

ठोस अपशिष्ट प्रबंधन; एक साहित्यिक समीक्षा

आशा गुप्ता

शोधार्थी,

महंत लक्ष्मीनारायण दास महाविद्यालय, रायपुर, (छत्तीसगढ़)

डॉ. श्वेता महाकालकर

सहायक प्राध्यापक,

महंत लक्ष्मीनारायण दास महाविद्यालय, रायपुर, (छत्तीसगढ़)

अमूर्त :

शोध समस्या – वर्तमान के सर्वेक्षण के माध्यम से यह पाया गया है, कि पिछले दशकों में ठोस अपशिष्ट और उसके प्रबंधन की बड़ी समस्या बढ़ी है। ठोस अपशिष्ट को पर्यावरण में व्याप्त इसके नियंत्रण के लिए उच्च गुणवत्ता वाले प्रबंधन की आवश्यकता होती है। ठोस अपशिष्ट को मूल रूप से घरेलू तथा घरेलू इकाइयों, वाणिज्यिक केंद्रों और उद्योगों से उत्पन्न अपशिष्ट या निस्तारित सामग्री के रूप में परिभाषित किया जाता है। यह अपशिष्ट जब उच्च मात्रा में एकत्र किया जाता है तो हानिकारक प्रभाव उत्पन्न करता है, जिसके परिणाम स्वरूप अंततः आपदाएँ हो सकती हैं। विभिन्न सर्वेक्षणों के अध्ययन के माध्यम से यह निष्कर्ष निकाला गया है, कि 90 प्रतिशत ठोस अपशिष्ट को बिना किसी उपचार प्रक्रिया के खुले ढंप में निपटाया जाता है।

उद्देश्य – इस शोध में विभिन्न समस्याओं और तकनीकों की पहचान की जा रही है और उनमें से विभिन्न प्रशासनिक निकायों को समाधान प्रदान करने के लिए उचित समाधान के साथ तकनीकों को लागू किया जा सकता है। प्रस्तुत आलेख इस संबंध में उपलब्ध अन्य शोध पत्रों एवं आलेखों का व्यवस्थित समावेश किया गया है।

शोध प्रविधि— प्रस्तुत आलेख ठोस अपशिष्ट निस्तारण के क्षेत्र में शोध कार्य के प्रकाशित आलेखों व विभिन्न दस्तावेजों का अवलोकन कर शोध आलेखों को व्यवस्थित ढंग से प्रस्तुत करना है। इस हेतु कुछ आलेख एकत्रित करने वाले स्रोतों की सहायता ली गई है।

निष्कर्ष —स्थानीय प्रशासन द्वारा खाद बनाने, भस्मीकरण और भूमि भराई जैसे विभिन्न तरीके पहले से ही अपनाए जा रहे हैं। कंपोस्टिंग का उपयोग ठोस और नगरपालिका अपशिष्ट प्रबंधन के लिए किया गया है लेकिन उपरोक्त में से कोई भी प्रक्रिया पूरी तरह से सकारात्मक परिणाम नहीं देती है। ठोस और नगर निगम के कचरे का प्रबंधन उपयुक्त तकनीक को लागू करके इसे प्रयोग करने योग्य संसाधनों में बदलने की एक विधि है। उचित देखभाल के साथ लागू की जाने वाली ये उपयुक्त तकनीकें अधिकांश अवशिष्ट उत्पाद को उपयोगी रूपों में परिवर्तित कर सकती हैं जिनका उपयोग छोटे उद्योगों द्वारा विभिन्न उद्देश्यों के लिए कई समस्याओं का उपयुक्त समाधान प्रदान करने के लिए किया जा सकता है।

मुख्य शब्द :— नगरपालिका ठोस अपशिष्ट, लैंडफिलिंग, इनसीनरेशन, कंपोजिटिंग और प्लाज्मा गैसीकरण।

ठोस अपशिष्ट प्रबंधन; एक साहित्यिक समीक्षा

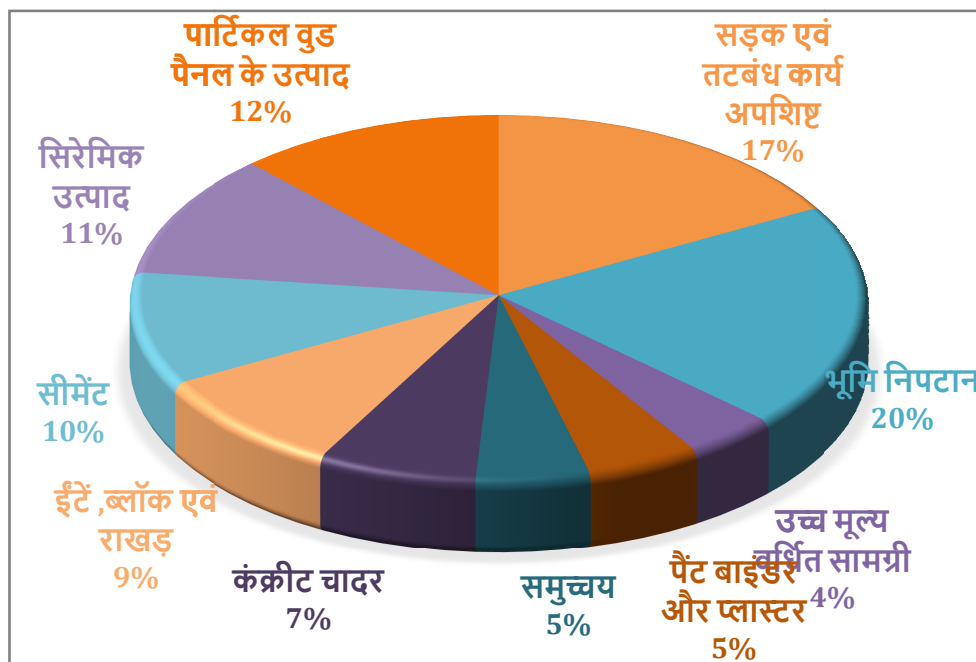
आशा गुप्ता

परिचय

ठोस अपशिष्ट प्रबंधन (एसडब्ल्यूएम) एक इंजीनियर्ड शुद्ध लैंडफिल में ठोस अवशेषों के भंडारण, एकत्रीकरण, पारगमन, प्रसंस्करण और निष्कासन का एक संगठित तरीका है। यह एक एकीकृत विधि है और इसमें विभिन्न संग्रह विधियों, विभिन्न पारगमन उपकरण, भंडारण, पुनर्चक्रण योग्य सामग्री के लिए पुनः प्राप्त करने वाले तंत्र, कचरे की मात्रा में कमी और प्रक्रिया द्वारा मात्रा में कमी, जैसे कि कंपोजिटिंग, बिजली के लिए अनुपयोगी और अभियांत्रिकी सेनेटरी लैंडफिल को त्यागना शामिल है।

