भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग
16.08.2012 को राज्य सभा में
पूछा जाने वाला अतारांकित प्रश्न संख्या : 623

नाभिकीय ईंधन के रूप में थोरियम की उपलब्धता

623. श्री वी.पी. सिंह बदनौर:

क्या प्रधान मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि:

(क) देश में नाभिकीय ईंधन के रूप में कितना थोरियम उपलब्ध होने का आकलन किया गया है;

(ख) थोरियम का नाभिकीय ईंधन के रूप में इस्तेमाल करने के लिए किए जाने वाले अनुसंधान में क्या प्रगति हुई है; और

(ग) भारत में नाभिकीय विद्युत केन्द्रों/संयंत्रों में थोरियम को नाभिकीय ईंधन के रूप में कब उपयोग में लाया जाएगा?

उत्तर

राज्य मंत्री, कार्मिक, लोक शिकायत और पेंशन तथा प्रधान मंत्री कार्यालय
(श्री वी. नारायणसामी)

(क) भारत में थोरियम के संसाधनों का प्रचुर भंडार उपलब्ध है जो देश के पूर्वी और पश्चिमी तटवर्ती क्षेत्रों तथा केरल, तमिलनाडु, ओडिशा, आंध्र प्रदेश, पश्चिम बंगाल, झारखंड और छत्तीसगढ़ के कुछ भागों के अंत:स्थलीय प्लेसरों के साथ-साथ पुलिन बालू प्लेसर निक्षेपों में खनिज मोनाज़ाइट में पाए जाते हैं। परमाणु खनिज अन्वेषण तथा अनुसंधान निदेशालय (एएमडी) ने इन क्षेत्रों में अन्वेषण किए हैं जिससे 10.70 मिलियन मीटरी टन मोनाजाइट के विशाल संसाधनों का पता लगा है, और उनमें 0.963 मिलियन मीटरी टन (9,63,000 मीटरी टन) थोरियम ऑक्साइड (ThO_2) (भारतीय मोनाज़ाइट में औसतन लगभग 9 से 10% थोरियम ऑक्साइड विद्यमान होता है) पाया गया है। 0.963 मिलियन मीटरी टन थोरियम ऑक्साइड (ThO_2) में से लगभग 8,46,477 मीटरी टन थोरियम धातु प्राप्त की जा सकती है।

परमाणु खनिज अन्वेषण तथा अनुसंधान निदेशालय द्वारा आज की तारीख तक पता लगाए गए मोनाज़ाइट का राज्य-वार भंडार निम्नानुसार है:

राज्य	मोनाज़ाइट
केरल*	1.51
तमिलनाडु	2.16
आंध्र प्रदेश	3.74
ओडिशा	1.85
पश्चिम बंगाल	1.22
बिहार	0.22
कुल	**10.70**

*झील और समुद्र तल के संसाधनों सहित।

(ख) भारत के नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम में थोरियम की प्रधान भूमिका है। इस कार्यक्रम की शुरूआत से ही, थोरियम के उपयोग से संबंधित विभिन्न पहलुओं के बारे में कार्य किया गया है, जिसमें थोरियम का खनन और निष्कर्षण, ईंधन का संविरचन, रिएक्टरों में किरणन, पुनर्संसाधन और पुनर्संविरचन शामिल है।

थोरियम का नाभिकीय ईंधन के रूप में उपयोग करने के क्षेत्र में किए गए अनुसंधान कार्य निम्नलिखित हैं:

2/-

- पाउडर गुटिका मार्ग के माध्यम से थोरियम ईंधन का संविरचन सुप्रमाणित किया जा चुका है। 'साइरस' और 'ध्रुव', दाबित भारी पानी रिएक्टरों (पीएचडब्ल्युआर्ज) के लिए, और फास्ट ब्रीडर टेस्ट रिएक्टर (एफबीटीआर) के लिए समाच्छादी समुच्चयों के वास्ते कुछ टन ईंधन का संविरचन किया गया है। अनुसंधान रिएक्टरों में किरणन के लिए थोरियम-प्लूटोनियम (Th-Pu) के मिश्रित ऑक्साइडों को उपयोग में लाकर कुछ पिनों का संविरचन किया गया है।

- दाबित भारी पानी रिएक्टरों के प्रारंभिक क्रोड में थोरिया (थोरियम ऑक्साइड) के बंडलों का इस्तेमाल किया जाता है। 'साइरस' और 'ध्रुव' अनुसंधान रिएक्टरों, दाबित भारी पानी रिएक्टरों और परीक्षण के तौर पर किए गए किरणन में थोरिया युक्त ईंधन का किरणन संबंधी अनुभव संतोषजनक रहा है।

