGEDCO, द्वारा संयुक्त रूप से ' नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

**के भूपति,** अपर निदेशक एवं एकक प्रमुख, WRA

- 16 जुलाई 2016 को असम, गुवाहटी में असम राज्य के विद्युत विभाग के अतिरिक्त मुख्य सचिव के साथ 'पवन ऊर्जा संसाधन' विषय पर बैठक / चर्चा की।
- 22 जुलाई 2016 को नई दिल्ली में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय में पवन ऊर्जा – सौर ऊर्जा उच्च वर्ण संकर प्रणाली नीति समिति की बैठक में भाग लिया।
- 28 जुलाई 2016 को नई दिल्ली में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय में तटवर्तीय पवन ऊर्जा – विद्युत ऊर्जा के विकास एवं दिशा-निर्देश हेतु परियोजना के लिए आयोजित बैठक में भाग लिया।
- 10 अगस्त 2016 को नई दिल्ली में आयोजित ऊर्जा आँकड़ा- प्रबंधन मॉडलिंग एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली मानचित्रण विषय पर आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन में भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) और उसके उपयोग विषय पर व्याख्यान दिया।
- 30 अगस्त 2016 को नई दिल्ली में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय में स्थाई समिति के लिए आयोजित बैठक में भाग लिया।
- 8 सितम्बर 2016 को ग्रेटर नोएडा में इंडिया एक्सपो सेंटर में आयोजित '10 वें नवीकरणीय ऊर्जा इंडिया एक्सपो 2016' में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान और यूबीएम द्वारा आयोजित एक दिवसीय राष्ट्रीय पवन ऊर्जा तकनीकी संगोष्ठी में भाग लिया।
- 22 से 23 सितम्बर 2016 की अवधि में चेन्नई में तमिलनाडु नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।
- 28 सितम्बर से 2 ऑक्तूबर 2016 की अवधि में पवन ऊर्जा मस्तूल के संदर्भ में कन्याकुमारी समुद्र तट के समीप नए क्षेत्र खोजने हेतु निरीक्षण कार्य किया गया।

**डॉ पी कनगवेल,** अपर निदेशक एवं एकक प्रमुख, ITCS

- 2 जुलाई 2016 को चेन्नई में थंडलम स्थित सविता विश्विद्यालय के सविता अभियांत्रिकी विद्यालय में शैक्षणिक वर्ष 2016-17 के पाठ्यक्रम हेतु आयोजित प्रथम बैठक में भाग लिया।
- 15 जुलाई 2016 को चेन्नई में राष्ट्रीय उत्पादकता परिषद (एनपीसी) में ऊर्जा दक्षता विषय पर एनआईटीटी विद्वानों के लिए आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में 'नवीकरणीय ऊर्जा ( सौर ऊर्जा – पवन ऊर्जा) विषय व्याख्यान दिया।
- 9 अगस्त 2016 को चेन्नई स्थित वेल टेक विश्विद्यालय में राष्ट्रीय उत्पादकता परिषद (एनपीसी) में ऊर्जा दक्षता विषय पर एनआईटीटी विद्वानों के लिए आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में 'नवीकरणीय ऊर्जा ( सौर ऊर्जा – पवन ऊर्जा) ' विषय पर व्याख्यान दिया।
- 9 अगस्त 2016 को चेन्नई स्थित राजमार्ग अनुसंधान स्टेशन में 'पवन ऊर्जा – भविष्य के लिए विद्युत' विषय पर व्याख्यान दिया।
- 22 से 25 अगस्त 2016 की अवधि में 'पवन ऊर्जा टरबाइन संसाधन निर्धारण और पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी' विषय पर आयोजित विशेष प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों के लिए शैक्षिक भ्रमण का WTRS कायथर और कन्याकुमारी क्षेत्रों के लिए समन्वय किया।
- 1 से 2 सितम्बर 2016 की अवधि में नई दिल्ली में आयोजित चतुर्थ फ्रौन्होफर इनोवेशन और टेकनोलोजी प्लेटफॉर्म में भाग लिया।
- 8 सितम्बर 2016 को ग्रेटर नोएडा में इंडिया एक्सपो सेंटर में आयोजित '10 वें नवीकरणीय ऊर्जा इंडिया एक्सपो 2016' में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान

और यूबीएम द्वारा आयोजित एक दिवसीय राष्ट्रीय पवन ऊर्जा तकनीकी संगोष्ठी में भाग लिया।

- 16 सितम्बर 2016 को नई दिल्ली में ' हरित कार्य हेतु कौशल परिषद" की शासी-परिषद की बैठक में भाग लिया।

**एम जॉयल फ्रेंकलिन असारिया,** अपर निदेशक, ITCS

- 15 जुलाई 2016 को चेन्नई में राष्ट्रीय उत्पादकता परिषद (एनपीसी) में ऊर्जा दक्षता विषय पर एनआईटीटी विद्वानों के लिए आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में 'नवीकरणीय ऊर्जा ( सौर ऊर्जा – पवन ऊर्जा) विषय व्याख्यान दिया।
- 30 अगस्त से 3 सितम्बर 2016 की अवधि में '18वें अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों को 'आययनारुत्थु एस एस वास्तविक समय रखरखाव और पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र ग्रिड निकासी सुविधाओं' का प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों के लिए शैक्षिक भ्रमण का WTRS कायथर और कन्याकुमारी क्षेत्रों के लिए समन्वय किया।

**ए हरि भास्करन,** उप निदेशक, KSM & SWES

- 30 अगस्त 2016 को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय नई दिल्ली में 'नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की अनुसंधान और विकास क्षेत्रीय परियोजना मूल्यांकन समिति' (RDSPAC), की 'लघु पवन ऊर्जा एवं उच्च वर्ण संकर प्रणाली' के लिए मंत्रालय के महत्वपूर्ण क्षेत्रों के अंतर्गत अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की समीक्षा हेतु आयोजित बैठक में विशेष आमंत्रित सदस्य के रूप में भाग लिया।

**दीपा कुरुप,** उप निदेशक, KSM & SWES

- 22 से 23 सितम्बर 2016 की अवधि में चेन्नई स्थित IWPA और TANGEDCO, द्वारा संयुक्त रूप से ' नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

