टूलकिट

ग्रामीण क्षेत्रों में फीकल स्लज का प्रबंधन

टूलकिट

ग्रामीण क्षेत्रों में फीकल स्लज का प्रबंधन

लेखकः सुष्मिता सेनगुप्ता, सृष्टि आनंद और स्वाति भाटिया, इस रिपोर्ट में योगदान के लिए हम रश्मि वर्मा को धन्यवाद देना चाहेंगे

संपादकः अनिल अश्विनी शर्मा

कवर डिजाइनः अजीत बजाज

कवर चित्रः रितिका बोहरा

लेआउटः सुरेंद्र सिंह

प्रोडक्शनः राकेश श्रीवास्तव और गुणधर दास

© **2020** सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरनमेंट

इस प्रकाशन की सामग्री का प्रयोग स्वीकृति के साथ किया जा सकता है।

प्रशस्ति पत्रः सुष्मिता सेनगुप्ता, सृष्टि आनंद और स्वाति भाटिया — टूलकिट — ग्रामीण क्षेत्रों में फीकल स्लज का प्रबंधन, सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरनमेंट, नई दिल्ली

प्रकाशितः
सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरनमेंट
41, तुगलकाबाद संस्थागत क्षेत्र, नई दिल्ली 110 062
फोनः 91-11-40616000, फैक्सः 91-11-29955879
ई-मेलः cse@cseindia.org, वेबसाइटः www.cseindia.org

विषय सूची

1. परिचय 7

1.1 भारत में फीकल स्लज प्रबंधन की आवश्यकता 7

1.2 भारत में फीकल स्लज प्रबंधन के लिए मौजूदा पॉलीसी, रणनीति और कानूनी फ्रेमवर्क 8

2. ग्रामीण इलाकों के लिए ऑन - साइट सैनिटेशन तकनीकें 12

2.1 विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों में विकल्प 14

2.2 ऑन साइट सैनिटेशन प्रणाली का संचालन और रखरखाव 30

3. अपशिष्ट जल के उपचार हेतु विकेंद्रित तकनीकें 32

3.1 उपचार विकल्प और डिजाइन पैरामीटर 32

3.2 संचालन एवं रखरखाव - क्या करें और क्या न करें 49

4. उपचारित अपशिष्ट जल का पुनः प्रयोग 50

4.1 उपचारित अपशिष्ट जल और इसके उपयोग के लिए मौजूदा नीतियां और नियम 50

4.2 उपचारित अपशिष्ट जल का उपयोग 52

5. उपचारित फीकल स्लज का पुनः उपयोग 55

5.1 फीकल स्लज के पुनः प्रयोग से संबंधित नियम 56

5.2 उपचारित फीकल स्लज का पुनः प्रयोग 56

6. फीकल स्लज और अपशिष्ट जल के ससटेनेबल प्रबंधन के लिए प्रस्तावित नीति और संरचनाएँ 60

6.1 फीकल स्लज के ऑन साइट कन्टेनमेंट और परिवहन के लिए कानूनी प्रावधान 61

6.2 संचार रणनीतियाँ 63

7. जल और शौचालय को कैसे जोड़ें 65

प्रश्नोत्तर 68

संदर्भ 70

अध्याय 1

परिचय

प्रमुख बिंदु:

- 2014 में स्वच्छ भारत मिशन के शुभारंभ के बाद से, ग्रामीण क्षेत्रों में शौचालयों के निर्माण में अत्यधिक वृद्धि हुई है और वित्तीय वर्ष 2017-18 में निर्माण की दर अपने चरम पर थी।
- शौचालयों से निकले तरल अपशिष्ट के सुरक्षित संधारण और प्रबंधन को गंभीरता से लिया जाना हमारे समय की मांग है।
- खराब डिज़ाइन के पिट वाले शौचालय और सेप्टिक टैंक बड़ी मात्रा में अनुपचारित "ब्लैक वाटर " उत्पन्न करते हैं, जिससे उत्पन्न रोगाणु मिट्टी और पानी को दूषित करते हैं।
- ग्रामीण स्वच्छता के लिए जिम्मेदार डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन ने अपनी दस वर्षीय (2019–29) रणनीति के दस्तावेज़ में वर्ष 2024 तक मल पदार्थ एवं अपशिष्ट जल के उपचार एवं उसके सुरक्षित प्रबंधन की आवश्यकता पर ज़ोर दिया है।

स्वच्छ भारत मिशन (ग्रामीण) (एसबीएम-जी) को 2014 में लॉन्च किया गया था, जिसका उद्देश्य हर ग्रामीण घर में शौचालय की सुविधा प्रदान करना था। जल शक्ति मंत्रालय के अंदर आनेवाला डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन जो एसबीएम का प्रबंधन करता है, का कहना है कि फरवरी 2020 तक 6 लाख भारतीय गांवों में लगभग 164 लाख शौचालयों का निर्माण किया गया है। स्वच्छ भारत मिशन (एसबीएम) के शुभारंभ के बाद से बड़े पैमाने पर घरेलू शौचालयों की संख्या में वृद्धि हो रही है। 2014-15 में एसबीएम के लॉन्च के बाद पहले चार वित्तीय वर्षों में घरेलू शौचालयों के आंकड़ों की तुलना से पता चलता है शौचालयों के निर्माण में अत्यधिक वृद्धि हुई है और वर्ष 2017-18 में निर्माण की यह दर अपने चरम पर थी। इस साल एसबीएम के पहले वर्ष की तुलना में पाँच गुने शौचालय बने थे।[1] इतने बड़े पैमाने पर शौचालयों के निर्माण का मतलब है कि उन शौचालयों से निकले तरल अपशिष्ट के सुरक्षित प्रबंधन पर भी गंभीर चिंतन किए जाने की आवश्यकता है।

ग्रामीण क्षेत्रों में जहां ऑन - साइट कन्टेनमेंट एकमात्र समाधान है, वहाँ शौचालय के सही डिजाइन एवं शौचालयों के साथ साथ साथ-साथ गुसलखानों से निकले तरल कचरे के सही प्रबंधन पर जोर देना एक स्वच्छ समाज की ओर बढ़ने के लिए आवश्यक है। अध्ययनों से पता चलता है कि गलत कन्टेनमेंट संरचनाओं की वजह से शौचालयों से निकला अपशिष्ट आसपास के नालों या जलाशयों को दूषित करता है। उदाहरण के लिए, शौचालयों की गुणवत्ता और ससटेनेबिलिटी अथवा संधारणीयता पर भारत के आठ राज्यों में वाटरएड[2] द्वारा वर्ष 2017 में किए किए गए अध्ययन से पता चला है कि केवल 33 प्रतिशत शौचालय ही सुरक्षित थे (जिनसे लंबे समय तक प्रदूषण का ओई जोखिम नहीं था); 35 प्रतिशत सुरक्षित तो थे, लेकिन लंबी अवधि में सुरक्षित रहने के लिए उनके उन्नयन की आवश्यकता थी। वहीं 31 प्रतिशत शौचालय असुरक्षित थे और उनसे तात्कालिक स्वास्थ्य संबंधी खतरे हो सकते थे। तकनीकी पिछड़ापन, कमजोर निर्माण एवं स्थानीय भौगोलिक परिस्थितियों की स्पष्ट उपेक्षा मुख्य समस्याओं में से थीं। यूनाइटेड नेशंस इंटेरनेशनल चिल्ड्रेनस इमरजेंसी फंड (यूनिसेफ) और विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) द्वारा 2019 की जॉइन्ट मौनीटरिंग प्रोग्रेस रिपोर्ट[3] भी सुप्रबंधित स्वच्छता सुविधाओं के मुद्दे की ओर ध्यान आकर्षित करती है। सर्वेक्षण में कहा गया है कि सरकारों को चाहिए कि वे मल प्रबंधन के हर स्तर पर स्वच्छता का खयाल रखें। साफ सुथरे शौचालय से आगे बढ़कर, इस कचरे के कन्टेनमेंट, ढुलाई, उपचार एवं सबसे महत्वपूर्ण - इसके पुनः प्रयोग, हर एक पहलू पर समुचित ध्यान दिया जाए।

यह टूलकिट शौचालयों से उत्पन्न कचरे के सुरक्षित उपचार की सर्वोत्तम तकनीकों को सूचीबद्ध करता है और दुनिया के विभिन्न हिस्सों से सफलता की कहानियों को प्रस्तुत करता है।

1.1 भारत में फीकल स्लज के प्रबंधन की आवश्यकता

फीकल स्लज ऐसा अपचित मल पदार्थ है जो तरल एवं अर्ध तरल अवस्था में पाया जाता है और इसमें भारी मात्रा में घुले हुए ठोस पदार्थ एवं रोगाणु पाए जाते हैं। जब इस तरह के ठोस एवं तरल अपशिष्ट को सेप्टिक टैंक से पंप किया जाता है तो उसे सेप्टेज भी कहते हैं। चेन्नई स्थित एक निजी संगठन, एनर्जी अल्टरनेटिव्स इंडिया के अनुमान के मुताबिक, भारत में प्रतिदिन लगभग 0.12 मिलियन टन फीकल स्लज उत्पन्न होता है।

हमें शौचालयों से आगे बढ़कर देखने की आवश्यकता है ताकि रोगाणुओं को फिरसे वातावरण में प्रवेश करने से रोका जा सके। इसलिए दोषपूर्ण स्वच्छता प्रणालियों से कचरे के अतिप्रवाह या रिसने को रोकने की तत्काल आवश्यकता है। किसी भी तरह के निपटान से पहले स्लज का उपचार किया जाना चाहिए - और ऐसा करना सबके लिए आवश्यक हो।

डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन के अनुसार, ग्रामीण भारत में अधिकांश शौचालय ट्विन लीच-पिट प्रकार हैं, जो विशेष रूप से जमीन में खोदे गए दो छत्तेदार पिट के साथ बनाए जाते हैं। इस प्रणाली में, मल पदार्थ एक पिट में खाली हो जाता है जबकि दूसरा बंद रहता है। हॉनीकोंब का डिजाइन के कारण- जो निर्माण के लिए ईंटों का उपयोग करता है - शौचालय अपने आप में एक स्व-उपचार संयंत्र है और इसमें किसी भी अतिरिक्त ब्लैकवाटर या मल पदार्थ प्रबंधन की आवश्यकता नहीं होती है। तरल अपशिष्ट धीरे धीरे पिट से निकलता रहता है और पिट के कुछ ही फीट के भीतर रोगाणुओं की मृत्यु हो जाती है, जबकि ठोस पदार्थ पिट में रहता है। एक परिवार द्वारा लगातार उपयोग करने पर पांच से छह साल में पहला पिट भर जाता है और मल पदार्थ को दूसरे पिट में ले जाया जाता है और पहला पिट बंद कर दिया जाता है। लगभग छह महीनों में, पहले पिट वाला अपशिष्ट रोगाणु मुक्त जैविक खाद में परिवर्तित हो जाता है जो हाथ से छूने और कृषि में उपयोग के लिए सुरक्षित है।

लेकिन ऑन-साइट चेकिंग एक अलग ही कहानी बयान करती है। सरकार ने स्वच्छ भारत मिशन की सफलता जाँचने के लिए वर्ष 2018 - 19 में नेशनल ऐन्यूअल रूरल सैनिटेशन सर्वे (एनएआरएसएस) नामक राष्ट्रव्यापी सर्वे किया। इस सर्वे में शौचालयों के प्रकार की जांच शामिल है और साथ ही साथ मानव मल के सुरक्षित प्रबंधन को भी परिभाषित किया गया है। इसके अनुसार, ग्रामीण भारत में अधिकांश शौचालय - 34 प्रतिशत - सेप्टिक टैंक हैं जिनमें सोक पिट भी बने हैं। डबल-लीच शौचालय लगभग 30 प्रतिशत है। शेष शौचालय सिंगल पिट और क्लोज़्ड पिट हैं।

एनएआरएसएस द्वारा सुरक्षित घोषित किए गए शौचालयों में सोक पिट, सिंगल लीच पिट, डबल लीच पिट, सीवर सिस्टम के साथ जुड़ी बंद नालियाँ और बंद पिटों वाले सेप्टिक टैंक शामिल हैं। इन शौचालयों से अपशिष्ट कितनी बार निकलता है और उसे कहाँ ठिकाने लगाया जाता है, इस विषय पर यह सर्वे कुछ नहीं कहता। निर्माण की गुणवत्ता भी एक अलग मुद्दा है। डबल पिट शौचालय, जिनमें अपशिष्ट के निपटारे के लिए मधुमक्खी के छत्ते जैसी संरचना होती है, उनका निर्माण भी सही तरीके से नहीं हो रहा है। अच्छी तरह से बने छत्तेदार टैंक के साथ-साथ सेप्टिक टैंक दोनों में, तरल को या तो जमीन में या फिर नालियों के माध्यम से बहाया जाता है और और ठोस (फीकल स्लज) को तब तक पिट या टैंक में रहने दिया जाता है जब तक कि यह विघटित होकर खेतों में उपयोग करने के लिए सुरक्षित न हो। लेकिन यह पूरी तरह से शौचालय के निर्माण की गुणवत्ता पर निर्भर है। यदि सेप्टिक टैंक या ट्विन पिट (हनीकॉम्ब) विनिर्देशों के मुताबिक नहीं बनाया गया हो तो अपशिष्ट विघटित नहीं होगा और जब इसे हटाया जाएगा तो इसमें रोगाणु होंगे जो भूमि या पानी को दूषित करेंगे।

सरकारी स्त्रोतों से इस पहलू के बारे में अपर्याप्त जानकारी है और इसलिए यह चिंता का एक विषय बना हुआ है। (4) इसे देखते हुए, यह अपरिहार्य है कि देश के कई ग्रामीण इलाकों में खुली नालियों में सीधे शौचालय का कचरा डाला जाता है। कई मामलों में, यह देखा गया है कि ठोस कचरे (फीकल स्लज) को ऑन-साइट कन्टेनमेंट प्रणालियों से एकत्र किया जाता है और खेतों एव जलाशयों में उपचार के बिना प्रयोग किया जाता है, जो मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं। अनुपचारित मल अपशिष्ट के संपर्क में आने से बीमारियों का खतरा बना रहता है।

डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन ने अपने नवीनतम (2019) प्रकाशन में ठोस और तरल अपशिष्ट प्रबंधन (एसएलडब्ल्यूएम) गतिविधियों के साथ फीकल स्लज के उचित प्रबंधन पर जोर दिया है। इसका लक्ष्य है खुले में शौच मुक्त (ओडीएफ अथवा ओपन डेफ़िकेशन फ्री) से ओ डी एफ प्लस बनना और स्वच्छ भारत मिशन - ग्रामीण के अंतर्गत हुए लाभ को बरकरार रखना। मुख्य सुझाव यह था कि ऐसे शौचालय जो ऑन -साइट सैनिटेशन के अपने लक्ष्य में विफल हो रहे हों, उन्हें रेट्रोफिट किया जाए और अगर रेट्रोफिटिंग संभव न हो तो फीकल स्लज को ट्रीटमेंट प्लांट ले जाया जाए।

1.2 भारत में फीकल स्लज प्रबंधन के लिए मौजूदा पॉलीसी, रणनीति और कानूनी फ्रेमवर्क

यह समझने के लिए कि ग्रामीण क्षेत्रों में फीकल स्लज प्रबंधन को कैसे विनियमित किया जाएगा, यह जानना जरूरी है कि मौजूदा कानूनों, रणनीतियों और नीतियों में फीकल स्लज प्रबंधन के कौन से पहलू उजागर हो रहे हैं। कुछ मुख्य पहलू नीचे सूचीबद्ध हैं:

A. **पर्यावरण संबंधी नियम:** ऐसे कानूनों में जल (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम, 1974 (जल अधिनियम) और पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 (पर्यावरण अधिनियम) शामिल हैं। इन कानूनों को साथ लेकर चलने पर जो मुख्य बातें सामने आती हैं वे हैं :
   - किसी भी ठोस, तरल या अन्य पदार्थ को जलाशयों अथवा जमीन में डिस्चार्ज करना प्रतिबंधित है और ऐसा करने की स्थिति में पूर्व अनुमति की आवश्यकता है।
   - डिस्चार्ज के प्रकार और उसे कहाँ डिस्चार्ज किया जा रहा है, इस आधार पर मानक निर्धारित किए जाते हैं।

B. पंचायती राज कानून: सार्वजनिक स्वास्थ्य और स्वच्छता के लिए मुख्यतः राज्य सरकारें जिम्मेदार हैं लेकिन राज्य की इस विधायी और कार्यात्मक शक्ति को संस्थानों अथवा स्थानीय पंचायतों को सौंपा जा सकता है। संविधान के 73 वें संशोधन के अनुसार, राज्यों ने पंचायती राज संस्थानों (पंचायती राज इन्स्टीट्यूशन्स अथवा पी आर आई) की स्थापना की है, जो तीन स्तरीय हैं- ग्राम पंचायत (ग्राम स्तर), ब्लॉक या तालुका पंचायत (मध्यवर्ती स्तर), और जिला या जिला पंचायत (शीर्ष स्तर)। 14 वें वित्त आयोग ने पीआरआई के 'मुख्य कार्यों' को चिन्हित किया है, जिसमें 'स्वच्छता, ठोस अपशिष्ट प्रबंधन और जल निकासी' शामिल हैं। अध्ययनों से पता चला है कि राज्यों ने स्वच्छता से संबंधित कार्य और अधिकार पहले से ही पीआरआई को सौंप दिए हैं

पंचायत अधिनियम के प्रावधानों से पता चलता है कि फीकल स्लज मैनेजमेंट (एफएसएम) से संबंधित अधिकांश गतिविधियों के लिए पी आर आई जिम्मेदार हैं। एफएसएम के लिए पीआरआई द्वारा निम्नलिखित गतिविधियां की जा सकती हैं:

- वे अस्वच्छ शौचालयों का सर्वे करें और ऑन-साइट कन्टेनमेंट स्ट्रक्चर्स के निर्माण की निगरानी करें।
- अनिवार्य "शिड्यूलड डिस्लजिंग" करें और समय समय पर होनेवाली डिस्लजिंग पर निगरानी रखें।
- फीकल स्लज उपचार प्रणाली स्थापित करने की जिम्मेदारी लें और
- फीकल स्लज प्रबंधन प्रणालियों की प्रभावी रूप से निगरानी करें।

दिल्ली स्थित एक थिंक टैंक सेंटर फॉर पॉलिसी रिसर्च के शोध के अनुसार, कुछ राज्यों में पीआरआई अधिनियम दूसरों की तुलना में अधिक मजबूत है क्योंकि वास्तविक शक्तियों और कार्यों का स्थानांतरण राज्य से पीआरआई तक होता है। रिसर्च से पता चला कि कर्नाटक पी आर आई ऐक्ट, 1993 की बदौलत कर्नाटक में पी आर आई समुचित कार्य कर रहे हैं। इसके अनुसार, ग्राम पंचायतें गांव में स्वच्छता और जल निकासी प्रदान करने के सामान्य कार्यों के अलावा - जल स्रोतों के प्रदूषण को रोकने और उन्हें संरक्षित करने के लिए भी जिम्मेदार हैं। उनके पास यह शक्ति है कि वे गाँव वालों के लिए अपने स्वयं के भूखंडों पर कवर किए गए सेस पूल या पिटों का निर्माण करना और उन्हें साफ रखना अनिवार्य करें। ब्लॉक पंचायत का काम रिहायशी इलाकों से दूर खाद के पिटों के लिए भूमि का अधिग्रहण करना है, और स्वच्छता परियोजनाओं पर तकनीकी रूप से ग्राम पंचायतों का समर्थन करना और गांवों में ठोस-तरल अपशिष्ट प्रबंधन प्रणालियों के रखरखाव में उनकी मदद करना है। जिला पंचायतों का काम स्वच्छता अभियानों में ग्राम और ब्लॉक पंचायतों का समर्थन करना है। ग्राम स्तर के ठोस-तरल अपशिष्ट प्रबंधन प्रणालियों को समेकित करने की जिम्मेदारी भी उनकी है। जिला पंचायतें जिला स्तर पर स्वच्छता गतिविधियों के विनियमन और मूल्यांकन के साथ-साथ अपनी स्वयं की नीति और नियम विकसित कर सकती हैं। सीपीआर के शोध के अनुसार, कर्नाटक के पीआरआई 1993 के अधिनियम के अनुसार अपने स्वयं के उप नियम तैयार कर सकते हैं। राज्य पीआरआई के लिए उप-नियम भी तैयार कर सकते हैं, जिसे पीआरआई अपना सकते हैं।

C. मैनुअल स्कैवेंजिंग के निषेध और उन्मूलन के लिए कानून: दि इम्प्लॉयमन्ट ऑफ स्कैवेंजर्स एंड कंस्ट्रक्शन ऑफ ड्राई लैट्रिंस (निषेध) अधिनियम, 1993 एवं प्रोहिबिशन ऑफ एम्पलायमेंट ऑफ मैनुअल स्कैवेंजर्स एण्ड दियर रिहैबिलिटेशन अधिनियम 2013, एक दूसरे के पूरक हैं। एक साथ मिलकर ये दोनों कानून विभिन्न गतिविधियों को प्रतिबंधित करते हैं जिसमें मानव मल की मैनुअल हैंडलिंग (मैनुअल स्कैवेंजिंग के रूप में परिभाषित) शामिल है, और वे 'खतरनाक सफाई' वाली गतिविधियों के लिए शर्तों और सुरक्षा मानकों को भी परिभाषित करते हैं। 2013 के अधिनियम में स्थानीय अधिकारी द्वारा निर्धारित अवधि के भीतर अस्वच्छ शौचालयों की मरम्मत करने का भी निर्देश है।

D. शहरी स्वच्छता से संबंधित नीतियां: 2008 की नेशनल अर्बन सैनिटेशन पौलिसी (एनयूएसपी) शहरी स्वच्छता के दृष्टिकोण में वृहद परिवर्तन की मांग करती है। इसके अंतर्गत शहरों की सैनिटेशन प्रणाली को एक केन्द्रीय सीवेरेज सिस्टम पर निर्भर न रखकर एक समग्र व्यवस्था की तरफदारी की गई। कुछ राज्यों-तमिलनाडु और गुजरात (2014), दिल्ली (2015), ओडिशा (2016) और महाराष्ट्र (2016) ने अपने सेप्टेज (सेप्टिक टैंक से निकले ठोस और तरल अपशिष्ट) प्रबंधन दिशानिर्देश विकसित किए हैं। इसके अलावा, शहरी विकास मंत्रालय ने 2017 में फीकल स्लज एण्ड सेप्टेज मैनेजमेंट (FSSM) नीति को अधिसूचित किया है। नीति की प्रमुख विशेषताएं इस प्रकार हैं:

- सेप्टेज प्रबंधन के लिए राज्य स्तरीय दिशानिर्देश, ढांचा, उद्देश्य, समय सीमा और कार्यान्वयन योजनाएं प्रदान करना
- फएसएसएम पर प्रशिक्षण के लिए केंद्रीय स्तर पर रणनीति तैयार करना
- एक स्वच्छता बेंचमार्क ढांचा प्रदान करना, जिसका उपयोग शहरी स्थानीय निकायों द्वारा डेटाबेस और मजबूत रिपोर्टिंग प्रारूप विकसित करने के लिए किया जाएगा, एवं ऑन साइट स्वच्छता प्रणालियों को प्रमाणित एवं पंजीकृत करना
- एफएसएसएम परियोजनाओं के कार्यान्वयन हेतु वित्त पोषण और सार्वजनिक-निजी भागीदारी (पीपीपी) बढ़ाने के लिए प्रोत्साहन
- सुरक्षित निपटान के साथ पूरे शहर के लिए एकीकृत स्वच्छता हासिल करना।

ग्रामीण फीकल स्लज प्रबंधन हेतु रणनीति: डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन द्वारा जारी किए गए ओडीएफ प्लस गतिविधियों को लेकर जारी की गई दस वर्षीय रणनीति (2019 -29) के अनुसार ओ डी एफ बने रहने के लिए फीकल स्लज प्रबंधन अति महत्वपूर्ण है।

फीकल स्लज प्रबंधन के लिए दृष्टिकोण निम्नानुसार होगाः

- ट्विन-पिट शौचालय को ऑन-साइट फीकल स्लज प्रबंधन के लिए पसंदीदा विकल्प के रूप में बढ़ावा दिया जाना चाहिए। न केवल नवनिर्मित शौचालयों में ट्विन पिट शौचालय होने चाहिए बल्कि सभी क्षेत्रों मौजूदा शौचालयों को ट्विन पिट वाले शौचालयों में तब्दील कर देना चाहिए।
- राज्य सरकारों को स्थानीय परिस्थितियों के अनुसार उपयुक्त तकनीकों को अपनाने के लिए तैयार रहना चाहिए।
- इन प्रणालियों का संचालन एवं रख रखाव आसान एवं कम खर्च वाला होना चाहिए। ओ एंड एम या फिर औपरेशन ऐंड मैनेजमेंट लागत भी कम होनी चाहिए।
- जहां ग्रामीण क्षेत्र शहरी केंद्रों के पास हैं वहाँ उपचार संयंत्रों में फीकल स्लज के उपचार के लिए, पास के मौजूदा सीवेज उपचार संयंत्र में सीवेज के साथ सह-उपचार के विकल्प को प्राथमिकता दी जाएगी।
- फीकल स्लज संयंत्र की योजना गांवों के समूह को ध्यान में रखकर बनाई जाएगी।

रणनीति पत्र यह भी बताता है कि ऑन साइट सैनिटेशन के माध्यम से फीकल स्लज के उपचार के लिए अपनाई गई तकनीकें स्थानीय परिस्थितियों के अनुसार होंगी। *(तालिका 1 देखेंः ऑनसाइट सैनिटेशन संयंत्रों के लिए तकनीकी विकल्प)*

तालिका 1: ऑनसाइट सैनिटेशन संयंत्रों के लिए तकनीकी विकल्प

स्थानीय परिस्थितियाँ	तकनीकी विकल्प
वैसे इलाके जहां मौसमी बाढ़ का खतरा हो और जलस्तर ऊंचा हो	पिट को जमीन से ऊंचा करना और खुले हिस्से को मिट्टी से ढँककर इनफिल्टरेशन सोखने के लिए एक टीला बनाना
ठंडे पहाड़ी इलाके	पिट शीत रेखा से नीचे बनाए जाएंगे
पथरीली मिट्टी वाले इलाके जहां पत्थरों में दरारों से प्रदूषण फैलता है	शौचालय से जुड़ा हुआ बायोगैस संयंत्र, सेकंडरी उपचार प्रणाली वाले ईकोसैन शौचालय एवं सेप्टिक टैंकों का प्रयोग किया जा सकता है ।

स्रोतः ODF से ODF प्लस ग्रामीण स्वच्छता रणनीति 2019-2029 पेयजल और स्वच्छता विभाग। जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार

इस शोधपत्र के अनुसार, ओडीएफ बरकरार रखने के लिए लिए दोषपूर्ण शौचालयों की रेट्रोफिटिंग जरूरी है। इसके लिए मुख्य कदम इस प्रकार हैंः

- जिन शौचालयों का निर्माण मानकों के अनुसार नहीं किया गया है या जो सिंगल पिट हैं उन्हें ट्विन पिट शौचालयों में अपग्रेड किया जाना चाहिए;
- जहाँ सेप्टिक टैंक में सोक पिट नहीं हैं, वहाँ पिटों का निर्माण किया जाना चाहिए; तथा
- जो शौचालय लंबे समय में खराब हो सकते हैं, उनकी मरम्मत की योजना होनी चाहिए।

इस रणनीति पत्र में ग्रामीण क्षेत्रों में फीकल स्लज प्रबंधन के लिए सभी विकल्पों को संकलित किया गया है। *(देखें तालिका 2ः ग्रामीण क्षेत्रों में फीकल स्लज प्रबंधन के दृष्टिकोण)*।

तालिका 2: ग्रामीण क्षेत्रों में फीकल स्लज प्रबंधन के दृष्टिकोण

कन्टेनमेंट का प्रकार	संदर्भ/समस्या	समाधान	अगर समाधान संभव न हो
ट्विन पिट शौचालय	वाई जंक्शन में इनफिल्टरेशन	रेट्रोफिट	पिट खाली करने से बरामद सामग्री के लिए लंबे भंडारण के साथ जैविक या धूप में सुखाने के साथ को -कंपोस्टिंग की सिफारिश की जाती है
	पिटों के बीच एक मीटर से कम की दूरी	रेट्रोफिट	
	पिट में बारिश के पानी का इनफिल्टरेशन	रेट्रोफिट	

	वैसे इलाके जहां जलस्तर ऊंचा है या जहां भूजल का स्रोत नजदीक हो	इन - सीटू उपचार जिसमें ठोस एवं तरल अपशिष्ट को अलग अलग पिटों में जमा किया जाता है । उनका उपचार अलग ले जाकर अथवा जीवाणुओं के माध्यम से किया जाएगा	एफएसएम लागू करें
सिंगल पिट शौचालय	सारे सिंगल पिट शौचालयों को अपग्रेड किया जाएगा	ट्विन पिट शौचालय में अपग्रेड	एफएसएम लागू करें
सेप्टिक टैंक	कुछ अंतराल पर डिस्लजिंग की आवश्यकता पड़ती है	हर तीन से पाँच वर्ष बाद डि-स्लज	एफएसएम लागू करें

स्रोतः फ्रॉम ओडीएफ टु ओडीएफ प्लस रूरल सैनिटेशन स्ट्रैटिजी 2019-2029, डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन, मिनिस्ट्री ऑफ जल शक्ति, भारत सरकार

फीकल स्लज के अलावा यह रणनीति पत्र ग्रे वाटर प्रबंधन के बारे में भी बात करता है जहां समुदाय या गांव के स्तर पर ग्रे वाटर का उपचार किया जा सकता है *(देखें तालिका 3ः ग्रे वाटर प्रबंधन के लिए विकल्प)*।

तालिका 3ः ग्रे वाटर प्रबंधन के लिए विकल्प

स्तर	**प्रबंधन**
समुदाय स्तर	कम्यूनिटी सोक पिट अथवा लीच पिट
गाँव या बड़े स्तर पर	1. उपयुक्त होने पर पाइप या मौजूदा खुली नालियों के माध्यम से 2. नालियों के जलाशयों में गिरने से पहले उपचार करना, जिसमें एनारोबिक प्रणालियाँ भी शामिल हैं । 3. अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाब या कोई अन्य उपयुक्त प्रणाली

डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन इस रणनीति को दस साल की अवधि (2019-29) के भीतर लागू करने के लिए नोडल विभाग नियुक्त हुआ है। राज्य और जिला स्तर पर संस्थागत ढांचे जारी रहेंगे, जैसा एसबीएम-जी के साथ हुआ था। पंचायती राज संस्थानों (जल और स्वच्छता पर ध्यान केंद्रित करने वाली पंचायत की उपसमितियों सहित) को स्थानीय स्तर पर रणनीति को लागू करने के लिए प्राथमिक भूमिका दी जाएगी। राज्यों के पास स्थानीय संदर्भ के अनुसार उपयुक्त संस्थागत संरचनाओं को अपनाने के विकल्प होंगे।

अध्याय 2

ग्रामीण इलाकों के लिए ऑन-साइट सैनिटेशन तकनीकें

मुख्य बिन्दु

- ग्रामीण क्षेत्रों में, ऑन साइट सैनिटेशन प्रणाली मलमूत्र निपटान के लिए एकमात्र प्रणाली या व्यवस्था ही अनुकूल समाधान है।
- ऑन साइट प्रणालियों का चयन मुख्य रूप से क्षेत्र की मिट्टी और जलविज्ञानीय स्थिति पर निर्भर करता है।
- सिस्टम किफायती होना चाहिए।
- डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन ने छत्तेदार ईंट की संरचना के साथ ट्विन पिट शौचालय को सबसे उपयुक्त तकनीक के रूप में बढ़ावा दिया है। ईंट की परत को निर्देशों के अनुसार बनाना चाहिए ताकि कोई अनुपचारित स्लज या अपशिष्ट जल मिट्टी या भूजल में रिस न जाए।
- उथले भूजल वाले क्षेत्रों अथवा वैसे क्षेत्रों में जहां अक्सर जल भराव हो जाता है, वहाँ ट्विन-पिट संरचनाओं को बनाने से पहले, अन्य विकल्पों की पड़ताल की जानी चाहिए क्योंकि वैसे क्षेत्रों में ट्विन पिट आमतौर पर विफल होते हैं।
- पांच व्यक्तियों के एक परिवार के लिए, ट्विन पिट शौचालय सबसे सस्ता विकल्प और सेप्टिक टैंक सबसे महंगा है। सेप्टिक टैंक की संचालन और अनुरक्षण लागत ग्रामीण भारत में उपलब्ध सभी ऑनसाइट सैनिटेशन संयंत्रों के हिसाब से सबसे अधिक है।
- ट्विन पिट, इकोसैन या बायोगैस से जुड़ी टॉयलेट जैसी तकनीक से ऐसे स्लज का उत्पादन होता है जिसे कृषि में पुनः उपयोग किया जा सकता है जबकि सेप्टिक टैंक जिस स्लज का उत्पादन करते हैं उसके उपचार की आवश्यकता होती है।

एक वयस्क व्यक्ति एक दिन में 500 से 900 ग्राम तक मल[7] का त्याग करता है। मूत्र की मात्रा स्थानीय तापमान और आर्द्रता पर निर्भर करती है और प्रति दिन 0.6-1.1 लीटर प्रति व्यक्ति है।[8] मलत्याग के बाद जब मल पानी में मिलता है तो उसके उत्सर्जन का कुशल प्रबंधन आवश्यक हो जाता है। मल पोषक तत्वों से भरपूर है (देखें बौक्स 1 : प्रकृति की सब्सिडी)। जब इसे ठीक से प्रबंधित किया जाता है तो यह पोषक तत्वों के एक उत्कृष्ट भंडार के रूप में काम कर सकता है जो मिट्टी के स्वास्थ्य के लिए आवश्यक हैं और रासायनिक उर्वरक के विकल्प के रूप में कार्य कर सकते हैं। (तालिका 4 देखें: भारतीय परिस्थितियों में विभिन्न फसलों के लिए मूत्र की अनुशंसित खुराक)। किसी भी प्रकार के निपटान से पहले मल को उपचारित किया जाना चाहिए ताकि रोगाणुओं को हटा दिया जाए।

यह समाधान उन क्षेत्रों में आसानी से प्रदान किया जा सकता है जो ऑन-साइट स्वच्छता प्रणालियों पर निर्भर करते हैं। ऑन साइट सैनिटेशन प्रणालियां मल के लिए पर्याप्त प्रतिधारण समय प्रदान करती हैं और इसे ऐसे बायोसॉलिड्स/जैविक ठोस पदार्थों में बदलने में मदद करती हैं, जिनमें पोषक तत्व अधिक होते हैं और वे मिट्टी के लिए उत्कृष्ट कंडीशनर के रूप में काम कर सकते हैं। जैसे ही मलमूत्र जमा होता है, यह विघटित होना शुरू हो जाता है, और अंततः बिना किसी अप्रिय गंध वाली एक स्थिर सामग्री बन जाता है और इसमें पौधों के लिए मूल्यवान पोषक तत्व होते हैं।

तालिका 4: भारतीय परिस्थितियों में विभिन्न फसलों के लिए मूत्र की अनुशंसित खुराक

(मूत्र में 0.45 प्रतिशत नाइट्रोजन, 0.17 प्रतिशत फास्फोरस और 0.16 प्रतिशत पोटाशीयम के अनुसार)

फसल	उर्वरक की अनुशंसित मात्रा (एनः पीः के)	मानव मूत्र लीटर प्रति हेक्टेयर	प्रति पौधे हेतु मूत्र की आवश्यकता (लीटर)
मक्का	150:75:40	50000	0.9
फिंगर मिलेट	100:50:50	33333	0.6
ज्वार	100:75:40	33333	0.13
मिलेट	100:65:25	33333	0.15
गेहूं	100:75:50	33333	0.6
धान	100:50:50	33333	0.29
मिर्च	150:75:75	50000	1.69
टमाटर	250:250:250	38333	3.38
बैंगन	125:100:50	41667	1.13
मूली	75:38:38	25000	0.11
गन्ना	250:100:125	83333	2.25

स्रोत : एकोलॉजिकल सैनिटेशन : प्रैक्टिशनर्स हैन्ड्बुक, 2011

बॉक्स 1: प्रकृति की सब्सिडी

मानव मल मिट्टी के लिए पोषक तत्वों से भरपूर होता है। एक व्यक्ति एक वर्ष में 4.56 किलोग्राम नाइट्रोजन, 0.55 किलोग्राम फॉस्फोरस और 1.28 किलोग्राम पोटेशियम (K) का उत्पादन करता है - जोकि 200 से 400 वर्ग मीटर तक की देखभाल करने के लिए पर्याप्त है। इसका मतलब है कि भारत की एक अरब की आबादी छह मिलियन टन एनपीके का उत्पादन कर सकती है, जो देश में कुल उर्वरक उपयोग का एक तिहाई है।

