

केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण

विद्युत वाहिनी

त्रैमासिक हिंदी पत्रिका

दशम् अंक
जनवरी, 2025



ऊर्जा बाजार विशेषांक

भारत का संविधान उद्देशिका

हम, भारत के लोग, भारत को एक संपूर्ण प्रभुत्व-संपन्न, समाजवादी, पंथ-निरपेक्ष, लोकतंत्रात्मक गणराज्य बनाने के लिए तथा उसके समस्त नागरिकों को:

सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक न्याय,
विचार, अभिव्यक्ति, विश्वास, धर्म
और उपासना की स्वतंत्रता,
प्रतिष्ठा और अवसर की समता
प्राप्त कराने के लिए,

तथा उन सब में व्यक्ति की गरिमा और
राष्ट्र की एकता और अखंडता
सुनिश्चित करने वाली बंधुता बढ़ाने के लिए

दृढ़संकल्प होकर अपनी इस संविधान सभा में आज
तारीख 26 नवंबर, 1949 ई. (मिति मार्गशीर्ष शुक्ला
सप्तमी, संवत् दो हजार छह विक्रमी) को एतद्वारा
इस संविधान को अंगीकृत, अधिनियमित और
आत्मार्पित करते हैं।

राष्ट्रगान



जन-गण-मन अधिनायक जय हे,

भारत भाग्य विधाता .

पंजाब-सिन्धु-गुजरात-मराठा

द्राविड़-उत्कल-बंग

विंध्य हिमाचल यमुना गंगा

उच्छल जलधि तरंग

तब शुभ नामे जागे,

तब शुभ आशिष मांगे

गाहे तब जय-गाथा .

जन-गण-मंगलदायक जय हे

भारत भाग्य विधाता .

जय हे, जय हे, जय हे,

जय जय जय जय हे .

संरक्षक की कलम से



प्रिय साथियों,

आप सभी को नव वर्ष की हार्दिक शुभकामनाएं। नया साल किसी किताब के नए पन्ने की तरह होता है, इसलिए कलम को थामकर हम अपने लिए एक अद्भुत कहानी बना सकते हैं। यह साल हम सभी के लिए नए आरंभ, नई संभावनाएं और नई उम्मीदें लेकर आया है। अतः आज विद्युत वाहिनी का दशम अंक “ऊर्जा बाज़ार विशेषांक” के रूप में आपके समक्ष प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यंत हर्ष का अनुभव हो रहा है।

ऊर्जा बाज़ार कमोडिटी बाज़ार हैं जो विशेष रूप से ऊर्जा के व्यापार और आपूर्ति से संबंधित हैं। ऊर्जा बाज़ार का मतलब बिजली बाज़ार हो सकता है, लेकिन इसका मतलब प्राकृतिक गैस और तेल जैसे ऊर्जा के अन्य स्रोतों से भी हो सकता है। डेटा ऊर्जा बाजार व्यापार की कुंजी है। विद्युत उत्पादन की लागत अक्षय उत्पादन की रुकावट, अंतर्निहित ईंधन लागत और आपूर्ति मुद्दों जैसे कारकों के कारण भिन्न हो सकती है।

हमारे योजना-निर्माण में परिवर्तन लाना आवश्यक है जहाँ मुख्यतः कमी का प्रबंधन करने के दृष्टिकोण से आगे बढ़ते हुए लचीली प्रत्यास्थता (Flexible Resiliency) का दृष्टिकोण अपनाया जाए। देश की विकास आकांक्षाओं को देखते हुए, विद्युत की मांग में भारी वृद्धि होना और इसका अधिकाधिक परिवर्तनीय या अस्थिर होना तय है। बढ़ती जलवायु और भू-राजनीतिक अनिश्चितताएँ ऊर्जा के उत्पादन, वितरण और उपभोग के तरीके में अधिक कुशल बनने की आवश्यकता को रेखांकित करती हैं। भारत के विद्युत क्षेत्र की दीर्घकालिक प्रत्यास्थता के लिये ज़रूरी कदम उठाने का यह उपयुक्त समय है।

बहरहाल, यहाँ मुख्य रूप से मैं केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण के सभी कर्मठ अधिकारियों/कर्मचारियों की रचनात्मकता एवं प्रतिभा का उल्लेख करना चाहूँगा जिसके बलबूते पर हमने कई महत्वपूर्ण कार्यों को सम्पन्न किया है। हिन्दी पखवाड़ा 2024 का सफलतापूर्ण आयोजन हो या केविप्रा का 51वां स्थापना दिवस, आप सभी ने अपनी मेहनत और लगन से केविप्रा को एक नई पहचान दी है। इसी प्रकार संसदीय राजभाषा समिति की दूसरी उप समिति द्वारा केविप्रा का निरीक्षण किया गया जिसमें हमारे अच्छे प्रदर्शन एवं लक्ष्य को छूने वाले हिन्दी पत्राचार के प्रतिशत के फलस्वरूप समिति तथा विभिन्न कार्यालयों के समक्ष अपने श्रम तथा कर्मठता के बल पर एक अच्छी छवि निर्मित करने में आप सभी का महत्वपूर्ण योगदान रहा।

‘विद्युत वाहिनी’ के आकाश में अनेकों गुणी रचनाकार नक्षत्रों के रूप में अंकित हैं। तमाम जानी महापुरुषों का कहना है कि अच्छे कार्य की प्रशंसा हमेशा की जाती है और अच्छे लोग उस प्रशंसा को विनम्रता से स्वीकार करते हैं। इस पत्रिका के प्रति आपके लगाव और प्रेम ने मुझे आप सभी की प्रशंसा हेतु बाध्य किया है।

मैं चाहता हूँ कि आगामी अंकों को भी आपका भरपूर प्यार और स्नेह मिले। इन्हीं शब्दों के साथ आपका,

घनश्याम प्रसाद

घनश्याम प्रसाद
अध्यक्ष (केविप्रा)

मुख्य संपादक की कलम से



आदरणीय पाठकगण,

आप सभी पाठकों को **नव वर्ष 2025** की अनेक शुभकामनाएं। आशा है यह

नवीन वर्ष आपके पठन और लेखन कला को नयी ऊँचाइयां देगा और **विद्युत वाहिनी** सदैव की भांति इस नए वर्ष में भी उतनी ही लोकप्रिय बनी रहेगी जितनी शुरुआत से रही है।

अभी तक विद्युत वाहिनी के जितने भी अंक प्रकाशित हुए हैं वह केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण में कार्यरत कार्मिकों के सक्रिय योगदान से ही संभव हो सका है। ये लेख दर्शाते हैं कि केविप्रा के कार्मिकों में अपने लेखन कौशल को लेकर कितना उत्साह है।

विद्युत वाहिनी केविप्रा का एक मील का पत्थर है जिसने कार्मिकों के विद्युत क्षेत्र के प्रति अपनी जानकारी को राष्ट्रभाषा हिंदी में साझा करने का मंच उपलब्ध कराया है। यह वह दो-धारी तलवार है जिससे विद्युत क्षेत्र से जुड़े तथ्यों का संचार और साथ ही राष्ट्रभाषा हिंदी का प्रचार प्रसार एक साथ संभव हो सका है।

अब आपके समक्ष **‘ऊर्जा बाजार विशेषांक’** विद्युत वाहिनी के दशम अंक के रूप में प्रस्तुत है। भारत का ऊर्जा बाजार विविधतापूर्ण है, जिसमें पारंपरिक ऊर्जा स्रोत जैसे कोयला, तेल और प्राकृतिक गैस के साथ-साथ नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों जैसे सौर, पवन और बायोमास का भी योगदान बढ़ रहा है। भारत ने 2030 तक 500 गीगावॉट नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता का लक्ष्य रखा है। सरकार ने ऊर्जा सुरक्षा और पर्यावरण संरक्षण के लिए नई नीतियां बनाई हैं। भविष्य में, भारत का ऊर्जा बाजार

स्मार्ट ग्रिड, इलेक्ट्रिक वाहन और ऊर्जा स्टोरेज जैसी तकनीकों की दिशा में विकसित हो रहा है।

हाल ही में नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति के कार्यालयों का निरीक्षण करने के लिए गठित संसदीय राजभाषा समिति की आलेख एवं साक्ष्य उपसमिति द्वारा केविप्रा का निरीक्षण किया गया था जिसमें के. वि. प्रा. की गतिविधियों को सराहा गया।

आप सभी ने अभी तक अपने लेखों के माध्यम से विद्युत क्षेत्र के प्रति अपनी विद्वत्ता और समर्पण को दर्शाया है। आशा है आप भविष्य में भी ऐसे ही लेखों के माध्यम से विद्युत वाहिनी पत्रिका को निरंतर रखने हेतु योगदान करते रहेंगे। अपनी अधिकाधिक रचनाएँ इस ई-मेल पर भेजते रहें -

Vidyutvahini-cea@gov.in

rajbhashacea@gmail.com

पुनः हार्दिक शुभकामनाओं के साथ आपके अप्रतिम सहयोग का आकांक्षी,

अशोक कुमार राजपूत
मुख्य संपादक एवं
सदस्य (विद्युत प्रणाली)

हिन्दी से हिन्दुस्तान है,
तभी तो यह देश महान है,
निज भाषा की उन्नति के लिए
अपना सब कुछ कुर्बान है।

संपादक मंडल

संरक्षक



श्री घनश्याम प्रसाद
अध्यक्ष (केविप्रा)

मुख्य संपादक

श्री अशोक कुमार राजपूत
सदस्य (विद्युत प्रणाली)



संपादक

श्री सुरता राम, मुख्य
अभियंता (ईटी एवं आईडी)



संपादक

श्री सौमित्र मजूमदार
मुख्य अभियंता (आईटी
एण्ड प्रौक्योरमेंट)



उप संपादक

श्री जितेन्द्र कुमार मीणा
निदेशक (आईआरपी)



सहायक संपादक

सुश्री अर्पिता उपाध्याय
उप निदेशक (एचपीपीआई)



सुश्री ऊषा वर्मा
उप निदेशक (राजभाषा)



सहयोगी स्टाफ

श्री प्रमोद कुमार
जायसवाल
परामर्शदाता (राजभाषा)



श्री विकास कुमार
आशुलिपिक (राजभाषा)



पत्राचार का पता: राजभाषा अनुभाग, एनआरपीसी कॉम्प्लेक्स, 18-ए, शहीद जीत सिंह मार्ग, कटवारिया सराय,
नई दिल्ली- 110016. दूरभाष: 011-20904841, ई-मेल: vidyutvahini-cea@gov.in
मुख्यालय: केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण, सेवा भवन, आर के पुरम सेक्टर-1, नई दिल्ली- 110066.

कुल गीत (थीम सॉन्ग)

केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण है भारत की शान
इसकी नई तकनीकों से भारत बने महान

1. स्वच्छ-सुरक्षित ऊर्जा का, देता ये उपहार
गांव-गांव और नगर-नगर, इसकी सेवा और प्यार
एक-राष्ट्र, एक-ग्रिड का, सपना किया साकार
जल, वायु और सूर्य से, बिजली का संचार
केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण-----

2. देश के कोने-कोने तक, तारों का जाल बिछाए
अक्षय ऊर्जा उत्पादन में, देश को आगे बढ़ाए
मेक इन इंडिया आत्मनिर्भर, भारत का सपना
आत्मनिर्भर भारत के, सपने का, किया आगाज
केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण-----

3. बिजली उत्पादन, पारेषण, वितरण ग्रिड संचालन
चौबीस घंटे बिजली देकर, जन जीवन का प्रचालन
वंदन सब परिवारजनों का, मिलकर कदम बढ़ाए
“यूँ ही करते रहें तरक्की” भारत को श्रेष्ठ बनाएं

केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण-----

केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण, है भारत की शान
भारत बने महान
है भारत की शान
भारत बने महान
है भारत की शान
भारत बने महान-----

इस पत्रिका में प्रकाशित लेखों में दिए गए विचार संबंधित लेखक के हैं। केविप्रा का इससे सहमत होना आवश्यक नहीं है।

अनुक्रमणिका

क्रम सं.	लेख (लेखक)	पृष्ठ सं.
1.	नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण : पारेषण (ट्रांसमिशन) में चुनौतियाँ और समाधान: भारतीय परिदृश्य <i>नितिन देशवाल, उप निदेशक, पीएसपीए-1 प्रभाग</i>	08
2.	भारत में बिजली बाजार का विकास <i>शुभेन्द्र सिंह, सहायक निदेशक-1, सदस्य (GO&D) का कार्यालय</i>	10
3.	भारतीय पावर एक्सचेंज अब तक का सफर <i>अजय देवदाल (स.निदेशक), आर.ए. प्रभाग</i> <i>विक्रम सिंह (मु. अभियंता), आर.ए. प्रभाग</i>	12
4.	ऊर्जा बाजार <i>सुमन बाला, उप निदेशक, टीपीपी एंड डी</i>	19
5.	जल संरक्षण एवं इसकी महत्ता <i>ओम प्रकाश सुमन, निदेशक, ग्रिड प्रबंधन प्रभाग</i>	24
6.	भारत में पावर एक्सचेंज आधारित ऊर्जा बाजार का संक्षिप्त अवलोकन <i>करन सरिन, सहायक निदेशक, वितरण नीति एवं निगरानी (डीपी एवं एम) प्रभाग</i>	28
7.	ऊर्जा बाजार: रुझान, चुनौतियाँ और भविष्य का दृष्टिकोण <i>शेफाली दुष्यन्त, वरिष्ठ अनुवाद अधिकारी, राजभाषा अनुभाग</i>	31
8.	भारत में 'ऊर्जा बाजार' का भविष्य <i>राजीव कुमार मित्तल, निदेशक (टी. ई. & टी. डी. प्रभाग)</i>	34
9.	भारत में ऊर्जा विपणन: एक विस्तृत दृष्टिकोण <i>विकास कुमार, आशुलिपिक (राजभाषा)</i>	36
10.	भारत का ऊर्जा बाजार: अंतर्राष्ट्रीय दृष्टिकोण और प्रगति <i>पवन कुमार गुप्ता, उप निदेशक, ईंधन प्रबंधन</i>	38
11.	चौथा वैश्विक अक्षय ऊर्जा निवेशक सम्मेलन और एक्सपो (आर ई -इन्वेस्ट) का आयोजन तथा वित्तीय प्रतिबद्धताएँ <i>प्रमोद कुमार जायसवाल, परामर्शदाता, राजभाषा अनुभाग</i> <i>शरद कुमार, आशुलिपिक, राजभाषा अनुभाग</i>	40
12.	भारतीय संदर्भ में डे अहेड मार्केट में बाजार आधारित आर्थिक प्रेषण का महत्व <i>रीता नागदेवे, सहायक निदेशक, थर्मल इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी विकास प्रभाग</i>	43
13.	उड़ान (कविता) <i>ऊषा वर्मा, उप निदेशक (राजभाषा)</i>	46
14.	दोस्ती (कविता) <i>पुष्पा रानी राव</i>	47
15.	फोटो फीचर एवं उपलब्धियाँ	48

नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण : पारेषण (ट्रांसमिशन) में चुनौतियाँ और समाधान: भारतीय परिदृश्य

- नितिन देशवाल, उप निदेशक, पीएसपीए-1 प्रभाग

31 जुलाई, 2024 तक देश में नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से स्थापित बिजली उत्पादन क्षमता 205 गीगावाट (47 गीगावाट विशाल जल ऊर्जा परियोजना सहित) थी, जो देश में कुल स्थापित बिजली उत्पादन क्षमता का लगभग 45 प्रतिशत है। देश का लक्ष्य 2030 तक 500 गीगावाट गैर-जीवाश्म ईंधन आधारित बिजली क्षमता और 2070 तक शुद्ध-शून्य (उत्सर्जन) हासिल करना है, जिसमें सौर और पवन ऊर्जा की महत्वपूर्ण भूमिका होने वाली है। नवीकरणीय ऊर्जा (RE) क्षमता के विकास को सक्षम करने के लिए, जिन क्षेत्रों में सौर और पवन ऊर्जा की उच्च क्षमता है, उन्हें अंतर-राज्यीय पारेषण सिस्टम (ISTS) से जोड़ा जाना है, ताकि उत्पादित बिजली को भार केंद्रों तक पहुंचाया जा सके। हालांकि, नवीकरणीय ऊर्जा के इस विशाल प्रवाह को राष्ट्रीय ग्रिड में एकीकृत करना और साथ ही इसके विविध और अक्सर चुनौतीपूर्ण भौगोलिक परिदृश्य में इस ऊर्जा का विश्वसनीय संचरण सुनिश्चित करना जटिल चुनौतियां पेश करता है।

पवन और सौर आधारित उत्पादन परियोजनाओं की कुल निर्माण अवधि संबंधित पारेषण प्रणाली की कुल निर्माण अवधि से बहुत कम होने के कारण, पारेषण प्रणाली की योजना काफी पहले से बनानी आवश्यक है। 2030 तक नियोजित नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता को सफलतापूर्वक प्राप्त करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम के रूप में, 2030 तक 500 गीगावाट से अधिक नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता के एकीकरण के लिए पारेषण योजना केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण द्वारा प्रकाशित की गई है और नियोजित पारेषण प्रणाली का कार्यान्वयन नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता वृद्धि के अनुरूप उत्तरोत्तर शुरू किया जा रहा है।

अक्षय ऊर्जा संसाधन अक्सर भार केंद्रों से बहुत दूर स्थित होते हैं, जिनकी निकासी के लिए लंबी पारेषण

लाइनों की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए, राजस्थान के नवीकरणीय ऊर्जा केंद्रों और उत्तरी और पश्चिमी भारत में स्थित प्रमुख भार केंद्रों के बीच लम्बी दूरी है। लंबी दूरी के पारेषण के लिए मध्यवर्ती स्विचिंग स्टेशनों के साथ उच्च-वोल्टेज एसी (AC) संचरण अथवा एचवीडीसी (HVDC) प्रणाली की आवश्यकता होती है। हालांकि, एचवीडीसी प्रणाली के कार्यान्वयन में आमतौर पर 5 से 6 साल लग रहे हैं और वर्तमान में आपूर्ति पक्ष की बाधाओं से जूझ रहा है क्योंकि अधिकांश एचवीडीसी उपकरण यूरोपीय बाजारों से आयात किए जा रहे हैं। नवीकरणीय ऊर्जा की निकासी से जुड़ी लंबी एसी लाइनों वाली पारेषण प्रणाली की वोल्टेज में भारी उतार-चढ़ाव देखा जा रहा है, उच्च आरई (RE) उत्पादन परिदृश्य के दौरान कम वोल्टेज और उत्पादन की अनुपस्थिति के दौरान उच्च वोल्टेज देखा जा रहा है। इसलिए, ग्रिड मापदंडों को बनाए रखने के लिए मजबूत प्रतिक्रियाशील विद्युत (रिएक्टिव पावर) प्रबंधन बुनियादी ढांचे (reactive power management infrastructure) यानी रिएक्टरों, एफएटीसीएस (FACTS) उपकरण जैसे की एसवीसी (SVC), स्टेटकॉम (STATCOM) आदि के माध्यम से वोल्टेज और प्रतिक्रियाशील पावरसम्पूर्ति (reactive power compensation) की आवश्यकता होती है।

अक्षय ऊर्जा की आंतरायिक प्रकृति भी एक बड़ी चुनौती है क्योंकि सौर ऊर्जा रात में उत्पन्न नहीं होती है, यहां तक कि दिन में बादल भी सौर उत्पादन को प्रभावित करते हैं, और पवन ऊर्जा भी अप्रत्याशित हो सकती है। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत अपनी आंतरायिक प्रकृति के कारण वोल्टेज में उतार-चढ़ाव का कारण बन सकते हैं, इसलिए, एक



स्थिर बिजली आपूर्ति सुनिश्चित करना एक चुनौती है। अक्षय ऊर्जा की आंतरायिक प्रकृति की चुनौती से निपटने के लिए, स्मार्ट ग्रिड, मांग प्रतिक्रिया प्रणाली (demand response system) और उन्नत पूर्वानुमान उपकरणों जैसी ग्रिड प्रबंधन तकनीकों में निवेश की आवश्यकता है। ये तकनीकें ग्रिड स्थिरता को बढ़ा सकती हैं और अक्षय ऊर्जा स्रोतों के एकीकरण को अनुकूलित कर सकती हैं। इसके अलावा, बैटरी और पंप हाइड्रो स्टोरेज (PSP) सहित ऊर्जा भंडारण प्रणालियाँ आपूर्ति और मांग को संतुलित करने के लिए महत्वपूर्ण हैं। अतिरिक्त अक्षय ऊर्जा को संग्रहीत करने और आवश्यकता पड़ने पर प्रेषण के लिए भंडारण समाधानों में निवेश किया जाना चाहिए। इसके अलावा, हाइब्रिड उर्जा परियोजनायें, जो विभिन्न अक्षय स्रोतों (जैसे, सौर-पवन) और भंडारण समाधानों को मिलाते हैं, वैयक्तिक अक्षय स्रोतों की आंतरायिकता को कम करने के लिए एक व्यवहार्य समाधान के रूप में उभर सकते हैं। ये परियोजनाएँ अधिक सुसंगत बिजली उत्पादन और परिचालन दक्षता प्रदान करती हैं। इसके साथ ही, अक्षय ऊर्जा की निकासी से जुड़ी पारेषण लाइनों की क्षमता उपयोगिता में उन्नयन किया जा सकता है।

मौजूदा पारेषण तंत्र की योजना मुख्य रूप से केंद्रीकृत, जीवाश्म ईंधन आधारित बिजली संयंत्रों के लिए बनाई गई थी जो छत्तीसगढ़, झारखंड, ओडिशा आदि में स्थित हैं और वितरित अक्षय ऊर्जा स्रोतों के लिए, जो मुख्यतः राजस्थान, गुजरात, कर्नाटक और आंध्र प्रदेश में स्थित हैं, अतिरिक्त पारेषण बुनियादी ढांचा बनाने की आवश्यकता है। बड़ी मात्रा में नवीकरणीय ऊर्जा को एकीकृत करने से ग्रिड स्थिरता के मुद्दे हो सकते हैं, जिसमें वोल्टेज में उतार-चढ़ाव और आवृत्ति असंतुलन (frequency imbalances) शामिल हैं। नवीकरणीय ऊर्जा को शामिल करते हुए ग्रिड की विश्वसनीयता बनाए रखना एक जटिल तकनीकी चुनौती है। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत, विशेष रूप से पवन और सौर, स्वाभाविक रूप से उसी स्तर के

जड़त्व समर्थन (inertia support) का अभाव रखते हैं जो पारंपरिक विद्युत संयंत्र प्रदान करते हैं। ग्रिड जड़त्व का तात्पर्य आवृत्ति में परिवर्तन के लिए बिजली प्रणाली के प्रतिरोध से है और पारंपरिक विद्युत संयंत्रों में बड़े जनरेटर के घूमने वाले द्रव्यमान मुख्य रूप से इसे प्रदान करते हैं। ये घूमने वाले द्रव्यमान गतिज ऊर्जा को संग्रहीत करते हैं, जो आपूर्ति और मांग में उतार-चढ़ाव को संतुलित करके ग्रिड को स्थिर करने में मदद करता है। उच्च जड़त्व का मतलब है कि तंत्र, अचानक होने वाली गड़बड़ी जैसे कि जनरेटर ट्रिपिंग या मांग में अचानक वृद्धि को बेहतर ढंग से झेल सकता है। जैसे-जैसे ऊर्जा मिश्रण में नवीकरणीय ऊर्जा का हिस्सा बढ़ता है, इससे सिस्टम जड़त्व में कमी आ सकती है और कम जड़त्व बिजली प्रणाली की विश्वसनीयता से समझौता कर सकता है, जिससे ट्रिपिंग, ब्लैकआउट और अन्य बिजली गुणवत्ता संबंधी समस्याओं का जोखिम बढ़ जाता है। नवीकरणीय ऊर्जा के बढ़ते एकीकरण के साथ, ग्रिड जड़ता का समर्थन करने के लिए सिंक्रोनस कंडेनसर (synchronous condenser), सिंथेटिक जड़ता (synthetic inertia), ग्रिड फोर्मिंग इनवर्टर आदि जैसे कई उपाय अपनाए जा सकते हैं।