ठोस अपशिष्ट

शहरी समूह के साथ संयुक्त आर्थिक विस्तार से ठोस कचरे की मात्रा और विविधता में तेजी से वृद्धि होती है, जिससे अपशिष्ट प्रबंधन एक वैश्विक चिंता का विषय बन जाता है। (आर्किया-गुएटा एट अल, 2018; वेरगारा और टचोबानोग्लस, 2012)। अपशिष्ट प्रबंधन एक जटिल, बहु-आयामी विषय है, जिसमें तकनीकी और आर्थिक वास्तविकताएं, टिकाऊ कठिनाइयाँ, और कई तत्वों पर अपशिष्ट की नियति की निर्भरता के कारण पुनर्चक्रण के लिए न्यूनतम आवश्यकता पर नियामक सीमाएँ शामिल हैं (बैंक, 2018; फियोरुची और अन्य) 2003; ज़फ़र एट अल, 2019)। उत्पन्न ठोस कचरे को घरेलू, वाणिज्यिक औद्योगिक, कृषि-सांस्कृतिक और विविध कचरे (अब्देल-शफी और मंसूर, 2018) के रूप में वर्गीकृत किया गया है।



चित्र 'क' दर्शाता है कि उत्पन्न ठोस अपशिष्ट में इसकी संरचना के रूप में विभिन्न प्रकार की सामग्री होती है।

ठोस अपशिष्ट 20% कीचड़ से बना होता है, इसलिए यह ठोस कचरे के अधिकतम अंशों पर कब्जा कर लेता है, जबकि पेंट, बाइंडर्स, प्लास्टर और समुच्चय ठोस कचरे में छोटे अंशों में मौजूद होते हैं। उत्पन्न ठोस कचरे की व्यापक संरचना ठोस कचरे के प्रबंधन के लिए एक

बड़ी समस्या पैदा करती है। अनौपचारिक क्षेत्र अपशिष्ट उत्पादन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, लगभग 80–90% कचरे को लैंडफिल (Ngoc & Schnitzer 2009) के रूप में डंप किया जाता है, जबकि शेष हिस्से को खुले तौर पर जला दिया जाता है, जिससे वायु, जल और मिट्टी प्रदूषण होता है (अहलूवालिया और पटेल, 2018; जोशी और अहमद, 2016)। तालिका 1 दर्शाती है कि ठोस अपशिष्ट विभिन्न स्रोतों जैसे उद्योगों, आवासों, वाणिज्यिक भवनों, निर्माण, विध्वंस आदि से उत्पन्न होते हैं। अपशिष्ट कचरा प्रबंधन प्रणाली की विधि में उत्पादित कचरा सामग्री का संग्रह, ढुलाई, प्रसंस्करण, पुनः प्राप्ति या निपटान शामिल है। म्युनिसिपल सॉलिड वेस्ट शब्द आम तौर पर घरेलू और औद्योगिक गतिविधियों द्वारा उत्पन्न सामग्रियों के लिए उच्चारित किया जाता है, और इसका पर्यवेक्षण आमतौर पर स्वास्थ्य पर उनके प्रभाव को कम करने के लिए किया जाता है। ठोस अपशिष्ट से संसाधनों को बचाने के लिए ठोस कचरा पर्यवेक्षण भी समाप्त हो रहा है। ठोस अपशिष्ट प्रबंधन ठोस, तरल और रेडियोधर्मी पदार्थ को अलग-अलग तरीकों और प्रत्येक के लिए विशेषज्ञता के क्षेत्रों के साथ शामिल करने में सक्षम है। ठोस अपशिष्ट निम्न प्रकार के होते हैं :-

- घरेलू अपशिष्ट (नगरपालिका अपशिष्ट)
- दूसरे शब्दों में औद्योगिक अपशिष्ट (अर्थात् खतरनाक अपशिष्ट)
- बायोमेडिकल वेस्ट (अर्थात् अस्पताल का कचरा) इत्यादि।

अपशिष्टों की विशेषता और संरचना आधारित अपशिष्ट:

जनरेटर के ज्ञान और परीक्षण निष्कर्षों के आधार पर, यदि अपशिष्टों में ज्वलनशीलता, संक्षारकता, प्रतिक्रियाशीलता या विषाक्तता जैसी विशेष विशेषताएं प्रदर्शित होती हैं, तो उन्हें वर्गीकृत किया जाता है। हालांकि ये लक्षण महत्वपूर्ण हैं, लेकिन उनका संभावित स्वास्थ्य प्रभावों से केवल अप्रत्यक्ष संबंध है। विषाक्तता के अपवाद के साथ, पर्यावरण और जनसंख्या पर अपशिष्ट का प्रभाव। अपशिष्ट को खतरनाक अपशिष्ट के रूप में दर्शाया जा सकता है यदि इसका ठीक से निपटान, भंडारण, परिवहन, उपचार या अन्यथा प्रबंधन नहीं किया जाता है, ठोस अपशिष्ट, या ठोस अपशिष्टों का मिश्रण, मृत्यु दर में गंभीर वृद्धि या यहां तक कि, स्थायी, या अक्षम करने वाली बीमारी में महत्वपूर्ण योगदान दे सकता है। (9–10).

गैर-खतरनाक अपशिष्ट श्रेणी पर चर्चा की जाने वाली अगली श्रेणी है। इस परिदृश्य में, हम उन कचरे का मूल्यांकन कर सकते हैं जिन्हें गैर-खतरनाक के रूप में वर्गीकृत किया गया है। घरेलू कचरा बहिष्कृत किया जाने वाला सबसे प्रचलित समूह है। कृषि अपशिष्टों से उत्पादित उर्वरक, कोयला जलाने के दौरान उत्पन्न कुछ अपशिष्टों को भी समाप्त कर दिया गया, क्योंकि खनन अपशिष्ट खदान स्थल पर वापस आ गया था। सामान्य तौर पर, घरेलू कचरे को गैर-खतरनाक नगरपालिका कचरे के रूप में वर्गीकृत किया जाता है, जबकि व्यवसायों द्वारा उत्पन्न रासायनिक प्रकृति का कचरा खतरनाक कचरे की श्रेणी में आता है। एक अन्य प्रकार का कचरा मिश्रण अपशिष्ट है, जिसमें खतरनाक पदार्थों के साथ-साथ रेडियोधर्मी तत्व भी शामिल होते हैं। (9) नगरपालिका ठोस अपशिष्ट धारा में कचरे को दो श्रेणियों अकार्बनिक और कार्बनिक में वर्गीकृत किया गया है। कार्बनिक श्रेणी में धातु, प्लास्टिक, कागज, कांच और 'अन्य' अपशिष्ट संरचनाएं शामिल हैं। (5) इन श्रेणियों का और अधिक परिशोधन संभव है, लेकिन सामान्य ठोस अपशिष्ट नियोजन कारणों से, ये छः आम तौर पर पर्याप्त हैं। औद्योगिक, वाणिज्यिक और संस्थागत (आईसीआई) कचरे को भी स्थानीय स्तर पर और अधिक परिष्कृत करने की आवश्यकता है। तालिका 1 व्यावसायिक रूप से उत्पन्न कचरे के प्रकार और विशेषताओं को दर्शाती है।