**ए जी रंगराज,** सहायक निदेशक (तकनीकी), एकक WRA

- 3 अगस्त 2016 को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई में 'सौर ऊर्जा पूर्वानुमान' विषय पर आयोजित बैठक में भाग लिया।
- 7 और 8 सितंबर 2016 की अवधि में कोयंबटूर में IWPA द्वारा आयोजित 'तमिलनाडु में पवन ऊर्जा समय निर्धारण पूर्वानुमान' विषय पर आयोजित बैठक में भाग लिया।
- 22 और 23 सितंबर 2016 की अवधि में चेन्नई में आयोजित 'अंतर्राष्ट्रीय एकीकरण सम्मेलन' में भाग लिया।

**जे बॉस्टीन,** सहायक निदेशक (तकनीकी), एकक WRA

- 4 अगस्त 2016 को हैदराबाद में आयोजित 'प्रथम ESRI भारत क्षेत्रीय उपयोगकर्ता सम्मेलन 2016 (RUC) और प्रदर्शनी' में भाग लिया।
- 22 और 23 सितंबर 2016 की अवधि में चेन्नई में आयोजित 'अंतर्राष्ट्रीय एकीकरण सम्मेलन' में भाग लिया।

**एम आर गुणशेखरन,** कार्यपालक सचिव, KSM & SWES

- 4 अगस्त 2016 को हैदराबाद में आयोजित 'ArcGIS विकासक शिखर सम्मेलन और प्रयोक्ता सम्मेलन क्षेत्रीय सम्मेलन' में भाग लिया।

### तृतीय LVRT बैठक

दिनांक 5 जुलाई 2016 को डॉ एस गोमतिनायगम, ए सेंथिल कुमार, एस अरुल्सेल्वन ने चेन्नई स्थित TANTRANSCO कार्यालय में तृतीय LVRT बैठक में भाग लिया जिसमें माननीय सीईआरसी के आदेश के अनुपालन के लिए याचिका संख्या 420 / एम पी / 2014 और सीईए / सीईआरसी नियमों के अन्य प्रावधानों के संबंध में चर्चा की गई।

### 19वीं प्रबंधन-समीक्षा बैठक

दिनांक 26 जुलाई 2016 को राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई में एस ए मैथ्यू, ए सेंथिल कुमार, एम श्रवणन, भुक्या रामदास, एस अरुलसेल्वन और एस परमशिवम ने आईएसओ 9001 : 2008 की गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की 19 वीं प्रबंधन समीक्षा बैठक में भाग लिया।

### 38 वीं शासी- परिषद की बैठक और १९ वीं वार्षिक आम बैठक

दिनांक 20 सितंबर 2016 को डॉ एस गोमतिनायगम, ए सेंथिल कुमार, के भूपति ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय नई दिल्ली में आयोजित राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की 38वीं शासी-परिषद की बैठक में भाग लिया।

## प्रकाशन

डॉ पी कनगवेल, भारत में पवन ऊर्जा के क्षेत्र में मानव संसाधन विकास - और राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम, द्विमासिक पत्रिका- IWTMA, भारत पवन ऊर्जा खंड 2, अंक 3 , अगस्त - सितंबर 2016।

## पुरस्कार

दिनांक 11 सितंबर 2016 को एमटीएस अकादमी (मॉलैइ तिरुवल्लुवर तमिल संगम), चेन्नई के द्वारा डॉ पी कनगवेल को मद्रास उच्च न्यायालय के माननीय पूर्व न्यायाधीश श्री ए राजन के कर कमलों से "Ariviyal Kalanjiyam (प्रख्यात वैज्ञानिक)" पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

## 17 अगस्त – 9 सितम्बर 2016 की अवधि में "पवन ऊर्जा टरबाइन प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग" विषय पर 18वाँ अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के निम्नलिखित कार्मिको ने व्याख्यान दिया।

| क्र.सं. | व्याख्यान –विषय | वक्ता |
|---|---|---|
| 01 | पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी की स्थिति और परिचय | डॉ एस गोमतीनायगम |
| | पवन ऊर्जा टरबाइन टॉवर संकल्पना | |
| 02 | पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण और तकनीक | श्री के भूपति |
| 03 | पवन ऊर्जा मापन और दिशा-निर्देश | श्री ए जी रंगराज |
| 04 | पवन ऊर्जा आँकड़ों का मापन और विश्लेषण | श्रीमती जी अरिवुक्कोडी |
| 05 | रिमोट सेंसिग उपकरण पद्धति द्वारा पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण | श्रीमती एम सी लावण्या |
| 06 | पवन ऊर्जा टरबाइन अवयव | श्री जे सी डेविड सोलोमन |
| 07 | पवन ऊर्जा टरबाइन जेनरेटर | श्री एम अनवर अली |
| 08 | पवन ऊर्जा टरबाइन प्रणाली की सुरक्षा-नियंत्रण पद्धति | श्री एस अरुळसेल्वन |
| 09 | पवन ऊर्जा टरबाइन फाउंडेशन अवधारणाएं | डॉ राजेश कत्याल |
| | लघु पवन ऊर्जा टरबाइन और उच्च वर्ण संकर प्रणाली | |
| 10 | पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र के डिजाइन और लेऑउट | श्री जे बॉस्टीन |
| 11 | पवन ऊर्जा टरबाइन के प्रकार का प्रमाणन और IEC 61400-1 के अनुरूप अभिकल्पना | श्री ए सेंथिल कुमार |
| 12 | पवन ऊर्जा टरबाइन परीक्षण और मापन तकनीक | श्री एस ए मैथ्यू |
| 13 | पवन ऊर्जा टरबाइन परीक्षण हेतु उपकरणीकरण | श्री एम श्रवणन |
| 14 | परीक्षण सुरक्षा और कार्य पद्धति | श्री भुक्या राम दास |
| | विद्युत वक्र मापन | |
| 15 | अपतटीय पवन ऊर्जा: एक सिंहावलोकन | श्री एम जॉएल फ्रेंकलिन असारिया |
| 16 | पवन ऊर्जा के विकास में रा.प. ऊ.संस्थान की भूमिका | डॉ पी कनगवेल |
| 17 | भारत सरकार की नीतियां, योजनाएं | श्री ए मोहम्मद हुसैन |
| 18 | पवन ऊर्जा और ऊर्जा उत्पादन का पूर्वानुमान | श्री ए जी रंगराज |
| 19 | पवन ऊर्जा टरबाइन ग्रिड एकीकरण | श्रीमती दीपा कुरुप |
| 20 | सौर ऊर्जा और सौर विकिरण स्रोत निर्धारण | श्री आर कार्तिक |