स्रोत : सीएसई

हम अच्छी तरह जानते हैं कि पूर्ण तकनीकी ज्ञान के साथ बनाई गई ऑन साइट सैनिटेशन प्रणाली मल निपटान का सबसे अच्छा समाधान है। कई कारक साथ मिलकर किसी ऑन साइट सैनिटेशन प्रणाली के चयन को प्रभावित करते हैं, जिसमें निम्नलिखित शामिल हैं:

- जमीन की स्थिति: मिट्टी की भार वहन क्षमता, ढहने के बचाने में पिटों के स्व-सहायक गुण, खुदाई की गहराई जितनी संभव हो एवं मिटटी की पृथकरण (पानी रिसना) दर की गहराई और पानी रिसने की दर।
- मिट्टी की भार वहन क्षमताः कुछ मिट्टी केवल हल्की सामग्री के लिए उपयुक्त होती है क्योंकि उनकी भार वहन क्षमता कम होती है।
- रिसने की दर: मिट्टी का प्रकार पिटों में जल के रिसने की दर को प्रभावित करता है। चिकनी मिट्टी गीली हो कर विस्तारित होने लगती है और उसकी अबैध क्षमता बढ़ जाती है, गीली होकर फैलने वाली मिट्टी पानी को रिसने से रोक सकती है। वहीं अन्य मिट्टी के प्रकार जैसे सिल्ट और महीन रेत साफ पानी को रिसने देते हैं लेकिन अपशिष्ट अपशिष्ट अथवा घुलित पदार्थो पदार्थों के मिश्रण वाला पानी उसी मिट्टी को अवरुद्ध कर सकता है। अलग-अलग विभिन्न मिट्टी की इंफीलटरेशन की दर नीचे दी गई है। *(तालिका 5 देखें: अनुशंसित इंफीलटरेशन की क्षमता)*।
- पिट के अंदर स्लज के जमा होने की की दर भी उपयुक्त तकनीकियों के चयन को प्रभावित करती है। *(तालिका 6 देखें: स्लज जमाव और गुदा-सफाई सामग्री की दर के बीच संबंध)*

तालिका 5: अनुशंसित इंफीलटरेशन की क्षमता

मिट्टी का प्रकार	इंफीलटरेशन की क्षमता, स्थिर सीवेज लीटर प्रति स्क्वायर मीटर प्रति दिन
मोटा या मध्यम रेत	50
महीन रेत, बलुई मिटटी/रेत	33
रेतीली दोमट, दोमट	25
छिद्रदार सिल्ट मिट्टी और दोमट	20
सघन सिल्ट मिट्टी और दोमट	10
फैलने वाली मिट्टी	<10

स्रोत : विश्व स्वास्थ्य संगठन, 1992, अ गाइड टु द डेवलपमेंट ऑफ ऑन साइट सैनिटेशन

तालिका 6: स्लज जमाव और गुदा-सफाई सामग्री की दर के बीच संबंध

गुदा सफाई सामग्री	स्लज जमा होने की दर लीटर प्रति स्क्वायर मीटर प्रति व्यक्ति
पानी में अपशिष्ट की मात्र जहां पानी के साथ नष्ट होने योग्य गुदा-सफाई सामग्री का उपयोग किया जाता है	40
पानी में अपशिष्ट की मात्र जहां पानी के साथ नष्ट न होने योग्य गुदा-सफाई सामग्री का उपयोग किया जाता है	60
बिना पानी के अपशिष्ट की मात्रा जहां नष्ट होने योग्य गुदा-सफाई सामग्री का उपयोग किया जाता है	60
बिना पानी के अपशिष्ट की मात्रा जहां नष्ट न होने योग्य गुदा-सफाई सामग्री का उपयोग किया जाता है	90

स्रोत : विश्व स्वास्थ्य संगठन, 1992, अ गाइड टु द डेवलपमेंट ऑफ ऑन साइट सैनिटेशन

2.1 विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों में विकल्प

2.1.1 ट्विन – पिट शौचालय

पृष्ठभूमिः

मुख्य घटकों में एक के बाद एक उपयोग किए जाने वाले दो भूमिगत पिट, एक पैन, पानी की सील/जाल, स्क्वेटिंग प्लेटफॉर्म, जंक्शन चैम्बर और एक सुपरस्ट्रक्चर शामिल हैं। हनीकॉम्ब संरचना के साथ पिट होते हैं और जंक्शन चैम्बर द्वारा जुड़े होते हैं। पिट का तला मिट्टी का होता है ताकि पानी रिसकर नीचे भूमि में चला जाए।

पहला पिट भर जाने के बाद मलमूत्र दूसरे पिट में ले जाया जाता है। दो से तीन वर्षों के बाद, पहले पिट का मलमूत्र बायोसोलिड्स में बदल जाता है, जो रोगाणु मुक्त होता है और खाद के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। यह चक्र वैकल्पिक रूप से जारी रहता है। पांच से सात लोगों के औसत परिवार के लिए, एक पिट चार साल से अधिक समय तक पर्याप्त है और प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष लगभग 1 क्यूबिक फीट खाद पैदा करता है। यह विकल्प जल जमाव वाले इलाकों या उथले जल स्तर वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त नहीं है।

विकास चौधरी/सीएसई

उत्तर प्रदेश के गोंडा में ट्विन-पिट शौचालय का निर्माण

डिजाइन एवं संरचना

- इस्तेमाल किए गए पैन को 28-30 डिग्री की ढलान पर रखा जाना चाहिए। पैन के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री सिरेमिक या फाइबर हो सकती है।
- पानी की सील/जाल 20 मिमी गहरा है। यह केवल फ्लश के लिए 1.5-2 लीटर पानी के उपयोग को परिसीमित करता है। यह सिरेमिक या फाइबर का हो सकता है।
- पिटों का आकार उपयोगकर्ताओं की संख्या पर निर्भर करता है। एक पिट का उपयोग आम तौर पर तीन साल के लिए किया जाता है (30 लीटर/मीटर स्क्वायर/दिन की मिट्टी में इनफिल्टरेशन की दर) (तालिका 7 देखेंः पिट के आकार का और उपयोगकर्ताओं की संख्या के मध्य संबंध)।
- जगह की उपलब्धता के आधार पर पिट गोलाकार या चौकोर हो सकते हैं। एक दूसरे से सटकर बने आयताकार और रैखिक पिट (एक दीवार से अलग) से बचा जाना चाहिए क्योंकि लीचिंग के लिए उपलब्ध स्थान आयताकार और वर्गाकार पिटों में अधिक होता है।
- दो पिटों के बीच की दूरी पाइप के नीचे और पाइप के उल्टे स्तर के बीच की दूरी के बराबर होनी चाहिए।
- पिटों को आदर्श रूप से पैन के पीछे संमित रूप से रखा जाना चाहिए। जगह की कमी होने पर पिटों को सड़कों या गलियों के नीचे बनाया जा सकता है।

तालिका 7: पिट के आकार और उपयोगकर्ताओं की संख्या का संबंध

उपयोगकर्ताओं की संख्या	आयताकार पिट का व्यास (मिमी)	वर्गाकार पिट की लंबाई (मिमी)
5	1050	930
10	1200	1063.2
15	1400	1240.4

स्रोतः सीएसई द्वारा संकलित

नोट : पिट को कवर करने के लिए पाइप के उल्टे स्तर से पिट के फ्री बोर्ड की गहराई के लिए प्रत्येक मामले के लिए 300 मिमी गहराई में जोड़ा जाना है

पिट की लाइनिंगः ढहने से से बचाने के लिए, पिटों को सिमेन्ट एवं मोर्टार के 1ः 6 के अनुपात में ईंटों के साथ जोड़ा जाना चाहिए। प्रणाली को सस्ती बनाने के लिए, ईंटों को स्थानीय पत्थरों या चट्टानों से बनाया जा सकता है। यह लाइनिंग 115 मिमी मोटी होनी चाहिए और आने वाले पाइप के उल्टे स्तर तक छत्ते के साथ तक सूराख होने चाहिए। ये छेद 50 मिमी चौड़े होने चाहिए। यदि मिट्टी रेतीली है और अगर रेत की एक परत दी गई हो, तो निर्माण को आसान बनाने के लिए छेदों की चौड़ाई 12 15 मिमी तक कम होनी चाहिए। पिट के ढक्कन के नीचे तक पाइप के उल्टे स्तर के ऊपर की ईंट की परत ठोस ईंट के रूप में होनी चाहिए, यानी बिना किसी छेद के? पिट के तल को बिना सिमेन्ट के छोड़ दिया जाना चाहिए क्योंकि उथले भूजल के क्षेत्रों

में ट्विन - पिट का निर्माण नहीं किया जाएगा (जहाँ पानी जमीनी भूजल का स्तर से 8 मीटर से कम है)। नीचे के तल और पिट के किनारे पर सिमेन्ट नहीं लगाया जाता है।

पिटों के निर्माण के बाद, प्रत्येक पिट को ढका जाता है किसी भी प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (आर.सी.सी.) सील या किसी अन्य स्थानीय सामग्री के साथ कवर किया जाता है जो फर्श के लिए उपयोग किया जाता है। मलमूत्र के पूर्ण और सुरक्षित अपघटन के लिए, दो पिटों को वैकल्पिक रूप से इस्तेमाल किया जाना चाहिए (पहले भरे जाने के बाद दूसरा)। पैसों की कमी के कारण, कई क्षेत्र ईंट पलस्तर के जगह कंक्रीट के छल्ले का उपयोग करते हैं। ऐसे में ध्यान रखा जाना चाहिए कि छेदों का आकार हनीकांब स्ट्रक्चर के बराबर हो। यह भी सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि पिट के ढक्कन के नीचे तक पाइप के इनवर्ट स्तर से ऊपर का हिस्सा ठोस है।

पिट को खाली कैसे करें?[10]

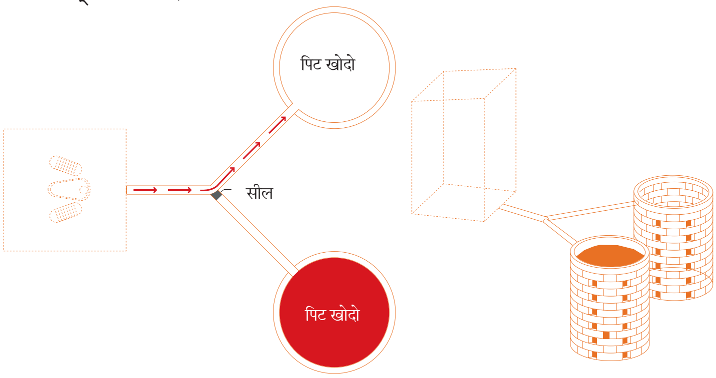
पांच से सात सदस्यों का परिवार छह से सात साल तक लगातार उपयोग के बाद ट्विन लीच पिट लैट्रिन (लगभग 3 फुट x 3 फुट का पिट) वाले एक पिट को भर देगा। यह अवधि मिट्टी के प्रकार, पिट के आकार और शौचालय के उपयोग के दौरान बहने वाले पानी की मात्रा के आधार पर भिन्न हो सकती है। मल की सारी नमी निकल जाने पर यह एक काले या भूरे रंग की मिट्टी में बदल जाता है और इसमें कोई दुर्गंध नहीं होती है। खाद को बाहर निकालने से पहले, यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि मिट्टी में कोई नमी नहीं है। पिट में कड़ी मिट्टी के स्तर तक एक खोखली लोहे की छड़ डालकर उस मिट्टी की जांच भी की जा सकती है। यदि मल पदार्थ विघटित हो जाता है, तो इसे एक दिन के लिए खुले में रखना चाहिए ताकि मक्खियों, कीड़ों आदि को पिट से बाहर आने का समय मिल सके। यदि मल पदार्थ नमी के लक्षण दिखाता है, तो नमी को अवशोषित करने के लिए राख छिड़का जाना चाहिए।खाद को बाहर निकालने के लिए खेती के औजारों का उपयोग किया जा सकता है। पिट के गहरे भाग से खाद को पिट में प्रवेश करके मैन्युअल रूप से हटाया जा सकता है। एक मानक पिट (लगभग 3 फुट x 3 फुट) को तीन से चार घंटों में खाली किया जा सकता है और उससे लगभग 90-130 किलोग्राम खाद प्राप्त हो सकती है। खाद गांठ के रूप में निकलती है और जिसे पैकिंग से पहले ढीला करना पड़ता है। खाद को हटाने के बाद निम्न चरणों का पालन किया जाना चाहिए:

- पिटों को साफ किया जाता है।
- हनीकॉम्बिंग की जाँच की जाती है - अगर यह क्षतिग्रस्त है तो इसकी मरम्मत करनी होगी।
- पिटों को दो से तीन दिनों तक खुला रखना है।

फायदे:

- कम लागत
- मक्खियों एवं मच्छरों की रोकथाम
- कोई दुर्गंध नहीं
- पिटों से ठोस पदार्थ निकालना आसान होता है क्योंकि वो गहरे नहीं होते हैं,
- सामग्री को सुरक्षित रूप से उर्वरक के रूप में उपयोग किया जा सकता है, और
- रख रखाव आसान है

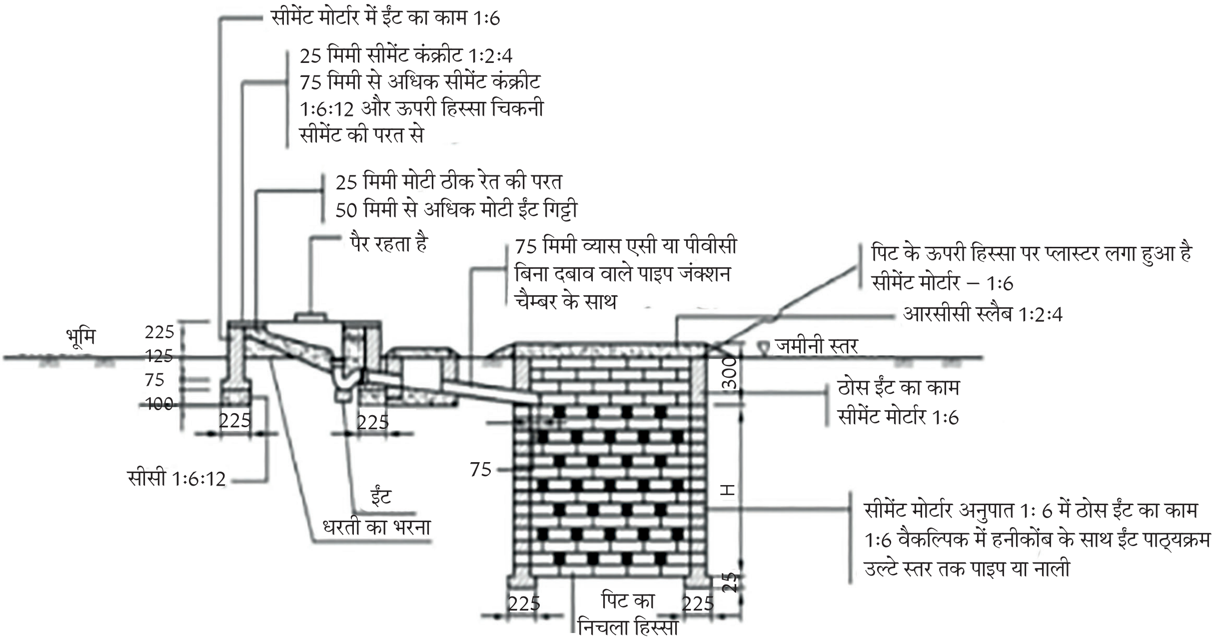
चित्र 1: ट्विन पिट शौचालय सिस्टम की रूपरेखा



- दोहरी पिट का उपयोग किया जाता है। दोहरे
- दोनों पिट एक जंक्शन कक्ष से जुड़े हैं।
- पिट की दीवारों में हनीकोंब की संरचना है।
- पिट के नीचे प्लास्टर नहीं किया गया उसमें मिट्टी भी है।
- प्रत्येक पिट की क्षमता सामान्य रूप से तीन साल तक रखी जाती है।
- पहले पिट को भरने के बाद, इस जंक्शन को बंद कर दिया जाता है और दूसरे गड्ढे से काम लिया जाता है।
- खोदे गए विघटित मल का उपयोग कृषि के लिए और बागवानी उद्देश्यों के लिए किया जाता है।

स्रोतः टायली, ई. एट अल. 2014. स्वच्छता प्रणालियों और प्रौद्योगिकियों का संग्रह। दूसरा संशोधित संस्करण। स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट ऑफ जलीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी (Eagag)। ड्युबॉर्फ, स्विट्जरलैंड

चित्र 2: पिट के एक हिस्से का चित्रण



स्रोतः सुरेश कुमार रोहिला, फ्रांसिस बोटेंग अगेनिम, भीतुश लूथरा, शांतनु कुमार पाधी, एंड्रयूज सेलम क्वाशी और अनिल यादव 2019, एकीकृत घाना के लिए अपशिष्ट जल और मल कीचड़ प्रबंधनः मसौदा दिशानिर्देश, विज्ञान और पर्यावरण केंद्र, नई दिल्ली

बॉक्स 2: ट्विन पिटः इंदौर की सफलता की कहानी

स्वच्छता प्राप्त करने में इंदौर की प्रगति उल्लेखनीय है। स्वच्छ भारत मिशन (ग्रामीण) के अंतर्गत, जिले भर में लगभग 56,381 शौचालयों का निर्माण किया गया था। समुदायों को शौचालयों का उपयोग करने के लिए प्रेरित किया गया था और प्रशासन ने सुनिश्चित किया कि केवल ट्विन पिट वाले शौचालयों का निर्माण किया जाए। मुकेश वर्मा, जिला कोर्डिनेटर, स्वच्छ भारत मिशन, इंदौर, ने कहा, ‘‘मांग और प्रेरणा’’ मुख्य कारक हैं। हम बॉटम-अप दृष्टिकोण पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। जैसे जैसे समुदायों को शौचालय की आवश्यकता का एहसास होगा, हमें अपने सिरे से लगातार कोशिश करने की आवश्यकता नहीं रहेगी। जलीय -भौगोलिक परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए, हमने ट्विन पिट शौचालयों के निर्माण को बढ़ावा दिया, जो टिकाऊ हैं और उनसे उत्पन्न अपशिष्ट के उपचार की भी आवश्यकता नहीं रहती। इसे लोगों ने भी पसंद किया है क्योंकि इसमें फ्लश में ज्यादा पानी इस्तेमाल नहीं होता।

जानकारी के लिए संपर्क करेंः
मुकेश वर्मा, परियोजना अधिकारी, स्वच्छ भारत मिशन
डीसी कार्यालय, मोती तबेला रोड, छत्री बाग, इंदौर
फोनः 0731-2475913; 9826068773

स्रोत : सीएसई

बौक्स 3: छह व्यक्तियों के एक परिवार के लिए रेतीली भूमि में ट्विन पिट बनाने हेतु डिजाइन एवं गणना

पिट की गहराई = स्लज की गहराई + इनफिल्टरेशन की गहराई + मिट्टी की सील की गहराई

चरण 1: सीवेज की दैनिक मात्राः A = P × q
जहां पी = जनसंख्या और क्यू = प्रति दिन सीवेज प्रवाह
यदि प्रत्येक व्यक्ति दिन में चार बार 10 लीटर फ्लश करता है, तो सीवेज प्रवाह q = 4 × 10 = 40 लीटर प्रति व्यक्ति प्रति दिन; इसलिए,
ए = 6 × 40 = 240 लीटर

चरण 2: कीचड़ की मात्राः V = N × P × S
एन = डिस्लजिंग के लिए समय अंतराल = 3 वर्ष; जनसंख्या = 6; एस = स्लज संचय दर = 40
वी = 6 x 3 x 40 = 720 = 0.72 घन मीटर

चरण 3: स्लज की गहराई
यदि प्रत्येक पिट 1.2 मीटर चौड़ा और 1.2 मीटर लंबा है, तो स्लज की गहराई होगीः
0.72/(1.2 X 1.2) = 0.5 मीटर

चरण 4: इनफिल्टरेशन की गहराई
महीन रेतीली मिट्टी की इनफिल्टरेशन की क्षमता लगभग 33 लीटर प्रति स्क्वायर मीटर प्रति दिन (तालिका 1) है
प्रत्येक दिन पिट में प्रवेश करने वाले पानी की मात्रा 240 लीटर होने पर, इनफिल्टरेशन क्षेत्र की आवश्यकता होगीः
240/33 = 7.27 मीटर स्क्वायर
प्रत्येक पिट की परिधि 1.2 × 4 = 4.8 मीटर है, इसलिए तरल की गहराई होगीः
7.27/4.8 = 1.5 मीटर
पिट की गहराई = 0.5 + 1.5 = 2.0 मीटर

स्रोतः सीएसई द्वारा संकलित

2.1.2 इकोसैन शौचालय

पृष्ठभूमिः

एक इकोसैन शौचालय के लिए मुख्य घटक जमीन के ऊपर दो टैंक/वाल्ट हैं जिनका उपयोग वैकल्पिक रूप से किया जाता है, एक पैन, स्क्वाटिंग प्लेटफॉर्म (मूत्र और मल के लिए अलग-अलग स्क्वाट/ड्रॉप छेद के साथ), ये टैंक/वाल्ट वॉटरटाइट हैं। पिट के तल को सीमेंट से ढक दिया जाता है ताकि पानी मिट्टी के नीचे न जाए। पिट की सामग्री को सूखा रखने के लिए एक जेरीकैन में मूत्र को अलग से एकत्र किया जाता है। हर इस्तेमाल के उपरांत ओर्गनिक पदार्थ (राख, चूरा, कटे हुआ पत्ते या सब्जियां) की एक परत को टैंक में डाला जाता है। यह मल की दुर्गंध हटाने में सहायता करता है, अतिरिक्त नमी को सोखता है और कार्बन नाइट्रोजन अनुपात में सुधार करता है। इससे अच्छे उर्वरक की प्राप्ति सुनिश्चित की जा सकती है। पहला टैंक दो-तिहाई तक भर जाने के बाद दूसरा टैंक खोला जाता है। दो से तीन वर्षों के बाद, पहले टैंक का मलमूत्र बायोसोलिड्स में बदल जाता है जो रोगाणु मुक्त होता है और खाद के रूप में उपयोग किया जा सकता है। मूत्र को पतला कर उर्वरक के रूप में उपयोग किया जा सकता है। यह चक्र वैकल्पिक रूप से जारी रहता है। पिट के रखरखाव और उपयोगकर्ताओं की संख्या के अनुसार इस संयंत्र का जीवन पांच से छह साल तक का है।

एससीओपीई एनजीओ, तिरुचिरापल्ली

इकोसैन शौचालयए तिरुचिरापल्ली, तमिलनाडु

डिजाइन एवं संरचना

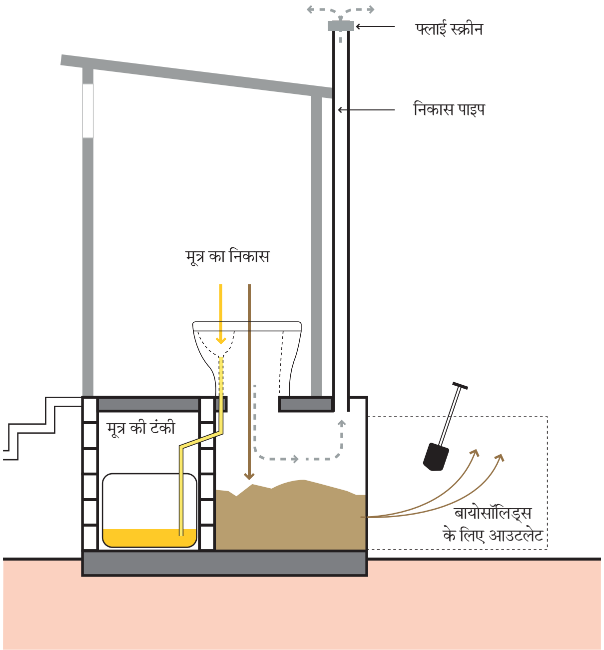
- डिजाइन घर में उपयोग कर्ताओं की संख्या पर निर्भर करता है।
- संग्रह टैंक/वाल्ट (मल के लिए) के भंडारण की मात्रा को डिजाइन करने के लिए, स्थानीय परिस्थितियों और उपयोग के पैटर्न को ध्यान में रख जाएगा। सूखे हुए मल एवं प्रति व्यक्ति के हिसाब से 0.25 - 0.4 लीटर तक के मिश्रण को एक व्यक्ति के लिए पर्याप्त माना जाएगा।

- ट्विन चैंबर इकोसैन टॉयलेट एक छोटे परिवार के लिए सबसे आदर्श समाधान है क्योंकि इसमें अन्य ऑन साइट सैनिटेशन समाधानों की तुलना में न्यूनतम रखरखाव की आवश्यकता होती है।
- दो कक्षों वाले इकोसैन शौचालयों का आयाम कम से कम 1,200 मिमी x 1,500 मिमी होना चाहिए।
- मल संग्रह कक्ष में मल एवं अन्य मिश्रण के रोगाणुओं को निष्क्रिय होने में न्यूनतम दस महीने का समय लगता है और डिजाइन इसी आधार पर तैयार करना चाहिए।
- मूत्र को 10-15 लीटर क्षमता के कंटेनरों में एकत्र किया जाएगा। इसे संग्रहीत करने के अतिरिक्त कृषि क्षेत्र के उपयोग के लिए भी भेज जा सकता है।
- एक ट्विन चैंबर वाले इकोसैन शौचालय का तल कम से कम 1.50 मीटर चौड़ा और 1.20 मीटर लंबा होना चाहिए।
- ईकोसैन शौचालयों की दीवारों को मजबूत और सुरक्षित बनाने के लिए ईंटों, खोखले ब्लॉकों या पत्थर/मिट्टी के ब्लॉक या अन्य स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री का उपयोग किया जा सकता है।

फायदेः

➢ कोई दुर्गंध नहीं
➢ पानी की कमी वाले क्षेत्रों और उथले जलस्तर वाले क्षेत्रों के लिए आदर्श
➢ पिटों के उथले (कम गेहर) होने की वजह से उन्हें खाली करना सरल होता है
➢ पिट की सामग्री को मिट्टी के लिए कंडीशनर/उर्वरक के रूप में सुरक्षित रूप से उपयोग किया जा सकता है, और
➢ आपदा प्रभावित क्षेत्रों में अच्छी तरह से काम करता है

चित्र 3: इकोसैन शौचालयों की रूपरेखा



- *इकोसैन एक शुष्क शौचालय है, जिसमें पानी का सीमित या कोई उपयोग नही होता है।*
- *मल एवं मूत्र दो अलग-अलग संरचनाओं में एकत्र किए जाते हैं।*
- *मलमूत्र जैविक रूप से सूक्ष्मजीवों (मुख्य रूप से बैक्टीरिया या फंगी) द्वारा विघटित होता है।*
- *तैयार खाद एक स्थिर, अनुपयोगी उत्पाद है जिसे सुरक्षित रूप से इस्तेमाल किया जा सकता है।*

स्रोत : टाइली, ई। एट अल। 2014. स्वच्छता प्रणालियों और प्रौद्योगिकियों का संग्रह। दूसरा संशोधित संस्करण। स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट ऑफ एक्वेटिक साइंस एंड टेक्नोलॉजी (Eagag)। ड्युबॉर्फ, स्विट्जरलैंड।

बॉक्स 4 : किसानों के सक्सेस मॉडेल के रूप में इकोसैन शौचालय

उत्तर प्रदेश के गाज़ियाबाद के असलातपुर गाँव के एक किसान श्याम मोहन त्यागी ने 2006 से रासायनिक खाद का उपयोग करना बंद कर दिया है। उनके धान के खेत में खाद के तौर पर मूत्र और विघटित मानव मल का प्रयोग किया जाता है। त्यागी अपने गांव में विशेष सामुदायिक शौचालय से मूत्र और विघटित मल इकट्ठा करते हैं।

यह इकोसैन - इकोलोजिकल सैनिटेशन का संक्षिप्त नाम - सामुदायिक शौचालय एक सूखा शौचालय है जो मल, मूत्र और पानी को अलग करता है ताकि अपशिष्ट को न्यूनतम उपचार के बाद खाद के रूप में इस्तेमाल किया जा सके। जब दिल्ली स्थित एनजीओ फाउंडेशन फॉर डेवलपमेंट रिसर्च एंड एक्शन (एफओडीआरए), जिसने 2005 में शौचालय की स्थापना की थी, इस एकत्र कचरे का उपयोग करने का प्रस्ताव रखा, तो 30 वर्षीय इतिहास विषय में पोस्ट-ग्रेजुएट त्यागी के अलावा कोई भी इसके इस्तेमाल के लिए आगे नहीं आया। बहुत से किसान खाद के रूप में मानव अपशिष्ट का उपयोग करते हैं लेकिन वे खाद्य फसलों पर मूत्र छिड़कने के विचार से ही भड़क गए।

त्यागी अपने एक बीघा (0.08 हेक्टेयर) क्षेत्र पर इस पायलट प्रोजेक्ट का परीक्षण करने के लिए उत्सुक थे। उनके पिता मूलचंद त्यागी ने खेत में विघटित मल का उपयोग करने की स्वीकृति नहीं दी, लेकिन इसके बावजूद वे आगे बढ़े और परिणाम उत्साहजनक मिले। उपज में कोई कमी तो नहीं ही आई, खाद के पैसे बचे सो अलग। इससे पहले, त्यागी प्रति वर्ष फसल पर डायमोनियम फॉस्फेट (डीएपी) के छिड़काव के लिए 1,500 रुपये खर्च करते थे और उगाई गई फसलों और सब्जियों पर यूरिया डालने पर 1,000 रुपये अलग से खर्च करते थे।

शौचालय तैयार था लेकिन उसकी देखभाल कौन करेगा? किसी ने इस ने कार्य में रुचि नहीं दिखाई। एक बार फिर त्यागी ही आगे बढ़े।

वैसे ग्रामीण, जिनके घरों में शौचालय नहीं थे, वे शौच के लिए बाहर नहीं जाते बल्कि सामुदायिक शौचालयों का उपयोग करते। 2006 के बाद जागरूकता कार्यक्रमों के दो वर्षों के भीतर, लगभग 100 ग्रामीण नियमित रूप से सामुदायिक शौचालयों का उपयोग करने लगे और घरेलू स्तर पर इकोसैन शौचालयों की मांग पैदा हुई।

प्रणाली के बारे में:
इकोसैन शौचालय पानी, मूत्र और मल के मिश्रण को अलग अलग रखते हैं। टॉयलेट पैन में एक छेद मल के लिए और दूसरा मूत्र के लिए होता है। धोने के लिए अलग जगह बनी है जहां से पानी खेतों में जाता है। शौचालय की सीट के नीचे एक चैंबर में मल इकट्ठा होता है। एक बार चैंबर भर जाने के बाद, टॉयलेट को चार महीने के लिए सील कर दिया जाता है जिससे मल अपघटित हो सके। अपघटन के दौरान उत्पन्न गैसें चैंबर में बने एक पाइप के माध्यम से निकल जाती हैं। एक सामुदायिक शौचालय कक्ष में दो शौचालय सीटें होती हैं, जिनका उपयोग वैकल्पिक रूप से किया जाता है।

शौच करने के बाद, उपयोगकर्ता छेद के नीचे मुट्ठी भर राख फेंकता है। इससे फ्लश के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला 10 से 12 लीटर पानी बच जाता है। इसके अलावा, राख मलमूत्र में नमी को अवशोषित करता है और इसकी क्षारीयता को बढ़ाता है, जिससे रोगाणुओं की वृद्धि नियंत्रित रहती है और साथ ही साथ दुर्गंध भी नहीं आती।

मूत्र को 500-लीटर प्लास्टिक के टैंकों में एकत्र किया जाता है। खेतों में इस्तेमाल से पहले इसे एक एयरटाइट कंटेनर में दो महीने तक रखा जाता है ताकि अमोनिया के नुकसान को रोका जा सके और संक्रमण का खतरा न रहे।

विघटित मल का उपयोग मिट्टी के कंडीशनर के रूप में किया जाता है। संग्रहित मूत्र में पानी मिलाकर उसका खेतों में छिड़काव किया जाता है।

2015 में शौचालय की लागतः 18,000 रुपये

जानकारी के लिए संपर्क करें:
फाउंडेशन ऑफ डेवलपमेंट रिसर्च एंड एक्शन
130, नीलगिरी अपार्टमेंट, सेक्टर -9, रोहिणी,
दिल्ली-110085
टेलीफोनः +91 98 111 72819
ई-मेलः fodra.delhi@yahoo.co.in

स्रोतः श्रीनिवासन, आर.के. 2015. कलेक्टर आइटम https://www.downtoearth.org.in/coverage/collectors-item-5292

2.1.3 सेप्टिक टैंक

पृष्ठभूमिः

ग्रामीण क्षेत्रों में सेप्टिक टैंक का इस्तमाल भी बहुत सामान्य है। डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन (जोकि अब मिनिस्ट्री ऑफ जल शक्ति के अंतर्गत आता है) के अनुसार ग्रामीण इलाकों में सबसे आम तकनीक सोक पिट वाले सेप्टिक टैंक हैं।[11] एक अच्छी तरह से डिज़ाइन किया गया वाटर टाइट सेप्टिक टैंक ब्लैक वाटर को विघटित करने में मदद करता है। ब्लैक वाटर में मौजूद भारी ठोस कण स्लज के रूप में नीचे चले जाते हैं जबकि हल्के ठोस कण तरल की सतह पर तैरते हैं। इससे स्कम नामक एक परत बनती है। मध्य परत में सबसे कम ठोस पदार्थ होता है, जो अंतिम चैंबर तक आगे बढ़ता है और टैंकों से बाहर निकाल दिया जाता है।

टैंक के अन्दर सेडिमैन्टेशन और डाइजेशन पाचन दोनों साथ-साथ चलता है दोनों साथ साथ चलता है। टैंक में प्रवेश करने वाला अपशिष्ट जल आमतौर पर 24 घंटे के अंदर निकल जाता है। डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन के मैनुअल के अनुसार यह समय एक से दो दिन तक हो सकता है। स्लज एवं मध्य भाग में तरल पदार्थ का, दोनों का एनारोबिक पाचन होता है। इसके परिमाणस्वरूप स्लज की मात्रा में कमी आती है और, बायोडिग्रेडेबल कार्बनिक पदार्थों का विघटन भी हो जाता है। इस प्रक्रिया के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन और हाइड्रोजन सल्फाइड गैसें बनती हैं। ये गैसें टैंक से जुड़ी एक वेंट पाइप के माध्यम से निकल जाती हैं। इसके उपरांत अपशिष्ट को एक सोकवे पिट से गुजारना चाहिए क्योंकि उसमें कार्बनिक सौलिड या रोगाणु घुले हुए हो सकते हैं। सेप्टिक टैंक-आधारित शौचालयों के मुख्य घटकों में एक भूमिगत टैंक (न्यूनतम दो चैंबर), एक पैन, पानी की सील/जाल, स्क्वेटिंग प्लेटफॉर्म और सुपरस्ट्रक्चर शामिल हैं। टैंक इनलेट पाइप द्वारा शौचालय से जुड़ी एक वाटरटाइट ईंट की दीवार है। टैंक तल एक सीमेंटेड संरचना है जिसे हाइड्रोलिक निष्क्रिय अवस्था प्राप्त करने के लिए डिज़ाइन किया गया है और जो भारी ठोस कणों की तल में बैठने में मदद करता है। टैंक के तल पर जमे स्लज को समय-समय पर हटाया जाना चाहिए। सेप्टिक टैंक इस तरह आमतौर पर एक से तीन दिन में मलपदार्थ का आंशिक उपचार कर देता है। इस प्रणाली की एफ़िशिएनसी कुल बायोकेमिकल आक्सिजन डिमैन्ड (बी.ओ.डी.) का 30 से 50 प्रतिशत तक है।

डिजाइन एवं संरचना

- 24 घंटे का सीवेज रिटेन्शन टाइम ठोस और तरल के अलग होने और मिश्रण के स्थिर होने के लिए पर्याप्त समय है।
- टैंक फ्लोर से आउटलेट पाइप इनवर्ट तक तरल की गहराई 1.2 मीटर से कम नहीं होनी चाहिए - कम से कम 1.5 मीटर की गहराई हो तो बेहतर है। इसके अलावा जल स्तर और कवर स्लैब के नीचे की सतह के बीच कम से कम 300 मिमी जगह छोड़नी चाहिए।
- टैंक की चौड़ाई कम से कम 600 मिमी होनी चाहिए क्योंकि एक व्यक्ति को टैंक का निर्माण या सफाई करते समय काम करने के लिए कम से कम इतनी जगह चाहिए।
- कुशल संचालन के लिए टैंक को बैफल वाल्स द्वारा दो हिस्सों में बांटा जा सकता है। अधिकांश सेटलमेंट और पाचन पहले खाने में होता है और कुछ सस्पेंडेड मटेरियल ही अगले खाने में जा पाता है।
- एक टैंक जिसकी चौड़ाई W मानी जाय, उसके पहले खाने की एक टैंक के लिए, पहले खाने की लंबाई 2W होनी चाहिए और दूसरे खाने की लंबाई W होनी चाहिए। सामान्य तौर पर, गहराई कुल लंबाई से अधिक नहीं होनी चाहिए।
- टैंक का फर्श आमतौर पर बिना छड़ों की कंक्रीट से बना होता है और यह टैंक के खाली होने पर ऊपर की ओर लगनेवाले दबाव को झेलने के लिए पर्याप्त होता है। यदि जमीन की स्थिति खराब है या टैंक बड़ा है, तो फर्श को रिइंफोर्स करना पड़ सकता है। दीवारें आमतौर पर ईंटों, ब्लॉकों या पत्थरों से निर्मित होती हैं और इन्हें वाटरटाइट बनाने के लिए अंदर की ओर सिमेन्ट के मसाले का प्रयोग किया जाना चाहिए।
- टैंक कवर या छत, जिसमें आमतौर पर एक या अधिक कंक्रीट स्लैब होते हैं, वह अपने ऊपर पड़ने वाले किसी भी भार को सहने के लिए पर्याप्त मजबूत होना चाहिए। इनलेट और आउटलेट पर हटाने योग्य कवर स्लैब दिए जाने चाहिए।
- डिस्लजिंग की आवृत्ति टैंक की मात्रा और आसपास के तापमान पर निर्भर करती है।