अपशिष्ट संग्रह

कचरे का संग्रह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें उसके स्रोत (आवासीय, वाणिज्यिक, औद्योगिक, या संस्थागत) से ठोस कचरा एकत्र करना और उसे उपचार या निपटान सुविधा तक पहुंचाना शामिल है। नगर निगम के नियमों के आधार पर, एकत्रित MSW को अलग या संयोजित किया जा सकता है। जनरेटर अपने कचरे को उत्पादन बिंदु पर ही क्रमबद्ध करने के लिए बाध्य हो सकते हैं, उदाहरण के लिए, 'गीला' (खाद्य अपशिष्ट, जैविक सामग्री) और 'सूखा' (पुनर्चक्रण योग्य), साथ ही 'कचरा' या अवशेष की तीसरी धारा भी। छँटाई संयंत्र में, बिना छांटे गए कचरे को जैविक और पुनर्चक्रण धाराओं में विभाजित किया जा सकता है। अलगाव की डिग्री शहर और समय के अनुसार अलग-अलग होती है। पृथक्करण शब्द भ्रामक

हो सकता है क्योंकि कचरे को वास्तव में अलग नहीं किया जाता है, बल्कि पहले एक साथ मिश्रित किए बिना संग्रह के लिए अलग-अलग कंटेनरों में जमा किया जाता है।

तालिका 1 ठोस अपशिष्ट के प्रकार

प्रकार	स्रोत
जैविक	प्रक्रिया के अवशेष, खाद्य अवशेष, लकड़ी, यार्ड अपशिष्ट (घास, पत्ते, ब्रश)।
ग्लास	बोतलें, प्रकाश बल्ब, और टूटे हुए कांच के बर्तन पाए गए वस्तुओं में से हैं।
धातु	फॉइल, डिब्बे, गैर-खतरनाक एयरोसोल डिब्बे, टिन, रेलिंग, और सफेद सामान (उपकरण)।
कागज	समाचार पत्र, कार्डबोर्ड, पत्रिकाएँ, बैग, कार्डून, रैपिंग पेपर, कटा हुआ कागज, और पेय पेपर कप सभी कागज स्क्रेप के उदाहरण हैं।
प्लास्टिक	बोतलें, पैकिंग, ढक्कन, कंटेनर, बैग और कप कुछ ही उपलब्ध वस्तुएँ हैं।
अन्य	कपड़ा, रबर, मल्टी-लेमिनेट्स, चमड़ा, उपकरण, राख, ई-कचरा, और अन्य अक्रिय सामग्री सभी अक्रिय सामग्रियों के उदाहरण हैं।

ठोस अपशिष्ट को अक्सर निपटान के लिए एकत्र करने से पहले अलग या क्रमबद्ध नहीं किया जाता है, विशेष रूप से विकासशील देशों में, हालांकि, पुनर्चक्रण योग्य वस्तुओं को अपशिष्ट बीनने वालों द्वारा संग्रह से पहले, संग्रह प्रक्रिया के दौरान और निपटान स्थलों पर निकाला जाता है। नगरपालिका के ठोस कचरे को एकत्र करने के लिए कई तरीके हैं जैसे कि सामुदायिक कचरा संग्रह, स्व-वितरण, घर-घर, कर्बसाइड पिक-अप, आदि। अलग-अलग अपशिष्ट के संग्रह के लिए उपयोग किए जाने वाले रीसाइक्लिंग डिब्बे को दर्शाता है।

अध्ययन खोज पद्धति

साहित्यिक खोज हेतु कुछ विशेषकृत प्रणाली की सहायता से संग्रहीत की गई अनुसंधान पत्रों एवं प्रपत्रों की एक सूची का निर्माण किया गया।

- **साहित्यिक खोज एवं मूल्यांकन**— इस शोध पत्र का उद्देश्य ठोस अपशिष्ट के निस्तारण हेतु नगरी निकायों द्वारा अपनाए गए पर किए गए शोध का एक व्यापक अवलोकन प्रस्तुत करना है। इसका उद्देश्य एक व्यवस्थित और व्यवस्थित समीक्षा के माध्यम से वैचारिक नींव में सुधार करना और भविष्य के अनुसंधान के लिए सिफारिशें प्रदान करना है। इस अध्ययन के लिए समक विभिन्न माध्यमिक स्रोतों से एकत्र किया गया है, जिसमें निकायों द्वारा अपनाये गए उपायों से संबंधित जर्नल लेख शामिल थे। इन साहित्यिक शोध पत्रों का संकलन गूगल स्कॉलर जैसे सर्च इंजन के साथ-साथ जे-स्टोर, जे-गेट, साइंस डायरेक्ट, रिसर्च गेट, एमराल्ड, एसएजीई, स्प्रिंगर और टेलर एंड फ्रांसिस जैसे डेटाबेस के माध्यम से प्राप्त किए गए थे। इस पेपर के लिए समीक्षा प्रक्रिया ने एक व्यवस्थित दृष्टिकोण का पालन किया, जिसमें तीन चरण शामिल थे। साहित्य की पहचान करना, संरचना और सामग्री के संदर्भ में साहित्य का विश्लेषण करना और लेखों को वर्गीकृत करना।
- **साहित्य की पहचान**— साहित्य की पहचान हेतु स्कोपस एवं पब्लिश व पेरिश जैसे सॉस की सहायता से शोधार्थी द्वारा गहन अध्ययन द्वारा ऐसे प्रपत्रों की पहचान की गई जो साहित्यिक समीक्षा से संबंधित हो साथ ही कुछ विशेष मानदंड का पालन करते हों। 1998–2022 तक के 200 शोध पत्रों का अवलोकन उनके संदर्भ अनुसार प्रदर्शित करने के पश्चात निष्कर्ष हेतु शामिल किया गया ।
- **शामिल करने हेतु मापदंड** – शोध पत्रों को शामिल करने हेतु कुछ विशेष मानदंडों का पालन किया गया, जिनमें ठोस अपशिष्ट प्रबंधन का उल्लेख करने वाले शोध पत्रों को शामिल किया गया ।
- **आंकड़ों का निष्कर्ष एवं विश्लेषण** – आंकड़ों का निष्कर्षण एवं विश्लेषण वार्षिकी क्रमानुसार किया गया है। जिनमें शोध-पत्रों के लेखक, वर्ष, शीर्षक एवं शोध प्रविधि के साथ शोध निष्कर्षों का उल्लेख किया गया है।
- **साहित्यिक समीक्षा** – साहित्य की समीक्षा में शोध पत्रों के समावेश हेतु जिन शोध आलेखों का चयन किया गया, उनमें यह पाया गया की अधिकांश शोध पत्रों ने विभिन्न देशों के शहरों की ठोस अपशिष्ट व्यवस्था एवं सुझावों पर आधारित अध्ययन पर शोध