## 22 अगस्त को 'पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण कार्यक्रम' विषय पर राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान के निम्नलिखित कार्मिको ने व्याख्यान दिया।

| क्र. सं. | व्याख्यान –विषय | वक्ता |
|---|---|---|
| 01 | पवन ऊर्जा प्रौद्योगिकी की स्थिति एवं विद्युत उत्पादन और लघु पवन ऊर्जा टरबाइन – एक परिचय | डॉ एस गोमतीनायगम |
| 02 | पवन ऊर्जा संसाधन निर्धारण और तकनीक | श्री के भूपति |
| 03 | लघु पवन ऊर्जा टरबाइन और उच्च वर्ण संकर प्रणाली | डॉ राजेश कत्याल |
| 04 | 100 मीटर एवं 20 मीटर हेतु पवन ऊर्जा टरबाइन एटलस और अनुप्रयोग | श्री जे बॉस्टीन |
| 05 | पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र सुविधा – परिचय | श्री ए मोहम्मद हुसैन |
| 06 | पवन ऊर्जा टरबाइन अवयव | श्री जे सी डेविड सोलोमन |
| 07 | पवन ऊर्जा टरबाइन परीक्षण हेतु उपकरणीकरण | श्री ए हरि भास्करन |
| 08 | पवन ऊर्जा मापन और आँकड़ों का विश्लेषण | श्री सुरेश कुमार |
| 09 | पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र योजना की गतिविधियाँ | डॉ पी कनगवेल |
| 10 | पवन ऊर्जा और विद्युत उत्पादन पूर्वानुमान | श्री ए जी रंगराज |
| 11 | सौर ऊर्जा विकिरण संसाधन निर्धारण | डॉ जी गिरिधर एवं श्री आर कार्तिक |
| 12 | पर्यावरणीय अवधारणाएं – अध्ययन और आर्थिक विश्लेषण | श्री एम जॉएल फ्रेंकलिन असारिया |

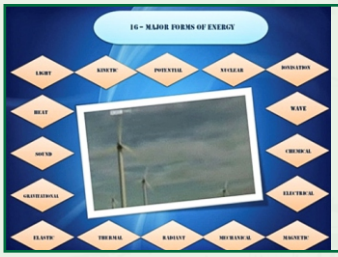
# ऊर्जा भंडारण प्रणाली (ईएसएस) - एक अवलोकन

एम आर गुणशेखरन,कार्यपालक सचिव- II, KSM&SWES, राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान , चेन्नई। ई-मेल: gunasekaran.niwe@nic.in

## ऊर्जा - परिचय

18 वीं सदी में औद्योगिक गतिविधियों के अंतर्गत ऊर्जा की त्वरा गति से बढ़ती मांग ने इसे ऊर्जा परिदृश्य की सदी निर्धारित किया था। ऊर्जा की इस बढ़ती मांग की पूर्ति के कारण जीवाश्म ईंधन का अधिकतम उपयोग अपनी उच्चतम सीमा पर था। वैश्विक भविष्यवाणी के अनुसार वर्ष 2050 तक मानव समाज को ऊर्जा की इन प्रबल हुई मांगों की आपूर्ति हेतु गंभीर समस्याओं का सामना करना पड़ेगा [1]। वर्ष 1970 और 1999 की अवधि में ऊर्जा के उपयोग के कारण ऊर्जा की लगभग 85% तक वृद्धि हुई है और वर्ष 2020 तक इसका उपभोग तीन गुणा अधिक हो जाएगा और ऊर्जा का यह उपभोग 14 टेरावॉट्स होगा जो कि तेल के 210 मिलियन बैरल प्रतिदिन के समान होगा। वर्ष 2050 तक ऊर्जा का यह उपभोग 30-36 टेरावॉट्स होगा जो कि तेल के 450-900 मिलियन बैरल प्रतिदिन के समान होगा। 21 वीं सदी में जीवाश्म ईंधन की गंभीर कमी का सामना करना पड़ेगा; यह नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र [2] में बड़े संक्रमण का मुख्य कारण होगा।

"ऊर्जा" शब्द न्यूनतम 16 विभिन्न संरचनाओं में पाया जा सकता है [3]। इस ऊर्जा शब्द को रासायनिक ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा, उष्मा (थर्मल ऊर्जा), प्रकाश (दीप्तिमान ऊर्जा), यांत्रिक ऊर्जा और परमाणु ऊर्जा के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। ऊर्जा के संरक्षण का नियम कहता है कि किसी भी प्रणाली में ऊर्जा की कुल राशि निरंतर बनी रहती है (संरक्षित रहती है) , हालांकि प्रणाली के अंदर ऊर्जा के एक रूप से दूसरे रूप में इसे बदला जा सकता है या एक वस्तु से दूसरी वस्तु में स्थानांतरित किया जा सकता है। ऊर्जा का निर्माण या इसे नष्ट नहीं किया जा सकता है, परंतु संबद्ध हानि सहित या हानि रहित इसमें परिवर्तन किया जा सकता है।




ऊर्जा के स्वरूप

ऊर्जा के सिद्धांत

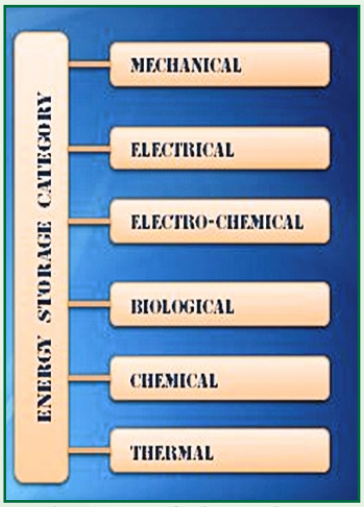
## ऊर्जा भंडारण प्रणाली (ईएसएस)

ऊर्जा भंडारण वास्तव में बाद में उपयोग किए जाने हेतु एक समय में उत्पादित ऊर्जा का एक स्वरूप है। एक युक्ति जिसमें कभी-कभी ऊर्जा का भंडारण किया जाता है एक संचायक कहलाता है। विकिरण, रसायन, गुरुत्वाकर्षण क्षमता, विद्युत क्षमता, विद्युत, उच्च तापमान, अव्यक्त गर्मी और गतिज आदि विभिन्न रूपों में ऊर्जा प्राप्त होती है [4]।