भारतीय बिजली ग्रिड में पवन और सौर ऊर्जा के बढ़ते एकीकरण से विश्वसनीय संचालन के लिए चुनौतियां सामने आई हैं और पिछले कुछ वर्षों में कई ग्रिड घटनाएं हुई हैं, जिसके परिणामस्वरूप अर्थपूर्ण नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन की हानि हुई है। ये ग्रिड घटनाएं मोटे तौर पर नवीकरणीय ऊर्जा संयंत्र के बाहर या उसके भीतर पारेषण प्रणाली की खराबी, लाइन या रिएक्टर स्विचिंग के दौरान ओवरवोल्टेज की घटनाओं और प्रतिक्रियाशील उर्जा और वोल्टेज में बलित दोलन (forced oscillations) के कारण हुई हैं। ये घटनाएं ग्रिड सुरक्षा के लिए गंभीर खतरा पैदा करती हैं क्योंकि इनसे व्यापक विफलताएं (cascading failures) हो सकती हैं और आपूर्ति में कमी हो सकती है। ग्रिड घटनाओं के संभावित कारण अपर्याप्त आरई

उपकरण क्षमता, इन्वर्टर-आधारित संसाधनों (inverter based equipment) का अवांछनीय व्यवहार, कुछ क्षेत्रों में कम शॉर्ट-सर्किट अनुपात (Short circuit ratio), अनुचित सुरक्षा सेटिंग्स (protection settings) और केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण मानकों का गैर-अनुपालन हो सकते हैं। इसलिए, उपयुक्त नवीकरणीय ऊर्जा उपकरणों का चयन एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जिसके लिए विशिष्ट परियोजना स्थल की स्थितियों पर सावधानीपूर्वक विचार करने और ग्रिड कनेक्टिविटी मानकों का पालन करने की आवश्यकता होती है। इसके अलावा, इन्वर्टर-आधारित संसाधनों में उभरती प्रौद्योगिकियों को समायोजित करने के लिए दूरदर्शी तकनीकी मानकों और ग्रिड कोड की तत्काल आवश्यकता है। इसके अलावा, संभावित साइबर खतरों से बचाव और नवीकरणीय ऊर्जा बुनियादी ढांचे के सुरक्षित और विश्वसनीय संचालन को सुनिश्चित करने के लिए साइबर सुरक्षा दिशानिर्देशों का सख्त अनुपालन अनिवार्य है।

कुल मिलाकर, पारेषण योजना एक महत्वपूर्ण और चुनौतीपूर्ण पहलू के रूप में उभरती है, खासकर बड़े सौर पार्कों, पवन संयंत्रों और ऊर्जा भंडारण के ग्रिड में एकीकरण के साथ। परिवर्तनशील और द्विदिशीय विद्युत प्रवाह को प्रबंधित करने के

लिए, उच्च वोल्टेज प्रत्यक्ष धारा (HVDC) और FACTS उपकरणों को अपनाना महत्वपूर्ण है। ग्रिड में जड़ता बनाए रखने, शॉर्ट-सर्किट पावर और रिएक्टिव पावर को संभालने और ब्लैक स्टार्ट सुविधाएं प्रदान करने के लिए सिंक्रोनस कंडेनसर (synchronous condenser), STATCOM और ग्रिड-फॉर्मिंग इन्वर्टर जैसी पारंपरिक और नई तकनीकों को शामिल करना अनिवार्य हो जाता है।

अंत में, अक्षय ऊर्जा की गतिशीलता को समायोजित करने के लिए नियामक ढांचे और बाजार संरचनाओं (market structures) को विकसित करने की आवश्यकता है। इसमें लचीले ग्रिड प्रबंधन के लिए तंत्र बनाना और ग्रिड स्थिरता उपायों के लिए प्रोत्साहन देना शामिल है। भारत में अक्षय ऊर्जा का एकीकरण और पारेषण एक महत्वपूर्ण चुनौती और एक जबरदस्त अवसर दोनों का प्रतिनिधित्व करता है। उन्नत तकनीकों का लाभ उठाकर, बुनियादी ढांचे का आधुनिकीकरण करके और सहायक नियामक रूपरेखा को लागू करके, भारत एक तन्यक और दक्ष ऊर्जा प्रणाली का निर्माण कर सकता है जो इसके सतत विकास लक्ष्यों का समर्थन करती है।

भारत में बिजली बाजार का विकास

- शुभेन्द्र सिंह, सहायक निदेशक-I, सदस्य (GO&D) का कार्यालय

भारत ने पिछले कुछ वर्षों में लगातार बिजली संकट से संतोषजनक स्थिति में संक्रमण किया है। इसके साथ ही, देश ने 2030 तक नवीकरणीय ऊर्जा (RE) को अपनी ऊर्जा मिश्रण का मुख्य आधार बनाने की प्रतिबद्धता दिखाई है। इस बड़े ऊर्जा परिवर्तन के दौरान, यह स्पष्ट है कि नए ऊर्जा क्रम के तहत संचालन के लिए कई सक्षम संचालन और बिजली बाजार विकास की आवश्यकता है। ऊर्जा संक्रमण ने बिजली बाजार संचालन में मौलिक परिवर्तनों की तात्कालिक आवश्यकता को भी उजागर किया है,

विशेषकर उन क्षेत्रों में जहां पूर्वानुमान और योजना के लिए वैज्ञानिक तंत्रों की जरूरत है।



बिजली बाजार में आवश्यक परिवर्तन

बिजली बाजार के पुनः डिजाइन में निम्नलिखित प्रमुख मुद्दों पर ध्यान केंद्रित किया गया है:

- डिस्कॉम्स के साथ लंबे अनुबंधों की निर्बाधता:** डिस्कॉम्स ने पारंपरिक रूप से अपनी ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए लंबे और

निर्बाध अनुबंधों पर निर्भरता दिखाई है। वर्तमान में, बिजली एक्सचेंज केवल 5%-6% दिन-भर की आवश्यकताओं को ही कवर करते हैं, जिससे अक्षय ऊर्जा को बाजार में एकीकृत करने में दीर्घकालिक चुनौतियाँ उत्पन्न होती हैं।

2. संसाधन क्षमता योजना में आवश्यक बारीकी:

डिस्कॉम्स की वर्तमान योजना नवीकरणीय ऊर्जा के उच्च स्तर वाले ऊर्जा सिस्टम के लिए अपर्याप्त है। एक वैज्ञानिक संसाधन क्षमता योजना की आवश्यकता है ताकि एक अनुकूल संसाधन मिश्रण विकसित किया जा सके।

3. स्वयं-निर्धारण पर उच्च निर्भरता:

विखंडित नियंत्रण क्षेत्रों के साथ डिस्कॉम्स का वर्तमान अभ्यास उप-आदर्श डिस्पैच उत्पन्न करता है। इससे लागत में वृद्धि होती है और प्रणाली की कुशलता में कमी आती है।

4. RE का बढ़ता हिस्सा और एकीकरण की आवश्यकता:

अक्षय ऊर्जा मुख्य रूप से दीर्घकालिक अनुबंधों के माध्यम से प्राप्त की जा रही है। इसे एक आवश्यक संसाधन के रूप में माना जाता है, जिसके लिए डिस्कॉम्स को अपनी मांग से RE को घटाकर खरीदारी की योजना बनानी होती है।

5. सहायक भंडार में दृढ़ता:

भारत की बिजली प्रणाली के लिए, बढ़ते स्तर की नवीकरणीय ऊर्जा के साथ सहायक भंडार की दृढ़ता सुनिश्चित करना आवश्यक है।

प्रस्तावित गतिविधियाँ

भारत में बिजली बाजार के विकास और सुधार के लिए कई महत्वपूर्ण गतिविधियाँ प्रस्तावित की गई हैं, जो निम्नलिखित हैं:

1. संसाधन क्षमता योजना और क्षमता अनुबंध:

राज्य उपयोगिताओं द्वारा आपूर्ति की क्षमता को लागू और मॉनिटर करने के लिए एक मजबूत तंत्र स्थापित किया जाना चाहिए। यह सुनिश्चित करेगा कि भविष्य में ऊर्जा की कोई कमी या अधिकता न हो।

2. दिवस पूर्व बाजार की क्षमता बढ़ाना:

बिजली के बाजार आधारित डिस्पैच की ओर संक्रमण करना आवश्यक है। इससे उत्पादन की योजना में पारदर्शिता और दक्षता बढ़ेगी, जिससे उपभोक्ताओं को सस्ती बिजली मिल सकेगी।

3. अक्षय ऊर्जा की बाजार में भागीदारी:

अक्षय ऊर्जा संसाधनों को बाजार में भाग लेने के लिए बाध्य करना चाहिए। इससे न केवल अक्षय ऊर्जा के उपयोग को बढ़ावा मिलेगा, बल्कि यह पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों के साथ प्रतिस्पर्धा में भी सहायक होगा।

4. द्वितीय भंडार के लिए बाजार आधारित तंत्र:

द्वितीय आवृत्ति प्रतिक्रिया के लिए एक बाजार का परिचय दिया जाना चाहिए। यह सुनिश्चित करेगा कि जब भी कोई आवृत्ति उतार-चढ़ाव होता है, तो बाजार में संसाधन तुरंत प्रतिक्रिया दे सकें।

5. डिमांड रिस्पांस और एकत्रीकरण:

डिमांड रिस्पांस के माध्यम से भंडारण आवश्यकताओं को कम किया जा सकता है। यह उपभोक्ताओं को ऊर्जा की मांग को प्रबंधित करने में मदद करेगा और ऊर्जा की खपत को अधिक कुशल बनाएगा।

6. बाजार निगरानी और सर्विलांस:

बाजार निगरानी को मजबूत करने की आवश्यकता है, ताकि स्पॉट बाजार में अधिक सहभागिता को सुचारू रूप से प्रबंधित किया जा सके और मूल्य स्थिरता को बनाए रखा जा सके।

7. 5-मिनट आधारित मीटरिंग:

इस प्रणाली से रैपिंग आवश्यकताओं के प्रबंधन में मदद मिलेगी और पूर्वानुमान त्रुटियों में कमी आएगी। इससे बिजली की मांग और आपूर्ति को और अधिक प्रभावी तरीके से संतुलित किया जा सकेगा।

8. क्षेत्रीय संतुलन ढांचा:

यह राज्यों के लिए भिन्नता दंड में कमी लाएगा। इससे ऊर्जा वितरण में संतुलन बनेगा और राज्यों के बीच बेहतर सहयोग सुनिश्चित होगा।

9. बिजली के लिए वित्तीय उत्पाद:

स्पाॅट बाजार में मूल्य उतार-चढ़ाव को हेज करने के लिए नए वित्तीय उत्पादों का परिचय होगा। यह निवेशकों और उपयोगिताओं दोनों के लिए सुरक्षा सुनिश्चित करेगा।

निष्कर्ष

इन सभी प्रस्तावित गतिविधियों का उद्देश्य एक कुशल, प्रभावी और विश्वसनीय बिजली बाजार का निर्माण करना है। ये गतिविधियाँ भारत

की ऊर्जा प्रणाली में स्थिरता और वृद्धि सुनिश्चित करने में मदद करेंगी। इन सुधारों के माध्यम से न केवल ऊर्जा की उपलब्धता बढ़ेगी, बल्कि बाजार में प्रतिस्पर्धा भी बढ़ेगी, जिससे उपभोक्ताओं को बेहतर सेवा और सस्ती बिजली मिल सकेगी। अंततः यह भारत के आर्थिक विकास को गति देने और नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा।

भारतीय पॉवर एक्सचेंज अब तक का सफर

- अजय देवद्वाल (स.निदेशक), आर.ए. प्रभाग,
विक्रम सिंह (मु. अभियंता), आर.ए. प्रभाग

1. विद्युत क्षेत्र में पॉवर एक्सचेंज की अवधारणा सर्वप्रथम 1990-91 में यूरोप में शुरू की गई थी। अब, संसार के लगभग 40 देशों में पॉवर एक्सचेंज काम कर रहे हैं। विद्युत की बिक्री और खरीद के लिए ये सबसे पसंदीदा विकल्प हैं। भारत में विद्युत अधिनियम, 2003 के अधिनियमित होने के बाद से पॉवर एक्सचेंज

संचालन के लिए बाजार की रूपरेखा को तैयार किया गया था। विद्युत अधिनियम, 2003 से पहले भारत में पॉवर एक्सचेंज स्थापित करने का कोई प्रावधान नहीं था। विद्युत अधिनियम, 2003 की धारा 66 में भारत में विद्युत बाजार के विकास का प्रावधान किया गया है।

2. भारत में विद्युत बाजार के विकास के दौरान प्रमुख घटनाओं का कालानुक्रमिक अवलोकन इस प्रकार है:

वर्ष	आयोजन
2003	विद्युत अधिनियम, 2003 के अधिनियमित होने विद्युत उत्पादन को लाइसेंस मुक्त करने, विद्युत क्षेत्र में बहु-क्रेता, बहु-विक्रेता बाजार का विकास करने तथा लाइसेंस प्राप्त गतिविधि के रूप व्यापार करने का प्रावधान किया गया।
2005	राष्ट्रीय विद्युत नीति की धारा 5.7.1 (एफ) में प्रावधान किया गया है कि "अंतर और अंतः राज्य के भीतर विद्युत व्यापार के लिए सक्षम विनियमन तथा पॉवर एक्सचेंज पर विनियमन भी उपयुक्त आयोगों द्वारा छह माह के भीतर अधिसूचित किए जाएंगे।"
2006	सीईआरसी ने विद्युत व्यापार के लिए एक साझा मंच विकसित करने पर एक स्टाफ पेपर प्रकाशित किया।
2007	(i) सीईआरसी ने पॉवर एक्सचेंजों की स्थापना और संचालन के लिए अनुमति प्रदान करने के लिए दिशानिर्देश जारी किए हैं, जिसमें प्रमोटरों से कहा गया है कि वे पॉवर एक्सचेंज का अपना मॉडल विकसित करें। (ii) सीईआरसी ने भारतीय ऊर्जा एक्सचेंज (आईईएक्स) को पॉवर एक्सचेंज की स्थापना और संचालन के लिए मंजूरी दे दी।
2008	(i) सीईआरसी ने पॉवर एक्सचेंज ऑफ इंडिया लिमिटेड (पीएक्सआईएल) को पॉवर एक्सचेंज की स्थापना और संचालन के लिए मंजूरी प्रदान की। (ii) डे अहेड मार्केट में लेनदेन शुरू करने के लिए आईईएक्स और पीएक्सआईएल के नियमों, उप-नियमों और व्यावसायिक नियमों को सीईआरसी द्वारा अनुमोदित किया गया।

2009	सीईआरसी ने आईईएक्स और पीएक्सआईएल को अपने पावर एक्सचेंजों पर टर्म अहेड मार्केट में कारोबार शुरू करने की मंजूरी दे दी।
2010	सीईआरसी द्वारा जारी विद्युत बाजार विनियमन, 2010, जिसमें भारत में पावर एक्सचेंजों की स्थापना एवं संचालन के लिए उनकी भूमिका और मानदंडों को परिभाषित किया गया तथा एक्सचेंजों के लिए मूल्य निर्धारण के सिद्धांत को परिभाषित किया गया।
2020	(i) सीईआरसी से अनुमोदन के साथ दोनों पावर एक्सचेंजों (आईईएक्स और पीएक्सआईएल) पर रियल टाइम मार्केट शुरू किया गया। (ii) आईईएक्स में ग्रीन टर्म अहेड मार्केट (सोलर / नॉन सोलर) अनुबंध शुरू किया गया। (iii) पीएक्सआईएल में ग्रीन टर्म अहेड मार्केट (सोलर) अनुबंध पेश किया गया। (iv) सीईआरसी द्वारा पावर मार्केट रेगुलेशन 2020 जारी की गयी।
2021	(i) पीएक्सआईएल ग्रीन टर्म अहेड मार्केट (नॉन सोलर) अनुबंध शुरू किया गया। (ii) आईईएक्स और पीएक्सआईएल में ग्रीन डे अहेड मार्केट (जीडीएएम) अनुबंध के तहत कारोबार शुरू किया गया।
2022	(i) जलविद्युत अनुबंधों को मौजूदा ग्रीन टर्म-अहेड मार्केट (जीटीएएम) में पेश किया गया ताकि बाध्य संस्थाओं के जलविद्युत खरीद दायित्व (एचपीओ) अनुपालन को सुविधाजनक बनाया जा सके। अर्थात इंट्राडे हाइड्रो कॉन्ट्रैक्ट, डे अहेड कंटिंजेंसी हाइड्रो कॉन्ट्रैक्ट, डेली हाइड्रो कॉन्ट्रैक्ट और वीकली हाइड्रो कॉन्ट्रैक्ट। (ii) बाजार अनुबंधों (डीएएम, जीडीएएम, आरटीएम, टीएएम और जीटीएएम) के लिए पावर एक्सचेंजों में अधिकतम उत मूल्य ₹ 20/kWh से ₹ 12/kWh तक सीमित कर दिया गया। (iii) पावर एक्सचेंजों में टीएएम और जीटीएएम खंडों के अंतर्गत दीर्घ अवधि अनुबंध (दैनिक, साप्ताहिक, मासिक और किसी भी दिन एकल पक्षीय रिवर्स नीलामी) शुरू किए गए, जिनमें टी+2 दिनों से लेकर टी+90 दिनों तक विद्युत वितरण की सुविधा है। (iv) हिंदुस्तान पावरएक्सचेंज (एचपीएक्स) ने सीईआरसी से अनुमोदन प्राप्त कर भारत में तीसरे पावर एक्सचेंज के रूप में परिचालन शुरू किया।
2023	(i) पावर एक्सचेंजों में बाजार अनुबंधों (डीएएम, जीडीएएम, आरटीएम, टीएएम और जीटीएएम) के लिए अधिकतम मूल्य को ₹ 12/kWh से घटा कर ₹ 10/kWh तक सीमित कर दिया गया। (ii) डीएएम, टीएएम, डीएसी, आईडी और जीटीएएम अनुबंधों के तहत विद्युत के व्यापार के लिए पावर एक्सचेंजों पर उच्च मूल्य अनुबंध भी शुरू किए गए।

2. पावर एक्सचेंज के लाभ:

- मूल्य पारदर्शिता: बाजार में विद्युत की कीमत जानने की क्षमता
- जोखिम प्रबंधन: मूल्य/वितरण जोखिम का प्रबंधन करें
- कम लेन देन लागत
- लचीलापन

- स्वचालित लाइव ट्रेडिंग प्रणाली
- बंद बोली वातावरण
- कोई प्रतिपक्ष जोखिम नहीं
- डिस्कॉम्स को वास्तविक समय संतुलन का लाभ मिल सकता है

3. पावर एक्सचेंजों उपलब्ध, पर विभिन्न अनुबंध:

• **डे अहेड मार्केट**

- (i) अगले दिन के लिए व्यापार
- (ii) प्रत्येक 15 मिनट के समय ब्लॉक के लिए अनुबंध
- (iii) दो तरफा बंद नीलामी

• **रियल टाइम मार्केट**

- (i) एक घंटे के बाद डिलीवरी के लिए व्यापार
- (ii) दो लगातार 15 मिनट के समय ब्लॉक के लिए अनुबंध
- (iii) दो तरफा बंद नीलामी

• **टर्म अहेड मार्केट**

- (i) 4 प्रकार के अनुबंध जिनकी डिलीवरी टी+2 से टी+90 दिनों में होगी

दैनिक: बोली विंडो सप्ताह के प्रत्येक दिन 12:00 बजे से 17:00 बजे तक खुलती है, ट्रेडेड अनुबंधों की डिलीवरी टी+2 दिन से शुरू होकर टी+90 दिन तक होती है और ट्रेडिंग यूनिफॉर्म प्राइस स्टेप ओपन नीलामी के माध्यम से की जाती है।

साप्ताहिक: बोली विंडो लगाने की खिड़की 12:00 बजे से 17:00 बजे तक उपलब्ध है। ट्रेडिंग सप्ताह के बाद सप्ताह 1 से सप्ताह 12 तक विद्युत की डिलीवरी शुरू होती है और ट्रेडिंग 'यूनिफॉर्म प्राइस स्टेप ओपन ऑक्शन' के माध्यम से आयोजित की जाती है।

मासिक: बोली विंडो 12:00 बजे से 17:00 बजे तक उपलब्ध है, कारोबार किए गए अनुबंधों की

डिलीवरी कारोबारी माह के बाद अगले माह से शुरू होती है जो तीन माह तक होती है। और कारोबार 'यूनिफॉर्म प्राइस स्टेप ओपन नीलामी' के माध्यम से किया जाता है।

किसी भी दिन एकल पक्षीय रिवर्स नीलामी

(ADSS-RA): ADSS अनुबंधों में टी+2 दिन से टी+90 दिनों तक डिलीवरी शुरू होती है और ट्रेडिंग "रिवर्स नीलामी" के माध्यम से की जाती है। खरीददार किसी भी दिन किसी भी समय नीलामी शुरू कर सकता है, उसके बाद नीलामी बाजार सहभागियों के लिए प्रकाशित की जाती है और विक्रेता अपनी रुचि प्रस्तुत करते हैं। एक बार जब विक्रेताओं के लिए रुचि विंडो बंद हो जाती है, तो आईपीओ प्रस्तुत करना होता है, नीलामी चरण उन विक्रेताओं द्वारा शुरू होता है जिन्होंने आईपीओ को मंजूरी दे दी है। और उसके बाद IPO पास करने वाले विक्रेताओं के लिए रिवर्स ऑक्शन चरण शुरू होता है।

• **आकस्मिक अनुबंध:**

आकस्मिक अनुबंध दो प्रकार के होते हैं, जिनमें उसी दिन से अगले दिन तक डिलीवरी होती है।

- (i) इंट्राडे: उसी दिन की आकस्मिक आवश्यकता को पूरा करने के लिए।
- (ii) डे अहेड कंटिनजेंसी (डीएसी): अगले दिन की आकस्मिक आवश्यकता को पूरा करने के लिए।

