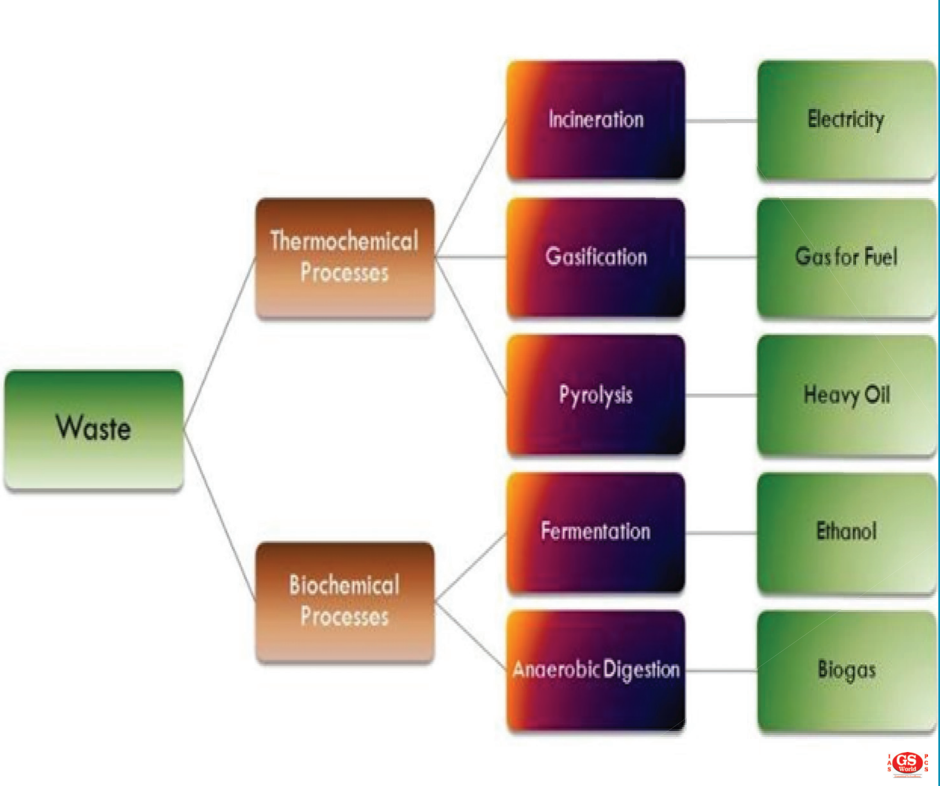
अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजना

बिजली उत्पादन क्षमता को बढ़ाना है तथा ठोस अपशिष्ट प्रबंधन (एसडब्ल्यूएम) के बोझ में कमी

केरल सरकार ने हाल ही में कोझिकोड में राज्य की पहली 'अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजना' की घोषणा की। नियोजित सुविधा के दो साल में बनने और लगभग 6 मेगावाट बिजली पैदा करने की उम्मीद है। देश भर में लगभग 100 अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजनाएं हैं, लेकिन उनमें से विभिन्न उत्पादन और परिचालन चुनौतियों के कारण केवल कुछ ही चालू हैं।



अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजनाएं क्या करती हैं?

अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजनाएं, बिजली उत्पन्न करने के लिए गैर-पुनर्चक्रण योग्य सूखे कचरे का उपयोग करती हैं। यह प्रक्रिया राज्य की बिजली उत्पादन क्षमता को बढ़ाती है और ठोस अपशिष्ट प्रबंधन (एसडब्ल्यूएम) के बोझ को कम करती है। आम तौर पर, भारत में ठोस अपशिष्ट 55-60% बायोडिग्रेडेबल जैविक कचरा होता है, जिसे जैविक खाद या बायोगैस में परिवर्तित किया जा सकता है। 25-30% गैर-बायोडिग्रेडेबल सूखा कचरा तथा लगभग 15% गाद, पत्थर और नाली का कचरा होता है।

