
इकाई 3 प्लास्टिक कचरे का निपटान

इकाई की रूपरेखा

- 3.0 उद्देश्य
- 3.1 प्रस्तावना
- 3.2 प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन की आवश्यकता
- 3.3 प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन के उपाय
- 3.4 प्लास्टिक अपशिष्ट निस्तारण की सीमाएँ
- 3.5 प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन : क्या करें और क्या न करें?
- 3.6 सारांश
- 3.7 मुख्य शब्द
- 3.8 संदर्भ पुस्तकें
- 3.9 बोध प्रश्नों के उत्तर

3.0 उद्देश्य

इस इकाई का मुख्य उद्देश्य निम्नलिखित बिन्दुओं को समझना है :

- प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन की आवश्यकता;
- प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन के उपाय और महत्त्व; और
- प्लास्टिक पुर्ननवीनीकरण के लाभ और चुनौतियाँ।

3.1 प्रस्तावना

आर्थिक विकास जीवन स्तर को और उच्च, सुरक्षित एवं सुदृढ़ करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका रखता है। पर्यावरण संरक्षण और आर्थिक विकास 21वीं सदी के दो महत्त्वपूर्ण पहलू हैं और ये अत्यंत प्राथमिकता लिए हुए हैं। दोनों को साथ-साथ आगे ले जाने के लिए अपरिहार्य, समर्थन, पर्याप्त और सचेत विचारधारा की आवश्यकता है। परन्तु वर्तमान में आर्थिक विकास एवं जीवन स्तर में सुधार से हमारा पर्यावरण बहुत प्रभावित हो रहा है।

औद्योगिकीकरण एवं जनसंख्या वृद्धि के कारण पर्यावरण दीर्घकालिक एवं कई पैमानों पर परिवर्तनीय रूप से प्रभावित हुआ है। वर्तमान में इन सभी गतिविधियों के कारण, प्राकृतिक संरचना के सुचारु रूप से सम्पादन पर अतिरिक्त भार है। 2060 तक विश्व की आबादी 10 बिलियन होने का अनुमान है। अगर हमने अभी उचित कदम नहीं उठाए तो परिणामस्वरूप हमारे सीमित प्राकृतिक संसाधनों, जलवायु, मृदा की गुणवत्ता एवं अखंडता, मनुष्य एवं अन्य जीव-जंतुओं के स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव पड़ेंगे। वर्तमान में हम जलवायु परिवर्तन से निरन्तर संघर्ष कर ही रहे हैं।

शहरीकरण एवं औद्योगिकीकरण के कारण वातावरण में सभी प्रदूषणों—जल, भूमि, वायु की मात्रा विपरीत प्रभावों के साथ तीव्र गति से बढ़ी है तथा भूमि प्रदूषण में प्लास्टिक

अनियोजित अपशिष्ट प्रबंधन एक मुख्य समस्या है। प्लास्टिक इसमें एक अहम भूमिका निभा रहा है। प्लास्टिक उत्पादों का लंबा जीवनकाल, प्राकृतिक अवस्था, धीमी गति से क्षरण होना एवं उसका गैर-बायोडिग्रेडेबल गुण उसे प्रदूषकों की श्रेणी में उच्च स्थान दिलाता है।

वर्तमान परिदृश्य में व्यक्तिगत, सामाजिक एवं व्यावसायिक/औद्योगिक स्तर पर अपशिष्ट प्रबंधन एवं निस्तारण की गम्भीर रूप से आवश्यकता है। प्रस्तुत अध्याय प्लास्टिक अपशिष्ट के निस्तारण के तरीकों को समझने से संबंधित है।

3.2 प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन की आवश्यकता

वर्तमान परिदृश्य में प्रबंधित एवं संचारित प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन की अत्यंत महत्त्वपूर्ण रूप में आवश्यकता है। यह कृत्रिम बहुलक हमारे जीवन में कई प्राकृतिक सामग्रियों का विकल्प है और हमारे समाज का अनिवार्य हिस्सा बन गया है। पिछले कुछ दशकों से प्लास्टिक उत्पादों के निर्माण एवं खपत दोनों में वृद्धि हुई है। इसके गुण जैसे मजबूती, स्थायित्व, रसायन, उष्मा एवं विद्युत प्रतिरोधी, हल्का वजन आदि प्लास्टिक के सामान्य जीवन में अपरिहार्य होने में मदद करते हैं। यह गुण बुनियादी जीवन में उपयोगी है परंतु पर्यावरण की सुरक्षा के दृष्टिकोण से चिन्ताजनक है।

प्लास्टिक जल, वायु एवं भूमि प्रदूषण का मुख्य कारक है। विश्व भर में जीव-जन्तु और अब मनुष्य भी प्लास्टिक के दुष्प्रभावों से प्रभावित हो रहे हैं; स्थलीय जीव प्लास्टिक अंतर्ग्रहण कर तथा जलीय जन्तु भोजन के रूप में उपयोग कर तथा प्लास्टिक की वस्तुओं में फँसकर गंभीर स्थितियों में मारे जाते हैं। यह शहर की जल निकासी व्यवस्था को भी रोकते हैं जिससे प्रायः असहज स्थिति उत्पन्न होती है। वैज्ञानिक रूप से प्लास्टिक प्रबंधन ही इन्हीं समस्याओं का समाधान है।

बोध प्रश्न 1

- नोट: क) नीचे दिए गए स्थानों पर अपने उत्तर लिखें।
ख) अपने उत्तर को इकाई के अंत में दिए गए उत्तर से तुलना करें।

1. प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन एवं निस्तारण की आवश्यकता क्यों है?