इस द्वि-कक्षीय पारंपरिक सेप्टिक टैंक को फिल्टर लगाकर या पारंपरिक सेप्टिक टैंक को फिल्टर के साथ एनारोबिक बैफल रिएक्टर में परिवर्तित करके बेहतर बनाया जा सकता है। फ़िल्टर युक्त इस द्वि -कक्षीय सेप्टिक टैंक में एक ही फिलटरेशन चैंबर के साथ दो चैंबर जुड़े हैं हैं, जिसके परिणामस्वरूप अपशिष्ट का बेहतर उपचार हो पाता है। चूंकि अपशिष्ट जल फिल्टर के माध्यम से बहता है, इसलिए ठोस कण उसमें फंस जाते हैं और कार्बनिक पदार्थ को फ़िल्टर सामग्री की सतह पर जमे सक्रिय बायोमास द्वारा विघटित किया जाता है।

आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली फिल्टर सामग्री में बजरी, कुचली हुई चट्टानें, सिंडर और विशेष रूप से निर्मित प्लास्टिक के टुकड़े शामिल हैं। फिल्टर सामग्री साधारणतया 12-55 मिमी व्यास की होती है। आदर्श रूप से, यह सामग्री रिएक्टर वॉल्यूम के प्रति घन मीटर पर 90 - 300 स्क्वायर मीटर की सतह प्रदान करेगी। बैक्टीरिया को काम करने हेतु पर्याप्त सतह उपलब्ध होती है जिसके फलस्वरूप कार्बनिक पदार्थ और सक्रिय बायोमास के बीच संपर्क बढ़ता है और कार्बनिक पदार्थों का विघटन बेहतर होता है। इस प्रक्रिया में सस्पेन्डेड ठोस कण एवं बी.ओ.डी. रिमूवल की मात्रा 85 से 90 प्रतिशत तक जा सकती है लेकिन आमतौर पर 50 से 80 प्रतिशत के बीच रहती है

फ़िल्टर युक्त बैफल रिएक्टर दरअसल बेहतर सेप्टिक टंक है जिसमें अपशिष्ट को इन बैफल के माध्यम से होकर गुजारा जाता है। इसमें एक या एक से अधिक फिलटरेशन कक्ष शामिल होते हैं, जहां फ़िल्टर मीडिया से जुड़े बायोमास द्वारा कार्बनिक पदार्थ को अपघटित किया जाता है। बीओडी को 90 प्रतिशत तक कम किया जा सकता है, जो कि पारंपरिक सेप्टिक टैंक[12] की तुलना में कहीं अधिक है।

फायदे:

- कोई दुर्गंध नहीं
- इस बुनियादी ढ़ाचे का जीवन काफी लंबा होता है
- समुदाय के लोग इसे बिना हिचक अपनाते हैं।

बॉक्स 5: पाँच सदस्यों वाले एक परिवार के लिए सेप्टिक टैंक हेतु डिजाइन

चरण 1: सीवेज की दैनिक मात्रा: ए = पी × क्यू
जहां पी = जनसंख्या और क्यू = सीवेज प्रवाह प्रति दिन
यदि प्रत्येक व्यक्ति दिन में चार बार 10 लीटर फ्लश करता है, तो सीवेज प्रवाह q = 4 × 10 = 40 लीटर प्रति व्यक्ति प्रति दिन;
इसलिए, ए = 5 × 40 = 200 लीटर

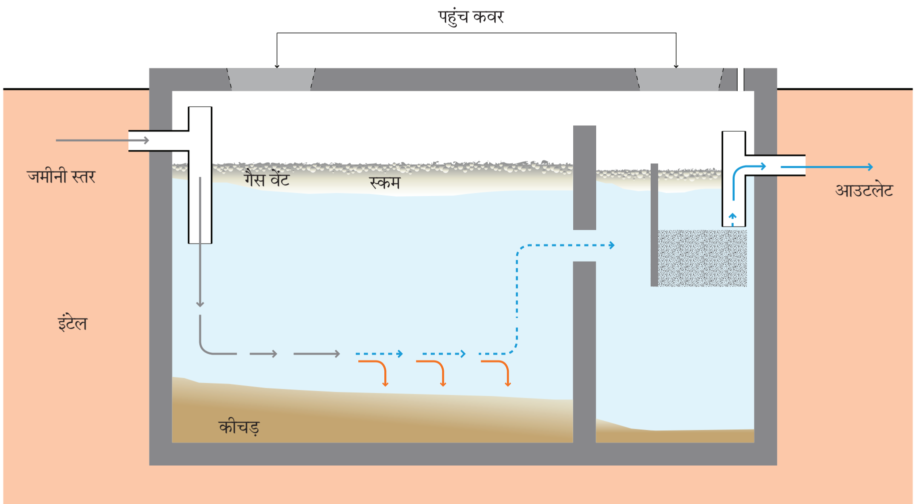
चरण 2: स्लज के लिए आयतन: B = P × N × S
जहां,
पी = जनसंख्या
एन = डि स्लजिंग के लिए समय अंतराल
एस = स्लज संचय दर
मान लें कि एन 3 वर्ष है
एस = 40 लीटर प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष
इसलिए, बी = 5 × 3 × 40 = 600 लीटर

चरण 3: कुल मात्रा = सी = ए + बी
C = 200 + 600 = 800 लीटर = 0.8 घन मीटर

चरण 4: सेप्टिक टैंक का आयाम
तरल की गहराई मान लें = 1.5 मीटर
मान लें कि टैंक की चौड़ाई W m है
दो खानों को मान लें
पहले खाने की लंबाई = 2 W
दूसरे खाने की लंबाई = W
टैंक का आयतन : 1.5 X (2W + W) X W
W = 0.47 मी
चूंकि यह न्यूनतम न्यूनतम चौड़ाई 0.6 मीटर से कम है, इसलिए W = 0.6 मीटर मान लीजिए।
पहले खाने की लंबाई (2W) = 1.2 मीटर
दूसरे खाने की लंबाई (W) = 0.6 मीटर
फर्श से टैंक की गहराई कवर स्लैब के की सॉफिट तक = 1.5 मीटर (तरल गहराई) + 0.3 मीटर (फ्रीबोर्ड) = 1.8 मीटर
टैंक का आयतन (फ्रीबोर्ड को छोड़कर) हैः (1.2 + 0.6) × 0.6 × 1.5 = 1.62 m3
जो चरण 3 में गणना की गई आवश्यक मात्रा से अधिक है।
हालांकि इसमें नुकसान की कोई बात नहीं है। यह संयंत्र बिना डिस्लज किए तीन साल तक चल सकता है।

स्रोत: सीएसई द्वारा संकलित

चित्र 4: सेप्टिक टैंक का डिजाइन



- *सेप्टिक टैंक; कंक्रीट, फाइबर ग्लास, पीवीसी या प्लास्टिक से बना एक वॉटरटाइट चैम्बर है।*
- *सेटलिंग और एनरोबिक प्रक्रियाओं में ठोस पदार्थों को कम किया जाता है। एक ही फिल्टरेशन कक्ष के साथ दो कक्षों को शामिल करें जिसके परिणामस्वरूप उपचार में सुधार होता है।*
- *जैसे ही अपशिष्ट जल फिल्टर के माध्यम से प्रवाहित होता है, कण उसमें फंस जाते है और जैविक बायोमास (जो की फ़िल्टर की सतह से अटैच होता है) द्वारा कार्बनिक पदार्थों को निष्क्रिय कर दिया जाता है*

स्रोतः रोहिल्ला, एस. एट अल. 2019, घाना के लिए एकीकृत अपशिष्ट जल और मल प्रबंधनः मसौदा दिशानिर्देश, विज्ञान पर्यावरण केंद्र, नई दिल्ली।

बॉक्स 6: शंकर बलराम शौचालय मॉडल– जो पाचन की प्रणाली पर काम करता है

शंकर बलराम शौचालय में एक पाचन तंत्र के साथ एक वाटर क्लोजेट रहता है, जो एक संशोधित सेप्टिक टैंक है। प्रणाली में अलग-अलग व्यास और लंबाई के दो ह्यूम पाइप होते हैं। बड़ा ह्यूम पाइप 250 सेंटीमीटर लंबा है जबकि छोटा ह्यूम पाइप 125 सेमी लंबा है। आकार उपयोगकर्ताओं की संख्या पर निर्भर करता है *(तालिका 8 देखेंः उपयोगकर्ताओं की संख्या और ह्यूम पाइप के व्यास के बीच संबंध)*। ह्यूम पाइप का व्यास उपयोगकर्ताओं की संख्या पर निर्भर करता है। पाइप के नीचले हिस्से को सादे कंक्रीट सीमेंट (पीसीसी) द्वारा सील कर दिया जाता है। अपशिष्ट एक पाइप के माध्यम से बड़े ह्यूम पाइप से छोटे तक प्रवाहित होता है। यह इंटरकनेक्टिंग पाइप कुछ इस तरह से स्तिथ है की अपचित मल मूत्र; जीवाणु क्रिया द्वारा विघटित हुए बिना बड़े से छोटे पाइप में प्रवाहित न हो सके। मलमूत्र का ठोस हिस्सा पानी के तल पर नीचे बैठ जाता है, और इस परत में बायोडिग्रेडेशन होता है। छोटे ह्यूम पाइप से गुजरने वाला तरल गंधरहित एवं तुलनात्मक रूप से साफ/गन्दगी रहित होता है। पहले ह्यूम पाइप का बड़ा व्यास पाचन के प्रतिधारण समय को बढ़ाता है। रिएक्शन में निकलने वाली गैसें सिस्टम से जुड़े वेंट पाइप के जरिए बाहर निकलती हैं। ह्यूम पाइप की अनुपस्थिति में, कंक्रीट संरचनाएं बनाई जा सकती हैं, लेकिन यह सिस्टम को महंगा बनाता है।

तालिका 8: उपयोगकर्ताओं की संख्या और ह्यूम पाइप के व्यास के बीच संबंध

प्रतिदिन उपयोगकर्ताओं की संख्या	बड़े पाइप का व्यास (मीटर)	छोटे पाइप का व्यास (मीटर)
20	0.06	0.45
35	0.76	0.45
50	0.91	0.45
75	1.06	0.60
100	1.21	1.06

स्रोतः पेयजल मंत्रालय स्वच्छता, भारत सरकार, 2016. ग्रामीण इलाकों में ऑन-साइट स्वच्छता के लिए तकनीकी विकल्पों पर हैंडबुक सीएसई द्वारा संकलित।

2.1.4 बायोडाइजेस्टर शौचालय

पृष्ठभूमिः

बायोडाइजेस्टर के मुख्य घटकों में एक भूमिगत टैंक जो बहु-कक्षीय है (जिसमें बैक्टीरियल कल्चर होता है), एक पैन, पानी की सील/जाल, स्क्वेटिंग प्लेटफॉर्म और सुपर स्ट्रक्चर शामिल होता है। टैंक एक पूर्वनिर्मित और वॉटर टाइट संरचना है जो की इनलेटपाइप द्वारा शौचालय से जुड़ा हुआ है। टैंक एक हाइड्रोलिक निष्क्रिय अवस्था को प्राप्त करने के लिए डिज़ाइन किया गया है जो ठोस कणों को व्यवस्थित करने में मदद करता है। व्यवस्थित सामग्री एनरोबिक पाचन प्रक्रिया से गुजरती है। यह मलमूत्र को आंशिक उपचार प्रदान करता है और टैंक से आंशिक रूप से उपचारित तरल निकलता है और इसे अक्सर संलग्न सोक पिटों के माध्यम से जमीन में डाला जाता है।

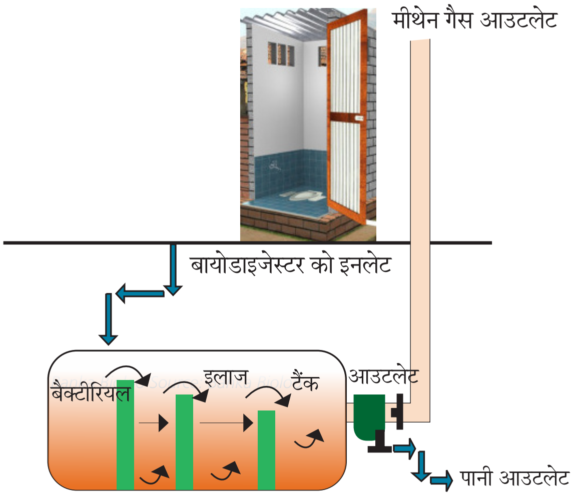
डिजाइन एवं संरचना

- डिफेंस रिसर्च एंड डेवलपमेंट ऑर्गनाइजेशन (डी.आर.डी.ओ.) ने बायोडाइजेस्टर तकनीक को पर्यावरण के अनुकूल, रखरखाव से मुक्त और मलमूत्र से निपटने के कुशल तरीके के रूप में विकसित किया।
- पूर्वनिर्मित बायोटैंक एक विशेष रूप से डिज़ाइन किया गया बहु-कक्षीय टैंक है जिसमें उच्च माइक्रोबियल द्रव्यमान को बनाए रखने के लिए एक स्थिर मैट्रिक्स है। वे फाइबर प्रबलित प्लास्टिक (एफआरपी) या हल्के स्टील से बने होते हैं।
- बायोटैंक का आयाम परिवार के आकार पर निर्भर करता है।
- बायोटैंक में दो घटक होते हैं-एनरोबिक माइक्रोबियल कंसोर्टियम और विशेष रूप से तैयार फर्मेनटेशन टैंक।
- माइक्रोबियल कंसोर्टियम हाइड्रोलाइटिक, एसिटोजेनिक और मिथेनोजेनिक समूहों से संबंधित बैक्टीरिया के चार समूहों से बना है, जिसमें अपघटन की उच्च दक्षता है।
- माइक्रोबियल कंसोर्टियम 0 डिग्री सेल्सियस से 55 डिग्री सेल्सियस तक के ठंडे या गर्म तापमान पर जीवित रह सकता है।
- फर्मेनटेशन टैंक धातु/फाइबर-प्रबलित प्लास्टिक (FRP) से बना है। इसमें लगी मैट्रिक्स की वजह से यह बड़ी संख्या में बैक्टीरिया को फँसाकर रख सकता है।
- बायोटैंक से ट्रीटेड पानी का ओवरफ्लो सोख पिटों से जुड़ा हुआ है।

फायदेः

- ➢ कॉम्पैक्ट आकार, स्थापित करने में आसान,
- ➢ कोई दुर्गंध नहीं
- ➢ लंबा जीवन
- ➢ समुदाय द्वारा स्वीकृत, तापमान में उतार चढ़ाव को सहन करने की क्षमता, कम रख रखाव खर्च और न्यूनतम मात्रा में स्लज

चित्र 5: DRDO बायोडाइजेस्टर शौचालय का डिजाइन



- *टॉयलेट अपशिष्ट जल के उपचार के लिए बायोडाइजेस्टर टॉयलेट (जैव-शौचालय) का विकास भारत के एक प्रमुख अनुसंधान-विकास संगठन, डिफेंस रिसर्चएंड डेवलपमेंट ऑर्गनाइजेशन (DRDO) द्वारा किया गया है।*

  सामन्यतः किसी भी घर में ये जैव-शौचालय पाचन प्रक्रिया को सक्रिय करने के लिए इसकी मात्रा का एक-तिहाई तक भरते हैं।

  आमतौर पर, तरल प्रवाह को टो सोक पिट से जोड़ा जाता है

स्रोतः बांका बायोलू

बॉक्स 7: हैदराबाद स्थित बंका बायोलू द्वारा विकसित बायोडाइजेस्टर शौचालय

डीआरडीओ के सहयोग से बंका बायोलू द्वारा विकसित बायोडाइजेस्टर तकनीक कुछ ही समय में 99 प्रतिशत मानव अपशिष्ट को प्रभावी ढंग से नष्ट कर देता है और जल जनित रोगों के लिए जिम्मेदार रोगजनकों को निष्क्रिय कर देता है। ऐसी ही एक प्रणाली राजस्थान के अलवर शहर में एक औद्योगिक क्षेत्र में बंका बायोलू कार्यशाला में संचालित होती है। शौचालय का उपयोग प्रतिदिन 10 व्यक्तियों द्वारा नौ से 10 घंटे की शिफ्ट के लिए किया जाता है। शौचालय गंध रहित है और इससे निकलनेवाला अपशिष्ट पानी सोख पिट से जुड़ा होता है। बंका बायोलू का दावा है कि इस पानी में 90% बीओडी हटा दिया जाता है। आउटलेट पर निकलने वाली मीथेन गैस को निकाल दिया जाता है।

जानकारी के लिए संपर्क करें:
नमिता बंका
9246880060
bankabio@gmail.com

स्रोत: सीएसई द्वारा संकलित

2.1.5 बायोगैस-लिंक्ड शौचालय

पृष्ठभूमि:
बायोगैस से जुड़े शौचालयों में, अपशिष्ट जल का एनरोबिक अपघटन होता है। यह सूक्ष्मजीवों की मदद से होता है जो अवायवीय स्थितियों में पनप सकते हैं।

बायोगैस से जुड़े शौचालयों के मुख्य घटक एक विशेष रूप से डिजाइन किए गए भूमिगत टैंक, एक पैन, पानी की सील/जाल, स्क्वेटिंग प्लेटफॉर्म और सुपरस्ट्रक्चर हैं। टैंक पूर्वनिर्मित भी किए जा सकते हैं, जो वॉटरटाइट है, शौचालय से इनलेटपाइप के माध्यम से जुड़े हुए हैं, और पूर्वनिर्मित भी हो सकता है। टैंक को एनारोबिक पाचन से गुजरने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह मलमूत्र का पूरा उपचार करता है, और ट्रीटेड लिक्विड की कम मात्रा टैंक से बाहर निकलता है जिसका निपटान अक्सर संलग्न सोख पिटों के माध्यम से जमीन पर किया जाता है। टैंक में एकत्र किए गए बायोगैस में 50-70 प्रतिशत मीथेन, 30–40 प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड और अन्य गैसों का मिश्रण होता है। मीथेन को घरेलू स्तर पर ईंधन के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। परिवार के लिए एक मानक खाना पकाने वाला बर्नर प्रति घंटे आधी क्यूबिक फीट बायोगैस का उपयोग करता है। गैस का उपयोग मेंटल लैंप को जलाने के लिए भी किया जा सकता है। एक मेंटल लैंप में प्रति घंटे 2 से 3 क्यूबिक फीट बायोगैस की खपत होती है।

डिजाइन एवं संरचना

- अवायवीय बायोगैस डाइजेस्टर को ग्रामीण घरों में मानव मल, पशु खाद और रसोई और बगीचे के कचरे के एकीकृत उपचार के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- वर्तमान में, दो डिजाइन उपयोग में हैं- फ्लोटिंग ड्रम और फिक्स्ड डोम बायोगैस टैंक।
- फ्लोटिंग ड्रम में एक गहरा, भूमिगत कुआं होता है जो एक विभाजन की दीवार से घिरा हुआ होता है एंव एक मैटल के ड्रम से ढक दिया जाता है जो एक ट्रैक या गाइड पाइप पर ऊपर और नीचे तैरता है। यह कुएं में गैस और कार्बनिक पदार्थों की मात्रा पर निर्भर करता है।
- बनाने में कम लागत की वजह से ग्रामीण समुदायों में फिक्स्ड डोम के मॉडल ने लोकप्रियता हासिल की है। इस बायोडाइजेस्टर की विशेषता यह है कि यह पूरी तरह से एकीकृत ईंट की संरचना है जिसमें जमीन में एक कुआं है और एक ईंट का गुंबद है जो जमीन से बाहर निकलता है।
- इनफिल्टरेशन को रोकने के लिए वाटर सील आवश्यक है।
- पहले से तैयार किए गए बायोगैस टैंक फेरो-सीमेंट या फाइबरग्लास प्रबलित प्लास्टिक (एफआरपी) से बनाए जाते हैं।
- बायोगैस उत्पादन के लिए सबसे प्रभावशाली कारकों में शामिल हैं तापमान (ज्यादातर 15–35 डिग्री सेल्सियस से), कार्बनिक पदार्थ की गुणवत्ता और बायोडिग्रेडेबिलिटी और इसका सी: एन अनुपात, और अवधारण समय (आमतौर पर 50 दिन)। उत्पन्न बायोगैस को तरल विस्थापन के हाइड्रोलिक दबाव में संग्रहीत किया जाता है।
- यदि कई अपशिष्ट जल उत्पादक (घर, डेयरी उत्पादकों) को उपचार संयंत्र से जोड़ा जाता है, तो प्रति व्यक्ति बायोगैस-लिंक्ड शौचालय की लागत कम हो जाती है।

बॉक्स 8: टॉयलेट से जुड़े बायोगैस प्लांट गुजरात के गांवों में फीकल स्लज की समस्या से निपटते हैं

जहां भारत में फीकल स्लज प्रबंधन एक चिंता का विषय है, वही दक्षिण गुजरात के वलसाड जिले में कुछ घरों ने अपने शौचालयों को बायोगैस संयंत्रों से जोड़कर रास्ता दिखाया है। फिनिश (फाइनेंशियल इंक्लूजन इम्प्रूव्ज़ सैनिटेशन एंड हेल्थ) सोसायटी और वसुधरा मिल्क कोऑपरेटिव द्वारा 2013 के एक प्रोजेक्ट में वलसाड के चिखली, गंडवी, नवसारी, जलालपोर और मारोली जैसी पाँच जगहों पर मानव मलमूत्र का उपयोग करने से जुड़ी हिचक और अंधविश्वास पर काबू पाया।

हालांकि प्रारंभिक योजना बायोगैस इकाइयों के साथ मौजूदा शौचालयों को जोड़ने की थी लेकिन धार्मिक चिंताओं और मानव मल से जुड़ी मनोवैज्ञानिक मान्यताओं के कारण टीम को प्रतिरोध का सामना करना पड़ा क्योंकि लोग बायोगैस का उत्पादन करने के लिए गोबर के साथ मानव अपशिष्ट को मिलाने के लिए सहमत नहीं थे। कुछ घरों को जो शौचालय के साथ संयंत्र को जोड़ने के लिए सहमत हुए थे, शौचालय और बायोगैस डोम के एक दूसरे से दूर होने जैसी समस्याओं का सामना करना पड़ा। तब एक वैकल्पिक रणनीति विकसित की गई थी, और वैसे घर जहां शौचालय नहीं थे वहाँ पूरी तरह से नई बायोगैस इकाइयों और शौचालयों का निर्माण किया गया था। वसुधरा डेयरी की महिलाओं के नेतृत्व वाली टीमों के माध्यम से जागरूकता फैलाई गई।

इसने न केवल खुले में शौच को रोका और फीकल स्लज एवं सेप्टेज के उपचार का ध्यान रखा, बल्कि परिवारों को खाना पकाने की जरूरतों के लिए स्वच्छ और सस्ते ईंधन तक आसान पहुंच दी, क्योंकि इनमें से कई घरों में पहले जलाने और खाना पकाने के लिए गोबर केक या लकड़ी का उपयोग किया जाता था। बायोगैस एलपीजी का एक अच्छा विकल्प है जो खाना पकाने और प्रकाश के लिए सस्ते ईंधन के रूप में प्रयुक्त होता है। इससे निकली स्लरी फसलों के लिए प्रयोग में लाई जा सकती है।

प्रणाली के बारे में:
टॉयलेट लिंक्ड बायोगैस (टीएलबीजी) प्रणाली सेप्टिक टैंक या ट्विन पिट से बार-बार मल निकालने और नालियों या लैंडफिल साइटों में डंप करने की समस्या से निदान दिलाती है। इसके तहत, एक शौचालय एक पीवीसी पाइप का उपयोग करके बायोगैस पाचक से जुड़ा होता है। फीकल स्लरी ग्रेविटी के साथ डाइजेस्टर में प्रवाहित होती है, जिसके बाद बायोगैस का उत्पादन करने के लिए मवेशी के गोबर, पानी और रसोई के कचरे को नियमित रूप से इसमें मिलाया जाता है, जिसे फिर खाना पकाने के ईंधन के रूप में या गर्म पानी जैसे अन्य प्रयोजनों के लिए परिवारों द्वारा उपयोग किया जाता है।

गैस के उत्पादन के बाद, कुछ ठोस पदार्थ गुंबद में बचा रह जाता है जिसे भरने में 20-25 साल लगते हैं। इसक बाद बाद विघटित अपशिष्ट पदार्थ को बाहर निकाला जा सकता है और खेतों में खाद के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है इन संयंत्रों की क्षमता पांच से सात लोगों या उससे कम के परिवार के लिए प्रति टन 2 घन मीटर है, और प्रति संयंत्र प्रति दिन कुल गैस उत्पादन 1.5 घन मीटर होता है। प्रति दिन 2 घन मीटर की उत्पादन क्षमता वाला एक बायोगैस संयंत्र एक महीने में कुल 60 घन मीटर बायोगैस का उत्पादन करेगा। यह 26 किलोग्राम एलपीजी, 37 लीटर केरोसिन, 88 किलोग्राम चारकोल या 210 किलोग्राम जलाऊ लकड़ी के बराबर है। एक टीएलबीजी इकाई में एक शौचालय और एक बायोगैस डाइजेस्टर शामिल है, और इसकी कीमत है 32,000 रु। विभिन्न विभागों जैसे -गुजरात ऊर्जा विकास, गुजरात कृषि और डीआरडीए के माध्यम से धन की व्यवस्था की जाती है। इसके अलावा, टीएलबीजी निर्माण के लिए ब्याज मुक्त ऋण उपलब्ध हैं।

जानकारी के लिए संपर्क करें:
सौरभ अग्निहोत्री
फिनिश के राष्ट्रीय प्रमुख- परियोजनाएं और संचालन बोर्ड के सदस्य
HN-353/4, सेक्टर 4, विकास नगर, लखनऊ 226022, उत्तर प्रदेश

स्रोतः कपिल, एस। 2019. टॉयलेट से जुड़े बायोगैस संयंत्र गुजरात के गांवों में मल कीचड़ की समस्या से निपटते हैं। https://www.downtoearth.org.in/news/waste/toiletlinked

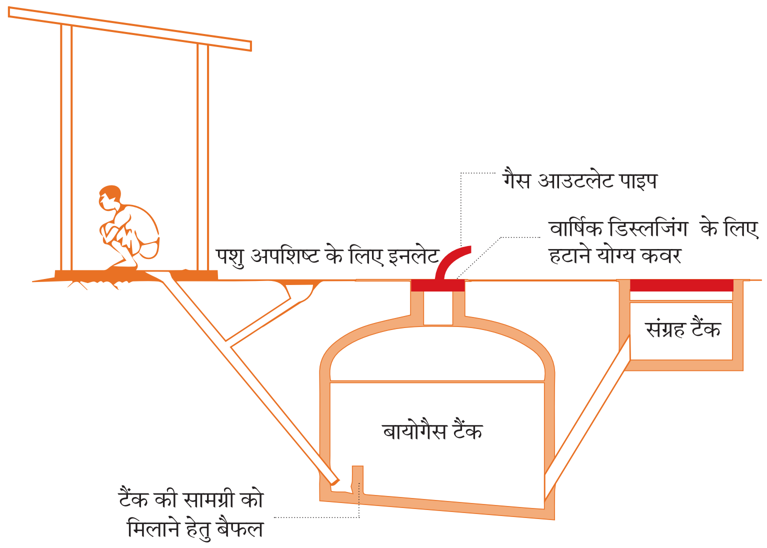
वलसाड जिले, गुजरात में शौचालय से जुड़े बायोगैस संयंत्र

सीएसई

फायदे:

- अत्यधिक कार्यकुशल
- कोई दुर्गंध नहीं
- लंबा जीवन
- कम मात्रा में स्लज उत्पादन। स्लज को हटाने के लिए शारीरिक श्रम की आवश्यकता नहीं होती है। संयंत्र से निकलनेवाला अपशिष्ट अन्य ऑन-साइट स्वच्छता तकनीकों की तुलना में अधिक प्रभावी और उपयोग में आसान होने के साथ साथ गंध रहित और साफ-सुथरा है।

चित्र 6: शौचालय से जुड़े बायोगैस संयंत्र का डिज़ाइन



- पशु अपशिष्ट के साथ मानव अपशिष्ट बायोगैस टैंक में डंप करने की व्यवस्था की जाती है।
- बायोगैस का निर्माण एनेरोबिक पाचन के माध्यम से किया जाता है।
- बायोगैस टैंक का डिजाइन ऐसे कचरे की गुणवत्ता और मात्रा पर निर्भर करता है।
- पाँच सदस्यों एवं दो पशुओं वाला एक परिवार एक दिन में एक घन मीटर गैस का उत्पादन कर सकता है।

स्रोत: फ्रांसिस, आर।, पिकफोर्ड, जे। एंड रीड, आर.ए. 1992. ऑन-साइट स्वच्छता के विकास के लिए गाइड, डब्ल्यूएचओ, जिनेवा

प्रौद्योगिकी का चयन

सबसे उपयुक्त स्वच्छता प्रौद्योगिकी का चयन और डिजाइन सीधे जमीन/साइट की स्थितियों पर निर्भर करता है, जो मिट्टी की भार वहन क्षमता, पिटों को ढहने से रोकने की क्षमता, खुदाई की गहराई, इनफिल्टरेशन दर और भूजल प्रदूषण जोखिम को नियंत्रित करता है। लागत और तुलनात्मक मूल्यांकन के आधार पर, स्थानीय परिस्थितियों के अनुकूल सबसे उपयुक्त तकनीक को ऑनसाइट स्वच्छता समाधानों की विस्तृत श्रृंखला से चुना जा सकता है *(देखें तालिका 9: विभिन्न ऑन-साइट स्वच्छता तकनीकों की तुलना लागत (रु में) के अनुसार और तालिका 10: विभिन्न ऑन-साइट स्वच्छता प्रौद्योगिकियों का तुलनात्मक मूल्यांकन। टेबल 11 किसी भी ऑन-साइट स्वच्छता प्रणाली को चुनने के लिए निर्णय मैट्रिक्स देता है।*

तालिका 9: विभिन्न ऑन-साइट स्वच्छता प्रौद्योगिकियों के बीच लागत की तुलना (रुपये में)

	ट्विन पिट शौचालय	इकोसैन	सेप्टिक टैंक	बायोगैस लिंक्ड शौचालय	बायो डाइजेस्टर शौचालय
बाहरी संरचना के निर्माण का खर्च	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
पिट अथवा वॉल्ट के निर्माण का खर्च	6,000	10,000	12,000	20000	15,000
संचालन लागत (डिस्लजिंग के लिए)	शून्य से 600	शून्य से 500	शून्य से 500	शून्य से 500	शून्य से 500
रख रखाव का खर्च	200	100	200	200	250
मूत्र एवं मल का मौद्रिक मूल्य	मध्यम	उच्च	निम्न	मध्यम	निम्न

स्रोत: सीएसई द्वारा संकलित

तालिका 10: विभिन्न ऑन-साइट स्वच्छता प्रौद्योगिकियों का तुलनात्मक मूल्यांकन

	ट्विन पिट शौचालय	**इकोसैन शौचालय**	**बायोगईस प्लांट-लिंक्ड शौचालय**	**सेप्टिक टैंक**
भूमि की आवश्यकता	मध्यम	उच्च	उच्च	निम्न
जल की आवश्यकता	5 से 8 लीटर प्रति उपयोगकर्ता	एक से 2 लीटर प्रति व्यक्ति	5 से 8 लीटर प्रति उपयोगकर्ता	10 से 12 लीटर
पाइप के पानी का कनेक्शन	आवश्यक नहीं	आवश्यकत नहीं	आवश्यक नहीं	आवश्यक
कुशल श्रम का स्तर	मध्यम	उच्च	उच्च	उच्च
भूजल स्तर और भूखंड	उच्च जल-स्तर वाले क्षेत्रों (तटीय क्षेत्रों सहित) या चट्टानी मिट्टी या पानी वाले क्षेत्रों को छोड़कर आमतौर पर सभी क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है	किसी भी मिट्टी के लिए उपयुक्त	किसी भी मिट्टी के लिए उपयुक्त	सामान्य या उच्च जलस्तर वाले क्षेत्रों या चट्टानी क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है, लेकिन जल जमाव वाले क्षेत्रों के लिए नहीं
सॉयल स्ट्रेंगथ	ढीले मिट्टी वाले क्षेत्रों में निर्माण किया जा सकता है यदि पिट छिद्रित कंक्रीट के छल्ले से बने हों	उच्च सॉयल स्ट्रेंगथ	उच्च सॉयल स्ट्रेंगथ	उच्च सॉयल स्ट्रेंगथ
औपरेशन और रख रखाव	निम्न	निम्न	निम्न	उच्च
निर्माण की लागत	मध्यम	उच्च	उच्च	उच्च
कचरे का निपटान	मानव अपशिष्ट का कृषि में सुरक्षित पुनः उपयोग	खाद के रूप में मानव अपशिष्ट और मूत्र का पुनः उपयोग	अपशिष्ट को बायोगैस में परिवर्तित किया जाता है, जिसका उपयोग घरों में खाना पकाने के ईंधन के रूप में किया जाता है	पुनः उपयोग से पहले और उपचार की आवश्यकता है
सामाजिक सांस्कृतिक स्वीकार्यता	स्वीकार्य	स्वीकार्य, विशेष रूप से उस क्षेत्र में जहां पानी दुर्लभ है	उचित रूप से प्रदर्शित होने पर स्वीकार्य	स्वीकार्य
स्व-निर्माण की क्षमता	उच्च	निम्न	निम्न	निम्न
उपयुक्तता	पानी की कमी वाले क्षेत्र	पानी की कमी या जलभराव की संभावना वाले क्षेत्र	कहीं भी	छोटे शहर, जहां सीमित भूमि उपलब्ध है और कोई केंद्रीकृत सीवर सिस्टम नहीं है

स्रोतः सीएसई द्वारा संकलित

तालिका 11: उचित ऑन-साइट स्वच्छता प्रौद्योगिकियों के चयन के लिए निर्णय मैट्रिक्स

	मुद्दा	**उचित ऑन-साइट स्वच्छता प्रौद्योगिकी**
मिट्टी की स्थिरता का प्रकार	ढीली मिट्टी, दीवार के किनारे ढह जाएँ	सेप्टिक टैंक, बायोडाइजेस्टर शौचालय, इकोसैन
	खुदाई कठिन हो	इकोसैन
पारगम्यता	चिकनी मिट्टी	सेप्टिक टैंक, बायोडाइजेस्टर शौचालय, इकोसैन
	मोटी रेत	ट्विन पिट, सेप्टिक टैंक, बायोडाइजेस्टर शौचालय, इकोसैन
	कड़ी लेटराइट	इकोसैन
मानसून में भूजल स्तर	जलस्तर में एक मीटर से अधिक की वृद्धि	सेप्टिक टैंक, बायोडाइजेस्टर शौचालय इकोसैन
	भूजल सतह तक या सतह के ऊपर आ जाए और स्लज शौचालयों से बाहर निकालने लगे	इकोसैन
जल स्रोतों से दूरी	शौचालय और जल स्रोत के बीच की दूरी (5 मीटर से कम)	सेप्टिक टैंक, इकोसैन
	शौचालय और जल संसाधन के बीच की दूरी (15 मीटर से अधिक)	बायोडाइजेस्टर शौचालय इकोसैन

स्रोतः सीएसई द्वारा संकलित

पारिस्थितिक क्षेत्र भी शौचालय के प्रकार (दोनों सुपर- और सबस्ट्रक्चर) को प्रभावित कर सकते हैं। *(तालिका 12 देखें: विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों के लिए टॉयलेट इकाइयों के प्रमुख तत्वों का डिज़ाइन)*।

तालिका 12: विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों के लिए टॉयलेट इकाइयों के प्रमुख तत्वों का डिज़ाइन