गैर-बायोडिग्रेडेबल सूखे कचरे में से केवल 23% हार्ड प्लास्टिक, धातु और ई-कचरे को रिसाइकिल किया जा सकता है। शेष में निम्न श्रेणी के प्लास्टिक, चिथड़े और कपड़े होते हैं जिन्हें पुनर्नवीनीकरण नहीं किया जा सकता है।

गैर-पुनर्नवीनीकरण योग्य सूखे कचरे का यह अंश वर्तमान 'एसडब्ल्यूएम' प्रणाली का सबसे चुनौतीपूर्ण हिस्सा है, इन सामग्रियों की उपस्थिति अन्य सूखे और गीले कचरे के पुनर्चक्रण की दक्षता को भी कम करती है। यह वह भाग है जिसका उपयोग अपशिष्ट ऊर्जा संयंत्र बिजली उत्पन्न करने के लिए करते हैं। गर्मी पैदा करने के लिए कचरे को जलाया जाता है, जिसे बिजली में बदला जाता है।

कोझिकोड परियोजना

कोझिकोड की आबादी लगभग 6.3 लाख है और यह लगभग 300 टन प्रति दिन (टीपीडी) कचरा उत्पन्न करता है। इसमें से लगभग 205 टीपीडी बायोडिग्रेडेबल है और 95 टीपीडी नॉन-बायोडिग्रेडेबल है। नगर पालिका वर्तमान में विभिन्न कंपोस्टिंग संयंत्रों में जैविक खाद उत्पन्न करने के लिए बायोडिग्रेडेबल सामग्री का उपयोग कर रही है। गैर-बायोडिग्रेडेबल कचरे में से, 95 टीपीडी में से केवल 5 टीपीडी का ही पुनर्चक्रण किया जाता है; शेष गैर-पुनर्चक्रण योग्य सूखे कचरे का उपयोग अपशिष्ट से ऊर्जा संयंत्र में बिजली उत्पन्न करने के लिए किया जा सकता है।

अपशिष्ट-से-ऊर्जा संयंत्र विफल क्यों होते हैं?

अपशिष्ट-से-ऊर्जा संयंत्र एक सरल समाधान की तरह प्रतीत होते हैं, उनके संचालित होने के मार्ग में कई चुनौतियां हैं-

1. पहला अनुचित अलगाव के कारण भारत में ठोस कचरे का निम्न कैलोरी मान है। मिश्रित भारतीय कचरे का कैलोरी मान लगभग 1,500 किलो कैलोरी/किग्रा है, जो बिजली उत्पादन के लिए उपयुक्त नहीं है। (कोयले का कैलोरी मान लगभग 8,000 किलो कैलोरी/किग्रा है।) बायोडिग्रेडेबल कचरे में नमी की मात्रा अधिक होती है और इसका उपयोग बिजली उत्पादन के लिए नहीं किया जा सकता है। अलग-अलग और सूखे गैर-पुनर्चक्रण योग्य सूखे कचरे का कैलोरी मान 2,800-3,000 किलो कैलोरी/किग्रा पर बहुत अधिक है जो बिजली पैदा करने के लिए पर्याप्त है। हालांकि, पृथक्करण (आदर्श रूप से स्रोत पर, यदि प्रसंस्करण संयंत्र में नहीं है) को सुव्यवस्थित किया जाना चाहिए ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि सुविधा में आने वाले कचरे का यह कैलोरी मान है।

अपशिष्ट-से-ऊर्जा संयंत्र

- अपशिष्ट-से-ऊर्जा या ऊर्जा-से-अपशिष्ट संयंत्र औद्योगिक प्रसंस्करण के लिए नगर पालिका और औद्योगिक ठोस कचरे को बिजली या गर्मी में परिवर्तित करता है। ऊर्जा संयंत्र में कचरे को उच्च तापमान पर जलाया जाता है और गर्मी के परिणामस्वरूप भाप बनती है। भाप तब एक टरबाइन चलाती है जो बिजली पैदा करती है। बिजली पैदा करने के अलावा, कचरे को जलाने से उस सामग्री की मात्रा भी कम हो जाती है जिसे लैंडफिल में शायद दबा दिया जाएगा। म्युनिसिपल सॉलिड वेस्ट (MSW) को जलाने से कचरे की मात्रा लगभग 80% कम हो जाती है। इस प्रकार कई सामाजिक और आर्थिक लाभ प्रदान करते हैं जिन्हें आसानी से निर्धारित नहीं किया जा सकता है।
- अपशिष्ट-से-ऊर्जा संयंत्र वायु प्रदूषकों जैसे नाइट्रोजन ऑक्साइड, सल्फर ऑक्साइड और पार्टिकुलेट जैसे वायु प्रदूषकों के उत्सर्जन को कम करने के लिए बैगहाउस, स्क्रबर और इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रेसिपिटेटर जैसी प्रदूषण नियंत्रण तकनीकों का उपयोग करते हैं।

