

भारतीय परमाणु संयंत्रों से रेडियोधर्मी नरिवहन

प्रलिस के लयि:

भारतीय परमाणु संयंत्रों से नयूनतम रेडयोधर्मी नरिवहन, [भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र \(BARC\)](#), [परमाणु वखिंडन](#), रेडयोधर्मी नरिवहन के नहितार्थ ।

मेन्स के लयि:

भारतीय परमाणु संयंत्रों से नयूनतम रेडयोधर्मी नरिवहन, परयावरण प्रभाव आकलन ।

[स्रोत: द हट्टि](#)

चर्चा में क्यो?

हाल ही में [भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र \(BARC\)](#) के शोधकर्त्ताओं ने एक वश्लेषण में पाया है कभारतीय परमाणु संयंत्रों से रेडयोधर्मी नरिवहन नयूनतम हो गया है ।

- शोधकर्त्ताओं ने 20 वर्षों (वर्ष 2000-2020) की अवध में भारत के छह परमाणु ऊर्जा संयंत्रों से रेडयोडॉजकिल डेटा का वश्लेषण कया ।

नोट: रेडयोधर्मी नरिवहन का तात्पर्य मानव गतविधियों के परणामस्वरूप परयावरण में रेडयोधर्मी पदार्थों की रहिई से है, जो **आमतौर पर परमाणु ऊर्जा संयंत्रों, अनुसंधान ररिक्टर्स या रेडयोधर्मी सामग्रियों से जुडी अन्य औद्योगिकि प्रक्रयियों** जैसी परमाणु सुवधियों से होती है ।

No reason to worry

Minimal public doses underscore the safe operation of Indian nuclear power plants

■ Radiological data of 20 years (2000-2020) from six Indian nuclear power plants were analysed; for the Kudankulam Nuclear Power Station, the data were from 2013 to 2020

■ The study focussed only on the concentrations of fission products and neutron-activated nuclides values within 5 km of each nuclear plant; the monitored values were “insignificant” beyond 5 km radius

■ Fission product noble gases, Argon 41, radioiodine, particulate radionuclides — cobalt-60, strontium-90, caesium-137 — and tritium released as gaseous waste were studied

■ The liquid discharge consists of fission product radionuclides — radioiodine, tritium, strontium-90, caesium-137 — and activation products like cobalt-60

■ In air particulates, the average radionuclides and the average iodine-131 activity concentration were below 1 mBq per cubic metre. For caesium-137 and strontium-90, the average concentrations were below 10 mBq per cubic metre

■ In rivers and lakes, caesium-137 and strontium-90 concentrations were below 5 mBq per litre; the concentration was less than 50 mBq per litre in sea water near the nuclear plants



भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र

- BARC महाराष्ट्र के मुंबई में स्थित भारत की प्रमुख परमाणु अनुसंधान केंद्र है।
- यह एक बहु-अनुशासनात्मक अनुसंधान केंद्र है जिसमें उन्नत अनुसंधान और विकास के लिये व्यापक बुनियादी ढाँचा उपलब्ध है।
- इसका उद्देश्य मुख्य रूप से परमाणु ऊर्जा के शांतपूरण अनुप्रयोगों के तहत वदियुत् उत्पादन करना है।

वशिलेषण के मुख्य नषिकर्ष क्या हैं?

- न्यूनतम पर्यावरणीय प्रभाव:
 - परमाणु संयंत्रों से निकलने वाले रेडियोधर्मी नषिवहन का पर्यावरण पर न्यूनतम प्रभाव पाया गया।
 - 5 कमी. के दायरे से परे वखिंडन उत्पादों की सांद्रता उपयोग किये गए उपकरणों की न्यूनतम पता लगाने योग्य गतविधि से कम रही है, जिसका अर्थ है किमॉनटरि किये गए मान "महत्त्वहीन" हैं।
- रेडियोधर्मी नषिवहन के प्रकार:
 - वायुमंडल में छोड़े गए गैसीय अपशषिट में वखिंडन उत्पाद उत्कृषट गैसैं, आर्गन 41, रेडियोआयोडीन और कण रेडियोन्यूक्लाइड (कोबाल्ट-60, स्ट्रॉटियम-90, सीज़ियम-137 और ट्रटियम) शामिल हैं।
 - तरल नषिवहन में वखिंडन उत्पाद रेडियोन्यूक्लाइड, रेडियोआयोडीन, ट्रटियम, स्ट्रॉटियम -90, सीज़ियम-137 और कोबाल्ट-60 जैसे सकरयिण उत्पाद शामिल होते हैं।
 - रेडियोधर्मी नषिवहन कठोर रेडियोलॉजिकल और पर्यावरण नषियामक व्यवस्थाओं का पालन करते हुए, तनुकरण तथा फ़ैलाव के माध्यम से कयिा जाता है।

