भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग
लोक सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या-1692
उत्तर दिनांक 29/07/2026 को दिया गया

रेडियोधर्मी अपशिष्ट

1692. श्री नवीन जिंदल

क्या प्रधान मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि :-

(क) वर्ष 2019 से राज्य-वार और वर्ष-वार भारत में उपलब्ध रेडियोधर्मी अपशिष्ट प्रबंधन सुविधाओं सहित प्रतिवर्ष उत्पन्न होने वाले रेडियोधर्मी अपशिष्ट की कुल मात्रा कितनी है;

(ख) पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिए रेडियोधर्मी अपशिष्ट के उपचार और निपटान हेतु अपनाई जा रही उन्नत प्रौद्योगिकियों का ब्यौरा क्या है;

(ग) सरकार द्वारा रेडियोधर्मी अपशिष्ट के निपटान तंत्र को सुदृढ़ करके इसका सुरक्षित और प्रभावी प्रबंधन सुनिश्चित करने के लिए क्या कदम उठाए गए हैं;

(घ) यह सुनिश्चित करने के लिए सरकार द्वारा क्या कदम उठाए गए हैं कि भारत का रेडियोधर्मी अपशिष्ट प्रबंधन अंतर्राष्ट्रीय सर्वोत्तम तौर-तरीकों तथा परमाणु सुरक्षा और पर्यावरण संरक्षण के लिए सरकार के व्यापक दृष्टिकोण के अनुरूप हो; और

(ङ) क्या सरकार के पास उच्च-स्तरीय रेडियोधर्मी अपशिष्ट के स्थायी निपटान के लिए कोई दीर्घकालिक योजनाएं हैं तथा गहरे भू-वैज्ञानिक निक्षेपागारों के लिए कोई पहल की जा रही है और यदि हां, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है?

उत्तर

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

(क) सामान्यतः नाभिकीय विद्युत संयंत्रों से उत्पन्न होनेवाला रेडियोसक्रिय ठोस अपशिष्ट, जिसमें संयंत्रों का प्रचालन काल और विकमीशनन के दौरान उत्पन्न अपशिष्ट भी सम्मिलित है, प्रति मेगावाट प्रति वर्ष 0.15 घन मीटर की सीमा के भीतर होता है। निपटान किए गए रेडियोसक्रिय अपशिष्ट की मात्रा और निपटान-स्थल से संबंधित रिकॉर्ड नियमित रूप से परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (एईआरबी) के समक्ष प्रस्तुत किए जाते हैं।

(ख) व (ग) हमारे नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम के प्रारंभ से ही नाभिकीय अपशिष्ट के संरक्षित प्रबंधन को उच्च प्राथमिकता प्रदान की गई है।

भारत सरकार ने परमाणु ऊर्जा (रेडियोसक्रिय अपशिष्टों का संरक्षित निपटान) नियम, 1987 लागू किया है जो रेडियोसक्रिय अपशिष्टों के संरक्षित प्रबंधन और निपटान के लिए कानूनी आवश्यकताओं को

स्थापित करता है। इन नियमों के अनुसार, ऐसी सुविधाएं जहां पर रेडियोसक्रिय अपशिष्ट उत्पन्न होता है, उन्हें रेडियोसक्रिय बहिःस्राव के निस्सरण के लिए एईआरबी से प्राधिकार प्राप्त करना आवश्यक है। प्राधिकरण, अपशिष्ट की मात्रा और सक्रियता को निर्दिष्ट करता है जिसे निर्दिष्ट मार्गों के माध्यम से सुविधा द्वारा निपटान किया जा सकता है। एईआरबी द्वारा निर्दिष्ट रेडियोसक्रिय अपशिष्ट बहिःस्राव की सीमाएं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर अपनाए जाने वाले मानकों और संरक्षित प्रणालियों पर आधारित हैं। एईआरबी द्वारा निर्धारित प्रक्रियाओं और दिशानिर्देशों के अनुसार रेडियोसक्रिय अपशिष्ट प्रबंधन, उपचार, भंडारण और निपटान किया जाना आवश्यक है।