पैरामीटर		जलवायु क्षेत्र					
		पश्चिम तटीय उष्णकटिबंधीय	**पूर्वी तटीय उष्णकटिबंधीय**	**प्रायद्वीपीय मैदान**	**गंगा का मैदान**	**रेगिस्तानी इलाके**	**पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र**
लोकेशन	साइट	अच्छी वर्षा जल निकासी आवश्यक है	अच्छी वर्षा जल निकासी आवश्यक है	अच्छी वर्षा जल निकासी आवश्यक है	समतल भूभाग और जल भराव की संभावना के मद्देनजर अच्छी वर्षा जल निकासी आवश्यक है	कोई खास आवश्यकता नहीं	अच्छी वर्षा जल निकासी आवश्यक है
	लेआउट	गर्मी को कम करने और हवा की गति में सुधार करने के लिए पूर्व-पश्चिम से उत्तर-पूर्व-दक्षिण-पश्चिम अक्ष पर शौचालय होना चाहिए	गर्मी कम करने के लिए टॉयलेट पूर्व-पश्चिम अक्ष पर होना चाहिए	गर्मियों में तापमान कम करने के लिए पूर्व-पश्चिम अक्ष पर शौचालय होना चाहिए	गर्मियों में तापमान कम करने और सर्दियों में गर्मी प्राप्त करने के लिए पूर्व-पश्चिम अक्ष पर शौचालय होना चाहिए	गर्मियों में तापमान कम करने और सर्दियों में गर्मी प्राप्त करने के लिए पूर्व-पश्चिम अक्ष पर शौचालय होना चाहिए	गर्मियों में तापमान कम करने और सर्दियों में गर्मी प्राप्त करने के लिए पूर्व-पश्चिम अक्ष पर शौचालय होना चाहिए
सुपर स्ट्रक्चर	छत	हल्का वजन, इन्सुलेटिव होना चाहिए; भारी वर्षा से बचाव आवश्यक	मध्यम बारिश के लिए कम वजन वाला डिजाइन	मध्यम से भारी वजन, इन्सुलेटिव, मध्यम बारिश के लिए डिजाइन, वेंटिलेशन उपयोगी हो सकता है	छतों को मध्यम बारिश के लिए डिज़ाइन किया जाना चाहिए। गर्मी को कम करके अतिरिक्त आराम के लिए सफेदी की जा सकती है	छतें सपाट हो सकती हैं। गर्मी को कम करके अतिरिक्त आराम के लिए सफेदी की जा सकती है	हल्का वजन हो सकता है लेकिन इन्सुलेटिव होना चाहिए; भारी वर्षा से बचाव आवश्यक
	बाहरी दीवारें	हल्का वज़न, संभव हो तो पतला, हल्के बाहरी रंग, दीवारें नमी से सुरक्षित	हल्का वजन, और पतली, यदि संभव हो तो, गर्मी इन्सुलेशन के लिए कम समय अंतराल के साथ। हल्के बाहरी रंग, नमी से सुरक्षित	हल्के वजन, स्थानीय स्थितियां काफी हद तक तय कर सकती हैं, भारी दीवारें, दीवार पर हल्के रंग	गर्मी के मौसम को ध्यान में रखकर बनाना चाहिए	लंबे ऊष्मा हस्तांतरण अंतराल समय के साथ मोटी हो सकती है	हीट इंसुलेशन के लिए हल्के रंग, हल्का वज़न, नमी से सुरक्षित
सब स्ट्रक्चर	तकनीक	ट्विन पिट शौचालय, सेप्टिक टैंक शौचालय, इकोसैन शौचालय, बायोडाइजेस्टर टॉयलेट, बायोगैस-लिंक्ड टॉयलेट	ट्विन पिट शौचालय, सेप्टिक टैंक शौचालय, इकोसैन शौचालय, बायोडाइजेस्टर टॉयलेट, बायोगैस- लिंक्ड टॉयलेट	ट्विन पिट शौचालय, सेप्टिक टैंक शौचालय, इकोसैन शौचालय, बायोडाइजेस्टर टॉयलेट, बायोगैस- लिंक्ड टॉयलेट	ट्विन पिट शौचालय, सेप्टिक टैंक शौचालय, इकोसैन शौचालय, बायोडाइजेस्टर टॉयलेट, बायोगैस- लिंक्ड टॉयलेट	ट्विन पिट शौचालय, सेप्टिक टैंक शौचालय, इकोसैन शौचालय, बायोडाइजेस्टर टॉयलेट, बायोगैस-लिंक्ड टॉयलेट	सेप्टिक टैंक शौचालय, इकोसैन शौचालय, बायोडाइजेस्टर टॉयलेट, बायोगैस-लिंक्ड टॉयलेट

स्रोत: सीएसई द्वारा संकलित

चयन को प्रभावित करने वाले अन्य कारकों में लाभार्थी की सामाजिक और आर्थिक स्थिति शामिल है। मुख्य उद्देश्य एक ऐसी तकनीक का चयन करना है जो सामाजिक और आर्थिक रूप से स्वीकार्य है, संचालित करने और बनाए रखने में आसान है और जिसके संचालन और रखरखाव की लागत कम हो।

हालांकि, कई कारक-जैसे प्रशिक्षित राजमिस्त्री न मिलना, संचालन और रखरखाव की क्षमता, लोजिस्टिक्स, अनुचित संस्थागत ढांचा, अनियमित जल सेवा और समुदायों की गैर-भागीदारी, - ये सब ऑन साइट सैनिटेशन प्रणालियों की इष्टतम को प्रभावित करते हैं। ये बाधाएँ ऑन साइट सैनिटेशन प्रणालियों की दक्षता को कम कर सकती हैं। ये बाधाएं स्थायी स्वच्छता के उद्देश्य को प्रभावित करती हैं और साथ ही पर्यावरण प्रदूषण का कारण बनती हैं क्योंकि ऑन साइट सैनिटेशन से भूजल प्रदूषण का खतरा, विशेष रूप से पिट वाले शौचालयों के मामले में, कम करके नहीं आंका जाना चाहिए। भूजल प्रदूषण से बचने के लिए, कम से कम दो मीटर गहरी असंतृप्त रेतीली या दोमट मिट्टी को पिट के नीचे रखा जाता है। यह भूजल प्रदूषण के लिए एक प्रभावी अवरोधक प्रदान करने और प्रदूषण को फैलने से रोकने का काम करता है।

2.2 ऑन साइट साइट सैनिटेशन प्रणाली का संचालन और रखरखाव

उपयुक्त संचालन और रखरखाव (ओ एंड एम) किसी भी ऑन साइट सैनिटेशन की कार्यक्षमता को मजबूत करता है, हालांकि यह अक्सर उपेक्षित होता है। अक्सर, ओ एंड एम स्वामित्व से जुड़ा होता है लेकिन यह आमतौर पर डिज़ाइन और निर्माण चरणों के विपरीत सीमित ध्यान प्राप्त करता है। ऑन साइट सैनिटेशन (ओएसएस) टकियों की बुनियादी समझ एवं उचित ओ एंड एम सुनिश्चित करना लाभार्थियों की जिम्मेदारी होती है। यह उल्लेखनीय तथ्य है कि ओएसएस प्रौद्योगिकियों के लिए, आवश्यक ओ एंड एम बहुत सीमित है और अधिकांश मामलों में घरेलू स्तर पर प्रबंधित किया जा सकता है *(तालिका 13 देखें: ऑन साइट सैनिटेशन प्रौद्योगिकियों के लिए क्या करें और क्या न करें)*

तालिका 13: ऑन साइट सैनिटेशन प्रौद्योगिकियों के लिए क्या करें और क्या न करें

संचालन एवं रख रखाव	ऑन साइट सैनिटेशन तकनीकें			
	ट्विन पिट शौचालय	**इकोसैन शौचालय**	**बायोगैस प्लांट लिंक्ड शौचालय**	**सेप्टिक टैंक**
क्या करें	• शौचालय के बाहर पानी से भरी बाल्टी रखें • फ्लशिंग के लिए शौचालय के अंदर पानी से भरा एक 2 लीटर का कैन रखें • उपयोग करने से पहले, पैन को गीला करने के लिए थोड़ी मात्रा में पानी डालें • प्रत्येक उपयोग के बाद फ्लश करें • थोड़ी मात्रा में पानी और डिटर्जेंट पाउडर/साबुन छिड़कने के बाद पैन को को नरम झाड़ू या मुलायम ब्रश से साफ करना चाहिए • शौच के बाद साबुन से हाथ धोएं • यदि कोई निर्माण दोष दिखे, तो इसे तुरंत ठीक करें • पहले पिट के भर जाने की दशा में प्रवाह को दूसरे पिट की ओर मोड़ दें। • यदि पी-ट्रैप चोक हो जाता है, तो नाली या जंक्शन चैम्बर के कवर को हटाने के बाद, पैन की तरफ से और पीछे की तरफ से एक बाँस की छड़ी के माध्यम से साफ किया जाना चाहिए।	• गुदा सफाई के लिए शौचालय के अंदर 1 लीटर पानी भरकर रखें • प्रत्येक उपयोग के बाद शोषक कार्बनिक पदार्थ का उपयोग करें • दोनों ड्रॉप छेदों (दो अलग-अलग कक्षों से जुड़े) का एक साथ उपयोग नहीं किया जाना चाहिए • यूरिन ड्रॉप होल के साथ मूत्र-संग्रह जेरेकैन के उचित कनेक्शन की जाँच करें • कृषि क्षेत्रों में उपयोग से पहले मूत्र को पतला किया जाना चाहिए • शौच के बाद साबुन से हाथ धोएं • यदि कोई निर्माण दोष दिखे, तो इसे तुरंत ठीक करें • जब पहला चैंबर भर जाए तो दूसरे चेम्बर से जुड़े ड्रॉप होल का उपयोग करना शुरू करें • बायोसॉलिडस एवं मूत्र का पुनः प्रयोग सुनिश्चित करें।	• फ्लशिंग और सफाई के लिए शौचालय के अंदर पर्याप्त पानी रखें • उपयोग करने से पहले, पैन को गीला करने के लिए थोड़ी मात्रा में पानी डालें • प्रत्येक उपयोग के बाद फ्लश करें • थोड़ी मात्रा में पानी और डिटर्जेंट पाउडर/साबुन छिड़कने के बाद पैन को को नरम झाड़ू या मुलायम ब्रश से साफ करना चाहिए • शौच के बाद साबुन से हाथ धोएं • यदि कोई निर्माण दोष देखा जाता है, तो इसे पेशेवर द्वारा तुरंत ठीक कराएँ • पाचन प्रक्रिया शुरू करने के लिए बायोगैस टैंक में फ़ीड सामग्री (गोबर) मिलाएं • सुनिश्चित करें कि फ़ीड (पशु और मानव अपशिष्ट) मिट्टी, पुआल आदि से मुक्त हो। • पर्याप्त दबाव सुनिश्चित करने के लिए बायोगैस टैंक के पास बायोगैस का उपयोग करें	• फ्लशिंग और सफाई के लिए शौचालय के अंदर पर्याप्त पानी रखें • उपयोग करने से पहले, पैन को गीला करने के लिए थोड़ी मात्रा में पानी डालें • प्रत्येक उपयोग के बाद फ्लश करें • थोड़ी मात्रा में पानी और डिटर्जेंट पाउडर/साबुन छिड़कने के बाद पैन को को नरम झाड़ू या मुलायम ब्रश से साफ करना चाहिए • शौच के बाद साबुन से हाथ धोएं • यदि कोई निर्माण दोष देखा जाता है, तो इसे पेशेवर द्वारा तुरंत ठीक कराएँ • टैंक में ठोस कचरा बिल्कुल न आने दें • अपने सेप्टिक टैंक के कवर को किसी ऐसी जगह रखें जहां से उसका निरीक्षण व पम्पिंग आसानी से संभव हो । • सेप्टिक टैंक से स्लज की सुरक्षित निकासी सुनिश्चित करें

संचालन एवं रख रखाव	ऑन साइट सैनिटेशन तकनीकें			
	ट्विन पिट शौचालय	इकोसैन शौचालय	बायोगैस प्लांट लिंक्ड शौचालय	सेप्टिक टैंक
क्या न करें	• एक ही समय में दोनों पिटों का उपयोग न करें • प्रत्येक फ्लशिंग के लिए 2 लीटर से अधिक पानी का उपयोग न करें • पैन की सफाई के लिए कास्टिक सोडा या एसिड का उपयोग न करें • पैन या पिटों में झाड़न, सब्जी या फलों के छिलके, कपड़ा, और सफाई सामग्री जैसे मकई के गोले, पत्थर के टुकड़े, पत्ते आदि न फेंके। • पिटों में वर्षा जल, रसोई या स्नान का पानी वगैरह न घुसने दें • कम से कम तीन महीने तक प्रयोग में न होने के बाद ही पिटों को डिस्लज करें	• गुदा सफाई के लिए अनावश्यक पानी का उपयोग न करें • मल एवं मूत्र को मिलने न दें • मूत्र संग्रह करने वाले डिब्बे को भरकर बहने न दें • पैन की सफाई के लिए कास्टिक सोडा या एसिड का उपयोग न करें • पिटों में वर्षा जल, रसोई या स्नान का पानी वगैरह न घुसने दें • कम से कम तीन महीने तक प्रयोग में न होने के बाद ही पिटों को डिस्लज करें	• जलजमाव वाले क्षेत्रों में और उन क्षेत्रों में न बनाएं जहाँ मिट्टी कठोर हो (उच्च वहन क्षमता)। • संयंत्र को पेड़ के नीचे, घर के अंदर या छाया में न लगाएँ • जब गैस उपयोग में न हो तो गैस रेगुलेटर (वाल्व) को खुला न छोड़ें • बायोगैस को न सूंघें, यह खतरनाक हो सकता है • पैन में जलती सिगरेट के बट्स न फेंके • टॉयलेट पैन की सफाई में रसायनों/डिटर्जेंट का उपयोग करने से बचें क्योंकि यह बायोगैस के उत्पादन के लिए जिम्मेदार बैक्टीरिया की गतिविधि को कम करता है • पिटों में वर्षा जल, रसोई या स्नान का पानी वगैरह न घुसने दें	• पिटों में वर्षा जल, रसोई या स्नान का पानी इत्यादि न घुसने दें • सफाई के समय रासायनिक उत्पादों के प्रयोग से बचें • सेप्टिक टैंक में सुरक्षा उपकरणों के साथ ही प्रवेश करें । • सेप्टिक टैंक से निकले प्रवाह का सीधा उपयोग न करें।

स्रोतः सीएसई द्वारा संकलित

यदि ऑन साइट सैनिटेशन प्रौद्योगिकियां प्रभावी ढंग से काम करती हैं (मजबूत तकनीकी समझ और उचित ओ एंड एम के कारण), तो ब्लैक वाटर या फीकल स्लज का आगे उपचार किए जाने की आवश्यकता न के बराबर होगी। लेकिन ऐसा शायद ही कभी होता हो। अगले अध्यायों में ग्रामीण भारत के लिए फीकल स्लज के साथ ब्लैक और ग्रे वाटर के उपचार के विकल्प दिए गए हैं।

अध्याय 3

अपशिष्ट जल के उपचार हेतु विकेंद्रित तकनीकें

मुख्य बिन्दु

- ग्रामीण इलाकों में घरों से अपशिष्ट जल मुख्यतः शौचालय, बाथरूम और रसोई से निकलता है।
- अध्याय 2 में बताया गया है कि सस्ती ऑन साइट प्रक्रियाओं के माध्यम से शौचालयों से निकलने वाले ब्लैक वाटर का उपचार कैसे किया जाता है।
- यह मानते हुए कि ग्रामीण क्षेत्र अपने ब्लैक वाटर का उपचार कर सकते हैं, अध्याय 3 में बताया गया है कि कैसे रसोई और बाथरूम से निकलने वाले ग्रे वाटर का उपचार करें।
- यह विभिन्न तकनीकों की तुलना करता है और उनके प्रदर्शन, लागत और प्रभावशीलता की भी तुलना करता है।
- यह डिजाइन मापदंडों, संचालन और रखरखाव पर भी चर्चा करता है।
- अध्याय 3 में बताया गया है कि कैसे इन तकनीकों को अपशिष्ट जल का प्रभावी उपचार और पुनः प्रयोग करने के लिए विकसित किया गया है।

घरों में अपशिष्ट जल शौचालय के उपयोग, स्नान और कपड़े धोने, खाना पकाने, बर्तन एवं पशुओं को धोने के दौरान उत्पन्न होता है। यह जल संकट से निपटने के लिए एक उत्कृष्ट विकल्प हो सकता है क्योंकि यह रासायनिक रूप से कम दूषित होता है और अन्य उपचार विकल्पों की तुलना में इसे कम उपचार की आवश्यकता होती है। यह मानते हुए कि ग्रामीण भारत में प्रति व्यक्ति प्रति दिन 55 लीटर पानी प्राप्त होता है - वर्तमान मापदण्ड के अनुसार- तो इस पानी का 80 प्रतिशत भाग अपशिष्ट जल में परिवर्तित हो जाता है। आपूर्ति किए गए पानी की मात्रा के आधार पर, ग्रामीण भारत औसतन प्रतिदिन लगभग 31,000 मिलियन लीटर अपशिष्ट जल पैदा करता है।

घरेलू स्तर पर, अपशिष्ट जल को आमतौर पर ग्रे वाटर और ब्लैक वाटर में वर्गीकृत किया जाता है, जो इसके स्रोत पर आधारित होता है। ग्रे वाटर में ब्लैक वाटर में पाए जानेवाले नाइट्रोजन का मात्र दसवां हिस्सा होता है। इसमें ब्लैक वाटर की तुलना में जैविक सामग्री और रोगाणु भी बहुत कम होते हैं। अपशिष्ट जल को पारंपरिक रूप से बहुत ही असुरक्षित तरीके से छोड़ा जाता है, अमूमन इसे निचले इलाकों या जलाशयों में छोड़ दिया जाता है। यह रोग फैलने वालों के लिए प्रजनन भूमि के रूप में कार्य करता है और पर्यावरण प्रदूषण का कारण बनता है।

अपशिष्ट जल (ब्लैक और ग्रे दोनों) उपयुक्त तकनीकों द्वारा वैज्ञानिक रूप से प्रबंधित किए जाने पर इस्तेमाल में लाया जा सकता है और यह जल संसाधनों पर भार को कम कर देता है। पानी की कमी वाले इलाकों में यह अमूल्य है। उपचारित अपशिष्ट जल सिंचाई, गैर-पीने योग्य घरेलू उपयोग (धुलाई और सफाई) और भूजल के पुनर्भरण के लिए एक संभावित स्रोत के रूप में कार्य करता है। उपचार घरेलू या सामुदायिक स्तर पर किया जा सकता है।

3.1 उपचार विकल्प और डिजाइन पैरामीटर

3.1.1 लीच पिट या सोक पिट

पृष्ठभूमिः

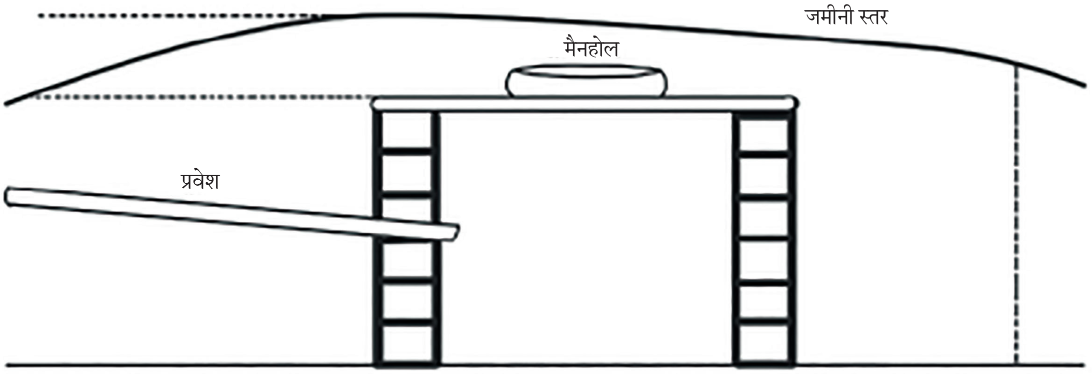
एक लीच पिट या सोक पिट फिल्टर सामग्री (आमतौर पर पत्थर या ईंट) या उसके बिना, एक भूमिगत चैंबर है जहां से ग्रे वाटर जमीन में रिसता है। यह सबसे अच्छा विकल्प है जब अपशिष्ट जल का पुनः उपयोग करने का कोई इरादा न हो। इन संरचनाओं को अन्य ऑन साइट सैनिटेशन प्रणालियों की तुलना में कम जगह, संचालन और रखरखाव की आवश्यकता होती है। ग्रे वाटर लीच पिट के माध्यम से धीरे धीरे भूजल में मिल जाता है। मिट्टी के मैट्रिक्स छोटे निलंबित कणों को फ़िल्टर कर देते हैं और मिट्टी में ही मौजूद सूक्ष्मजीवी जैविक सामग्री को भी अपघटित कर देते हैं।

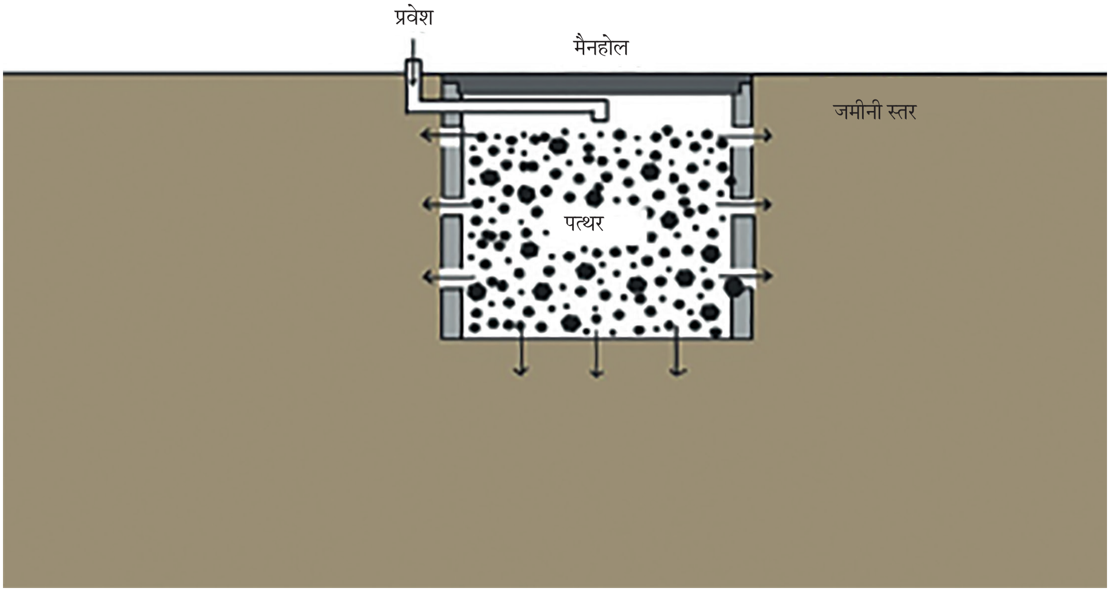
अच्छी अवशोषण क्षमता वाली मिट्टी के लिए लीच पिट सबसे उपयुक्त हैं। वैसे क्षेत्र जहां मिट्टी कठोर या पथरीली हो या जहां बाढ़ अथवा जलजमाव का खतरा रहता हो, वहाँ लीच पिट उपयुक्त नहीं हैं।

डिजाइन एवं संरचना

- पिट के निचले हिस्से पर सिमेन्ट नहीं किया जाना चाहिए। स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री से बने वाल गार्ड का उपयोग करना चाहिए ताकि पिट ढहे न।
- पिट को खाली छोड़कर उसकी दीवारो की लाइनिंग की जा सकती है या पिटों को बिना लाइनिंग के छोड़कर उसे पत्थरों और बजरी से भरा जा सकता है। ऐसा करने से अपशिष्ट जल के लिए पर्याप्त जगह भी हो जाएगी और पिट ढहेगा भी नहीं।
- पिट के किनारे बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री को छिद्रपूर्ण और जॉइंटेड होना चाहिए ताकि पिट से पानी का इनफिल्टरेशन हो सके।
- प्रभावी फिलटरेशन के लिए, पिट के अंदर ईंट, पत्थर इत्यादि रखे जाने चाहिए।
- रखरखाव के लिए ऊपर एक मैनहोल भी छोड़ना चाहिए
- पिट के चारों ओर की सतह को कम से कम 150 मिमी की ऊंचाई तक ऊंचा कर देना चाहिए ताकि वर्षा का पानी को पिट में न जा सके।
- ठीक ठाक आकार का एक सोक पिट बिना किसी रख रखाव के तीन से पाँच साल तक चल सकता है। इसके जीवन को लंबा करने के लिए समय समय पर यह देख लेना चाहिए कि अपशिष्ट अच्छे से फ़िल्टर हो रहा हो।
- भूमि पारगम्यता सोक पिटके अच्छे प्रदर्शन का एक महत्वपूर्ण कारक है। रोजाना अत्यधिक अपशिष्ट जल छोड़ने से बचना चाहिए।
- लीच पिट का औसत आकार 1 घन मीटर है। गहराई 1.5 से 4 मीटर तक हो सकती है, लेकिन यह ध्यान रखा जाना चाहिए कि लीच पिट भूजल स्तर से कम से कम 2 मीटर ऊपर हो।
- संरचना को पीने के पानी के स्रोत (आदर्श रूप से 30 मीटर से अधिक) से सुरक्षित दूरी पर स्थित होना चाहिए।

चित्र 7: लीच पिट एवं सोक पिट का डिजाइन





स्रोत : सीएसई

फायदेः

- सरल निर्माण एवं रख रखाव
- कॉस्ट इफेकटिव - स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री का उपयोग निर्माण के लिए किया जा सकता है,
- कम भूमि की आवश्यकता होती है
- कम पूंजी एवं परिचालन लागत
- भूजल को प्रभावी ढंग से रिचार्ज कर सकता है

बॉक्स 9: सलवाहन ग्राम पंचायत, मंडी, हिमाचल प्रदेश में ग्रे वाटर का प्रबंधन करने के लिए सोक पिट का उपयोग

सलवाहन ग्राम पंचायत में, हर घर अपने ग्रे वाटर को सोक पिट के माध्यम से प्रबंधित करता है। मंडी जिले में स्थित इस ग्राम पंचायत में स्वच्छता के नए मानक स्थापित किए जा रहे हैं, केंद्र द्वारा 2016 में किए एक देशव्यापी स्वच्छता सर्वेक्षण में सबसे साफ पहाड़ी जिला घोषित किया गया। वर्ष 2017 में ग्राम पंचायत ने खुले में शौच मुक्त (ओडीएफ) का दर्जा हासिल करने के बाद सोक पिट के निर्माण का काम शुरू किया था। सरकार द्वारा स्वच्छ भारत मिशन (ग्रामीण) के तहत ठोस और तरल संसाधन प्रबंधन परियोजनाएं शुरू करने के लिए 5,00,000 रुपये का विकास कोष प्रदान किया गया था।

चूंकि प्रत्येक घर में पर्याप्त जगह थी, इसलिए लाभार्थियों ने घरों के परिसर में ग्रे वाटर वाले पाइपों के पास सोक पिट बनाए। पिट का औसत आकार 1 x 1 x 1 मीटर है। वे छोटी, अनसीमेंटेड संरचनाएं हैं, जो बजरी, पत्थर और बोल्डर जैसी फिल्टर सामग्री से भरी हुई हैं। फिल्टर सामग्री से गुजरने के बाद ग्रे वाटर भूजल को रिचार्ज करता है।

2017 में, हर घर को सोक पिट से से जोड़ दिया गया था। घरेलू स्तर पर कंपोस्ट पिट के निर्माण ने न केवल गाँवों को स्वच्छ बनाया बल्कि गाँव मे जलजमाव भी रुक गया।

विकास चौधरी/सीएसई

मंडी जिले के सलवाहन ग्राम पंचायत में ग्रे वाटर प्रबंधन के लिए सोक पिट

जानकारी के लिए संपर्क करें:

सेवक सिंह,
जिला समन्वयक, मंडी साक्षरता एवं जन विकास समिति (NGO)
फोनः 9418164778,
ईमेलः msjvsmandi@gmail.com

स्रोत : सीएसई

3.1.2 किचन गार्डन

पृष्ठभूमिः

घरेलू स्तर पर ग्रे वाटर का उपयोग करने के लिए किचन गार्डेन सबसे आम तरीका है। ग्रे वाटर वाले आउटलेट पाइप को घर के आसपास के क्षेत्र में लगाए गए पेड़ पौधों में छोड़ दिया जाता है। एक छेदों वाले पाइप से होकर ग्रे वाटर पौधों की जड़ों में छोड़ा जाता है। उपलब्ध क्षेत्र के आधार पर वृक्षारोपण एक या कई पंक्तियों में किया जा सकता है। पौधों के लिए तैयार जमीन में कार्बनिक यौगिकों, निलंबित ठोस और अतिरिक्त पोषक तत्वों को हटाने के लिए पर्याप्त सतह प्रदान करने के लिए बजरी का एक अतिरिक्त बिस्तर होना चाहिए। निष्कासन, रूट ज़ोन और ग्रैवेल बेड के संयुक्त प्रभाव के माध्यम से किया जाता है, जिसमें रासायनिक, जैविक और भौतिक तंत्र शामिल हैं। अतिरिक्त बजरी बेहतर उपचार के लिए अपशिष्ट जल के रिसने का समय बढ़ाएगा - अपशिष्ट जल पौधों के नीचे रहेगा ताकि उनकी जड़ों को पोषक तत्वों को अवशोषित करने हेतु अधिक समय मिले। पौधों की जड़ें बेड मीडियम को छिद्रपूर्ण बनाकर रोपित प्रणाली में वायु संचार करेंगी।

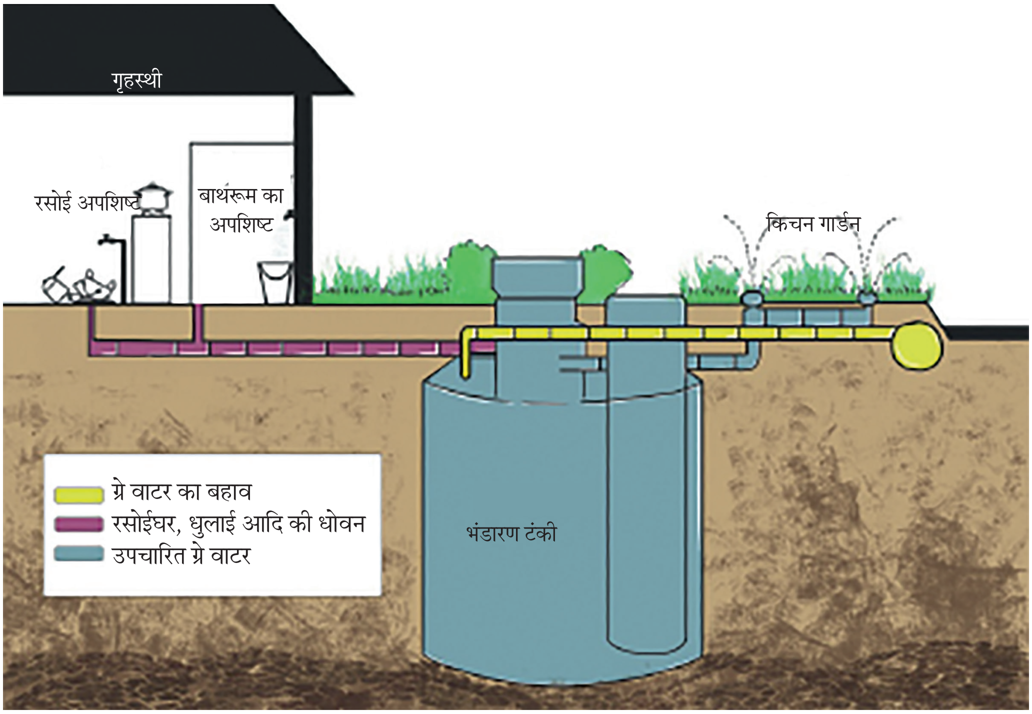
डिजाइन एवं संरचना

- अधिक पानी चाहने वाले पौधों से बचना चाहिए।
- नूट्रीअन्ट शॉक रोकने के लिए लगाए गए बेड में ग्रे वाटर की प्रवाह दर को एक समान बनाए रखा जाना चाहिए। यह एक पीवीसी टैंक में ग्रे वाटर इकट्ठा करके और वहां से प्रवाह को नियंत्रित करके किया जा सकता है।
- डिस्चार्ज पाइप के छिद्रों को मिट्टी से भरने नहीं देना चाहिए - इसके लिए छिद्रित पाइपों को बजरी के ऊपर से ही गुजारें।
- ग्रे वाटर के प्रवाह को सुचारू बनाने के लिए सतह की ढाल को ध्यान में रखना चाहिए।

फायदेः

- ➢ किचन गार्डेन ग्रे वाटर प्रबंधन का एक कम खर्चीला समाधान हैं।
- ➢ किचन गार्डन में उगने वाले पौधों को ग्रे वाटर से अतिरिक्त पोषक तत्व मिलते हैं,
- ➢ किचन गार्डन बागवानी के लिए ताजे पानी पर निर्भर रहने की आवश्यकता को खत्म करते हैं।
- ➢ उनका रख रखाव आसान है।

चित्र 8: एक किचन गार्डन का डिजाइन



स्रोत : सीएसई

बॉक्स 10: ओडिशा के गजपति में ग्रे-वाटर मैनेजमेंट के लिए किचन गार्डन का उपयोग

ओडिशा के गजपति में गुम्मा ब्लॉक के तुबुर्दा गाँव की आशा कार्यकर्ता सुरंतिनी गमंगा कहती हैं - "मैं सब्जियों के लिए साप्ताहिक हाट (स्थानीय बाजार) पर निर्भर नहीं हूँ। मैं अपने जरूरत की सारी सब्जियां अपने किचन गार्डन में उगा लेती हूँ।'' सुरन्तिनी के गाँव के अन्य परिवार भी अब अपने घरों के पिछवाड़े में सब्जियाँ और फल उगाने लगे हैं।

गुम्मा ब्लॉक में हर घर में 24 घंटे पाइप के पानी की आपूर्ति होने से गांव के लोग आसानी से किचन गार्डन में सब्जियां और फल उगा लेते हैं। प्रत्येक घर से ग्रे वाटर को किचन गार्डेन की ओर डाइवर्ट कर देते हैं जिससे जल संरक्षण और सॉयल रिजुवनेशन भी हो जाता है। परिवार अब पोषक तत्वों से भरपूर फल और सब्जियां ज्यादा खा पाते हैं। फसल की पैदावार बढ़ने से परिवारों की कमाई भी बढ़ गई है।

किचन गार्डन, जिसे स्थानीय रूप से पारासबाग के रूप में जाना जाता है, गंजम जिले के एनजीओ ग्राम विकास द्वारा एक पहल है। 'ग्राम विकास ने 2008 में हमारे गाँव में प्रवेश किया।' ग्राम विकास के संस्थापक जो मेदीथ कहते हैं - हर घर में एक किचन गार्डन को जोड़ने के पीछे का विचार, ग्रे वाटर का कुशलता से घरेलू स्तर पर उपयोग करना है और यह सुनिश्चित करना है कि कोई कितनी भी गरीबी में क्यों न हो, या अकाल के समय, कोई भूख से न मरे।

ग्राम विकास आदिवासी समुदायों के साथ काम करता है और उन्हें पानी के संरक्षण और घरेलू गतिविधियों से उत्पन्न ग्रे वाटर का उपयोग करने के लिए किचन गार्डन विकसित करने के लिए प्रोत्साहित करता है। ये काम्प्लीमेंट्री किचन गार्डन शौचालय और बाथरूम के चालू होने के बाद स्थापित किए जाते हैं। पत्तेदार सब्जियां, आलू, गाजर, फल और दैनिक भोजन के लिए आवश्यक अन्य हरी सब्जियों की खेती हर घर के पिछवाड़े में खाली जगहों पर की जाती है। इन किचन गार्डेनों को बाथरूम के आउटलेट से पानी मिलता है और उन्हें शौचालय के सोक पिट से खाद भी मिल जाती है।

रश्मि वर्मा/सीएसई

ग्रे वाटर प्रबंधन के लिए बनाया गया किचन गार्डन

जानकारी के लिए संपर्क करें:
देवी प्रसाद मिश्रा, कार्यकारी निदेशक, ग्राम विकास (एनजीओ)
पताः प्लॉट नंबर 72/बी, वन पार्क, भुवनेश्वर, ओडिशा
0674-2596366; 9898027221, 8280232398
sojan@gramvikas.org; info@gramvikas.org

