भारत सरकार
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग
राज्य सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या 1557
(उत्तर देने की तारीख 12.02.2026)

ग्रीन हाइड्रोजन और जैव विनिर्माण

1557 श्री नरेश बंसल:
श्री मयंककुमार नायक:
श्रीमती किरण चौधरी:
श्री बाबूभाई जेसंगभाई देसाई:
श्री नारायण कोरागप्पा:
श्रीमती संगीता यादव:

क्या ***विज्ञान और प्रौद्योगिकी*** मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि:

(क) क्या डीएसआईआर/सीएसआईआर ने स्वदेशी हरित हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों में कोई महत्वपूर्ण उपलब्धि हासिल की है;

(ख) बायो–राइड योजना बायोमैन्युफैक्चरिंग और बायोफाउंड्री क्षमता के विकास को किस प्रकार बढ़ावा दे रही है;

(ग) स्वीकृत ग्रीन हाइड्रोजन वैली परियोजनाओं की संख्या कितनी है; और

(घ) ये पहलें भारत के नेट–जीरो लक्ष्यों तथा ऊर्जा संक्रमण के उद्देश्यों में किस प्रकार योगदान दे रही हैं?

उत्तर

राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय

(डॉ. जितेन्द्र सिंह)

(क) जी हाँ, वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर) द्वारा मिशन–मोड तथा उद्योग–सहयोगात्मक कार्यक्रमों के माध्यम से ग्रीन हाइड्रोजन क्षेत्र में महत्वपूर्ण सफलता हासिल की है । इसमें प्रोटॉन एक्सचेंज मेम्ब्रेन (पीईएम) ईंधन सेल स्टैक का विकास एवं प्रायोगिक प्रदर्शन सम्मिलित है । इनके उपयोग से भारत की प्रथम स्वदेशी हाइड्रोजन ईंधन सेल बस तथा अंतर्देशीय जलमार्ग पोत को चालित किया गया है । इसके अतिरिक्त, स्वदेशीकरण एवं लागत में कमी करने पर ज़ोर देने के साथ–साथ एनायन एक्सचेंज मेम्ब्रेन (एईएम) इलेक्ट्रोलाइज़र, प्रोटॉन एक्सचेंज मेम्ब्रेन (पीईएम) इलेक्ट्रोलाइज़र और सॉलिड ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइज़र सेल (एसओईसी), इलेक्ट्रोलाइज़र्स ईंधन सेल एवं हाइड्रोजन भंडारण प्रणालियों का विकास कार्य प्रगति पर है । साथ ही, सीएसआईआर द्वारा ग्रीन हाइड्रोजन उत्पादन हेतु अपशिष्ट जल से सौर–सहायता प्राप्त जैव–

विद्युत–रासायनिक प्रक्रिया प्रायोगिक स्तर पर विकसित की गई है, जिससे विकेंद्रीकृत हाइड्रोजन उत्पादन के साथ–साथ अपशिष्ट जल का उपचार संभव हो पाया है।

(ख) वित्त वर्ष 2021–22 से 2025–26 की अवधि के दौरान ₹9,197 करोड़ के कुल परिव्यय के साथ जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) की बायो–राइड (जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान नवाचार और उद्यमिता विकास) योजना कार्यान्वित की जा रही है, जिसमें निम्नलिखित तीन प्रमुख घटक सम्मिलित हैं:

(i) जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और विकास (आर एंड डी),
(ii) औद्योगिक और उद्यमिता विकास (आई एंड ईडी), और
(iii) जैव–विनिर्माण और बायोफाउंड्री

बायो–राइड योजना के अंतर्गत जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) की पूर्ववर्ती पहलों के अंतर्गत प्रदान की जा रही सहायता का एकीकरण एवं विस्तार किया गया है, जिससे जैव प्रौद्योगिकी नवाचार मूल्य श्रृंखला निरंतर सुदृढ़ की जा सके। यह योजना जैव–निर्माण एवं बायोफाउंड्री घटक के तहत, साझा जैव–विनिर्माण अवसंरचना, प्रायोगिक एवं प्रदर्शन स्तर की सुविधाओं, बायोफाउंड्री तथा स्वचालन प्लेटफॉर्मों की स्थापना एवं सुदृढ़ीकरण हेतु सहायता करती है, जिससे जैव–आधारित उत्पादों को बढाया जा सके एवं वाणिज्यीकरण को सक्षम बनाया जा सके।

जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) द्वारा जैविक मार्गों के माध्यम से नेट–ज़ीरो उन्मुख ग्रीन हाइड्रोजन पाथवे को उन्नत करने पर लक्षित नेटवर्क तथा कंसोर्शियम–आधारित अनुसंधान एवं प्रदर्शन परियोजनाओं को भी सहायता प्रदान की गयी है। अपशिष्ट जल में अज़ोला की बड़े पैमाने पर खेती से पोषक तत्वों की एक साथ पुनर्प्राप्ति संभव हुई है, साथ ही जैव–हाइड्रोजन उत्पादन हेतु उपयुक्त मूल्य–वर्धित बायोमास का सृजन भी किया गया है। इसके अतिरिक्त, जलीय पौधों के जैव–द्रव्य तथा डी–ऑयल्ड शैवाल जैव–द्रव्य को प्रायोगिक स्तर के जैव–हाइड्रोजन उत्पादन हेतु संभाव्य दूसरी और तीसरी पीढ़ी के फीडस्टॉक के रूप में उपयोग किया गया है।