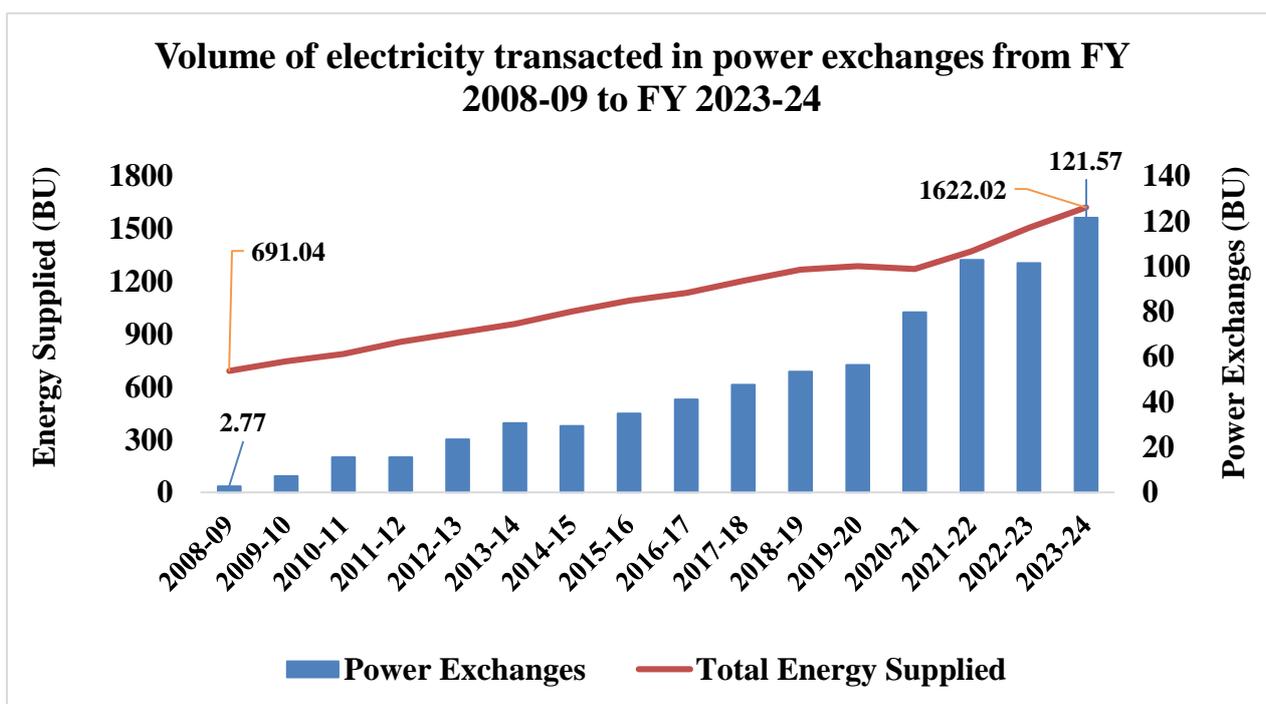
खंड	उप उत्पाद	बोली का समय	व्यापारिक दिन	डिलीवरी के दिन	मूल्य खोज विधि
	डे अहेड मार्केट (डीएएम)	10:00 - 11:00	प्रतिदिन	90 दिन (T+2 से T+90 दिन तक)	दो तरफा बंद बोली समान मूल्य नीलामी
	ग्रीन डे अहेड मार्केट (जीडीएएम)	10:00- 11:00	प्रतिदिन	90 दिन (T+2 से	दो तरफा बंद बोली समान मूल्य नीलामी

इंटिग्रेटेड डे अहेड मार्केट				T+90 दिन तक)	
	हाई प्राइस डे अहेड मार्केट (एचपी डीएम)	10:00-11:00	प्रतिदिन	90 दिन (T+2 से T+90 दिन तक)	दो तरफा बंद बोली समान मूल्य नीलामी
रियल टाइम मार्केट	रियल टाइम मार्केट	डिलीवरी से एक घंटा पहले	प्रतिदिन	आधे घंटे की समयावधि के डिलीवरी स्लॉट	दो तरफा बंद बोली समान मूल्य नीलामी
टर्म अहेड मार्केट	दैनिक उच्च मूल्य	12:00-17:00	प्रतिदिन	90 दिन (T+2 से T+90 दिन तक)	दो तरफा समान मूल्य चरण खुली नीलामी
	साप्ताहिक/उच्च मूल्य साप्ताहिक	12:00-17:00	सोमवार से शुक्रवार	अगले 12 सप्ताह तक (सप्ताह 1 से सप्ताह 12 तक)	दो तरफा समान मूल्य चरण खुली नीलामी
	मासिक/उच्च मूल्य मासिक	12:00-17:00	<ul style="list-style-type: none"> • अगले माह में विद्युत की डिलीवरी के लिए कारोबारी माह के पहले दिन से लेकर 10 दिन पहले तक। • दूसरे माह में विद्युत की डिलीवरी के लिए कारोबारी माह के पहले दिन से लेकर 5 दिन पहले तक। • तीसरे माह में विद्युत की डिलीवरी के लिए कारोबारी माह के पहले दिन से लेकर आखिरी दिन तक। 	अगले तीन महीनों के लिए (महीना-1 से महीना-3 तक)	दो तरफा समान मूल्य चरण खुली नीलामी
	किसी भी दिन एकल पक्षीय रिवर्स नीलामी (ADSS-RA)	किसी भी समय	प्रतिदिन	90 दिन (T+2 से T+90 दिन तक)	रिवर्स नीलामी

ग्रीन टर्म अहेड मार्केट	ग्रीन दैनिक (सौर/गैर- सौर/हाइड्रो)	12:00- 17:00	प्रतिदिन	90 दिन (T+2 से T+90 दिन तक)	दो तरफा समान मूल्य चरण खुली नीलामी
	ग्रीन साप्ताहिक (सौर/गैर- सौर/हाइड्रो)	12:00- 17:00	सोमवार से शुक़वार	अगले 12 सप्ताह के लिए (सप्ताह 1 से सप्ताह 12 तक)	दो तरफा समान मूल्य चरण खुली नीलामी
	ग्रीन मासिक (सौर/गैर- सौर/हाइड्रो)	12:00- 17:00	<ul style="list-style-type: none"> • अगले माह में विद्युत की डिलीवरी के लिए कारोबारी माह के पहले दिन से लेकर 10 दिन पहले तक। • दूसरे माह में विद्युत की डिलीवरी के लिए कारोबारी माह के पहले दिन से लेकर 5 दिन पहले तक। • तीसरे माह में विद्युत की डिलीवरी के लिए कारोबारी माह के पहले दिन से लेकर आखिरी दिन तक। 	अगले तीन महीनों के लिए (महीना-1 से महीना-3 तक)	दो तरफा समान मूल्य चरण खुली नीलामी
	ग्रीन किसी भी दिन एकल पक्षीय रीवर्स नीलामी	किसी भी समय	प्रतिदिन	90 दिन (T+2 से T+90 दिन तक)	रिवर्स नीलामी
आकस्मिक अनुबंध	इंट्राडे (आईडी)/ हाई मूल्य इंट्राडे (एचपीआईडी)	00:30 से 20:00 तक	प्रतिदिन	2.5 घंटे के बाद	निरंतर मिलान
	ग्रीन इंट्राडे (जीआईडी)	00:30 से 20:00 तक	प्रतिदिन	2.5 घंटे के बाद	निरंतर मिलान

दिन आगे आकस्मिकता (डीएसी)/उच्च मूल्य दिन आगे आकस्मिकता (एचपीडीएसी)	13:00- 23:30	प्रतिदिन	टी+1 दिन	निरंतर मिलान
ग्रीन डे अहेड कंटिन्जेंसी (जीडीएसी)	13:00- 23:30	प्रतिदिन	टी+1 दिन	निरंतर मिलान

वर्ष 2008 से 2024 तक देश में कुल उर्जा आपूर्ति व पावर एक्सचेंजों में किया गया व्यापार इस प्रकार है:



वर्ष	पीएक्स (बीयू) के माध्यम से विद्युत का लेन-देन	देश में कुल उर्जा आपूर्ति (बि. यू.)	कुल आपूर्ति की गई उर्जा के प्रतिशत (%) के रूप में पीएक्स के माध्यम से लेन-देन की गई बिजली	डीएम सेगमेंट के अंतर्गत वॉल्यूम (बि. यू.)	डीएम सेगमेंट के अंतर्गत मूल्य निर्धारण (₹/केडबल्यूएच)
2008-09	2.77	691.04	0.40	2.77	7.48
2009-10	7.19	746.64	0.96	7.09	5.73

2010-11	15.52	788.36	1.97	13.54	3.44
2011-12	15.54	857.89	1.81	14.82	3.48
2012-13	23.54	908.65	2.59	23.02	3.67
2013-14	30.67	959.83	3.20	30.03	2.89
2014-15	29.40	1030.79	2.85	28.46	3.49
2015-16	35.01	1090.85	3.21	34.09	2.72
2016-17	41.12	1135.33	3.62	40.03	2.48
2017-18	47.70	1203.57	3.96	45.57	3.43
2018-19	53.52	1267.53	4.22	50.15	4.22
2019-20	56.45	1287.44	4.38	49.16	3.16
2020-21	79.70	1270.66	6.27	60.62	2.99
2021-22	102.99	1374.02	7.50	65.19	4.78
2022-23	101.46	1505.91	6.74	51.36	6.03
2023-24	121.57	1622.02	7.49	53.55	5.17

4. पाँवर एक्सचेंज का महत्व व भविष्य की दिशा

पाँवर एक्सचेंज से विद्युत ऊर्जा की कीमतों में पारदर्शिता एवं स्थिरता, विद्युत ऊर्जा की आपूर्ति व मांग के बीच संतुलन, उत्पादकों और उपभोक्ताओं को अपनी जरूरतों के अनुसार विद्युत ऊर्जा की खरीद एवं बिक्री करने की स्वतंत्रता मिलती है। पाँवर एक्सचेंज का काम विद्युत बाजार में प्रतिस्पर्धा को बढ़ावा देना व कीमतों में कमी, विद्युत ऊर्जा की वास्तविक

समय में खरीद और बिक्री से विद्युत ऊर्जा की आपूर्ति में सुधार है। पाँवर एक्सचेंज से विद्युत ऊर्जा की क्षेत्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर एकीकृत बाजार में मदद मिलती है, विद्युत ऊर्जा की गुणवत्ता में सुधार होता है। इन्हीं बातों को मध्ये नजर रखते हुए भारत सरकार का लक्ष्य है कि वर्ष 2030 तक पाँवर एक्सचेंजों के द्वारा विद्युत की खरीद फरोक्त को वर्तमान लक्ष्य 7.5 प्रतिशत से बढ़ाकर 25 प्रतिशत तक करना है।

ऊर्जा बाजार

- सुमन बाला, उप निदेशक, टीपीपी एंड डी

ऊर्जा व्यापार बाजार क्या हैं

ऊर्जा व्यापार वित्तीय बाजारों में कच्चे तेल, प्राकृतिक गैस और बिजली जैसी विभिन्न ऊर्जा वस्तुओं का आदान-प्रदान है। ऊर्जा व्यापार का प्राथमिक उद्देश्य मूल्य उतार-चढ़ाव का लाभ उठाना और इन लेन-देन से लाभ कमाना है।

ऊर्जा उद्योग एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है जो वैश्विक अर्थव्यवस्था को शक्ति प्रदान करता है, जिससे ऊर्जा व्यापार व्यक्तिगत व्यापारियों से लेकर बड़े वित्तीय संस्थानों तक विभिन्न प्रकार के बाजार खिलाड़ियों के लिए अत्यधिक मांग का अवसर बन जाता है।



Crude Oil



Natural Gas



Electricity



Renewables

कच्चा तेल

कच्चा तेल दुनिया भर में सबसे अधिक कारोबार की जाने वाली ऊर्जा वस्तु है, जो ऊर्जा बाजार की जीवन रेखा के रूप में कार्य करता है। कच्चे तेल के व्यापार के लिए प्रमुख बेंचमार्क वेस्ट टेक्सास इंटरमीडिएट (डब्ल्यूटीआई) और ब्रेंट क्रूड हैं, जो क्रमशः संयुक्त राज्य अमेरिका और उत्तरी सागर में उत्पादित तेल की कीमतों को दर्शाते हैं। कच्चे तेल का बाजार पेट्रोलियम निर्यातक देशों के संगठन (ओपेक) की नीतियों और उत्पादन निर्णयों से प्रभावित होता है, जो प्रमुख तेल उत्पादक देशों का एक गठबंधन है।

प्राकृतिक गैस

प्राकृतिक गैस एक अन्य महत्वपूर्ण ऊर्जा वस्तु है जिसका व्यापक रूप से व्यापार किया जाता है। इसका उपयोग विभिन्न उद्देश्यों के लिए किया जाता है, जिसमें हीटिंग, बिजली उत्पादन और औद्योगिक प्रक्रियाएं शामिल हैं। प्राकृतिक गैस की कीमतों को आपूर्ति और ऊर्जा मांग की गतिशीलता, मौसम के पैटर्न और प्रमुख गैस उत्पादक क्षेत्रों को प्रभावित

ऊर्जा व्यापार परिदृश्य में पारंपरिक जीवाश्म ईंधन जैसे तेल और गैस के साथ-साथ नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों सहित संपत्तियों की एक विस्तृत श्रृंखला शामिल है। जनसंख्या वृद्धि, औद्योगिक विकास और तकनीकी प्रगति से प्रेरित निरंतर ऊर्जा और बिजली की खपत ने ऊर्जा व्यापार को अत्यधिक गतिशील और लाभदायक क्षेत्र बना दिया है।

ऊर्जा बाजारों के केंद्र में वस्तुएं

ऊर्जा बाजार विभिन्न वस्तुओं के आदान-प्रदान के इर्द-गिर्द घूमता है, जिनमें से प्रत्येक की अपनी विशेषताएं और व्यापार गतिशीलता होती है।

करने वाली भू-राजनीतिक घटनाओं जैसे कारकों से प्रभावित किया जाता है। तरलीकृत प्राकृतिक गैस (एलएनजी) व्यापार के उदय के साथ प्राकृतिक गैस का बाजार तेजी से वैश्विक हो गया है, जिससे दूरदराज के क्षेत्रों से गैस का निर्यात संभव हो गया है।

बिजली

बिजली एक महत्वपूर्ण ऊर्जा वस्तु है जो आधुनिक समाज को शक्ति प्रदान करती है। बिजली बाजार जटिल है, विभिन्न क्षेत्रों में अपने स्वयं के मूल्य तंत्र और व्यापारिक प्लेटफार्म हैं। उत्पादन क्षमता, संचरण बाधाओं और नियामक नीतियों जैसे कारक बिजली की कीमत निर्धारित करते हैं।

नवीकरणीय

ऊर्जा व्यापार परिदृश्य में भी हरे ऊर्जा स्रोतों, अर्थात् सौर, पवन और जलविद्युत की बढ़ती प्रमुखता देखी जा रही है। विशेष रूप से सौर और पवन ऊर्जा मुख्यधारा में आ रही है क्योंकि कई राष्ट्र नवीकरणीय ऊर्जा में परिवर्तन के लिए महत्वाकांक्षी

लक्ष्य निर्धारित करते हैं। परिणामस्वरूप, आने वाले वर्षों में ऊर्जा बाजार अधिक गतिशील और जटिल हो जाएगा।

हालांकि सार्वजनिक बाजारों में इन नवीकरणीय वस्तुओं के प्रत्यक्ष व्यापार के लिए अभी तक मौजूद नहीं हैं, निवेशक स्वच्छ ऊर्जा उत्पादन और वितरण में शामिल कंपनियों के शेयरों का व्यापार करके और

Commodity Futures
and Spot Trading

Energy ETFs and Stocks

Leveraged Trading
with CFDs

कमोडिटी फ्यूचर्स और स्पॉट ट्रेडिंग

फ्यूचर्स और स्पॉट ट्रेडिंग के माध्यम से, ऊर्जा व्यापारी कच्चे तेल, प्राकृतिक गैस और कार्बन उत्सर्जन जैसी वस्तुओं की कीमतों में उतार-चढ़ाव का अनुमान लगा सकते हैं। ये उपकरण अल्पकालिक अस्थिरता का लाभ उठाने या ऊर्जा बाजारों में दीर्घकालिक प्रवृत्तियों की पहचान करने के अवसर प्रदान करते हैं।

ऊर्जा ईटीएफ और स्टॉक्स

उन लोगों के लिए जो ऊर्जा क्षेत्र के व्यापक एक्सपोजर की तलाश में हैं, एक्सचेंज-ट्रेडेड फंड और व्यक्तिगत ऊर्जा स्टॉक वैकल्पिक निवेश विकल्प प्रदान करते हैं। नवीकरणीय ऊर्जा, स्वच्छ प्रौद्योगिकी और ऊर्जा दक्षता विषयों को ट्रेक करने वाले ईटीएफ विविध जोखिम प्रदान करते हैं, जबकि व्यक्तिगत ऊर्जा कंपनी के शेयर उद्योग के खिलाड़ियों पर अधिक लक्षित दांव की अनुमति देते हैं।

सीएफडी के साथ लीवरेज्ड ट्रेडिंग

अंतर के लिए अनुबंध (सीएफडी) व्यापार ऊर्जा बाजारों तक पहुंच प्राप्त करने के लिए व्यापारियों के लिए एक लोकप्रिय तरीका बन गया है। कमोडिटी सीएफडी लीवरेज्ड ट्रेडिंग को सक्षम करते हैं, जिससे प्रतिभागी अंतर्निहित संपत्ति के मालिक बिना कीमतों में उतार-चढ़ाव का अनुमान लगा सकते हैं। सीएफडी ऊर्जा संभावित लाभ को बढ़ा सकता है, लेकिन इसमें बढ़े हुए जोखिम भी शामिल हैं जिन्हें सावधानीपूर्वक प्रबंधित किया जाना चाहिए।

विशेषज्ञ एक्सचेंज-ट्रेडेड फंड्स (ईटीएफ) के माध्यम से स्वच्छ ऊर्जा क्षेत्र का एक्सपोजर प्राप्त कर सकते हैं।

2024 में ऊर्जा का व्यापार करने के तरीके हाल के वर्षों में ऊर्जा बाजार का विस्तार हुआ है, जिससे व्यापारियों और निवेशकों को तलाशने के लिए विभिन्न प्रकार के उपकरण मिलते हैं।

ऊर्जा व्यापार सॉफ्टवेयर का विकास

ऊर्जा व्यापार प्लेटफॉर्म समाधान ऊर्जा व्यापार की बढ़ती जटिलता और परिष्कार को सुविधाजनक बनाने के लिए विकसित और विकसित हो रहे हैं। वे बाजार सहभागियों के लिए ट्रेड निष्पादित करने, वास्तविक समय डेटा तक पहुंचने और विश्लेषण और जोखिम प्रबंधन उपकरणों का लाभ उठाने के लिए एक केंद्रीय केंद्र प्रदान करते हैं।

इन प्लेटफार्मों को एआई और ब्लॉकचेन जैसी अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों के साथ एकीकृत करना केवल उनकी क्षमताओं को बढ़ाता है। एआई-संचालित एल्गोरिदम बड़ी मात्रा में डेटा का विश्लेषण कर सकते हैं, बाजार के रुझान की पहचान कर सकते हैं और व्यक्तिगत व्यापार अनुशंसाएं प्रदान कर सकते हैं, जबकि ब्लॉकचेन-आधारित प्लेटफॉर्म ऊर्जा लेनदेन में बढ़ी हुई पारदर्शिता, सुरक्षा और दक्षता प्रदान करते हैं। यह सब आज के व्यापारियों द्वारा मांगा जा रहा है, जो ऊर्जा व्यापार दलाल फर्मों को यह रुझान पकड़ने का एक संभावित बढ़त प्रदान करता है।

2024 में ऊर्जा व्यापार को आकार देने वाले वैश्विक रुझान

ऊर्जा क्षेत्र लगातार विकसित हो रहा है, और नए घटनाक्रम लगातार परिदृश्य को आकार दे रहे हैं। आइए कुछ रुझानों और ऊर्जा क्षेत्र की खबरों पर एक नज़र डालें जो कमोडिटी व्यापार बाजार को प्रभावित कर रहे हैं:

Decarbonisation

Global Energy
Markets Trends

Power-to-X Technologies

Decentralisation
with Blockchain

Digitalisation with AI
and New Technologies

Quantum Computing Potential

डीकार्बोनाइजेशन: नवीकरणीय ऊर्जा की ओर बढ़ना-: ऊर्जा उद्योग में सबसे महत्वपूर्ण रुझानों में से एक डीकार्बोनाइजेशन के लिए वैश्विक धक्का है। सरकारें, व्यवसाय और उपभोक्ता तेजी से साफ, अधिक पर्यावरण के अनुकूल ऊर्जा स्रोतों की मांग कर रहे हैं, जिससे वैकल्पिक ऊर्जा प्रौद्योगिकियों को अपनाने में वृद्धि हो रही है। सौर, पवन और जलविद्युत शक्ति सबसे आगे उभरी हैं, जिनमें दक्षता और ऊर्जा लागत में तेजी से प्रगति हो रही है।

यूरोपीय संघ के महत्वाकांक्षी लक्ष्य, जैसे कि REPowerEU पहल, जिसका लक्ष्य 2025 तक 320 गीगावाट नई फोटोवॉल्टिक क्षमता को ग्रिड से जोड़ना और 2030 तक 600 गीगावाट तक पहुंचना है, नवीकरणीय ऊर्जा तैनाती के पीछे नीति-चालित गति के अच्छे उदाहरण हैं। यह बदलाव यूरोप तक सीमित नहीं है, क्योंकि एशिया और अफ्रीका में विकासशील देश भी अपने प्रचुर मात्रा में नवीकरणीय बिजली संसाधनों का दोहन करने में प्रगति कर रहे हैं।

विकेंद्रीकरण: वितरित ऊर्जा संसाधनों का उदय डीकार्बोनाइजेशन के लिए धक्का के साथ-साथ, ऊर्जा बाजार भी एक विकेंद्रीकरण की ओर प्रवृत्ति देख रहे हैं। वितरित ऊर्जा संसाधन (डीईआर), जैसे कि छत पर सोलर पैनल, छोटे पवन टरबाइन और ऊर्जा भंडारण प्रणालियां, उपभोक्ताओं को ऊर्जा पारिस्थितिकी तंत्र में सक्रिय रूप से भाग लेने के लिए सशक्त बनाती हैं। यह परिवर्तन पारंपरिक केंद्रीकृत ग्रिड मॉडल को नया रूप दे रहा है, क्योंकि ये वितरित संसाधन ऊर्जा उत्पन्न कर सकते हैं, स्टोर कर सकते हैं और यहां तक कि अतिरिक्त ऊर्जा को ग्रिड में वापस बेच सकते हैं।

प्रौद्योगिकी में प्रगति, मुख्य रूप से इंटरनेट ऑफ एनर्जी (IoE), डीईआर के विकास की सुविधा प्रदान

करते हैं। यह प्रौद्योगिकी इन वितरित संसाधनों की वास्तविक समय निगरानी, नियंत्रण और अनुकूलन को सक्षम बनाती है। विकेंद्रीकरण ऊर्जा दक्षता में सुधार करता है और जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता को कम करता है, जबकि ऊर्जा व्यापार और पीयर-टू-पीयर लेनदेन के लिए नए संभावनाएं खोलता है।

डिजिटलीकरण: ऊर्जा और प्रौद्योगिकी का अभिसरण ऊर्जा बाजार भी एक डिजिटल बदलाव से गुजर रहे हैं, जिसमें कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) और ब्लॉकचेन जैसी नवाचारों का एकीकरण शामिल है। ये डिजिटल नवाचार ऊर्जा मूल्य श्रृंखला के विभिन्न पहलुओं को बदल रहे हैं, ऊर्जा उत्पादन और वितरण से लेकर व्यापार और जोखिम प्रबंधन तक।

एआई-संचालित एल्गोरिदम वैश्विक ऊर्जा मांग और आपूर्ति की अधिक सटीक भविष्यवाणी को सक्षम बनाते हैं, ग्रिड संचालन को अनुकूलित करते हैं और हरी ऊर्जा के एकीकरण को सुगम बनाते हैं। दूसरी ओर, ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी ऊर्जा व्यापार के लिए एक सुरक्षित और पारदर्शी मंच प्रदान कर रही है, जिससे विकेंद्रीकृत ऊर्जा बाजारों का निर्माण और पीयर-टू-पीयर लेनदेन की सुविधा मिलती है।

पावर-टू-एक्स प्रौद्योगिकियों का उदय:

ऊर्जा बाजार भी पावर-टू-एक्स (PtX) प्रौद्योगिकियों के उदय का अनुभव कर रहे हैं, जिसमें अतिरिक्त नवीकरणीय ऊर्जा को अन्य ऊर्जा वाहकों, जैसे कि हाइड्रोजन, सिंथेटिक ईंधन और रसायनों में बदलना शामिल है। ये प्रौद्योगिकियां भारी उद्योग और लंबी दूरी के परिवहन जैसे कठिन-से-समाप्त होने वाले क्षेत्रों के डीकार्बोनाइजेशन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं, जहां विद्युतीकरण एक व्यवहार्य समाधान नहीं हो सकता है।