- **वायु कण:**
 - सभी सात परमाणु संयंत्रों में वायु कणों में औसत सकल अल्फा गतिविधि **0.1 मेगाबेक्यूरेल (mBq) प्रति घन मीटर से कम** थी।
 - वायुमंडल में धूल के कणों की अत्यधिक मात्रा के कारणवश **नरौरा परमाणु ऊर्जा स्टेशन, उत्तर प्रदेश** का प्रदर्शन खराब रहा।
- **वर्षिण मार्कर सांद्रता:**
 - सभी संयंत्रों पर वायु कणों में रेडियोन्यूक्लाइड (आयोडीन-131, सीज़ियम-137 तथा स्ट्रॉटियम-90) की औसत सांद्रता 1 mBq प्रति घन मीटर से कम थी।
 - परमाणु संयंत्रों के निकट नदियों, झीलों तथा समुद्री जल में **सीज़ियम-137 एवं स्ट्रॉटियम-90** की सांद्रता नरिदषिण स्तर से कम थी।
- **तलछट सांद्रता:**
 - तलछट में सीज़ियम-137 तथा स्ट्रॉटियम-90 की सांद्रता प्राकृतिक तलछट में पाए जाने वाले मूल्यों की सांख्यिकीय भिन्नता के समान थे और साथ ही यह जमाव अथवा संचय की किसी प्रवृत्ति से मुक्त था।
- **ट्रिटियम की मौजूदगी:**
 - **कुडनकुलम परमाणु ऊर्जा स्टेशन** के अतिरिक्त सभी संयंत्रों पर ट्रिटियम न्यूनतम पता लगाने योग्य गतिविधि से ऊपर पाया गया।
 - राजस्थान परमाणु ऊर्जा स्टेशन में ट्रिटियम की सांद्रता अपेक्षाकृत अधिक थी।

नषिकर्षों का क्या महत्त्व है?

- ये नषिकर्ष भारत के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम को आगे बढ़ाने की प्रतिबद्धता को सुदृढ़ करने के लिये संभावित मार्ग प्रदान करते हैं। न्यूनतम सार्वजनिक प्रभाव भारतीय परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के सुरक्षित संचालन को रेखांकित करती है।

रेडियोधर्मी वसिर्जन के क्या प्रभाव हैं?

