भारत सरकार

विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग

राज्य सभा

अतारांकित प्रश्न संख्या 610

24 जुलाई, 2025 को उत्तर देने के लिए

कार्बन कैप्चर एंड यूटिलाइजेशन (सीसीयू) टेस्टबेड

610 # श्री बंशीलाल गुर्जरः

डा. के. लक्ष्मणः

श्री दीपक प्रकाशः

श्री बाबूभाई जेसंगभाई देसाई:

क्या विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे किः

(क) सीमेंट क्षेत्र में पाँच कार्बन कैप्चर एंड यूटिलाइजेशन (सीसीयू) परीक्षण-स्थलों की स्थापना के उद्देश्य और महत्व क्या हैं और यह पहल, वर्ष 2070 तक भारत के निवल-शून्य लक्ष्य को प्राप्त करने में किस प्रकार सहायक है;

(ख) इन सीसीयू परीक्षण स्थलों में कौन-कौन से संस्थान और उद्योग भागीदार शामिल हैं और प्रत्येक स्थल पर किस प्रकार के विशिष्ट प्रौद्योगिकी समाधान विकसित किए जा रहे हैं; और

(ग) सीमेंट उद्योग में कार्बन डाई ऑक्साइड में कमी लाने पर इन सीसीयू परीक्षण स्थलों का क्या अपेक्षित प्रभाव होगा और इन तकनीकों को अन्य हार्ड-टू-अबेट क्षेत्रों में विस्तारित करने की क्या संभावना है?

उत्तर

विज्ञान और प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार)

(डॉ. जितेंद्र सिंह)

(क) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) देश के विभिन्न हिस्सों में सीमेंट क्षेत्र में पाँच कार्बन कैप्चर एंड यूटिलाइजेशन (सीसीयू) परीक्षण केंद्रों के लिए विशेषज्ञ पैनल की अनुशंसाओं पर विचार कर रहा है। इन सीसीयू परीक्षण-स्थलों का उद्देश्य सीमेंट निर्माण से निकलने वाले कार्बन डाइऑक्साइड ($सीओ_2$) को कैप्चर करना और उसे सिंथेटिक ईंधन, यूरिया, सोडा ऐश, कंक्रीट एग्रीगेट और खाद्य-ग्रेड कार्बन डाई ऑक्साइड जैसे मूल्यवर्धित उत्पादों में परिवर्तित करना है। ये परीक्षण-स्थल उद्योग-अकादमिक सहयोग के माध्यम से वास्तविक औद्योगिक सेटिंग्स में छोटे पैमाने पर सीसीयू प्रौद्योगिकियों को मान्य करने और प्रदर्शित करने के लिए मंच के रूप में कार्य करेंगे। इस पहल की देश में औद्योगिक डीकार्बोनाइजेशन को सक्षम करने के लिए महत्वपूर्ण प्रासंगिकता है, जिसमें सर्कुलर कार्बन अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देकर सीमेंट जैसे उत्सर्जन-गहन क्षेत्रों पर विशेष ध्यान दिया गया है, जिससे 2070 तक भारत के निवल-शून्य लक्ष्य को अच्छी तरह से प्राप्त किया जा सकेगा।

(ख) डीएसटी द्वारा गठित विशेषज्ञ पैनल ने पांच सीसीयू परीक्षण-स्थलों की अनुशंसा की है, और यह विभाग आगे की प्रक्रिया और वित्तीय मंजूरी के लिए विशेषज्ञ पैनल की अनुशंसाओं पर विचार करने की प्रक्रिया में है। इन अनुशंसित सीसीयू परीक्षण-स्थलों में शामिल संस्थाओं और उद्योग भागीदारों का स्थल-वार ब्यौरा और प्रस्तावित प्रौद्योगिकी समाधान नीचे दिए गए हैं:

क्र.सं.	कार्य-स्थल	संस्थान	उद्योग भागीदार	प्रौद्योगिकी समाधान
1.	चित्तौड़गढ़, राजस्थान	राष्ट्रीय सीमेंट एवं भवन निर्माण सामग्री परिषद, बल्लभगढ़ और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की	जेके सीमेंट लिमिटेड	ऑक्सीजन आधारित कैल्सीनेशन से 2 टीपीडी (टन प्रति दिन) कार्बन डाई ऑक्साइड को कैप्चर करना तथा हल्के कंक्रीट उत्पादों और ओलेफिन्स में इसका उपयोग (0.4 टीपीडी) करना।