का कार्य किया गया है। इन पत्रों का समावेश में भारतीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय लेखकों का योगदान है।

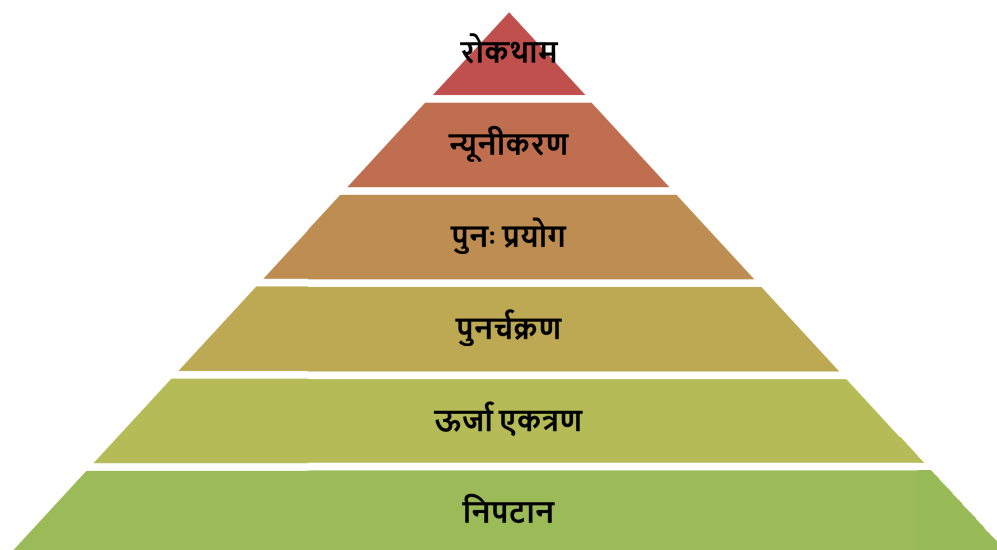
Table 2 content showing the chronological order of authors

S.N.	AUTHORS	TITLE	YEAR/VOLUME/ PAGES	JOURNAL NAME
01	Gupta, Namita Gupta, Rajiv	Solid waste management and sustainable cities in India: the case of Chandigarh	2015/27/ 573-588	Environment and Urbanization
02	Johnson, Thomas R.	Municipal solid waste management	2017/35/302-313	Routledge Handbook of Environmental Policy in China
03	Iqbal, Asad Liu, Xiaoming Chen, Guang Hao	Municipal solid waste: Review of best practices in application of life cycle assessment and sustainable management techniques		Science of the Total Environment
04	Rupani, Parveen Fateme Delarestaghi, Reza Maleki Abbaspour, Madjid Rupani, Mohammad Mobin EL-Mesery, Hany S. Shao, Weilan	Current status and future perspectives of solid waste management in Iran: a critical overview of Iranian metropolitan cities	2019/26/ 32777-32789	Environmental Science and Pollution Research
05	Priti Mandal, Kasturi	Review on evolution of municipal solid waste management in India: practices, challenges and policy implications	2019/21/ 1263-1279	Journal of Material Cycles and Waste Management
06	Iqbal, Asad Liu, Xiaoming	Municipal solid waste: Review of best	2020//729 138622	Science of the Total Environment

	Chen, Guang Hao	practices in application of life cycle assessment and sustainable management techniques		
07	Adnan, Mohd Jha, Ayushi Kumar, Sanjeev	Municipal Solid Waste Management and its Impact: A Review	2020/11/ 685-693	International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)
08	Alam, Ohidul Qiao, Xiuchen	An in-depth review on municipal solid waste management, treatment and disposal in Bangladesh	2020/ 52 / 101775	Sustainable Cities and Society
09	Raghu, Sumana Jagadeshi Rodrigues, Lewlyn L.R.	Behavioural aspects of solid waste management: A systematic review	2020/70/ 1268 -1302	Journal of the Air and Waste Management Association
10	Gupta, Shailesh Kumar Jayara, Yashveer Choden, Yeshe	Solid Waste Management of Dehradun City based on its Physical and Calorific Energy Potential	2021/11/ 594-597	International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)
11	Teshome, Fiseha Bekele	Municipal solid waste management in Ethiopia; the gaps and ways for improvement	2021/ 23 / 18-31	Journal of Material Cycles and Waste Management
12	Biswas, Debasish	Municipal Waste Management: Issues and Challenges (Doctoral Colloquium Special)	2021/06/ 69- 76	International Journal of Research in Management & Social Science
13	Pal, Meenakshi Shruti Bhatia, Munish	Current status, topographical constraints, and implementation strategy of municipal solid waste in India: a review	2022/15/ 1175 - 1176	Arabian Journal of Geosciences
14	Soni, Ashish Das, Pankaj Kumar Kumar,	A review on the municipal solid waste management status,	2022 / online issue	Environment, Development and Sustainability

	Prabhat	challenges and potential for the future Indian cities		
15	Murray Svidroňová, Mária Mikušová, Meričková, Beáta	Efficiency of waste management in municipalities and the importance of waste separation	2022/24/ 2644-2655	Journal of Material Cycles and Waste Management
16	Jamialahmadi, Nafise Hashemi, Mohammad Jalili Ghazizade, Mahdi	Assessment of the current municipal solid waste management system in Tehran, Iran: challenges and opportunities for sustainable development	2022/ 24 / 2054-2067	Journal of Material Cycles and Waste Management
17	Shyamal, Dhananjay Singh Sawai, Ankita Kazmi, Absar Ahmad	A review on the urban municipal solid waste management system of an Indian Himalayan state	2022/24/ 835- 851	Journal of Material Cycles and Waste Management