## ऊर्जा भंडारण प्रणाली की आवश्यकता

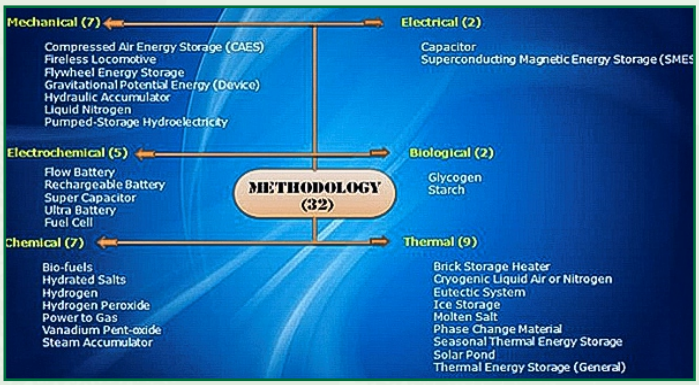
ऊर्जा भंडारण प्रणाली अपनी साधारण आवश्यकताओं के लिए विभिन्न कारण दर्शाती है, जैसे

- ग्रिड आधुनिकीकरण के प्रयासों से ऊर्जा भंडारण के लिए वृद्धि के अवसर होते हैं।
- ऊर्जा भंडारण पूर्ण रुप से नवीकरणीय ऊर्जा के लिए अद्वितीय मूल्य प्रदान करता है।
- स्वच्छ ऊर्जा योजना को अनुपालनतः भंडारण में परिवर्तित किया जा सकता है।
- वाणिज्यिक सुविधाएं वास्तव में उच्च ऊर्जा उपभोग से वाणिज्यिक भंडारण के रूप में कार्य करती हैं।
- विविध विद्युत भंडारण उत्पादन और अधिक टिकाऊ उद्योग होते हैं।
- अति व्यस्त समय में ऊर्जा के उपभोग में कमी करने से कर प्रोत्साहन का लाभ दिया जाना लाभप्रद हो सकता है।
- अधिक मूल्य लागत उत्पादन में कमी करने से मौसम पर निर्भरता कम होगी।
- अधिक स्मार्ट ग्रिड का निर्माण लाभकारी हो सकता है।
- ऊर्जा भंडारण से माइक्रो-ग्रिड की लागत कम हो सकती है या पृथक अथवा ऑफ ग्रिड किया जा सकता है।
- ऊर्जा भंडारण से ग्रिड के और अधिक विश्वसनीय एवं लाभप्रद बनने में सहायता मिल सकती है।
- विश्व भर में सरकारें ऊर्जा भंडारण हेतु अधिदेश और प्रोत्साहन के माध्यम से इसे आरम्भ कर सकती हैं।
- ऊर्जा भंडारण विकासशील देश हर समय (24 X 7) व्यापक रूप से विद्युत प्रदान करने में उन्हें सक्षम बना सकते हैं।




ऊर्जा भंडारण प्रणाली (ईएसएस) के प्रकार

ऊर्जा भंडारण प्रणालियों की मुख्य विशेषताओं को किसी विशेष परियोजना में कार्यान्वयन से पहले उसकी आवश्यकता के आधार पर उनका विश्लेषण किया जाना चाहिए। भंडारण प्रणालियों की प्रमुख विशेषताओं की आवश्यकता के आधार पर प्रत्येक आवेदन हेतु कार्यांवयन से पूर्व उसका विश्लेषण किया जाना चाहिए। आवेदन के आधार पर वास्तविक आवश्यकता निर्धारित की जानी चाहिए। ऊर्जा का उत्पादन विद्युत ऊर्जा या थर्मल भाप, मेगावॉट ऊर्जा का आकार, स्खलन की अवधि, समयावधि और प्रतिक्रिया समय का निर्वहन के अनुरूप होना चाहिए।




ऊर्जा भंडारण प्रणाली (ईएसएस) की कार्यपद्धति

## यांत्रिक ऊर्जा भंडारण प्रणाली [5]

**संपीड़ित पवन ऊर्जा भंडारण (CAES)** पद्धति में संपीड़ित पवन ऊर्जा को किसी विशेष समय में संग्रहित करने के पश्चात किसी अन्य समय पर उसका उपयोग किया

जाता है। अर्थात जिस समय ऊर्जा की माँग कम हो, उस समय में उत्पादित ऊर्जा को संग्रहण करने की यह पद्धति संपीड़ित पवन ऊर्जा भंडारण कहलाती है। इसका अनुप्रयोग एयर कार, वायवीय (न्युमेटिकली) संचालित उपकरण और वाष्प चालित लोकोमोटिव इंजन आदि में किया जाता है।

**अग्निरहित लोकोमोटिव इंजन में** विनिमय रूप में ऊर्जा मिलती रहती है यह जलाशय से संपीड़ित वायु या भाप के रूप में एक अंतराल में बाहरी स्रोत से आती रहती है अतः संचालित प्रत्यागामी इंजन का उपयोग इस पद्धति में किया जाता है। इन पारंपरिक भाप इंजनों से कम लागत पर प्रति इकाई साफ-सफाई और अधिक लाभ मिलता है, और आग या बॉयलर में विस्फोट आदि जैसे खतरों में कमी आती है; ये सिमित जलाशय में से लोकोमोटिव को पुनः भरने और सीमित क्षेत्र के जलाशय द्वारा आवश्यकता और सीमा के अनुसार संतुलन बनाते हुए कार्य करते हैं।

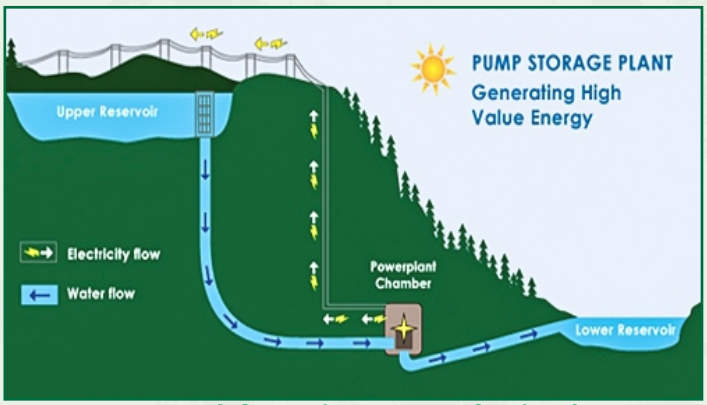
**फ्लाई व्हील ऊर्जा भंडारण प्रणाली (एफईएस)** में एक रोटर (फ्लाई व्हील) को बहुत तीव्र गति से घुमाया जाता है जिसके कारण बारी-बारी से ऊर्जा के रूप में इस प्रणाली में ऊर्जा भंडारण करने का कार्य करता है। इस प्रक्रिया में जब ऊर्जा बाहर निकाली जाती है तो रोटर (फ्लाई व्हील) की घूमने की गति कम हो जाती है ; और ऊर्जा के संरक्षण के सिद्धांत के परिणाम स्वरूप इस प्रणाली में ऊर्जा वृद्धि होती है और परिणामतः रोटर (फ्लाई व्हील) घूमने की गति होती है।