स्रोतः सीएसई द्वारा संकलित

3.1.3 एनारोबिक बैफल्ड रिएक्टर

पृष्ठभूमिः

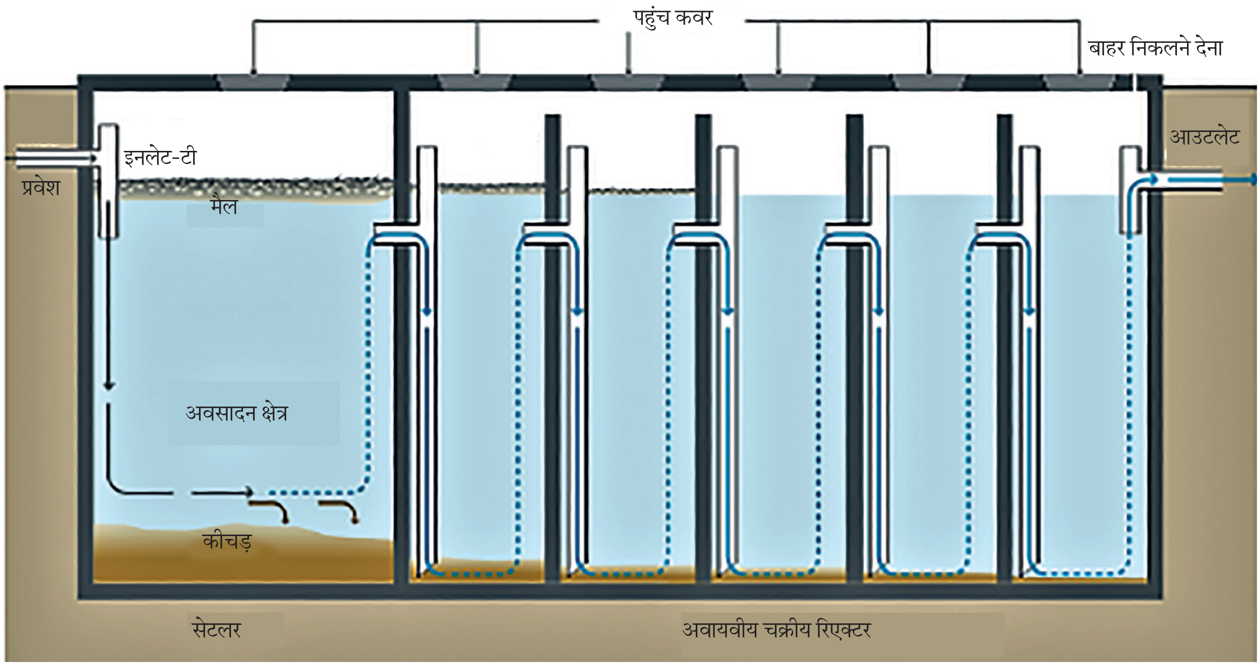
एनारोबिक बैफल्ड रिएक्टर (एबीआर) एक सरल लिनियर रिएक्टर है जिसे अपशिष्ट जल, ब्लैक, ग्रे या दोनों के उपचार में व्यापक रूप से प्रयोग किया जा सकता है। एबीआर का काम करने का तरीका सेप्टिक टैंक के समान है, अर्थात् फिजिकल उपचार (यानी स्लज का निपटारा) और जैविक उपचार (स्लज का एनारोबिक पाचन)। एबीआर कई चैम्बरों अथवा टैंकों से बना होता है और ये रिएक्टर को कई हिस्सों में बांटते हैं। चैम्बर से जुड़ी पाइप अपशिष्ट जल को एक चैम्बर से दूसरे तक, ऊपर और नीचे बहने में मदद करती है। इससे प्रत्येक चैंबर में रखे सक्रिय बायोमास (गाय के गोबर) में मौजूद अवायवीय सूक्ष्मजीवों और अपशिष्ट जल के बीच संपर्क का समय बढ़ जाता है।

इससे अपशिष्ट जल (ब्लैक और ग्रे वाटर दोनों)के कार्बनिक पदार्थों का बेहतर पाचन हो पाता है। एबीआर कई तरह के अपशिष्ट जल के उपचार के लिए उपयुक्त हैं, लेकिन उच्च कार्बनिक भार के साथ उनकी दक्षता बढ़ जाती है। लागत कम होने, कम परिचालन और ऊर्जा आवश्यकताओं के साथ-साथ सरल होने के कारण, वे कम आय वाले क्षेत्रों में छोटे पैमाने पर उपयोग के लिए अनुकूल हैं।

डिजाइन एवं संरचना

- अपशिष्ट जल (ब्लैक, ग्रे या दोनों) का प्रवाह प्रति दिन 2-200 घन मीटर के बीच रहता है। महत्वपूर्ण डिजाइन मापदंडों में 10-48 घंटों (आसपास के तापमान के आधार पर) का हाइड्रोलिक रिटेंशन टाइम (HRT), अपशिष्ट जल का अपफ़्लो 0.6 मीटर/घंटा से नीचे और अपफ़्लो चैंबर्स की संख्या (तीन से छह) शामिल हैं। कक्षों के बीच का कनेक्शन या तो वर्टीकल पाइप या बैफल के साथ डिज़ाइन किया जा सकता है। आमतौर पर, एनारोबिक पाचन के माध्यम से एक एबीआर में उत्पादित बायोगैस को इसकी अपर्याप्त मात्रा के कारण एकत्र नहीं किया जाता है। गंध और हानिकारक गैसों के नियंत्रित रिलीज लिए एक चैंबर छोड़कर वेन्ट पाइप रखा जाना चाहिए।
- प्रत्येक चैम्बर में माइक्रोबियल वृद्धि को बढ़ाने के लिए गाय के गोबर को सक्रिय बायोमास के रूप में डाला जाना चाहिए।
- अपशिष्ट जल (ब्लैक, ग्रे या दोनों) चैम्बरों में नीचे से प्रवेश करता है और अगले खाने तक जाने के लिए उसे इस चैंबर से पूरी तरह गुजरना होता है।
- स्लज अपस्ट्रीम के साथ जम जाता है। चूँकि अपशिष्ट जल चैंबर से होकर गुजरता है, उसमें पहले से उपस्थित स्लज में सक्रिय बायोमास और नए आने वाले अपशिष्ट जल के बीच गहन संपर्क होता है।
- चैम्बरों में प्रवेश करने वाले जल को समान रूप से वितरित करने के लिए, कक्षों को अपेक्षाकृत छोटे खानों (<लंबाई का 75 प्रतिशत और < ऊंचाई का 50 प्रतिशत से 60 प्रतिशत) के रूप में डिजाइन किया जाना चाहिए।
- अपफ़्लो चैंबर में बन रहे स्कम को इकट्ठा करने के लिए प्रत्येक टैंक के आउटलेट के साथ-साथ अंतिम आउटलेट को तरल की सतह से थोड़ा नीचे रखा जाना चाहिए।
- अपफ़्लो वेलोसिटी संयंत्र के आकार के लिए सबसे महत्वपूर्ण पैरामीटर है, खासकर उच्च हाइड्रोलिक लोडिंग के साथ। यह 2 मीटर/घंटा से अधिक नहीं होना चाहिए।
- एबीआर के निर्माण में कई सामग्रियों का उपयोग किया जा सकता है। धातु, कंक्रीट और प्लास्टिक का प्रयोग मुख्य रूप से होता है। कंक्रीट सस्ता और आसानी से उपलब्ध निर्माण सामग्री है और इसलिए दूरस्थ और कम आय वाले स्थानों के लिए एक अच्छा विकल्प है।
- प्लास्टिक और धातुओं, स्टेनलेस स्टील, अलॉय इत्यादि से बनी रेडीमेड संरचनाएं अधिक महंगी हैं, लेकिन खुदाई की लागत बचती है।
- एबीआर के शीर्ष पर मैनहोल अवश्य होना चाहिए। टैंक से गंध और संभावित हानिकारक गैसों के नियंत्रित रिलीज के लिए उसमें वेन्ट देने चाहिए।

चित्र 9: एनारोबिक बैफल्ड रिएक्टर का डिजाइन



स्रोतः रोहिल्ला, एस। एट अल। 2019, घाना के लिए एकीकृत अपशिष्ट जल और मल कीचड़ प्रबंधनः मसौदा दिशानिर्देश, सीएसई

फायदेः

- जैविक और हाइड्रोलिक शौक लोड के प्रति प्रतिरोधी
- कोई विद्युत ऊर्जा की आवश्यकता नहीं है
- कम औपरेटिंग कॉस्ट
- बीओडी में भारी कटौती
- डिस्लजिंग की आवश्यकता कम होती है क्योंकि इसमें उत्पन्न हुआ स्लज मुख्यतः स्टैबलाइज़ हो जाता है।
- अधिक जगह की आवश्यकता नहीं होती। अन्डरग्राउंड भी बनाया जा सकता है।
- संचालन सरल है।

3.1.4 अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाब

पृष्ठभूमिः

वेस्ट स्टेबिलाइजेशन पाण्ड सामुदायिक पैमाने पर अपशिष्ट उपचार प्रणाली हैं। इनमें प्राकृतिक या मानव निर्मित तालाब शामिल हैं जिनका उपयोग अपशिष्ट जल के जैविक उपचार के लिए किया जाता है। अपशिष्ट जल 10-50 दिनों के टोटल रिटेन्शन टाइम के साथ तालाबों (एनारोबिक, फ़ैकलटेटीव और मैचुरैशन तालाबों) की श्रृंखला से गुजरता है। तालाबों में एनारोबिक और एरोबिक बैक्टीरिया कार्बनिक कचरे को विघटित करते हैं और शैवाल (algae) के साथ सहजीवी रूप से काम करते हैं, जो प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से उन्हें ऑक्सीजन प्रदान करता है।

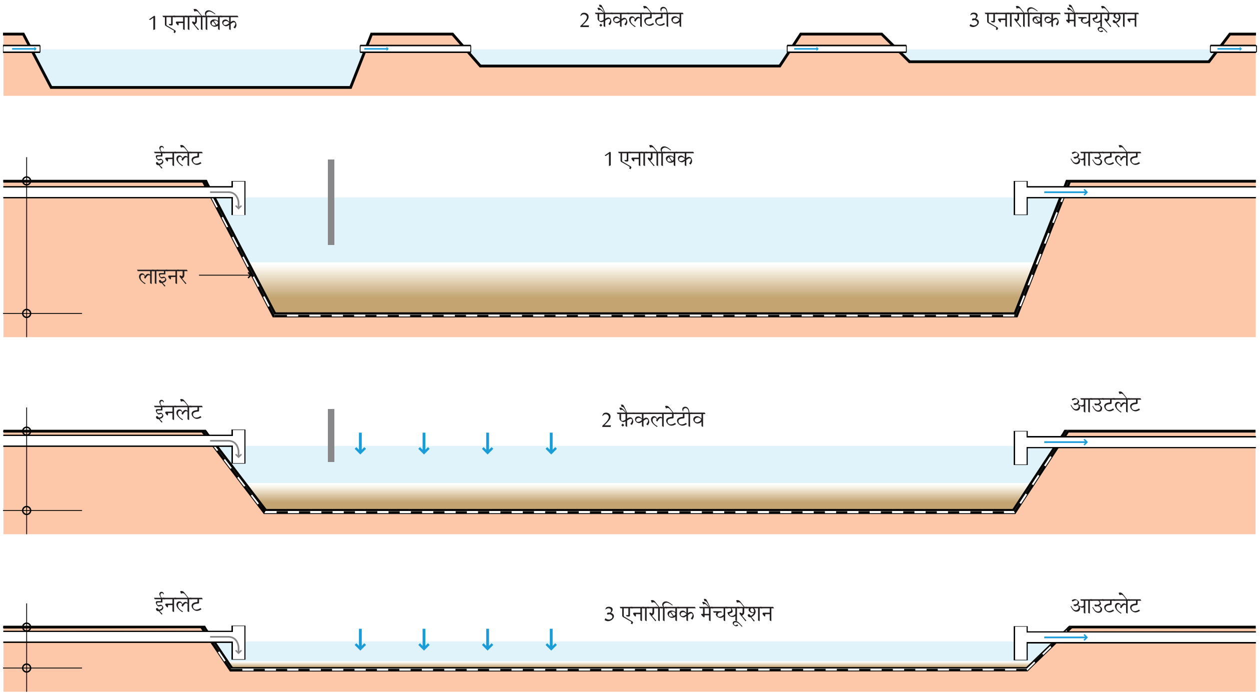
अपशिष्ट जल के बायोडिग्रेडेशन का प्रमुख हिस्सा एनारोबिक तालाबों में होता है, जो 2-5 मीटर गहरे होते हैं और लगभग आक्सिजन रहित होते हैं। उनका रिटेन्शन टाइम एक से सात दिन तक का है। ठोस पदार्थ स्लज के रूप में तल पर जम जाते हैं जहां उनका एनेरोबिक पाचन होता है। एनारोबिक तालाब के बगल में एक फ़ैकलटेटीव तालाब है, जो 1-1.5 मीटर गहरा है और जिसका रेटेन्शन टाइम पांच से 30 दिनों का है। ठोस नीचे बैठ जाते हैं और एरोबिक और एनारोबिक दोनों प्रक्रियाएं चलती हैं। फ़ैकलटेटीव तालाबों के बाद मैचुरैशन तालाब आते हैं जिनका उद्देश्य रोगाणुओं को कम करना है। वे आमतौर पर आधे से डेढ़ मीटर गहरे होते हैं और उनका रेटेन्शन टाइम 15 से 20 दिन तक का होता है। ये तालाब सूर्य के प्रकाश से यूवी विकिरण की क्रिया के माध्यम से रोगजनक बैक्टीरिया और वायरस को निष्क्रिय करने का काम करते हैं।

इनफिल्टरेशन रोकने और अपशिष्ट जल के पुनः प्रयोग हेतु तालाबों के तल पर लाइनर दिए जाते हैं। लाइनर्स मिट्टी, डामर, या किसी अन्य अभेद्य सामग्री (यानी ऐसी सामग्री से बना हो सकता है जो द्रव को गुजरने नहीं देती,से बनाए जाने चाहिए। तालाब के किनारों पर बाड़ भी लगाई जा सकती है।

डिजाइन एवं संरचना

- तालाबों को रिहायशी इलाकों से कम से कम 200 मीटर नीचे की ओर स्थित होना चाहिए। साथ ही यह भी ध्यान रहे कि वे भविष्य में विस्तार के किसी भी संभावित क्षेत्र से दूर हों।
- भूजल स्तर पहले से निर्धारित कर लिया जाना चाहिए। भूजल स्तर 5 मीटर से कम नहीं होना चाहिए।
- छोटी तालाब प्रणालियों के लिए, यानी कि जो 1,000 से कम की जनसंख्या का भार उठाते हों, उनमें अपशिष्ट जल की प्रारम्भिक स्क्रीनिंग की जानी चाहिए। बार स्क्रीन (50 मिमी) बड़े ठोस को रोकते हैं और डब्ल्यूएसपी को अतिरिक्त सहायता प्रदान करते हैं।
- एनारोबिक और प्राथमिक फ़ैकलटेटीव तालाब आयताकार होने चाहिए, जिसमें लंबाई-से-चौड़ाई का अनुपात 3 से कम हो।
- फ्रीबोर्डिंग हवा से बननेवाली तरंगों को तालाब से बाहर निकालने से रोकने के लिए की जाती है। सामान्यतया आधी से एक मीटर की ऊंचाई पर्याप्त होती है।
- नियमित रखरखाव कार्य जैसे स्क्रीनिंग और ग्रिट को हटाने, तटबंधों पर घास काटना, सतह पर तैरते स्कम और अस्थायी मैक्रोफाइट्स को हटाने, एनारोबिक तालाबों पर स्कम का छिड़काव, चूहों, खरगोशों या अन्य जानवरों से तटबंधों को हुए नुकसान की मरम्मत, बाहरी बाड़ की मरम्मत इत्यादि काम नियमित रूप से करने चाहिए।
- इस प्रकार से उपचारित अपशिष्ट जल का सिंचाई के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

चित्र 10: वेस्ट स्टेबिलाइज़ेशन तालाबों का डिजाइन



स्रोतः टायली, ई। एट अल। 2014. स्वच्छता प्रणाली के संकलन और प्रौद्योगिकियों। दूसरा संशोधित संस्करण। स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट ऑफ ऑक्वायटिक साइंसएंड टेक्नोलॉजी (ईवाग)। इयुबेंड्रेंड, स्विट्जरलैंड।

बॉक्स 11: हरियाणा के करनाल में अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाबों द्वारा ग्राम स्तर पर अपशिष्ट जल का उपचार

चंदसमंद हरियाणा के करनाल जिले के इंद्री ब्लॉक में स्थित एक गाँव है। यहाँ की आबादी 2,248 है और यहाँ 415 परिवार रहते हैं।

चंदसमंद में अपशिष्ट जल का प्रबंधन एक बड़ी समस्या थी, जिसके विरोध में प्रदर्शन भी हुए थे। अपशिष्ट जल के अनुचित निपटान के कारण तालाब ओवेरफ़्लो कर रहे थे और सड़कों पर अक्सर ही जलजमाव रहता था।

इसके कारण ग्राम पंचायत ने महात्मा गांधी राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी योजना (एमजीएनआरईजीएस) के तहत, ग्रे वाटर के उपचार और बागवानी, किचन गाड्निंग और सिंचाई के लिए इसका उपयोग करने के लिए थ्री-पॉन्ड सिस्टम को अपनाया।

2014 में, जिला प्रशासन ने निर्मल भारत अभियान के तहत - बाद में इसे स्वच्छ भारत अभियान के रूप में पुनर्गठित किया गया - चंदसमंद गाँव में इस परियोजना को लॉन्च किया। परियोजना को पंचायती राज विभाग के इंजीनियरों द्वारा विकसित, डिजाइन और निष्पादित किया गया था। योजना बनाने का काम कार्यकारी अभियंता ने किया और उसका कार्यान्वयन पंचायत एवं सरपंच ने किया। इस परियोजना ने गांवों में अपशिष्ट जल की समस्या को हल करने के अलावा, एमजीएनआरईजीएस के तहत ग्रामीणों को रोजगार प्रदान किया।

तीन एकड़ भूमि में तीन तालाब बनाए गए -पहला तालाब 1 एकड़ में, दूसरा तालाब 0.5 एकड़ में और तीसरा 1.5 एकड़ में बनाया गया था। पहले चरण के एनारोबिक तालाब से अपशिष्ट जल सेकंडरी फ़ैकलटेटीव पौंड में जाता है जो जैविक उपचार का दूसरा चरण है। एक मैचयूरेशन पौंड तीसरे चरण का उपचार करता है। इसका खर्च लगभग 15 से 20 लाख तक आता है। यह थ्री पॉन्ड्स सिस्टम गाँव के लगभग 70 प्रतिशत घरों के अपशिष्ट प्रबंधन का खयाल रखता है।

अपशिष्ट प्रबंधन ने चंदसमंद की सफाई में योगदान दिया है। थ्री-पॉन्ड सिस्टम गाँव के भूजल को रिचार्ज करता है। उपचारित स्लज को तालाबों से खोदा जाता है और खाद के साथ-साथ बिजली उत्पादन के लिए बायोमास के स्रोत के रूप में उपयोग किया जाता है।तालाबों के सौंदर्यीकरण के लिए, उनके चारों ओर एक ग्रीन बेल्ट विकसित किया गया था।

चंदसमंद गांव में अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाब

स्रोत: https://www.panchayat.gov.in/documents/20126/0/3+pond+system+success+story.pdf/5ce08c2f-4e3f-4a7d-08ac-b1e41ade8bb9?t=1554984533380)

जानकारी के लिए संपर्क करें:
बबली रानी, सरपंच,
चंदसमंद ग्राम पंचायत, करनाल, हरियाणा
फोन: +91 9992797980

स्रोत: सीएसई द्वारा संकलित

फायदे:

- तालाबों में कोई यांत्रिक उपकरण उपयोग नहीं किया जाता है, इसलिए ओ एंड एम लागत कम है,
- यह प्रणाली कार्बनिक और हाइड्रोलिक शौक लोड के प्रति प्रतिरोधी है,
- अपशिष्ट जल में उपस्थित ठोस कणों, बीओडी और रोगाणुओं का उच्च रिडक्शन
- एक्वाकल्चर के साथ किए जाने पर अपशिष्ट जल से पोषक तत्वों की प्राप्ति
- कोई विद्युत ऊर्जा की आवश्यकता नहीं है, और
- सही डिजाइन एवं रख रखाव करने पर मक्खियों या दुर्गंध की समस्या भी नहीं रहती।

बौक्स 12: डब्ल्यूएसपी का आयतन कैसे निकालें

एक एनारोबिक, एक सेकंडरी फ़ैकलटेटीव और एक तीसरे मैचयूरेशन पौंड वाले एक पूरे सिस्टम के लिए निम्नलिखित इक्वैशन इस्तेमाल करने चाहिए:

Va = 0.5 X P

Af = 30 P/T

Am = Af

जहाँ: Va = एनारोबिक तालाब का आयतन (घन मीटर में), Af = फ़ैकलटेटीव तालाब का क्षेत्रफल (स्क्वायर मीटर में), Am = मैचयूरेशन तालाब का क्षेत्रफल (स्क्वायर मीटर में), P = जनसंख्या, T = आसपास का तापमान (डिग्री सेंटीग्रेड में)

ये समीकरण एनारोबिक तालाब पर प्रति दिन 100 ग्राम प्रति ग़ मीटर की उच्च बीओडी लोडिंग पर आधारित हैं, जहां 40 प्रतिशत बीओडी रिमूवल माना जाता है।

तालाब की गहराई एनारोबिक तालाब के लिए 3 मीटर और फ़ैकलटेटीव और मैचयूरेशन तालाबों के लिए 1.5 मीटर होनी चाहिए।

स्रोतः डब्ल्यूएचओ 1987. अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाबः डिजाइन मैनुअल

3.1.5 कन्स्ट्रक्टेड अथवा निर्मित वेटलैंड

पृष्ठभूमिः

कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड एक इंजीनियर्ड प्रणाली है, जो अपशिष्ट जल में दूषित पदार्थों के उपचार के लिए वेटलैंड वनस्पति, मिट्टी और उनकी माइक्रोबियल आबादी की प्राकृतिक गतिविधियों का उपयोग करने के लिए डिज़ाइन और निर्मित की जाती है। यह एक जटिल एवं एकीकृत प्रणाली है जिसके डिज़ाइन में एक बेसिन शामिल होता है। इस बेसिन में पानी, संवहनी (वैसक्यूलर) पौधे और एक सब्सट्रेट (आमतौर पर रेत, मिट्टी और/या बजरी) शामिल होते हैं। अपशिष्ट जल के प्रवाह के आधार पर, कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड निम्न प्रकार के हो सकते हैं : सरफेस फ़्लो वेटलैंड, सब सरफेस फ़्लो वेटलैंड और अन्य हाइब्रिड प्रणालियाँ जिनमें ये दोनों साथ इस्तेमाल किए जाते हों। डिजाइन, सामग्री और प्रौद्योगिकी में व्यापक विकल्प कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड को स्थानीय परिस्थितियों और भूमि की उपलब्धता के अनुकूल बनाने में मदद करते हैं

सामान्य अवधारणा यह है कि पौधे, सूक्ष्मजीव और सब्सट्रेट साथ मिलकर एक फिल्टर और शुद्धिकरण प्रणाली के रूप में कार्य करते हैं। सबसे पहले, फिलटरेशन मटीरियल (रेत, बजरी और पत्थर) और पौधों की जड़ों की बाधा से पानी धीमा पड़ जाता है और ठोस पदार्थ सेडिमेंटेशन, की प्रक्रिया से तल में बैठ जाते हैं। कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड से बहने वाले पानी के माध्यम से, पौधों की जड़ें और सब्सट्रेट अपशिष्ट जल में से बड़े कणों को हटाते हैं। अपशिष्ट जल में प्रदूषक और पोषक तत्व विघटित हो जाते हैं और बैक्टीरिया (पौधों की जड़ों पर प्राकृतिक रूप से पाए जाते हैं) एवं पौधे संयुक्त रूप से उनसे पोषण पाते हैं।

वेटलैंड में अपशिष्ट जल का रिटेन्शन टाइम जिन विभिन्न कारकों पर निर्भर करता है, वे हैं: ए) वेटलैंड का डिजाइन, बी) उपचारित अपशिष्ट जल की वांछित गुणवत्ता, और सी) यूवी रेडियेशन कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड में उपचार के बाद, पानी को सतह के पानी में सुरक्षित रूप से छोड़ा जा सकता है या सिंचाई और अन्य कामों में इस्तेमाल किया जा सकता है। उपचारित अपशिष्ट जल को आउटलेट के माध्यम से खींचा जा सकता है और सीधे सिंचाई के लिए उपयोग किया जा सकता है या अन्य किसी काम के लिए के लिए टैंकों में संग्रहित किया जा सकता है।

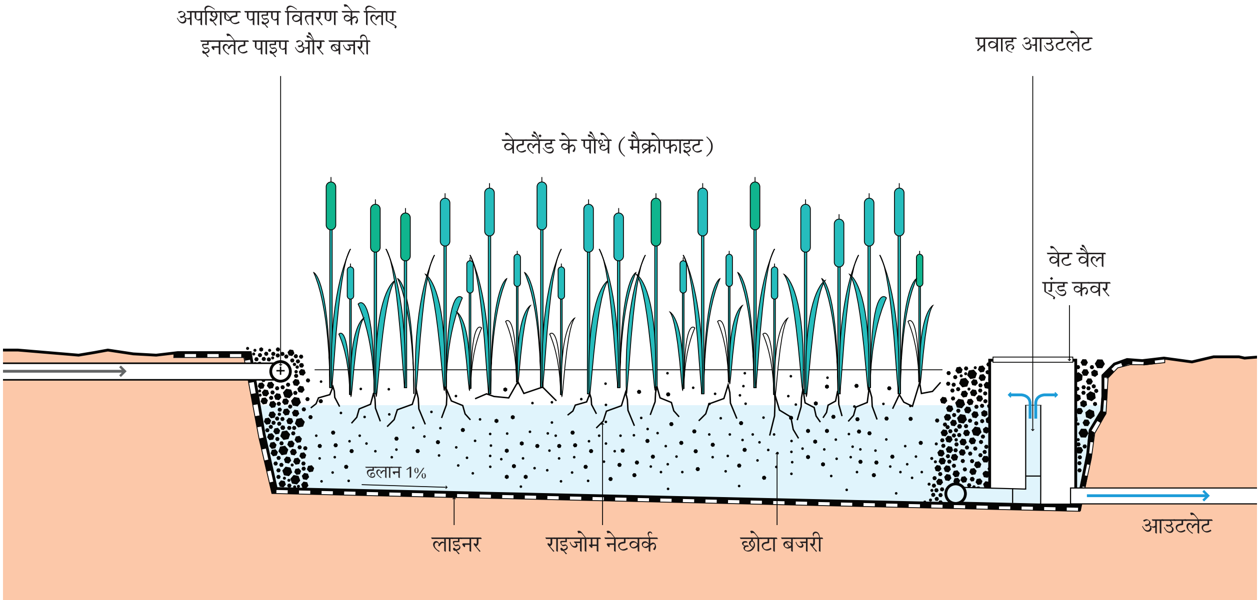
डिजाइन एवं संरचना

- तालाबों को रिहायशी इलाके से बाहर होना चाहिए
- कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड वांछित हाइड्रोलिक प्रवाह पैटर्न स्थापित करने के लिए खुदाई, बैकफिलिंग, ग्रेडिंग, डाइकिंग और पानी के नियंत्रण संरचनाओं को स्थापित करके निर्मित किए जाते हैं।
- वेटलैंड्स के निर्माण में इस्तेमाल होने वाले सबस्ट्रेट्स में मिट्टी, रेत, बजरी, चट्टान और जैविक पदार्थ जैसे कंपोस्ट शामिल हैं।
- कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड में आमतौर पर इमर्जेंट वेजीटेशन लगाया जाता है (बिना लकड़ी वाले पौधे जिनकी जड़ें सब्सट्रेट में बढ़ती हैं और उनके तने और पानी की सतह से ऊपर निकलते हैं)।
- आम पौधों में बुल्रश, कैटेल, नरकट और कई चौड़े पत्तों वाली प्रजातियां शामिल हैं। ये पौधे अपशिष्ट जल के उपचार में योगदान करते हैं और निम्न तरीकों से वेटलैंड में रनआफ को बनाए रखते हैं:वे सब्सट्रेट को स्थिर करते हैं और चैनल प्रवाह को सीमित करते हैं; वे पानी के वेग को

धीमा कर देते हैं जिससे निलंबित सामग्री व्यवस्थित हो सके; कार्बन, पौधे पोषक तत्वों को लें और उनसे अपने उत्तकों का निर्माण करें,, जड़ प्रणालियां माइक्रोबियल गतिविधि के लिए स्थान प्रदान करती हैं।

- भूजल के संभावित प्रदूषण से बचने और भूजल को भी वेटलैंड में रिसने से रोकने के लिए कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड को सील कर दिया जाना चाहिए। जहां साइट पर मिट्टी एक पर्याप्त सील प्रदान करती है, वहाँ मिट्टी को संघनित करना वेटलैंड की लाइनिंग ने के लिए पर्याप्त हो सकता है। पथरीली, बजरी वाली या रेतीली मिट्टी वाली साइटों को किसी अन्य उपाय से सील करना होगा।
- जल स्तर यांत्रिक प्रवाह नियंत्रण संरचनाओं द्वारा नियंत्रित किया जाता है। प्रवाह नियंत्रण संरचनाओं को सरल और आसान होना चाहिए।
- इनलेट आमतौर पर सरल होते हैं: एक ओपन-एंड पाइप चैनल या गेटेड पाइप, जो वेटलैंड में पानी छोड़ता है। वेटलैंड के पानी की सतह के ऊपर पाइप की दूरी आमतौर पर 12-24 इंच होती है।
- चोक होने से बचने के लिए इनलेट और आउटलेट बिंदुओं पर खुरदुरे पत्थरों (3-6 इंच, 8–16 सेमी) का उपयोग किया जाता है। यह तेज फिलटरेशन सुनिश्चित करता है और जलभराव और अलगी के विकास को रोकता है।

चित्र 11: कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड का डिजाइन



स्रोतः टायली, ई। EtAl 2014. स्वच्छता प्रणाली के संकलन और प्रौद्योगिकियों। दूसरा संशोधित संस्करण। स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट ऑफ ऑक्वायटिक साइंसएंड टेक्नोलॉजी (ईवाग)। ड्युबेंड्रेंड, स्विट्जरलैंड।

फायदेः

- निर्माण एवं रख रखाव की कम लागत
- उच्च उपचार दक्षता, विशेष रूप से नाइट्रोजन के लिए,
- समुदाय इस तकनीक का उपयोग कर सकते हैं क्योंकि इसे समझना और प्रबंधित करना सरल है,
- निर्माण से स्थानीय मजदूरों को रोजगार मिल सकता है
- सारी क्रियाएँ प्राकृतिक हैं
- आमतौर पर बिजली की आवश्याकता केवल पानी पंप करके भण्डारण के लिए होती है
- समान प्रणालियों की तुलना में कम खर्चीला है *(तालिका 15 देखें: समुदाय-आधारित अपशिष्ट उपचार तकनीकों के लिए स्थिरता-प्रभावित करने वाले कारक),*
- सिस्टम में प्रवेश करने वाले अपशिष्ट जल के वेग में उतार-चढ़ाव को सहन करता है,
- उपचारित जल सिंचाई और अन्य कामों के लिए पुनः उपयोग किया जा सकता है,
- भूजल पुनर्भरण में मदद करता है और सतह-जल स्तर में वृद्धि करता है,
- पौधों और जानवरों के लिए एक आवास प्रदान करके पर्यावरण संरक्षण में योगदान देता है, और
- प्राकृतिक सुंदरता बडती है।

बॉक्स 13: पेरी- अर्बन आवास क्षेत्र बायवान सिटी, फिलीपींस में कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड के माध्यम से घरेलू अपशिष्ट जल उपचार

इस परियोजना में घरेलू अपशिष्ट जल से मिलने के कारण तटीय जल में हो रहे प्रदूषण को खत्म करने और सुरक्षित सैनिटेशन और अपशिष्ट उपचार सुविधाओं के माध्यम से निवासियों के स्वास्थ्य में सुधार करने की योजना बनाई गई थी। 3,000 लोगों की आबादी के लिए डिज़ाइन किया गया यह प्रोजेक्ट, जून 2005 में फिलीपींस के बायवान शहर में शुरू हुआ। इसे सितंबर 2006 में कमीशन किया गया था। कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड के लिए कुल निर्माण लागत लगभग 1.33 करोड़ रुपये थी।

प्रौद्योगिकी के बारे में:
शौचालय, बाथरूम और किचन सिंक से निकले अपशिष्ट जल का आंशिक उपचार सेप्टिक टैंक में किया जाता है, जहां ठोस कण तल में बैठ जाते हैं और कार्बनिक भार कम किया जाता है। भंडारण और ठोस कण हटाने के लिए अपशिष्ट को एक छोटे बोर वाले सीवर सिस्टम के माध्यम से मुख्य नाले में पहुँचाया जाता है। मुख्य सम्प से, अपशिष्ट जल को चार हेडर टैंकों में डाला जाता है जहाँ से यह वर्टीकल एंड होरिजोन्टल प्रवाह वाले वेटलैंड्स (मिट्टी के फिल्टर) में गुरुत्वाकर्षण द्वारा बहता है।

इस कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड को 3,000 लोगों की कुल आबादी के लिए 50 लीटर प्रति व्यक्ति प्रति दिन की प्रवाह दर और 300 मिलीग्राम/लीटर की बीओडी कान्सन्ट्रैशन के लिए डिज़ाइन किया गया था। डिजाइन मापदंडों के अनुसार की गई गणना वर्टीकल सॉयल फिल्टर (सेल 1) के लिए 1,800 स्क्वायर मीटर और होरिजोन्टल सॉयल फिल्टर (सेल 2) के लिए 880 स्क्वायर मीटर है। आयाम क्रमशः 48 मीटर x 36 मीटर और 33 मीटर x 27 मीटर हैं। कुल सतह क्षेत्र 2,680 स्क्वायर मीटर है। फिल्टर बेसिन की कुल गहराई 2 मीटर (सेल 1) और 1.2 मीटर (सेल 2) है, जिसमें ड्रेनेज सिस्टम और फ्री बोर्ड के लगभग 0.6 मीटर शामिल हैं। फ़िल्टर परत (रेत, बजरी और पत्थर) दोनों मामलों में 0.6 मीटर है। वितरण प्रणाली के माध्यम से पानी गुरुत्वाकर्षण से बहता है और एक कौनस्टेंट, हेड सेल के पूरे क्षेत्र में अपशिष्ट जल का समान वितरण सुनिश्चित करता है। वेटलैंड के दोनों सेल कंक्रीट और कंक्रीट ब्लॉक से निर्मित हैं। फिल्टर में स्थानीय जलीय पौधे उपयोग किए हैं जिन्हें तम्बोक कहा जाता है।

सिस्टम को मैन्युअल रूप से संचालित किया जाता है, यानी पंप को चालू और बंद किया जाता है और हेडर टैंकों को वितरण प्रणाली में खाली कर दिया जाता है। हेडर टैंक दिन में दो या तीन बार भरे जाते हैं। उपचारित अपशिष्ट जल के विश्लेषण से बहुत अच्छी प्रदूषक हटाने की क्षमता (97 प्रतिशत बीओडी रिमूवल) का पता चला। उपचारित अपशिष्ट जल को संप की मदद से से ऊँचे भंडारण टैंक में डाला जाता है और सिंचाई के लिए उपयोग किया जाता है। इसका इस्तेमाल पास के गाँव में फूलों और सब्जियों की सिंचाई में होता है।

बेयवान शहर, फिलीपींस के पेरी-शहरी इलाके में निर्मित आर्द्रभूमि

जानकारी के लिए संपर्क करें:
एंटोनियो एगविलार
सिटी एनवायरनमेंट एण्ड नैचुरल रिसोर्सेज
बायवान सिटी, ओरिएंटल नेग्रोस
फिलीपींस
ई-मेलः tons.aguilar@yahoo.com.ph

स्रोतः https://www.susana.org/_resources/documents/default/2-51-en-susana-cs-philippines-bayawan-constr-wetlands-2009.pdf

3.1.6 सॉयल बायोटेक्नालजी (एसबीटी)

पृष्ठभूमिः

सॉयल बायोटेक्नालजी (एसबीटी) टिर्किलिंग फिल्टर के सिद्धांत पर आधारित अपशिष्ट जल उपचार के लिए एक स्थलीय प्रणाली है। अपशिष्ट जल से सस्पेंडेड ठोस, कार्बनिक और अकार्बनिक सामग्री को हटाने के लिए, भौतिक प्रक्रियाओं जैसे कि सेडिमेन्टेशन और इनफिल्ट्रेशन के साथ-साथ जैव रासायनिक प्रक्रियाओं का भी संयोजन किया जाता है। एसबीटी एक पर्यावरण अनुकूल अपशिष्ट प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी है जो बगीचे जैसे सेटअप में बैक्टीरिया, केंचुआ और खनिज योजक का उपयोग करके ठोस कार्बनिक अपशिष्ट और अपशिष्ट जल, दोनों के उपचार एवं प्रसंस्करण के लिए सिस्टम प्रदान करता है। यह तकनीक दो दशकों के अनुसंधान के बाद, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आई.आई.टी.), मुंबई में विकसित की गई थी। चूंकि यह प्रकृति में कार्बन और नाइट्रोजन चक्रों को मजबूत करता है, इसलिए यह उच्च दक्षता के साथ उच्च गुणवत्ता वाला उपचारित पानी देता है।