अपशिष्ट-से-ऊर्जा पर वैश्विक डेटा

- विश्व स्तर पर, अपशिष्ट-से-ऊर्जा उत्पादन को एक संभावित ऊर्जा विविधीकरण रणनीति के रूप में तेजी से देखा जा रहा है। स्वीडन पिछले 20 वर्षों में अपशिष्ट-से-ऊर्जा उत्पादन में अग्रणी रहा है। वर्ष 2025 तक नगरपालिका ठोस अपशिष्ट लगभग 2.2 बिलियन मीट्रिक टन तक बढ़ने की उम्मीद है।
- विश्व बैंक और संयुक्त राष्ट्र जैसे अंतरराष्ट्रीय संगठनों द्वारा एकत्र किए गए आंकड़े बताते हैं कि आर्थिक विकास और शहरीकरण की डिग्री जितनी अधिक होगी, उतनी ही अधिक मात्रा में ठोस कचरे का उत्पादन होगा। आय स्तर (सकल घरेलू उत्पाद या जीएनपी) और शहरीकरण आमतौर पर प्रयोज्य आय और जीवन स्तर के साथ-साथ सहसंबद्ध होते हैं। जैसे-जैसे इन कारकों का स्तर बढ़ता है, वैसे-वैसे ठोस कचरे के उत्पादन में भी वृद्धि होती है। शहरी निवासी ग्रामीण निवासियों की तुलना में लगभग दोगुना ठोस कचरा पैदा करते हैं।
- वर्ष 2050 तक ओईसीडी देशों का 2075 तक पूर्वी एशिया और प्रशांत देशों में चरम कचरे के स्तर को कम करने और उप-सहारा अफ्रीका में कचरे की निरंतर वृद्धि के लिए अपशिष्ट कटौती प्रयासों का अनुमान है। वैश्विक अपशिष्ट उत्पादन संभवतः 2100 तक प्रतिदिन 11 मिलियन मीट्रिक टन तक पहुंचने का अनुमान है।

GS World Committed To Excellence

2. दूसरा ऊर्जा उत्पादन की उच्च लागत है। कचरे से बिजली पैदा करने की लागत लगभग ₹78/यूनिट है, जबकि रा. ज्यों के बिजली बोर्ड कोयले, पनबिजली और सौर ऊर्जा संयंत्रों से बिजली खरीदने की लागत लगभग ₹34/यूनिट है। जबकि राज्य बिजली बोर्ड नए नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों जैसे कचरे से ऊर्जा बनाने के लिए बिजली खरीदने पर विचार कर रहे हैं, वहीं उत्पादित बिजली की कीमत को आधा करने की जरूरत है।

3. अंत में, कई अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजनाएं अनुचित आकलन, उच्च उम्मीदों, अनुचित लक्षण वर्णन अध्ययन और अन्य जमीनी परिस्थितियों के कारण विफल हो गई हैं।

अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजनाएं केवल गैर-पुनर्नवीनीकरण योग्य सूखे कचरे का उपभोग कर सकती हैं, जो कचरे का लगभग 25% है; उनसे उम्मीद की जाती है कि वे केवल अलग किए गए गैर-पुनर्नवीनीकरण योग्य सूखे कचरे का ही उपयोग करें, जो पर्याप्त उच्च कैलोरी मान वाला एकमात्र प्रकार का कचरा है। लेकिन अक्सर इन परियोजनाओं से शहर में उत्पन्न होने वाले सभी प्रकार के कचरे के प्रबंधन की उम्मीद की जाती है जो कि अच्छा नहीं है।

संयंत्र चुनौतियों से कैसे निपट सकता है?