क्र.सं.	कार्य-स्थल	संस्थान	उद्योग भागीदार	प्रौद्योगिकी समाधान
2.	सुंदरगढ़, ओडिशा	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर	जेएसडब्ल्यू सीमेंट लिमिटेड	1 टीपीडी के पैमाने पर विलायक-आधारित कार्बन कैप्चर तकनीक का उपयोग करके कार्बन-नकारात्मक और आईसीसीएम (एकीकृत कार्बन कैप्चर और खनिजीकरण) तकनीक का उपयोग करके कंक्रीट में खनिजीकरण के लिए कैप्चर किए गए कार्बन डाई ऑक्साइड का उपयोग करना।
3.	राजगंजपुर, ओडिशा	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे, मुंबई	डालमिया सीमेंट (भारत) लिमिटेड	2 टीपीडी के पैमाने पर जल-आधारित उत्प्रेरक-चालित कार्बन डाई ऑक्साइड कैप्चर प्रक्रिया, जिसे सक्रिय सीमेंट संयंत्र के भीतर एकीकरण के लिए डिज़ाइन किया गया है, जो कैप्चर किए गए कार्बन डाई ऑक्साइड को कैल्शियम कार्बोनेट, सोडियम बाइकार्बोनेट और फॉर्मिक एसिड में परिवर्तित करने में सक्षम बनाता है।
4.	कुरनूल, आंध्र प्रदेश	सीएसआईआर-भारतीय पेट्रोलियम संस्थान, देहरादून, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुपति और भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु	जेएसडब्ल्यू सीमेंट लिमिटेड	सीमेंट भट्ठी गैस से कार्बन डाई ऑक्साइड कैप्चर (1 टीपीडी) के लिए वैक्यूम स्विंग अधिशोषण/अवशोषण प्रक्रिया और निर्माण सामग्री मूल्य श्रृंखला के भीतर इसका उपयोग।
5.	रेड्डीपलायम, तमिलनाडु	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान मद्रास और बिरला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान (बिट्स) पिलानी, गोवा	अल्ट्राटेक सीमेंट लिमिटेड	ऑक्सीजन-समृद्ध दहन, अधिशोषण/अवशोषण का उपयोग करके कैप्चर, तथा कंक्रीट ब्लॉक, अपशिष्ट कंक्रीट चूर्ण और कंक्रीट संयंत्र कीचड़ का उपयोग करके कैप्चर किए गए कार्बन डाई ऑक्साइड (2 टीपीडी) के खनिजीकरण पर आधारित नई भट्ठी दहन प्रौद्योगिकी।

(ग) कार्बन कैप्चर और यूटिलाइजेशन (सीसीयू) परीक्षण-स्थलों से भारत के सीमेंट क्षेत्र में कार्बन डाइऑक्साइड ($सीओ_2$) उत्सर्जन, जो देश के औद्योगिकी उत्सर्जन का लगभग 7-8% है, में कमी आने की उम्मीद है। इन अनुशंसित सीसीयू परीक्षण-स्थलों का उद्देश्य छोटे पैमाने पर, यानी 2 टन प्रति दिन (टीपीडी) तक, कार्बन अवशोषण और उपयोग को प्रदर्शित करना है। कार्बन डाईऑक्साइड उत्सर्जन में कमी के अलावा, इन परीक्षण स्थलों से सिंथेटिक ईंधन और निर्माण सामग्री जैसे मूल्यवान उप-उत्पाद उत्पन्न होंगे, जिससे चक्रीय कार्बन अर्थव्यवस्था में योगदान मिलेगा।

इसके अलावा, परीक्षण-स्थलों के सफल कार्यान्वयन से भारतीय उद्योगों को इन तकनीकों को अपनाने और उन्हें पूर्ण वाणिज्यिक स्तर तक बढ़ाने में मदद मिलेगी। इन मॉड्यूलर समाधानों को पहले से मौजूद औद्योगिक ढाँचों में अनुकूलित अभियांत्रिकी के माध्यम से, बिजली, लोहा एवं इस्पात, तेल एवं प्राकृतिक गैस, रसायन उद्योग आदि सहित अन्य चुनौतीपूर्ण क्षेत्रों में भी दोहराया जा सकता है।

*****