



## दैनिक संपादकीय विश्लेषण

### विषय

---

भारत का विद्युत क्षेत्र: ऊर्जा आवश्यकताओं  
और पर्यावरणीय उत्तरदायित्व का मार्गदर्शन

---

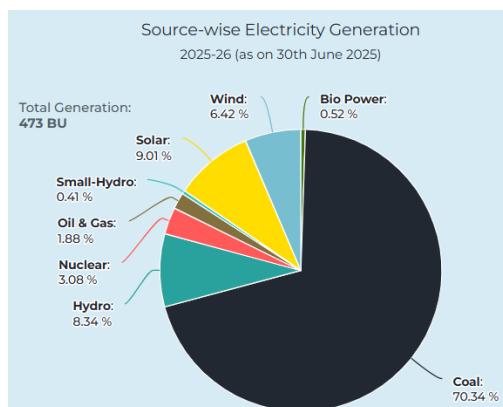
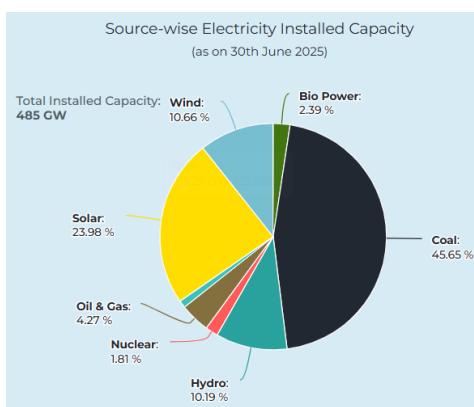
# भारत का विद्युत क्षेत्र: ऊर्जा आवश्यकताओं और पर्यावरणीय उत्तरदायित्व का मार्गदर्शन

## संदर्भ

- भारत का विद्युत क्षेत्र, जो लंबे समय से विखंडित नियमन, बढ़ते क्रम और अप्रभावी वितरण जैसी समस्याओं से सामना कर रहा है, अब आधुनिक ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने और सभी के लिए सतत, विश्वसनीय पहुंच सुनिश्चित करने हेतु महत्वपूर्ण सुधारों से गुजर रहा है।

## भारत का विद्युत क्षेत्र

- स्थापित उत्पादन क्षमता:** भारत विद्युत का तीसरा सबसे बड़ा उत्पादक और उपभोक्ता है, जिसकी स्थापित विद्युत क्षमता 31 जनवरी 2025 तक **466.24 GW** है।
- भारत की कोयला आधारित ऊर्जा:** यह राष्ट्रीय ऊर्जा मिश्रण में लगभग **55%** योगदान देती है और कुल विद्युत उत्पादन का **70%** से अधिक भाग कोयले से आता है।
  - भारत के पास कोयले का पाँचवां सबसे बड़ा भंडार है और यह दूसरा सबसे बड़ा उपभोक्ता है।
  - सल्फर डाइऑक्साइड (SO<sub>2</sub>), एक हानिकारक प्रदूषक जो श्वसन तंत्र और पारिस्थितिकी तंत्र को नुकसान पहुंचाता है, अब भी एक गंभीर चिंता का विषय है।
- नवीकरणीय ऊर्जा की वृद्धि:** भारत सौर और पवन ऊर्जा की क्षमता में वैश्विक अग्रणी देशों में शामिल है और 2030 तक **500 GW** गैर-जीवाश्म ईंधन क्षमता प्राप्त करने का लक्ष्य रखता है।
  - कुल स्थापित क्षमता (नवीकरणीय स्रोतों सहित, बड़े जलविद्युत को मिलाकर): **209.45 GW** (दिसंबर 2024 तक)
    - पवन ऊर्जा: **48.16 GW**
    - सौर ऊर्जा: **97.87 GW**
    - बायोमास/को-जेनरेशन: **10.73 GW**
    - लघु जलविद्युत: **5.10 GW**
    - अपशिष्ट से ऊर्जा: **0.62 GW**
    - बड़े जलविद्युत: **46.97 GW**
- प्रेषण अवसंरचना:** भारत के पास विश्व के सबसे बड़े समकालिक पावर ग्रिड में से एक है, जो क्षेत्रों के बीच विद्युत स्थानांतरण को सक्षम बनाता है।
- बिजली की सार्वभौमिक पहुंच:** भारत ने लगभग सभी गाँवों (99% से अधिक) में विद्युत पहुंच प्राप्त कर ली है।