.....
.....
.....
.....

3.3 प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन के उपाय

प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन एक वैज्ञानिक समाधान से ज्यादा हमारी सोच और दृष्टिकोण में बदलाव है। इसके प्रबंधन में तकनीकी और पर्यावरणीय जटिलताओं के अलावा प्रशासनिक, आर्थिक और सामाजिक बाधाएँ भी प्रभावी हैं जिन्हें संबोधित किया जाना चाहिए।

इन सभी जटिलताओं को सुलझाने के वैज्ञानिक प्रयासों को आमतौर पर अपशिष्ट प्रबंधन के रूप में जाना जाता है। इस संदर्भ में प्लास्टिक अपशिष्ट को इकट्ठा करना, परिवहन,

प्रसंस्करण, पुनरावृत्ति एवं अंत में बची हुई सामग्री को निस्तारित करने के लिए सुविधाओं, योजनाओं, और संचालन सम्मिलित है।

प्लास्टिक प्रबंधन को निम्नलिखित माध्यम से समझा जा सकता है (चित्र 1)

प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन मुख्यतः 3आर (R) नियम से संचालित है।

R. कम उपयोग में लेना (Reduce)

R. पुनः उपयोग में लेना (Reuse)

R. पुनर्नवीनीकरण करना (Recycle)

इन नियमों को हम निम्नलिखित पुनः विभाजित कर सकते हैं:

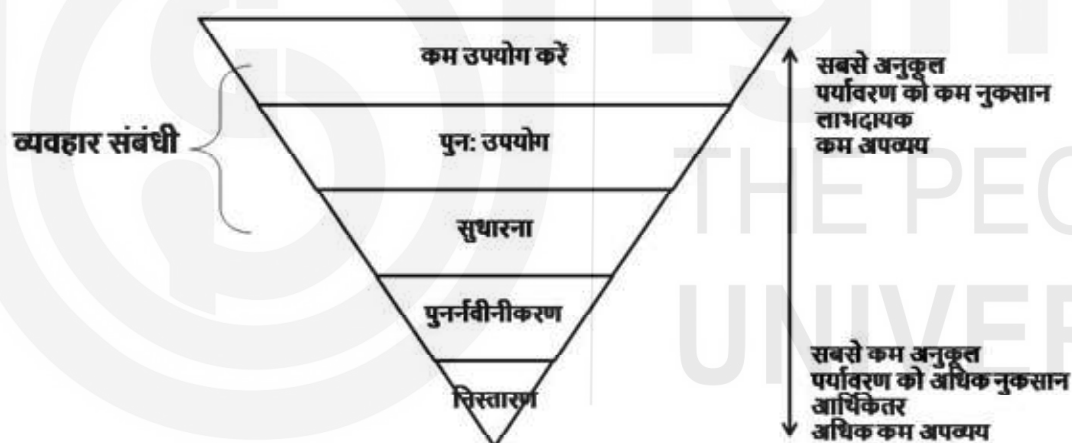
R. कम उपयोग में लेना (Reduce)

R. पुनः उपयोग में लेना (Reuse)

R. सुधारना (Repair)

R. पुनर्नवीनीकरण (Recycle)

R. निस्तारण (Dispose)



चित्र 3.1 : प्लास्टिक कचरा प्रबंधन के उपाय

अ) कम उपयोग में लेना (Reduce)

सर्वप्रथम पद है प्लास्टिक उत्पादों पर निर्भरता कम करना। प्लास्टिक अपशिष्ट की मात्रा को कम करने का तथा पर्यावरण की मदद करने का यह सबसे अच्छा तरीका है। प्लास्टिक उत्पादों को कम से कम उपयोग में लेने के बहुत सारे तरीके हैं। उदाहरणतः

- ऐसे उत्पाद खरीदे जिनकी प्लास्टिक पैकेजिंग कम हो। कुछ पदार्थ तथा खाद्य सामग्री अनावश्यक रूप से प्लास्टिक की परतों से लिपटे हुए होते हैं। ऐसे उत्पादों की विवेकपूर्ण तरीके से खरीदारी करें।
- पुनःप्रयोज्य वस्तुओं का उपयोग करें; एकल उपयोग प्लास्टिक वस्तुएँ जैसे पानी की बोतले, स्ट्रॉ, डिस्पोजेबल कप, प्लेट आदि का उपयोग कम अथवा नहीं के बराबर करें।

- सामान, सब्जियाँ खरीदने जाने के लिए कपड़े के थैलों का प्रयोग करे और कम से कम पॉलिथिन कैरीबैग में सामान लें।
- कई सौन्दर्य प्रसाधनों में माइक्रो प्लास्टिक सम्मिलित होते है। ऐसे पदार्थों का विवेकपूर्ण चयन कर खरीदे एवं उपयोग में लें।
- बच्चों के खिलौने प्लास्टिक की विस्तृत शृंखला में उपलब्ध है। आसानी से टूटने वाले, कम गुणवत्ता वाले खिलौनों को प्रयोग में न ले। ज्यादा चलने वाले अच्छी गुणवत्ता वाले प्लास्टिक से बने खिलौनों का प्रयोग करें।
- खाद्य सामग्रियों को धातु या काँच के पात्रों में संग्रहित करें।
- आप के द्वारा उत्पन्न अपशिष्ट को खुले या सार्वजनिक स्थानों पर न फेंकें उनका सही रूप से निस्तारण करें।

ब) पुनः उपयोग में लेना (Reuse)