PtX प्रौद्योगिकियां एक परिपत्र अर्थव्यवस्था बनाने का मार्ग प्रदान करती हैं, जहां कार्बन उत्सर्जन को कैप्चर और मूल्यवान उत्पादों में परिवर्तित किया जाता है, जिससे जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता कम

होती है और एक अधिक स्थायी ऊर्जा प्रणाली में योगदान मिलता है। स्टार्टअप और स्थापित कंपनियों सक्रिय रूप से इन नवाचारी समाधानों के विकास और व्यावसायीकरण में निवेश कर रही हैं, जिससे ऊर्जा व्यापार परिदृश्य और अधिक विविध हो रहा है।

ऊर्जा व्यापार में क्वांटम कंप्यूटिंग की क्षमता

ऊर्जा बाजार क्वांटम कंप्यूटिंग में प्रगति से भी लाभान्वित होने की संभावना रखते हैं, एक प्रौद्योगिकी जिसका ऊर्जा मूल्य श्रृंखला के विभिन्न पहलुओं को बदलने की क्षमता है। क्वांटम एल्गोरिदम जटिल अनुकूलन समस्याओं, जैसे कि बिजली उत्पादन और ग्रिड संचालन की कुशल अनुसूची, को अधिक प्रभावी ढंग से हल कर सकते हैं, जो पारंपरिक कंप्यूटिंग विधियों की तुलना में अधिक प्रभावी ढंग से हल कर सकते हैं।

इसके अलावा, क्वांटम कंप्यूटिंग ऊर्जा व्यापारियों के लिए पोर्टफोलियो प्रबंधन और जोखिम विश्लेषण को बढ़ा सकता है, जिससे उन्हें अधिक सूचित निर्णय लेने और व्यापारिक ऊर्जा बाजारों की अंतर्निहित अस्थिरता को बेहतर ढंग से प्रबंधित करने में सक्षम बनाया जा सकता है। जैसे-जैसे प्रौद्योगिकी परिपक्व होती जा रही है और अधिक सुलभ हो रही है, ऊर्जा व्यापार में क्वांटम कंप्यूटिंग का एकीकरण गति पकड़ने की उम्मीद है, जिससे बाजार सहभागियों के लिए नए अवसर खुलेंगे।

ऊर्जा और गतिशीलता का अभिसरण

बिजली बाजार भी ऊर्जा और गतिशीलता क्षेत्रों के अभिसरण से आकार ले रहे हैं, जो इलेक्ट्रिक वाहनों (ईवी) के तेजी से अपनाने से प्रेरित हैं। वाहन-से-ग्रिड (V2G) प्रौद्योगिकी का उदय ईवी बैटरियों को वितरित ऊर्जा भंडारण के रूप में सेवा करने की अनुमति देता है, जो पीक मांग अवधि के दौरान ग्रिड में बिजली खिलाकर ग्रिड लचीलापन और स्थिरता प्रदान करता है।

ऊर्जा और गतिशीलता क्षेत्रों का यह एकीकरण ईवी मालिकों और ऊर्जा प्रदाताओं के लिए नए राजस्व धाराएं पैदा कर रहा है, जबकि परिवहन क्षेत्र के

डीकार्बोनाइजेशन में भी योगदान दे रहा है। जैसे-जैसे ईवी बाजार बढ़ता जा रहा है, ऊर्जा व्यापार परिदृश्य बढ़ती बिजली मांग और ईवी चार्जिंग बुनियादी ढांचे की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विकसित होगा।

ऊर्जा बाजारों की चुनौतियां

हालांकि ऊर्जा बाजारों का परिवर्तन कई अवसर प्रस्तुत करता है, यह चुनौतियों को भी लाता है जिन्हें संबोधित करने की आवश्यकता है।

नियामक परिदृश्य और नीति परिवर्तन

सरकारों और नीति निर्माताओं द्वारा किए गए नीतिगत और नियामक निर्णय ऊर्जा बाजारों को भारी रूप से प्रभावित करते हैं। ग्रीन एनर्जी उत्पादन के आउटपुट को 2030 तक तिगुना करने के उद्देश्य से ग्लोबल रिन्यूएबल्स एंड एनर्जी एफिशिएंसी प्लेज जैसी पहल ऊर्जा बाजारों की दिशा को आकार दे रही हैं।

बाजार सहभागियों को इन नीतिगत परिवर्तनों की बारीकी से निगरानी करनी चाहिए और अपनी रणनीतियों को तदनुसार अनुकूलित करना चाहिए। एसएफ6-आधारित स्विचगियर के चरणबद्ध समाप्ति और यूरोपीय संघ के एआई अधिनियम और डेटा अधिनियम के कार्यान्वयन जैसे विकसित नियमों का अनुपालन ऊर्जा संस्थाओं और ऊर्जा क्षेत्र में संचालित कंपनियों के लिए महत्वपूर्ण होगा।

अस्थिरता और जोखिम प्रबंधन

ऊर्जा बाजार स्वाभाविक रूप से अस्थिर हैं, जिसमें कई कारकों, जिनमें भू-राजनीतिक घटनाएं, आपूर्ति और मांग की गतिशीलता और मैक्रोइकोनॉमिक स्थितियां शामिल हैं, के जवाब में कीमतों में उतार-चढ़ाव होता है। ऊर्जा व्यापारियों और निवेशकों के लिए इन अशांत जल में नेविगेट करने के लिए प्रभावी जोखिम प्रबंधन रणनीतियाँ आवश्यक हैं।

उन्नत विश्लेषण और परिष्कृत दृष्टिकोण बाजार सहभागियों को अधिक प्रभावी ढंग से जोखिमों की पहचान करने और उन्हें कम करने में मदद कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त, वायदा और विकल्प जैसे हेजिंग उपकरणों की उपलब्धता ऊर्जा बाजार

सहभागियों को उनके जोखिमों का प्रबंधन करने और प्रतिकूल मूल्य आंदोलनों से अपने पोर्टफोलियो की रक्षा करने के लिए उपकरण प्रदान करती है।

प्रतिभा आकर्षण और कौशल विकास

जैसे-जैसे वैश्विक ऊर्जा बाजारों का विस्तार हो रहा है, विशेष कौशल और विशेषज्ञता की मांग बढ़ रही है। ऊर्जा व्यापारियों, विश्लेषकों और जोखिम प्रबंधकों के पास ऊर्जा क्षेत्र की जटिल गतिशीलता की गहरी समझ और नवीनतम ऊर्जा व्यापार सॉफ्टवेयर प्रौद्योगिकियों और विश्लेषणात्मक उपकरणों में प्रवीणता होनी चाहिए।

ऊर्जा बाजारों में शीर्ष प्रतिभाओं को आकर्षित करना और बनाए रखना प्रतिस्पर्धी बढ़त बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है। ऊर्जा कंपनियों और वस्तु व्यापार फर्मों को निरंतर कौशल विकास, प्रशिक्षण कार्यक्रमों और शैक्षणिक संस्थानों के साथ सहयोगी भागीदारी में निवेश करना चाहिए ताकि कुशल पेशेवरों की एक स्थिर पाइपलाइन सुनिश्चित की जा सके जो बदलते ऊर्जा परिदृश्य को नेविगेट करने में सक्षम हों।

स्थिरता और ईएसजी विचारों को अपनाना

स्थिरता और पर्यावरण, सामाजिक और शासन (ईएसजी) कारकों पर बढ़ता जोर वैश्विक बिजली बाजारों को नाटकीय रूप से प्रभावित कर रहा है। ऊर्जा व्यापारी (मुख्य रूप से थोक) और कंपनियों को इन विकसित अपेक्षाओं को पूरा करने के लिए अपनी रणनीतियों को अनुकूलित करना होगा। निवेश निर्णयों में ईएसजी मानदंडों को शामिल करना, स्थायी ऊर्जा व्यापार पोर्टफोलियो विकसित करना और स्थायी ऊर्जा समाधान और कार्बन कटौती पहल

विकसित करना इस प्रक्रिया में भूमिका निभा सकते हैं।

इंफ्रास्ट्रक्चर अपग्रेड में निवेश

नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन, ऊर्जा भंडारण समाधान और नई प्रौद्योगिकियों को ऊर्जा प्रणाली में एकीकृत करने के लिए बुनियादी ढांचा उन्नयन में महत्वपूर्ण निवेश की आवश्यकता होती है, जिसमें बिजली के द्वि-दिशात्मक प्रवाह को समायोजित करने और ईवी के लिए चार्जिंग बुनियादी ढांचा बनाने के लिए ग्रिड का आधुनिकीकरण शामिल है। सरकारों और ऊर्जा कंपनियों को एक अधिक स्थायी ऊर्जा भविष्य की ओर ऊर्जा संक्रमण को सुनिश्चित करने के लिए इन महत्वपूर्ण उन्नयन के लिए धन सुरक्षित करने के लिए एक साथ काम करना चाहिए।

ऊर्जा सुरक्षा

ऊर्जा क्षेत्र का परिवर्तन ऊर्जा सुरक्षा और विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए चुनौतियां भी पेश करता है। स्वच्छ ऊर्जा पर बढ़ती निर्भरता के साथ, विश्वसनीय और लचीली बिजली आपूर्ति बनाए रखना अधिक जटिल हो जाता है।

इसके अलावा, महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचे को लक्षित करने वाले साइबर हमले ऊर्जा सुरक्षा के लिए एक महत्वपूर्ण खतरा पैदा करते हैं। ऊर्जा कंपनियों को मजबूत साइबर सुरक्षा उपायों में निवेश करना चाहिए और इन जोखिमों को कम करने के लिए सरकारों और नियामकों के साथ मिलकर आकस्मिक योजनाएं और प्रतिक्रिया रणनीतियां विकसित करनी चाहिए।

वैश्विक ऊर्जा कीमतों को क्या प्रभावित करता है?

ऊर्जा संपत्तियों की कीमतें कई कारकों से प्रभावित होती हैं, जिनमें शामिल हैं:

Supply and Demand

Macroeconomic conditions

Geopolitical Events

Technological Advancements

Regulatory and Policy Changes

- आपूर्ति और मांग: ऊर्जा उत्पादन के स्तर, भंडारण के स्तर और भू-राजनीतिक घटनाओं जैसे कारक आपूर्ति और मांग

- संतुलन को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर सकते हैं, जिससे मूल्य अस्थिरता होती है।
- मैक्रोइकोनॉमिक स्थितियां: आर्थिक विकास, औद्योगिक गतिविधि और ऊर्जा खपत के

- पैटर्न सभी ऊर्जा की मांग को प्रभावित कर सकते हैं, जिससे कीमतें प्रभावित होती हैं।
- भू-राजनीतिक घटनाएं: देशों के बीच संघर्ष, तनाव और नीतिगत निर्णय ऊर्जा आपूर्ति श्रृंखलाओं को बाधित कर सकते हैं और कीमतों को प्रभावित कर सकते हैं।
 - प्रौद्योगिकी में प्रगति: अन्वेषण, निष्कर्षण और वितरण विधियों में नवाचार ऊर्जा वस्तुओं की लागत और उपलब्धता को प्रभावित कर सकते हैं।
 - नियामक और नीतिगत परिवर्तन: सरकारी नीतियों, पर्यावरण नियमों और उत्सर्जन लक्ष्यों में बदलाव ऊर्जा व्यापार परिदृश्य को प्रभावित कर सकते हैं।

निष्कर्ष

जल संरक्षण एवं इसकी महत्वता

- ओम प्रकाश सुमन, ग्रिड प्रबंधन प्रभाग

जल संरक्षण ही जल की कमी को दूर कर सकता है। इसमें इन लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए सभी नीतियों, रणनीतियों और गतिविधियों को शामिल किया जा सकता है। जनसंख्या, परिवार का आकार और विकास और समृद्धि सभी इस बात को प्रभावित करते हैं कि कितना पानी इस्तेमाल किया जाता है। जलवायु परिवर्तन और अन्य कारकों ने प्राकृतिक जल संसाधनों पर दबाव बढ़ता जा रहा है। भारत के भविष्य के लिए पानी बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि देश पहले से ही जल-तनावग्रस्त है और आने वाले दशकों में पानी की बढ़ती मांग का सामना करने की उम्मीद है। यह कहने की ज़रूरत नहीं है कि पानी के बिना दुनिया में मानव जाति ज्यादा दिन तक नहीं टिक पाएगी। यही बात सभी जानवरों और पौधों के बारे में भी कही जा सकती है, क्योंकि H₂O जीवन के पनपने के लिए ज़रूरी निर्माण खंडों में से एक है।

जल एक पारदर्शी, गंधहीन, स्वादहीन तरल, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन का एक यौगिक, H₂O,

ऊर्जा बाजार एक परिवर्तनकारी बदलाव के दौर से गुजर रहे हैं, जो जलवायु परिवर्तन के दबाव और स्थायी ऊर्जा समाधानों की बढ़ती मांग से प्रेरित है। पावर ग्रिड को आधुनिक बनाने और सौर ऊर्जा की क्षमता का उपयोग करने से लेकर डिजिटलीकरण को अपनाने और नवाचार की संस्कृति को बढ़ावा देने तक, वैश्विक बिजली उत्पादन उद्योग हमारे भविष्य को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए तैयार है।

ऊर्जा व्यापार का भविष्य अधिक विकेन्द्रीकृत, टिकाऊ और तकनीकी रूप से संचालित होने के लिए तैयार है। इन बदलावों को अपनाकर और बदलते परिदृश्य के अनुकूल होकर ऊर्जा व्यापार कंपनियां इस तेजी से विकसित हो रहे उद्योग में दीर्घकालिक सफलता के लिए खुद को स्थापित कर पायेंगी।

जो 32°F या 0°C पर जम जाता है और 212°F या 100°C पर उबलता है, जो कम या ज्यादा अशुद्ध अवस्था में बारिश, महासागर, झील, नदियाँ आदि बनाता है: इसमें वजन के हिसाब से 11.188 प्रतिशत हाइड्रोजन और 88.812 प्रतिशत ऑक्सीजन होता है।

सोचो ग्रह का क्या होगा? बिना महासागरों, नदियों या झीलों के, यह निश्चित रूप से पूरी तरह से अलग दिखाई देगा, लेकिन यह और किन तरीकों से बदलेगा? अगर हमारी महान हरी पृथ्वी पर सारा पानी रातों-रात गायब हो जाए, तो इसके कुछ संभावित परिणाम होंगे।

पृथ्वी पर पानी न हो तो क्या होगा ?

पानी की आपूर्ति न होने से, सारी वनस्पतियाँ जल्द ही खत्म हो जाएँगी और दुनिया हरे और नीले रंग की बजाय भूरे रंग के बिंदु जैसी दिखेगी। बादल बनना बंद हो जाएँगे और वर्षा एक आवश्यक परिणाम के रूप में बंद हो जाएगी,

जिसका अर्थ है कि मौसम लगभग पूरी तरह से हवा के पैटर्न से तय होगा।

वास्तव में, हवा के बल में उतार-चढ़ाव के अलावा, हमारी जलवायु एक अंतहीन गर्मी की तरह होगी-लेकिन शॉर्ट्स-और-टी-शर्ट, छुट्टियों की तरह नहीं; मांस को पिघलाने वाली गर्मी की तरह। दुनिया के महासागर कार्बन के सबसे बड़े भंडार हैं (और हाल ही में पाया गया कि आर्कटिक पिघलने से नाइट्रस ऑक्साइड (NO₂) और सल्फरडाइऑक्साइड (SO₂) भी निकलते हैं)। इन "सिंक" के चले जाने से ग्रीनहाउस गैसों का बोलबाला हो जाएगा और तापमान नियंत्रण से बाहर हो जाएगा।

बेशक, वनस्पति की अनुपस्थिति समस्या में योगदान देगी (क्योंकि पौधे कार्बनडाइऑक्साइड (CO₂) को ऑक्सीजन में बदलने के लिए आस-पास नहीं होंगे), जिससे स्थिति और खराब हो जाएगी। आज के जलवायु परिवर्तन के मुद्दे इसकी तुलना में छोटे लगते हैं।

कम ज्वालामुखी, अधिक पहाड़, हालांकि, शायद आश्चर्यजनक रूप से, पानी की कमी के कारण ज्वालामुखी गतिविधि कम हो जाएगी। ज्वालामुखी, सुपर वोलकैनो और उनके विस्फोट वास्तव में टेक्टोनिक प्लेटों के एक-दूसरे से टकराने और एक-दूसरे पर चलने के कारण होते हैं - ऐसा कुछ जो आम तौर पर महासागरों के वजन के कारण होता है जो एक प्लेट को दूसरे के नीचे धकेलता है।

इसके अलावा, ज्वालामुखी बनने के बाद, पानी भी इसकी अस्थिरता में एक अभिन्न भूमिका निभाता है। उच्च तापमान और उच्च दबाव पर पृथ्वी की पपड़ी के अंदर तरल मैग्मा बन जाता है, जिसके परिणामस्वरूप वेसुवियस जैसे विस्फोट होते हैं, जो बेचारे पुराने पोम्पेई में हुआ था।

इसलिए, प्लेटों को नीचे गिराने के लिए कोई महासागर नहीं है और विस्फोटों को शक्ति देने के लिए कोई पानी नहीं है, जब भी दो टेक्टोनिक प्लेट टकराएंगी, तो हमारे पास अविश्वसनीय रूप से ऊंची पर्वत श्रृंखलाएं होंगी। बेशक, ऐसी प्रक्रिया होने में सहस्राब्दियों का समय लगेगा, लेकिन अंतिम

परिणाम रेगिस्तान जैसा, बंजर ग्लोब होगा जिसमें नुकीली लकीरें और गहरी खाई होगी।

क्या आपने कभी पानी के बिना एक दिन की कल्पना की है?

इसकी कल्पना करना कठिन है। हम सभी दिन-प्रतिदिन की विभिन्न गतिविधियों जैसे सफाई, कपड़े धोना, नहाना, खाना बनाना, पीना और अन्य घरेलू और औद्योगिक उपयोगों के लिए पानी का उपयोग करते हैं।

पानी पारिस्थितिकी तंत्र का एक कीमती, आवश्यक और अजैविक घटक है। आज हम सभी पानी की कमी की ओर बढ़ रहे हैं, और इसका मुख्य कारण जल संरक्षण की कमी और जल निकायों का प्रदूषण है। इसलिए, आइए हम पानी की एक बूँद भी बर्बाद न करें और आगे के उपयोग के लिए पानी का संरक्षण करना शुरू करें।

भारत में पानी की वर्तमान स्थिति एवं कमी:

भारत में दुनिया की 18% आबादी रहती है लेकिन इसके पास अपने जल संसाधनों का केवल 4% है। 1.4 बिलियन लोगों की आबादी में से 35 मिलियन लोगों के पास सुरक्षित पानी तक नहीं पहुँचता है और 678 मिलियन लोगों के पास सुरक्षित शौचालय तक नहीं है। वर्तमान चुनौतियों में अत्यधिक जल तनाव, दूषित सतही जल और पाइप से जल आपूर्ति की कमी शामिल है।

भूजल संदूषण घरेलू सीवेज सहित मानवीय गतिविधियों से बैक्टीरिया, फॉस्फेट और भारी धातुओं जैसे प्रदूषकों की उपस्थिति है। नीति आयोग की रिपोर्ट में उल्लेख किया गया है कि जल गुणवत्ता सूचकांक में भारत 122 देशों में 120वें स्थान पर है, जहाँ लगभग 70% पानी दूषित है।

भारत 2024 में कई कारणों से गंभीर जल संकट का सामना कर रहा है, जिनमें शामिल हैं:

भूजल की कमी: भारत दुनिया में भूजल का सबसे बड़ा उपयोगकर्ता है, और इसकी 14% भूजल मूल्यांकन इकाइयों का अत्यधिक दोहन किया जाता है।

जलवायु परिवर्तन: सूखे और बढ़ते समुद्र के स्तर सुरक्षित पानी और स्वच्छता तक पहुँच को प्रभावित कर रहे हैं। भारत में बाढ़ और सूखे की आवृत्ति और तीव्रता में वृद्धि होने की उम्मीद है, जिससे जल तनाव और भी बढ़ जाएगा।

अप्रत्याशित मानसून: भारत की जल आपूर्ति एक छोटे और अप्रत्याशित मानसून पर निर्भर है।

संसाधनों का कुप्रबंधन: देश के जल संसाधनों का कुप्रबंधन हो रहा है।

बढ़ती मांग

भारत की तेज़ आर्थिक वृद्धि ने कृषि, आवासीय और औद्योगिक सहित सभी क्षेत्रों में पानी की मांग को बढ़ा दिया है। 2050 तक, भारत में कुल पानी की मांग में 32% की वृद्धि होने का अनुमान है। जल संकट को दूर करने के लिए, भारत को एक समग्र शहरी जल प्रबंधन प्रणाली विकसित करने की आवश्यकता होगी। इस प्रणाली में ये शामिल होना चाहिए:

बाढ़ के जोखिम और क्षति को कम करना

सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) को बढ़ावा देना जल संचयन और भंडारण का महत्व एक स्थायी भविष्य सुनिश्चित करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है- खासकर चल रहे जलवायु परिवर्तन के खतरों और तेजी से बढ़ती आबादी के साथ। हालाँकि पानी ग्रह के लगभग 70 प्रतिशत हिस्से में फैला हुआ है, लेकिन केवल एक प्रतिशत ही पीने योग्य है। इसलिए, भविष्य की पीढ़ियों के लिए ताजा, स्वच्छ पानी की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए वर्षा जल संचयन और जल संरक्षण टैंकों का महत्व सर्वोपरि है।

वर्षा जल संचयन: जल संरक्षण के लिए एक समाधान

वर्षा जल संचयन की प्रक्रिया वाणिज्यिक और आवासीय दोनों भवनों में निष्पादित की जा सकती है। जल संचयन के कई लाभ हैं - खासकर पानी के टैंकों के उपयोग से। हालाँकि एकत्र किया गया वर्षा जल पीने या खाना पकाने के लिए उपयुक्त नहीं हो सकता है, फिर भी इसका उपयोग पौधों को पानी

देने, कपड़े धोने और यहाँ तक कि शौचालयों को फ्लश करने जैसे कई अन्य क्षेत्रों में किया जाता है। जब आप वर्षा जल संचयन के लिए एक समर्पित जल टैंक लागू करते हैं तो आप लगभग 40 प्रतिशत तक पानी की बचत की उम्मीद कर सकते हैं। यह अंततः मासिक रूप से कुल पानी के बिल को कम करने में मदद करेगा। वर्षा जल को बचाना वैश्विक जल संकट को दूर करने की सबसे अच्छी रणनीतियों में से एक है। यह हर समुदाय के लिए बेहतरीन लाभ प्रदान करता है और उन क्षेत्रों में अविश्वसनीय समाधान प्रदान करता है जहाँ पर्याप्त वर्षा होती है लेकिन भूजल की पर्याप्त आपूर्ति नहीं होती है।

वर्षा जल को बचाने के 10 तरीके

यह साल का वह समय है जब आसमान से बारिश होने लगती है और आप इस कीमती पानी को बचाने के बारे में सोचना शुरू कर देते हैं। अगर आप ऐसे इलाके में रहते हैं जहाँ हर साल बहुत बारिश होती है, तो इस नमक रहित स्रोत को बचाने के तरीके ढूँढ़ना शुरू करें जिसका इस्तेमाल आप पौधों को पानी देने, फर्श साफ करने और बर्तन धोने के लिए कर सकते हैं। वर्षा जल संचयन में पानी को सीधे उस सतह से इकट्ठा करना शामिल है जिस पर यह गिरता है, जैसे किसी इमारत का आंगन या छत या कोई खुला मैदान या लॉन जैसा कच्चा क्षेत्र। यहाँ, हम वर्षा जल को बचाने के 10 बेहतरीन तरीकों पर नज़र डालेंगे।

