

## कोयला वास्तविकताओं के साथ सतत् ऊर्जा लक्ष्यों को संतुलित करना

### प्रलिस के लिये:

[कोयला](#), सतत् विकास, [नवीकरणीय ऊर्जा](#), [पेरिस समझौता](#), [ताप वदियुत संयंत्र](#)

### मेन्स के लिये:

अपने ऊर्जा श्रेणी में कोयले पर भारत की निर्भरता और इसका प्रभाव, भारत की नवीकरणीय ऊर्जा

[स्रोत: द हदि](#)

## चर्चा में क्यों?

नवीकरणीय ऊर्जा के उभरते परदृश्य में पारंपरिक और पर्यावरण-अनुकूल प्रथाओं के बीच टकराव स्पष्ट है।

- [कोयला](#), एक व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला परंतु अत्यधिक प्रदूषणकारी ऊर्जा स्रोत है, जिसे वैश्विक सतत् लक्ष्यों के लिये एक बड़ी बाधा के रूप में देखा जा रहा है।
- स्वच्छ विकल्पों को अपनाने के पर्याप्तों के बावजूद विश्व भर में **सतत् विकास** लक्ष्य हासिल करने के मार्ग में **कोयला** एक **महत्त्वपूर्ण चुनौती** बना हुआ है।

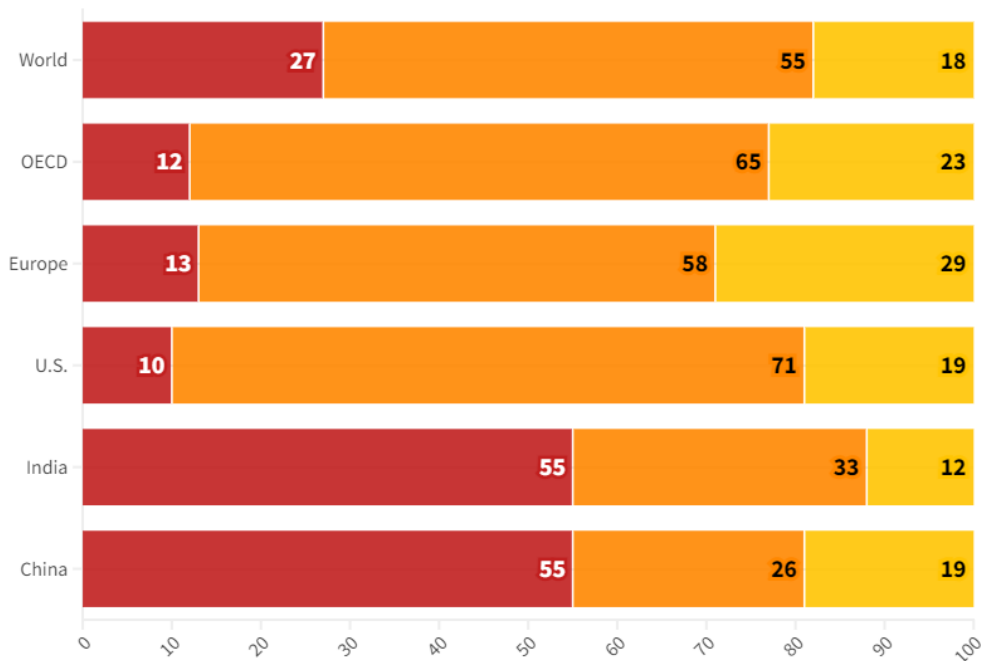
## ऊर्जा मशिरण में कोयले की क्या भूमिका है?