**गुरुत्वाकर्षण ऊर्जा क्षमता प्रणाली** में ऊर्जा एक वस्तु के एक गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में अपनी स्थिति के कारण होती है। गुरुत्वाकर्षण ऊर्जा क्षमता का सबसे अधिक साधारण उपयोग पृथ्वी की सतह के पास होता है जहाँ पर एक वस्तु के गुरुत्वाकर्षण 9.8 $m/s^2$ को स्थिर माना जा सकता है।

**हाइड्रोलिक संचायक** एक यंत्र है जिसमें ऊर्जा क्षमता एक संकुचित गैस या झरने के रूप में संग्रहीत की जाती है, या ऊपर उठाये गए वज़न की अपेक्षाकृत असंपीड्य द्रव के विपरीत बल लगाने के लिए इसका प्रयोग किया जाता है। ऊर्जा जमा करने के लिए और स्पंदन को सुचारू करने के तरल पदार्थ का विद्युत प्रणालियों में प्रयोग किया जाता है।

**तरल नाइट्रोजन** एक अत्यंत कम तापमान पर तरल अवस्था में नाइट्रोजन है। यह औद्योगिक रूप से तरल वायु की आंशिक आसवन द्वारा निर्मित की जाती है। तरल नाइट्रोजन अपने उबलते बिंदु पर 0.807 g/ml के घनत्व और 1.43 के निरंतर असंवाहक के साथ एक रंगहीन स्वच्छ तरल द्रव्य है। तरल नाइट्रोजन को प्रायः संक्षिप्त, LN2 या "LIN" या "LN" के रूप में जाना जाता है और संयुक्त राष्ट्र में इसकी संख्या 1977 है। तरल नाइट्रोजन एक द्विपरमाणुक तरल द्रव है, जिसका अर्थ है $N_2$ गैस में सहसंयोजक N संबंधों के द्विपरमाणुक चरित्र को बाद में भी बनाए रखना है।

**पंपयुक्त विद्युत ऊर्जा संग्रहण** (PSH या PHES) पनविद्युत ऊर्जा भंडारण प्रणाली में एक प्रकार से भार संतुलन के लिए विद्युत प्रणाली का प्रयोग किया जाता है। गुरुत्वाकर्षण ऊर्जा क्षमता विधि में पानी को कम ऊंचाई वाले जलाशय से अधिक ऊंचाई वाले जलाशय में पंपयुक्त-ऊर्जा भंडारण किया जाता है और अतिरिक्त ऊर्जा किसी अन्य उपलब्ध स्रोत से उपयोग में लाई जाती है।




पंपयुक्त हाइड्रो-विद्युत ऊर्जा भंडारण व्यवस्था की कार्यप्रणाली

केपेसीटर्स (ऐतिहासिक दृष्टि से केपेसीटर्स को 'कंडेनसर' भी कहा जाता है) यह यंत्र विद्युत क्षेत्र में ऊर्जा भंडारण करता है, यह यंत्र विद्युत आंतरिक असंतुलन को संचित करता है। यह दो कंडक्टरों से बना हुआ होता है और एक अचालक (इन्सुलेटर) के द्वारा ये आपस में अलग किए जाते हैं। केपेसीटर्स को व्यापक रूप से विभिन्न विद्युत उपकरणों में विद्युत सर्किट के यंत्र के रूप में प्रयोग किया जाता है। एक अवरोधक के विपरीत, एक आदर्श केपेसीटर्स ऊर्जा नष्ट नहीं करता अपितु एक केपेसीटर्स अपनी प्लेटों के मध्य में एक इलेक्ट्रोसटेटिक क्षेत्र के रूप में ऊर्जा भंडारण करता है। एक केपेसीटर्स द्वारा संग्रहित ऊर्जा को बैटरी द्वारा किए गए कार्य के रूप में व्यक्त किया जा सकता है। वोल्टेज प्रति यूनिट प्रभार का प्रतिनिधित्व करती है, इसलिए चार्ज तत्व dq के कार्य को स्थानांतरित करने के लिए नेगेटिव प्लेट से पोसिटिव प्लेट में स्थानांतरित करने के लिए वह V dq के समान होता है, जहाँ केपेसीटर्स में V वोल्टेज के बराबर होता है।

**सुपरकंडक्टिंग चुंबकीय ऊर्जा भंराडण (एसएमईएस)** यह एक आदर्श प्रौद्योगिकी है, इसके अंतर्गत ग्रिड से चुंबकीय क्षेत्र के भीतर सुपरकंडक्टिंग तार के उपयोग से, ऊर्जा की लगभग शून्य हानि करते हुए, ऊर्जा भंडारण करती है। सुपरकंडक्टिंग चुंबकीय ऊर्जा भंराडण (एसएमईएस) पद्धति एक ग्रिड सक्षम यंत्र जो विद्युत भंडारण और निर्वहन लगभग तुरंत ही करता है। इस प्रणाली में एक अंश के अंदर तुरंत ही लाइन में विद्युत परिवर्तित होने में सक्षम है। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों, पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा, के इस युग में विद्युत की सामरिक इंजेक्शन प्रणाली विद्युत लाइनों के साथ ग्रिड विश्वसनीयता बनाए रखने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

**प्रवाहमयी बैटरी** तकनीकी रूप से ईंधन सेल और एलेक्ट्रोकेमिकल विद्युत संचायक सेल (एलेक्ट्रोकेमिकल परिवर्तन ) दोनों के लिए एक समान है। इसमें तकनीकी रूप से संभावित वियोज्य तरल टैंक के रूप में और पारंपरिक रिचार्जेबलस पर असीमित तकनीकी लाभ हैं, वर्तमान कार्यान्वयन अपेक्षाकृत कम शक्तिशाली हैं और अधिक परिष्कृत इलेक्ट्रॉनिक्स की आवश्यकता होती है। ऊर्जा क्षमता इलेक्ट्रोलाइट मात्रा (तरल इलेक्ट्रोलाइट) और इलेक्ट्रोड की सतह क्षेत्र की शक्ति का एक संग्रहण है। एक ठोस इलेक्ट्रोलाइट (विद्युत इन्सुलेटर) के द्वारा अलग तरल रूप में सोडियम और सल्फर के साथ बैटरी प्रवाह में विविधता आती है, यह पद्धति जापान देश में मैसर्स एनजीके इंसुलेटर्स द्वारा पवन ऊर्जा टरबाइन क्षेत्र में प्रचालन हेतु उपयोग में लाई जाती है।