स्रोत:- शोधार्थी द्वारा एकत्रित।



चित्र ख ठास अपाशष्ट निपटान का प्राक्रया

स्रोत :- समेकित मूल्यांकन।

लेखक	शीर्षक	अनुसंधान अंतर्दृष्टि
Rupani, Parveen Fatemeh Delarestaghi, Reza Maleki Abbaspour, Madjid	Current status and future perspectives of solid waste management in Iran:	अध्ययन में 7 ईरानी महानगरीय शहरों का मूल्यांकन किया गया था। जहां 30% आबादी निवास करती है।
Rupani, Mohammad Mobin (2019) EL-Mesery, Hany S.Shao, Weilan	a critical overview of Iranian metropolitan cities.	अध्ययन में कहा गया है कि श्रमिकों और प्रबंधकों के लिए आवश्यक शैक्षिक कार्यक्रमों को एक दूसरे के साथ सहयोग किया जाना चाहिए।
Priti Mandal, Kasturi 2019	Review on evolution of municipal solid waste management in India: practices, challenges and policy implications	इस पेपर का विषय है कि भारत में शहर के कचरे की समस्या से कैसे निपटा जाए। यह भारत में शहर के कचरे के प्रबंधन के लिए वर्तमान प्रणाली, तरीकों और नियमों को देखता है। यह दिखाता है कि कैसे नियम अच्छी तरह से नहीं बनाए गए हैं, इस क्षेत्र में क्या समस्याएं हैं और अध्ययन करके कुछ समाधान देने की कोशिश करता है कि अन्य देश जो अपशिष्ट प्रबंधन में अच्छे हैं, वे अपने शहर के कचरे के साथ क्या करते हैं।
Gupta, Namita Gupta, Rajiv 2015	Solid waste management and sustainable cities in India: the case of Chandigarh	ठोस अपशिष्ट प्रबंधन पर सरकार की पहल के बारे में प्रमुख नीतियों को इकट्ठा किया। अनुसंधान के लिए वर्णनात्मक पद्धति का उपयोग किया। सार्वजनिक-निजी भागीदारी।
Johnson, Thomas R.(2017)	Municipal solid waste management	शोध प्रशासित प्रश्नावली पर आधारित था। अपशिष्ट प्रबंधन के हर संभव हितधारक शामिल हैं। पेपर घाना में एक केस स्टडी के रूप में नगरपालिका के अपशिष्ट प्रबंधन पर चर्चा करता है। निष्कर्ष निकाला

		कि निजी और सार्वजनिक संस्थानों को अधिक व्यवस्थित तरीके से काम करना चाहिए।
Johnson, Thomas R. 2017	Municipal solid waste management	लेखको ने चीन के बीजिंग प्रांत में उपलब्ध ठोस अपशिष्ट निस्तारण की आधुनिक मशीन जिसमें 3000 हजार टन कचरे का निस्तारण प्रतिदिन किया जाता है , पर शोध किया। कचरे के निस्तारण के साथ यह मशीन प्रतिदिन 420 मिलियन किलो वाट की बिजली का उत्पादन करने में समर्थ हैं। हालांकि ऐसी शोधन मशीनों की स्थापना रहवास से दूर करना चाहिए।
Iqbal, Asad Liu, Xiaoming Chen, Guang Hao (2020)	Municipal solid waste: Review of best practices in application of life cycle assessment and sustainable management techniques	39 देशों के मानदंडों के भीतर नगरपालिका ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के क्षेत्र में बुनियादी पद्धति के रूप में एलसीए अवधारणा पर काम किया। अध्ययन के विश्लेषण से पता चलता है कि नगरपालिका के ठोस कचरे के रीसाइक्लिंग उपचार और निपटान का एकीकरण तकनीकी रूप से प्रभावी होना चाहिए।
Gupta, Shailesh Kumar Jayara, Yashveer Choden, Yeshi (2021)	Solid Waste Management of Dehradun City based on its Physical and Calorific Energy Potential	देहरादून शहर के अपशिष्ट निस्तारण के प्लाट का अध्ययन किया। इनमें कुछ शहर जैसे पेय जल निगम उत्तराखंड जल संस्थान नगर निगम ठोस अपशिष्ट प्लांट्स शामिल है। इन्होंने प्रॉक्सिमेट और कैलोरीफिक वैल्यू का टेस्ट किया जिसमें ठोस अपशिष्ट पदार्थ में इनकी मात्रा ज्यादा पाई गई। अध्ययन में पाया गया की 1.5 घन मीटर बायोगैस से 1 किलो बायोमास का उत्पादन किया जा सकता है। शोधकर्ताओं ने मुख्यतः ठोस अपशिष्ट से बनने वाले ऊर्जा स्रोतों, प्रदूषण, स्वच्छता और ईंधन उत्पादन के संभावनाओं का अध्ययन किया है।
Johnson, Thomas R.(2017)	Municipal solid waste management	शोध प्रशासित प्रश्नावली पर आधारित था। अपशिष्ट

		प्रबंधन के हर संभव हितधारक शामिल हैं। पेपर घाना में एक केस स्टडी के रूप में नगरपालिका के अपशिष्ट प्रबंधन पर चर्चा करता है। निष्कर्ष निकाला कि निजी और सार्वजनिक संस्थानों को अधिक व्यवस्थित तरीके से काम करना चाहिए।
Teshome, Fiseha Bekele 2021	Municipal solid waste management in Ethiopia; the gaps and ways for improvement	इस अध्ययन का उद्देश्य ठोस अपशिष्ट पदार्थों के प्रबंधन का इथियोपिया में अध्ययन करना था इन्होंने पाया की औसत अपशिष्ट पदार्थ है की लिमिट न्यू इनकम वाली देश में बढ़ रही है और यह औसतन सालाना 5% की रेट से बढ़ रही है इन अब सिस्टम में मुक्ता ऑर्गेनिक बायोडिग्रेडेबल है जिनकी मात्रा 67.4% है। शोध आलेख में मुख्य रूप से राजनीतिक क्रियाशीलता, वित्त एवं कुछ महत्वपूर्ण तथ्यों का अध्ययन किया गया है।
Iqbal, Asad Liu, Xiaoming Chen, Guang Hao (2020)	Municipal solid waste: Review of best practices in application of life cycle assessment and sustainable management techniques	39 देशों के मानदंडों के भीतर नगरपालिका ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के क्षेत्र में बुनियादी पद्धति के रूप में एलसीए अवधारणा पर काम किया। अध्ययन के विश्लेषण से पता चलता है कि नगरपालिका के ठोस कचरे के रीसाइक्लिंग उपचार और निपटान का एकीकरण तकनीकी रूप से प्रभावी होना चाहिए।
Soni, Ashish Das, Pankaj Kumar Kumar, Prabhat	A review on the municipal solid waste management status, challenges and potential for the future Indian cities	समीक्षा का उद्देश्य दुनिया भर में प्रचलित अपशिष्ट प्रबंधन परिदृश्यों का अवलोकन प्रदान करना और रीसाइक्लिंग के महत्व को उजागर करना है। समीक्षा में नगरपालिका ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के प्रमुख मानदंडों का आकलन किया गया, और इसमें भारत में नगरपालिका ठोस अपशिष्ट निर्माण, लक्षण वर्णन, कोल-कन्फेक्शन और निपटान का पूरा आकलन शामिल है। ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के लिए अंतर्निहित

		मुद्दों और संभावित समाधानों की जांच की जाती है।
Pal, Meenakshi Shruti Bhatia, Munish	Current status, topographical constraints, and implementation strategy of municipal solid waste in India: a review.	समीक्षा पत्र विभिन्न राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों में एमएसडब्ल्यू की वर्तमान स्थिति का वर्णन करता है और साथ ही भारत में प्रचलित एमएसडब्ल्यू उत्पादन, विशेषताओं और प्रसंस्करण विधियों की समीक्षा करता है। इसने एक प्रभावी नगरपालिका ठोस अपशिष्ट प्रबंधन (एमएसडब्ल्यूएम) प्रणाली शुरू करते समय सरकारी नीति और विभिन्न भौगोलिक बाधाओं पर भी प्रकाश डाला।