### फ्लू गैस डिसल्फराइजेशन(FGD)

- पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय ने सल्फर डाइऑक्साइड उत्सर्जन को कम करने के लिए फ्लू गैस डिसल्फराइजेशन (FGD) प्रणालियों की स्थापना अनिवार्य कर दी है।
  - 2015 में, भारत ने संशोधित उत्सर्जन मानदंड लागू किए, जिसके अंतर्गत 2017 तक सभी ताप विद्युत संयंत्रों में FGD की स्थापना अनिवार्य कर दी गई।
- यह जीवाश्म ईंधन संयंत्रों से निकलने वाली फ्लू गैसों से सल्फर डाइऑक्साइड को हटाने के लिए प्रयोग की जाने वाली तकनीकों का एक समूह है।
- भारत में सबसे आम तरीका गीला चूना पत्थर स्क्रबिंग है, जहाँ सल्फर डाइऑक्साइड चूना पत्थर के घोल के साथ प्रतिक्रिया करके जिप्सम बनाता है।

### प्रमुख चिंताएं एवं चुनौतियां:

- कोयले पर निर्भरता:** भारत में ताप विद्युत का प्रभुत्व बना हुआ है, जिससे पर्यावरणीय स्थिरता और आपूर्ति में उतार-चढ़ाव को लेकर चिंताएँ बढ़ रही हैं।
- उपभोक्ताओं पर आर्थिक भार:** FGD प्रणालियाँ स्थापित करने में, विशेष रूप से पुराने संयंत्रों के लिए, उच्च पूँजीगत व्यय शामिल है।
  - अनुमानों के अनुसार, लागत में ₹0.25 – ₹0.30 प्रति किलोवाट-घंटा (kWh) की वृद्धि होगी, जिसका अंततः बिजली दरों पर प्रभाव पड़ेगा।
- तकनीकी कमियाँ:** कई पुराने संयंत्रों को पुनर्निर्माण के लिए डिज़ाइन नहीं किया गया था।
- स्वदेशी आपूर्ति श्रृंखलाओं का अभाव:** आयात पर निर्भरता ने प्रगति को धीमा कर दिया।
- मिश्रित अनुपालन:** 2024 की शुरुआत तक 15% से भी कम कोयला-आधारित क्षमता में FGD स्थापित किया गया था।
- भारतीय कोयले में कम सल्फर सामग्री:** भारतीय कोयले में स्वाभाविक रूप से सल्फर सामग्री कम होती है।

### SO<sub>2</sub> मानकों का वैज्ञानिक पुनर्मूल्यांकन

- IIT दिल्ली और विद्युत मंत्रालय का अध्ययन:** इसने देशभर में SO<sub>2</sub> उत्सर्जन के अधिक व्यापक विश्लेषण की आवश्यकता पर बल दिया। इसने सुझाव दिया कि FGD (फ्लू गैस डिसल्फराइजेशन) की आवश्यकता का पुनर्मूल्यांकन अनुभवजन्य डेटा के आधार पर किया जाए, न कि एक समान नीति आदेशों के आधार पर।
- NEERI-नीति आयोग रिपोर्ट:**
  - सभी निगरानी स्टेशनों पर परिवेशीय SO<sub>2</sub> स्तर निर्धारित सीमा 80 µg/m<sup>3</sup> से काफी नीचे पाए गए, भले ही FGD का सीमित कार्यान्वयन हुआ हो।
  - भारत की भौगोलिक और जलवायु स्थितियाँ — जैसे उच्च सौर विकिरण, सुदृढ़ ऊर्ध्वाधर संवहन और बेहतर वेंटिलेशन — स्वाभाविक रूप से भूमि स्तर पर SO<sub>2</sub> सांद्रता को कम करती हैं।
  - FGD प्रणालियों का कार्बन फुटप्रिंट (चूना पत्थर की खदान, परिवहन और जल उपयोग के कारण) अतिरिक्त पर्यावरणीय चिंताओं को उत्पन्न करता है।
  - CO<sub>2</sub>, एक दोषकालिक ग्रीनहाउस गैस, का वायुमंडलीय प्रभाव SO<sub>2</sub> से अधिक है, जिससे FGD के व्यापक कार्यान्वयन के कुल पर्यावरणीय लाभ पर प्रश्न उठते हैं।