प्लास्टिक उत्पादों को कम काम में लेना सबसे प्रभावी तरीका है प्लास्टिक अपशिष्ट कम करने के लिए। परन्तु इस अपशिष्ट को पुनर्नवीनीकरण करने से पूर्व पुनः उपयोग में लिया जा सकता है। इससे नए प्लास्टिक उत्पाद बनाने की खपत कम होगी। यह पर्यावरण को संरक्षित करने की पहल में एक और विवेकपूर्ण कदम है। इसके साथ-साथ प्लास्टिक के टूटे और खराब उत्पादों के पुनः मरम्मत कर सुधारा (Repair) जा सकता है और पुनः काम में लिया जा सकता है।

प्लास्टिक उत्पादों के पुनः उपयोग के उदाहरण:

- प्लास्टिक की थैलियों का पुनः उपयोग करे।
- प्लास्टिक की बोतलों से गमले, पानी के फव्वारे, बर्ड फीडर, कृत्रिम घोंसले, कला और शिल्प की सामग्री एवं कई दैनिक उपयोग की चीजें बनाई जा सकती है।
- प्लास्टिक की थैलियों को पुनः दुकानदार को पुनः उपयोग के लिए दिया जा सकता है।
- विनिर्माण उद्योग में जहाँ उत्पाद बना कर कम्पनियाँ खुदरा दुकानदारों या अंतिम उपयोगकर्ता तक पहुँचाती है, मजबूत प्लास्टिक से बने परिवहन. पैकेजिंग का सामान पुनः उपयोग में लिए जा सकते है जैसे प्लास्टिक के डिब्बे, करेट्स आदि।
- कुछ प्लास्टिक के उत्पाद जैसे साबुन, शैम्पू, तरल सफाई के पदार्थ आदि के कंपनियों ने पुनः उपयोग को प्रोत्साहित करने के लिए रिफिल पैक बाजार में उपलब्ध कराये है। इससे सामग्री पैकेजिंग, लागत एवं ऊर्जा की बचत होती है।
- बच्चों की जरूरतों एवं वरीयताओं के हिसाब से प्लास्टिक के खिलौने एवं लेखन सामग्री अवांछित हो जाती है। ऐसी सामग्रियों के पुनः बेच या दान कर के किसी और व्यक्ति द्वारा उपयोग में लिया जा सकता है। कई ऐसे गैर सरकारी संगठन है जो जरूरतमंद बच्चों को पूर्व में उपयोग ली गई वस्तुएँ उपलब्ध कराते हैं।

स) प्लास्टिक पुनर्नवीनीकरण (Recycle)

प्लास्टिक अपशिष्ट का पुनः उपयोगी उत्पादों में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को प्लास्टिक पुनर्नवीनीकरण कहते हैं। कई बार पुनर्नवीनीकृत उत्पाद अपनी मूल अवस्था से बिल्कुल अलग होते है जैसे—प्लास्टिक की बोतलों से खिलौने, कुर्सी, मेज आदि बनाए जाते है।

हर प्लास्टिक पदार्थ की पुनर्नवीनीकरण की संख्या अलग-अलग होती है।

पर्यावरण की दृष्टि से प्लास्टिक के पुनर्नवीनीकरण में निम्नलिखित बिन्दु ध्यान देने योग्य हैं.

- पूरी प्रक्रिया में प्रदूषण का स्तर निम्नतम हो।
- प्रक्रिया की दक्षता में वृद्धि हो।
- ऊर्जा का संरक्षण हो।

प्लास्टिक पुनर्नवीनीकरण के पद

i. प्लास्टिक अपशिष्ट संग्रहण

घरेलू और औद्योगिक इकाइयों द्वारा अपशिष्ट संग्रहण नगरपालिका कर्मचारी या अधिकृत एजेंसियों द्वारा किया जाता है। मुख्यतः प्लास्टिक अपशिष्ट बाकी अपशिष्ट के साथ मिला हुआ होता है।

ii. प्लास्टिक अपशिष्ट पृथक्करण

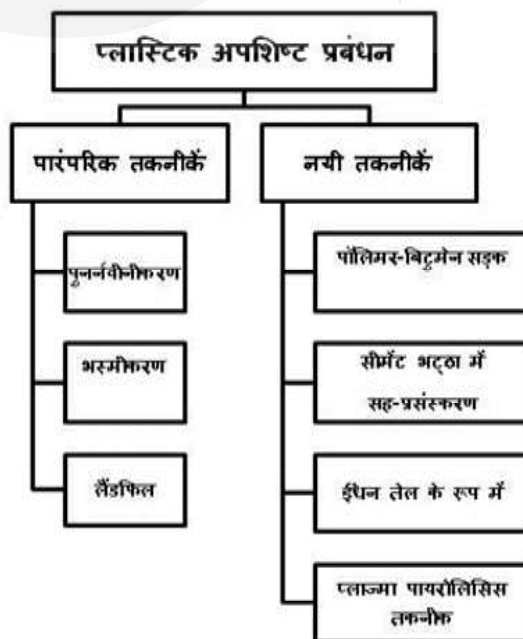
सामान्य कचरे के ढेरों से नगरपालिका कर्मचारी और अपशिष्ट संग्रहकर्ता प्लास्टिक उत्पाद का पृथक्करण करते हैं।