छत पर वर्षा जल संचयन

छत पर वर्षा जल संचयन में एक छोटा चैनल बनाना शामिल है जो छत पर वर्षा जल को एक भंडारण टैंक से जोड़ता है। इसके अलावा, संग्रहित वर्षा जल को स्वच्छ और साफ रखने के लिए फ़िल्टर लगाए जाते हैं। छत के जलग्रहण क्षेत्र में संग्रहित वर्षा जल को या तो कृत्रिम पुनर्भरण प्रणाली या टैंक में स्थानांतरित किया जाता है। फ़िल्टर पानी से सभी प्रकार के मलबे और गंदगी को प्रभावी ढंग से अलग करता है।

रेन सॉसर बनाना

यदि आप वर्षा जल एकत्र करने का एक सरल और आसान तरीका खोज रहे हैं, तो रेन वॉटर सॉसर एक आदर्श समाधान है। यह एक अनबाउंड रेन वॉटर संग्रह संरचना है जिसमें एक ऊपरी भाग होता है जो एक उल्टे छतरी की तरह दिखता है जिसमें वर्षा जल एकत्र करने और इसे नीचे से जुड़े बैरल में संग्रहीत करने के लिए एक फ़नल होता है।

रेन गार्डन बनाना

वर्षा जल संग्रहीत करने के सबसे आसान तरीकों में से एक, रेन गार्डन मूल रूप से बगीचे में एक छोटा सा डूबा हुआ परिदृश्य है जो स्थानीय मिट्टी और गीली घास का उपयोग करता है, साथ ही पानी के दूषित पदार्थों को हटाने के लिए देशी पौधों का उपयोग करता है। यह वर्षा जल को भूजल को रिचार्ज करने के लिए जमीन में और अधिक रिसने देता है।

रेन बैरल स्थापित करना

रेन बैरल कुछ भी हो सकता है जो वर्षा जल भंडारण कंटेनर के रूप में काम करता है, जैसे खाली ड्रम या कूड़ेदान। छत से पानी को इसमें स्थानांतरित करने के लिए आपको यूनिट को एक पाइप से जोड़ना होगा। कंटेनर को मच्छरों और कीड़ों के प्रजनन स्थल बनने से रोकने के लिए बैरल की ओर जाने वाले डाउनस्पाउट्स के सिरो को स्क्रीन करते हुए इसे एक टाइट-फिटिंग टॉप से ढकना सुनिश्चित करें।

रेन चैन बनाना

घर की साज-सज्जा को बेहतर बनाने के अतिरिक्त लाभ के साथ, रेन चैन मज़ेदार और फैशनेबल एक्सेसरीज़ हैं जो बारिश के पानी को इकट्ठा करने वाले पाइप से स्टोरेज कंटेनर या नाली में स्थानांतरित करके अपवाह से बचने में मदद करती हैं। आप इस पर्यावरण-अनुकूल एक्सेसरी को बस कुछ बुनियादी उपकरणों का उपयोग करके बना सकते हैं, जैसे छोटे मग और बाल्टी, चम्मच, होल्डर और विंटेज मटीरियल।

स्प्लैश ब्लॉक सेट करना

छत पर बारिश के पानी को इकट्ठा करने का एक और आसान तरीका स्प्लैश ब्लॉक का उपयोग करना है जो बारिश के पानी को स्टोरेज माध्यम में ले जाता है। स्प्लैश ब्लॉक आयताकार आकार में प्लास्टिक या कंक्रीट का एक छोटा सा टुकड़ा होता है, जिसे छत से स्टोरेज टैंक तक ले जाने वाले डाउन स्पाॅट के नीचे रखा जाता है। स्प्लैश ब्लॉक पानी के बल को अवशोषित करके पानी की दिशा बदल देता है।

बोरवेल और कुओं को प्राकृतिक रूप से रिचार्ज करना

इन भूजल प्रणालियों में वर्षा जल को धकेलने वाले गड्ढे खोदकर बोरवेल और कुओं को प्राकृतिक रूप से रिचार्ज करना संभव है। 6 मीटर गहरे और एक मीटर व्यास वाले इन गड्ढों को छिद्रित कंक्रीट के छल्लों से बनाया जा सकता है, जो गाद रहित और फ़िल्टर किए गए पानी को किनारों से रिसने और भूजल स्तर तक पहुँचने की अनुमति देते हैं।

भूमिगत जलाशय का निर्माण

सबसे टिकाऊ समाधानों में से एक, एक भूमिगत जलाशय एक पाइप से जुड़ा होता है, ताकि पानी का इस्तेमाल सीधे बगीचों में पानी देने और कारों को धोने के लिए किया जा सके। इससे मौजूदा भूजल के इस्तेमाल को कम करने में भी मदद मिलती है।

ग्रीन रूफ सिस्टम

जिंदा छतें भी कहलाने वाले ग्रीन रूफ सिस्टम पानी के बहाव को धीमा करके या उसमें देरी करके तूफानी पानी के बहाव को नियंत्रित करते हैं। वे बारिश के पानी को भी फ़िल्टर करते हैं और छत और जल निकासी प्रणाली की सुरक्षा के लिए लाइनर लगाने की भी ज़रूरत होती है। वर्षा जल संचयन वर्षा जल संचयन एक सरल प्रक्रिया या तकनीक है जिसका उपयोग छतों, पार्कों, सड़कों, खुले मैदानों आदि से बहने वाले वर्षा जल को इकट्ठा करके, संग्रहीत करके, ले जाकर और शुद्ध करके वर्षा जल को बाद में उपयोग के लिए संरक्षित करने के लिए किया जाता है। यहाँ, आइए वर्षा जल संचयन प्रणाली के आरेख पर एक नज़र डालें।

वर्षा जल संचयन क्यों करते हैं?

वर्षा जल संचयन प्रणाली जल संरक्षण का समर्थन करने के लिए प्रचलित और अपनाई जाने वाली सर्वोत्तम विधियों में से एक है। आज, अच्छी गुणवत्ता वाले पानी की कमी चिंता का एक महत्वपूर्ण कारण बन गई है। हालांकि, शुद्ध और अच्छी गुणवत्ता वाला वर्षा जल सिंचाई, धुलाई, सफाई, स्नान, खाना पकाने और अन्य पशुधन आवश्यकताओं के लिए भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

वर्षा जल संचयन प्रणाली की एक महत्वपूर्ण कमी भंडारण सीमा है।

वैश्विक जल संकट को दूर करने के लिए वर्षा जल संचयन के महत्व को समझना महत्वपूर्ण है। प्रभावी जल संरक्षण टैंक और संचयन प्रणालियों को लागू करके, समुदाय एक स्थायी और सुरक्षित जल भविष्य सुनिश्चित कर सकते हैं। जैसे-जैसे जल संकट एक अधिक गंभीर मुद्दा बनता जा रहा है,

जल संचयन की आवश्यकता बढ़ती ही जाएगी, जिससे व्यक्तियों और समुदायों के लिए इस अपरिहार्य संसाधन को संरक्षित करने और जिम्मेदारी से प्रबंधित करने के लिए इन प्रथाओं को अपनाना अनिवार्य हो जाएगा।

जल संरक्षण एक विकल्प नहीं बल्कि एक आवश्यकता है। यह सिर्फ सरकारों और उद्योगों की जिम्मेदारी नहीं है, बल्कि हर व्यक्ति का साझा कर्तव्य है। घरों, कृषि और उद्योग में जिम्मेदारी से पानी का उपयोग, प्राकृतिक जल स्रोतों की सुरक्षा के साथ मिलकर, वर्तमान और भविष्य की पीढ़ियों के लिए पानी की उपलब्धता सुनिश्चित करता है। यह सामूहिक प्रयास हमारे ग्रह के अस्तित्व के लिए अपरिहार्य है।

**आओ हम संकल्प करें, जल बचत का कार्य करें।
कल नहीं आज करें, जल जागरूकता की बात करें।
जल संरक्षण ध्येय हमारा, भविष्य रहेगा सदा
न्यारा।**

भारत में पावर एक्सचेंज आधारित ऊर्जा बाजार का संक्षिप्त अवलोकन

- करन सरिन, सहायक निदेशक, वितरण नीति एवं निगरानी (डीपी एवं एम) प्रभाग

भारत का ऊर्जा बुनियादी ढांचा बाजार की प्रगति के साथ बहुत विविधतापूर्ण है। प्रत्येक राज्य के अलग-अलग राज्य विद्युत विनियामक आयोगों के कारण भारतीय ऊर्जा बाजार एक अत्यधिक जटिल इकाई रहा है और उनमें से अधिकांश ऊर्ध्वाधर एकीकृत ऊर्जा बाजार का अनुसरण करते हैं। विद्युत अधिनियम, 2003 के कार्यान्वयन से एकाधिकार को समाप्त करने तथा विद्युत ऊर्जा बाजार में तरलता बढ़ाने के लिए ओपन एक्सेस ऊर्जा बाजार की शुरुआत हुई है। विद्युत अधिनियम, 2003 की धारा 66 तथा केंद्रीय विद्युत विनियामक आयोग द्वारा तैयार किए गए विद्युत बाजार विनियम, 2010 भारत में विद्युत के लिए ऊर्जा बाजार के विकास के लिए प्रमुख कानूनी तथा विनियामक ढांचा प्रदान करते हैं। विद्युत अधिनियम, 2003 की धारा 66 में प्रावधान है कि बिजली के लिए

ऊर्जा बाजार का विकास उपयुक्त विद्युत नियामक आयोग की जिम्मेदारी है। तदनुसार, केन्द्रीय विद्युत विनियामक आयोग ने विद्युत अधिनियम, 2003 की धारा 66 तथा धारा 178 की उपधारा (2) के खण्ड (वाई) द्वारा प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करते हुए 20 जुलाई, 2006 को अपने स्टाफ पेपर के साथ विद्युत व्यापार हेतु एक साझा प्लेटफॉर्म विकसित करने की पहल की। भारत में वर्तमान में विकेंद्रीकृत थोक ऊर्जा बाजार संरचना है। ऊर्जा बाजार के लेन-देन बाजार सहभागियों द्वारा संभाले जाते हैं, जबकि भौतिक प्रणालियों का संचालन राष्ट्रीय लोड डिस्पैच केंद्र और क्षेत्रीय लोड डिस्पैच केंद्रों द्वारा किया जाता है। बिजली वितरण कंपनियाँ अंतिम उपयोगकर्ताओं को बिजली खरीदने और उपलब्ध कराने के लिए जिम्मेदार हैं। अन्य बाजार सहभागियों में जनरेटर और बड़े ऑफ-टेकर शामिल

हैं, जो सीधे बाजारों या कैप्टिव जनरेटर के माध्यम से बिजली खरीद सकते हैं। राष्ट्रीय लोड डिस्पैच केंद्र और क्षेत्रीय लोड डिस्पैच केंद्रों की वित्तीय ऊर्जा बाजार लेनदेन में कोई भूमिका नहीं है। पावर शेड्यूलिंग बाजार में भौतिक बिजली प्रवाह की तार्किक योजना है, जिसमें यह निर्धारित करना शामिल है कि कौन से जनरेटर निर्दिष्ट समय-ब्लॉक में कितनी बिजली की आपूर्ति करेंगे। भारत में बिजली उत्पादन की समय-सारणी बनाने के लिए बिजली वितरण कंपनियाँ मुख्य रूप से जिम्मेदार हैं। वे मुख्य रूप से उत्पादन कंपनियों के साथ अपने दीर्घकालिक अनुबंधों के पोर्टफोलियो से समय-सारणी बनाते हैं और अन्य बिजली वितरण कंपनियों, व्यापारिक कंपनियों या बिजली एक्सचेंजों के साथ द्विपक्षीय लेनदेन के माध्यम से किसी भी शेष कमी को पूरा करते हैं। स्व-अनुसूची उनकी ऊर्जा आवश्यकताओं के संतुलन के लिए उनके अधिकारों और बिजली एक्सचेंजों तक पहुंच पर आधारित है। भारतीय ऊर्जा बाजार को मोटे तौर पर तीन प्रकार के अनुबंधों में वर्गीकृत किया गया है जो बिजली खरीद समझौते जैसे मध्यम अवधि के अनुबंध और अल्पकालिक अनुबंधों का पालन करने वाले दीर्घकालिक अनुबंध हैं।

बिजली के अल्पकालिक लेनदेन से तात्पर्य बिजली के लेनदेन (अंतर-राज्य) के लिए एक वर्ष से कम अवधि के अनुबंधों से है जो की ट्रेडिंग लाइसेंसधारियों के माध्यम से, सीधे संस्थाओं के बीच और पावर एक्सचेंजों पर ट्रेड होते हैं। भारत में केंद्रीय विद्युत नियामक आयोग द्वारा विनियमित तीन प्रमुख बिजली एक्सचेंज हैं जहां जनरेटर, उपयोगिताओं और बड़े उपभोक्ता बिजली का व्यापार करते हैं। इंडियन एनर्जी एक्सचेंज भारत में सबसे पुराना और सबसे बड़ा पावर एक्सचेंज है, पावर एक्सचेंज इंडिया लिमिटेड दूसरा सबसे बड़ा पावर एक्सचेंज है और हिंदुस्तान पावर एक्सचेंज सबसे नया पावर एक्सचेंज है।

पावर एक्सचेंज ऐसे प्लेटफॉर्म हैं जहां बिजली के खरीदार और विक्रेता अलग-अलग अवधि

के लिए बिजली अनुबंधों का व्यापार कर सकते हैं, जैसे कि डे-अहेड, रियल-टाइम, इंटर-डे, साप्ताहिक, मासिक, आदि। पावर एक्सचेंज नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाणपत्र और ऊर्जा के व्यापार की सुविधा भी देते हैं। ऊर्जा बचत प्रमाणपत्र, जो देश में हरित ऊर्जा और ऊर्जा दक्षता को बढ़ावा देने के साधन हैं।

डे अहेड मार्केट, जो इंटीग्रेटेड डे अहेड मार्केट का एक हिस्सा है, एक भौतिक ऊर्जा व्यापार बाजार है जो बाजार सहभागियों को अगले दिन के लिए बिजली खरीदने और बेचने की अनुमति देता है। व्यापार की जाने वाली बिजली की कीमतें और मात्रा दो तरफा बंद नीलामी बोली प्रक्रिया के माध्यम से निर्धारित की जाती है।

ग्रीन डे अहेड मार्केट, जो इंटीग्रेटेड डे अहेड मार्केट का एक हिस्सा है, बाजार सहभागियों को अगले दिन के लिए नवीकरणीय बिजली खरीदने और बेचने की अनुमति देता है। कारोबार की जाने वाली नवीकरणीय बिजली की कीमतें और मात्रा दो तरफा बंद नीलामी बोली प्रक्रिया के माध्यम से निर्धारित की जाती है।

रियल टाइम मार्केट एक ऊर्जा बाजार खंड है जिसमें बाजार बंद होने के 1 घंटे बाद बिजली की भौतिक डिलीवरी होती है। ऊर्जा बाजार में हर आधे घंटे में एक नया नीलामी सत्र होता है, जिसमें 4 टाइम-ब्लॉक के बाद या नीलामी के गेट बंद होने के एक घंटे बाद बिजली पहुंचाई जाती है। पावर एक्सचेंजों द्वारा एक दिन में 48 वास्तविक समय बाजार सत्र चलाए जाते हैं। बिजली व्यापार की कीमत और मात्रा दो तरफा बंद नीलामी बोली प्रक्रिया के माध्यम से निर्धारित की जाती है।

टर्म अहेड मार्केट उत्पादों की एक श्रृंखला प्रदान करता है जो प्रतिभागियों को 90 दिनों तक की अवधि के लिए टर्म आधार पर बिजली खरीदने/बेचने की अनुमति देता है। वर्तमान में, उत्पादों में इंटर-डे, डे-अहेड आकस्मिकता और प्रतिभागियों को विभिन्न अवधियों के लिए अपने बिजली पोर्टफोलियो का प्रबंधन करने में मदद करने के लिए टर्म अहेड अनुबंध शामिल हैं।

ग्रीन टर्म अहेड मार्केट एक्सचेंज के माध्यम से द्विपक्षीय लेनदेन के तहत नवीकरणीय ऊर्जा में व्यापार के लिए ऊर्जा बाजार खंड है। इस बाजार खंड में ग्रीन इंटाडे, ग्रीन डे अहेड आकस्मिकता, ग्रीन टर्म अहेड जैसे अनुबंध शामिल हैं। मिलान तंत्र ग्रीन इंटाडे के लिए निरंतर/स्पॉट ट्रेडिंग है, और ग्रीन टर्म अहेड के लिए दो तरफा खुली नीलामी प्रक्रिया है।

केन्द्रीय विद्युत नियामक आयोग ने राज्य उपयोगिताओं और बाध्य संस्थाओं द्वारा नवीकरणीय ऊर्जा की खरीद को आसान बनाने के लिए नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाणपत्र तंत्र की शुरुआत की। नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाणपत्र ढांचा नवीकरणीय जनरेटरों के लिए उनकी लागत वसूल करने के लिए एक राष्ट्रीय स्तर का बाजार बनाना चाहता है। एक नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाणपत्र नवीकरणीय स्रोतों से उत्पन्न 1 मेगावाट ऊर्जा का प्रतिनिधित्व करता है। नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाणपत्र तंत्र के तहत, एक जनरेटर देश के किसी भी हिस्से में नवीकरणीय संसाधनों के माध्यम से बिजली उत्पन्न कर सकता है। बिजली के हिस्से के लिए, जनरेटर को किसी भी पारंपरिक स्रोत के बराबर लागत प्राप्त होती है, जबकि पर्यावरण विशेषता बाजार निर्धारित मूल्य पर एक्सचेंजों के माध्यम से बेची जाती है। देश के किसी भी हिस्से से बाध्य इकाई अपने नवीकरणीय खरीद दायित्व अनुपालन को पूरा करने के लिए इन नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाणपत्रों को खरीद सकती है। नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाणपत्रों का व्यापार पावर एक्सचेंजों में महीने में दो बार (दूसरा और अंतिम बुधवार) होता है। पावर एक्सचेंजों पर नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाणपत्रों के लिए बोली लगाने का समय 13:00 बजे से 15:00 बजे के बीच है।

उन्नत ऊर्जा दक्षता पर राष्ट्रीय मिशन के तहत सबसे महत्वपूर्ण पहलों में से एक प्रदर्शन, उपलब्धि और व्यापार तंत्र है, जिसे 04 जुलाई 2012 को नई दिल्ली में विद्युत मंत्रालय के तहत ऊर्जा दक्षता ब्यूरो द्वारा लॉन्च किया गया था। प्रदर्शन, उपलब्धि और व्यापार तंत्र बड़े ऊर्जा-गहन उद्योगों में ऊर्जा दक्षता को बढ़ाने और प्रोत्साहित करने के लिए एक बाजार-आधारित तंत्र है। इस योजना में ऊर्जा-गहन क्षेत्रों के नामित उपभोक्ताओं को शामिल किया गया है। यह नामित उपभोक्ताओं को ऊर्जा संरक्षण अधिनियम, 2001 के तहत उनके कानूनी दायित्वों को प्राप्त करने की सुविधा प्रदान करता है, लेकिन उन्हें उनके लिए निर्धारित लक्ष्यों को पूरा करने के लिए आवश्यक बाजार-आधारित प्रोत्साहन भी प्रदान करता है। ऊर्जा बचत प्रमाणपत्रों का व्यापार पावर एक्सचेंजों में साप्ताहिक (प्रत्येक मंगलवार को) होता है। पावर एक्सचेंजों में ऊर्जा बचत प्रमाणपत्रों के लिए बोली लगाने का समय 13:00 बजे से 15:00 बजे के बीच है।

पावर एक्सचेंजों में कीमतों की गणना के उद्देश्य से देश को 13 बोली क्षेत्रों में विभाजित किया गया है। क्षेत्र समाशोधन मूल्य संबंधित बोली क्षेत्र के प्रत्येक समय ब्लॉक में खोजा गया मूल्य है। 13 बोली क्षेत्र जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, चंडीगढ़, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड, राजस्थान, दिल्ली, पंजाब, पश्चिम बंगाल, सिक्किम, बिहार, झारखंड, ओडिशा, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, गुजरात, दमन और दीव, दादर और नगर हवेली, उत्तरी गोवा, छत्तीसगढ़, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना, कर्नाटक, पांडिचेरी (यनम), दक्षिण गोवा, तमिलनाडु, पांडिचेरी (पुडुचेरी), पांडिचेरी (कराइकल), पांडिचेरी (माहे), केरल, त्रिपुरा, मणिपुर, मिजोरम, नागालैंड, असम, अरुणाचल प्रदेश, मेघालय।

ऊर्जा बाजार: रुझान, चुनौतियां और भविष्य का दृष्टिकोण

- शेफ़ाली दुष्यन्त, वरिष्ठ अनुवाद अधिकारी



ऊर्जा बाजार वैश्विक आर्थिक स्थिरता में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जो औद्योगिक उत्पादन से लेकर परिवहन तक हर चीज को प्रचालित करता है। ऊर्जा अर्थव्यवस्था के लगभग हर क्षेत्र के लिए आवश्यक है, और इसके बाजार की गतिशीलता तकनीकी नवाचार, नीतिगत निर्णय, भू-राजनीतिक विकास और उपभोक्ता मांग में बदलाव जैसे जटिल कारकों द्वारा आकार लेती है। ऊर्जा बाजार की वर्तमान स्थिति और इसके भविष्य के प्रक्षेपवक्र को समझने के लिए विभिन्न खंडों पर व्यापक नज़र डालने की आवश्यकता है जैसे- पारंपरिक ऊर्जा स्रोत, नवीकरणीय ऊर्जा में परिवर्तन, बाजार तंत्र और सरकारों और वैश्विक संस्थानों की भूमिका।

1. पारंपरिक ऊर्जा स्रोत: तेल, गैस और कोयला

ऐतिहासिक रूप से, ऊर्जा बाजार पर जीवाश्म ईंधन का प्रभुत्व रहा है: तेल, प्राकृतिक गैस और कोयला। इन संसाधनों ने औद्योगीकरण, वैश्विक व्यापार और आधुनिक समाजों के विकास को गति दी है। बढ़ती पर्यावरणीय चिंताओं और स्वच्छ विकल्पों के लिए दबाव के बावजूद, जीवाश्म ईंधन वैश्विक ऊर्जा खपत का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बना हुआ है।

तेल दुनिया में सबसे ज्यादा कारोबार वाली वस्तु बनी हुई है। यह परिवहन को ईंधन देता है, औद्योगिक मशीनों को शक्ति देता है, और इसका इस्तेमाल कई तरह के रसायनों और सामग्रियों में किया जाता है। तेल की कीमत भू-राजनीतिक कारकों, आपूर्ति श्रृंखला व्यवधानों और प्रमुख तेल उत्पादक देशों, विशेष रूप से ओपेक (पेट्रोलियम निर्यातक देशों के संगठन) के सदस्यों द्वारा लिए गए निर्णयों से काफी प्रभावित होती है। हाल के वर्षों में प्राकृतिक गैस में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई है, विशेष रूप से बिजली उत्पादन में कोयले के स्वच्छ विकल्प के रूप में। इसकी प्रचुरता ने, विशेष

रूप से अमेरिका में शेल संरचनाओं से, वैश्विक बाजारों का स्वरूप बदल दिया है। प्राकृतिक गैस स्वच्छ ऊर्जा में परिवर्तन के लिए भी महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह पवन और सौर जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को पूरक के रूप में कार्य कर सकती है, क्योंकि यह ऊर्जा के अस्थायी स्रोतों के अनुपलब्ध होने पर विश्वसनीय बैकअप बिजली उपलब्ध कराती है। पर्यावरण नियमों और स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों से प्रतिस्पर्धा के कारण, विशेष रूप से अमेरिका और यूरोप में कोयले का उपयोग कम हो रहा है। हालाँकि, यह चीन और भारत जैसे देशों में एक प्रमुख खिलाड़ी बना हुआ है, जहाँ कोयला बिजली उत्पादन के लिए ऊर्जा का एक सस्ता और प्रचुर स्रोत है।