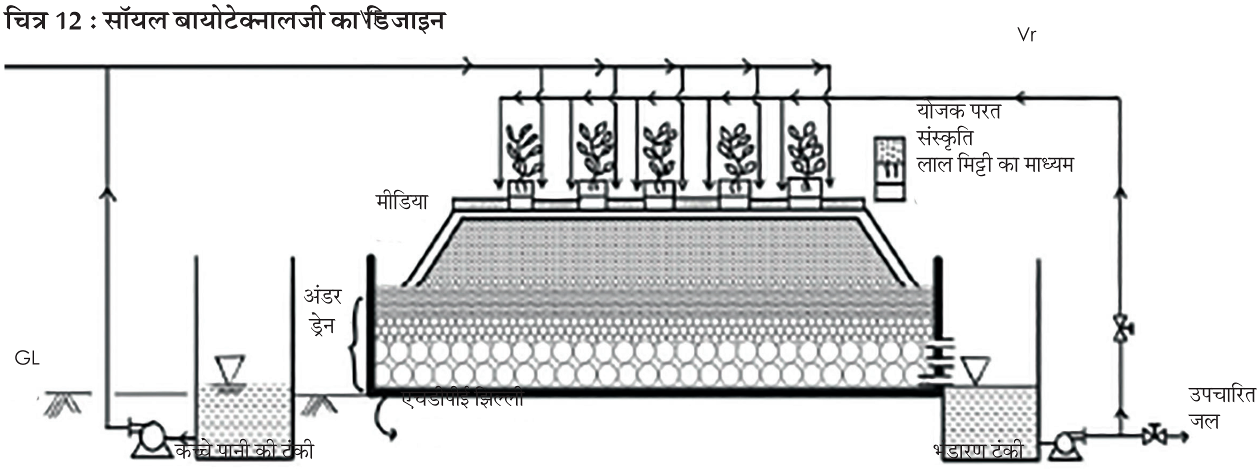
डिजाइन एवं संरचना

- एसबीटी सिस्टम का निर्माण आरसीसी, पत्थर या मिट्टी से किया जाता है। इसमें एक कच्चे पानी की टंकी, बायोरिएक्टर कन्टेनमेंट, ट्रीटेड वॉटर टैंक, पाइपिंग और पंप शामिल हैं।
- उपयुक्त खनिज बनावट, स्थानीय माइक्रोफ्लोरा और जैव-संकेतक पौधों से युक्त कल्चर इस प्रणाली के प्रमुख घटक हैं।
- भूगत कन्टेनमेंट जमीन से कम से कम एक से डेढ़ मीटर नीचे होगा।
- अपशिष्ट जल को एक ऐसी पारिस्थितिकी तंत्र में संसाधित किया जाता है जिसमें मिट्टी, जीवाणु कल्चर, प्राकृतिक खनिज योजक और कुछ खास पौधे होते हैं। प्राकृतिक खनिज योजकों का उपयोग उपचारित जल की गुणवत्ता को संग्रह करने के लिए एक प्रक्रिया नियामक के रूप में भी किया जाता है।
- प्रक्रियाओं में सोखना, फिल्टरेशन और जैविक प्रतिक्रिया शामिल है। यह प्रक्रिया एरोबिक मोड में चलती है इसलिए दुर्गंध की संभावना भी नहीं रहती।
- इस प्रकार इस क्षेत्र को एक ग्रीन बेल्ट में विकसित किया जाता है, जो आसानी से किसी भी मौजूदा लैंडस्केप में एकीकृत हो जाता है।

फायदेः

- अपशिष्ट जल का उपयोग करने योग्य उपचार किया जाता है।
- स्लज उत्पन्न नहीं होता।
- फिल्टर की सतह से केवल वाष्पीकरण द्वारा पानी की हानि, 90 प्रतिशत से अधिक की रिकवरी।
- यंत्रीकरण केवल स्थानांतरण/वितरण पंपों तक सीमित है।
- इंजीनियर्ड सॉयल इकोसिस्टम तंत्र में प्राकृतिक वातन द्वारा संचालित प्रक्रिया अतः वातन के लिए कोई बाहरी ऊर्जा आवश्यक नहीं। अतः ऊर्जा की कम खपत होती है।
- कोई आवाज नहीं करता इसलिए मानव बस्तियों के पास भी बनाया जा सकता है।

चित्र 12 : सॉयल बायोटेक्नालजी का डिजाइन



Source: http://sugam.in/soilbiotechnology.html

बॉक्स 14: ACCEPT सोसायटी, बेंगलुरु में सॉयल बायोटेक्नालजी अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र

मुंबई स्थित विजन अर्थकेयर इंक द्वारा समर्थित बंगलौर स्थित गैर-लाभकारी संस्था अर्घ्यम ने ACCEPT सोसायटी के परिसर में सॉयल बायोटेक्नालजी संयंत्र स्थापित किया है। यह सोसाइटी बैंगलोर के बाहरी इलाके में स्थित एड्स रोगियों की धर्मशाला है। मार्च 2009 में शुरू की गई परियोजना अगस्त 2011 में जाकर पूरी हुई। सिस्टम अच्छे ढंग से काम कर रहा है। यह परिसर में कृषि और बागवानी के लिए उपचारित अपशिष्ट जल प्रदान करता है। 15 केएलडी (किलो लीटर प्रति दिन) क्षमता वाले इस सॉयल बायोटेक्नालजी प्रणाली के लिए 120 वर्ग मीटर भूमि की आवश्यकता थी। निर्माण की लागत लगभग 19 लाख रुपये (2010 में) थी। इसमें प्लांट के अंदर और बाहर पानी लाने के लिए पाइपिंग और बिजली के उपकरणों की लागत शामिल है लेकिन इसमें कैंपस के कुछ उपकरण जिनकी रेट्रोफिटिंग की गई या 1 केएलडी वाले परीक्षण संयंत्र की लागत शामिल नहीं है।

सिस्टम के संचालन के लिए आवश्यक वार्षिक विद्युत खपत 1.06 यूनिट/केएल पाई गई। एक यूनिट बिजली की 2010 की लागत को 7 रुपये के रूप में लेते हुए, 15 केएल के उपचार के लिए प्रति दिन की लागत 111 रुपये पाई गई, जिसका मतलब वार्षिक ऊर्जा लागत 40,624 रुपये थी। वर्तमान स्थिति को देखते हुए, ओ एंड एम की लागत लगभग 58,874 रुपये है। यदि संयंत्र पूर्ण क्षमता से चलता है, तो 1 केएल का पुनर्चक्रण करने की लागत 24.54 रुपये आती है।

प्रौद्योगिकी के बारे में:
मौजूदा सेप्टिक टैंक (ब्लैक के लिए) और सोक पिट (ग्रे वाटर के लिए) एक अलग कक्ष (इनपुट टैंक) में प्रवेश करते हैं, जहाँ ब्लैक और ग्रे वाटर का मिश्रण होता है। इसमें एक बफर भंडारण स्थान के रूप में एक कक्ष भी शामिल है जो सॉयल बायोटेक्नालजी के संचालन में किसी भी विफलता का ख्याल रखने हेतु है। 15 KLD और 1 KLD क्षमता के दो बायोरिएक्टर का निर्माण किया जाता है। एक आउटपुट टैंक बायोरिएक्टर से जुड़ा होता है और उपचारित अपशिष्ट जल को यहां एकत्र किया जाता है। बायोरिएक्टर बेड में दानेदार मीडिया (मिट्टी, बजरी और रेत) और जैविक मीडिया (माइक्रोबियल कंसोर्टियम) और पौधे होते हैं। पीवीसी पाइपिंग नेटवर्क सभी एसबीटी घटकों को जोड़ता है। बायोरिएक्टर में अपशिष्ट जल के निर्वहन के लिए पाइप को किनारे पर छिद्रित किया जाता है। सिंचाई के लिए उपचारित अपशिष्ट जल को पंप करने के लिए एक सबमरसिबल पंप भी रहता है। एसबीटी से उपचारित अपशिष्ट जल में कृषि में उपयोग के लिए उच्च जल-गुणवत्ता मानकों को पूरा करने के साथ-साथ टॉयलेट फ्लशिंग और नदियों और जलाशयों में छोड़े जाने की क्षमता है। यह एक हरित तकनीक है, जो कम बिजली का उपयोग करती है और उपचार प्रक्रिया के दौरान मीथेन का निर्वहन नहीं करती है।

जानकारी के लिए संपर्क करें:
डॉ एस चंद्रशेखर, विजन अर्थ केयर
पताः विजन अर्थकेयर प्रा लिमिटेड
दुकान 1 नील साम्राज्य बिल्डिंग
प्लॉट 3 ए/4, सेक्टर 25, नेरुल
नवी मुंबई 400706
संपर्क नंबरः +91 22 27718444
ईमेलः contactus@visionearthcare.com

स्रोतः सीएसई द्वारा संकलित

तालिका 14: ग्रामीण भारत में घरेलू और समुदाय के स्तर पर अपशिष्ट जल के लिए प्रस्तावित उपचार विकल्प

उपचार का प्रकार	स्केल	विवरण	फायदे	उपयुक्तता
लीच पिट	घरेलू स्तर पर	• केवल रसोई और बाथरूम से अपशिष्ट के लिए प्लैनिंग • एक गोलाकार पिट, मधुमक्खी के छत्ते की तरह का • पिट का व्यास लगभग 1 मीटर • अपशिष्ट जल भूमि में रिस जाता है • पिटों में इंसेक्ट प्रूफ आवरण होना चाहिए। इनलेट पाइप में वाटर सील होती है जिससे मच्छर नहीं पनपते हैं	• एक पारंपरिक सोक पिट की तुलना में पानी की बड़ी मात्रा को संभाल सकता है • जलजमाव रोकता है। • मक्खियों मच्छरों को पैदा नहीं होने देता • रख रखाव आसान है	नीचे जलस्तर वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त
किचन गार्डन	घरेलू स्तर पर	• केवल रसोई और बाथरूम से अपशिष्ट जल के लिए • अपशिष्ट जल के माध्यम से पारित किया जाता है • एक गाद और तेल जाल को हटाने के लिए मलबे और एक साधारण सतह में • सिंचाई प्रणाली या एक पाइप में • रूट ज़ोन वाटर सिस्टम • जड़ प्रणाली में पीवीसी पाइपों के चारों ओर एक फिल्टर बेड की अतिरिक्त सुविधा होती है जो पौधों तक पहुंचने से पहले पानी को फ़िल्टर कर देती है। • अपशिष्ट जल से मलबा निकालने के लिए उसे रेत एवं चिकनाई की एक परत से गुजारा जाता है। यह जल फिर किसी सिंचाई तंत्र या रूट जोन वाटर सिस्टम में छोड़ दिया जाता है	• सरल एवं सस्ती तकनीक • जलजमाव रोकता है। • मक्खियों मच्छरों को पैदा नहीं होने देता • रख रखाव आसान है • पौधों के विकास में मदद करता है	किसी भी मिट्टी के लिए उपयुक्त
एनारोबिक बैफल रिएक्टर	सामुदायिक स्तर	• प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (RCC), पत्थर की चिनाई की टंकियों (तीन या अधिक) की श्रृंखला के माध्यम से अपशिष्ट जल को स्थानीय स्तर पर जल निकासी लाइनों के माध्यम से लाया जाता है • ड्रेनेज सिस्टम ब्लैक अथवा ग्रे वाटर या दोनों को सिस्टम तक ले जा सकता है • माइक्रोबियल गतिविधि द्वारा उपचार होता है	• उपचारित जल को संग्रहीत करके बाद में प्रयोग में लाया जा सकता है	छोटे शहरों में उपयुक्त जहां मूल्य कोई बाधा नहीं

उपचार का प्रकार	स्केल	विवरण	फायदे	उपयुक्तता
वेस्ट स्टेबिलाइज़ेशन तालाब	सामुदायिक स्तर	• अपशिष्ट जल उथले तालाबों की एक श्रृंखला से होकर गुजारा जाता है । • ड्रेनेज सिस्टम ब्लैक अथवा ग्रे वाटर या दोनों को सिस्टम तक ले जा सकता है	• काफी कम लागत • प्राकृतिक प्रक्रिया, संचालन एवं रख रखाव सस्ता • समुदाय द्वारा प्रबंधित किया जा सकता है	नीचे जलस्तर वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त
कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड	सामुदायिक स्तर	• स्थानीय ड्रेनेज के द्वारा अपशिष्ट जल को वेटलैंड में पहुंचाया जाता है • ड्रेनेज सिस्टम ब्लैक अथवा ग्रे वाटर या दोनों को सिस्टम तक ले जा सकता है • वेटलैंड में अपशिष्ट जल को वेटलैंड के भीतर चैनलाइज़ करना पड़ता है और पानी को खड़ी या होरिजोन्टल रूप से छिड़काव किया जा सकता है (चित्र 10 देखें: कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड का डिज़ाइन) • प्राकृतिक संरचनाओं को वेटलैंड पौधों के साथ लगाया जाता है और नीचे की ओर से बजरी और बोल्डर द्वारा सपोर्ट दिया जाता है • प्रक्रिया पौधों और मिट्टी की प्राकृतिक जैविक प्रक्रिया का उपयोग पानी को साफ करने के लिए करती है	• सरल तकनीक • पर्यावरण के लिए मददगार • कई तरह के प्रदूषकों की सफाई में सक्षम	ग्रामीण क्षेत्रों में उपयुक्त। जल-जमाव की संभावना वाले क्षेत्रों में, आर्द्रभूमि का आधार संरचनात्मक रूप से संशोधित होना चाहिए
सॉयल बायोटेक्नालोजी	सामुदायिक स्तर	• स्थानीय ड्रेनेज के द्वारा अपशिष्ट जल को वेटलैंड में पहुंचाया जाता है • ड्रेनेज सिस्टम ब्लैक अथवा ग्रे वाटर या दोनों को सिस्टम तक ले जा सकता है • आरसीसी अथवा मिट्टी से बना और वाटरटाइट • एक अंडर-ड्रेन परत होती है जिसमें माइक्रोबियल कल्चर और पौधों की एक परत है • अपशिष्ट जल के उपचार के लिए भौतिक (जैसे अवसादन, इनफिल्टरेशन) और जैव रासायनिक प्रक्रियाएं की जाती	• कोई स्लज उत्पादन नहीं • कोई दुर्गंध नहीं • उपचार में कम समय लगता है • उपचारित जल को संग्रह करके रखा जा सकता है • सबसे दक्ष प्रणालियों में से एक	छोटे शहरों के लिए, जहां पूंजी उपलब्ध है

स्रोतः सीएसई द्वारा संकलित

तालिका 15: समुदाय-आधारित अपशिष्ट जल उपचार प्रौद्योगिकियों के लिए स्थिरता-प्रभावित करने वाले कारक

	एबीआर	**डब्ल्यू एस पी**	**कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड**	**सॉयल बायोटेक्नालजी**
पर्यावरण संरक्षण	• कार्बनिक पदार्थों को हटाने में प्रभावी, परिष्करण चरण की आवश्यकता हो सकती है; • न्यूट्रीएंट रिमूवल नहीं	• कार्बनिक पदार्थों को हटाने में प्रभावी, पोशाक तत्वों एवं रोगाणुओं के मामले में कम प्रभावी	• कार्बनिक पदार्थों और पोषक तत्वों को हटाने में प्रभावी। रोगाणुओं को हटाने के लिए पोस्ट-प्रोसेसिंग आवश्यक	• कार्बनिक पदार्थ, पोषक तत्व- और रोगाणुओं को हटाने में प्रभावी
मानव एवं पारिस्थितिकी तंत्र	• आमतौर पर पोस्ट-प्रो-सेसिंग की आवश्यकता होती है। उपचारित अपशिष्ट जल को आगे उपयोग से पहले कीटाणुरहित करने की आवश्यकता होती है	• मौजूदा पारिस्थितिकी प्रणालियों के साथ प्रभावी एकीकरण। • उपचारित अपशिष्ट जल को आगे उपयोग से पहले कीटाणुरहित करने की आवश्यकता होती है	• मौजूदा पारिस्थितिकी प्रणालियों के साथ प्रभावी एकीकरण। • उपचारित अपशिष्ट जल को आगे उपयोग से पहले कीटाणुरहित करने की आवश्यकता होती है	• कोई आवश्यकता नहीं
संसाधन संरक्षण	• रेडी टु फिट स्ट्रक्चर उपलब्ध हैं। • ऊर्जा दक्ष । • स्लज में प्रचुर मात्रा में पोषण (कृषि में इस्तेमाल किया जा सकता है)। पोषक तत्वों की वसूली के लिए स्लज को संसाधित किया जा सकता है	• उपचारित इफ्लुएंट का उपयोग सिंचाई में किया जा सकता है। पोषक तत्वों की रिकवरी के लिए स्लज को संसाधित किया जा सकता है। ऊर्जा दक्ष	• उपचारित इफ्लुएंट का उपयोग सिंचाई में किया जा सकता है। ऊर्जा दक्ष	• रेडी टु फिट स्ट्रक्चर उपलब्ध हैं। इफ्लुएंट का उपयोग सिंचाई में किया जा सकता है। ऊर्जा दक्ष और संग्रहण में कम लागत
निवेश	• कम लागत, विशेष रूप से भौतिक बुनियादी ढांचे के लिए। अपशिष्ट जल ले जाने के लिए मौजूदा जल निकासी आवश्यक	• भूमि की आवश्यकता अधिक है और अपशिष्ट जल को ले जाने के लिए एक जल निकासी प्रणाली की भी आवश्यकता है	• भूमि की आवश्यकता अधिक है और अपशिष्ट जल को ले जाने के लिए एक जल निकासी प्रणाली की भी आवश्यकता है	• भूमि की आवश्यकता अधिक है और अपशिष्ट जल को ले जाने के लिए एक जल निकासी प्रणाली की भी आवश्यकता है
दक्षता (तकनीक)	• कम लागत, सुदृढ़ तकनीक	• कम लागत, सुदृढ़ तकनीक	• कम लागत, सुदृढ़ तकनीक	• कम लागत, सुदृढ़ तकनीक
अवशिष्ट प्रबंधन	बहुत कम स्लज का उत्पादन	• एनारोबिक तालाब में पर्याप्त स्लज उत्पादन	• स्लज को समय-समय पर हटा दिया जाना चाहिए और निपटाया जाना चाहिए। लगाए गए वनस्पति के प्रकार के आधार पर, बायोमास को ऊर्जा/सामग्री की वसूली के लिए संसाधित किया जा सकता है	• स्लज को समय-समय पर हटा दिया जाना चाहिए और निपटाया जाना चाहिए। लगाए गए वनस्पति के प्रकार के आधार पर, बायोमास को ऊर्जा/सामग्री की वसूली के लिए संसाधित किया जा सकता है

स्रोतः सीएसई द्वारा संकलित

3.2 संचालन एवं रख रखाव : क्या करें क्या न करें

तालिका 16: संचालन और रखरखाव – क्या करें क्या ना करें

	लीच पिट	किचन गार्डन	डब्ल्यूएसपी	एबीआर	कन्स्ट्रक्टेड वेटलैंड	सॉयल बायोटेक्नालजी
करें	• लीच पिट के ऊपर लगे मैनहोल को जाँचते रहें • साल में दो बार लीच पिट की सफाई करें	• पीवीसी पाइप एवं अन्य कनेक्शन पर नजर रखें • पौधों की जड़ों में अपशिष्ट जल का समुचित प्रवाह सुनिश्चित करें	• तालाब की सतह की समय समय पर सफाई • बाड़ एवं तालाब के किनारों पर निगाह रखें • ड्रेनेज सिस्टम पर ध्यान दें • उपचारित जल का प्रयोग करें • उपचारित जल के प्रयोग के पहले उचित क्वालिटी चेक कर लें • एनारोबिक तालाब की डिस्लजिंग समय समय पर करते रहें • अगर पानी का सिंचाई के लिए उपयोग हो तो उसमें ताज़ा जल मिलाकर खारापन को काबू में करें	• जीवाणु गतिविधि तेज करने के लिए गाय का गोबर डालें • संरचनाओं एवं पाइपलाइन पर नजर रखें • चैम्बरों की डिस्लजिंग समय समय पर करें • उपचारित जल का प्रयोग करें • उपचारित जल के प्रयोग के पहले उचित क्वालिटी चेक कर लें	• अपशिष्ट जल के प्रवाह को जाँचते रहें ताकि जलजमाव न हो • स्थानीय पौधों का प्रयोग करें • साल में दो बार सफाई करें • उपचारित जल का प्रयोग करें • उपचारित जल के प्रयोग के पहले उचित क्वालिटी चेक कर लें	• पीवीसी पाइपों की जांच कर लें • स्थानीय पौधों का प्रयोग करें • उपचारित जल का प्रयोग करें • उपचारित जल के प्रयोग के पहले उचित क्वालिटी चेक कर लें
न करें	• छत से आनेवाली डाउनपाइप को लीच पिट में न डालें	• रसोई में कठोर रसायनों का इस्तेमाल न करें • पाइप में प्लास्टिक इत्यादि जैसा कोई ठोस पदार्थ न डालें	• प्लास्टिक इत्यादि जैसा कोई ठोस पदार्थ न डालें • उपचारित अपशिष्ट जल को खुले कुओं में न मिलने दें • मनुष्यों एवं पशुओं के सीधे संपर्क में आने की आवश्यकता नहीं रहती	• शौचालय की सफाई में कठोर रस्यनों का इस्तेमाल न करें • उपचारित अपशिष्ट जल को खुले कुओं में न मिलने दें • प्लास्टिक इत्यादि जैसा कोई ठोस पदार्थ न डालें • अप्रशिक्षित श्रम की मदद न लें • खतरनाक गैसों के संपर्क में आने से बचें, सुरक्षा उपकरण पहनें	• प्लास्टिक इत्यादि जैसा कोई ठोस पदार्थ न डालें	• प्लास्टिक इत्यादि जैसा कोई ठोस पदार्थ न डालें

स्रोतः सीएसई द्वारा संकलित

अध्याय 4

उपचारित अपशिष्ट जल का पुनः प्रयोग

मुख्य बिन्दु

- भारत का लगभग 80 प्रतिशत पानी सिंचाई के लिए उपयोग किया जाता है। ग्रामीण कृषि क्षेत्रों में उपचारित अपशिष्ट जल के पुनः उपयोग की बहुत गुंजाइश है।
- उपचारित अपशिष्ट जल का उपयोग मत्स्य पालन और गैर पीने योग्य प्रयोजनों के लिए जैसे फ्लशिंग के लिए किया जा सकता है।
- यह बहुत महत्वपूर्ण है कि अपशिष्ट जल को मानक के अनुसार उपचारित किया जाए जो इसे उपयोगकर्ताओं के लिए सुरक्षित बना देगा।
- उपचारित अपशिष्ट जल के पुनः उपयोग के लिए एक केंद्रीकृत राष्ट्रीय नीति आज के समय की आवश्यकता है। अब तक केवल दो राज्य-गुजरात और हरियाणा ही नीतियाँ बना पाए हैं
- केंद्रीय सार्वजनिक स्वास्थ्य और पर्यावरण इंजीनियरिंग (सीपीएचईईओ), पुनः उपयोग किए जानेवाले उपचारित अपशिष्ट जल के लिए एक मानक लेकर आया है।
- यह अध्याय रेखांकित करता है और बताता है कि कैसे उपयुक्त तकनीकों द्वारा उपचारित अपशिष्ट जल के उपयोग से सब्जियों की गुणवत्ता और उपज में वृद्धि होती है और रासायनिक उर्वरकों के उपयोग को काफी हद तक कम किया जा सकता है। यदि उपचारित अपशिष्ट जल का उपयोग मछली पालन के लिए किया जाता है तो मछली की पैदावार में वृद्धि और किस्मों में सुधार भी देखा जा सकता है।

उपचारित अपशिष्ट जल ताजे पानी का एक विकल्प हो सकता है क्योंकि यह सिंचाई और अन्य जरूरतों को पूरा करने में योगदान कर सकता है। सिंचाई के स्रोत के रूप में उपयोग किए जाने पर यह पौधों के पोषक तत्वों की आपूर्ति करके रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता को कम करता है एंव खाद्य उत्पादन को बढ़ाने में मदद करता है। हालांकि, यदि सिंचाई या अन्य गैर-पीने योग्य उपयोग के लिए अनुपचारित पानी का उपयोग किया जाता है, तो यह अपशिष्ट जल मानव और पर्यावरणीय स्वास्थ्य के लिए गंभीर जोखिम पैदा करता है। मानव मल में रहने वाले रोगाणुओं से होनेवाले रोगों में आंतों के संक्रमण-दस्त, पेचिश, टाइफाइड और हैजा शामिल हैं। यह खटर किसानों एवं उनके उपभोक्ताओं, दोनों पर बराबर रूप से रहता है।

अपशिष्ट जल के उपयुक्त उपचार से इन खतरों को कम किया जा सकता है। पिछले अध्यायों में ब्लैक और ग्रे वाटर के प्रभावी ढंग से उपचार हेतु प्रौद्योगिकियों के बारे में चर्चा की गई है ताकि कृषि और अन्य गैर-पीने योग्य प्रयोजनों में इस जल का पुनः उपयोग किया जा सके।

4.1 उपचारित अपशिष्ट जल और इसके उपयोग के लिए मौजूदा नीतियां और नियम

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO), अमेरिकी पर्यावरण संरक्षण एजेंसी (USEPA) और विश्व बैंक जैसी अंतर्राष्ट्रीय एजेंसियों ने फसलों की सिंचाई के लिए अपशिष्ट जल के उपयोग से जुड़े स्वास्थ्य जोखिमों की समीक्षा की है।[13] सुझाओं के अनुसार, फसल की सिंचाई के लिए उपयोग किए जाने वाले अपशिष्ट जल में सूक्ष्मजीवों की संख्या प्रति 100 मिलीलीटर में 1,000 फीकल कोलीफॉर्म से अधिक नहीं होनी चाहिए। हर देश में सीवेज के पानी के उपयोग के संबंध में नियम और कानून अलग-अलग हैं। उदाहरण के लिए, भारत में, जहां इसकी खपत बड़े पैमाने पर सिंचाई के लिए होती है, अपशिष्ट जल के पुनः उपयोग के लिए राष्ट्रीय नीति के निर्माण की बहुत बड़ी गुंजाइश है। अपशिष्ट जल उपचार, पुनर्चक्रण और पुनः उपयोग को प्राथमिकता देने के लिए एक बड़े पैमाने पर प्रयास की आवश्यकता है।

चूँकि पानी और स्वच्छता राज्य के विषय हैं, इसलिए राज्यों को अपनी जरूरतों को देखते हुए अपनी नीतियों को केंद्रीकृत नीति दिशानिर्देश के अनुसार तैयार करना होगा। गुजरात और हरियाणा जैसे भारतीय राज्यों ने शहरी क्षेत्रों में उपचारित अपशिष्ट जल के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए नीति दिशानिर्देश तैयार किए हैं। गुजरात सरकार की नीति, "रियूज ऑफ ट्रीटेड वेस्ट वाटर पॉलिसी", 2018; का लक्ष्य गुजरात के सभी प्रमुख शहरों और कस्बों में सीवेज ट्रीटमेंट प्लांटों में उपचारित अपशिष्ट जल के उपयोग को बढ़ावा देना है, जिससे नर्मदा नदी जैसे मीठे पानी के स्रोतों पर निर्भरता कम हो। चूंकि नीति शहरी क्षेत्रों के लिए है, इसलिए गुजरात के सभी प्रमुख शहरों और कस्बों में सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट स्थापित करने पर ध्यान केंद्रित किया गया है। हरियाणा की राज्य सरकार ने अक्टूबर 2019 में रियूज ऑफ ट्रीटेड वेस्ट वाटर पॉलिसी जारी की; जो सीवेज के संग्रह और उपचार को तेज करने और इन संयंत्रों मे उपचारित अपशिष्ट जल के पुनः प्रयोग को सुनिश्चित करेगी। इससे मीठे पानी के संसाधनों पर निर्भरता कम होगी और उपचारित अपशिष्ट जल को एक आर्थिक संसाधन के रूप में बढ़ावा मिलेगा।

सूखे की बढ़ती घटनाओं और उससे संबंधित जल की कमी को देखते हुए, सरकार ने जल संरक्षण, कुशल जल उपयोग और जल के पुनः उपयोग और पुनर्चक्रण को बढ़ावा देने के लिए कई नीतिगत दस्तावेज प्रकाशित किए हैं। उपचारित अपशिष्ट जल के पुनः उपयोग के लिए पर्याप्त दिशानिर्देशों की कमी है,

हालांकि जल (प्रदूषण और प्रदूषण नियंत्रण) अधिनियम (1974) ने 1970 के दशक में उपचारित अपशिष्ट जल के निर्वहन को अनिवार्य कर दिया था। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी) और एमओईएफ एवं सीसी ने अपशिष्ट जल के लिए निर्वहन मानकों को लागू किया (देखें तालिका 14: सीपीसीबी और एमओईएफ एवं सीसी द्वारा निर्धारित अपशिष्ट जल निर्वहन मानक)। 2012 की राष्ट्रीय जल नीति निर्दिष्ट मानकों के साथ-साथ मीठे पानी के विकल्प के रूप में उपचारित अपशिष्ट जल को प्रोत्साहित करने एवं उपचार के बाद पुनर्चक्रण और पानी के पुनः उपयोग को बढ़ावा देती है। अपशिष्ट जल का पुनः उपयोग 2008 की राष्ट्रीय शहरी स्वच्छता नीति (NUSP), शहर के पर्यावरणीय लक्ष्यों को पूरा करने में एक महत्वपूर्ण कारक के रूप में काम करता है। NUSP शहरी विकास मंत्रालय द्वारा परिभाषित सेवा स्तर बेंचमार्क और हर शहर में अपशिष्ट जल के न्यूनतम 20 प्रतिशत पुनः उपयोग का सुझाव देता है। हालांकि, नीतियों के कार्यान्वयन के लिए विशिष्ट दिशानिर्देश सभी मामलों में गायब हैं। विशिष्ट मानकों और दिशानिर्देशों की अनुपस्थिति में, पूरे भारत में अपशिष्ट जल का पुनः उपयोग अनौपचारिक तरीके से सिंचाई के लिए किया जाता है, जिससे अक्सर नकारात्मक परिणाम भी मिलते हैं। देश के कई हिस्सों में, सरकारें स्थानीय किसानों को उपचारित या अनुपचारित सीवेज बेचकर राजस्व अर्जित करती हैं; ऐसे उद्योगों के भी कई उदाहरण हैं जो स्थानीय किसानों को अपना उपचारित अपशिष्ट बेच रहे हैं या दे रहे हैं।

सेंट्रल पब्लिक हेल्थ एण्ड इन्वाइरन्मेंटल इंजिनीयरिंग औरगनाइज़ेशन (सीपीएचईईओ), द्वारा उपयोग किए जाने लायक उपचारित अपशिष्ट जल के मानक प्रस्तुत किए गए थे *(तालिका 17 देखें: सीपीसीबी और एमओईएफ एवं सीसी द्वारा अपशिष्ट जल निर्वहन मानक और तालिका 18: सीपीएचईईओ द्वारा शहरी क्षेत्रों पर केंद्रित उपचारित अपशिष्ट जल के मानक)*। शहरी क्षेत्रों में उपचारित अपशिष्ट जल के उपयोग के लिए मानक निर्धारित किए गए थे और भारी धातुओं के लिए मानकों को छोड़ दिया गया था।

ग्रामीण क्षेत्रों में जल के पुनः उपयोग की कार्यक्रम की सफलता के लिए कुछ मुख्य पहलू है जैसे कि उपचारित जल के मानकों पर खरा उतरना, स्वास्थ्य एवं पर्यावरण की रक्षा और सामाजिक स्वीकृति।

तालिका 17: सीपीसीबी, एमओईएफ एवं सीसी और एनजीटी द्वारा निर्धारित अपशिष्ट जल निर्वहन मानक

पैरामीटर (पी एच के अलावा सारी इकाइयां मिग्रा/लीटर में, एफ सी/एम पी एन/100 मिली	सीपीसीबी के अनुसार मानक (अप्रैल 2015 को अद्यतन)	एमओईएफ एवं सीसी (राजपत्र अधिसूचना द्वारा संशोधित दिनांक अक्टूबर 2017)	एनजीटी के आदेश 2019 (मेगा और मेट्रोपौलिटन शहरों के लिए)
पी एच	6.5-9	6.5-9	-
बीओडी	<10	20-30	<10
केमिकल आक्सिजन डिमांड	<50	-	<50
सस्पेन्डेड सौलिड्स	<10	<50-100	<20
अमोनिकल नाइट्रोजन	<5	-	<10
फॉस्फेट	<2	-	<1
कुल नाइट्रोजन	<10	-	-
एफ सी (फीकल कोलीफॉर्म)	<100	<1000	मान्य < 230

स्रोतः एनजीटी 2019, एमओईएफसीसी 1986, 2015 और 2017

तालिका 18: सीपीएचईईओ द्वारा शहरी क्षेत्रों पर केंद्रित उपचारित अपशिष्ट जल के मानक

क्रम	पैरामीटर	शौचालय फ्लशिंग, बागवानी और अन्य गैर-पीने योग्य उपयोगों
1	टरबिडिटी	<2
2	सस्पेंडेड सौलिड्स	शून्य
3	कुल घुले हुए सौलिड्स	< 2-100 मिग्रा/लीटर
4	पी एच	6.5-8.3
5	न्यूनतम रेसीडयूल क्लोरीन	1 मिग्रा/लीटर
6	कुल जेल्डाल नाइट्रोजन	<10 मिग्रा/लीटर
7	बीओडी	<10 मिग्रा/लीटर
8	घुला फास्फोरस	<1 मिग्रा/लीटर
9	नाइट्रेट	<10 मिग्रा/लीटर
10	फीकल कोलीफॉर्म एमपीएन/100 मिली	शून्य

स्रोतः सीपीएचईईओ

राष्ट्रीय स्तर पर व्यापक मानकों और नीतिगत ढांचे की कमी एक औपचारिक बाजार, उपयुक्त प्रौद्योगिकी और स्थायी व्यापार/वित्तीय मॉडल के विकास में बड़ी बाधा है। केंद्र सरकार द्वारा व्यापक मानकों के अलावा, टैरिफ सेट करने और राष्ट्रीय जल नीति द्वारा सुझाए गए आवंटन और उपयोग की निगरानी के लिए स्थानीय वाटर यूजर्स अथॉरिटी (डब्ल्यूयूए), जिसमें विविध हितधारक शामिल हैं, स्थापित किए जा सकते हैं।

4.2 उपचारित अपशिष्ट जल का उपयोग

कृषि में अपशिष्ट जल का उपयोग एक सदियों पुरानी तकनीक है। ताजे पानी की कमी वाले स्थानों पर अपशिष्ट जल गैर-पीने योग्य प्रयोजनों के लिए पानी, के एक विश्वसनीय स्रोत के रूप में कार्य करता है। उपचारित अपशिष्ट जल की उच्च पोषक तत्व सामग्री इसे एक ऐसा बेहतर जल स्रोत बनाती है जो इनपुट लागत (यानी रासायनिक उर्वरकों) को कम करने में मदद कर सकती है।

लेकिन पैदा हो रहे अपशिष्ट जल की लगातार बदलती संरचना इसके उपचार को महत्वपूर्ण बनाती है। उचित उपचार के बिना सिंचाई में प्रयुक्त अपशिष्ट जल पौधों, मिट्टी और भूजल के लिए खतरनाक है। यह लंबे समय में भूजल संसाधनों की गुणवत्ता को प्रभावित करता है - अतिरिक्त पोषक तत्व और खारापन रिसकर प्लांट रूट जोन के नीचे जाएंगे और मिट्टी की संरचना को प्रभावित करेंगे *(तालिका 19 देखें: अनुपचारित अपशिष्ट जल के उपयोग के कारण कृषि पर संभावित प्रभाव)*।

तालिका 19: अनुपचारित अपशिष्ट जल के उपयोग के कारण कृषि पर संभावित प्रभाव

कन्टेनमेंट	पैरामीटर	प्रभाव
प्लांट न्यूट्रीएंट्स	एन,पी, के	अतिरिक्त एन के कारण प्लांट इंजूरी, फसल पकने में देरी, और किसानों को आर्थिक नुकसान हो सकता है; एन और पी की अत्यधिक मात्रा अवांछनीय पौधों की प्रजातियों के अत्यधिक विकास का कारण बन सकती है; नाइट्रोजन लीचिंग के कारण प्रतिकूल स्वास्थ्य और पर्यावरणीय प्रभावों के साथ भूजल प्रदूषण होता है
सस्पेन्डेड सौलिड्स	वाष्पशील यौगिक, निलंबित और तल पर बैठने योग्य ठोस	स्लज का जमाव होने के कारण एनारोबिक स्थिति बन जाती है, स्प्रिंकलर और अन्य कृषि उपकरण में फँसकर उन्हें बंद कर देता है
रोगाणु	वायरस, बैक्टीरिया, हेलमिनथेस, फीकल कोलीफॉर्म	संक्रामक रोग हो सकते हैं
जैविक पदार्थ	बीओडी, सीओडी	सतह पर के पानी में घुले आक्सिजन की मात्रा में कमी, सेप्टिक स्थितियों का विकास; अत्यधिक ह्यूमस बिल्ड-अप
स्थिर कार्बनिक यौगिक	फिनोल, कीटनाशक, क्लोरीनयुक्त हाइड्रोकार्बन	वातावरण में काफी देर रहते हैं, वातावरण के लिए हानिकारक
घुले हुए अकार्बनिक यौगिक	टीडीएस, ईसी, सोडियम, कैल्सियम मैग्नीशियम	खारापन एवं उससे संबंधित अन्य प्रतिकूल प्रभाव, पारगम्यता और मिट्टी की संरचना को प्रभावित करता है
भारी धातुएँ	कैडमियम, लेड, निकेल, जिंक, आर्सेनिक, पारा	पौधों में बायोएक्यूमलेशन, सिंचित मिट्टी में जमा हो जाते हैं, पौधों एवं पशुओं में जमा होने की वजह से मनुष्यों पर प्रतिकूल प्रभाव, स्वास्थ्य पर अन्य प्रभाव
अवशिष्ट क्लोरीन	मुक्त एवं कम्बाइन्ड क्लोरीन	लीफ - टिप बर्न, भूजल और सतह के जल का प्रदूषण

