इबेरियन ब्लैकआउट पर नोट –
कारण, परिणाम और नीतिगत सबक

ईईएफआई केन्द्र

28–29 अप्रैल, 2025 को, स्पेन, पुर्तगाल और दक्षिणी फ्रांस के कुछ हिस्सों में बिजली आपूर्ति बाधित होने से एक बड़े पैमाने पर ब्लैकआउट हुआ। इस घटना ने लगभग 6 करोड़ लोगों को 12 घंटे से अधिक समय तक प्रभावित किया, जिससे यूरोप के ऊर्जा बुनियादी ढांचे में कमज़ोरियों को उजागर हुआ।

ब्लैकआउट ने ग्रिड आधुनिकीकरण, नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण और निजीकरण के प्रभावों से संबंधित मुद्दों को सामने लाया। ब्लैकआउट के समय, स्पेन और पुर्तगाल में बिजली आपूर्ति में पवन और सौर ऊर्जा का योगदान लगभग 80 फीसदी था। संभवतः बादल छाए रहने के कारण सौर उत्पादन में अचानक 1.2 गीगावॉट की गिरावट हुई जिससे फ्रिक्वैंसी में उतार–चढ़ाव हुआ। निजी ऑपरेटरों ने ग्रिड लचीलेपन के बजाय नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन पर ध्यान केंद्रित किया। पुरानी 400 केवी ट्रांसमिशन लाइनें, जिनमें से कुछ 30 साल से भी पुरानी थीं, में उतार–चढ़ाव हुआ, जिससे कैस्केडिंग विफलताएँ बढ़ गईं।

यूरोपीय देशों के ग्रिड यूटिलिटीज पर बिना किसी उचित सार्वजनिक नियंत्रण के आपस में जुड़े हुए हैं। स्पेन में फ्रिक्वैंसी में उतार–चढ़ाव ने पड़ोसी देशों में एक व्यापक प्रभाव पैदा किया। भारतीय ग्रिड के मुद्रीकरण (निजीकरण), नवीकरणीय स्रोतों पर बढ़ती भारी निर्भरता और मोदी सरकार की वन सन–वन अर्थ–वन ग्रिड (ग्रिड कपलिंग) परियोजना को ध्यान करें। पावरग्रिड और एनटीपीसी के कर्मचारियों को समझाने और प्रचार करने के लिए, हमने नीचे एक संक्षिप्त जानकारीपूर्ण नोट तैयार किया है। कृपया इसे पढ़ें और कर्मचारियोंके बीच चर्चा करें।

परिचय

घटना का असर

आउटेज 28 अप्रैल, 2025 को 10:30 जीएमटी पर शुरू हुआ, जिसका महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचे पर तुरंत असर पड़ाः

• **परिवहनः** मैड्रिड, बार्सिलोना और लिस्बन में मेट्रो सिस्टम ने परिचालन को निलंबित कर दिया। मैड्रिड–बाराजस हवाई अड्डे पर 220 उड़ानों में देरी हुई, जिससे 12,000 यात्री फंस गए।

• **स्वास्थ्य सेवाः** मैड्रिड में वेंटिलेशन सिस्टम के विफल होने के चतले सांस लेने में संकट के 167 मामलों को आपातकालीन सेवाओं को देखना पड़ा।

• **आर्थिक व्यवधानः** मैड्रिड ओपन टेनिस टूर्नामेंट को निलंबित कर दिया गया, और लिस्बन के पर्यटन क्षेत्र ने €52 मिलियन के कैंसलेशन की सूचना दी।

ब्लैकआउट के समय, पवन और सौर ऊर्जा ने स्पेन और पुर्तगाल में बिजली आपूर्ति का लगभग 80 फीसदी योगदान दिया, जिससे नवीकरणीय ऊर्जा की विश्वसनीयता के बारे में शुरुआती चिंताएँ पैदा हुईं। हालाँकि, बाद में जाँच ने प्रणालीगत कमज़ोरियां को सामने लाया।

तकनीकी और प्रणालीगत कारण

1. ग्रिड अस्थिरता और कम जड़ता (इनर्सिया)