- वैश्विक ऊर्जा मशिरण में कोयला:
  - वर्ष 2022 में विश्व की कुल ऊर्जा में तेल, कोयला तथा गैस का हसिसा क्रमशः 30%, 27% एवं 23% था, जबकि सौर व पवन ऊर्जा स्रोतों ने कुल मलाकर केवल 2.4% का योगदान दिया।
    - वैश्विक बजिली उत्पादन में कोयला एक-तहिाई से अधिक की आपूर्ति करता है, भले ही यह सबसे अधिक कार्बन-सघन जीवाश्म ईंधन है।
- भारत के ऊर्जा क्षेत्र के संदर्भ में कोयला:
  - भारत की प्राथमिक ऊर्जा खपत का केवल 10.4% नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से है; वर्ष 2022 में कोयला तथा तेल-गैस की हसिसेदारी क्रमशः 55.1% एवं 33.3% रही।
  - वत्तित वर्ष 2022-2023 के दौरान कोयले से चलने वाले ताप वदियुत संयंत्र (TPP) ने भारत की 74.3% बजिली का उत्पादन किया तथा मांग को पूरा करने के लिये TPP द्वारा उत्पादन लगातार बढ़ाया जा रहा है।
    - भारत में TPP द्वारा उपयोग किया जाने वाला 96% कोयला **घरेलू खदानों** से आता है जिसके परणामस्वरूप भारत में बजिली काफी कम दाम में उपलब्ध है।
    - भारत की राष्ट्रीय वदियुत योजना का अनुमान है कि भारत में TPP क्षमता वत्तित वर्ष 2023 के 212 गीगावाट से बढ़कर वत्तित वर्ष 2032 तक 259-262 गीगावाट तक पहुँच जाएगी।
  - भारत की प्रतिव्यक्ति ऊर्जा आपूर्ति वैश्विक औसत का 37% है, जो [मानव विकास सूचकांक](#) के अनुरूप बढ़ती ऊर्जा मांग को उजागर करती है।
    - वर्ष 2070 तक शुद्ध शून्य के लक्ष्य को प्राप्त करने के भारत के दीर्घकालिक लक्ष्य के साथ इसे संतुलित करने के लिये देश को वदियुत क्षेत्र के उत्सर्जन को कम करने हेतु **स्वच्छ कोयला प्रौद्योगिकियों** को लागू करना जारी रखना चाहिये।
  - पीक तथा ऑफ-पीक मांगों को पूरा करने के लिये नरितर एवं कफिगयती आपूर्ति सुनिश्चित करने हेतु **ताप वदियुत संयंत्र (TPP)** का कुशल संचालन **भारत के लिये आवश्यक** है।
  - 1750 में औद्योगिक क्रांति की शुरुआत तथा 2021 के अंत के बीच जीवाश्म ईंधन व उद्योग से भारत का संचयी उत्सर्जन कुल वैश्विक उत्सर्जन का केवल 3.3% है, जो यूरोप (31%), अमेरिका (24.3%) और चीन (14.4%) की तुलना में बहुत कम है।

## Primary energy consumption in 2022

Made with Flourish

■ Share of coal (%) ■ Share of oil/gas (%) ■ Rest (%)



Source: Energy Institute Statistical Review of World Energy 2023

## कोयले के पर्यावरणीय तथा सामाजिक प्रभाव क्या हैं?

### ■ कोयले की गुणवत्ता तथा परिवहन:

- प्रमुख कोयला-खनन देशों की तुलना में भारतीय कोयले में [फ्लाइ ऐश](#) का **स्तर अधिक** होता है।
- अधिक राख के साथ कोयला जलाने से बॉयलर ट्यूबों का **क्षरण** और **वफिलता** होती है, **जसिसे संयंत्र की उपयोगिता, दक्षता तथा प्रदर्शन प्रभावित होता है, जो उत्सर्जन में वृद्धि करता है।**
- बनी धुले कचरे कोयले को 500 कमी. से अधिक दूर स्थिति वदियुत संयंत्रों तक ले जाने से परिवहन प्रणाली बाधित होती है और इसके परिणामस्वरूप [कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन](#) तथा पर्यावरण प्रदूषण होता है।

### ■ सल्फर डाइऑक्साइड उत्सर्जन:

- असम और मेघालय के अलावा भारतीय कोयले में चीनी वदियुत संयंत्रों में इस्तेमाल होने वाले कोयले की तुलना में **सल्फर की मात्रा कम** होती है।
  - भारत में इसके ऊँचे ढेर और अनुकूल मौसम की स्थिति [सल्फर डाइऑक्साइड उत्सर्जन](#) को दूर-दूर तक फैलने में मदद करती है।
- संयुक्त राष्ट्र के [जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल \(IPCC\)](#) के अनुसार, ऐतिहासिक [सल्फर डाइऑक्साइड उत्सर्जन](#) ने **शीतलन प्रभाव उत्पन्न किया है**, जसिसे वैश्विक तापमान में वृद्धि हुई है।