**बैटरी, बैटरी भंडारण, माध्यमिक सेल, या संचायक विद्युत बैटरी** वास्तव में एक विद्युत बैटरी है जिसे लोड के समय भी चार्ज कर सकते हैं और डिसचार्ज होने पर बारम्बार कई बार रिचार्ज कर सकते हैं, जबकी एक गैर-रिचार्जेबल या प्राथमिक बैटरी पूरी तरह चार्ज करने के पश्चात ही प्रदान की जाती है और उसके एक बार डिसचार्ज होने पर उसका त्याग करना पड़ता है। यह एक या एक से अधिक विद्युत कोशिकाओं से बनाई जाती है। इसमें "संचायक" शब्द का प्रयोग किया जाता है क्योंकि यह एक प्रतिवर्ती विद्युत रासायनिक प्रतिक्रिया के माध्यम से ऊर्जा भंडारण का प्रयोग करती है। रिचार्जेबल बैटरियों का उत्पादन 'बटन सेल से मेगावॉट प्रणाली' विभिन्न आकृति और आकार में किया जाता है जो विद्युत वितरण नेटवर्क को स्थिर करने के लिए उपयोगी होता है। इनके निर्माण में लेड-एसिड, निकल कैडमियम (NiCd), निकल मेटल हाईब्रीड (NiMH), लिथियम आयन (Li-ion), और बहुलक लिथियम आयन (Li-ion polymer) सहित विभिन्न इलेक्ट्रोड सामग्री और इलेक्ट्रोलाइट्स का प्रयोग किया जाता है।

**अल्ट्रा बैटरी** एक उच्च वर्ण संकर ऊर्जा भंडारण यंत्र है जिसका आविष्कार ऑस्ट्रेलिया की कॉमनवेल्थ साइंटिफिक एंड इंडस्ट्रियल रिसर्च ऑर्गेनाइजेशन (सीएसआईआरओ) द्वारा किया गया है। अल्ट्रा बैटरी एक साधारण इलेक्ट्रोलाइट सेल है जिसमें अल्ट्रा-केपीसेटर प्रौद्योगिकी के साथ लेड-एसिड बैटरी प्रौद्योगिकी को जोड़ा जाता है।

**ईंधन बेटरी** एक ऐसा यंत्र है जिसमें ईंधन से रासायनिक ऊर्जा ईंधन से रासायनिक प्रतिक्रिया के माध्यम से ऊर्जा ऑक्सीजन या किसी अन्य के ऑक्सीकरण एजेंट हाइड्रोजन आयनों के साथ यह चार्ज होती है और विद्युत में परिवर्तित होती है। ईंधन बेटरी में जब तक ये स्रोत उपलब्ध करवाए जाते रहते हैं ये निरंतर विद्युत की आपूर्ति

कर सकते हैं। इंधन बेटरी का एक और लाभ है कि यह विद्युत उत्पादन करने के साथ-साथ ऑक्सीजन और हाइड्रोजन का उपयोग करती है और इसमें से पानी भी निकलता है।

**ग्लाइकोज़न** एक पद्धति है जिसमें ग्लूकोज़ को शरीर उत्तरोत्तर उपयोग हेतु संचित करके रखा जाता है। चूंकि जितना भी कार्बोहाइड्रेट हम भोजन के माध्यम से खाते हैं वह अधिकांश रूप में ग्लूकोज़ के रूप में एकत्रित होता जाता है और शरीर को रक्त में शर्करा की मात्रा को नियंत्रित करने में आवश्यकता प्रदान करता है; ग्लाइकोज़न अणु ये भंडारण कार्य करते हैं। मानव एवं पशुओं में इसे ग्लाइकोज़न और पौधों में इसकी तुलना स्टार्च से की जाती है, क्योंकि स्टार्च अणु पौधों में मुख्य ग्लूकोज़ का भंडारण करते हैं।

**स्टार्च या एमेलम** ग्लाइकोसॉडिक बांड से जुड़े हुए ग्लूकोज़ इकाइयों की एक बड़ी संख्या से मिलकर कार्बोहाइड्रेट बनता है। यह पॉलिसचरॉइड ऊर्जा भंडारण के रूप में हरे पौधों में निर्मित होता है।

**जैव ईंधन** एक ऐसा ईंधन है जिनका सामयिक जैविक प्रक्रियाओं से उत्पादन होता है जैसे कि कृषि और एनेरोबिक पाचन न कि भूवैज्ञानिक प्रक्रियाओं द्वारा उत्पादित ईंधन जैसे कि कोयला और पेट्रोलियम, जीवाश्म ईंधन, प्रागैतिहासिक जैविक प्रक्रिया के माध्यम से उत्पादन प्रक्रिया आदि।

**एक हाइड्रेटेड नमक** (या हाइड्रेट) एक ऐसा नमक है जिसमें जल-अणुओं की संख्या है जो कि इसकी क्रिस्टलीय संरचना के अंतर्गत आयनों के साथ जुड़े होते हैं। ये जल-अणु शायद क्रिस्टलीकरण या जल-हाइड्रेशन का कार्य करते हैं।

**हाइड्रोजन** एक रासायनिक तत्व है जिसका रासायनिक प्रतीक H है और इसकी परमाणु संख्या 1 है। इसका परमाणु वजन 1.00794u है। पिरोडिकल सारणी में हाइड्रोजन सबसे हल्का तत्व है।

**विद्युत से गैस** (प्रायः संक्षिप्त नाम P2G से जाना जाता है) प्रणाली एक प्रौद्योगिकी है जो कि विद्युत ऊर्जा को गैस ईंधन में परिवर्तित करती है। वर्तमान में 3 पद्धतियाँ उपयोग में लाई जाती हैं ; सभी पद्धतियों में विद्युत का उपयोग करने हेतु इलेक्ट्रोलिसिस के माध्यम से जल में से हाइड्रोजन और ऑक्सीजन को विभाजित किया जाता है।