स्पेन का ग्रिड, जो नवीकरणीय ऊर्जा पर बहुत अधिक निर्भर है, में पर्याप्त जड़ता (इनर्सिया) की कमी थी – एक स्थिर बल जो पारंपरिक रूप से जीवाश्म ईंधन या परमाणु संयंत्रों द्वारा प्रदान किया जाता है। व्यवधानों के दौरान ग्रिड आवृत्ति को बनाए रखने के लिए जड़ता महत्वपूर्ण है, लेकिन नवीकरणीय ऊर्जा पर निर्भर प्रणालियों को वैकल्पिक स्थिरीकरण तकनीकों की जरूरत होती है। मुख्य निष्कर्षों में शामिल हैं:

• संभवतः बादल छाए रहने के कारण सौर उत्पादन में अचानक 1.2 गीगावॉट की गिरावट के कारण फ्रिक्वैंसी में उतार–चढ़ाव हुआ।
• पुरानी 400 kV ट्रांसमिशन लाइनें, जिनमें से कुछ 30 साल से भी ज़्यादा पुरानी हैं, में कंपन हुआ, जिससे कैस्केडिंग विफलताएँ बढ़ गईं।
• स्पेन के नवीकरणीय बुनियादी ढाँचे का केवल 18 फीसदी ही ग्रिड बनाने वाले इनवर्टर से युक्त था, जो फ्रिक्वैंसी नियंत्रण के लिए महत्वपूर्ण हैं।

2. आपस में जुड़ी हुई कमज़ोरियाँ

ऊर्जा सुरक्षा बढ़ाने के उद्देश्य से सीमा पार बिजली एक्सचेंज, बोझ बन गए:

• स्पेन का ग्रिड अचानक फ्रांस के नेटवर्क से डिस्कनेक्ट हो गया, जो आमतौर पर 1.4 गीगावॉट बैकअप बिजली प्रदान करता है।

• पुर्तगाल ने सीमा पार ट्रांसमिशन लाइनों में अस्पष्टीकृत दोषों की सूचना दी, जिससे रिकवरी प्रयासों में देरी हुई।

3. बुनियादी ढाँचा और निवेश में कमी

स्पेन के नवीकरणीय ऊर्जा के तेज़ विस्तार ने ग्रिड आधुनिकीकरण को पीछे छोड़ दिया:

• 2020 और 2025 के बीच नवीकरणीय क्षमता में 300 फीसदी की वृद्धि हुई, लेकिन ग्रिड निवेश में केवल 15 फीसदी की वृद्धि हुई।
• बैटरी भंडारण क्षमता (2.1 गीगावाट) ने परिवर्तनीय नवीकरणीय ऊर्जा को स्थिर करने के लिए आवश्यक सीमा का केवल 40 फीसदी ही पूरा किया।

निजीकरण और शासन की भूमिका

1. निजी क्षेत्र की प्राथमिकताएँ

निजी ऑपरेटरों ने ग्रिड लचीलेपन के बजाय नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन पर ध्यान केंद्रित किया:

• स्पेन की नई सौर और पवन परियोजनाओं में निजी डेवलपर्स का योगदान 70 फीसदी था, लेकिन ग्रिड विकास में उनका योगदान 10 फीसदी से भी कम था।

• पुर्तगाल में, ग्रिड रखरखाव की 40 फीसदी भूमिकाएँ सीमित प्रशिक्षण वाले उपठेकेदारों को आउटसोर्स की गईं, जिससे परिचालन विशेषज्ञता का स्तर कम हो गया।

2. ढांचे के लचीलेपन में कम निवेश

• स्पेन के ग्रिड ऑपरेटर, रेड इलेक्ट्रिका डे एस्पाना (आरईई) ने 2015 और 2025 के बीच स्थायी इंजीनियरिंग कर्मचारियों की संख्या में 25 फीसदी की कमी की, जिससे महत्वपूर्ण भूमिकाओं के लिए ठेकेदारों पर निर्भर रहना पड़ा।

• दक्षिणी फ्रांस में निजीकृत ग्रिड खंड पुराने साइबर सुरक्षा प्रोटोकॉल के साथ संचालित होते थे; 60 फीसदी महत्वपूर्ण नोड्स में अपडेट एन्क्रिप्शन की कमी थी।

