

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग
लोक सभा
तारांकित प्रश्न संख्या-78
उत्तर दिनांक 04.02.2026 को दिया गया

लघु मॉड्यूलर रिएक्टर का विकास

*78. श्री अनुराग सिंह ठाकुर
श्री जगदम्बिका पाल

क्या प्रधानमंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि :-

- (क) क्या सरकार द्वारा देश की दीर्घकालिक ऊर्जा सुरक्षा हेतु स्वच्छ और विश्वसनीय ऊर्जा के लिए लघु मॉड्यूलर रिएक्टरों (एसएमआर) को प्राथमिकता दी जा रही है;
- (ख) सुरक्षा, अनुकूलता, भूमि की आवश्यकता और दूरस्थ अथवा औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्तता के संदर्भ में पारंपरिक रिएक्टरों की तुलना में लघु मॉड्यूलर रिएक्टरों के प्रमुख फ़ायदों का ब्यौरा क्या है;
- (ग) स्वदेशी लघु मॉड्यूलर रिएक्टरों के डिजाइन, ईंधन चक्र की तैयारी और भारतीय उद्योगों के साथ सहयोग के संबंध में अब तक हुई प्रगति का ब्यौरा क्या है;
- (घ) वर्ष 2047 तक सरकार के 100 गीगावॉट नाभिकीय ऊर्जा क्षमता के लक्ष्य को प्राप्त करने में इन रिएक्टरों से किस प्रकार सहायता मिलने की संभावना है; और
- (ङ) 'शांति' अधिनियम का उद्देश्य देश में लघु मॉड्यूलर रिएक्टरों के अनुसंधान, विकास और तैनाती को किस प्रकार बढ़ावा देना है?

उत्तर

राज्य मंत्री, कार्मिक, लोक शिकायत और पेंशन तथा प्रधानमंत्री कार्यालय (डॉ. जितेन्द्र सिंह)

(क) से (ङ): सदन के पटल पर विवरण प्रस्तुत है।

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग

“लघु मॉड्यूलर रिएक्टर का विकास” के संबंध में श्री अनुराग सिंह ठाकुर व श्री जगदम्बिका पाल द्वारा पूछे गए लोक सभा के तारांकित प्रश्न संख्या 78 के भाग (क) से (ड), जिसका उत्तर दिनांक 04.02.2026 को दिया जाना है, के उत्तर में प्रस्तुत विवरण

- (क) नाभिकीय ऊर्जा को एक स्वच्छ और विश्वसनीय ऊर्जा स्रोत के रूप में परिकल्पित किया गया है। लघु मॉड्यूलर रिएक्टरों (एसएमआर) को ऊर्जा गहन क्षेत्रों में त्वरित विकारबनीकरण के लिए स्वोत्पाद (कैप्टिव) विद्युत संयंत्रों के रूप में प्राथमिकता के आधार पर पूर्व विकसित क्षेत्र (ब्राउनफील्ड) स्थलों पर परिणियोजन, जीवाश्म ईंधन आधारित विद्युत संयंत्रों के पुनः उपयोग और दूर-दराज ऐसे स्थान जो ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए ग्रिड से असंबद्ध हैं वहां पर एसएमआर की तैनाती प्रस्तावित है।
- (ख) एसएमआर औद्योगिक विकारबनीकरण के क्षेत्र में एक आशाजनक प्रौद्योगिकी है, विशेष रूप से जहां पर बिजली की विश्वसनीय और निरंतर आपूर्ति की आवश्यकता है। एसएमआर को बड़े उद्योगों के लिए सेवा समाप्त जीवाश्म ईंधन आधारित विद्युत संयंत्रों के पुनः उपयोग के लिए स्वोत्पाद (कैप्टिव) संयंत्रों के रूप में स्थापित किया जा सकता है। चूंकि उन्नत संरक्षा व्यवस्था के कारण कम अपवर्जित क्षेत्र की आवश्यकता होगी। अतः इससे भूमि की आवश्यकता कम हो जाएगी। वे सेवा समाप्त विद्युत संयंत्रों में, ऑफ ग्रिड क्षेत्रों में भी स्थापित करने के लिए उपयुक्त हैं। एसएमआर को प्रचालन के लचीलेपन को बढ़ाने के लिए लोड फॉलो विशेषताओं के साथ डिजाइन किया जा सकता है। एसएमआर निर्माण में सामान्यतः कम समय लगता है और इसलिए पूंजी लागत भी कम लगती है। उनके डिजाइन को क्रमिक उत्पादन के लिए मानकीकृत किया जा सकता है।
- (ग) नाभिकीय ऊर्जा मिशन के अंतर्गत परमाणु ऊर्जा विभाग (डीईई) की संघटक इकाई भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी), ने हाल ही में एसएमआर के डिजाइन और विकास की पहल की है, अर्थात् :
1. 220 मेगावाट विद्युत क्षमता वाला भारत लघु मॉड्यूलर रिएक्टर (बीएसएमआर-200)। विस्तृत परियोजना रिपोर्ट को अनुमोदन प्रदान कर दिया गया है और वित्तीय संस्वीकृति अभी होनी है। विभिन्न पूर्व-परियोजना गतिविधियाँ प्रगति पर हैं।
 2. 55 मेगावाट विद्युत क्षमता वाला लघु मॉड्यूलर रिएक्टर (एसएमआर-55)। प्रस्ताव को सैद्धांतिक अनुमोदन प्रदान कर दिया गया है और डिजाइन का विवरण तैयार किया जा रहा है। प्रमुख प्रोटोटाइप उपकरणों का डिजाइन और विकास प्रगति पर है।
 3. हाइड्रोजन उत्पादन के लिए 5 MWth क्षमता तक का उच्च तापमान गैस-शीतित रिएक्टर। विस्तृत प्रगति रिपोर्ट (डीपीआर) तैयार कर ली गई है और वित्तीय और प्रशासनिक अनुमोदन प्राप्त किया जा रहा है और डिजाइन का विवरण तैयार किया जा रहा है।