स्रोत: हुसैन।, एट अल। 2002. कृषि में अपशिष्ट जल का उपयोग: प्रभावों की समीक्षा और मूल्य निर्धारण प्रभावों में पद्धति संबंधी मुद्दों की समीक्षा। वर्किंग पेपर 37. कोलंबो, श्रीलंका: अंतर्राष्ट्रीय जल प्रबंधन संस्थान। (Https://www.iwmi.cgiar.org/Publications/Working_Papers/working/WOR37.pdf)

कृषि क्षेत्र में अपशिष्ट जल का उपयोग करने के लिए अपनाई जाने वाली उपचार तकनीक फसलों की प्रकृति, स्थानीय परिस्थितियों और नियामक ढांचे पर निर्भर करती है। यदि अपशिष्ट जल का पुनः उपयोग विशेष रूप से कृषि क्षेत्र के लिए किया जाता है, तो उपचार प्रणाली से जुड़ी लागत फसल के मूल्य, पानी की कमी का स्तर और सार्वजनिक स्वास्थ्य द्वारा निर्धारित होनी चाहिए। उपचारित अपशिष्ट जल का कृषि क्षेत्र में उपयोग के कई फायदे हैं, जिनमें जल संरक्षण (पुनर्चक्रण और भूजल पुनर्भरण द्वारा), मिट्टी के पोषक तत्वों का संरक्षण (रासायनिक उर्वरक की आवश्यकता को कम करना) इत्यादि शामिल हैं जिसके परिणामस्वरूप फसल की पैदावार और फसल घनत्व में वृद्धि होती है। उपचारित अपशिष्ट जल किसानों को गर्मी के मौसम में भी पानी का एक स्थायी स्रोत प्रदान करता है। संयुक्त राष्ट्र के खाद्य फूड एण्ड ऐग्रिकल्चर ऑर्गेनाइज़ेशन (एफएओ) ने उपचारित अपशिष्ट जल की गुणवत्ता से संबंधित दिशानिर्देश जारी किए हैं जिसका उपयोग सिंचाई के लिए किया जा सकता है *(देखें तालिका 20 : सिंचाई में उपयुक्त उपचारित अपशिष्ट जल की गुणवत्ता)*

तालिका 20: सिंचाई में उपयुक्त उपचारित अपशिष्ट जल की गुणवत्ता

पैरामीटर	सिंचाई विधि	इकाई	उपयोग पर प्रतिबंध की डिग्री		
			कोई नहीं	मामूली	कठोर
पीएच	कोई भी स्थानीय सामान्य श्रेणी की सिंचाई विधि		सामान्य श्रेणी 6.5-8 6.5-8		
खारापन (ईसी)	कोई स्थानीय सिंचाई विधि	dS/m	<0.7	0.7–3	> 3.0
टीडीएस	किसी भी स्थानीय सिंचाई विधि	mg/l	<450	450-2,000	> 2,000
टीएसएस	किसी भी स्थानीय सिंचाई विधि	mg/l	<50	50-100>	100
सोडयिम	स्प्रिंकलर सिंचाई	meq/l	<3	> 3	
सोडियम	सरफेस सिंचाई	meq/l	<3	3–9	> 9
क्लोराइड	स्प्रिंकलर सिंचाई	meq/l	<3	> 3	
क्लोराइड	सरफेस सिंचाई	meq/l	<4	4–10	> 10
क्लोरीन	कुल अवशिष्ट	mg/l	<1	1-5	> 5
बाइकार्बोनेट	कोई भी स्थानीय सिंचाई विधि	mg/l	<90	90-500	> 500
बोरॉन	कोई भी स्थानीय सिंचाई विधि	mg/l	<0.7	0.7–3	> 3
हाइड्रोजन सल्फाइड	कोई भी स्थानीय सिंचाई विधि	mg/l	<0.5	0.5-2.0	> 2
आयरन	ड्रिप सिंचाई	mg/l	<0.1	0.1–1.5	> 1.5
मैंगनीज	ड्रिप सिंचाई	mg/l	<0.1	0.1–1.5	> 1.5
कुल नाइट्रोजन	कोई भी स्थानीय सिंचाई विधि	mg/l	< 5	5-30	> 30

स्रोतः तंजी केके, किलेन नेकां (2002)। कृषि जल निकास और अर्ध शुष्क क्षेत्रों में जल गुणवत्ता प्रबंधन। रोम, खाद्य और कृषि संगठन यूनाइटेड नेशन (FAO इरिगेशन एंड ड्रेनेज पेपर नंबर 61)

कृषि क्षेत्र के अलावा, उपचारित अपशिष्ट जल जलीय कृषि और मछली पालन के लिए भी एक संभावित स्रोत हो सकता है। उदाहरण के लिए, पूर्वी कोलकाता सीवेज फिशरीज़ दुनिया में सबसे बड़ी अपशिष्ट जल उपयोग प्रणाली है[16] लेकिन यहां के अपशिष्ट जल को प्राकृतिक रूप से सूर्य के प्रकाश के संपर्क में लाया जाता है। हालांकि सूर्य के प्रकाश के संपर्क में आना एक अच्छी बात है, लेकिन अक्सर अपशिष्ट जल में भारी धातु और कीटनाशक मौजूद होते हैं जिससे एक्वाकल्चर या मछलीपालन में जैवसक्रियता हो सकती है। इसलिए, किन्ही भी जलीय कृषि गतिविधियों को शुरू करने से पहले उचित उपचार की आवश्यकता होती है। अध्ययन से पता चलता है कि एक्वाकल्चर के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले अपशिष्ट जल से टिलैपिया मछली की संख्या में भारी वृद्धि होती है।[17] मछली की प्रजातियों की एक विस्तृत श्रृंखला है जिसे उपचारित अपशिष्ट जल वाले जलीय कृषि तालाबों में पालने के लिए सबसे उपयुक्त माना जाता है। इसमें कॉमन कार्प, भारतीय कार्प्स, चीनी सिल्वर कार्प, ग्रास कार्प, क्रूसियन कार्प, टिलापिया, और क्रूज़ कार्प शामिल हैं।

बॉक्स 15: दक्षिणी इटली में उपचारित अपशिष्ट जल के उपयोग का फसल की उपज पर प्रभाव

भूमध्यसागरीय क्षेत्रों के देशों के लिए, जहां अक्सर सूखा पड़ता है, फसल की सिंचाई के लिए उपचारित अपशिष्ट जल का उपयोग सबसे अच्छा विकल्प है। सिंचाई के लिए भूजल के उपयोग से पहले से ही गिरते भूजल स्तर में और गिरावट आती है।[18]

दक्षिणी इटली (अपुलिया क्षेत्र) में 2016-18 में किए गए एक अध्ययन ने मिट्टी के गुणों और फसलों की उपज पर उपचारित अपशिष्ट जल से की गई सिंचाई के प्रभाव का मूल्यांकन किया। उपचारित अपशिष्ट जल का उपयोग टमाटर और ब्रोकोली की सिंचाई के लिए किया जाता था, जो एक के बाद एक लगाई जाती थी। सिंचित मिट्टी, पौधों और फसल उत्पादों का मुख्य भौतिक रासायनिक विशेषताओं और मल संकेतकों के लिए विश्लेषण किया गया था।

अध्ययन के परिणाम से पता चला है कि उपचारित अपशिष्ट जल द्वारा सिंचाई से टमाटर और ब्रोकोली फसलों की उपज और उनके गुणात्मक पहलू प्रभावित नहीं हुए हैं। इसके अलावा, मिट्टी, पौधे या फसल उत्पाद के किसी भी नमूने से ई कोलाई या मल कोलीफॉर्म नहीं मिला, जो शायद फिल्टर सामग्री से गुजरने के दौरान उनके तेजी से मरने के कारण था।

ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपयोग से पानी और पौधे के बीच निकट संपर्क से बचा जा सकता है और यह भी एक कारण हो सकता है। इस अध्ययन में लागू शर्तों के अनुसार, सिंचाई के लिए उपचारित अपशिष्ट जल के पुनः उपयोग को भूमध्यसागरीय क्षेत्र में कृषि जल की कमी से निपटने का एक प्रभावी तरीका माना जा सकता है।

स्रोतः सीएसई द्वारा संकलित

बॉक्स 16: इन्द्रधनुष केंद्र, पुणे, महाराष्ट्र में अपशिष्ट जल का उपचार और पुनः उपयोग

महाराष्ट्र के पुणे में इंद्रधनुष पर्यावरण शिक्षा और नागरिकता केंद्र के साथ-साथ बहती एक धारा के लिए एक अपशिष्ट उपचार प्रणाली स्थापित की गई थी। निर्माण 2015 में शुरू हुआ था और परियोजना 2016 में चालू हुई। परियोजना में लगभग 250 लोगों की आबादी शामिल है। इस ट्रीटमेंट प्लांट की क्षमता 50 केएलडी है। अपशिष्ट जल को शहर का घरेलू अपशिष्ट जल ले जाने वाली धारा से उठाया जाता है। इस परियोजना में कुल निवेश 40,00,000 रुपये था।

इको फिलटरेशन बैंक (EFB) तकनीक, जो एक होरिजोन्टल फिल्टरेशन तकनीक है; को मुख्य प्रौद्योगिकी के रूप में प्रस्तावित किया गया था। इसमें एक स्क्रीन, इंटेक वेल, सब-सर्फेस बायोफिल्टर (एक प्रकार का कंस्ट्रक्टेड वेटलैंड) और एक उपचारित पानी का तालाब शामिल है। धारा से लगभग 50 घन मीटर/दिन अपशिष्ट जल निकालकर उसे उपसतह बायोफ़िल्टर में उपचारित किया गया ताकि लगभग 40 m3/दिन साफ पानी मिल सके जो बागवानी और शौचालय को फ्लश करने के उपयोग में आएगा।

उपचारित जल (40 घन मीटर/दिन) को एक पानी की टंकी (60 के एलडी क्षमता) में संग्रहित किया जाता है और इसका उपयोग ज्यादातर बागवानी के लिए किया जाता है। बचे हुए पानी का उपयोग फ्लश के लिए किया जाता है। इंद्रधनुष केंद्र के सामने की हरियाली और केंद्र के साथ लगे सचिन तेंदुलकर जॉगिंग ट्रैक, को इस टैंक से उपचारित अपशिष्ट जल के माध्यम से ही सींचा गया था। इसमें क्रमशः 12 घन मीटर और 15 घन मीटर का इस्तेमाल हुआ। शेष 10-15 घन मीटर/दिन उपचारित पानी का उपयोग इंद्रधनुष भवन से सटे क्षेत्र में टॉयलेट फ्लशिंग के लिए किया जाता है। इस प्रकार यह प्रणाली दिनभर में 40 घन मीटर पानी बचाती है।

लागत अर्थशास्त्र बताता है कि मौजूदा परिस्थितियों में मीठे पानी की वर्तमान लागत 11,800 रुपये/दिन प्रति 50 घन मीटर है और 50 घन मीटर गैर पीने योग्य पुनः नवीनीकरण पानी उपचारित करने की लागत 800 रुपये/दिन है। इसलिए, फ्लशिंग और बागवानी के पानी को मिलाकर शुद्ध बचत 11,000 रुपये/दिन होगी। यह 50 घन मीटर/दिन क्षमता वाले अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र से प्रति वर्ष 40,00,000 रुपये की बचत सुनिश्चित करेगा।

जानकारी के लिए संपर्क करें:

पल्लवी पाटिल, पर्यावरण कार्यकारी
सृष्टि इको-रिसर्च इंस्टीट्यूट (SERI) B-106, देवगिरी
ऑप. पी.एल. देशपांडे गार्डन, गणेश माला के पास
सिंहगढ़ रोड, पुणे, महाराष्ट्र
फोन नंबरः +020 24253773

ईमेलः seriecotech@yahoo.co.in; contact@seriecotech.com

स्रोतः *https://www.susana.org/_resources/documents/default/3-2436-7-1454944035.pdf*

अध्याय 5

उपचारित फीकल स्लज का पुनः उपयोग

मुख्य बिन्दु

- जहां उपयुक्त तकनीकों का पालन नहीं किया जाता है, वहां ऑन साइट सैनिटेशन व्यवस्था अनुपचारित या आंशिक रूप से उपचारित स्लज पैदा करती है।
- अनुपचारित या आंशिक रूप से उपचारित स्लज सही तरीके से निपटान न करने पर मिट्टी, भूजल और सतह के पानी को दूषित कर सकता है, लेकिन जब उपचारित किया जाता है तो इससे जैविक खाद का उत्पादन किया जा सकता है।
- ऐसे कई उदाहरण हैं जहां विभिन्न तरीकों से उपचारित फीकल स्लज को खाद के रूप में इस्तेमाल किया जाता है।
- भारत में कानून और निगरानी तंत्र की अनुपस्थिति के कारण, हमें इस क्षेत्र की जितनी समझ होनी चाहिए थी उतनी नहीं है।
- हमारे देश में उपचारित स्लज के कृषि क्षेत्र में उपयोग के लिए कोई दिशानिर्देश या विनिर्देश नहीं हैं। एक दिशानिर्देश के सबसे नजदीक जो चीज है वह है फर्टिलाइज़र (नियंत्रण) आदेश 1985 है, जिसका आमतौर पर अनुसरण किया जाता है।[19]

विकासशील देशों में, ऑन साइट सैनिटेशन सुविधाएं (ट्विन पिट शौचालय, सेप्टिक टैंक, इकोसैन, बायोडाइजेस्टर शौचालय आदि) स्थायी स्वच्छता प्राप्त करने में मदद करने के लिए हैं (अध्याय 2 देखें)। लेकिन जहां उपयुक्त डिजाइन विनिर्देशों का पालन नहीं किया जाता है, वहां ऑन साइट सैनिटेशन प्रणालियां मलमूत्र के संचय का एक स्थान बन जाती हैं ।इसके उपरांत, समय समय पर सफाई और अर्ध-उपचारित या अनुपचारित फीकल स्लज के निपटान या उपचार की आवश्यकता होती है। यह आंशिक रूप से विघटित या अपचित मलमूत्र पदार्थ पोषक तत्वों से भरपूर होता है और इसमें काफी अधिक मात्रा में कार्बनिक पदार्थ होते हैं, जो कृषि उत्पादन के लिए जैविक खाद के रूप में कार्य करते हैं *(देखें तालिका 21: उष्णकटिबंधीय देशों में फीकल स्लज की विशेषताएँ)।*

तालिका 21: उष्णकटिबंधीय देशों में फीकल स्लज की विशेषताएँ

पैरामीटर	टाइप ए उच्च शक्ति	टाइप बी निम्न शक्ति
विशेषताएँ	अत्यधिक कॉनसेन्टरेटेड, ज्यादातर ताजा फीकल स्लज केवल दिनों या हफ्तों के लिए संग्रहीत	कम कॉनसेन्टरेटेड फीकल स्लज, आमतौर पर कई वर्षों के लिए संग्रहीत; टाइप ए की तुलना में अधिक स्थिर
सीओडी मिग्रा/लीटर	20-50000	< 15,000
सीओडी/बीओडी	5 :1 से 10 : 1	5:1 to 10:1
NH4 मिग्रा/लीटर	2-5000	< 1,000
टीएस मिग्रा/लीटर	3.5 %	< 3%
एसएस मिग्रा/लीटर	30,000	7,000 लगभग
हेलमिंथ अंडों की संख्या	20–60,000	4,000 लगभग

स्रोतः स्ट्रॉस, एम।, लारमी, एस.ए. (1997)। साइट पर स्वच्छता से कीचड़ का उपचार-कम लागत वाले विकल्प। जल विज्ञान और प्रौद्योगिकी 35 (6) p.129–36।

उच्च पोषक क्षमता होने के बावजूद, संक्रामक सूक्ष्मजीवों, विषाक्त धातुओं और रसायनों की उच्च सांद्रता के कारण फीकल स्लज स्वीकार्य नहीं हो सकती है। फीकल स्लज में रोगाणुओं के जीवित रहने का समय भिन्न भिन्न होता है । *(तालिका 22 देखें: विभिन्न वातावरणों में फीकल स्लज में रोगाणुओं की उत्तरजीविता)* ।फीकल स्लज के लंबे शैल्फ लाइफ के कारण, यह मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए अन्य ऑन साइट सैनिटेशन प्रणालियों की तुलना में अधिक नुकसान पहुंचाता है। इसलिए फीकल स्लज का उचित उपचार इसके पुनः उपयोग की पहली शर्त है।

तालिका 22: विभिन्न वातावरणों में फीकल स्लज में रोगाणुओं की उत्तरजीविता

रोगाणु का प्रकार	दिनों में उत्तरजीविता (ब्रैकेट में मान दिखाता है जीवित रहने का समय)
एन्टेरोवायरस	< 100 (< 20)
फीकल कौलीफॉर्म	< 90 (< 50)
सालमनेला एसपीपी	< 60 (< 30)
शिगेला एसपीपी	< 30 (< 10)
विब्रियो कॉलेरा	< 30 (< 5)
एन्टमीबाहिस्टोलिटिका सिस्ट	< 30 (< 15)
ऐसकेरिस - लूमबरिओसिडीज़ के अंडे	कई महीने

स्रोतः फ़ेचेम, आर.जी., ब्रैडले, डी.जे., गारलिक, एच।, मारा, डी.डी. (1983)। स्वच्छता और रोग। मलत्याग और अपशिष्ट प्रबंधन के स्वास्थ्य पहलू। विश्व जल आपूर्ति और स्वच्छता में बैंक अध्ययन। जॉन विले एंड संस। न्यूयॉर्क।

फीकल स्लज अर्ध तरल होता है और इसमें निलंबित, कोलाइडल और घुले हुए कार्बनिक और अकार्बनिक पदार्थ होते हैं। फीकल स्लज के सामान्य उपचार में ठोस और तरल का अलगाव शामिल है। यह फीकल स्लज की कुल मात्रा को कम करता है और इसमें जैविक उपचार या ऊष्मा उपचार (सुखाने और भस्मीकरण) का उपयोग किया जाता है। वैक्यूम निस्पंदन, दबाव निस्पंदन, बेल्ट प्रेस फिल्टर आदि का उपयोग स्लज की नमी निकालने के लिए किया जाता है । उपचारित फीकल स्लज की प्रकृति इसकी उत्पत्ति, उम्र, और उपचार प्रक्रिया पर निर्भर है ।

5.1 फीकल स्लज के पुनः प्रयोग से संबंधित नियम

भारत में फीकल स्लज प्रबंधन तेजी से होते शहरीकरण और आर्थिक विकास के कारण एक बड़ी चुनौती है। स्लज प्रबंधन - खतरनाक कचरे के प्रबंधन के रूप में वर्गीकृत - नगरपालिका ठोस अपशिष्ट (MSW) हैंडलिंग नियम, 2000 द्वारा शासित है, और शहरी क्षेत्रों तक सीमित है। हालांकि सेप्टिक टैंक स्लज इन, नियमों में शामिल है, लेकिन फीकल स्लज के लिए कोई विनिर्देश नहीं हैं।

किसी भी निगरानी तंत्रऔर कानून की अनुपस्थिति के कारण फीकल स्लज प्रबंधन अशक्त एवं पुराना हो गया है। यह वर्तमान में एक अनधिकृत क्षेत्र है और यहाँ अत्यधिक प्रतिकूल और अस्वच्छ परिस्थितियों में काम होता है। निजी वाहनों द्वारा घरों से संग्रह करने के बाद फीकल स्लज का निपटान खुले क्षेत्रों, जलाशयों या वन क्षेत्रों में किया जाता है, जिससे गंभीर स्वास्थ्य और पर्यावरणीय समस्याएँ होती है। जब तक तकनीकी-आर्थिक रूप से व्यवहार्य विकल्प विकसित नहीं किए जाते हैं, सीवेज स्लज का प्रबंधन पर्यावरण प्रबंधन के लिए एक कठिन कार्य होगा।

5.2 उपचारित फीकल स्लज का पुनः प्रयोग

फीकल स्लज के पुनः उपयोग में सार्वजनिक स्वास्थ्य सबसे महत्वपूर्ण चिंता का विषय है क्योंकि इसके पुनः : उपयोग की सुरक्षा से जुड़े गुणवत्ता के मुद्दे अस्पष्ट हैं। उपचारित फीकल स्लज के पुनः उपयोग के स्वीकार्य स्वास्थ्य जोखिमों को हल करने में या रही कठिनाई पर पूरी दुनिया में बहस चल रही है। परंपरागत ज्ञान यह कहता है कि फीकल स्लज का उपयोग मिट्टी के कंडीशनर और उर्वरक के रूप में किया जा सकता है। हालांकि, इसकी हैंडलिंग, परिवहन और गंध के संबंध में चिंताएं बनी हुई हैं क्योंकि फीकल स्लज का खुले में निपटान सार्वजनिक स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए खतरा है। हालांकि, अध्ययनों से पता चलता है कि कच्चे फीकल स्लज को जैव ईंधन के उत्पादन के लिए प्रभावी रूप से उपयोग किया जा सकता है।

सुल्तान कबूस यूनिवर्सिटी (ओमान) का एक अध्ययन यह पुष्टि करता है कि फीकल स्लज बायोएथेनॉल और बायोडीजल उत्पादन के लिए उत्कृष्ट फीडस्टॉक है और गाय के गोबर की तुलना में अधिक बायोमेथेन का उत्पादन करता है।[20]

पर्याप्त उपचार के बाद, फीकल स्लज का भौतिक, रासायनिक और जैविक मापदंडों के अनुसार विश्लेषण किया जाना चाहिए। नमूना संग्रह के लिए, निम्नलिखित उपायों और सावधानियों को अपनाना चाहिएः नमूने ऐसी जगह से जाएँ जहां वे बारिश या सूरज के संपर्क में न आयें ; प्रतिनिधि नमूना लेने के लिए उपयुक्त साधनों द्वारा सामग्रियों को यथासंभव अच्छी तरह से मिलाया जाना चाहिए ; और नमूने को एक उपयुक्त, साफ, सूखे और वायुरोधी गिलास में रखा जाना चाहिए, या लगभग 400 ग्राम क्षमता की पॉलीथीन की बोतल में या मोटी गेज वाले पॉलिथीन बैग में रखा जाना चाहिए।

बॉक्स 17: बैंकॉक में संसाधन के रूप में फीकल स्लज का उपयोग करने की देशव्यापी पहल

बैंकॉक, थाईलैंड, एक बड़ा महानगरीय क्षेत्र है, जिसकी आबादी 2030 तक 7 मिलियन तक पहुंचने की संभावना है। शहर के शहरीकरण की उच्च दर प्रदूषण की चुनौती से निपटने के लिए आवश्यक है।

थाईलैंड की कृषि-आधारित अर्थव्यवस्था में, फीकल स्लज को एक मूल्यवान संसाधन माना जाता है। किसान, व्यवसायी, सरकार और स्थानीय शोधकर्ता इसके महत्व को अच्छी तरह से पहचानते हैं और इसे उर्वरक के रूप में पुनः उपयोग के लिए उपचारित किया जाता है। यहाँ की 60 प्रतिशत से अधिक आबादी कृषि में संलग्न है और कृषि निर्यात कुल निर्यात का 60 प्रतिशत से अधिक है। बैंकाक, हालांकि बहुत शहरीकृत है लेकिन शहर में 21,000 किमी स्क्वायर का कुल कृषि क्षेत्र है जो कि बैंकॉक मेट्रोपॉलिटन क्षेत्र का लगभग 14 प्रतिशत है।

फीकल स्लज के पुनः उपयोग की गतिविधियाँ दो मुख्य राष्ट्रीय कार्यक्रमों, राष्ट्रीय आर्थिक और सामाजिक विकास (पंचवर्षीय योजनाएँ) और राष्ट्रीय सीवरेज विकास 32 वर्ष योजना (2010-2041) द्वारा बनाई गई हैं। प्राकृतिक संसाधन एवं पर्यावरण नीति और योजना (ONEP) कार्यालय पर्यावरण नीति और कार्यक्रमों की स्थापना करता है और राष्ट्रीय स्तर पर सीवरेज परियोजनाओं की प्राथमिकता की जाँच करता है।

बैंकाक मेट्रोपॉलिटन एडमिनिस्ट्रेशन (BMA) की रणनीति है कि शहर के सार्वजनिक पार्कों, आसपास के हरे-भरे क्षेत्रों और खेत में उर्वरक के रूप में उपयोग किए जाने हेतु फीकल स्लज को इकट्ठा किया जाए। इसका उद्देश्य 12 अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों से मिलने वाले सूखे स्लज और चावल के भूसे के मिश्रण से खाद का उत्पादन करना है। उपचारित स्लज और कंपोस्ट स्लज, दोनों का उपयोग अपशिष्ट उपचार में वृद्धि को संतुलित करने और उर्वरकों की स्थानीय मांग को पूरा करने के लिए बढ़ता है। वर्तमान उपयोग को देखते हुए, यह अनुमान है कि खाद की वार्षिक उत्पादन क्षमता को 2030 तक उर्वरकों (12,000 घन मीटर अनुमानित) की वार्षिक मांग को पूरा करने के लिए बढ़ाया जाएगा।

स्रोतः https://www.iwa-network.org/wp-content/uploads/2018/02/OFID-Wastewater-report-2018.pdf

विश्लेषण किए जाने के बाद, निम्नलिखित सुझाव दिए जा सकते हैं : बॉयलर ईंधन के रूप में स्लज का उपयोग, जैविक उर्वरक, खाद या वर्मीकम्पोस्ट, और मिट्टी कंडीशनर के रूप में उपयोग। हालांकि सबसे महत्वपूर्ण फीकल स्लज का खाद के रूप में इस्तेमाल है।

यद्यपि उपचारित फीकल स्लज का जैविक खाद के रूप में के उपयोग के लिए भारत सरकार की ओर से कोई दिशानिर्देश नहीं हैं, लेकिन उर्वरक (नियंत्रण) आदेश, 1985 के विनिर्देशों को मार्गदर्शक दस्तावेज के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है (तालिका 23 देखेंः जैविक उर्वरकों के विनिर्देश)। सिटी कंपोस्ट को पारंपरिक कंपोस्टिंग विधि (विंडरो) के उपयोग से बायोडिग्रेडेबल म्युनिसिपल सॉलिड वेस्ट से तैयार किया जाता है जबकि वर्मीकम्पोस्टिंग में खाद निर्माण को सुविधाजनक बनाने के लिए केचुओं का उपयोग होता है। रासायनिक उर्वरकों के दीर्घकालिक उपयोग के कारण खराब हो गई मिट्टी को उपचारित फीकल स्लज के माध्यम से पुनः जीवित किया जा सकता है। फीकल स्लज से निर्मित खाद, प्रचुर मात्रा में पोषक तत्व, मिट्टी कार्बनिक पदार्थ, उचित पीएच और उच्च जल धारण क्षमता प्रदान करके पौधों एवं वनस्पतियो को पोषण दे सकती हैं। फीकल स्लज में क्षारीयता के परिणामस्वरूप पीएच-बफरिंग क्षमता होती है, जो अम्लीय मिट्टी को पुनः खेती योग्य बनाती है।

दक्षिण अफ्रीका के थेक्विनी म्युनिसिपैलिटी (डरबन शहर) में, LaDePa- या लेट्रिन डिहाइड्रेशन पाश्चराइजेशन-मशीन का उपयोग विघटित मल के उपयोग को कृषि में लोकप्रिय बनाने के लिए किया गया था। मशीन सिंगल -पिट शौचालयों से एकत्रित फीकल स्लज के उपचार में मदद करती है। पहले

मल की छोटी छोटी गोलियां बना ली जाती हैं जिनका इन्फ्रारेड रेडिएशन से उपचार किया जाता है। अंतिम उत्पाद सूखे और पास्चुरीकृत गोलियों के रूप में होता है जो रोगाणुओं से मुक्त होते हैं और कृषि में उपयोग के लिए आसानी से उपलब्ध हैं।

तालिका 23 : जैविक उर्वरकों के विनिर्देश

	सिटी कंपोस्ट एवं वर्मी कंपोस्ट
नमी	15-25
रंग	गहरा भूरा अथवा काला
गंध	कोई दुर्गंध नहीं
आकार	न्यूनतम 90 प्रतिशत सामग्री 4 मिमी आईएस छलनी से गुजरनी चाहिए
बल्क डेंसीटी	<1
कुल जैविक कार्बन (वज़न का प्रतिशत, न्यूनतम)	12
कुल नाइट्रोजन (वज़न का प्रतिशत, न्यूनतम)	0.8
कुल फ़ौस्फेट (वज़न का प्रतिशत, न्यूनतम)	0.4
कुल पोटाश (वज़न का प्रतिशत, न्यूनतम)	0.4
कार्बन नाइट्रोजन अनुपात	<20
पी एच	6.5-7.5
कन्डक्टविटी	4
रोगाणु (फीकल कोलीफॉर्म, सालमनेला एवं ई कोलाई)	शून्य
भारी धातुएँ (मिग्रा/किग्रा) उच्चतम लिमिट	
आर्सेनिक	10
कैडमियम	5
क्रोमियम	50
कापर	300
पारा	0.15
निकेल	50
सीसा	100
जिंक	1000

स्रोतः *http://krishi.bih.nic.in/Acts-Rules/Fert_Order_1985.pdf*

बॉक्स 18: उपचारित फीकल स्लज का घाना में इस्तेमाल

घाना के पेरी- अर्बन क्षेत्रों में जैविक उर्वरक के रूप में उपचारित फीकल स्लज का उपयोग कर रहे किसानों की धारणा का मूल्यांकन करने के लिए एक अध्ययन किया गया। इसका मुख्य उद्देश्य था कृषि प्रथाओं और इस्तेमाल किए गए उर्वरक के प्रकारों की जांच करना, फीकल स्लज खाद के उपयोग पर किसानों के ज्ञान का आंकलन करना, और फीकल स्लज खाद से संबंधित सामाजिक और स्वास्थ्य मुद्दों का पता लगाना।

रैंडम सैंपलिंग का उपयोग करते हुए आशांति क्षेत्र (घाना में) के दो जिलों से तीन समुदायों के कुल 150 किसानों को चुना गया था। प्रत्येक किसान से अर्ध-संरचित प्रश्नावली के माध्यम से डेटा एकत्र किया गया। सर्वेक्षण में हिस्सा लेनेवाले सभी किसानों ने अपने खेतों पर जैविक या अकार्बनिक खाद का प्रयोग किया था। अध्ययन के परिणामों से पता चला है कि 28 और 51 प्रतिशत किसानों ने क्रमशः जैविक और अकार्बनिक उर्वरकों का उपयोग किया, जबकि 21 प्रतिशत किसानों ने जैविक और अकार्बनिक दोनों किस्म के उर्वरकों का उपयोग किया। केवल 34 प्रतिशत किसानों को पता था कि फीकल स्लज उर्वरक का एक उपयोगी स्रोत है, और केवल 4 प्रतिशत ने अपने खेतों में खाद के रूप में इसका इस्तेमाल किया।

अधिकांश किसानों ने खाद के रूप में फीकल स्लज के उपयोग के प्रति नकारात्मक रवैया अपनाया था लेकिन उसका मुख्य कारण खाद के रूप में फीकल स्लज के उपयोग से जुड़े स्वास्थ्य जोखिम नहीं थे। इसके उलट, फीकल स्लज को एक बेकार उत्पाद माना जाता था जिसका उपयोग नहीं हो सकता। इस अध्ययन में यह भी बताया गया है कि जिन किसानों ने जैविक खाद के रूप में फीकल स्लज खाद का प्रयोग किया था, उनकी पैदावार में वृद्धि तो हुई ही, साथ ही साथ उन्होंने फीकल स्लज के गलत निपटान से होने वाली स्वास्थ्य समस्याओं को कम करने में भी भूमिका निभाई।

स्रोतः अप्पिया - एफ़ाह, ई। एट अल।, 2015। फ़ेकल कीचड़ खाद और इसके उपयोग पर पेरी-शहरी किसानों की धारणाः घाना के अशांति क्षेत्र में तीन पेरी-शहरी समुदायों का एक केस स्टडी। खाद विज्ञान और उपयोग 23, 4।

अध्याय 6

फीकल स्लज और अपशिष्ट जल के ससटेनेबल प्रबंधन के लिए सुगठित नीति और संरचनाएँ

मुख्य बिन्दु

- अपशिष्ट जल और फीकल स्लज प्रबंधन क्षेत्र को नियमन, निवेश, संचार रणनीतियों और उपयुक्त प्रौद्योगिकियों के बारे में उचित ज्ञान की कमी के कारण समस्याओं का सामना करना पड़ता है।
- उपयोगकर्ताओं, सरकारी संस्थानों और निजी क्षेत्र के लिए क्षमता निर्माण और जागरूकता गतिविधियां न केवल मल के उपचार के लिए उपलब्ध तकनीकों पर की जानी चाहिए बल्कि पिटों और सेप्टिक टैंकों को खाली करने, स्लज के संग्रहण, परिवहन, उपचार और फीकल स्लज एवं अपशिष्ट जल के निपटान पर भी होनी चाहिए।
- सीएसओ/गैर-सरकारी संगठनों, समुदायों और कारीगरों को उपचारित स्लज और अपशिष्ट जल के सुरक्षा मानकों के बारे में पता होना चाहिए, ताकि वे उन्हें अपने खेतों में या किसी अन्य उद्देश्य के लिए सुरक्षित तरीके से उपयोग करें।
- जिला पंचायत को सुरक्षा मापदण्ड (स्लज के संग्रहण और परिवहन के दौरान), वाहन के डिजाइन, डिस्लजिंग प्रक्रिया, सुरक्षा गियर और उपचार संयंत्रों तक स्लज के सुरक्षित परिवहन इत्यादि का प्रशिक्षण देना चाहिए।
- यह अध्याय उपचार संयंत्रों तक अनुपचारित स्लज के परिवहन और कन्टेनमेंट के लिए एक कानूनी ढांचा प्रस्तावित करता है।
- यह सेफ सैनिटेशन, विशेष रूप से फीकल स्लज प्रबंधन और इसके पुनः उपयोग के विकल्पों को बदलने की दिशा में उठाए जा सकने वाले कदमों पर चर्चा करता है।
- प्रस्तावित संचार रणनीतियों में हितधारकों की भूमिकाओं और जिम्मेदारियों का वर्णन किया गया है।

यह समझने की आवश्यकता है कि खुले में शौच मुक्त समाज की ओर बढ़ने का मतलब केवल शौचालय का निर्माण नहीं है। सुरक्षित कन्टेनमेंट से लेकर विघटित मल के फिर से उपयोग तक, इस स्वच्छता श्रृंखला की पूरी प्रक्रिया पर विचार किया जाना चाहिए। मलमूत्र का प्रबंधन किसी भी पिट या सेप्टिक टैंक के निर्माण तक सीमित नहीं है। स्लज को तकनीकी मार्गदर्शन के साथ पिटों और सेप्टिक टैंकों से खाली किया जाना चाहिए और अनुपचारित स्लज को उपचार संयंत्रों तक पहुंचाया जाना चाहिए। पुनः उपयोग या सुरक्षित निपटान के विकल्प भी उपलब्ध होने चाहिए।

अपशिष्ट जल (ग्रे और ब्लैक) और फीकल स्लज प्रबंधन के क्षेत्र में कुछ चुनौतियाँ हैं :

(i) उचित कानून और नियम की कमी,
(ii) बुनियादी ढांचे में निवेश की कमी,
(iii) कुशल प्रौद्योगिकियों का उपयोग, और
(iv) निगरानी और संचार रणनीतियों की कमी।

भारत में ग्रामीण क्षेत्रों में फीकल स्लज और ग्रे- और ब्लैक वाटर के प्रबंधन के क्षेत्र में बहुत कुछ नहीं किया गया है; SBM (2.0) के नए चरण में इसपर ध्यान दिया जाएगा। मुख्य बाधा इस क्षेत्र में हितधारकों की कम क्षमता हो सकती है। उपयोगकर्ताओं, सरकारी संस्थानों और निजी क्षेत्र के लिए क्षमता निर्माण और जागरूकता गतिविधियां न केवल मल के उपचार के लिए उपलब्ध तकनीकों पर की जानी चाहिए बल्कि पिटों और सेप्टिक टैंकों को खाली करने, स्लज के संग्रहण, परिवहन, उपचार और फीकल स्लज एवं अपशिष्ट जल के निपटान पर भी होनी चाहिए। सेप्टिक टैंक और डुअल पिटों/हवादार सुधरे हुए पिटों के डिजाइन के बारे में सरकारी प्रतिनिधियों और निजी हितधारकों को शिक्षित करना, क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का हिस्सा होना चाहिए। सूचना शिक्षा संचार गतिविधियों के तहत सुरक्षा मानकों के बारे में सीएसओ/गैर-सरकारी संगठनों, समुदायों, स्वयं सहायता समूहों और कारीगरों को जागरूक करना भी महत्वपूर्ण है। जिला पंचायत को सेवा प्रदाताओं को सुरक्षा मापदंडों (स्लज के संग्रहण और परिवहन के दौरान), वाहन के डिजाइन, डिस्लजिंग प्रक्रिया, सुरक्षा गियर और उपचार संयंत्रों तक स्लज के सुरक्षित परिवहन इत्यादि का प्रशिक्षण देना चाहिए। राज्य और पंचायती राज संस्थान (पीआरआई) के अधिकारियों को विकेन्द्रीकृत ग्रे- और ब्लैक वाटर प्रबंधन पर मॉडल परियोजनाओं के कार्यान्वयन में प्रशिक्षित किया जाना चाहिए। फीकल स्लज प्रबंधन, उपचार और विभिन्न पुनः उपयोग विकल्प (उपचारित स्लज के) घटकों को चल रहे क्षमता-निर्माण कार्यक्रमों में एकीकृत किया जाना चाहिए। राज्य स्तर पर, राजकोषीय नीतियों और बजट में महिलाओं, किशोरियों और ट्रांसजेंडरों की विशिष्ट आवश्यकताओं को संबोधित करना चाहिए।