अपशिष्ट प्रबंधन की मूल अवधारणा के अनुसार, किसी भी भौतिक रूप में कोई भी अपशिष्ट को पर्यावरण में तब तक निस्सरित/निपटान नहीं किया जाता है जब तक कि उसे विनियमों से अनुमति प्राप्त नहीं होती, छूट नहीं दी जाती है या अपवर्जित नहीं किया जाता। नाभिकीय विद्युत संयंत्रों और ईंधन चक्र के पश्च-भाग से निकलने वाले रेडियोसक्रिय अपशिष्ट के प्रबंधन के लिए एक व्यापक रेडियोसक्रिय अपशिष्ट प्रबंधन स्थापित किया गया है। नाभिकीय विद्युत संयंत्रों के प्रचालन और अनुरक्षण गतिविधियों के दौरान गैसीय, तरल और ठोस रूप में नाभिकीय अपशिष्ट उत्पन्न होते हैं। (क) गैसीय अपशिष्ट का उपचार उसके उत्पन्न होने के स्रोत पर ही किया जाता है। सक्रिय चारकोल पर अधिशोषण और उच्च दक्षता वाले कणिकीय वायु फिल्टर द्वारा निस्यंदन जैसी उपयोग की जाने वाली तकनीकों का उपयोग किया जाता हैं। (ख) द्रव अपशिष्ट प्रवाहों का उपचार उसके स्वरूप, मात्रा और रेडियोसक्रियता सामग्री के आधार पर विभिन्न तकनीकों जैसे निस्यंदन, अधिशोषण, रासायनिक उपचार, वाष्पीकरण, आयन विनिमय, रिवर्स ऑस्मोसिस आदि द्वारा किया जाता है। (ग) नाभिकीय विद्युत संयंत्रों के प्रचालन और अनुरक्षण के दौरान उत्पन्न रेडियोसक्रिय ठोस अपशिष्टों को पृथक कर, निपटान से पहले इसके आयतन को कम कर दिया जाता है। अपशिष्ट का निपटान विशेष रूप से निर्मित संरचनाओं जैसे पत्थर से बनी खाईयों, प्रबलित कंक्रीट की खाईयों और टाइल छिद्रों में किया जाता है। ये निपटान संरचनाएं अभिगम-नियंत्रित क्षेत्रों में भूमि के ऊपर और भूमिगत दोनों जगह स्थित हैं और रेडियोसक्रियता के प्रभावी संरोधन को सुनिश्चित करने के लिए बहु-रोधी सिद्धांत के आधार पर डिज़ाइन की गई हैं। जिन क्षेत्रों में निपटान संरचनाएं स्थित हैं, उन स्थानों को, नियोजित तरीके से तैयार किए गए बोर-वेल की मदद से नियमित रूप से भूमिगत मृदा और पानी के नमूनों के मॉनीटरन द्वारा, लगातार निगरानी में रखा जाता है ताकि निपटान किए गए अपशिष्ट में मौजूद रेडियोसक्रियता के प्रभावी रोध की पुष्टि की जा सके। विभिन्न स्थलों पर निपटान क्षेत्रों की निगरानी से अब तक यह पुष्टि हुई है कि निपटान प्रणाली की प्रभावशीलता, निपटान किए अपशिष्ट के संरोधन के लिए उच्च स्तरीय है। ऐसे निपटाए गए अपशिष्ट से रेडियोसक्रियता जारी होने की कोई घटना नहीं हुई है। निपटान किए गए अपशिष्ट से जनता या पर्यावरण पर विकिरण का कोई प्रभाव नहीं देखा गया है।

भुक्तशेष ईंधन के पुनर्संसाधन के दौरान उत्पन्न उच्च स्तरीय रेडियोसक्रिय अपशिष्ट को कांचीकरण नामक प्रक्रिया के माध्यम से कांच में परिवर्तित किया जाता है। कांचित अपशिष्ट को अंतर्राष्ट्रीय परमाणु