प्लास्टिक उत्पादों का पृथक्करण प्लास्टिक उत्पादों पर अंकित सोसाइटी ऑफ प्लास्टिक इंडस्ट्री (SPI) कोड से किया जाता है जो कि प्लास्टिक पुनर्नवीनीकरण में सहायक है। इसकी प्रक्रिया भारतीय मानक IS 14534 : 1998 . प्लास्टिक के पुनःप्रक्रमण के मार्गदर्शी सिद्धान्त .प्लास्टिक के पुनःप्रक्रमण के मार्गदर्शी सिद्धान्त द्वारा किया जाता है।

पृथक्करण के पश्चात, पूर्व-उपभोक्ता अपशिष्ट को सीधे पुनर्नवीनीकरण के लिए भेज दिया जाता है। उपभोक्ता द्वारा काम में लिए गए प्लास्टिक उत्पादों को पहले धोया जाता है। फिर टुकड़े किए जाते हैं, समुच्चयित तथा तदोपरान्त उसके छोटे-छोटे दाने बनाए जाते हैं।

iii. प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन

प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन को मुख्यतः दो भागों में बाँटा जा सकता है। परम्परागत और नई तकनीकें। संक्षेप में निम्न चित्र में समझायी गई है (चित्र. 3.2)।



चित्र 3.2 : प्लास्टिक प्रबंधन की पारम्परिक प्रौद्योगिकी द्वारा

iv) प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन की पारम्परिक प्रौद्योगिकी द्वारा

प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन की पारंपरिक प्रौद्योगिकी में पुनर्नवीनीकरण, लैंडफिलिंग और भस्मीकरण सम्मिलित है।

पर्यावरण की दृष्टि से प्लास्टिक के पुनर्नवीनीकरण की प्रक्रिया में प्रदूषण कम हो, प्रक्रिया की दक्षता बढ़े और ऊर्जा का संरक्षण हो। इन तकनीकों को 4 प्रकार से बाँटा जा सकता है : प्राथमिक, माध्यमिक, तृतीयक और चतुर्धातुक।

v) पुनर्नवीनीकरण

● प्राथमिक पुनर्नवीनीकरण

यह तकनीक सरल एवं कम लागत लगने के कारण लोकप्रिय है। इस प्रक्रिया में मूल उत्पाद के समान सुविधाओं वाले उत्पाद में प्लास्टिक अपशिष्ट का प्रसंस्करण शामिल है। इस प्रक्रिया में एक सीमा है जो कि उत्पादों की पुनरावृत्ति चक्र के लिए उसमें अंकित SIP कोड द्वारा होती है।

● माध्यमिक/यांत्रिक पुनर्नवीनीकरण

यह एक भौतिक प्रक्रिया है जिसमें प्लास्टिक अपशिष्ट को छोटे-छोटे टुकड़ों में काट कर पानी एवं साबुन से धोया जाता है। फिर उन्हें उपयुक्त गुणवत्ता वाले छरों में ढाला जाता है। उसके बाद इनको पिघला कर नए उत्पाद बनाए जाते हैं। बेहतर परिणाम के लिए मूल सामग्री में अन्य योजक मिलाकर वांछित गुण के उत्पादों की प्राप्ति होती है। इस प्रक्रिया में यह नुकसान है कि इसके मूल उत्पाद पुनरावृत्ति के प्रत्येक चक्रों में गुणों में कमी आती है और आणविक भार कम हो जाता है।

● तृतीयक/कीटस्टॉक/रासायनिक पुनर्नवीनीकरण

इस प्रक्रिया का उपयोग पूरक के रूप में यांत्रिक पुनर्नवीनीकरण के रूप में किया जाता है। इसे इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है जिसमें बहुलक रासायनिक रूप से मोनोमर या आंशिक रूप से रासायनिक संरचना में परिवर्तन के साथ ओलिगोमर में परिवर्तित होते हैं; प्राप्त मोनोमरो से अपघटन प्रक्रिया द्वारा नए बहुलक बनाए जाते हैं। निम्नलिखित रासायनिक प्रक्रियाओं द्वारा यह होता है:

- हाइड्रोजनीकरण
- ग्लाइकोलाइसिस
- गैसीकरण
- हाइड्रोलिसिस
- पायरोलिसिस
- रासायनिक अवक्षेपण
- मेथनॉलिसिस
- थर्मल क्रैकिंग
- कैटेलिटिक क्रैकिंग और सुधार
- फोटोडिग्रेडेशन

- अल्ट्रासाउंड डिग्रेडेशन
- माइक्रोवेव रिएक्टर डिग्रेडेशन

रासायनिक पुनर्नवीनीकरण पूरी तरह से विकसित नहीं हो पाने के कारण केवल कुछ कंपनियाँ ही इस पर कार्य कर रही हैं। इस प्रक्रिया में निवेश ज्यादा है और विशेषज्ञकर्मियों की आवश्यकता होती है।

iii.i.ii चतुर्धातुक पुनर्चक्रण/भस्मीकरण/ऊर्जा प्राप्ति

यह प्रक्रिया प्लास्टिक अपशिष्ट से ऊर्जा प्राप्त करने की व्याख्या करती है। प्लास्टिक की भस्मीकरण प्रक्रिया से ऊर्जा की प्राप्ति के साथ-साथ कार्बनिक पदार्थों के आयतन में कमी आती है। इस तकनीक द्वारा लैंडफिल में जाने वाले अपशिष्ट में कमी आती है। परन्तु भस्मीकरण की इस प्रक्रिया में खतरनाक पदार्थ तथा गैस वातावरण में निस्तारित होती हैं जो पर्यावरण एवं स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हैं। उदाहरणतः पीवीसी प्लास्टिक में आमतौर पर हैलोजेनेटेड एडिटिव्स मौजूद होते हैं जो भस्मीकरण के दौरान डाइऑक्सिंस, पॉलीक्लोरोनेटेड बाइफेनाइल जैसे प्रदूषक को वातावरण में निस्तारित करते हैं।