चित्र ख में ठोस अपशिष्ट के निपटान की प्रक्रिया को दर्शाती है। ठोस अपशिष्ट प्रबंधन ठोस सामग्री को इकट्ठा करने, उपचार करने और निपटान करने की प्रक्रिया है जिसे त्याग दिया जाता है। क्योंकि यह अपने उद्देश्य की पूर्ति करता है या अब उपयोगी नहीं है। ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के कार्य जटिल तकनीकी चुनौतियों को प्रस्तुत करते हैं। वे प्रशासनिक, आर्थिक और सामाजिक समस्याओं की एक विस्तृत विविधता भी पेश करते हैं जिन्हें प्रबंधित और हल किया जाना चाहिए।

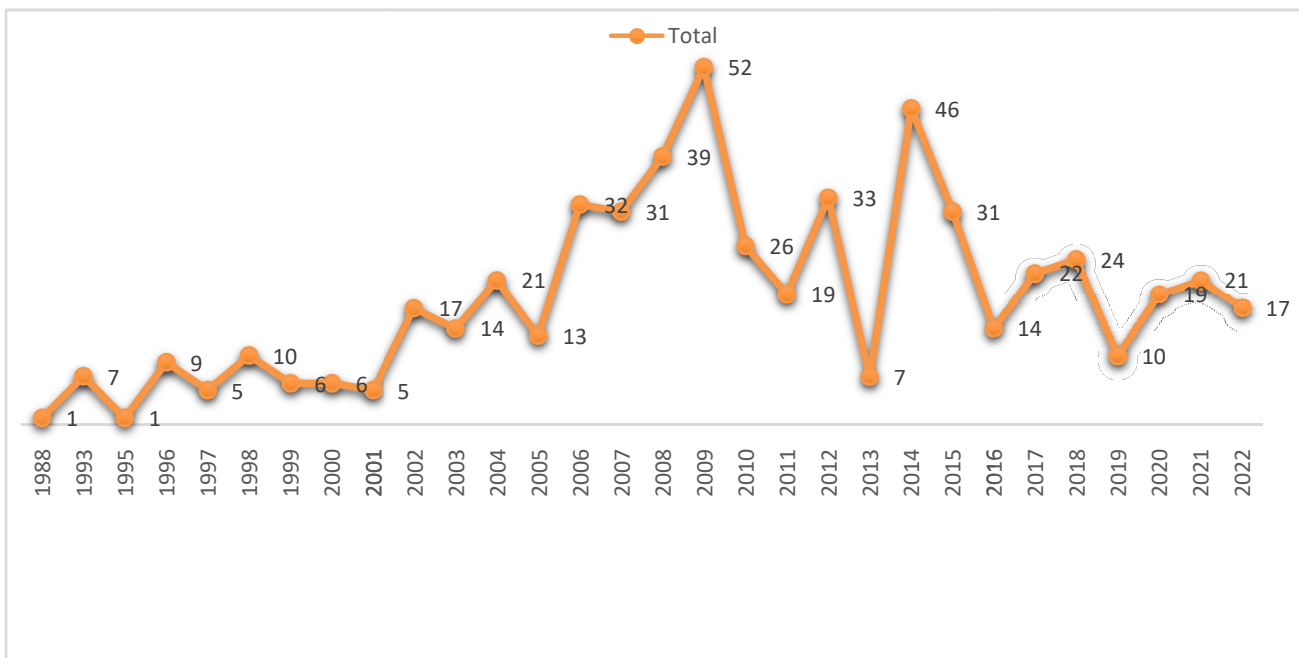
ठोस अपशिष्ट प्रबंधन की प्रक्रिया में निम्नलिखित चरण शामिल हैं –

संग्रह: ठोस अपशिष्ट प्रबंधन की प्रक्रिया में पहला कदम घरों, वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों और सार्वजनिक स्थानों जैसे विभिन्न स्रोतों से कचरे का संग्रह है। एकत्र किए गए कचरे को फिर एक ट्रांसफर स्टेशन या लैंडफिल साइट पर ले जाया जाता है।

परिवहन: एकत्र किए गए कचरे को ट्रकों या अन्य वाहनों का उपयोग करके एक ट्रांसफर स्टेशन या लैंडफिल साइट पर ले जाया जाता है।

उपचार: अपशिष्ट की मात्रा को कम करने और इसे कम खतरनाक बनाने के लिए उपचारित किया जाता है। यह विभिन्न तरीकों जैसे— भस्मीकरण, खद या रीसाइक्लिंग के माध्यम से किया जा सकता है।

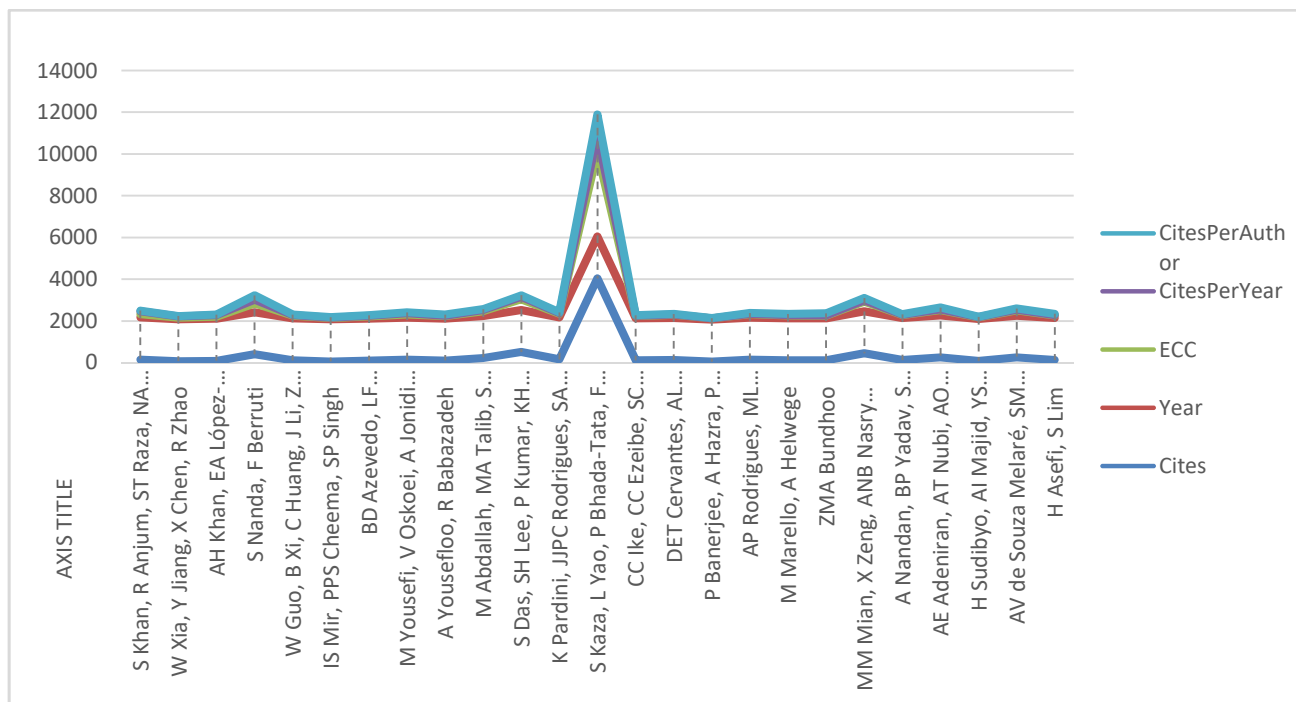
निपटान: प्रक्रिया में अंतिम चरण उपचारित अपशिष्ट का निपटान है। यह लैंडफिल, भस्मीकरण व रीसाइक्लिंग के माध्यम से किया जा सकता है।