- **पर्यावरणीय प्रभाव:**
 - पर्यावरण में उत्सर्जित रेडियोधर्मी पदार्थ पारस्थितिक तंत्र असंतुलित कर सकते हैं जिससे पौधों, जानवरों और सूक्ष्मजीवों की स्थिति प्रभावित हो सकती है।
 - रेडियोधर्मी कण **मृदा तथा तलछट पर जमा हो सकते हैं** जिससे प्रदूषण उत्पन्न हो सकता है। जल निकायों में रेडियोधर्मी पदार्थ जमा होने से संभावित रूप से जलीय जीवन प्रभावित हो सकते हैं।
 - **वर्ष 1986** में घटित **चेरनोबल दुर्घटना** में वायुमंडल में अत्यधिक मात्रा में रेडियोधर्मी कण उत्सर्जित हुए। ये कण मृदा तथा जल निकायों पर जमा हो गए जिससे **बड़े पैमाने पर प्रदूषण** संचरित हुआ। निकटवर्ती प्रपियात (Pripyat) नदी एवं उसकी सहायक नदियाँ प्रदूषित हुईं जिससे जलीय जीवन प्रभावित हुआ।
- **मानव स्वास्थ्य संबंधी चिंताएँ:**
 - रेडियोधर्मी वसिर्जन से संबद्ध क्षेत्र की आबादी **आयनीकृत विकिरण के संपर्क** में आ सकती है। लंबे समय तक अथवा उच्च स्तर के संपर्क में रहने से कैंसर सहित विकिरण संबंधी स्वास्थ्य समस्याओं का खतरा बढ़ सकता है।
 - लोग विशेष रूप से दूषित वायु, जल अथवा भोजन के माध्यम से **रेडियोधर्मी कणों को श्वसन के माध्यम से ग्रहण कर सकते हैं**। इससे आंतरिक रूप से विकिरण का जोखिम हो सकता है।
 - **चेरनोबल दुर्घटना** में श्रमिकों तथा स्थानीय निवासियों सहित प्रभावित आबादी में **आयोडीन-131** की मौजूदगी के कारण **थायराइड कैंसर की दर में वृद्धि** हुई।
- **दीर्घकालिक स्वास्थ्य जोखिम:**
 - स्ट्रॉटियम-90 और सीज़ियम-137 जैसे कुछ रेडियोधर्मी पदार्थों के संपर्क में आने से **कैंसर का खतरा बढ़** जाता है, यदि यह संपर्क लंबे समय तक रहता है।
 - आयनीकृत विकिरण संभावित रूप से आनुवंशिक उत्परिवर्तन का कारण बन सकते हैं, जिससे भावी पीढ़ियों में वंशानुगत विकारों का खतरा बढ़ जाता है।
- **कृषि एवं खाद्य शृंखला पर प्रभाव:**
 - यदि रेडियोधर्मी पदार्थ **खाद्य शृंखला में प्रवेश** करते हैं, तो कृषि उत्पाद और पशुधन दूषित हो सकते हैं, जिससे उपभोक्ताओं के लिये जोखिम पैदा हो सकता है।
 - **वर्ष 2011 की फुकुशिमा परमाणु आपदा** में, परमाणु विकिरण ने चावल और मछली जैसे कृषि उत्पादों को दूषित कर दिया, जिससे खाद्य सुरक्षा के बारे में चिंताएँ बढ़ गईं।
- **आर्थिक परिणाम:**
 - रेडियोधर्मी रिसाव के संपर्क में आने वाले **परमाणु रिएक्टरों के आसपास** की संपत्तिका मूल्य सुरक्षा चिंताओं के परिणामस्वरूप गिर सकता है।
 - रेडियोधर्मी रिसाव की लगातार घटनाएँ **परमाणु उद्योग की प्रतिष्ठा को नुकसान** पहुँचा सकती हैं, जिसका वित्त पोषण और नई परियोजना के निर्माण पर असर पड़ सकता है।
 - **थ्री माइल आइलैंड दुर्घटना (1979)** ने परमाणु ऊर्जा में जनता के विश्वास को कम करने में योगदान दिया, जिससे नियामक जाँच में वृद्धि हुई और संयुक्त राज्य अमेरिका में नई परमाणु परियोजनाओं के विकास में मंदी आई।

सुरक्षित रेडियोधर्मी नरिवहन से संबंधित पहल क्या हैं?

- **अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन एवं समझौते:**
 - परमाणु दुर्घटना की पूर्व सूचना पर **कन्वेंशन:** यह वर्ष 1986 में **अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (International Atomic**