- यूरेनियम-233 प्राप्त करने के लिए 'साइरस' के थोरिया पिनों को पुनर्संसाधित किया गया है। प्राप्त किए गए यूरेनियम-233 को 'कामिनी' रिएक्टर, जोकि 30 किलोवाट प्रति घंटा क्षमता वाला एक छोटा अनुसंधान रिएक्टर है, के लिए ईंधन के रूप में संविरचित किया गया है। यह रिएक्टर, जोकि विश्व का एकमात्र रिएक्टर है, इस समय यूरेनियम-233 आधारित ईंधन के साथ प्रचालित किया जा रहा है, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र (आईजीसीएआर), कलपाक्कम में प्रचालनरत है।

- दाबित भारी पानी रिएक्टरों में किरणित थोरिया बंडलों में से एक बंडल की, किरणोपरांत जांच भी रिएक्टर भौतिकी अभिकलन के वैधीकरण के लिए की गई है।

- ईंधन के प्रबंधन, रिएक्टर के नियंत्रण और ईंधन का उपयोग करने के संबंध में, विभिन्न किस्म के रिएक्टरों में थोरियम का उपयोग करने के बारे में अध्ययन किए गए हैं।

- वाणिज्यिक स्तर पर थोरियम का उपयोग करने संबंधी प्रौद्योगिकी को समय पर निदर्शित करने के लिए, भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र ने एक प्रगत भारी पानी रिएक्टर (एएचडब्ल्युआर) का डिज़ायन तैयार किया है। 300 मेगावाट-ई क्षमता वाला प्रगत भारी पानी रिएक्टर विशेष रूप से थोरियम का वाणिज्यिक रूप से उपयोग करने के उद्देश्य से निर्मित किया गया है जिसमें उसकी लगभग दो तिहाई विद्युत यूरेनियम-233 के विखंडन से उत्पादित की जा रही है। इस रिएक्टर की सभी नाभिकीय प्रणालियों का डिज़ायन पूरा कर लिया गया है और संबद्ध पुष्टिकारक अनुसंधान तथा विकास संबंधी कार्य बहुत प्रगत अवस्था में हैं।

- प्रगत भारी पानी रिएक्टर (एएचडब्ल्युआर) के लिए एक क्रांतिक सुविधा वर्ष 2008 में कमीशन की गई और उसका उपयोग, प्रगत भारी पानी रिएक्टर की भौतिक डिज़ायन संबंधी विशिष्टताओं के और आगे वैधीकरण हेतु परीक्षण करने के लिए किया जा रहा है।

ा) भारत के नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम के तीसरे चरण में, यूरेनियम-233-थोरियम आधारित रिएक्टरों का उपयोग करने की परिकल्पना की गई है जोकि कई शताब्दियों तक देश को ऊर्जा के मामले में आत्म-निर्भरता प्रदान करेगा। लेकिन थोरियम की भौतिक विशिष्टताओं की वजह से केवल थोरियम को इस्तेमाल में लाकर नाभिकीय रिएक्टर का निर्माण करना संभव नहीं है। थोरियम को ईंधन के रूप में उपयोग में लाने से पूर्व इसे रिएक्टर में यूरेनियम -233 के रूप में परिवर्तित करना पड़ता है। तथापि, भारत, फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों में यूरेनियम के किरणन द्वारा प्लूटोनियम के उत्पादन को प्राथमिकता देता है, क्योंकि थोरियम युक्त ईंधन की तुलना में फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों में प्लूटोनियम/यूरेनियम का उपयोग करने की संभावना काफी अधिक है।

अत: भारत के नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम में तेजी से प्रगति हासिल करने के लिए, कार्यक्रम का दूसरा चरण फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों में प्लूटोनियम और यूरेनियम आधारित ईंधन का उपयोग करने पर आधारित है।

इन कारणों की वजह से, थोरियम को बड़े पैमाने पर उपयोग में लाने को दूसरे चरण के अंतिम भाग तक स्थगित करना पड़ेगा। विद्युत का उत्पादन करने के लिए, थोरियम को मुख्यत: तीसरे चरण में उपयोग में लाया जाएगा। फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों को वाणिज्यिक रूप से प्रचालित करने के 3 से 4 दशकों बाद थोरियम को बड़े पैमाने पर अल्प-द्विगुणन अवधि में इस्तेमाल में लाने की आशा है।

****