आधुनिक भस्मीकरण तकनीकों में पर्यावरण को हानि पहुँचाए बिना ऊर्जा प्राप्ति के समाधान उपलब्ध हैं।

उपरोक्त पुनर्चक्रण तकनीकों में से केवल रासायनिक पुनर्चक्रण सतत विकास में सहायक है क्योंकि इसमें उत्पाद को पुनः मोनोपर में विघटित कर दुबारा काम में लिया जा सकता है।

निम्नलिखित तालिका में पुनर्चक्रण प्रक्रियाओं के लाभ व चुनौतियाँ प्रस्तुत हैं:

तकनीक	लाभ	चुनौतियाँ
यांत्रिक पुनर्चक्रण	<ul style="list-style-type: none"> ● लगत प्रभावी, दक्ष एवं प्रचालक 	उत्पादों की गुणवत्ता में गिरावट
रासायनिक पुनर्चक्रण	<ul style="list-style-type: none"> ● पीईटी प्लास्टिक उत्पादों के लिए सुरमय एवं प्रचालक ● सरल तकनीक 	मुख्य रूप से बहुलक के संघनन तक सीमित है।
ऊर्जा प्राप्ति	पर्याप्त मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न होती है।	यह पर्यावरण एवं परिस्थितिक की दृष्टि से स्वीकार्य नहीं है।

iii.i.iii लैंडफिलिंग

यह पारंपरिक दृष्टिकोण से अपशिष्ट प्रबंधन की सर्वव्याप्त तकनीक है। अच्छे और प्रबंधित लैंडफिल स्थान पर्यावरण को तात्कालिक रूप में नुकसान नहीं पहुँचाते।

परन्तु कुछ राष्ट्रों में भूमि सीमित है। लैंडफिल के लिए स्थान उपलब्ध कराना मुश्किल है। लैंडफिल में संग्रहित अपशिष्ट दीर्घकाल में पर्यावरण को नुकसान पहुँचाते हैं। जैसे मृदा का संदूषण, प्लास्टिक पदार्थों से निकले रसायन द्वारा भूजल का दूषित होना आदि।

प्लास्टिक उत्पादों का बायोडिग्रेडेबल न होना लैंडफिल में अपशिष्ट संग्रहण की मुख्य समस्या है।

यहाँ प्लास्टिक को विघटित होने में कई साल लग जाते हैं और प्रक्रिया धीमी गति से चलती है। इसके अलावा यह प्रक्रिया सतत नहीं है। इससे प्राप्त उत्पाद भौतिक संसाधनों में विघटित नहीं होते जिनका उपयोग प्लास्टिक बनाने के लिए किया जाता है। यह चक्रीय प्रक्रिया की बजाए प्रवाह रैखिय प्रक्रिया है।

iii.ii प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन की आधुनिक तकनीक

iii.ii.i सड़क निर्माण में प्लास्टिक अपशिष्ट का उपयोग

अपशिष्ट प्लास्टिक का सड़क बनाने में उपयोग भारत के कई राज्यों में सफलतापूर्वक हो रहा है।

नगरपालिका द्वारा ठोस अपशिष्ट में से प्लास्टिक पदार्थों को अलग कर एकत्र किया जाता है। पृथक्करण में क्लोरीनयुक्त एवं ब्रोमीनयुक्त प्लास्टिक को नहीं लिया जाता। संग्रहित प्लास्टिक अपशिष्ट को सुखाया जाता है एवं 2.4 मिमी आकार में काट कर गर्म कंक्रीट में मिलाया जाता है। तत्पश्चात् इस मिश्रण में गर्म कोलतार मिलाया जाता है जिसे सड़क निर्माण के उपयोग में लिया जाता है।

प्लास्टिक अपशिष्ट से सड़क निर्माण करने की प्रक्रिया Indian Road Congress (IRC)

IRC : SP : 93.2013 “Guidelines for the use of waste plastic in hot bituminous mix (dry mixing) in wearing course द्वारा होता है।

वर्तमान में कई राज्यों/केन्द्र-शासित प्रदेशों में प्लास्टिक अपशिष्ट एवं कोलतार से सड़क निर्माण का कार्य हो रहा है। जैसे—तमिलनाडु, हिमाचल प्रदेश, नागालैंड, पश्चिम बंगाल, पाण्डिचेरी आदि।



चित्र 3.3: प्लास्टिक अपशिष्ट द्वारा सड़क निर्माण

प्लास्टिक पोलिमर-कोलतार सड़क की मुख्य विशेषताएँ

- मजबूत सड़क—उच्च मार्शल स्थिरता मूल्य
- बारिश के पानी एवं पानी के ठहराव के लिए प्रतिरोधी
- टूट-फूट एवं गड्ढे नहीं होते

- 1 किमी 3.75 मीटर सड़क बनाने के लिए 1 टन प्लास्टिक का उपयोग होता है। जिससे 1 टन कोलतार की बचत होती है।
- सड़क निर्माण लागत में कमी
- अपशिष्ट प्लास्टिक का मूल्य-संवर्धन

iii.ii.ii सीमेंट भट्टों में प्लास्टिक अपशिष्ट का सह.प्रसंस्करण

सह-प्रसंस्करण औद्योगिक इकाइयों में अपशिष्ट पदार्थों का वैकल्पिक ईंधन एवं कच्चे माल की तरह प्रयोग करने को दर्शाता है। इस प्रक्रिया में ऊर्जा एवं सामग्री की पुनः प्राप्ति होती है। सीमेंट भट्टे में उच्च ताप और लम्बे समय तक चलने वाली प्रक्रिया में सभी प्रकार के प्लास्टिक अपशिष्ट प्रभावी रूप से ऊर्जा में परिवर्तित होकर पर्यावरण को नुकसान पहुंचाएँ बिना निष्पादित होते हैं।