कोझिकोड की अनुमानित जनसंख्या और अपशिष्ट उत्पादन दर बिजली उत्पन्न करने के लिए लगभग 100 टीपीडी गैर-पुनर्चक्रण योग्य सूखे कचरे का लाभ उठा सकती है। प्रस्तावित संयंत्र पास के शहरी स्थानीय निकायों (यूएलबी) से 40-50 टन ऐसे कचरे को अवशोषित कर सकता है। लेकिन सामग्री की यह मात्रा, लगभग 150 टीपीडी तभी उपलब्ध होगी जब लोग सख्त पृथक्करण प्रथाओं का पालन करेंगे और बायोडिग्रेडेबल कचरे को भी संसाधित करेंगे। आमतौर पर, अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजनाएं 1 मेगावाट बिजली उत्पन्न करने के लिए 50 टीपीडी सामग्री की खपत करती हैं। इस दर पर, कोझिकोड और अन्य यूएलबी के कचरे से बिजली पैदा करने की क्षमता लगभग 3 मेगावाट है। इससे अधिक क्षमता, जैसे नियोजित 6 मेगावाट, जोखिम भरा होगा क्योंकि पर्याप्त सामग्री उपलब्ध नहीं हो सकती है।

अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजनाओं का संचालन नगर पालिका संग्रह दक्षता, अपशिष्ट पृथक्करण, नमी की मात्रा और मौजूदा बायोडिग्रेडेबल अपशिष्ट प्रसंस्करण संयंत्रों की परिचालन दक्षता जैसे मापदंडों पर भी निर्भर करता है। यदि इन संयंत्रों में परिचालन संकट है (जैसा कि आम है) कचरे की प्रकृति उच्च नमी की मात्रा और कम कैलोरी मान के लिए काफी बदल जाएगी, जो बिजली उत्पादन से समझौता करेगी। अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजनाओं की स्थापना जटिल है और इसके लिए नगर पालिका, राज्य और लोगों के पूर्ण समर्थन की आवश्यकता है।

भारत में अपशिष्ट-से-ऊर्जा

- नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय बायोगैस/बायो सीएनजी/ बिजली के रूप में बिजली की रिकवरी के लिए परियोजनाओं की स्थापना के लिए उपलब्ध सभी प्रौद्योगिकी विकल्पों को बढ़ावा दे रहा है। ऊर्जा कृषि, औद्योगिक और नवीकरणीय प्रकृति के शहरी कचरे से उत्पन्न की जा सकती है जैसे नगरपालिका ठोस अपशिष्ट, सब्जी और अन्य बाजार अपशिष्ट, बूचड़खाने अपशिष्ट, कृषि अवशेष और औद्योगिक/एसटीपी अपशिष्ट।
- भारत में शहरी और औद्योगिक जैविक कचरे से कुल अनुमानित ऊर्जा उत्पादन क्षमता लगभग 5690 मेगावाट है। भारत भर में विभिन्न प्रकार के कचरे की उपलब्धता और इसकी ऊर्जा उत्पादन क्षमता के भौगोलिक मानचित्रण की सुविधा के लिए जीईएफ-एमएनआरई-यूनिडो परियोजना के तहत जीआईएस आधरित अपशिष्ट मानचित्रण उपकरण विकसित किया गया है।

ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम-2016

- नियमों के अनुसार, प्रदूषणकर्त्ता संपूर्ण अपशिष्ट को तीन प्रकारों यथा जैव निम्नीकरणीय, गैर-जैव निम्नीकरणीय एवं घरेलू खतरनाक अपशिष्टों के रूप में वर्गीकृत करके इन्हें अलग-अलग डिब्बों में रखकर स्थानीय निकाय द्वारा निर्धारित अपशिष्ट संग्रहकर्त्ता को ही देंगे।
- इसके साथ ही स्थानीय निकायों द्वारा निर्धारित प्रयोग शुल्क का भुगतान प्रदूषणकर्त्ता द्वारा किया जाएगा। ये शुल्क स्थानीय निकायों द्वारा निर्मित विनियमों से निर्धारित किये जाएंगे।
- इस नियम के अंतर्गत विभिन्न पक्षकारों यथा भारत सरकार के विभिन मंत्रालयों जैसे पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, शहरी विकास मंत्रालय, रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय, कृषि एवं कृषक कल्याण मंत्रालय, जिला मजिस्ट्रेट, ग्राम पंचायत, स्थानीय निकाय, राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड आदि के कर्तव्यों का उल्लेख भी किया गया है।