डीई ने स्वदेशी दाबित भारी पानी रिएक्टर (पीएचडब्ल्यूआर) के संबंध में अपने अनुभवों से नाभिकीय ईंधन चक्र के पूरे अग्र एवं पश्च भाग की विशेषज्ञता हासिल कर ली है। इस विशेषज्ञता का उपयोग दाबित पानी आधारित एसएमआर के विकास के लिए किया जा रहा है। हल्के संवर्धित यूरेनियम (एसईयू) को प्रस्तावित एसएमआर के लिए संभावित ईंधन के रूप में माना जाता है। घरेलू ईंधन के संदर्भ में, महत्वपूर्ण नाभिकीय पदार्थों की पुनः प्राप्ति और समग्र नाभिकीय अपशिष्ट की मात्रा को कम करने के लिए भुक्तशेष ईंधन के पुनर्संसाधन का प्रस्ताव है। नाभिकीय अपशिष्ट प्रबंधन की व्यापक अवधारणा अपरिवर्तित रहती है - उपयोगी रेडियोआइसोटोप, यदि कोई हो, की पुनर्प्राप्ति, अपशिष्ट की मात्रा में कमी तत्पश्चात, स्थिर कांचीय मैट्रिक्स में अपशिष्ट का कांचीकरण कर अंतरराष्ट्रीय स्तर पर स्वीकृत प्रथाओं के अनुरूप निगरानी में रखी गई अभियांत्रिकी सुविधाओं में भंडारण के माध्यम से समग्र नाभिकीय अपशिष्ट की मात्रा को कम करना। हालांकि, एसएमआर के संदर्भ में ईंधन अभिविन्यास के आधार पर पुनर्संसाधन प्रौद्योगिकी को पुनः डिजाइन किया जाना है।

डीई के पास अपने डिजाइन और विकास के लिए आवश्यक वैज्ञानिक और तकनीकी जानकारी है और अधिकांश उपकरण भारतीय उद्योगों की विनिर्माण क्षमता के भीतर हैं, जिन्हें बीएआरसी प्रौद्योगिकीय मार्गदर्शन प्रदान कर रहा है।

(घ) एसएमआर को पूर्व विकसित क्षेत्र (ब्राउन फील्ड) स्थलों पर परिनियोजन के लिए विकसित किया जा रहा है, जिसके निम्नलिखित विशिष्ट उद्देश्य हैं:

1. सेवा समाप्त हो रहे जीवाश्म ईंधन आधारित विद्युत संयंत्रों का पुनः उपयोग।
2. ऊर्जा गहन उद्योगों के लिए स्वोत्पाद (कैप्टिव) संयंत्र और
3. दूर-दराज स्थानों के लिए ऑफ-ग्रिड अनुप्रयोग

वर्ष 2047 तक 100 गीगावाट नाभिकीय विद्युत क्षमता का लक्ष्य, 700 मेगावाट विद्युत क्षमता के स्वदेशी पीएचडब्ल्यूआर और हरित क्षेत्र (ग्रीन फील्ड) स्थल पर बड़े क्षमता वाले आयातित उन्नत रिएक्टर डिजाइनों जैसे बड़े रिएक्टरों के परिनियोजन द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। जबकि एसएमआर को ऊर्जा क्षेत्र के तेजी से विकार्षनीकरण के लिए उपयुक्त माना जाता है।

(ङ) शांति अधिनियम किसी भी व्यक्ति को लाइसेंस प्राप्त किए बिना शांतिपूर्ण उपयोगों के लिए नाभिकीय ऊर्जा विकिरण से संबंधित मामलों में अनुसंधान, विकास, डिजाइन और नवोन्मेष करने की अनुमति देता है। इस प्रावधान का उद्देश्य देश में नए रिएक्टर प्रौद्योगिकियों के अनुसंधान, विकास और परिनियोजन को बढ़ावा देना है।