बेसल कन्वेंशन के अनुसार, विभिन्न प्रकार के खतरनाक प्लास्टिक अपशिष्ट को सह. प्रसंस्करण तकनीक के माध्यम से पर्यावरण के सुरक्षित एवं सुदृढ़ रखते हुए निष्पादित किया जा सकता है। कुछ राज्यों जैसे-गुजरात, कर्नाटक, तमिलनाडु, छत्तीसगढ़, हिमाचल प्रदेश, मध्य प्रदेश, ओडिशा आदि राज्यों में सीमेंट प्लांट में कचरे के सह-प्रसंस्करण की सुविधा उपलब्ध है और सफलतापूर्वक इस प्रक्रिया का संचालन हो रहा है।

iii.ii.iii ईंधन-तेल में प्लास्टिक अपशिष्ट का संपरिवर्तन : अस्वीकृत.व्युत्पन्न ईंधन (Refused derived fuel.RDF)

प्लास्टिक अपशिष्ट को एकत्र कर अलग-अलग किया जाता है। अलग हुए प्लास्टिक पदार्थ को पुनः बहु-विभिन्नकरण प्रक्रिया द्वारा अवांछित सामग्री को बेहतर संचालन और प्रसंस्करण के लिए अलग किया जाता है।

पृथक्कृत प्लास्टिक अपशिष्ट (केवल एचडी, एलडी, पीपी, पीवीसी और बहुपरत पैकेजिंग) को अपचयन प्रणाली द्वारा पुनः अपघटित किया जाता है। कॅटेलिटिक गैसोलिसिस पात्र इन बहुलक को संभालने के काम आते हैं। रिएक्टर उच्च तापमान पर वायु की अनुपस्थिति में संचालित होता है जिसमें बहुलक गैसोलिसिस द्वारा हाइड्रोकार्बन की छोटी शृंखला बनते हैं जो कंडेंसर में संघनित होकर कच्चे तेल के रूप में एकत्र किए जाते हैं जो 3 प्रकार के होते हैं :

1. ईंधन तेल (Fuel Oil – FO)
2. हल्का डीजल तेल (Light Diesel Oil – LDO)
3. उच्चतम ग्रेड का डीजल तेल (Lightest Grade Diesel – LGD)

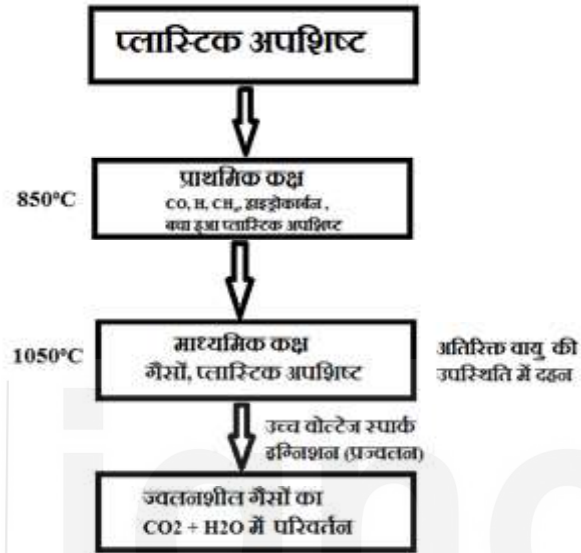
गैर-संघनक अवशेषों को स्क्रबर के माध्यम से पारित किया जाता है जिससे उसमें से क्लोरीन एवं गैस-ईंधन प्राप्त होते हैं। गैस-ईंधन का प्रयोग पुनः इस प्रक्रिया में ऊष्मा प्रदान करने के लिए किया जाता है।

iii.ii.iv प्लाज्मा पायरोलिसिस तकनीक द्वारा प्लास्टिक अपशिष्ट का निस्तारण

इस तकनीक में कार्बनिक और अकार्बनिक यौगिक अवायुश्वसन (एन.ऐरोबिक) अवस्था में गैसों और गैर-रिसाव योग्य ठोस अवशेषों में निस्तारित किया जाता है। प्लाज्मा पायरोलिसिस तकनीक में इलेक्ट्रॉन, आयन, उत्साहित अणु एवं उच्च विकरण ऊर्जा का प्रयोग रसायनों को विघटित करने के लिए किया जाता है।

इस प्रक्रिया में पदार्थों की चौथी अवस्था—प्लाज्मा (उच्च तापमान के ऊपर) का उपयोग आणविक ईंधनों को अलग करने के लिए किया जाता है।

अलग-अलग प्लास्टिक पदार्थों को जैसे पॉलीथीन बैग, धातुकृत प्लास्टिक बहुपरत प्लास्टिक, पीवीसी, आदि प्लास्टिक को इस तकनीक द्वारा सरलतापूर्वक निस्तारित किया जा सकता है। इसकी प्रक्रिया निम्न दर्शित चित्र में प्रदर्शित है:



चित्र 3.4: प्लाज्मा पायरोलिसिस प्रौद्योगिकी द्वारा प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन

प्लाज्मा पायरोलिसिस प्रौद्योगिकी के गुण

- यह तकनीक मुख्यतः गैर-पुनर्नवीनीकरण एवं निम्न श्रेणी प्लास्टिक कचरे के निस्तारण की समस्या का समाधान करती है।
- उच्च तापमान एवं अवायवीय परिस्थिति प्लास्टिक के निस्तारण के लिए उचित वातावरण उपलब्ध करता है।
- इस तकनीक से क्लोरीनयुक्त एवं बहु-परत प्लास्टिक अपशिष्ट भी नष्ट हो जाता है।
- ऊर्जा उत्पत्ति एवं प्लास्टिक अपशिष्ट निस्तारण दोनों संयोजन में उच्च क्षमता वाली प्रौद्योगिकी का विकास करते हैं।

3.4 प्लास्टिक अपशिष्ट निस्तारण की सीमाएँ/बाधाएँ

- आवश्यक बुनियादी सुविधाओं की अनुपलब्धता
- अधिकांश नगरपालिकाओं में प्लास्टिक अपशिष्ट निस्तारण के लिए प्रौद्योगिकी का प्रयोग न होना।
- संग्रह एवं पृथक्करण उचित व्यवस्था न होना।
- सीमेंट भट्टों में प्लास्टिक अपशिष्ट का प्रसंस्करण केवल कुछ ही राज्यों में उपलब्ध है।
- प्लास्टिक उपयोग के प्रति समाज में गैर-जिम्मेदाराना रवैया।

3.5 प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन : क्या करें और क्या न करें?

क्या करें	क्या न करें
1. >50 um के प्लास्टिक बैग एवं शीट का प्रयोग करें।	1. <50 um के प्लास्टिक बैग एवं शीट का प्रयोग न करें।
2. कैंरीबैग, भण्डारण, पैकेजिंग, खाद्य सामग्री के लिए वर्जिन प्लास्टिक का प्रयोग करें।	2. भण्डारण, पैकेजिंग और खाद्य सामग्री के लिए रंगीन पुनर्नवीनीकृत प्लास्टिक का प्रयोग न करें।
3. प्लास्टिक को 2-3 बार पुनर्नवीनीकृत किया जा सकता है।	3. प्लास्टिक उत्पादों का उचित उपयोग करें। खुले में न फेंकें।
4. प्लास्टिक अपशिष्ट को अलग से इकट्ठा करें।	4. प्लास्टिक अपशिष्ट को जैव अपघटनीय कचरे में न मिलाएं।
5. खरीदारी करते वक्त अपने साथ कपड़े या जूट से बने थैलों का प्रयोग करें।	5. दुकानदारों से प्लास्टिक बैग देने का अनुरोध न करें।
6. काँच या धातु में संरक्षित खाद्य सामग्री का प्रयोग करें।	6. प्लास्टिक में पैकड खाद्य सामग्री का उपयोग न करें।
7. प्लास्टिक अपशिष्ट का समुद्र तटों पर सही निस्तारण के	7. प्लास्टिक अपशिष्ट को समुद्र एवं समुद्री तटों पर न फेंके।
8. जैव आधारित कैंरी बैग/पैकेजिंग आदि को प्रोत्साहित करें।	8. जीवाष्म ईंधन से बने प्लास्टिक उत्पादों का प्रयोग न करें।

बोध प्रश्न 2

नोट: क) नीचे दिए गए स्थानों पर अपने उत्तर लिखें।

ख) अपने उत्तर को इकाई के अंत में दिए गए उत्तर से तुलना करें।

1. प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन के 3 आर नियम को समझाइये।

.....

.....

.....

.....

2. भस्मीकरण एवं लैंडफिल प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन के लिये क्यो स्वीकार्य नहीं है।

.....

.....

.....

.....

3. प्लाज्मा पायरोलिसिस प्रौद्योगिकी किस प्रकार प्लास्टिक अपशिष्ट के उपयोग में सफल तकनीक है।

.....
.....
.....
.....

3.6 सारांश

- वर्तमान में प्लास्टिक अपशिष्ट एक मुख्य समस्या है और इसके निस्तारण के लिए उचित प्रबंधन समय की माँग है।
- प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन मुख्यतः 3 आर (3R) नियम पर काम करता है—रिड्यूज, रिड्यूज एवं रिसाइकल।
- प्लास्टिक पुनर्नवीनीकरण एवं निस्तारण निम्नलिखित द्वारा किया जा सकता है।

अ) परम्परागत तकनीकें

- प्राथमिक, माध्यमिक एवं रासायनिक (तृतीयक) एवं ऊर्जा प्राप्त (चतुर्धातुक) प्लास्टिक पुनर्नवीनीकरण।
- लैंडफिलिंग

ब) आधुनिक तकनीकें

1. सड़क निर्माण में प्लास्टिक अपशिष्ट का उपयोग
 2. सीमेंट भट्टों में ईंधन की तरह उपयोग
 3. ईंधन तेल में संपरिवर्तन
 4. प्लाज्मा पायरोलिसिस तकनीक
- प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन का मुख्य एवं उचित उपाय हमारी प्लास्टिक उत्पादों के प्रति जिम्मेदाराना सोच एवं कदम उठना है।
 - प्लास्टिक उत्पादों के प्रकार, उपयोग, आवश्यकता, लाभ एवं हानि को समझते हुए उन्हें उपयोग में लेना चाहिए एवं जहाँ तक हो सके उपयोग से बचना चाहिए।