निष्कर्ष

अपनी विभिन्न चुनौतियों से निपटने के लिए, नगर पालिका को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि संयंत्र में केवल गैर-जैव निम्नीकरणीय सूखा कचरा ही भेजा जाए और अन्य प्रकार के कचरे का अलग से प्रबंधन किया जाए। महत्वपूर्ण रूप से, नगर पालिका या SWM के लिए जिम्मेदार विभाग को बिजली उत्पादन की उच्च लागत के बारे में व्यावहारिक होना चाहिए और राज्य बिजली विभाग को शामिल करना चाहिए। नगरपालिका, संयंत्र संचालक और बिजली वितरण एजेंसी के बीच एक त्रिपक्षीय समझौते के रूप में क्षेत्र अध्ययन करना और अन्य परियोजनाओं के अनुभव से सीखना भी महत्वपूर्ण है।

संभावित प्रश्न (Expected Question)

प्रश्न : भारत में ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016 के अनुसार, निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा सही है?

(a) अपशिष्ट उत्पादक को पांच कोटियों में अपशिष्ट अलग-अलग करने होंगे।

(b) ये नियम केवल अधिसूचित नगरीय स्थानीय निकायों, अधिसूचित नगरों तथा सभी औद्योगिक नगरों पर ही लागू होगे।

(c) इन नियमों में अपशिष्ट भराव स्थलों तथा अपशिष्ट प्रसंस्करण सुविधाओं के लिये सटीक और ब्यौरेवार मानदंड उपबंधित हैं।

(d) अपशिष्ट उत्पादक के लिये यह आज्ञापक होगा कि किसी एक जिले में उत्पादित अपशिष्ट को किसी अन्य जिले में न ले जाया जाए।

Que. As per the Solid Waste Management Rules, 2016 in India, which of the following statements are correct?

(a) The waste generator has to segregate the waste into five categories.

(b) These rules will be applicable only to notified urban local bodies, notified cities and all industrial cities.

(c) These rules provide precise and detailed criteria for landfill sites and waste processing facilities.

(d) It shall be mandatory for the waste generator not to take the waste generated in one district to any other district.

उत्तर : C

संभावित प्रश्न व प्रारूप (Expected Question & Format)

प्रश्न : केरल हाल ही में कोझिकोड में राज्य की पहली अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजना की घोषणा की है। अपशिष्ट-से-ऊर्जा संयंत्र क्या है तथा अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजनाएं कार्य क्या करती हैं? अपशिष्ट-से-ऊर्जा संयंत्र विफल क्यों होते हैं? चर्चा कीजिए। **(250 शब्द)**

उत्तर का दृष्टिकोण :-

- केरल के कोझिकोड में राज्य की पहली अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजना का संक्षिप्त विवरण दे
- अपशिष्ट-से-ऊर्जा संयंत्र क्या है बताएं।
- अपशिष्ट-से-ऊर्जा परियोजनाओं के बारे में बताएं।
- अपशिष्ट-से-ऊर्जा संयंत्र विफल क्यों होते हैं बताएं।
- संतुलित निष्कर्ष दीजिए।

नोट : अभ्यास के लिए दिया गया मुख्य परीक्षा का प्रश्न आगामी UPSC मुख्य परीक्षा को ध्यान में रखकर बनाया गया है। अतः इस प्रश्न का उत्तर लिखने के लिए आप इस आलेख के साथ-साथ इस टॉपिक से संबंधित अन्य स्त्रोतों का भी सहयोग ले सकते हैं।

GS World — Committed To Excellence