चित्र ग 1988 – 2022 तक के लेखकों की संख्या

स्रोत 1- शोधार्थी का विश्लेषण

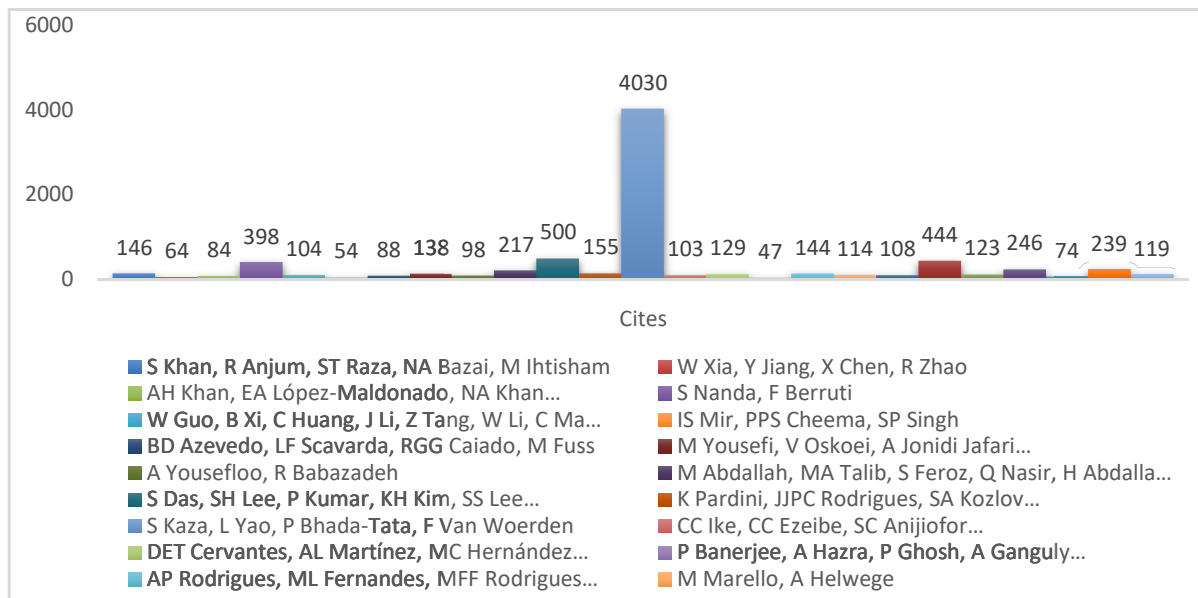
उपर्युक्त चित्र वर्ष वार लेखन की संख्या दर्शा रहा है जिसमें 1988 से लेकर 2022 वर्ष को शामिल किया गया है। चित्र में स्पष्ट विश्लेषित पाया गया की 2009 और 2010 में ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के क्षेत्र में सर्वाधिक लेखकों ने काम किया जिनकी संख्या 52 थी 2013 में इस क्षेत्र में काम काम किया गया। जैसा कि हम देख सकते हैं गूगल स्कॉलर की सहायता से प्राप्त सारे अध्ययनों का विकास 1988 से हुआ और यह क्रमशः बढ़ाते हुए क्रम में 2009 पर अपने शिखर पर था।