3.7 मुख्य शब्द

प्लास्टिक : सिंथेटिक एवं अर्द्ध-सिंथेटिक कार्बनिक यौगिकों की विस्तृत शृंखला जिसे पिघलाकर किसी भी रंग, रूप एवं आकार में ठोस वस्तुओं में ढाला जा सकता है।

अपशिष्ट प्रबंधन : यह उन गतिविधियों एवं तकनीकों का संयोजन है जिनके द्वारा अपशिष्ट प्रारम्भिक अवस्था से अंतिम निस्तारण तक सभी क्रियाओं को प्रबंधित किया जाता है।

- पुनर्नवीनीकरण** : क्रिया या प्रतिक्रिया जिसके द्वारा अपशिष्ट पदार्थों में पुनः प्रयोज्य सामग्री में परिवर्तित किया जाता है।
- भस्मीकरण** : एक अपशिष्ट प्रबंधन की प्रक्रिया जिसमें अपशिष्ट पदार्थों में निहित कार्बनिक यौगिकों का उच्च तापमान पर दहन होता है एवं ऊर्जा प्राप्ति होती है।

प्लास्टिक कचरे का
निपटान

3.8 संदर्भ पुस्तकें

Siddiqui, J., & Pandey, G. (2013). A review of plastic waste management strategies. *Int Res J Environ Sci*, 2(12), 84.88.

Samiha, B. (2013). The importance of the 3R principle of municipal solid waste management for achieving sustainable development. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(3), 129.

Chakraborty, S., Das, K & Satapathy, S. (2015). Recycling in Plastic Industries in India: An Analysis of its Barriers Through Fuzzy.Ahp Approach. *International Journal of Advanced Technology in Engineering and Science*. Volume No.03, Special Issue No. 02,

Banerjee, T., Srivastava, R. & Hung, Y. (2014). Plastics waste management in India: An integrated solid waste management approach. *Handbook of Environmental and Waste Management*. Vol.. 2. Chapter 17. *World Scientific Publishing Co., Singapore*. 1.32.

Consolidated Guidelines for Segregation, Collection and Disposal of Plastic Waste. (2017). Central Pollution Control Board. Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India.

Deshmukh, Y. P., & Borade, A. B. (2015). Plastic Waste Management. Present Practice and Future Possibilities. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 3.

Singh, P., & Sharma, V. P. (2016). Integrated plastic waste management: environmental and improved health approaches. *Procedia Environmental Sciences*, 35, 692.700.

Drzyzga, O., & Prieto, A. (2019). Plastic waste management, a matter for the 'community'. *Microbial biotechnology*, 12(1), 66.

Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2115.2126.

Barr, S., Gilg, A. W., & Ford, N. J. (2001). Differences between household waste reduction, reuse and recycling behaviour: a study of reported behaviours, intentions and explanatory variables. *Environmental & Waste Management*, 4(2), 69.82.

Goodship, V. (2007). Plastic recycling. *Science progress*, 90(4), 245.268.

3.9 बोध प्रश्नों के उत्तर

बोध प्रश्न 1

1. प्लास्टिक एक बहुउपयोग पदार्थ है, परन्तु इसके बायोडिग्रेडेबल न होने कारण यह कई पर्यावरणीय समस्याओं का जनक है। यह जल, थल एवं वायु प्रदूषण का मुख्य कारक है और उनमें रह रहे जीव-जन्तुओं के स्वास्थ्य एवं जीवन के लिए खतरा बना हुआ है। अतः उचित तकनीकों द्वारा पर्यावरण को हानि पहुँचाए बिना प्लास्टिक अपशिष्ट का प्रबंधन एवं निस्तारण आवश्यक है।

बोध प्रश्न 2

1. प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन मुख्यतः 3 आर नियम पर कार्य करता है।

R-रिड्यूज—प्लास्टिक उत्पादों को जहाँ तक हो सके कम काम में लेना और उसके विकल्प देखना।

R-रियूज—प्लास्टिक उत्पादों को उपयोग में लेने के पश्चात् निस्तारित करने से पहले अगर हो सके तो पुनः काम में लेना और उनका उचित एवं विवेकपूर्ण उपयोग करना।

R-रिसाइकल—भौतिक एवं रासायनिक तकनीकों द्वारा प्लास्टिक अपशिष्ट को पुनः प्रयोज्य वस्तुओं में रूपांतरित करना जैसे दूसरे प्लास्टिक पदार्थ, ईंधन आदि।

2. प्लास्टिक की भस्मीकरण प्रक्रिया से ऊर्जा की प्राप्ति के साथ-साथ खतरनाक पदार्थ तथा गैस वातावरण में निस्तारित होती है जो पर्यावरण एवं स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है जैसे डाइऑक्सिस, पॉलीक्लोरोनेटेड बाइफेनाइल।

लैंडफिल में प्लास्टिक उत्पादों का बायोडिग्रेडेबल न होना मुख्य समस्या है। यहाँ प्लास्टिक धीमी गति से विघटित होती है एवं भूमि के प्रदूषण का मुख्य कारक है।

3. यह तकनीक उच्च तापमान एवं अवायवीय परिस्थिति में गैर-पुनर्नवीनीकरण एवं निम्न श्रेणी प्लास्टिक अपशिष्ट का निस्तारण करती है। इस तकनीक से क्लोरीनयुक्त एवं बहु-परत प्लास्टिक अपशिष्ट भी नष्ट हो जाता है। प्लास्टिक अपशिष्ट निस्तारण एवं ऊर्जा उत्पत्ति दोनों उच्च क्षमता वाली प्रौद्योगिकी का विकास करते हैं।