### ■ फ्लू गैस डिसिलफराइज़र (FGDs):

- मौजूदा वदियुत संयंत्रों के FGD के साथ रेट्रोफिटिंग से वशिष्ट कोयले की खपत बढ़ जाती है, ऊर्जा दक्षता कम हो जाती है और उच्च उत्सर्जन तीव्रता तथा अस्थायी संयंत्र बंद हो जाते हैं।
  - फ्लू गैस डिसिलफराइज़ेशन (FGD) एक ऐसी प्रक्रिया है जो निकास गैसों से सल्फर डाइऑक्साइड (SO<sub>2</sub>) को हटा देती है।
- परिचालित वदियुत संयंत्रों को **बंद करने में असमर्थता** के कारण भारत में FGD की रेट्रोफिटिंग में देरी हुई है।

### ■ रोज़गार एवं उद्योग:

- कोयला क्षेत्र वदियुत, इस्पात, सीमेंट और एल्युमीनियम जैसे उद्योगों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और लाखों व्यक्तियों को रोज़गार देता है।
  - स्वच्छ ऊर्जा में परिवर्तन के परिणामस्वरूप **रोज़गारों के संरक्षण और आर्थिक स्थिरता में असंतुलन हो सकता है।**

### ■ ऊर्जा अभिगम और सामर्थ्य:

- कोयला वदियुत उत्पादन में महत्वपूर्ण योगदान देता है, जसिसे बड़ी आबादी के लिये अभिगम और सामर्थ्य सुनिश्चित होती है।
  - नवीकरणीय ऊर्जा में परिवर्तन के लिये **सस्ती और विश्वसनीय ऊर्जा अभिगम बनाए रखने पर** विचार करना चाहिये।