**वैनेडीयम (वी)** ऑक्साइड एक अकार्बनिक यौगिक है और इसका सूत्र $V_2O_5$ है। प्रायः यह वैनेडियम पेंट-ऑक्साइड के नाम से जाना जाता है, यह एक भूरा / पीला ठोस यौगिक है, हालांकि जब जलीय घोल से मिलता है तब इसका रंग गहरा संतरी / नारंगी होता है।

**भाप संचायक** एक विद्युत-रोधित स्टील का प्रेशर टैंक है जिसमें गर्म पानी और प्रेशर युक्त भाप है। यह ऊर्जा भंडारण यंत्र का एक प्रकार है जिसमें सकरी जगह से भाप के बाहर निकलने हेतु जगह बनाई जाती है जिससे सुचारू रूप से इसका प्रयोग किया जा सकता है। ये सौर ऊर्जा एवं तापीय ऊर्जा परियोजनाओं में भाप संचायक (स्टीम एक्युमुलेटर्स) भंडारण हेतु महत्वपूर्ण कार्य कर सकते हैं।

भंडारण हीटर या हीटर बैंक (ऑस्ट्रेलिया) एक विद्युत हीटर शाम के समय अथवा रात के समय थर्मल-विद्युत का भंडारण करता है, जब विद्युत कम कीमत पर उपलब्ध होती है, और दिन के समय विद्युत प्रदान करता है।

**क्रायोजेनिक ऊर्जा भंडारण (सीईएस)** पद्धति में कम तापमान (क्रायोजेनिक) का तरल हवा या तरल नाइट्रोजन के रूप में ऊर्जा भंडारण किया जाता है। दोनों क्रायोजेन्स का उपयोग वाहनों में विद्युत प्रदान करने हेतु किया जाता है। आविष्कारक पीटर डियरमेन ने आरम्भ में एक तरल वायु वाहन विकसित किया और फिर इस प्रौद्योगिकी को ग्रिड ऊर्जा भंडारण के उपयोग हेतु विकसित किया गया।

**गलनक्रांतिक प्रतिक्रिया** को इस रूप में परिभाषित किया गया है कि यह प्रतिक्रिया एक अपरिवर्तनीय प्रतिक्रिया है, क्योंकि यह थर्मल संतुलन में होता है और इसे एक अन्य प्रकार से परिभाषित करने के लिए कह सकते हैं कि यह गिब्स मुक्त ऊर्जा शून्य ऊर्जा है। अर्थात यह तरल और ठोस दोनों एक ही समय में उपलब्ध होती है और रासायनिक संतुलन में होती है।

**बर्फ भंडारण** एयर कंडीशनिंग तापीय ऊर्जा के भंडारण के लिए बर्फ का उपयोग करने की प्रक्रिया है। यह प्रक्रिया जल के वृहद ताप के फ्यूज़न के कारण व्यावहारिक है क्योंकि एक मीट्रिक टन जल (एक घन मीट्रिक) 334 मेगॉजॉउल्स (एमजे) (317,000 बीटीयू) 93 kWh (26.4 टन-घंटे) होता है।

**तरल नमक** मानक तापमान पर ठोस होता है और दबाव (एस टी पी) में तरल हो जाता है। यह तापमान अधिक होने पर तरल हो जाता है। नमक एसटीपी पर तरल होता और इसे प्रायः कक्ष तापमान पर आयोनिक तरल कहा जाता है, जबकि तकनीकी रूप से तरल नमक आयोनिक तरल पदार्थ की श्रेणी में आता है।

**स्थिति-परिवर्तन सामग्री (पीसीएम)** यह एक ऐसी सामग्री है जो कि एक निश्चित तापमान पर पिघलती हैं और ठोस होती हैं,इसमें भंडारण और ऊर्जा की बड़ी मात्रा के निकासी की क्षमता होती है।

**मौसमी थर्मल ऊर्जा भंडारण (एस टी ई एस)** इस पद्धति में उष्मा या शीत का भंडारण कई महीने तक के लिए रखा जा सकता है। थर्मल ऊर्जा जब भी उपलब्ध हो इसे एकत्रित किया जा सकता है और विपरीत परिस्थिति में भी इसका आवश्यकतानुसार प्रयोग किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, सौर-ऊर्जा संग्राहक या वातानुकूलन उपकरण से नष्ट होने वाली उष्मा को एकत्रित किया जा सकता है और जब भी इसकी आवश्यकता हो जैसे कि शीत मौसम में तब इसका उपयोग किया जा सकता है। औद्योगिक प्रक्रिया के अवसर पर व्यर्थ जाने वाली उष्मा को इसी तरह संग्रहित किया जा सकता है और काफी समय के पश्चात इसका उपयोग भी किया जा सकता है। सर्दी या हवा के प्राकृतिक ठंड, गर्मियों में एयर कंडीशनिंग के लिए भंडारित किया जा सकता है। मौसमी थर्मल ऊर्जा भंडारण (एसटीईएस) की इस पद्धति से भंडारण की गई उष्मा या शीत से कई जिलों की उष्मा प्रणाली, एकल भवन और परिसर आदि में इसका लाभ प्राप्त किया जा सकता है। उष्मा प्रदान किए जाने वाले मौसमी भंडारण भवनों में वार्षिक तापमान सामानयतः जो डिज़ाइन किया जाता है उसका स्तर 27 से 80 डिग्री सेल्सियस ( 80.6 से 176.0 डिग्री फार्हनॉइट ) होता है और मौसमी भंडारण भवनों में इस तापमान का अंतर एक वर्ष के भंडारण में कई दसियों डिग्री हो सकता है। कुछ प्रणालियों में एक उष्मा पंप का प्रयोग भंडारण को चार्ज करने और उसके निर्वहन करने के लिए आवश्यकतानुसार किया जा सकता है। शीत अनुप्रयोगों के लिए, प्रायः परिसंचरण पंपों का प्रयोग किया जाता है। मौसमी थर्मल ऊर्जा भंडारण (एस टी ई एस) की ये प्रौद्योगिकियाँ अंतर मौसमी थर्मल भंडारण प्रणाली होती हैं।

**सौर ऊर्जा तालाब** एक ऐसा खारे जल का तालाब है जो कि थर्मल ऊर्जा संग्रहित करता है और उसका भंडारण करता है। सौर ऊर्जा प्राकृतिक रूप से खारे जल से ऊर्ध्वाधर लवणता का रूप लेती है जिसे 'हेलोक्लॉइन' भी कहा जाता है, इस प्रक्रिया के अंतर्गत कम लवणता वाला जल उच्च लवणता वाले जल के ऊपर तैरता है और परिवर्तन के कारण उष्मा को समाहित कर लेता है। तत्पश्चात नमक की परत निश्चित गहराई में सांद्रित रूप में (घनत्व के कारण) एकत्रित हो जाती है।