3. तुलनात्मक विश्लेषण

• **जर्मनी** (50 फीसदी निजीकृत ग्रिड): ग्रिड आधुनिकीकरण फ्रांस के राज्य–प्रबंधित आरटीई से 30 फीसदी पीछे रहा।

• **यूके** (पूरी तरह से निजीकृत): 2024 में यूरोपीय संघ के औसत से 40 फीसदी अधिक आउटेज का अनुभव किया।

सामाजिक–आर्थिक प्रभाव

1. तत्काल लागत

• स्पेन में मुख्य रूप से विनिर्माण और खुदरा क्षेत्र में कुल €380 मिलियन का व्यापार घाटा हुआ।

• आपातकालीन डीजल जनरेटर के किराये में 300 फीसदी की वृद्धि हुई, जिसकी कीमतें प्रति दिन €1,000 तक पहुँच गईं।

2. दीर्घकालिक जोखिम

• स्पेन और पुर्तगाल के लिए ग्रिड आधुनिकीकरण लागत 2030 तक €14 बिलियन तक पहुँचने का अनुमान है, जिससे संभावित रूप से उपभोक्ता बिलों में वृद्धि होगी।

• खराब सामान, मेडिकल इमरजेंसी और व्यापार में रुकावटों के लिए 45,000 से अधिक बीमा दावे दायर किए गए।

एकीकृत सार्वजनिक प्रशासन को मजबूत करना

जबकि ब्लैकआउट के सटीक कारणों की अभी तक पूरी तरह से पहचान नहीं की गई है, बिजली क्षेत्र में निजीकरण की ओर बदलाव को कमज़ोरियों में एक प्रमुख कारण के रूप में देखा जा सकता है। तकनीकी कारणों में उत्पादन में कमी, ग्रिड घटकों की खराबी या इंटरकनेक्शन विफलताएँ शामिल हो सकती हैं, लेकिन ये सभी एक एकीकृत दृष्टिकोण और योजना की महत्वपूर्ण जरूरत की ओर इशारा करते हैं। पर, मुनाफों पर अत्यधिक जोर के चलते इसमें कमी बनी हुई है। इसलिए, एक व्यापक समाधान प्रदान करने और ऐसी विफलताओं को दोबारा होने से रोकने के लिए बिजली प्रणाली का एकीकृत सार्वजनिक प्रशासन जरूरी है।

1. बिजली प्रणालियों का एकीकृत सार्वजनिक प्रशासन

• **एकीकृत यूटिलिटि मॉडल अपनाएँ:** राज्य के नेतृत्व वाली, लंबवत एकीकृत उपयोगिताओं (जैसे, फ्रांस का EDF ढांचा) में संक्रमण जो उत्पादन, संचरण, वितरण और सिस्टम संचालन को समग्र रूप से प्रबंधित करता है। यह बुनियादी ढाँचे की योजना, नवीकरणीय परिनियोजन और ग्रिड स्थिरता के बीच तालमेल सुनिश्चित करता है।

• **विखंडन का विरोध करें:** एकीकृत मॉडल को बाजार–संचालित अनबंडलिंग से बचाने के लिए यूरोपीय संघ की छूट के लिए वकालत जरूरी है। फ्रांस के EDF का आंशिक निजीकरण (2023 में 16 फीसदी शेयर बेचे गए) कमजोर जवाबदेही के जोखिमों को उजागर करता है।

2. सार्वजनिक निगरानी के तहत ग्रिड आधुनिकीकरण

• **ग्रिड–फ़ॉर्मिंग तकनीक को अनिवार्य करें:** 2030 तक 80 फीसदी नवीकरणीय बुनियादी ढांचे को कवर करने के लिए इनवर्टर और स्टोरेज की तैनाती में तेज़ी लाएँ। इसके लिए सरकारी नियंत्रण और सार्वजनिक पूंजी कोष की आवश्यकता होती है, क्योंकि निजी निवेश एक व्यवहारिक समाधान नहीं हो सकता है।