2. अक्षय ऊर्जा क्रांति

पिछले दो दशकों में, ऊर्जा बाजार ने अक्षय ऊर्जा स्रोतों- सौर, पवन, जलविद्युत और भूतापीय ऊर्जा की ओर एक नाटकीय बदलाव देखा है। यह परिवर्तन कई कारकों से प्रेरित है जैसे जलवायु परिवर्तन के बारे में चिंताएँ, नवीकरणीय प्रौद्योगिकियों की घटती लागत और स्वच्छ ऊर्जा निवेश को प्रोत्साहित करने वाली सरकारी नीतियाँ। सौर ऊर्जा में तेजी से वृद्धि हुई है। सौर पैनलों की लागत में उल्लेखनीय कमी आई है, जिससे सौर ऊर्जा व्यवसायों और उपभोक्ताओं दोनों के लिए अधिक किफायती हो गई है। सौर ऊर्जा से वैश्विक ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने में एक प्रमुख भूमिका निभाने की उम्मीद है, खासकर मध्य पूर्व, अफ्रीका और अमेरिका के कुछ हिस्सों जैसे प्रचुर मात्रा में सूर्य के प्रकाश वाले क्षेत्रों में। अक्षय ऊर्जा परिदृश्य में पवन ऊर्जा एक और प्रमुख खिलाड़ी है। पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी में प्रगति ने पवन ऊर्जा को अधिक कुशल और लागत-प्रतिस्पर्धी बना दिया है। अपतटीय पवन फार्म, विशेष रूप से, अधिक

आम होते जा रहे हैं क्योंकि वे मजबूत, अधिक सुसंगत हवाओं का दोहन कर सकते हैं। हाइड्रो इलेक्ट्रिक पावर, हालांकि अक्षय ऊर्जा के सबसे पुराने स्रोतों में से एक है, वैश्विक बिजली का एक महत्वपूर्ण हिस्सा प्रदान करना जारी रखता है। हालांकि, इसका विस्तार पर्यावरणीय चिंताओं, बुनियादी ढांचे की उच्च प्रारंभिक लागत और

उपयुक्त भौगोलिक स्थानों की आवश्यकता से बाधित है। भूतापीय ऊर्जा, जो पृथ्वी के आंतरिक भाग से ऊष्मा प्राप्त करती है, का अभी भी कम उपयोग किया जाता है, लेकिन यह आइसलैंड, अमेरिका के कुछ भागों और पूर्वी अफ्रीका जैसे उच्च भूतापीय गतिविधि वाले क्षेत्रों में काफी संभावनाएं दिखाती है।



3. ऊर्जा भंडारण और ग्रिड आधुनिकीकरण

आज ऊर्जा बाजार में सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक अक्षय ऊर्जा स्रोतों की अनियमित प्रकृति है। सौर और पवन ऊर्जा मौसम के पैटर्न पर निर्भर करती है, और विश्वसनीय भंडारण समाधानों के बिना, ऊर्जा आपूर्ति में महत्वपूर्ण अंतराल हो सकता है। यहीं पर ऊर्जा भंडारण तकनीकें - विशेष रूप से बैटरी - काम आती हैं। हाल के वर्षों में बैटरी स्टोरेज ने महत्वपूर्ण प्रगति की है, जिसमें लिथियम-आयन बैटरी अग्रणी हैं। ये बैटरियां अक्षय ऊर्जा उत्पादन के चरम समय के दौरान उत्पन्न ऊर्जा को संग्रहीत कर सकती हैं और जब मांग अधिक होती है या

अक्षय ऊर्जा उत्पादन कम होता है, तब इसे जारी कर सकती हैं। टेस्ला जैसी कंपनियाँ और बैटरी क्षेत्र के अन्य नवोन्मेषक बड़े पैमाने पर ऊर्जा भंडारण को अधिक व्यवहार्य बनाने में मदद कर रहे हैं। ग्रिड आधुनिकीकरण भी ऊर्जा परिवर्तन का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। स्मार्ट ग्रिड, जो बिजली के प्रवाह को अनुकूलित करने और नवीकरणीय ऊर्जा के बेहतर प्रबंधन को सक्षम करने के लिए डिजिटल संचार का उपयोग करते हैं, का तेजी से क्रियान्वयन किया जा रहा है। ये ग्रिड दो-तरफा संचार की अनुमति देते हैं, जिससे दक्षता, विश्वसनीयता और नवीकरणीय स्रोतों का एकीकरण बेहतर होता है।



4. बाजार तंत्र: आपूर्ति और मांग

ऊर्जा बाजार वैश्विक स्तर पर प्रचलित होता है, जो आपूर्ति और मांग की गतिशीलता से प्रभावित होता है। भू-राजनीतिक घटनाओं, तकनीकी विकास, मौसम के पैटर्न और मांग में बदलाव के आधार पर कीमतों में उतार-चढ़ाव होता है। उदाहरण के लिए, किसी प्रमुख तेल उत्पादक देश में राजनीतिक संकट के कारण तेल की कीमतों में तेज वृद्धि हो सकती है, जिसका असर गैस की कीमतों से लेकर वस्तुओं और सेवाओं की लागत तक सब पर पड़ सकता है। कार्बन मूल्य निर्धारण एक ऐसा बाजार तंत्र है जिसने हाल के वर्षों में गति पकड़ी है, क्योंकि सरकारें कार्बन उत्सर्जन की पर्यावरणीय लागतों को आंतरिक बनाने का लक्ष्य रखती हैं। कार्बन कर या कैप-एंड-ट्रेड कार्यक्रम जैसी प्रणालियों का उद्देश्य जीवाश्म ईंधन के उपयोग को अधिक महंगा बनाकर ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करना है, जिससे व्यवसायों और उपभोक्ताओं को स्वच्छ विकल्प अपनाने के लिए प्रोत्साहित किया जा सके। ऊर्जा व्यापार भी एक परिष्कृत वित्तीय बाजार बन गया है, जिसमें व्यापारी तेल, प्राकृतिक गैस और बिजली जैसी ऊर्जा वस्तुओं की भविष्य की कीमत पर सट्टा लगाते हैं। डेरिवेटिव और वायदा अनुबंधों का उपयोग कंपनियों को मूल्य में उतार-चढ़ाव के खिलाफ बचाव करने की अनुमति देता है, लेकिन यह बाजार को अस्थिरता और अटकलों के लिए भी उजागर करता है।

5. सरकार और अंतर्राष्ट्रीय संगठनों की भूमिका

सरकारें ऊर्जा बाजार को आकार देने में मुख्य भूमिका निभाती हैं, मुख्य रूप से विनियमन

और नीतिगत पहलों के माध्यम से। नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग को बढ़ावा देने वाली नीतियाँ, जैसे सब्सिडी, कर क्रेडिट और नवीकरणीय पोर्टफोलियो मानकों ने स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विकास को बढ़ावा दिया है। दूसरी ओर, जीवाश्म ईंधन के लिए सब्सिडी, विशेष रूप से विकासशील देशों में, स्वच्छ ऊर्जा में संक्रमण को धीमा कर सकती है। अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी (आईईए), संयुक्त राष्ट्र (यूएन) और विश्व बैंक जैसे अंतर्राष्ट्रीय संगठन ऊर्जा उपयोग के लिए वैश्विक मानक निर्धारित करने, ऊर्जा विकास के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करने और जलवायु परिवर्तन से निपटने के प्रयासों में समन्वय करने में मदद करते हैं। 2015 में हस्ताक्षरित पेरिस समझौते ने वैश्विक जलवायु नीति में एक प्रमुख मील का पत्थर साबित हुआ, जिसमें ग्लोबल वार्मिंग को सीमित करने और कार्बन उत्सर्जन को कम करने के लक्ष्य निर्धारित किए गए।

6. भविष्य के रुझान और चुनौतियाँ

ऊर्जा बाजार का भविष्य ऊर्जा स्रोतों, प्रौद्योगिकियों और नीतियों के निरंतर विकास से परिभाषित होगा। देखने लायक कुछ प्रमुख रुझान इस प्रकार हैं:

विकेंद्रीकृत ऊर्जा प्रणालियाँ: वितरित उत्पादन (जैसे, आवासीय सौर पैनल, छोटे पैमाने पर पवन टर्बाइन) के उदय के साथ, ऊर्जा बाजार अधिक विकेंद्रीकृत होता जा रहा है। उपभोक्ता तेजी से “प्रोस्यूमर” बन रहे हैं जो ऊर्जा का उत्पादन और उपभोग दोनों करते हैं।

• **विद्युतीकरण:** जीवाश्म ईंधन से बिजली की ओर संक्रमण कई क्षेत्रों में चल रहा है, जिसमें परिवहन (इलेक्ट्रिक वाहन), हीटिंग (हीट पंप) और उद्योग (विनिर्माण प्रक्रियाओं का विद्युतीकरण) शामिल हैं। इस बदलाव के लिए बिजली के बुनियादी ढांचे और बिजली उत्पादन क्षमता में महत्वपूर्ण उन्नयन की आवश्यकता होगी।

• **हाइड्रोजन:** हाइड्रोजन उन उद्योगों के लिए संभावित स्वच्छ ईंधन के रूप में ध्यान आकर्षित कर रहा है, जिनका विद्युतीकरण करना मुश्किल है, जैसे कि भारी परिवहन और इस्पात उत्पादन। नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग करके उत्पादित ग्रीन हाइड्रोजन वैश्विक अर्थव्यवस्था को कार्बन-मुक्त करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।

• **जलवायु परिवर्तन और ऊर्जा लचीलापन:** जलवायु परिवर्तन के कारण चरम मौसम की घटनाओं की बढ़ती आवृत्ति ऊर्जा बुनियादी ढांचे के लिए एक महत्वपूर्ण चुनौती बन गई है। प्राकृतिक आपदाओं और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का सामना करने

में सक्षम लचीली ऊर्जा प्रणालियों का निर्माण करना सरकारों और ऊर्जा कंपनियों दोनों के लिए सर्वोच्च प्राथमिकता होगी।

ऊर्जा बाजार ऐतिहासिक परिवर्तन के दौर से गुजर रहा है, जो तकनीकी नवाचार, बदलती उपभोक्ता प्राथमिकताओं और जलवायु परिवर्तन से निपटने की तत्काल आवश्यकता से प्रेरित है। जैसे-जैसे अक्षय ऊर्जा स्रोत लोकप्रिय होते जा रहे हैं और ऊर्जा भंडारण तकनीकें विकसित हो रही हैं, ऊर्जा का भविष्य स्वच्छ, अधिक कुशल और तेजी से विकेंद्रीकृत होने का वादा करता है। हालाँकि, यह बदलाव चुनौतियों के बिना नहीं होगा, जिसमें नई तकनीकों के एकीकरण का प्रबंधन, ऊर्जा सुरक्षा सुनिश्चित करना और ऊर्जा संक्रमण के सामाजिक-आर्थिक प्रभावों को संबोधित करना शामिल है। जैसे-जैसे हम अधिक टिकाऊ भविष्य की ओर बढ़ेंगे, ऊर्जा बाजार नीति निर्माताओं, व्यवसायों और उपभोक्ताओं के लिए ध्यान का एक महत्वपूर्ण क्षेत्र बना रहेगा।

भारत में ‘ऊर्जा बाजार’ का भविष्य

- राजीव कुमार मित्तल, निदेशक (टी. ई. & टी. डी. प्रभाग)

प्रस्तावना:

ऊर्जा बाजार एक जटिल और गतिशील उद्योग है; जिसमें बिजली, ऊष्मा और ईंधन उत्पादों सहित विभिन्न ऊर्जा वस्तुओं का व्यापार शामिल है। दूसरे शब्दों में, ऊर्जा बाजार से तात्पर्य ऊर्जा वस्तुओं (जैसे कि प्राकृतिक गैस, बिजली, तेल, कोयला, कार्बन उत्सर्जन, परमाणु ऊर्जा, सौर ऊर्जा और पवन ऊर्जा, आदि) की खरीद और बिक्री से है। भारत दुनिया का तीसरा सबसे बड़ा ऊर्जा उपभोक्ता है। भारत में ऊर्जा बाजार का भविष्य एक व्यापक विषय है, जो देश की तेजी से बढ़ती अर्थव्यवस्था के कारण बढ़ने वाली ऊर्जा जरूरतों के चलते अत्यधिक महत्वपूर्ण हो गया है। भारत में ऊर्जा बाजार तेजी से विकसित हो रहा है, जिसमें नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का योगदान बढ़ रहा है।

‘ऊर्जा बाजार’ को प्रभावित करने वाले कारक:

ऊर्जा बाजार कई प्रमुख कारकों से प्रभावित होता है, जिसमें सरकारी नीतियाँ व विनियम, प्रौद्योगिकी नवाचार तथा पर्यावरण संबंधी कारक शामिल हैं। सरकारी नीतियाँ व विनियम ऊर्जा परिदृश्य को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। भारत में ऊर्जा बाजार के भविष्य को निर्धारित करने वाले प्रमुख कारक निम्नलिखित हैं:

1. नवीकरणीय ऊर्जा का विस्तार:

भारत सरकार ने हाल के वर्षों में नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों जैसे सौर ऊर्जा और पवन ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए कई महत्वाकांक्षी योजनाएँ शुरू की हैं। प्रधानमंत्री की ‘राष्ट्रीय सौर मिशन’ और ‘राष्ट्रीय पवन ऊर्जा मिशन’ जैसी योजनाएँ इस दिशा में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। भारत ने वर्ष 2030 तक 500 गीगावॉट नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता का

लक्ष्य निर्धारित किया है, जो कुल विद्युत ऊर्जा क्षमता का 50% के बराबर होगा।

2. ऊर्जा कुशलता और प्रौद्योगिकी नवाचार:

ऊर्जा उत्पादन में तकनीकी सुधार और ऊर्जा कुशलता को बढ़ावा देना भारत की प्राथमिकताओं में से एक है। स्मार्ट ग्रिड प्रौद्योगिकी, उन्नत ऊर्जा भंडारण प्रणालियों और ग्रिड एकीकरण के माध्यम से भारत अपने ऊर्जा बाजार को अधिक स्थायी और कुशल बनाने का प्रयास कर रहा है। इससे ऊर्जा आपूर्ति में स्थिरता और वितरण में सुधार होगा।

3. ऊर्जा सुरक्षा और आयात पर निर्भरता:

वर्तमान में भारत ऊर्जा संसाधनों (विशेष रूप से कच्चे तेल और प्राकृतिक गैस) के आयात पर काफी निर्भर है। इस निर्भरता को कम करने के लिए भारत अपनी घरेलू उत्पादन क्षमताओं को बढ़ाने के प्रयास कर रहा है। इसके लिए एल.एन.जी. (द्रवीकृत प्राकृतिक गैस) टर्मिनलो की स्थापना और डीप-सी ऑयल ड्रिलिंग जैसे कदम उठाये जा रहे हैं।

4. विद्युत ऊर्जा उत्पादन में कोयले की हिस्सेदारी में कमी:

चीन और अमेरिका के बाद, भारत दुनिया में मात्रा के हिसाब से कार्बन-डाइ-ऑक्साइड (CO₂) का तीसरा सबसे बड़ा उत्सर्जक है। कोयला आधारित विद्युत ऊर्जा उत्पादन अब भी भारत का एक प्रमुख स्रोत है और वर्ष 2030 तक 80 गीगावाट क्षमता के कोयला आधारित तापीय विद्युत सन्यंत्रों के निर्माण का लक्ष्य निर्धारित किया गया है। लेकिन तेजी से बदलते वैश्विक जलवायु परिदृश्य के मद्देनजर, भारत ने जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न चुनौतियों का सक्रिय रूप से समाधान करने के लिए महत्वपूर्ण कदम उठाए हैं, जिसमें से भविष्य में कोयला आधारित तापीय विद्युत सन्यंत्रों का उपयोग धीरे-धीरे घटाने की योजना एक महत्वपूर्ण कदम है। इस प्रकार भारत धीरे-धीरे अपनी ऊर्जा मिश्रण से कोयले की हिस्सेदारी को कम करके नवीकरणीय (स्वच्छ) ऊर्जा स्रोतों को प्राथमिकता देने की ओर बढ़ रहा है।

5. निवेश और वैश्विक साझेदारी:

भारत का ऊर्जा बाजार विदेशी निवेश के लिए आकर्षण का केंद्र बनता जा रहा है। अंतर्राष्ट्रीय वित्तीय संस्थाएँ (International Financial Institutions) और विभिन्न देशों के साथ ऊर्जा संबंधी समझौते इस क्षेत्र में निवेश बढ़ाने में मददगार साबित हो रहे हैं। भारत और फ्रांस के बीच ‘अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन’ जैसी पहलें महत्वपूर्ण साझेदारी का उदाहरण हैं।

6. ऊर्जा नीति और सरकारी कार्यक्रम:

भारत सरकार ने ऊर्जा क्षेत्र में सुधार लाने के लिए कई नीतियाँ लागू की हैं। उदाहरण के लिए, राज्यों के स्वामित्व वाली विद्युत वितरण कंपनियों (DISCOMs) की वित्तीय स्थिति में सुधार के लिए ‘उज्ज्वल डिस्कॉम एश्योरेंस योजना’ (UDAY-उदय) लागू की गई है तथा स्मार्ट मीटरिंग व डी.बी.टी. (Direct Benefit Transfer) योजनाएँ भी लागू की जा रही हैं, जिससे बिजली चोरी पर अंकुश लगाया जा सके। इसके अलावा, अन्य सरकारी योजनाएँ - जैसे नवीकरणीय खरीद दायित्व (आर.पी.ओ.), राष्ट्रीय सौर मिशन (एन.एस.एम.) तथा इलेक्ट्रिक वाहन नीति (ई.वी.पी.), आदि भी ऊर्जा बाजार के भविष्य को प्रभावित करती हैं।

7. ऊर्जा की मांग और आपूर्ति के बीच सामंजस्य:

यह भारत में ऊर्जा बाजार के भविष्य को प्रभावित करने वाला एक और महत्वपूर्ण कारक है। देश की तेजी से बढ़ती जनसंख्या, शहरीकरण और औद्योगीकरण ऊर्जा की बढ़ती मांग में विशेष योगदान करते हैं। भारत सरकार ऊर्जा की बढ़ती मांग की आपूर्ति करने के लिए भरसक प्रयास कर रही है, जिसमें विद्युत क्षेत्र की एक महत्वपूर्ण भूमिका है।

8. पर्यावरण संबंधी मुद्दे:

पर्यावरण संबंधी मुद्दे भारत के ऊर्जा बाजार के भविष्य निर्धारण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कोयला आधारित तापीय विद्युत सन्यंत्र वायु प्रदूषण के प्रमुख दोषियों में से एक हैं। भारत दुनिया में कार्बन-डाइ-ऑक्साइड (CO₂) का प्रमुख उत्सर्जक है और विद्युत क्षेत्र ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में

प्रमुख योगदानकर्ता है। वातावरण में ग्रीन-हाउस गैस उत्सर्जन की लगातार वृद्धि से ग्लोबल वार्मिंग की समस्या बढ़ती जा रही है। ग्लोबल वार्मिंग की समस्या पर काबू पाने के लिए भारत सरकार ने कार्बन-डाइ-ऑक्साइड का उत्सर्जन वर्ष 2050 तक नेट 50 प्रतिशत कम करने और वर्ष 2070 तक नेट शून्य करने की प्रतिबद्धता जताई है। इस उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए अन्य उपायों के साथ-साथ भारत सरकार ने अध्यक्ष, केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण की अध्यक्षता में विभिन्न मंत्रालयों/संगठनों के प्रतिनिधियों की एक समिति का गठन किया है, जो कार्बन अवशोषण, उपयोग व भंडारण (सी.सी.यू.एस.) मिशन बनाने के लिए एक अवधारणा नोट (Concept Note) तैयार करने का कार्य कर रही है।

ऊर्जा बाजार में भविष्य की चुनौतियाँ:

हालांकि भारत सरकार ऊर्जा क्षेत्र में कई सकारात्मक कदम उठा रही है, जिससे ऊर्जा बाजार तेजी से

विकसित हो रहा है, लेकिन इसके भविष्य में कुछ चुनौतियाँ अभी भी बनी हुई हैं। इनमें से प्रमुख चुनौतियाँ हैं: ग्रिड इन्फ्रास्ट्रक्चर का आधुनिकीकरण, ऊर्जा भंडारण समाधान की लागत में कमी, और ग्रामीण क्षेत्रों में बिजली आपूर्ति में सुधार।

निष्कर्ष:

भारत का ऊर्जा बाजार भविष्य में बहुत ही महत्वपूर्ण बदलावों से गुजरने वाला है। नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में हो रहे निवेश, सरकारी नीतियों और वैश्विक साझेदारियों के चलते भारत अपनी ऊर्जा जरूरतों को अधिक कुशल, स्वच्छ और स्थायी तरीके से पूरा करने की ओर अग्रसर है। यह न केवल भारत की ऊर्जा सुरक्षा को मजबूत करेगा बल्कि पर्यावरणीय स्थिरता में भी योगदान देने में सहायक होगा, जिससे एक स्थायी और समृद्ध ऊर्जा बाजार का निर्माण होगा।

भारत में ऊर्जा विपणन: एक विस्तृत दृष्टिकोण

- विकास कुमार, आशुलिपिक (राजभाषा)

भारत में ऊर्जा विपणन एक अत्यंत महत्वपूर्ण और विकासशील क्षेत्र है, जो देश की आर्थिक प्रगति और सामाजिक विकास से सीधा जुड़ा हुआ है। ऊर्जा, चाहे वह विद्युत हो, पेट्रोलियम उत्पाद हों, या नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोत, हर क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। बढ़ती हुई जनसंख्या, बढ़ती हुई ऊर्जा आवश्यकताएँ और पर्यावरणीय स्थिरता के प्रति जागरूकता ने ऊर्जा विपणन को एक चुनौतीपूर्ण और गतिशील क्षेत्र बना दिया है। इस लेख में हम भारत में ऊर्जा विपणन की स्थिति, उसके तत्व, और इससे जुड़ी चुनौतियाँ एवं अवसरों का विश्लेषण करेंगे।

ऊर्जा विपणन का परिचय

ऊर्जा विपणन का तात्पर्य ऊर्जा उत्पादों और सेवाओं की खरीद, बिक्री और वितरण से है। यह क्षेत्र बिजली, पेट्रोलियम, गैस, कोयला और

नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों जैसे- सौर और पवन ऊर्जा से संबंधित व्यापार और आपूर्ति श्रृंखलाओं को शामिल करता है। ऊर्जा विपणन में उपभोक्ताओं तक ऊर्जा उत्पादों



की पहुँच सुनिश्चित करने के लिए विभिन्न प्रकार की रणनीतियाँ, तकनीकों और नीतियों का इस्तेमाल किया जाता है। भारत जैसे विशाल और विविधताओं से भरे देश में ऊर्जा विपणन के लिए एक संगठित, सुव्यवस्थित और प्रभावी दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है।

भारत में ऊर्जा विपणन का इतिहास

भारत में ऊर्जा विपणन की शुरुआत 19वीं सदी में हुई, जब देश में पहली बार विद्युत संयंत्रों की स्थापना की गई। 1950-60 के दशक में सरकारी नियंत्रण और योजनाबद्ध विकास की प्रक्रिया शुरू

हुई, जिसने ऊर्जा विपणन के ढांचे को आकार दिया। इसके बाद 1991 में आर्थिक सुधारों के बाद, ऊर्जा क्षेत्र में निजी क्षेत्र की भागीदारी बढ़ी और ऊर्जा विपणन में प्रतिस्पर्धा और विविधता आई।

भारत में ऊर्जा विपणन के प्रमुख घटक

भारत में ऊर्जा विपणन के कई घटक हैं, जो इस क्षेत्र की जटिलता को बढ़ाते हैं। इनमें प्रमुख हैं:

1. विद्युत विपणन: विद्युत विपणन सबसे महत्वपूर्ण और व्यापक रूप से विकसित क्षेत्र है। भारत में बिजली की मांग तेजी से बढ़ रही है, और राज्य सरकारों के साथ-साथ निजी कंपनियाँ भी इस क्षेत्र में भागीदार हैं। बिजली वितरण कंपनियाँ ग्राहकों को बिजली आपूर्ति करने के लिए स्थानीय और राष्ट्रीय स्तर पर एक जटिल नेटवर्क संचालित करती हैं।

2. पेट्रोलियम और गैस विपणन: पेट्रोल, डीजल और गैस जैसे ऊर्जा स्रोतों का विपणन भारत में बड़ी भूमिका निभाता है। भारतीय ऑयल कंपनियाँ, जैसे कि इंडियन ऑइल, भारत पेट्रोलियम और हिन्दुस्तान पेट्रोलियम, देशभर में पेट्रोलियम उत्पादों की आपूर्ति और विपणन करती हैं। इन उत्पादों का वितरण नेटवर्क, खासकर ग्रामीण क्षेत्रों में, भारत की ऊर्जा सुरक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है।

3. नवीकरणीय ऊर्जा विपणन: हाल के वर्षों में, भारत सरकार ने नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों जैसे- सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा और जैव ऊर्जा के विपणन पर जोर दिया है। भारत ने 2030 तक 500 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन का लक्ष्य तय किया है। इन ऊर्जा स्रोतों का विपणन पर्यावरणीय लक्ष्यों और ऊर्जा विविधता को बढ़ाने के लिए महत्वपूर्ण है।



ऊर्जा विपणन में चुनौतियाँ

1. ऊर्जा आपूर्ति की असमानता: भारत में ऊर्जा की आपूर्ति क्षेत्रीय असमानता का सामना करती है। ग्रामीण और दूर-दराज के क्षेत्रों में विद्युत आपूर्ति की स्थिति अभी भी काफी कमजोर है। ऊर्जा विपणन के लिए इन क्षेत्रों में उपयुक्त बुनियादी ढाँचा स्थापित करना एक बड़ी चुनौती है।

2. ऊर्जा खपत का बढ़ना: भारत की बढ़ती हुई जनसंख्या और औद्योगिकीकरण के साथ ऊर्जा की मांग में भी वृद्धि हो रही है। ऊर्जा विपणन में इस मांग को पूरा करने के लिए आपूर्ति श्रृंखला की क्षमता बढ़ाना आवश्यक है। इसके लिए न केवल नई उत्पादन क्षमता की आवश्यकता है, बल्कि वितरण और नेटवर्क की क्षमता भी बढ़ानी होगी।

3. ऊर्जा के स्रोतों का विविधीकरण: भारत में अधिकांश ऊर्जा का स्रोत कोयला और पेट्रोलियम है, जो पर्यावरणीय दृष्टिकोण से स्थिर नहीं हैं। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का विपणन बढ़ाने के लिए नई नीतियाँ और तकनीकियों की आवश्यकता है, ताकि यह पारंपरिक स्रोतों की निर्भरता कम कर सके।

4. मूल्य निर्धारण और प्रतिस्पर्धा: ऊर्जा विपणन में मूल्य निर्धारण एक महत्वपूर्ण मुद्दा है। सरकारी नियंत्रण और अंतर्राष्ट्रीय बाजारों के उतार-चढ़ाव के कारण ऊर्जा के मूल्य में उतार-चढ़ाव होता है। प्रतिस्पर्धा की स्थिति में, कंपनियों को मूल्य निर्धारण में सामंजस्य बनाए रखना चुनौतीपूर्ण होता है।

ऊर्जा विपणन में नवाचार और अवसर

भारत में ऊर्जा विपणन के क्षेत्र में नवाचार और नई तकनीकियों की आवश्यकता है। कुछ प्रमुख नवाचारों और अवसरों में शामिल हैं:

1. डिजिटल विपणन और स्मार्ट मीटरिंग: स्मार्ट मीटरों और डिजिटल प्लेटफार्मों का उपयोग उपभोक्ताओं तक ऊर्जा की आपूर्ति को अधिक पारदर्शी और दक्ष बनाने में मदद करता है। यह उपभोक्ताओं को अपनी ऊर्जा खपत पर निगरानी रखने और ऊर्जा संरक्षण के लिए प्रेरित करता है।

2. सौर और पवन ऊर्जा: नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का विपणन बढ़ाना एक महत्वपूर्ण अवसर है। भारत में सौर ऊर्जा और पवन ऊर्जा की अपार क्षमता है और इन स्रोतों के विपणन को बढ़ावा देने के लिए सरकार ने कई प्रोत्साहन योजनाएँ शुरू की हैं।

3. ऊर्जा भंडारण और ग्रिड सुधार: ऊर्जा भंडारण प्रणालियों का विकास और स्मार्ट ग्रिड टेक्नोलॉजी का इस्तेमाल ऊर्जा आपूर्ति को स्थिर और किफायती बनाने में मदद करता है। इन क्षेत्रों में नवाचार भारत के ऊर्जा विपणन को एक नई दिशा दे सकता है।

4. ऊर्जा दक्षता कार्यक्रम: भारत सरकार ऊर्जा दक्षता को बढ़ावा देने के लिए कई योजनाएँ चला रही है जैसे कि PAT (Perform, Achieve and Trade) और EESL (Energy Efficiency Services Ltd.)। इन कार्यक्रमों के तहत उद्योगों और

उपभोक्ताओं को ऊर्जा की बचत और दक्षता बढ़ाने के लिए प्रोत्साहित किया जा रहा है।

निष्कर्ष

भारत में ऊर्जा विपणन एक महत्वपूर्ण और विविधतापूर्ण क्षेत्र है, जिसमें बहुत सारे अवसर और चुनौतियाँ हैं। बढ़ती ऊर्जा मांग, नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोतों का बढ़ता महत्व और स्मार्ट तकनीकों का उपयोग इस क्षेत्र के विकास में सहायक होंगे। हालांकि यह सुनिश्चित करना कि सभी क्षेत्रों में समान और किफायती ऊर्जा आपूर्ति हो, एक कठिन कार्य है। भविष्य में, भारत को ऊर्जा विपणन में नवाचार, प्रतिस्पर्धा और पर्यावरणीय स्थिरता के बीच संतुलन बनाने के लिए एक सशक्त नीति ढाँचे की आवश्यकता होगी।

भारत का ऊर्जा बाजार: अंतर्राष्ट्रीय दृष्टिकोण और प्रगति

- पवन कुमार गुप्ता, उप निदेशक, ईंधन प्रबंधन



भारत का ऊर्जा क्षेत्र तेजी से विकसित हो रहा है, और इसने न केवल अपनी ऊर्जा आपूर्ति प्रणाली को सुधारने में सफलता हासिल की है, बल्कि वैश्विक ऊर्जा बाजार में भी अपनी स्थिति मजबूत की है। भारत का ऊर्जा बाजार पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों और नवीकरणीय ऊर्जा दोनों के बीच संतुलन स्थापित कर रहा है। इस लेख में हम भारतीय ऊर्जा बाजार की प्रगति, अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा बाजारों से उसके अंतर, और भारत में ए.आई. और स्मार्ट ग्रिड जैसी नई तकनीकों के उपयोग पर चर्चा करेंगे।

भारत और वैश्विक ऊर्जा बाजार: एक तुलनात्मक अध्ययन

1. ऊर्जा उत्पादन में विविधता: भारत अभी भी



अपनी ऊर्जा की बड़ी मात्रा के लिए थर्मल पावर प्लांट्स (मुख्यतः कोयला) पर निर्भर है। हालांकि, नवीकरणीय ऊर्जा के उत्पादन में तेजी आई है। सितंबर 2024 तक, भारत में 90 गीगावाट सौर ऊर्जा क्षमता स्थापित हो चुकी है, और सरकार का लक्ष्य इसे 2030 तक 280 गीगावाट तक बढ़ाना है। इसके अतिरिक्त, नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता 200 गीगावाट से अधिक हो चुकी है।

भारत सरकार ने 2031-32 तक राष्ट्रीय बिजली योजना (National Electricity Plan) की घोषणा की है, जिसमें 366.4 गीगावाट की अनुमानित चरम मांग को पूरा करने के लिए 900.42 गीगावाट की स्थापित क्षमता का लक्ष्य रखा गया है। इस क्षमता में 304.15 गीगावाट पारंपरिक ऊर्जा क्षमता और

596.28 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता शामिल है, और बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली (BESS) के लिए 47,244 मेगावाट/2,36,220 MWh की क्षमता का भी लक्ष्य रखा गया है।

भारत के ऊर्जा उत्पादन का प्रमुख हिस्सा अब नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों द्वारा बढ़ाया जा रहा है, जिसमें सौर, पवन, जल और बायोमास जैसी ऊर्जा

परियोजनाएँ शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों में थर्मल, जल, और न्यूक्लियर ऊर्जा की भूमिका महत्वपूर्ण बनी रहेगी।

वहीं, अमेरिका और यूरोप में सौर और पवन ऊर्जा उत्पादन में तेज़ी से वृद्धि हो रही है, और वहां स्मार्ट ग्रिड्स और ए.आई. का व्यापक उपयोग किया जा रहा है।



1. तकनीकी प्रगति: ए.आई. और स्मार्ट ग्रिड्स का उपयोग अमेरिका और यूरोपीय देशों में काफी बढ़ गया है, और भारत भी इस दिशा में तेज़ी से कदम बढ़ा रहा है। भारत में नवीकरणीय ऊर्जा के साथ-साथ नेट-ज़ीरो एमिशन के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए ए.आई. और स्मार्ट ग्रिड्स का उपयोग बढ़ रहा है। 2070 तक भारत ने नेट-ज़ीरो कार्बन उत्सर्जन का लक्ष्य रखा है, जो वैश्विक स्तर पर भारत की ऊर्जा नीति को और सशक्त बनाएगा।

समानताएं और अंतर

1. समानताएं:

- **डीकार्बोनाइजेशन का लक्ष्य:** भारत और अन्य देशों की तरह अपने ऊर्जा स्रोतों में डीकार्बोनाइजेशन की ओर बढ़ रहे हैं।

- **नवीकरणीय ऊर्जा की ओर रुझान:** भारत भी विश्व के अन्य देशों की तरह नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को प्राथमिकता दे रहा है।

2. अंतर:

- **वित्तीय स्थिरता और ढाँचा:** जबकि अमेरिका और यूरोप में ऊर्जा कंपनियाँ अधिक स्थिर हैं, भारत में डिस्कॉम्स (वितरण कंपनियाँ) वित्तीय दबावों का सामना कर रही हैं।
- **ए.आई. का उपयोग:** अमेरिका और यूरोप में ए.आई. का व्यापक उपयोग किया जा रहा है, जबकि भारत में इस तकनीक को पूरी तरह से अपनाने में समय लग रहा है।

ए.आई. और मशीन लर्निंग का उपयोग: भारत की ऊर्जा क्रांति

1. **मांग पूर्वानुमान और ऊर्जा वितरण:** ए.आई. और मशीन लर्निंग का उपयोग भारत में ऊर्जा की मांग का सटीक पूर्वानुमान लगाने के लिए किया

जा रहा है। इससे ऊर्जा वितरण प्रणाली को और अधिक कुशल बनाया जा सकता है, विशेष रूप से नवीकरणीय ऊर्जा के अस्थिर स्रोतों के मामले में।

2. **सौर और पवन ऊर्जा का अनुकूलन:** ए.आई. आधारित सिस्टम सौर और पवन ऊर्जा के उत्पादन को बेहतर ढंग से प्रबंधित करने में मदद कर सकते हैं, जिससे इन स्रोतों का अधिकतम उपयोग किया जा सके।
3. **कार्बन उत्सर्जन की निगरानी:** ए.आई. के माध्यम से कार्बन उत्सर्जन की निगरानी की

जा सकती है, जिससे भारत को अपने नेट-ज़ीरो लक्ष्यों को प्राप्त करने में मदद मिलेगी।

निष्कर्ष

भारत ने ऊर्जा क्षेत्र में जिस गति से प्रगति की है, वह अंतर्राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य में अत्यधिक सराहनीय है। स्मार्ट ग्रिड, ए.आई. और मशीन लर्निंग जैसी तकनीकों का उपयोग करके, भारत न केवल अपनी ऊर्जा जरूरतों को पूरा कर रहा है, बल्कि एक स्थायी और स्वच्छ ऊर्जा भविष्य की ओर बढ़ रहा है। भारत की ऊर्जा क्रांति न केवल देश के लिए, बल्कि वैश्विक ऊर्जा बाजार के लिए भी एक उदाहरण है।

चौथा वैश्विक अक्षय ऊर्जा निवेशक सम्मेलन और एक्सपो (आर ई-इन्वेस्ट) का आयोजन तथा वित्तीय प्रतिबद्धताएँ

- प्रमोद कुमार जायसवाल, परामर्शदाता एवं शरद कुमार, आशुलिपिक, राजभाषा अनुभाग



हाल ही में गुजरात के गांधीनगर में चौथे वैश्विक अक्षय ऊर्जा निवेशक सम्मेलन और एक्सपो (री-इन्वेस्ट) 2024 का आयोजन किया गया जिसका उद्घाटन दिनांक 16.09.24 को प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी जी ने किया। इस तीन दिवसीय सम्मेलन के दौरान भारत की 200 गीगावाट से अधिक स्थापित गैर-जीवाश्म ईंधन क्षमता की उल्लेखनीय उपलब्धि में महत्वपूर्ण रूप से योगदान करने वाले लोगों को सम्मानित किया गया। प्रधानमंत्री मोदी ने सार्वजनिक एवं निजी क्षेत्र की कंपनियों, स्टार्ट-अप्स और प्रमुख उद्यमियों के अत्याधुनिक नवाचारों को दर्शाने वाली प्रदर्शनी का भी अवलोकन किया। यह आयोजन नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा भारतीय उद्योग परिसंघ (सीआईआई) के

सहयोग से संपन्न हुआ। इस महत्वपूर्ण आयोजन में विभिन्न राज्यों के मुख्यमंत्री और केंद्रीय मंत्री प्रल्हाद जोशी भी उपस्थित रहे। इस सम्मेलन का उद्देश्य अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में वैश्विक निवेश को प्रोत्साहित करना है। इसमें कई प्रमुख अंतरराष्ट्रीय कंपनियाँ और निवेशकों ने भी भाग लिया। इस सम्मेलन ने सरकारी अधिकारियों, उद्योग जगत के नेताओं, निवेशकों, शोधकर्ताओं और नीति निर्माताओं और नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र के प्रमुख हितधारकों को एक मंच पर लाने का काम किया। इस तीन दिवसीय सम्मेलन में सरकार, उद्योग, और वित्तीय क्षेत्रों के प्रभावशाली लोगों समेत लगभग 10,000 से ज़्यादा प्रतिनिधियों ने हिस्सा लिया।

नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता में वृद्धि

भारत स्वयं को एक विकसित राष्ट्र बनाने के लिए अपनी ऊर्जा जरूरतों और आवश्यकताओं से अच्छी तरह परिचित है। भारत ने तेल-गैस के भंडार की कमी को ध्यान में रखते हुए सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, परमाणु और जल विद्युत जैसे नवीकरणीय ऊर्जा के आधार पर अपना भविष्य बनाने का फैसला कर लिया है। प्रधानमंत्री ने कहा कि केवल भारत ही नहीं, बल्कि पूरे विश्व का यह मानना है कि भारत

21वीं सदी का सबसे बेहतर दावेदार है। भारत की विविधता, पैमाने, क्षमता, संभावना और प्रदर्शन, सभी अद्वितीय हैं।

भारत अक्षय ऊर्जा से जुड़े हर क्षेत्र में बहुत तेजी से और बड़े पैमाने पर काम कर रहा है। पिछले दशक में भारत ने पहले की तुलना में परमाणु ऊर्जा से 35 प्रतिशत अधिक विद्युत का सृजन किया है और भारत हरित हाइड्रोजन के क्षेत्र में वैश्विक प्रमुख बनने का प्रयास कर रहा है। इस दिशा में लगभग बीस हजार करोड़ रुपये के हरित हाइड्रोजन मिशन के शुभारंभ पहले ही किया जा चुका है। भारत में अपशिष्ट से ऊर्जा का एक बड़ा अभियान भी संचालित है। महत्वपूर्ण खनिजों से जुड़ी चुनौतियों के समाधान के लिए उठाए गए कदमों पर भी जोर देने का प्रयास किया जा रहा है और सरकार पुनः उपयोग और पुनर्चक्रण से संबंधित बेहतर तकनीक विकसित करने के लिए स्टार्ट-अप को समर्थन देने के साथ-साथ एक सर्कुलर दृष्टिकोण को बढ़ावा दे रही है।

सम्मेलन का केंद्रीय विषय: मिशन 500 गीगावाट

इस सम्मेलन का केंद्रीय विषय मिशन 500 गीगावाट है। यह भारत के रणनीतिक लक्ष्य को रेखांकित करता है कि साल 2030 तक अपनी नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता में काफी बढ़ोतरी की जाएगी। भारत स्थापित अक्षय ऊर्जा क्षमता में वैश्विक रूप से चौथे सबसे बड़े देश के रूप में उभरा है और भारत वैश्विक ऊर्जा संक्रमण में अपने नेतृत्व को और मजबूत करने का प्रयास कर रहा है। इस आयोजन के प्रमुख अंतरराष्ट्रीय भागीदारों में ऑस्ट्रेलिया, डेनमार्क, जर्मनी और नॉर्वे शामिल हैं। अमेरिका, यूके, बेल्जियम, यूरोपीय संघ, ओमान, यूएई, सिंगापुर और हांगकांग के उच्च स्तरीय प्रतिनिधिमंडल भी इसमें शामिल हुए। कुछ प्रतिनिधिमंडलों का नेतृत्व जर्मनी और डेनमार्क के मंत्रियों ने भी किया। इसके अतिरिक्त, भारत के विभिन्न राज्य जैसे आंध्र प्रदेश, गुजरात, मध्य प्रदेश, तेलंगाना, राजस्थान, कर्नाटक और उत्तर प्रदेश सक्रिय रूप से भाग लिए।



पीएम सूर्य घर निःशुल्क विद्युत योजना

भारत ने 2030 तक 500 गीगावाट अक्षय ऊर्जा के लक्ष्य को हासिल करने के लिए इस हरित बदलाव को जन आंदोलन में बदल दिया है। रूफटॉप सोलर के लिए भारत की अनूठी योजना के तहत सरकार हर परिवार के लिए रूफटॉप सोलर सेटअप के लिए धन मुहैया कराती है और इसको लगाने में सहायता प्रदान करती है। इस योजना के माध्यम से भारत का हर घर बिजली उत्पादक बन जाता है। इस योजना के तहत 1 करोड़ 30 लाख से अधिक परिवारों ने पंजीकरण कराया है और अब तक 3.25 लाख घरों में स्थापना का काम पूरा हो चुका है। इसके माध्यम से एक माह में 250 यूनिट बिजली की खपत करने वाला एक छोटा परिवार, 100 यूनिट तक बिजली को वापस ग्रिड को बेचकर वर्ष भर में कुल मिलाकर लगभग 25 हजार रुपये बचाएगा। लोगों को बिजली बिल से लगभग 25 हजार रुपये का लाभ होगा। बचत की गई राशि अर्जित की गई राशि मानी जाती है। इस बचाई गई धन राशि को 20 वर्ष के लिए पब्लिक प्रोविडेंट फंड में निवेश किया जाए, तो पूरी धन राशि 10 लाख रुपये से अधिक होगी जिसका उपयोग बच्चों की शिक्षा वगैरह पर किया जा सकता है।

भारत की सौर क्रांति स्वर्ण अक्षरों में लिखी जाएगी

भारत में अक्षय ऊर्जा की बढ़ती मांग को देखते हुए सरकार नई नीतियां बना रही है और हर तरह से सहायता प्रदान कर रही है। प्रधानमंत्री सौर घर योजना रोजगार सृजन और पर्यावरण संरक्षण का माध्यम बन रही है, जिससे करीब 20 लाख रोजगारों का सृजन हो रहा है। सरकार का लक्ष्य इस योजना

के तहत 3 लाख युवाओं को कुशल जनशक्ति के रूप में तैयार करना है। इनमें से एक लाख युवा सोलर पीवी तकनीशियन तैयार किए जाएंगे। जलवायु परिवर्तन से निपटने में हर परिवार के योगदान को ध्यान में रखते हुए हर 3 किलोवाट सौर बिजली से 50-60 टन कार्बन डाइऑक्साइड के उत्सर्जन को रोका जा सकेगा। प्रधानमंत्री मोदी ने कहा कि जब 21वीं सदी का इतिहास लिखा जाएगा, तब भारत की सौर क्रांति स्वर्ण अक्षरों में लिखी जाएगी।

सौर ऊर्जा अभियान

आज देश भर में ऐसे कई गांवों को सौर गांवों में बदलने का अभियान चलाया जा रहा है। इस अभियान के तहत अयोध्या के हर घर, हर कार्यालय, हर सेवा को सौर ऊर्जा से ऊर्जावित्त करने का प्रयास किया जा रहा है। आज अयोध्या की कई सुविधाएं और घर सौर ऊर्जा से ऊर्जावित्त हो रहे हैं, जबकि अयोध्या में बड़ी संख्या में सौर स्ट्रीट लाइट, सौर चौराहे, सौर नावें, सौर जल एटीएम और सौर भवन भी देखे जा सकते हैं।

भारत में ऐसे 17 शहरों की पहचान की गयी है जिन्हें इसी तरह सौर शहरों के रूप में विकसित किया जाना है। कृषि क्षेत्रों को सौर ऊर्जा उत्पादन का माध्यम बनाने की योजना है। आज किसानों को सिंचाई के लिए सौर पंप और छोटे सौर संयंत्र लगाने में सहायता की जा रही है।



सौर ऊर्जा स्थापना में गुजरात अग्रणी

सम्मेलन के दौरान प्रधानमंत्री ने बताया कि गुजरात भारत का पहला राज्य था जिसने अपनी सौर नीति बनाई। इसके बाद सौर ऊर्जा पर राष्ट्रीय नीतियां

बनाई गईं। जलवायु मामलों से संबंधित मंत्रालय स्थापित करने में गुजरात विश्व भर में अग्रणी राज्यों में से एक है। गुजरात ने तब से सौर ऊर्जा संयंत्र स्थापित करना शुरू कर दिया था, जब दुनिया ने इसके बारे में सोचा भी नहीं था। गुजरात में अक्षय ऊर्जा की स्थापित क्षमता 50,000 मेगावाट से अधिक है, जिसमें अक्षय ऊर्जा राज्य की ऊर्जा क्षमता में 54 प्रतिशत का योगदान देती है। गुजरात सौर ऊर्जा स्थापना में देश में सबसे आगे है।

‘ग्लोबल इलेक्ट्रिसिटी रिव्यू’ शीर्षक से जारी रिपोर्ट में कहा है कि 2023 में नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन की वृद्धि और भी अधिक हो सकती थी। लेकिन चीन और दुनिया के अन्य हिस्सों में सूखे के बीच जलविद्युत उत्पादन पांच साल के निचले स्तर पर पहुंच गया। भारत दुनिया में सबसे सस्ता सौर ऊर्जा उत्पादन करने वाला देश है जबकि सबसे महंगा सौर ऊर्जा उत्पादन करने वाला देश कनाडा है।