**थर्मल ऊर्जा भंडारण (टीईएस)** एक ऐसी तकनीक है जिसमें उष्मा या शीतन प्रक्रिया से थर्मल ऊर्जा का भंडारण किया जाता है जिससे कि आवश्यकतानुसार बाद में उष्मा या शीतन अनुप्रयोगों में इनका प्रयोग किया जा सके। थर्मल ऊर्जा भंडारण प्रणाली का प्रयोग विशेष रूप से भवनों और औद्योगिक प्रक्रियाओं में किया जाता है।

## ऊर्जा भंडारण उपकरण

विद्युत ऊर्जा के भंडारण के लिए निम्नलिखित उपकरणों का उपयोग किया जाता है, यह इनके आकार और आवश्यकताओं की मात्रा पर निर्भर करता है। [6]

1. केपीसेटर (इलेक्ट्रोस्टेटिक)
2. सुपर केपीसेटर
3. सुपर कंडक्टर (चुम्बकीय)
4. बैटरी
5. सुपर बैटरी

**केपीसेटर एक इलेक्ट्रॉनिक घटक** है जो कि विद्युत के चार्ज को संग्रहित कर लेता है। केपीसेटर 2 बंद कंडक्टर्स (प्रायः प्लेट ) के द्वारा निर्मित होता है जो इसे विद्युत सामग्री से अलग रखता है। इन्हें जब ऊर्जा के स्रोत से जोड़ा जाता है तो ये विद्युत चार्ज करते हैं।

**सुपर – केपीसेटर (एस सी)** कभी-कभी अल्ट्रा-केपीसेटर(ईडीएलसी) (पूर्व में दो सतही केपीसेटर) एक उच्च-क्षमता का इलेक्ट्रोकेमिकल केपीसेटर है जिसमें अन्य केपीसेटर्स की अपेक्षाकृत अधिक मूल्य होता है (परंतु कम वोल्टेज सीमा है) ये इलेक्ट्रोलाइटिक केपीसेटर्स और रिचार्जेबल बेटरी के मध्य के अंतर को कम करता है। ये इलेक्ट्रोलाटिक केपीसेटर्स की तुलना में अद्वितीय पद्धति से 10 से 100 गुणा प्रति इकाई मात्रा या बड़े पैमाने पर अधिक ऊर्जा भंडारण करते हैं और रिचार्जेबल बेटरी की तुलना में इनमें चार्ज-डिस्चार्ज- चार्ज की क्षमता अधिक होती है। यद्यपि परम्परिक बेटरियों की तुलना में चार्ज करने हेतु ये 10 गुणा अधिक बड़ी होती हैं।

**सुपरकंडक्टर** वह सामग्री होती है जो बिना किसी अवरोध के विद्युत बनाती है। अर्थात अधिक परिचित कंडक्टर जैसे कि तांबा या स्टील के रूप में अधिक परिचित कंडक्टर के विपरीत; एक सुपरकंडक्टर अनिश्चित काल के लिए बिना किसी भी प्रकार के ऊर्जा के नुकसान के विद्युत की आवाजाही कर सकता है।

बैटरी में तीन भाग होते हैं, एक एनोड (-) , एक कैथोड (+), और इलेक्ट्रोलाइट बैटरी। एक पारम्परिक बैटरी में एक छोर पर कैथोड और एनोड (पोज़िटिव और नेगेटिव) एक विद्युत सर्किट से जुड़े होते हैं। बैटरी में एनोड में इलेक्ट्रोनों के निर्माण के कारण रसायनिक प्रतिक्रिया होती है।

**सुपर बैटरी( M5BAT)** विश्व में, ऑकिन में, प्रथम भंडारण मॉडल्युर बैटरी का निर्माण किया जा रहा है, जिसकी कार्यनिष्पादन क्षमता 5 मेगावॉट भंडारण की जा रही है। इसमें लिथियम आयन बैटरी का उपयोग किया जाएगा, उदाहरण के लिए, अल्पकालिक विद्युत भंडारण, कई घंटों के लिए उच्च तापमान बैटरी और लघु और मध्यम डिसचार्ज लेड-एसिड बैटरी होगी। [7]

## भंडारण अनुप्रयोग

भंडारण अनुप्रयोग के लिए लगभग 32 पद्धतियों का वर्णन किया गया है जिनका निर्धारण ऊर्जा भंडारण प्रणाली की निम्नवत आवश्यकताओं के अनुरूप किया गया है।

1. व्यावहारिक प्रौद्योगिकी के चयन के प्रकार
2. क्षेत्र का स्पष्टीकरण - आपूर्ति या मांग
3. उत्पादन ऊर्जा का प्रकार - थर्मल या विद्युत
4. दक्षता प्रतिशत
5. प्रारंभिक और कुल लागत निवेश- व्यवहार्यता
6. प्राथमिक आवेदन अवधि -दीर्घ या अल्पावधि पुष्टि

## शोध-पत्र साहित्य सन्दर्भ:

1. http://blog.ympact.me/why-the-y/#.WARrUCQXc6E
2. www.chem.wisc.edu/courses/341/Casey/Fall2005/341_-1st_lect-9-05.ppt
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Forms_of_energy
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_storage
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_storage
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_storage
7. http: //www.sma.de/en/newsroom/current-news/news-details/news/4427-project-m5bat-the-worlds-first-modular-large-scale-battery-storage-system- to be build-in-aa.html
8. M/s. NGK Insulators, Japan।

5 मेगावॉट क्षमता - सुपर बैटरी ( मॉडॅल M5BAT)

प्रकाशन
राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान (रा.प.ऊ.सं.)
भारत सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) का स्वायत्त अनुसंधान एवं विकास संस्थान।
वेलचेरी–ताम्बरम प्रमुख मार्ग, पल्लिकरणै, चेन्नई – 600 100
दूरभाष : +91–44–2900 1162 / 1167 / 1195 फैक्स : +91–44–2246 3980
इमेल : info.niwe@nic.in वेबसाइट : http://niwe.res.in
www.facebook.com/niwechennai www.twitter.com/niwe_chennai

नि:शुल्क डाऊनलोड कीजिए
पवन के सभी अंक रा.प.ऊ.सं. की वेबसाइट पर उपलब्ध हैं आप नि:शुल्क डाऊनलोड कर सकते हैं
http://niwe.res.in