स्रोत 2 शोधार्थी का विश्लेषण

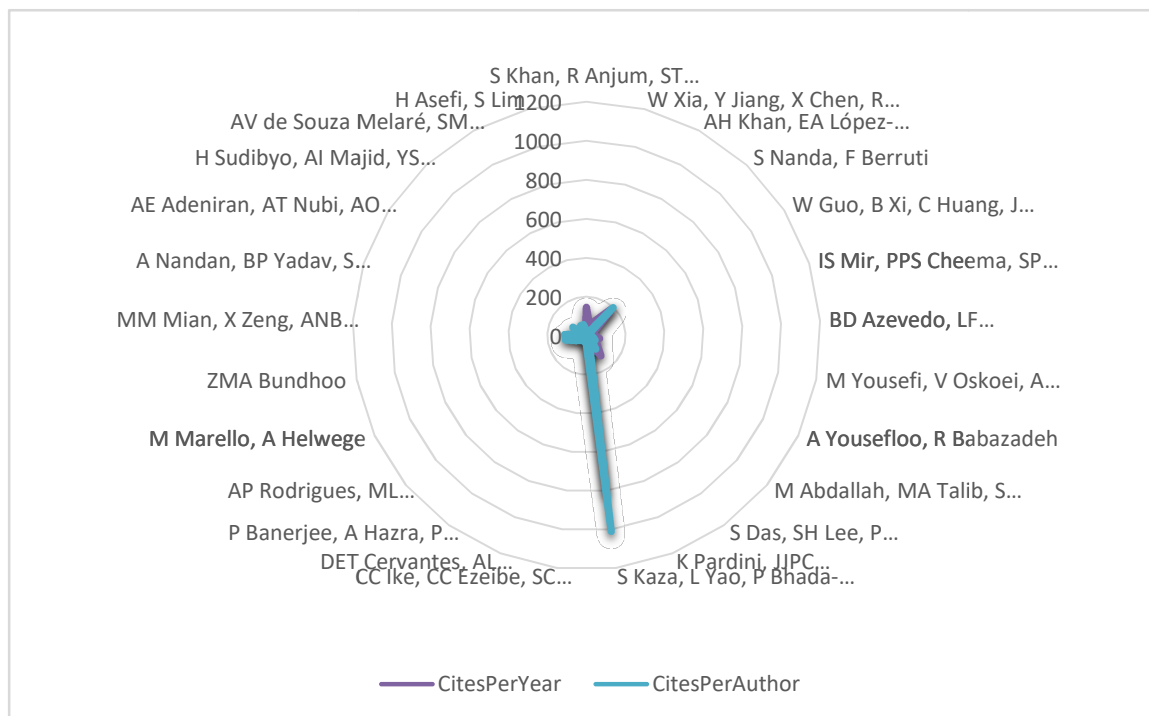
चित्र घ लेखकों के संदर्भ की सूची

स्रोत क्रमांक 2 यह परिलक्षित करता है, कि ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के क्षेत्र में जितने भी लेखकों एवं शोधार्थियों ने काम किया उनमें से सबसे ज्यादा संख्या किसकी है। 1988 से लेकर 2022 तक के मिले शोध पत्रों एवं अन्य शोध स्रोतों में पाया गया कि एस. काजा एवं अन्य ने सर्वाधिक साईटेशन (उद्धरण) इन वर्षों में प्राप्त किया। जिनकी संख्या लगभग 12000 के आसपास के प्रति लेखक हैं। 4000 के आसपास वार्षिक साईटेशन (उद्धरण) थे। जबकि उनके शोध पत्रों का साईटेशन (उद्धरण) 10000 के लगभग था। स्रोत नंबर 3 के अनुसार एस काजा एवं अन्य में 4030 के सर्वाधिक उच्च साईटेशन (उद्धरण) स्कोर पर है। वार्षिक साईटेशन (उद्धरण) एवं लेखकों का विश्लेषण भी प्रस्तुत किया गया है।



चित्र ४ शोध लेख के संदर्भों की संख्या

स्रोत 3 शोधार्थी का विश्लेषण



चित्र ५ शोध लेखकों की संदर्भ एवं शोध संदर्भ प्रतिवर्ष की sunburst प्रारूप

चर्चा व निष्कर्ष

ठोस अपशिष्ट प्रबंधन एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है। जिसका गहन अध्ययन और शोध किया जाना चाहिए, ताकि इसे प्रबंधित किया जा सकें और पर्यावरण तथा मानव स्वास्थ्य पर इसके गंभीर प्रभाव को नियंत्रित किया जा सके। इस शोध पत्र में मुख्य रूप से प्रबंधन और ठोस अपशिष्ट प्रभावों, विशेष कर पर्यावरण और स्वास्थ्य पर ध्यान केंद्रित किया गया है। यह देखा गया है, कि कचरे के उचित निपटान और उसके उपचार की आवश्यकता को गंभीरता से नहीं लिया जाता है।

शोध के अनुसार, ठोस अपशिष्ट के अपर्याप्त प्रबंधन के नकारात्मक स्वास्थ्य प्रभावों के बीच पर्याप्त संबंध पाया जा सकता है। ठोस अपशिष्ट के अनुचित प्रबंधन के कारण बीमारी के जोखिम वाले लोगों की संख्या बहुत बढ़ी है। जैसे-जैसे औद्योगीकरण और शहरीकरण से उत्पन्न कचरे की मात्रा बढ़ती है, उसी तरह कुछ खतरनाक अपशिष्टों के प्रभाव एक्सपोजर के बाद कई वर्षों तक स्पष्ट नहीं होंगे। वर्तमान में मौजूदा नीतियां अपर्याप्त रूप से व्यापक हैं, और उनका कार्यान्वयन लक्ष्य से काफी कम है। गैस और लीचेट का उत्पादन लैंडफिल में कचरा निपटान का एक अपरिहार्य परिणाम है। कई चर लैंडफिल साइटों पर गैस और लीचेट के निर्माण में योगदान करते हैं, जिनमें माइक्रोबियल अपघटन, जलवायु परिस्थितियां, अपशिष्ट गुण और भूमि भरने की प्रक्रियाएं शामिल हैं। कचरे के उचित निपटान के उपयोग और महत्व को पहचानना होगा। इसलिए, यह समय की मांग है कि अनुचित ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के परिणामों को गंभीरता से लिया जाए और इसके लिए पर्याप्त कार्रवाई की जाए।

संदर्भ सूची :-

- Adnan, M., Jha, A., & Kumar, S. (2020). Municipal Solid Waste Management and its Impact: A Review. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)*, 11(5), 685–693. <https://doi.org/10.34218/IJARET.11.5.2020.071>
- Biswas, D. (2021). *Municipal Waste Management : Issues and Challenges (Doctoral Colloquium Special)*. June.
- Gupta, S. K., Jayara, Y., & Choden, Y. (2021). Solid Waste Management of Dehradun City based on its Physical and Calorific Energy Potential. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 11(5), 594–597. <https://doi.org/10.29322/ijsrp.11.05.2021.p11361>
- Iqbal, A., Liu, X., & Chen, G. H. (2020). Municipal solid waste: Review of best practices in application of life cycle assessment and sustainable management techniques. *Science of the Total Environment*, 729, 138622. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138622>
- Jamialahmadi, N., Hashemi, M., & Jalili Ghazizade, M. (2022). Assessment of the current municipal solid waste management system in Tehran, Iran: challenges and opportunities for sustainable development. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 24(5), 2054–2067. <https://doi.org/10.1007/s10163-022-01423-8>
- Johnson, T. R. (2017). Municipal solid waste management. *Routledge Handbook of Environmental Policy in China*, 35, 302–313. <https://doi.org/10.4324/9781315736761>
- Murray Svidroňová, M., & Mikušová Meričková, B. (2022). Efficiency of waste management in municipalities and the importance of waste separation. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 24(6), 2644–2655. <https://doi.org/10.1007/s10163-022-01511-9>
- Pal, M. S., & Bhatia, M. (2022). Current status, topographical constraints, and implementation strategy of municipal solid waste in India: a review. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(12). <https://doi.org/10.1007/s12517-022-10414-w>
- Priti, & Mandal, K. (2019). Review on evolution of municipal solid waste management in India: practices, challenges and policy implications. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 21(6),

1263–1279. <https://doi.org/10.1007/s10163-019-00880-y>

Raghu, S. J., & Rodrigues, L. L. R. (2020). Behavioral aspects of solid waste management: A systematic review. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 70(12), 1268–1302. <https://doi.org/10.1080/10962247.2020.1823524>

Rupani, P. F., Delarestaghi, R. M., Abbaspour, M., Rupani, M. M., EL-Mesery, H. S., & Shao, W. (2019). Current status and future perspectives of solid waste management in Iran: a critical overview of Iranian metropolitan cities. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(32), 32777–32789. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06456-5>

Shyamal, D. S., Sawai, A., & Kazmi, A. A. (2022). A review on the urban municipal solid waste management system of an Indian Himalayan state. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 24(3), 835–851. <https://doi.org/10.1007/s10163-022-01375-z>

Soni, A., Das, P. K., & Kumar, P. (2022). A review on the municipal solid waste management status, challenges and potential for the future Indian cities. In *Environment, Development and Sustainability* (Issue 0123456789). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02688-7>

Teshome, F. B. (2021). Municipal solid waste management in Ethiopia; the gaps and ways for improvement. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 23(1), 18–31. <https://doi.org/10.1007/s10163-020-01118-y>

Zulfaris, M. D., Mustafa, H., Mahussin, N., Alam, M. K., & Daud, Z. M. (2020). Students and money management behavior of a Malaysian public university. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(3), 245–251. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no3.245>