## सतत विकास पर कोयले के प्रभाव को कम करने की रणनीतियाँ क्या हैं?

### ■ थर्मल पावर प्लांट (TPP) की दक्षता में वृद्धि:

- मौजूदा कोयला आधारित TPP की दक्षता बढ़ाने के लिये अनुसंधान और विकास में निवेश करना ।
- उत्पादित वदियुत की प्रतीथूनटि **उत्सर्जन को कम करने** के लिये उन्नत प्रौद्योगिकियों और परचालन सुधारों को लागू करना ।
- **स्वच्छ कोयला प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देना:**
  - **स्वच्छ कोयला प्रौद्योगिकियों** के विकास और कार्यान्वयन के लिये संसाधन आवंटित कर प्रोत्साहित करना ।
    - उन प्रौद्योगिकियों को प्राथमिकता देना जो कार्बन उत्सर्जन को महत्त्वपूर्ण रूप से कम करती हैं और समग्र पर्यावरणीय प्रदर्शन में सुधार करती हैं ।
- **ऊर्जा स्रोतों का विविधीकरण:**
  - कोयले पर निर्भरता को कम करने के लिये सौर और पवन जैसे **नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों** की तैनाती में तेज़ी लाना ।
    - ऐसी नीतियाँ विकसित करना जो **विविध ऊर्जा मिश्रण** को प्रोत्साहित करे, जिससे स्वच्छ विकल्पों की ओर क्रमिक परिवर्तन सुनिश्चित हो सकेगा ।
- **महत्त्वपूर्ण खनजिों के लिये वैश्विक सहयोग:**
  - बैटरी भंडारण के लिये आवश्यक **महत्त्वपूर्ण खनजिों** की एक स्थिर और विविध आपूर्ति शृंखला सुनिश्चित करने हेतु अंतरराष्ट्रीय भागीदारों के साथ सहयोग करना ।
    - ग्रिड-स्केल बैटरी भंडारण के लिये आवश्यक अधिकांश महत्त्वपूर्ण सामग्रियों को शीर्ष तीन उत्पादकों, विशेष रूप से चीन द्वारा नियंत्रित किया जाता है ।
  - चीन जैसे देशों पर आयात निर्भरता से जुड़े जोखिमों को कम करने के लिये राजनयिक राह तलाशना ।
  - **बैटरियों वर्ष 2030 के बाद ही लागत-प्रभावी हो सकती हैं**, जिससे अंतरमि रूप से अन्य रणनीतियों पर ध्यान देने की आवश्यकता होगी ।
- **परमाणु ऊर्जा वसितार:**
  - कोयले के नमिन-कार्बन विकल्प के रूप में **नाभकीय ऊर्जा** में निवेश हेतु समर्थन बढ़ाना ।
    - अधिक दक्षता और सुरक्षा के लिये छोटे मॉड्यूलर परमाणु रिएक्टरों हेतु अनुसंधान और विकास को प्रोत्साहन ।
- **पंपयुक्त भंडारण परियोजनाएँ एवं ग्रिड एकीकरण:**
  - सौर और पवन जैसे आंतरायिक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को पावर ग्रिड में कुशलतापूर्वक एकीकृत करने के लिये पंपयुक्त भंडारण परियोजनाओं को बढ़ावा देना ।
  - परिवर्तनीय ऊर्जा इनपुट के बेहतर प्रबंधन के लिये **स्मार्ट ग्रिड प्रौद्योगिकियों** का विकास करना ।
- **धुले हुए कोयले का अधदिश:**
  - **पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिये** खदानों से 500 कमी. से अधिक दूर स्थिति TPP में **धुले कोयले** के उपयोग को अनविर्य करने वाले नयिम लागू करना ।
  - आर्थिक व्यवहार्यता सुनिश्चित करने के लिये टैरिफि निर्धारण प्रक्रिया में कोयला-धुलाई शुल्क को एकीकृत करना ।
    - इससे कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन और पर्यावरण प्रदूषण में कमी आती है ।
- **नमिन-कार्बन प्रौद्योगिकियों को प्रोत्साहन:**
  - भारत में वर्तमान वदियुत संयंत्र क्षमता का लगभग 30% **सुपरक्रिटिकल या अल्ट्रा-सुपरक्रिटिकल प्रौद्योगिकियों** पर आधारित है ।
    - **उन्नत अल्ट्रा-सुपरक्रिटिकल तकनीक (AUSC)** सुपरक्रिटिकल तकनीक की तुलना में **कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन को 15% कम करती है** ।
    - एकीकृत गैसीकरण संयुक्त चक्र (IGCC) वदियुत संयंत्रों की क्षमता 46-48% है और वे कार्बन डाइऑक्साइड ग्रहण कर सकते हैं ।
  - वर्ष 2030 से पहले IGCC या AUSC प्रौद्योगिकियों को बड़े पैमाने पर स्थापित करने के लिये परियोजनाओं को प्रोत्साहित करना ।
  - NTPC को शून्य-कार्बन वदियुत उत्पादन के लिये छोटे मॉड्यूलर परमाणु रिएक्टरों हेतु कुछ वदियुत संयंत्र स्थलों का पुनः उपयोग करने के लिये प्रोत्साहन ।
  - नमिन-कार्बन विकास भारत के लिये एक विकल्प नहीं बल्कि एक आवश्यकता है, जैसा कि **जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन** और **पेरिस समझौते** में प्रस्तुत इसकी दीर्घकालिक कम-उत्सर्जन विकास रणनीति (Long-term Low-Emissions Development Strategy) में परलक्षित होता है ।
  - **मौजूदा TPP के लिये कार्बन कैपचर प्रौद्योगिकियों** का पता लगाने और उन्हें विकसित करने के लिये अनुसंधान को प्रोत्साहित करना ।
  - नवीकरणीय ऊर्जा में परिवर्तन के लिये **सस्ती और विश्वसनीय ऊर्जा** अभिगम बनाए रखने पर विचार करना चाहिये ।
- **कण उत्सर्जन में कमी:**
  - वदियुत संयंत्र के प्रदूषकों के लिये **'श्रेणीबद्ध प्राथमिकता' दृष्टिकोण** लागू करना, जिसमें **पार्टिकुलेट मैटर/कणिका पदार्थ** में कमी को प्राथमिकता दी जाए ।
    - कणिका पदार्थ उत्सर्जन में 99.97% की कमी के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिये लागत प्रभावी इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रीसिपिटिटर तैनात करना ।

## UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

?????????:

प्रश्न 1. नमिनलखिति कथनों पर विचार कीजिये: (2020)

1. कोयले की राख में आर्सेनिक, सीसा और पारा होता है ।
2. कोयले से चलने वाले बजिली संयंत्र पर्यावरण में सलफर डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन के ऑक्साइड छोड़ते हैं ।
3. भारतीय कोयले में राख की मात्रा अधिक पाई जाती है ।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 3
- (d) 1, 2 और 3

**Ans: (d)**

PDF Refernece URL: <https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/balancing-sustainable-energy-goals-with-coal-realities>