• **पुराने बुनियादी ढांचे को चरणबद्ध तरीके से समाप्त करना:** 2030 तक 20 साल से ज़्यादा पुरानी 400 kV ट्रांसमिशन लाइनों को बदलना तथा उच्च नवीकरणीय पैठ वाले क्षेत्रों को प्राथमिकता देना। इसके लिए भी महत्वपूर्ण सार्वजनिक निवेश की आवश्यकता है।

3. कार्यबल केंद्रीकरण और विशेषज्ञता

• **सार्वजनिक क्षेत्र की क्षमता का पुनर्निर्माण**: ग्रिड प्रबंधन जैसे महत्वपूर्ण संचालन के लिए अनुभवी और जिम्मेदार तकनीकी कर्मियों का कार्यबल तैयार करना होगा। इसके लिए आउटसोर्सिंग के बजाय स्थायी स्टाफ़िंग की आवश्यकता होती है।

• **राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम स्थापित करना:** ग्रिड प्रबंधन और नवीकरणीय एकीकरण के लिए विशेष पाठ्यक्रम विकसित करने के लिए सार्वजनिक विश्वविद्यालयों और तकनीकी संस्थानों को फंड देना।

4. सार्वजनिक निवेश के माध्यम से फंड देना

• **राष्ट्रीय ग्रिड आधुनिकीकरण फंडः** अनुमानों के अनुसार स्पेन और पुर्तगाल में ग्रिड आधुनिकीकरण के लिए 2030 तक €14 बिलियन के निवेश की आवश्यकता है ताकि नवीकरणीय उत्पादन वृद्धि और संचरण आवश्यकताओं के साथ तालमेल बनाए रखा जा सके। ये राशि सार्वजनिक बजट से आनी चाहिए, जिससे निजी क्षेत्र के योगदान पर निर्भरता कम हो।

• **यूरोपीय संघ की एकजुटता प्रणालीः** सदस्य–राज्य के योगदान से वित्तपोषित €50 बिलियन का यूरोपीय संघ रेजिलिएंश कोष स्थापित करें, ताकि क्रॉस–बॉर्डर इंटरकनेक्शन को उन्नत किया जा सके और सिस्टम के भीतर बहु–घटक विफलताओं की उच्च संभावना को देखते हुए N–2 या उच्च सुरक्षा मानकों को लागू किया जा सके।

5. क्रॉस–बॉर्डर समन्वय को मजबूत करें

• **यूरोपीय संघ के ग्रिड प्रोटोकॉल को सुसंगत बनानाः** रियल टाईम डेटा शेयरिंग, संयुक्त संकट अभ्यास और अपसे तालमेल के साथ एक समान तकनीकी मानकों (जैसे, जड़ता सीमा, साइबर सुरक्षा) के लिए बाध्यकारी ढांचे विकसित करें। इसके लिए जरूरी है कि बिजली प्रणाली पर निजी क्षेत्र की लाभ–संचालित प्राथमिकताओं के बदले सार्वजनिक नियंत्रण बढ़े।

• **इंटरकनेक्शन का सार्वजनिक नियंत्रणः** लाभ–संचालित उपेक्षा को रोकने के लिए क्रॉस–बॉर्डर लिंक (जैसे, स्पेन–फ्रांस इंटरकनेक्शन) के प्रबंधन को राज्य के नेतृत्व वाले यूटिलिटि को सौंपें।

निष्कर्ष

इबेरियन ब्लैकआउट सार्वजनिक शासन के तहत ऊर्जा प्रणालियों को केंद्रीकृत करने की आवश्यकता को रेखांकित करता है, जो विखंडन से हटकर एकीकरण की जरूरत पर जोर देता है। EDF जैसे मॉडल को अपनाकर – निजीकरण के दबावों से बचते हुए – स्पेन, पुर्तगाल और यूरोपीय संघ यह सुनिश्चित कर सकते हैं कि ग्रिड लचीले, न्यायसंगत और नवीकरणीय भविष्य के लिए उपयुक्त हों। ऊर्जा सुरक्षा को एक सार्वजनिक जनादेश के रूप में माना जाना चाहिए, न कि बाज़ार की वस्तु के रूप में।