हरित परियोजनाओं के लिये वित्तीय प्रतिबद्धताएं

बैंकों और वित्तीय संस्थानों ने हरित परियोजनाओं के वित्तपोषण के लिये 32.45 ट्रिलियन रुपये की प्रतिबद्धता जताई है। इसमें शीर्ष ऋणदाता- रिलायंस (6 ट्रिलियन रुपये), भारतीय अक्षय ऊर्जा विकास एजेंसी लिमिटेड (5 ट्रिलियन रुपये), भारतीय स्टेट बैंक (5 ट्रिलियन रुपये), पावर फाइनेंस कॉर्पोरेशन (3 ट्रिलियन रुपये) और नेशनल बैंक फॉर फाइनेंसिंग इंफ्रास्ट्रक्चर एंड डेवलपमेंट (1.86 ट्रिलियन रुपये) हैं। यह वित्तीय सहायता भारत द्वारा नवीकरणीय ऊर्जा विकास पर बढ़ते बल तथा वित्तीय क्षेत्रों से प्राप्त मजबूत समर्थन को दर्शाती है।

निर्माताओं ने सौर मॉड्यूल में 340 गीगावाट, सौर सेल में 240 गीगावाट, पवन टर्बाइन में 22 गीगावाट और इलेक्ट्रोलाइज़र में 10 गीगावाट की अतिरिक्त विनिर्माण क्षमता के लिये प्रतिबद्धता जताई है। विनिर्माताओं को छोड़कर अन्य हितधारकों ने 570 गीगावाट अतिरिक्त क्षमता वृद्धि के लिये प्रतिबद्धता जताई है। भारत ने वैश्विक हितधारकों को भारत के तेज़ी से बढ़ते अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में

निवेश करने के लिये आमंत्रित किया। भारत ने ग्रिड से जुड़े सौर ऊर्जा संयंत्रों के लिये शुल्क में 76% की प्रमुख कमी की घोषणा की जिससे सौर ऊर्जा, डेवलपर्स और उपभोक्ताओं दोनों के लिये अधिक किफायती और आकर्षक हो गई।

- भारत की स्थापित नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता मार्च 2014 में 75.52 गीगावाट से बढ़कर वर्ष 2024 में 207.7 गीगावाट से अधिक हो गई है। भारत में कुल नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन वर्ष 2014 के 193.50 बिलियन यूनिट से 86% बढ़कर वर्ष 2024 में 360 बिलियन यूनिट (बीयू) हो गया है।
- रिलायंस इंडस्ट्रीज़ वर्ष 2030 तक 100 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता स्थापित करने के लिये प्रतिबद्ध है। एनटीपीसी ने वर्ष 2030 तक 41.3 गीगावाट तथा टॉरेंट पावर लिमिटेड ने 10 गीगावाट की प्रतिबद्धता व्यक्त की है।
- रिन्यू पावर ने वर्ष 2030 तक 40 गीगावाट क्षमता स्थापित करने की प्रतिबद्धता जताई है। वर्तमान में इसकी स्थापित क्षमता 10 गीगावाट है, जो सौर और पवन ऊर्जा के बीच बराबर-बराबर विभाजित है।

भारत तीसरा सबसे बड़ा सौर ऊर्जा उत्पादक देश:

भारत 2015 में सौर ऊर्जा के उपयोग के मामले में नौवें स्थान पर था। जबकि 2023 में भारत ने जापान को पीछे छोड़कर दुनिया में तीसरा सबसे बड़ा सौर ऊर्जा उत्पादक देश बन गया। अंतरराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी (आईईए) के शुद्ध रूप से शून्य उत्सर्जन परिदृश्य के अनुसार, 2030 तक सौर ऊर्जा वैश्विक बिजली उत्पादन का 22 प्रतिशत तक बढ़ जाएगी। भारत 2030 तक नवीकरणीय क्षमता को तीन गुना करने की योजना बनाने वाले कुछ देशों में से एक है।

एंबर के एशिया कार्यक्रम के निदेशक आदित्य लोला ने कहा कि हरित बिजली क्षमता बढ़ाना सिर्फ बिजली क्षेत्र में कार्बन उत्सर्जन को कम करने के लिए नहीं है। बल्कि अर्थव्यवस्था में बढ़ती बिजली की मांग को पूरा करने और आर्थिक वृद्धि को उत्सर्जन से अलग करने के लिए भी इसकी आवश्यकता है। निःसंदेह भारत ने सौर ऊर्जा उत्पादक देशों में बड़ा कीर्तिमान स्थापित किया है। फिर भी चीन और अमेरिका सौर ऊर्जा के क्षेत्र में भारत से आगे हैं। लेकिन, रिपोर्ट में कहा गया है कि अगर भारत की रफ्तार यही रही तो आने वाले कुछ वर्षों में भारत सौर ऊर्जा के क्षेत्र में सबसे बड़ा उत्पादक देश बन जाएगा और यह भारत के लिए एक बहुत बड़ी उपलब्धि होगी।

भारतीय संदर्भ में डे अहेड मार्केट में बाजार आधारित आर्थिक प्रेषण का महत्व

- रीता नागदेवे, सहायक निदेशक, थर्मल इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी विकास प्रभाग

भारत ने 'एक राष्ट्र, एक ग्रिड, एक आवृत्ति' का दर्जा प्राप्त कर लिया है और बिजली के अंतर-क्षेत्रीय हस्तांतरण में आज शायद ही कोई बाधा है। भौतिक एकीकरण का वास्तविक लाभ केवल तभी प्राप्त हो सकता है जब भारत वर्तमान में अपनाई जाने वाली स्व-शेड्यूलिंग और संतुलन तंत्र के बजाय एक राष्ट्रीय योग्यता-क्रम और एक देश-व्यापी संतुलन क्षेत्र में स्थानांतरित हो।

भारत में बिजली वितरण कंपनियां वर्तमान में अनुबंधित जनरेटर के अपने पोर्टफोलियो के बीच से एक दिन पहले के आधार पर उत्पादन निर्धारित

करती हैं। इस प्रथा को स्व-शेड्यूलिंग कहा जाता है और यह देश में बिजली प्रणाली के लिए एक उप-इष्टतम परिणाम है, जिसमें बिजली वितरण कंपनियों और उपभोक्ताओं द्वारा अपेक्षाकृत अधिक लागत वहन की जाती है। मौजूदा तंत्र में प्रमुख मुद्दे निम्नलिखित हैं।

- एक बिजली वितरण कंपनी अन्य राज्यों में संभावित कम लागत वाले उत्पादन की दृश्यता के बिना केवल अपने अनुबंधित पोर्टफोलियो पर काम करती है, जो अभी भी कम उपयोग/उपलब्ध है

- अखिल भारतीय विश्लेषण से पता चलता है कि देश अक्सर महंगे उत्पादन संयंत्रों को प्रतिबद्ध और उपयोग करता है जबकि सस्ते उत्पादन संयंत्रों को पूरी तरह से निर्धारित/उपयोग नहीं किया जाता है।
- राज्यों द्वारा जनरेटर के अपने अनुबंधित पोर्टफोलियो के भीतर भी योग्यता आदेश का उल्लंघन करने के उदाहरण आम तौर पर देखे जाते हैं।
- राज्य नियंत्रण क्षेत्रों के भीतर स्व-शेड्यूलिंग का एक अनम्य पहलू राज्यों के बीच भंडार साझा करने में असमर्थता है, जिसके कारण एक राज्य अपनी सीमाओं के भीतर परिवर्तनीय नवीकरणीय ऊर्जा की सीमा में तकनीकी बाधाएं पैदा कर सकता है। एक केंद्रीकृत, बाजार-आधारित शेड्यूलिंग और प्रेषण राज्य की सीमाओं से क्षेत्रीय / राष्ट्रीय सीमाओं तक संतुलन क्षेत्र का विस्तार सुनिश्चित करेगा और परिवर्तनीय नवीकरणीय ऊर्जा के उच्च स्तर को विश्वसनीय रूप से तैनात करने के लिए वांछित लचीलापन लाएगा।

यूनाइटेड किंगडम और यूरोप क्षेत्र के देशों ने ऐतिहासिक रूप से विकेंद्रीकृत शेड्यूलिंग और प्रेषण को अपनाया है। हालाँकि, वहाँ भी मुख्य रूप से बड़े संतुलन क्षेत्रों के माध्यम से यूरोप क्षेत्र में भंडार साझा करने के लाभ प्राप्त करने के लिए सीमा पार एकीकरण पर जोर दिया गया है।

भारत में थोक बिजली बाजारों की वर्तमान संरचना लंबी अवधि के बिजली खरीद समझौतों पर अधिक निर्भर करती है, जिससे बिजली वितरण कंपनियों की लागत दक्षता और परिचालन लचीलापन सीमित हो जाता है। मांग के एक महत्वपूर्ण हिस्से को पूरा करने के लिए कम से कम महंगे और सबसे कुशल जनरेटर को सक्षम करके राष्ट्रीय स्तर पर लागत दक्षता की गुंजाइश है जो राज्यों की बिजली खरीद लागत को कम करने में मदद कर सकती है। केंद्रीकृत शेड्यूलिंग और आर्थिक प्रेषण बिजली वितरण कंपनियों को बाजार से सस्ती बिजली खरीदने और जनरेटर के लिए मूल्य खोज की अनुमति देकर मौजूदा दीर्घकालिक बिजली खरीद समझौतों में लचीलापन ला सकता है, जिससे बाजार तेजी से अधिक प्रतिस्पर्धी, कुशल और पारदर्शी हो जाएगा।

इस पृष्ठभूमि में, बाजार आधारित आर्थिक प्रेषण ढांचा भारतीय संदर्भ में काफी सहायक हो सकता है।

विवरण	संभावित लाभ
विद्युत वितरण कंपनियाँ	<ul style="list-style-type: none"> • बाजार आधारित आर्थिक डिस्पैच ढांचे के माध्यम से डिस्पैच अनुकूलन कम लागत वाले जनरेटर के उपयोग को बढ़ाता है जबकि कुछ मामलों में महंगे जनरेटर को कम समर्थन करता है। • सस्ते उत्पादन स्टेशनों द्वारा बाजार से प्राप्त अतिरिक्त राजस्व को बिजली वितरण कंपनियों के साथ साझा किया जाएगा। • कुल खरीद लागत कम होने से बिजली वितरण कंपनियों और उपभोक्ताओं को लाभ होता है।
जेनरेटर कंपनियाँ	<ul style="list-style-type: none"> • तंत्र स्वाभाविक रूप से सस्ते और कुशल संयंत्रों को बढ़ावा देता है।

	<ul style="list-style-type: none"> • पिट हेड स्टेशन अपनी पूरी क्षमता से चलते हैं। कोयला परिवहन की कम आवश्यकता और इस प्रकार कोयला परिवहन लागत में बचत। रेलवे यातायात की भीड़ कम करना। • जनरेटर, जो अपनी अप्राप्त अधिशेष बिजली बेचते हैं, इस तंत्र के माध्यम से अतिरिक्त राजस्व अर्जित करेंगे (सीमा जैसा कि आयोग द्वारा उचित रूप से तय किया गया है)।
अन्य	<ul style="list-style-type: none"> • आरक्षित निधि (सहायक सेवाओं) की मांग का उचित मूल्यांकन किया जा सकता है। • यह तंत्र राज्य से राष्ट्रीय स्तर तक संतुलन क्षेत्र के विस्तार के कारण नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण को बढ़ावा देगा। इससे नवीकरणीय ऊर्जा कटौती में कमी आएगी। जैसे-जैसे पोर्टफोलियो में अधिक नवीकरणीय ऊर्जा जुड़ती जाती है, समग्र प्रणाली लागत और बिजली खरीद लागत कम हो जाती है। बढ़ी हुई नवीकरणीय ऊर्जा से आयातित ईंधन पर निर्भरता भी कम होती है और देश की ऊर्जा सुरक्षा में वृद्धि होती है। • योग्यता-क्रम आधारित शेड्यूलिंग और सिस्टम सीमांत मूल्य की पारदर्शिता में बेहतर अनुशासन हासिल किया जाएगा।

- योग्यता-क्रम आधारित शेड्यूलिंग और सिस्टम सीमांत मूल्य की पारदर्शिता में बेहतर अनुशासन हासिल किया जाएगा।

बाजार आधारित आर्थिक डिस्पैच ढांचे के तहत पूल-आधारित प्रेषण के लाभ जनरेटर से भागीदारी की डिग्री से संबंधित हैं, क्योंकि परिवर्तनीय लागत और संतुलन क्षेत्र का व्यापक प्रसार पीढ़ी के पुनः आवंटन से बचत के लिए महत्वपूर्ण क्षमता प्रदान करता है। बाजार आधारित आर्थिक प्रेषण बिजली बाजार का एक मौलिक नया स्वरूप है और इसके लिए बाजार

सहभागियों और बिजली एक्सचेंजों आदि जैसी सक्षम एजेंसियों के लिए संचालन, बुनियादी ढांचे और प्रणालियों में महत्वपूर्ण बदलाव की आवश्यकता है। इस प्रकार यह प्रारंभिक कार्यों के लिए आवश्यक समय के संबंध में प्रमुख हितधारकों के बीच एक आम सहमति दृष्टिकोण की मांग करता है। केन्द्रीय विद्युत नियामक आयोग को विद्युत अधिनियम, 2003 की धारा 66 के तहत उचित नियमों के माध्यम से देश में बिजली बाजार के विकास को बढ़ावा देने का अधिकार है।

"उड़ान"

- ऊषा वर्मा, उप निदेशक (राजभाषा)

ऊँची उड़ान के लिए मेरे पास पंख नहीं हैं,
 ऊँचा उड़ने के लिए बड़ा आकाश नहीं हैं,
 दूर तक जाने के लिए हौसला नहीं है,
 पर मेरे पास एक आशा का बड़ा सा पहाड़ है,
 जो मुझे झिंझोड़-झिंझोड़ कर उड़ने को उकसाता रहता है।



नीला गगन एक चुनौती देता रहता है,
 ऊँचे-ऊँचे पर्वत, बहते झरने मुझे बुलाते रहते हैं,
 उन्हें छूने का मेरे पास दम नहीं है,
 पर मेरे पास एक आशा का बड़ा सा पहाड़ है,
 जो मुझे झिंझोड़-झिंझोड़ कर उड़ने को उकसाता रहता है।

इस दुनिया के दूसरी ओर नई दुनिया मुझे बुलाती है,
 अपना नया जहाँ बसाने को बाँहे पसारी रहती है,
 वहाँ तक जाने को मेरी शक्ति नहीं है,
 पर मेरे पास एक आशा का बड़ा सा पहाड़ है,
 जो मुझे झिंझोड़-झिंझोड़ कर उड़ने को उकसाता रहता है।

मेरे सपने मुझे कचोटते रहते हैं,
 उन्हें साकार करने के लिए बेचैन करते हैं,
 उनके लिए मेरे पास अनुकूल परिस्थितियाँ नहीं हैं,
 पर मेरे पास एक आशा का बड़ा सा पहाड़ है,
 जो मुझे झिंझोड़-झिंझोड़ कर उड़ने को उकसाता रहता है।

इस अंतरिक्ष के पार से एक किरण आती है,
 ये किरण मुझे छूकर कानों में गुनगुना जाती है,
 मेरे पास उस गीत की आवाज तक पहुँचने की क्षमता नहीं है,
 पर मेरे पास एक आशा का बड़ा सा पहाड़ है,
 जो मुझे झिंझोड़-झिंझोड़ कर उड़ने को उकसाता रहता है।

मेरे कटे पंख कभी-कभी अचानक फड़फड़ाने लगते हैं,
 यूँ ही उड़ान भरने को फैलने लगते हैं,
 और फिर थक कर सिकुड़ कर सिमट जाते हैं,
 पर फिर भी मेरे पास एक आस का पंछी रूपी मन है,
 जो मानता है कि हौसलों से ही उड़ान होती है,
 कटे पंखों में भी जान होती है।

"दोस्ती"

- पुष्पा रानी राव

सूर्य की रोशनी-सी होती है दोस्ती, आशा की ऊर्जा जगाती है,
चाँद की चांदनी होती है ये दोस्ती, मन को शीतल कर जाती है,
रिश्तों में अपनेपन के अभाव में जब मन सूखने लगता है,
बूँदों की टिप-टिप बन के दोस्ती, मुरझाए मन को तर कर जाती है।



तीर-सी तेज़ बनकर दोस्ती, लक्ष्य को भेद जाती है,
कभी ढाल बनकर ये दोस्ती, व्यंग्य-बाणों से बचाती है,
जीवन की अनजानी राहों पर, जब चित्त भटकने लगता है,
बन के मार्गदर्शक यही दोस्ती, मंज़िल की राह दिखाती है ।

मीठे बोलों-सी होती दोस्ती, गीत बनकर लबों पर आती है,
तबले की थाप बनकर दोस्ती, थिरकने को उकसाती है,
मधुर रागिनी-सी दोस्ती में, तन-मन झूमने लगता है,
वीणा की तान है ये दोस्ती, हृदय के तारों को छेड़ जाती है।

घनघोर घटा बनकर ये दोस्ती, मन-मयूर को नचाती है,
इंद्रधनुष-सी सतरंगी दोस्ती, जीवन को अद्भुत बनाती है,
रंगों भरी मुट्ठी है दोस्ती, तन और मन को रंग जाती है,
फूलों की खुशबू है ये दोस्ती, रूह तक को महका जाती है।

पंख-सी कोमल होती है दोस्ती, उड़ाकर ख्यालों में ले जाती है,
स्वप्न-सी सुंदर लगे दोस्ती, जन्नत की सैर कराती है,
मोहक मुस्कान-सी है ये दोस्ती, मन को मोह ले जाती है,
मीठी लोरी-सी होती है दोस्ती, थपकी देकर सुलाती है।

जलता हुआ दीपक है दोस्ती, अज्ञान का अँधेरा दूर भगाती है,
ये दोस्ती एक तोहफा है, सबको कहाँ मिल पाती है,
पाकर दोस्त की सच्ची दोस्ती, किस्मत भी इतराती है,
अनमोल रतन होती है दोस्ती, संजोकर रखी जाती है...
संजोकर रखी जाती है...संजोकर रखी जाती है।

फोटो फ़ीचर



दिनांक 14-15 अक्टूबर, 2024 को केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण के 51वें स्थापना दिवस (स्वर्ण जयंती समारोह) के अवसर पर “भारतीय विद्युत क्षेत्र परिदृश्य 2047” थीम पर दो दिवसीय विचार-मंथन सम्मेलन का आयोजन किया गया।



हिंदी पखवाड़ा-2024 के समापन समारोह की कुछ झलकियां



हिन्दी पखवाड़ा-2024 के दौरान दिनांक 23 सितम्बर, 2024 को आयोजित हिंदी कार्यशाला में उपस्थित वक्ता श्री गंगा सहाय मीना, एसोसिएट प्रोफेसर, जवाहर लाल नेहरू विश्वविद्यालय एवं श्री राकेश गोयल, राजभाषा प्रभारी एवं मुख्य अभियंता, केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण।



दिनांक 21 व 22 नवंबर, 2024 को आईईईएमए मीटर डिवीजन द्वारा मीटरिंग इंडिया सेमीनार का 10वां संस्करण आयोजित किया गया, जिसमें श्री रवींद्र कुमार वर्मा, भूतपूर्व अध्यक्ष, केविप्रा एवं मेंबर ट्रिब्यूनल व कार्यकारी अध्यक्ष, बिजली के लिए अपीलीय न्यायाधिकरण (APTEL), को "मीटरिंग में विशेष योगदान" पुरस्कार से सम्मानित किया गया।



दिनांक 23 सितम्बर, 2024 को माननीय विद्युत एवं आवासन एवं शहरी कार्य मंत्री श्री मनोहर लाल द्वारा केविप्रा के साइबर सुरक्षा प्रभाग के अंतर्गत CSIRT-Power का उद्घाटन किया गया।



दिनांक 08 नवंबर, 2024 को संसदीय राजभाषा समिति की आलेख एवं साक्ष्य उपसमिति द्वारा गाजियाबाद उपक्रम और नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, दक्षिणी दिल्ली-2 के अध्यक्षों तथा उनके कुछेक सदस्य कार्यालयों का राजभाषायी निरीक्षण किया गया, जिसमें केविप्रा कार्यालय का भी निरीक्षण किया गया था। माननीय सांसदों के साथ नराकास दक्षिण दिल्ली -2 के कार्यालय प्रमुखों की भागिदारिता की एक झलक।

केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण की उपलब्धियाँ व समाचार

- केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण के प्रभागों एवं अनुभागों द्वारा 30 सितम्बर, 2024 को समाप्त तिमाही में राजभाषा अधिनियम, 1963 की धारा 3(3) के अंतर्गत जारी कागजात, हिंदी में प्राप्त पत्रों के उत्तर, अंग्रेजी में प्राप्त पत्रों के उत्तर ‘क’, ‘ख’, ‘ग’ क्षेत्रों को भेजे गए मूल पत्रों तथा फाइलों पर हिंदी में कार्य की स्थिति के अनुसार मूल हिंदी पत्राचार का प्रतिशत क्रमशः 97.34 ,97.81 तथा 95.71 रहा है।
- केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण की सितंबर, 2024 माह की संक्षिप्त **बाजार निगरानी रिपोर्ट** का सारांश:- सितंबर, 2024 माह में देश में कुल 140,728 एमयू बिजली का लेन-देन हुआ। कुल 11,610 एमयू का लेन-देन पावर एक्सचेंजों के माध्यम से हुआ। इस प्रकार सितंबर, 2024 माह में बिजली के कुल कारोबार का 8.25% हिस्सा पावर एक्सचेंजों के माध्यम से हुआ। इसके अलावा, सितंबर, 2024 माह के लिए पावर एक्सचेंजों पर भारित औसत मासिक एमसीपी 4.60 रुपये/किलोवाट घंटा थी।
- श्री घनश्याम प्रसाद, अध्यक्ष, केविप्रा एवं कार्यकारी निदेशक, बिम्सटेक ऊर्जा केंद्र (बीईसी) ने 29 अक्टूबर, 2024 को बीईसी गवर्निंग बोर्ड की विशेष बैठक में भारत का प्रतिनिधित्व किया।
- केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण द्वारा “भारतीय विद्युत क्षेत्र परिदृश्य 2047” पर दो दिवसीय विचार-मंथन सम्मेलन 15 अक्टूबर, 2024 को आयोजित हुआ, जो केविप्रा के 50 वर्ष पूरे होने का प्रतीक है। इस कार्यक्रम का उद्घाटन माननीय विद्युत एवं आवासन एवं शहरी कार्य मंत्री, श्री मनोहर लाल और माननीय विद्युत राज्य मंत्री और नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा राज्य मंत्री, श्रीपद येसो नाइक के ज्ञानवर्धक संबोधनों के साथ हुआ।
- केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण के विचार-मंथन सम्मेलन में कैबिनेट मंत्री श्री मनोहर लाल ने राष्ट्रीय विद्युत योजना (पारेषण) का शुभारंभ किया। योजना के अनुसार, भारत 2022-23 से 2031-32 तक 1,91,000 सीकेएम पारेषण लाइन और 1,270 जीवीए परिवर्तन क्षमता जोड़ेगा। इसमें 33 गीगावाट एचवीडीसी बाइ-पोल लिंक भी शामिल हैं। अंतर-क्षेत्रीय पारेषण क्षमता 2027 तक 119 गीगावाट से बढ़कर 143 गीगावाट और 2032 तक 168 गीगावाट हो जाएगी।
- केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण ने अक्टूबर माह में संसाधन पर्याप्तता ढांचे के अंतर्गत उत्पादन संसाधनों की क्षमता क्रेडिट और उपयोगिताओं की सहवर्ती शिखर आवश्यकता के लिए कार्यप्रणाली पर एक मसौदा चर्चा पत्र प्रकाशित किया है।
- केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण ने नवंबर माह में अखिल भारतीय आधार पर कार्यान्वयन के लिए भारतीय ग्रिड के उपयोगकर्ताओं के लिए समान सुरक्षा प्रोटोकॉल को मंजूरी दी।

सर्वाधिकार सुरक्षित

प्रकाशक:

केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण, सेवा भवन, आर. के. पुरम, नई दिल्ली-110066.