## नीति संशोधन: लक्षित और संतुलित दृष्टिकोण

- वैज्ञानिक विश्लेषण के आधार पर सरकार ने अपना अधिसूचना संशोधित किया। प्रमुख बदलाव:
  - थर्मल पावर प्लांट्स को तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया:
    - बड़े शहरों के पास स्थित
    - अत्यधिक प्रदूषित क्षेत्रों में स्थित
    - अन्य सभी संयंत्र
  - केवल प्रथम दो श्रेणियों के संयंत्रों को FGD स्थापित करने की आवश्यकता है।
  - लगभग 78% थर्मल पावर प्लांट्स को छूट दी गई है, जिससे अनावश्यक पूंजीगत व्यय में उल्लेखनीय कमी आई है।

## बिजली क्षेत्र और ऊर्जा नीति पर प्रभाव

- वित्तीय राहत:** संशोधित दिशानिर्देश FGD प्रणालियों में अनावश्यक निवेश से बचने में सहायता करते हैं, जिससे अन्य महत्वपूर्ण अवसंरचना, विशेष रूप से नवीकरणीय ऊर्जा के लिए संसाधन मुक्त होते हैं।
- टैरिफ स्थिरता:** उपभोक्ताओं और बिजली वितरण कंपनियों को स्थिर दरों का लाभ मिलता है, जिससे अनावश्यक लागत वृद्धि से बचाव होता है।
- संतुलित ऊर्जा संक्रमण:** भारत की ऊर्जा संक्रमण योजना नवीकरणीय ऊर्जा को प्राथमिकता देती है, लेकिन घरेलू कोयला निकट और मध्यम अवधि में ऊर्जा सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक रहेगा। नई अधिसूचना इस संतुलित रणनीति का समर्थन करती है।

## आगे की राह: कार्यान्वयन पर पुनर्विचार

- चरणबद्ध कार्यान्वयन:** अत्यधिक प्रदूषित क्षेत्रों को प्राथमिकता दी जाए।
- हाइब्रिड समाधान:** FGD को अन्य  $NO_x$  और कण नियंत्रण तंत्र के साथ जोड़ा जाए।
- अद्यतन समयसीमा और जवाबदेही:** अनुपालन न करने पर वित्तीय दंड लगाया जाए।
- वित्त पोषण नवाचार:** ग्रीन बॉन्ड या अंतरराष्ट्रीय सहायता का उपयोग कर रेट्रोफिटिंग को समर्थन दिया जाए।
- गतिशील मानक:** जहाँ संभव हो, कम-सलफर कोयला या नवीकरणीय ऊर्जा की ओर संक्रमण को प्रोत्साहित किया जाए।

## निष्कर्ष

- संशोधित  $SO_2$  उत्सर्जन मानक भारत के पर्यावरणीय विनियमन में विज्ञान-आधारित और आर्थिक रूप से व्यावहारिक परिवर्तन को दर्शाते हैं।
- नीतियों को अनुभवजन्य शोध और बुनियादी वास्तविकताओं के साथ संरेखित करके, सरकार ने सार्वजनिक व्यय का अनुकूलन, पर्यावरणीय समझौतों में कमी, और ऊर्जा क्षेत्र के लिए अधिक सतत मार्ग तैयार किया है।

Source: IE

## दैनिक मुख्य परीक्षा अभ्यास प्रश्न

**प्रश्न:** आलोचनात्मक परीक्षण कीजिए कि भारत के ताप विद्युत क्षेत्र में फ्लू गैस डिसल्फराइजेशन (FGD) प्रौद्योगिकी को अपनाना किस प्रकार ऊर्जा सुरक्षा और पर्यावरणीय उत्तरदायित्व के बीच संतुलन स्थापित करने के देश के दृष्टिकोण को दर्शाता है।