ऊर्जा एजेंसी (आईएईए) के दिशानिर्देशों के अनुसार अंतर्राष्ट्रीय प्रणालियों के अनुरूप एक ठोस भंडारण निगरानी सुविधा में अंतरिम अवधि के लिए भंडारित किया जाता है।

अपशिष्ट पृथकन पर आधारित तकनीकी प्रगति से स्वास्थ्य देखभाल अनुप्रयोगों के लिए उपयोगी रेडियो-आइसोटोप जैसे सीज़ियम-137 (Cs-137), रुथेनियम-106 (Ru-106) और स्ट्रॉंशियम-90 (Sr-90) का पृथक्करण और पुनर्प्राप्ति को संभव हुई है। मूल्यवान रेडियोन्यूक्लाइड की पुनर्प्राप्ति के अलावा, पृथकन तकनीक से कांच मैट्रिक्स में स्थिरीकरण से पहले एक्टिनाइड सहित दीर्घ-जीवी रेडियोआइसोटोप का पृथक्करण संभव हुआ है। पृथकन प्रौद्योगिकी से भंडारित किए जाने वाले अवशिष्ट अपशिष्ट की मात्रा में पर्याप्त कमी आई है।

(घ) परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) सर्वोत्तम प्रणालियों के अनुसार रेडियोसक्रिय अपशिष्ट के सुरक्षित प्रबंधन को सुनिश्चित करने के लिए प्रतिबद्ध है। नाभिकीय अपशिष्टों का, परमाणु ऊर्जा (रेडियोसक्रिय अपशिष्टों का सुरक्षित निपटान) नियम 1987 के प्रावधानों के अनुसार सुरक्षित रूप से प्रबंधन/निपटान किया जाता है। देश में अपशिष्ट प्रबंधन के लिए नियामक ढांचे अंतर्राष्ट्रीय सर्वोत्तम प्रणालियों के अनुरूप हैं और आईएईए दिशानिर्देशों के अनुसार हैं।

इसके अलावा, विभिन्न पर्यावरणीय मैट्रिक्स के नियमित मॉनीटर के लिए और नाभिकीय सुविधा के प्रचालन से पहले दर्ज किए गए आधारभूत विकिरण स्तर से तुलना करने के लिए सभी परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में पर्यावरण सर्वेक्षण प्रयोगशालाएं (ईएसएल) स्थापित की गई हैं। नियामक सीमाओं के अनुपालन को सुनिश्चित करने के लिए, सुविधाओं से निकलने वाले बहिःस्रावों का वातावरण में निर्मुक्ति से पहले उपचार और मॉनीटर किया जाता है।

(ङ) डीएई बंद ईंधन चक्र का अनुसरण कर रहा है जहां घरेलू स्रोत से प्राप्त भुक्तशेष ईंधन को संसाधन की सामग्री माना जाता है। भुक्तशेष ईंधन के अधिकांश उपयोगी घटकों को भावी रिएक्टरों के लिए ईंधन के रूप में पुन: संसाधित किया जाता है। पुनर्संसाधन के दौरान उत्पन्न उच्च स्तरीय रेडियोसक्रिय अपशिष्ट को कांचीकरण नामक प्रक्रिया के माध्यम से काचित कांच में परिवर्तित किया जाता है। पृथकन प्रौद्योगिकियों के विकास से एक्टिनाइड्स सहित दीर्घ-जीवी रेडियोसक्रिय घटकों का पृथक्करण और समाजिक अनुप्रयोग हेतु उच्च स्तरीय रेडियोसक्रिय अपशिष्ट से उपयोगी रेडियोआइसोटोप का निष्कर्षण संभव हुआ है, जिसके कारण कांचीकरण से पहले अपशिष्ट-मात्रा पर्याप्त कम हो जाती है और जिसने निकट भविष्य में गहरे भूवैज्ञानिक भंडार की आवश्यकता को समाप्त कर दिया है।

*****