[Energy Agency - IAEA](#) द्वारा अपनाई गई एक संधि है।

- संधि के अनुसार, सरकारों को किसी भी परमाणु दुर्घटना की तत्काल सूचना देनी होगी जो अन्य देशों को प्रभावित कर सकती है।
- पर्युक्त ईंधन प्रबंधन की सुरक्षा और रेडियोधर्मी अपशष्टि प्रबंधन की सुरक्षा पर संयुक्त सम्मेलन: यह IAEA की वर्ष 1997 की संधि है। यह वैश्विक स्तर पर रेडियोधर्मी अपशष्टि प्रबंधन को नरिधारति करने वाली पहली संधि थी।
 - इसका उद्देश्य दुर्घटनाओं की रोकथाम और संभावित रेडियोलॉजिकल खतरों को कम करने सहित पर्युक्त ईंधन प्रबंधन तथा रेडियोधर्मी अपशष्टि प्रबंधन की सुरक्षा को नरिधारति करना है।
- परमाणु सुरक्षा पर सम्मलेन (convention on nuclear security- CNS): CNS एक कानूनी रूप से बाध्यकारी संधि है जिसे वर्ष 1994 में अपनाया गया था और इसका उद्देश्य परमाणु ऊर्जा संयंत्रों की सुरक्षा सुनिश्चित करना है। CNS एक प्रोत्साहन-आधारित संधि है जिसके लिये राज्यों को परमाणु सुरक्षा के लिये एक नियामक ढाँचा स्थापित करने और बनाए रखने की आवश्यकता होती है। CNS का उद्देश्य व्यक्तियों, समाज और पर्यावरण को आयनकारी विकिरण के हानिकारक प्रभावों से बचाना भी है।
- रेडियोधर्मी अपशष्टि और व्यय ईंधन प्रबंधन पर यूरोपीय संघ (European Union- EU) के नरिदेश: यूरोपीय संघ के देशों को (EU) रेडियोधर्मी अपशष्टि और व्यय किये गए ईंधन प्रबंधन नरिदेश के लिये एक राष्ट्रीय नीति की आवश्यकता है।
 - नरिदेश में देशों को इन पदार्थों के प्रबंधन के लिये राष्ट्रीय कार्यक्रम तैयार करने और इसे लागू करने की भी आवश्यकता है।

■ भारत की पहल:

- परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड (Atomic Energy Regulatory Board- AERB): AERB भारत में परमाणु और विकिरण सुरक्षा के लिये नियामक निकाय के रूप में कार्य करती है। यह रेडियोधर्मी नरिर्वहन के उपायों सहित परमाणु सुविधाओं के सुरक्षित संचालन को सुनिश्चित करने के लिये नियमों, दिशा-नरिदेशों और मानकों को स्थापित कर उन्हें लागू करता है।
- पर्यावरणीय प्रभाव आकलन (Environmental Impact Assessment- EIA): ऊर्जा संयंत्रों सहित परमाणु परियोजनाएँ पर्यावरणीय प्रभाव के सख्त आकलन के अधीन हैं। ये आकलन किसी परियोजना को मंजूरी देने से पूर्व रेडियोधर्मी अपशष्टि के नसिसरण सहित संभावित पर्यावरणीय और स्वास्थ्य प्रभावों का भी मूल्यांकन करते हैं।
- प्रवाह उपचार और तनुकरण (मंदन): परमाणु सुविधाएँ नसिसरण से पूर्व तरल रेडियोधर्मी अपशष्टि का प्रबंधन करने के लिये प्रवाह उपचार प्रणाली का उपयोग करती हैं। नसिसरण प्रक्रिया में रेडियोधर्मी पदार्थों की सांद्रता को कम करने के लिये प्रायः तनुकरण और प्रकीरण तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

??????????:

Q. कुछ लोगों का सोचना है कि तेज़ी से बढ़ रही ऊर्जा की ज़रूरत पूरी करने के लिये भारत को थोरियम को नाभकीय ऊर्जा के भवषिय के ईंधन के रूप में विकसित करने के लिये शोध और विकास करना चाहिये। इस संदर्भ में थोरियम यूरेनियम की तुलना में कैसे अधिक लाभकारी है? (2012)

1. प्रकृति में यूरेनियम की तुलना में थोरियम के कहीं अधिक भण्डार हैं।
2. उत्खनन-प्राप्त खनजि से मिलने वाली प्रती इकाई द्रव्यमान ऊर्जा की तुलना की जाए, तो थोरियम, प्राकृतिक यूरेनियम की तुलना में, कहीं अधिक ऊर्जा उत्पन्न करता है।
3. थोरियम, यूरेनियम की तुलना में, कम नुकसानदेह अपशष्टि उत्पादित करता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

उत्तर: (d)

Q. नमिनलखिति में से कसि देश में वषिव में यूरेनियम का सबसे बड़ा भंडार है? (2009)

- (a) ऑस्ट्रेलिया
- (b) कनाडा
- (c) रूसी संघ
- (d) संयुक्त राज्य अमेरिका

उत्तर: (a)