इसके अतिरिक्त, जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) द्वारा बायोटेक्नोलॉजी इंडस्ट्री रिसर्च असिस्टेंस काउंसिल (बीआईआरएसी) के माध्यम से स्टार्ट–अप्स, सूक्ष्म, लघु एवं मध्यम उद्यमों (एमएसएमई) तथा अकादमिक–उद्योग सहयोगों को जैव प्रौद्योगिकी आधारित समाधानों के विकास, वैधीकरण एवं विनिर्माण हेतु सहायता प्रदान की जाती है।

(ग) भारत सरकार द्वारा भारत को ग्रीन हाइड्रोजन तथा उसके प्रदेयों के उत्पादन, उपयोग और निर्यात के लिए एक वैश्विक केंद्र के रूप में विकसित करने के उद्देश्य से राष्ट्रीय ग्रीन हाइड्रोजन मिशन (एनजीएचएम) का कार्यान्वयन किया जा रहा है।

इस मिशन के अंतर्गत भारत में हाइड्रोजन वैली इनोवेशन क्लस्टर (एचवीआईसी) एवं ग्रीन हाइड्रोजन हब्स की स्थापना के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) द्वारा योजना संबंधी संशोधित दिशानिर्देश जारी किए जा चुके हैं। योजना के घटक–क अर्थात हाइड्रोजन वैली इनोवेशन क्लस्टर (एचवीआईसी) के अंतर्गत जोधपुर हाइड्रोजन वैली, ओडिशा हाइड्रोजन वैली, पुणे हाइड्रोजन वैली और केरल हाइड्रोजन वैली नामक चार परियोजनाओं को हाइड्रोजन वैली इनोवेशन क्लस्टर के रूप में विकसित किया जाएगा।

(घ)

- ये पहलें स्वच्छ ऊर्जा, सतत विनिर्माण और निम्न–कार्बन औद्योगिक प्रक्रियाओं में स्वदेशी क्षमताओं को सुदृढ़ करते हुए भारत की नेट–ज़ीरो प्रतिबद्धताओं एवं ऊर्जा संक्रमण लक्ष्यों में योगदान देती हैं।
- हाइड्रोजन वैली इनोवेशन क्लस्टर (एचवीआईसी) भारत के नेट–ज़ीरो और ऊर्जा संक्रमण लक्ष्यों को सुदृढ़ करने में सहायक है। यह स्थानीय, आद्योपांत ग्रीन हाइड्रोजन प्रणालियों का निर्माण करता है, जो डीकार्बोनाइजेशन को बढ़ावा देने और जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता कम करने में योगदान देती हैं।
- बायो–राइड योजना, जैव–विनिर्माण और बायोफाउंड्री क्षमताओं को बढ़ावा देकर जैव ईंधन, जैव रसायन, एंज़ाइम और संधारणीय सामग्री सहित ऊर्जा–गहन और कार्बन–गहन उत्पादों के लिए जैव–आधारित विकल्पों के विकास को सक्षम बनाती है। इसके अतिरिक्त, डीबीटी ने CO_2 के जैविक रूपांतरण के माध्यम से उद्योग उन्मुख जैव समाधानों को ईंधन, रसायन और सामग्रियों के रूप में विकसित किए जाने की दृष्टि से कार्बन कैप्चर यूटिलाइजेशन इंटीग्रेटेड बायोमैन्युफैक्चरिंग को बढ़ावा दिये जाने हेतु समर्पित एक वर्टिकल क्रियान्वित किया है।
- नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) द्वारा वर्ष 2023 में राष्ट्रीय ग्रीन हाइड्रोजन मिशन (एनजीएचएम) को "हार्ड–टू–अबेइट सेक्टरों का विकार्बनन" करने के उद्देश्य से लॉन्च किया गया। डीबीटी की सेक्शन–8 कंपनी बीआईआरएसी को एनजीएचएम के अंतर्गत प्रायोगिक परियोजनाओं का उपयोग करके ग्रीन हाइड्रोजन के उत्पादन के लिए कार्यान्वयन एजेंसी के रूप में नामित किया गया है। इस पहल के अंतर्गत ग्रीन हाइड्रोजन उत्पादन की नवीन प्रौद्योगिकियों के लिए ₹100 करोड़ तक की वित्तीय सहायता प्रदान की जाएगी। यह पहल वर्ष 2030 तक वार्षिक 5 एमएमटी ग्रीन हाइड्रोजन उत्पादन और वर्ष 2070 तक नेट–ज़ीरो उत्सर्जन लक्ष्यों की प्राप्ति के रोडमैप का अंश है।

****