सौर पैनल का जीवन समाप्त होने के बाद: पुनर्चक्रण और जवाबदेही

समाचार-संदर्भ: 2026-11-05 | **प्रकाशन:** 7 नवंबर 2026

मुख्य परीक्षा: GS-III: ऊर्जा, पर्यावरण और चक्रीय अर्थव्यवस्था



मौलिक प्रतीकात्मक चित्र: pcsmantra.com

खबरों में क्यों

5 नवंबर 2026 को नवीकरणीय ऊर्जा से जुड़े एक कार्यक्रम के बाद केंद्रीय मंत्री ने बताया कि सरकार सौर मॉड्यूल के अपशिष्ट के पुनर्चक्रण के लिए दिशानिर्देश तैयार कर रही है। मंत्रालय के अनुसार हितधारकों से विचार-विमर्श भी हुआ है। यह **तैयारी की घोषणा** है, नए अंतिम नियम लागू हो जाने का प्रमाण नहीं। सौर क्षमता बढ़ने के साथ पुराने, टूटे और बदले गए पैनलों की व्यवस्था भी ऊर्जा-नीति का हिस्सा बनती जा रही है।

सौर अपशिष्ट क्या है

सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल प्रकाश को बिजली में बदलता है। उपयोग समाप्त होने, क्षति पहुँचने या क्षमता घटने पर हटाए गए मॉड्यूल, पैनल, सेल और उनके हिस्से सौर अपशिष्ट बन सकते हैं। इनसे काँच, धातु और कुछ अन्य सामग्री वापस प्राप्त की जा सकती है। लेकिन काँच, धातु, पॉलिमर और सेल को सुरक्षित तथा आर्थिक ढंग से अलग करना साधारण कबाड़-छँटाई से अधिक जटिल काम है।

पुनर्चक्रण: अपशिष्ट से सामग्री निकालकर दोबारा उत्पादन में उपयोग करना। **चक्रीय अर्थव्यवस्था:** उत्पादन, उपयोग, मरम्मत, पुनः उपयोग और सामग्री-वापसी को इस तरह जोड़ना कि संसाधन का मूल्य लंबे समय तक बना रहे।

PCSMANTRA.COM

पहले से कौन-सा ढाँचा मौजूद है

यह कहना गलत होगा कि भारत में सौर अपशिष्ट के लिए कोई नियम नहीं है। **ई-अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2022 के अध्याय V** में सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल, पैनल और सेल के लिए प्रावधान हैं। CPCB की **मार्च 2026, संस्करण 1.0** मार्गदर्शिका सुरक्षित भंडारण और संभाल के विषय में तकनीकी दिशा देती है। उसमें पंजीकरण, अपशिष्ट को 2034-35 तक निर्धारित व्यवस्था में सुरक्षित रखने, वार्षिक विवरण और अन्य अनुपालन का उल्लेख है।

उसी मार्गदर्शिका में स्पष्ट है कि सामान्य ई-अपशिष्ट की तरह के पुनर्चक्रण-लक्ष्य फिलहाल सौर फोटोवोल्टिक अपशिष्ट पर लागू नहीं हैं। इसलिए सामान्य ई-अपशिष्ट का लक्ष्य प्रतिशत उठाकर सौर उद्योग पर लागू बताना गलत होगा। नए पुनर्चक्रण ढाँचे की घोषणा और मौजूदा सुरक्षित भंडारण-नियम अलग चरण हैं।

भंडारण और पुनर्चक्रण में अंतर

भंडारण का उद्देश्य टूटने, रिसाव, आग और अनियंत्रित निपटान के खतरे घटाते हुए सामग्री सुरक्षित रखना है। **पुनर्चक्रण** का उद्देश्य उपयोगी सामग्री निकालना और शेष अवशेष का सुरक्षित निपटान करना है। अच्छा भंडारण जरूरी है, लेकिन वह अंतिम समाधान नहीं। दूसरी ओर बिना क्षमता और गुणवत्ता-मानकों के जल्दबाजी में पुनर्चक्रण करना भी पर्यावरणीय नुकसान बढ़ा सकता है।

मुख्य चुनौतियाँ

- **संग्रह:** बड़े सौर पार्क और अलग-अलग छतों पर लगे पैनलों के संग्रह की लागत अलग है।
- **तकनीक:** सामग्री की परतों को अलग करना और पर्याप्त शुद्धता हासिल करना जरूरी है।
- **आर्थिक व्यवहार्यता:** सामग्री का मूल्य, परिवहन और प्रक्रिया की लागत के मुकाबले पर्याप्त होना चाहिए।
- **अनौपचारिक निपटान:** असुरक्षित तोड़फोड़ और खुले में फेंकना श्रमिक तथा स्थानीय पर्यावरण के लिए जोखिम पैदा करते हैं।
- **डेटा:** वास्तविक उपयोग-समाप्ति, क्षतिग्रस्त पैनल और पुनः उपयोग योग्य पैनल को अलग गिनना जरूरी है।

आगे की राह

नीति में उत्पादक की जिम्मेदारी, संग्रह-तंत्र, मान्यता प्राप्त प्रसंस्करण, सामग्री की गुणवत्ता और अवशेष-निपटान को एक साथ जोड़ना चाहिए। पैनल की पहचान और सामग्री-संरचना का रिकॉर्ड भविष्य के पुनर्चक्रण को आसान बना सकता है। मरम्मत या पुनः उपयोग संभव हो तो पहले उसका परीक्षण होना चाहिए; सुरक्षा और प्रदर्शन की जाँच के बिना पुराने पैनल बेच देना समाधान नहीं।

परीक्षा में यह विषय ऊर्जा-संक्रमण की पूरी जीवन-चक्र लागत समझाता है। स्वच्छ बिजली का लक्ष्य महत्वपूर्ण है, लेकिन उपकरण के निर्माण से अंतिम निपटान तक की जिम्मेदारी भी उतनी ही आवश्यक है।

> स्वच्छ ऊर्जा का विस्तार विद्युत-तंत्र के संतुलन से भी जुड़ा है। संबंधित लेख: **भारत की बिजली क्षमता और दिन-रात संतुलन की चुनौती**

मुख्य परीक्षा अभ्यास प्रश्न

प्रश्न. भारत के सौर ऊर्जा विस्तार को टिकाऊ बनाने के लिए सौर अपशिष्ट प्रबंधन की किन कमियों को दूर करना आवश्यक है? मौजूदा नियामकीय ढाँचे के संदर्भ में चर्चा कीजिए। (250 शब्द, 15 अंक)

भूमिका में:
सौर क्षमता और उपकरणों के पूरे जीवन-चक्र का संबंध बताएं।

मुख्य भाग में:
संग्रह, भंडारण, तकनीक, लागत और डेटा की चुनौतियाँ लिखें। ई-अपशिष्ट नियमों में सौर अपशिष्ट के विशेष प्रावधान तथा सामान्य पुनर्चक्रण-लक्ष्यों का अंतर स्पष्ट करें।

निष्कर्ष में:
उत्पादक-जिम्मेदारी, सुरक्षित प्रसंस्करण और सामग्री-वापसी को ऊर्जा नीति से जोड़ें।

स्रोत

PCSMANTRA.COM

- 5 नवंबर: पुनर्चक्रण दिशानिर्देश तैयार करने की घोषणा
- CPCB: मार्च 2026 सुरक्षित भंडारण और संभाल मार्गदर्शिका