6.1 फीकल स्लज के ऑन साइट कन्टेनमेंट और परिवहन के लिए कानूनी प्रावधान

यह खंड फीकल स्लज के ऑन-साइट कन्टेनमेंट और परिवहन के लिए एक विनियम दिशानिर्देश रूपरेखा कैसे सेट करें, उसका विवरण देता है। निम्नलिखित बिंदु परिभाषित हैंः

- सैनिटेशन वैल्यू चेन के प्रत्येक चरण- प्रणाली का डिजाइन, संचालन और रखरखाव - को अच्छी तरह से परिभाषित किया जाना चाहिए,
- अस्वच्छ शौचालयों को रेट्रोफिट किया जाना चाहिए
- रेट्रोफिटिंग के लिए समुदायों को प्रोत्साहन दिया जाना चाहिए,
- निजी सेवा प्रदाताओं को लाइसेंस जारी किए जाएं, और
- स्वच्छता सेवाओं को प्रोत्साहन प्रदान किया जाना चाहिए, और सेवा प्रदाताओं को नियमों के उल्लंघन पर दंड देना चाहिए।

A. इसके लिए जिम्मेदार कौन होगा? जिला पंचायत, हितधारकों की भूमिकाओं और जिम्मेदारियों को परिभाषित करने, संस्थागत ढांचे को विकसित करने और फीकल स्लज (और अपशिष्ट जल) प्रबंधन के उप-कानून को लागू करने के प्रभारी होंगे।

B: ये नियम कहाँ लागू होंगे? इन्हें ग्रामीण और छोटे शहरों के लिए डिज़ाइन किया गया है, दोनों को डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन द्वारा ग्रामीण के रूप में वर्गीकृत किया गया है। इसके अलावा, इनका ध्यान मुख्यतः ऑन साइट सैनिटेशन पर होगा।

C. इस विनियमन के तहत प्रस्तावित गतिविधियाँः

- *अस्वच्छ शौचालयों की रेटरोफिटिंग या पुनः निर्माणः* डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन का मैनेजमेंट इनफार्मेशन सिस्टम घरेलू और सामुदायिक स्तरों पर निर्मित शौचालयों का एक डेटाबेस देता है। यह निर्दिष्ट करता है कि बेहतर स्वच्छता के लिए सुरक्षित तकनीकों का पालन किया गया है या नहीं। अनुचित तरीके से बनाए गए शौचालय - जो सुरक्षित मापदंडों का पालन नहीं करते थे या मिट्टी की ताकत और/या प्रकार और जलविद्युत स्थिति पर ध्यान दिए बिना निर्मित किए गए थे - उनका भी डेटाबेस विकसित किया जाना चाहिए। सभी मौजूदा शौचालय पहले से ही जिओ - टैग किए गए हैं; उनकी कार्यक्षमता और फीकल स्लज प्रबंधन के बारे में जानकारी जोड़ना सहायक होगा। परिवारों को स्वच्छता के बारे में जागरूक करना चाहिए। रेट्रोफिटिंग के लिए पानी के मूल्य में छूट एवं समुदाय (या घरों) को प्रदान की जाने वाली अन्य सेवाओं में भी छूट दी जा सकती है। पिटों और सेप्टिक टैंकों से स्लज हटाने के नियमित कार्यक्रम के बारे में समुदाय, घर और पड़ोस को जागरूक किया जाना चाहिए। चूंकि टॉयलेट भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) से जुड़े हुए हैं, इसलिए शेड्यूल के अनुसार डिस्लजिंग की नियमित निगरानी को मापदंडों में जोड़ा जा सकता है।

- *फीकल स्लज का संग्रह एवं निपटानः* पिट वाले शौचालयों या सेप्टिक टैंकों को घर के मालिकों और निजी श्रमिकों द्वारा डिस्लज किया जाना चाहिए। ट्विन-पिट शौचालय या हवादार उन्नत पिट वाले शौचालय में स्लज के विघटन और तरल के अवशोषण के लिए हनीकोम्ब ईंट की दीवारें होनी चाहिए (अध्याय 2 में दिए गए डिजाइन के अनुसार); एक पिट के भर जाने के बाद दूसरे पिट में विघटन की प्रक्रिया चालू रह सकती है। इन मामलों में विघटित स्लज को घरेलू मालिकों या शौचालय-मालिक संघों द्वारा खाली किया जा सकता है। सभी मौजूदा सेप्टिक टैंकों में प्रत्येक कक्ष के लिए एक्सेस कवर होना चाहिए ताकि खाली करने की प्रक्रिया के दौरान उन्हें आसानी से खोला जा सके। जहां इस तरह के कवर उपलब्ध नहीं हैं, वहां के लिए इसे अनिवार्य किया जाना चाहिए। नए सेप्टिक टैंक को अध्याय 2 में दिए गए सुझावों के अनुसार डिजाइन और निर्माण करने की आवश्यकता है।

  निजी डिस्लजर्स को जिला पंचायत से लाइसेंस के लिए आवेदन करना आवश्यक होगा। लाइसेंस की अवधि अधिकतम पांच साल के लिए होनी चाहिए। लाइसेंस प्राप्त डिस्लजर्स के डेटाबेस को मंत्रालय के पोर्टल, समाचार पत्रों और यहां तक कि स्थानीय विज्ञापनों के माध्यम से समुदायों को उपलब्ध कराया जाना चाहिए। डिस्लजिंग के उपरांत ऑपरेटर क्षेत्र की सफाई सुनिश्चित करेगा। किसी भी लीक को ब्लीच के घोल से या सूखे चूने से कीटाणुरहित किया जाना चाहिए। यह सुनिश्चित करना लिए संग्रह ऑपरेटर की ज़िम्मेदारी है कि सेवा में भेजने से पहले (ब्लीच या चूना) ट्रक पर पर्याप्त कीटाणुनाशक हो।

  डिस्लजिंग करनेवाले श्रमिकों को समुचित व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण पहनने चाहिए।[21,22] इसमें रबर के दस्ताने, रबर के जूते, एक फेस मास्क और आंखों की सुरक्षा शामिल है। पंपिंग कर लेने के बाद, ऑपरेटरों को अपने हाथों को साबुन से धोना चाहिए। संग्रहण तभी करना चाहिए जब इलाके में ट्रैफिक कम हो। सभी संग्रह वाहनों में शुरुआती चेतावनी उपकरण होंगे और काम के दौरान वाहन के पीछे और सामने ट्रैफ़िक शंकु को रखा जाना चाहिए।

➢ सेवा के लिए ट्रक भेजने से पहले ट्रक के सुरक्षा उपकरणों की दैनिक जांच करना संग्रह ऑपरेटर की जिम्मेदारी है। सुरक्षा उपकरणों की कमियों के बारे में पर्यवेक्षक को सूचित किया जाएगा और गाड़ी भेजने से पहले मरम्मत की जाएगी। समुदाय सीधे स्थानीय सरकारी प्राधिकरण के वेब पोर्टल पर निजी ऑपरेटर के बारे में अपनी प्रतिक्रिया अपलोड करेगा। सेवा प्रदाता को स्थानीय अध्यादेश के अनुसार घरेलू सेवा और भूमि आवेदन के बारे में रिकॉर्ड रखना चाहिए। समुदाय की प्रतिक्रिया के आधार पर ही सेवा प्रदाता को भविष्य में अनुबंध आवंटित किए जाएंगे। कदाचार के मामलों में, जिला प्राधिकरण लाइसेंस रद्द कर देगा।

बॉक्स 19 : स्थानीय सरकार डिस्लजिंग के मामले में समुदायों से कैसे बातचीत करती है

फिलीपींस में मरीकिना के नगर प्राधिकरण ने जल विभाग के साथ एक संयुक्त उद्यम में, एक संगठित डिस्लजिंग कार्यक्रम शुरू किया है।सरकारी एजेंसी ने निम्नलिखित कार्यों के लिए निजी सेवा प्रदाताओं के साथ भागीदारी की हैः

- सेवा प्रदाता कालोनी में आने से कुछ दिन पहले, लंबित सेवा के बारे में निवासियों को जानकारी देने हेतु लाउडस्पीकर के साथ एक ट्रक भेजते हैं;
- स्लज हटाने से एक दिन पहले, शहर के कार्यकर्ता घरों का दौरा करते हैं और सूचनात्मक ब्रोशर बांटते हैं।
- वे उन परिवारों की पहचान करते हैं जिन्हें सेवा की आवश्यकता होती है और उन्हें ऐसे सेवा प्रदाताओं की सूची प्रदान करते हैं जो सस्ती दरों पर अपनी सेवा प्रदान करेंगे;
- स्लज निकाले जाने के दिन, सरकारी एजेंसी समस्या निवारण के लिए मौजूद रहती है।

यह परिणाम स्थानीय अध्यादेश के अनुसार स्लज निकालने के नियमों के 95 प्रतिशत अनुरूप है। इसके अलावा स्लज के परिवहन के लिए वाहन होने चाहिए।

स्रोतः सुनीता नारायण, सुष्मिता सेनगुप्ता, रश्मि वर्मा और हेली शाह, 2019, नाइजीरियाः स्वच्छता राज्य में सुधार, विज्ञान और पर्यावरण केंद्र, नई दिल्ली

➢ *फीकल स्लज का परिवहनः* ट्रैफ़िक पुलिस इस बात पर नज़र रखेगी कि डिस्लजर्स के पास वैध लाइसेंस हों। सरकारी एजेंसी द्वारा चिन्हित ऑपरेटरों के पास परिवहन के लिए ऐसे वाहन होने चाहिए जो स्थानीय अध्यादेश के मानकों को पूरा करते हों। कचरे को हैंडल करने के लिए श्रमिकों को पर्याप्त प्रशिक्षित किया जाएगा। परिवहन के दौरान वाहनों से किसी भी इनफिल्टरेशन या लीक से बचने के लिए, सभी इनलेट और आउटलेट का निर्माण इनफिल्टरेशन प्रूफ सामग्री के साथ किया जाना चाहिए और नियमित रूप से उनका रख रखाव करना चाहिए; निपटान क्षेत्र में जल जमाव से बचने के लिए, डिस्चार्ज आउटलेट को तदनुसार डिजाइन किया जाना चाहिए। वाहन अनुपचारित सीवेज ले जा रहा है, इसकी जानकारी वाहन पर स्पष्ट रूप से लिखी होनी चाहिए। ट्रकों की आवाजाही पर नजर रखने के लिए, उन्हें जीपीएस ट्रैकिंग सिस्टम के माध्यम से ट्रैक किया जाना चाहिए।[23] स्लज के आकस्मिक फैलाव की स्थिति में, ऑपरेटर तुरंत स्लज को कन्टेन करने के लिए कार्रवाई करेगा, इसके पर्यावरणीय प्रभाव को कम करेगा, और सफाई प्रक्रियाएं शुरू करेगा। ऑपरेटर संबंधित अधिकारियों को 24 घंटे के भीतर इनफिल्टरेशन और उपचारात्मक कार्रवाई की प्रकृति के बारे में सूचित करेगा। दिशानिर्देशों का पालन नहीं करने वाले ऑपरेटरों पर जुर्माना लगाया जा सकता है।[24]

➢ फीकल स्लज के संग्रहण और परिवहन के लिए लाइसेंस जारी करनाः

लाइसेंस के लिए आवेदन करने वाले प्रत्येक सेवा वाहन को निम्नांकित का पालन करना होगा,[25,26]

- आवेदक गाड़ी के दोनों ओर कंपनी का नाम, कंपनी का लोगो, संपर्क नंबर और वाहन का बिजनेस पंजीकरण नंबर प्रदर्शित करेगा;
- आवेदक सेवा क्षेत्र और वह अंतिम बिंदु प्रदर्शित करेगा जहां स्लज को ले जाया जाएगा;
- आवेदक के पास लीक प्रूफ बॉडी और मजबूत लॉकिंग तंत्र वाले वाहन होने चाहिए जो भारी और मजबूत वाहनों और संरचनाओं के साथ टकराव को सहन कर सकें।
- श्रमिकों को अच्छी तरह से प्रशिक्षित किया जाना चाहिए और उपयुक्त व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई) पहनना चाहिए।

लाइसेंस प्राप्त होने के बाद, परिवहन वाहन पर लाइसेंस की एक प्रति प्रदर्शित की जानी चाहिए।

6.2 संचार रणनीतियाँ

ग्रामीण क्षेत्रों में फीकल स्लज प्रबंधन पर जागरूकता के लिए संचार रणनीति तैयार करते समय, एक व्यापक साक्ष्य-आधारित रणनीति विकसित की जानी चाहिए ताकि इसे नीति निर्माताओं और कार्यान्वयनकर्ताओं द्वारा आसानी से अपनाया जा सके। इन संचार रणनीतियों का लक्ष्य घर के मालिकों, गाँव के पानी और स्वच्छता समितियों/पानी पंचायत, ठेकेदारों, राजमिस्त्री और प्लंबर, पंचायत अधिकारियों (गाँव, ब्लॉक और जिले) और उद्योगों के सदस्यों के व्यवहार को बदलना है।

रणनीति को निम्नलिखित उद्देश्यों को संबोधित करना चाहिएः

- स्वच्छता' को शौचालयों तक सीमित नहीं रखा जाना चाहिएः अभियानों की एक श्रृंखला की योजना बनाई जानी चाहिए ताकि यह विचार हो सके कि स्वच्छता केवल शौचालय तक ही सीमित नहीं है बल्कि मल मूत्र के निपटान तक भी जाती है।
- गृहस्वामियों की जिम्मेदारी को फिर से परिभाषित किया जाना चाहिएः गृहस्वामियों और पंचायतों के अंदर जिम्मेदारी की भावना को बढ़ाने और अपने पड़ोस, गांवों और यहां तक कि जिलों में स्वच्छता के बड़े परिणामों पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है।
- फीकल स्लज और अपशिष्ट जल का प्रबंधन नया मंत्र होना चाहिएः यह आवश्यक है कि ग्राम जल और स्वच्छता समिति/पानी पंचायत स्लज और उसके उपचार एवं पुनःउपयोग सहित स्वच्छता का पूरा चक्र अपनाए। अपशिष्ट जल का विकेन्द्रीकृत उपचार पर समुदाय का ध्यान होना चाहिए। जिला पंचायतों को पंचायती राज कानूनों का पालन करते हुए फीकल स्लज के प्रबंधन के लिए नियमों को विनियमित और लागू करना चाहिए।

इन उद्देश्यों को प्राप्त करने हेतु, व्यवहार परिवर्तन संचार में दो प्रकार के दृष्टिकोण होने चाहिएः[27]

- एक अम्ब्रेला अप्रोचः इस दृष्टिकोण पर आधारित अभियान फीकल स्लज के पुनः उपयोग एवं उपचार को सार्वजनिक चेतना में लाने के व्यापक व्यापक मुद्दों को संबोधित करेंगे;
- एक विशिष्ट दृष्टिकोणः इस दृष्टिकोण पर आधारित अभियान अम्ब्रेला अभियान के तहत होते हैं। उदाहरण के लिए,गृहस्वामियों, गाँव के पानी और स्वच्छता समितियों/पानी पंचायत के सदस्यों, ठेकेदारों, राजमिस्त्री और प्लंबर, पंचायत अधिकारियों इत्यादि को लक्षित करके एक व्यवहार परिवर्तन अभियान चलाया गया। फीकल स्लज के निबंधन के नियमों का अनुपालन न करने के खतरों के बारे में भी बताया गया।

इस तरह की रणनीतियों का ध्यान केवल पैम्फलेट, होर्डिंग्स और विज्ञापनों का निर्माण करने के बजाय मौजूदा व्यवहार को प्रभावी रूप से बदलने पर होगा।

रणनीतिः

- उस आबादी को पहले लक्षित करें जो बदलने के लिए तैयार और फिर बाकी को,
- नए व्यवहार के लाभ के बारे में अक्सर बात करें और पुराने व्यवहार की कमियों को उजागर करें, और
- पुरानी प्रथाओं को खत्म करने जैसी बातें नहीं बोलेंगे।[28]

- पंचायत अधिकारी (गाँव, ब्लॉक और जिला)/ग्राम जल और स्वच्छता समिति/पानी पंचायत

  उद्देश्यः जिले/ब्लॉक/पंचायत/गांव में फीकल स्लज प्रबंधन (या सुरक्षित स्वच्छता) को प्राथमिकता देना

  प्रयासः फैक्टशीट, एफएक्यू, सुरक्षित स्वच्छता पर मल्टीमीडिया प्रस्तुतिकरण;स्थानीय भाषा में बैठकें,प्रौद्योगिकियों पर जानकारी देने के लिए कार्यशालाएँ,सुरक्षित स्वच्छता के लिए वित्तीय विकल्प;नामी हस्तियों एवं मंत्रियों द्वारा लोगों को फीकल स्लज निबंधन के बारे में संवेदनशील बनाना।

परिवार

उद्देश्यः गृहस्वामियों को असुरक्षित सैनिटेशन के मुद्दों, जैसे दोषपूर्ण शौचालय, जलाशयों, नालियों और खेतों में अनुपचारित स्लज को डंप करना, इत्यादि के बारे में जागरूक करना।

प्रयासः रेडियो और टेलीविज़न पर टॉक शो; जिंगल; धारावाहिक और रेडियो शो में सुरक्षित स्वच्छता का विषय शामिल करके

मीडिया
उद्देश्यः सुरक्षित सैनिटेशन पर कवरेज बढ़ाना

प्रयासः फैक्टशीट, सेफ सैनिटेशन पर अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्न, पत्रकारों और संपादकों के साथ बैठक कर उन्हें सेफ सैनिटेशन के बारे में जागरूक करना। सफल अभियानों एवं इस विषय को कवर करने के लिए मिली फेलोशिप इत्यादि के बारे में बताना।

उद्योग/कॉर्पोरेट
उद्देश्यः स्वच्छता अभियान में कॉर्पोरेट क्षेत्र को शामिल करना

प्रयासः सेफ सैनिटेशन पर जागरूकता बढ़ाने के लिए बैठकें और विशेष कार्यक्रम, विशेष रूप से सेफ सैनिटेशन के वित्तपोषण में रुचि रखने वाले कॉर्पोरेट्स के बीच। फीकल स्लज के उपयोग के बारे में कार्यशालाएँ।

राजमिस्त्री और प्लंबर
उद्देश्यः सेफ सैनिटेशन प्रौद्योगिकियों में उनकी क्षमता में सुधार करना

प्रयासः फैक्टशीट, एफएक्यू, सेफ सैनिटेशन पर मल्टीमीडिया प्रस्तुतियाँ, स्थानीय भाषा में बैठकें, प्रौद्योगिकियों पर कार्यशालाएँ

ऐसी रणनीतियों का आउटपुट निम्नानुसार होगाः
- परिवार अपने स्वयं के शौचालय का उपयोग करते हैं और अंततः शौच के लिए बाहर जाना बंद कर देते हैं,
- शौचालय में बाल मल का निपटान किया जाता है,
- हर घर में, सेनेटरी टॉयलेट्स का उपयोग शुरू होता है,
- दोषपूर्ण शौचालयों को रेट्रोफिट किया जाता है,
- पानी और मिट्टी के संदूषण में कमी,
- स्वास्थ्य से जुड़े मुद्दों पर खर्च में कमी,
- गृहस्वामी स्वेच्छा से गाँव की पानी और स्वच्छता समिति/पानी पंचायत द्वारा तय कार्यक्रम के अनुसार पिटों और सेप्टिक टैंकों को साफ़ करने की व्यवस्था करते हैं,
- वे यह सुनिश्चित करते हैं कि एकत्रित स्लज को उर्वरकों के रूप में उपयोग किए जाने से पहले सुरक्षित सीमा तक उपचारित किया जाता है,
- ग्राम पंचायत फीकल स्लज प्रबंधन को नया मंत्र बनाती है।

अध्याय 7

जल एवं शौचालय को कैसे जोड़ें

मुख्य बिन्दु

- यह अध्याय हमें बताता है कि केवल सही तकनीक वाले शौचालयों का निर्माण ही शौचालय के उपयोग को सुनिश्चित नहीं करेगा।
- शौचालयों को क्रियाशील बनाने के लिए हमें वाटर कनेक्टिविटी के महत्व से परिचित कराएगा।
- ग्रामीण घरों के लिए 55 लीटर प्रति व्यक्ति प्रति दिन पानी शौचालय के उपयोग और रखरखाव के लिए पर्याप्त है। वर्तमान में, लगभग 47 फीसदी आबादी ही 55 एलपीसीडी द्वारा कवर की गई है; यह सभी शौचालयों को क्रियाशील रखने के लिए पर्याप्त नहीं है।
- लगभग 0.0084 मिलियन हेक्टेयर भूमि में वर्षा जल संचयन क्षमता 50,490,000 बिलियन लीटर है, जो 55 प्रतिशत की संग्रह दक्षता के साथ भी 55 एलपीसीडी की दर से 918 मिलियन की आबादी को पानी की आपूर्ति करने के लिए पर्याप्त है।
- यह अध्याय विकेंद्रीकृत जल परियोजनाओं को बढ़ावा देने के लिए, जिसमें जलाशयों की सुरक्षा भी शामिल है, नीतियों का प्रस्ताव करता है। ऐसी परियोजनाओं में महिलाओं का समावेश महत्वपूर्ण है। प्रस्तावित नीतियों में ऐसी परियोजनाओं में शामिल समुदायों के लिए प्रोत्साहन और पुरस्कार शामिल हैं।

जैसा कि नियंत्रक और महालेखा परीक्षक (कैग) की एक रिपोर्ट से देखा गया है, खुले में शौच के संकट को समाप्त करने के लिए शौचालय का निर्माण महत्वपूर्ण है।[29] सीएसई के शोधकर्ताओं ने विभिन्न राज्यों की यात्रा में पाया कि लोग शौचालय का उपयोग नहीं कर रहे थे क्योंकि शौचालयों में पानी उपलब्ध नहीं था। राजस्थान, गुजरात और उत्तर प्रदेश में यह देखा गया है। उदाहरण के लिए, उत्तर प्रदेश में झांसी, जो खुले में शौच की समस्या को लगभग हल कर चुका था, तेज गर्मी के दौरान इसे बनाए रखने में विफल रहा। ऐसे शौचालयों को क्रियाशील बनाने के लिए उनमें निरंतर पानी की आपूर्ति होनी चाहिए।

डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन द्वारा प्रदान की गई प्रबंधन सूचना प्रणाली (एमाइएस) के अनुसार, केवल 19.85 प्रतिशत ग्रामीण परिवार पानी से जुड़े हैं (23 फरवरी 2020 तक के आंकड़े)। चूंकि डीडीडब्ल्यूएस हर घर जल की बात करता है, इसलिए हम मानते हैं कि पाइप्ड-वाटर सप्लाई का मतलब है कि प्रत्येक घर में पानी हो, न कि घर के परिसर के भीतर या घरों से 100 मीटर की दूरी के अंदर, जैसा पहले था। उसी एमआईएस के अनुसार, अप्रैल 2019 में लगभग 54 प्रतिशत आबादी पाइप वाले पानी की आपूर्ति से जुड़ी हुई थी, हालांकि उसी समय के दौरान घरेलू कनेक्शन केवल 18.3 प्रतिशत है।

तालिका 24: 55 एलपीसीडी के सापेक्ष 40 एलपीसीडी का कवरेज कहीं अधिक

साल	40 एलपीसीडी के हिसाब से पूर्ण कवरेज	55 एलपीसीडी के हिसाब से पूर्ण कवरेज	40 एलपीसीडी के सापेक्ष कवरेज	55 एलपीसीडी के सापेक्ष कवरेज
अप्रैल 2019	1,396,498	815,663	80.9	47.3
अप्रैल 2018	1,361,006	805,775	78.9	46.7
अप्रैल 2017	1,325,302	765,833	76.8	44.4

स्रोतः डीडीडब्ल्यूएस

2012 और 2017 के बीच ग्रामीण जल आपूर्ति की स्थिति का विश्लेषण करने वाली कैग रिपोर्ट के अनुसार, 4.76 लाख आवास पूर्ण कवरेज की स्थिति से पिछड़कर आंशिक कवरेज की हालत में पहुँच गए। आंध्र प्रदेश, बिहार, कर्नाटक, झारखंड, ओडिशा, राजस्थान, उत्तराखंड और पश्चिम बंगाल में इन बस्तियों की संख्या अधिक थी। यह देखा गया कि अब तक पाइप-वाटर सप्लाई के लिए लगभग 8.5 लाख योजनाएं भूजल से आती हैं, जो सतही जल स्रोत से लगभग सात गुना थी। फरवरी 2014 में,डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन मंत्री श्री भारत सिंह सोलंकी ने लोकसभा को एक प्रश्न के उत्तर में सूचित किया कि ग्रामीण क्षेत्रों में पानी की आपूर्ति प्रदान करने का मान 55 लीटर प्रति व्यक्ति प्रति दिन तय किया गया था। 12 वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान बुनियादी न्यूनतम आवश्यकता के आधार पर पीने, खाना पकाने, बर्तन धोने और स्नान करने की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए इतना पानी एक दिन में पर्याप्त है।

लेकिन वर्तमान एमआईएस बताता है कि कुछ आवास ऐसे हैं जो अभी भी 40 एलपीसीडी पानी प्राप्त करते हैं। फरवरी 2020 तक, केवल 47 प्रतिशत बस्तियों में 55 एलपीसीडी के साथ 100 प्रतिशत कवरेज है, और जरूरी नहीं है कि उनके घरों में पानी के लिए नल हो *(तालिका 24 देखें:55 एलपीसीडी के सापेक्ष 40 एलपीसीडी का कवरेज कहीं अधिक।)*

55 एलपीसीडी के मापदंड के तहत, सफाई और शौचालय के उपयोग की मांग को चुनौती दी जाएगी, यह मानते हुए कि 10एलपीसीडी पानी का उपयोग शौचालय के लिए किया जाता है और नहाने धोने धोने के लिए अतिरिक्त 15एलपीसीडी आवंटित किया जाता है। तथ्य यह है कि अगर कोई व्यक्ति एक पोर -फ्लश शौचालय का उपयोग करता है, तो यह पानी प्रति व्यक्ति अधिकतम दो प्रयोग के लिए तो पर्याप्त है, लेकिन इतना पानी शौचालय को चालू रखने के लिए काफी नहीं। इसलिए यदि शौचालयों का उपयोग सुनिश्चित करना हो, तो लोगों को न केवल घरेलू स्तर पर पानी उपलब्ध होना चाहिए बल्कि कम से कम 55 एलपीसीडी पाइप्ड पानी की आपूर्ति की जानी चाहिए *(तालिका 25 देखें: घरेलू पानी की आपूर्ति के मानदंड)*

तालिका 25 : घरेलू पानी की आपूर्ति के मानदंड)

उद्देश्य	**मात्रा (एलपीसीडी)**	
	40 एलपीसीडी मानक	**55 एलपीसीडी मानक**
पेयजल	3	3
भोजन	5	5
स्नान	15	15
बर्तन एवं घर की धुलाई	7	10
शौच के बाद सफाई	10	10
कपड़े धोना एवं अन्य प्रयोग	–	12
कुल	**40**	**55**

स्रोतः डीडीडब्ल्यूएस तथा सीएजी रिपोर्ट

बॉक्स 20: भारत के गांवों में घरेलू पानी की जरूरतों को पूरा करने के लिए जल संचयन की क्षमता

मान्यताएँ

ग्रामीण जनसंख्या = 918 मिलियन (30)

औसत वार्षिक वर्षा = 1183 मिमी (31)

भूमि क्षेत्र जिसके लिए भू-उपयोग रिकॉर्ड उपलब्ध हैं: 304 मिलियन हेक्टेयर

ग्रामीण परिवारों में औसत घरेलू आवश्यकता = 55 लीटर/दिन/व्यक्ति

प्रति वर्ष प्रति व्यक्ति 55 लीटर की दर से 918 मिलियन की आबादी के लिए एक वर्ष में पानी की आवश्यकता = 50,490,000 मिलियन लीटर

भूमि की आवश्यकता = 0.0084 मिलियन हेक्टेयर (यह मानते हुए कि संग्रह दक्षता सिर्फ 50 प्रतिशत है)

स्रोतः अग्रवाल, ए, नारायण, एस। 1997. डाइंग वज़िडः राइज़, फॉल एंड पोटेंशियल ऑफ़ इंडियाज़ ट्रेडिशनल वाटर हार्वेस्टिंग सस्टिम (भारत का पर्यावरण, खंड 4)। सेंटर फौर सायंस एण्ड एनवायरनमेंट। पी। 29।

देश के लिए प्रस्तावित कदमः

- छोटे जल-संचयन प्रणालियों के विकास को प्रोत्साहित करने वाली राष्ट्रीय नीतियों पर काम किया जाना चाहिए। इन प्रणालियों को स्थानीय समुदाय द्वारा नियोजित और प्रबंधित किया जाना चाहिए।
- जल संरक्षण की पारंपरिक प्रणाली को पुनर्जीवित किया जाना चाहिए। पारंपरिक और आधुनिक प्रणालियों के एक स्वस्थ मिश्रण का उपयोग किया जाना चाहिए लेकिन पारंपरिक प्रणालियों को प्राथमिकता दी जानी चाहिए क्योंकि वे वर्षा जल का संरक्षण करती हैं।
- झीलों और जलाशयों का निर्माण एवं संरक्षण होना चाहिए। इसके अलावा जर्जर संसाधनों को समुदायों द्वारा राज्यों की न्यूनतम भागीदारी के साथ पुनर्जीवित किया जाना चाहिए। जोर समुदाय की भागीदारी पर नहीं बल्कि सामुदायिक प्रशासन पर होना चाहिए। इसका तात्पर्य न केवल राज्यों द्वारा सौंपे गए जल संचयन संरचनाओं का सामाजिक प्रबंधन है, बल्कि योजना और कार्यान्वयन दोनों में समुदायों की भागीदारी भी है।
- ऐसी परियोजनाओं की योजना, डिजाइन और कार्यान्वयन में महिलाओं को भी समान रूप से शामिल किया जाना चाहिए। ऐसा इसलिए है क्योंकि पानी की कमी से महिलाएं और किशोरियाँ बुरी तरह प्रभावित होती हैं और वे दूर से पानी लाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।
- समुदायों की क्षमता को बढ़ाने के लिए निवेश किए जाने चाहिए ताकि वे विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों में वर्षा जल संचयन संरचनाओं (झीलों और जलाशयों सहित) का कुशलतापूर्वक संचालन और रखरखाव करें।
- जल संचयन संरचनाओं के प्रारंभिक निर्माण और पुनर्वास के लिए वित्त जितना संभव हो सके समुदाय से ही आना चाहिए। कम से कम 25-30 प्रतिशत राशि समुदाय से प्राप्त की जा सकती है, बशर्ते पुनर्वास के लिए निवेश की योजना समुदाय द्वारा ही बनाई गई हो और सरकारी एवं अन्य बाहरी एजेंसियों ने केवल एक सहायक भूमिका निभाई हो। वित्तपोषण और लागत वसूली के तौर-तरीकों को समुदाय पर छोड़ दिया जाना चाहिए। समुदाय को परियोजना के सभी चरणों में प्रभावी रूप से योगदान देना चाहिए। हालांकि सरकारी सब्सिडी आवश्यक हो सकती है, लेकिन उसका स्तर सामुदायिक आवश्यकताओं और क्षेत्रीय विशिष्टताओं के अनुसार तय किया जाना चाहिए। इसके अलावा, व्यक्तियों के लिए निजी सब्सिडी की बजाय समुदाय के लिए सब्सिडी पर अधिक जोर दिया जाना चाहिए।
- ऐसे समुदाय जो वर्षा जल संचयन के माध्यम से पानी की आपूर्ति के लिए स्रोत स्थिरता परियोजनाएं शुरू करते हैं, जल और स्वच्छता के राज्य ग्रामीण विभाग को उन्हें पानी के शुल्क में पुरस्कार और छूट के साथ प्रोत्साहन देना चाहिए।
- जल जीवन मिशन का कहना है कि एक बार किसी ग्रामीण क्षेत्र को खुले में शौच मुक्त घोषित कर दिया गया हो तो, नियमित उपयोग (फ्लश या पोर -फ्लश शौचालय), और हाथ धोने के प्रयोजनों के लिए उनके शौचालयों में पानी का एक स्थिर स्रोत होना चाहिए। मिशन को इस उद्देश्य के लिए विकेंद्रीकृत जल आपूर्ति परियोजनाओं की योजना और कार्यान्वयन में समुदायों को शामिल करना चाहिए।

प्रश्नोत्तर

1. सैनिटेशन क्या है?

सैनिटेशन का मतलब मल के सुरक्षित प्रबंधन के लिए सुविधाओं और सेवाओं का प्रावधान है। यह लोगों के स्वास्थ्य और खुशहाली को सुनिश्चित करता है। संयुक्त राष्ट्र के अर्थशास्त्र और सामाजिक मामलों के विभाग (यूएनडीईएसए) के अनुसार, बुनियादी सैनिटेशन का मतलब वे सुविधाएँ हैं जो मानव उत्सर्जन के मानव संपर्क से अलगाव को सुनिश्चित करती हैं।अनुचित सैनिटेशन के कारण डायरिया, मलेरिया, सिस्टोसोमियासिस और ट्रैकोमा जैसी बीमारियाँ होती हैं। सैनिटेशन अच्छे स्वास्थ्य के लिए आवश्यक तो है ही, साथ ही साथ पर्यावरण प्रदूषण को रोकती है और पारिस्थितिकी तंत्र का संरक्षण करती है। मल से संसाधन प्राप्त करना और उसका पुनः चक्रण एक अच्छा व्यवसाय भी हो सकता है।

2. सैनिटेशन वैल्यू चेन क्या है?

सैनिटेशन वैल्यू चेन ऐसी प्रक्रियाओं का एक क्रम है जो अनुपचारित या अर्द्ध-उपचारित मल अपशिष्ट के संग्रह से शुरू होती है और इस कचरे के उपचार और पुनः उपयोग के साथ समाप्त होती है। ये उपयोग हैं - जैविक खाद, ऊर्जा या यहां तक कि पानी भी (गैर पेय जल)। पहले चरण में, वैल्यू चेन यह सुनिश्चित करती है कि मल अपशिष्ट सुरक्षित रूप से एकत्र किया जाता है और समुदाय और पर्यावरण इस कचरे के संपर्क में नहीं आते हैं। ऐसे वैल्यू चेन तब काम करते हैं जब लोग सिंगल -पिट शौचालय या सेप्टिक टैंक का उपयोग करते हैं। इस प्रकार इस पूरे चक्र में पाँच चरण शामिल हैं, (1) सुरक्षित कन्टेनमेंट (2) डिस्लजिंग (3) ट्रकों द्वारा कचरे का सुरक्षित परिवहन, (4) सीवेज उपचार संयंत्रों या फीकल उपचार संयंत्रों में सुरक्षित उपचार, (5) सुरक्षित निपटान/पुनः उपयोग। उन क्षेत्रों में जहां ट्विन पिट शौचालय साइट पर ही मल का प्रभावी उपचार कर सकते हैं, वहाँ स्लज को पिटों के भीतर कंपोस्ट में बदल दिया जाता है और किसानों द्वारा उसका सीधे उपयोग किया जा सकता है।

3. कन्टेनमेंट का क्या मतलब है?

कन्टेनमेंट एक ऐसा चरण है जहाँ मानव अपशिष्ट को शौचालयों के से एकत्र किया जाता है और सेप्टिक टैंक या ट्विन पिट शौचालय इत्यादि जैसी संरचनाओं में संग्रहीत किया जाता है।

4. अपशिष्ट जल क्या है ? अपशिष्ट जल वह पानी है जो घरेलू, औद्योगिक या व्यावसायिक उपयोग के बाद नालियों या खुले स्थानों में छोड़ा जाता है। अपशिष्ट जल में अधिकांश वज़न पानी का ही होता है। अन्य सामग्री अपशिष्ट जल का एक छोटा हिस्सा भर होती है ; इसमें कार्बनिक पदार्थ, सूक्ष्मजीव और अकार्बनिक यौगिक शामिल हैं। पानी के रासायनिक गुणों में यह परिवर्तन स्वास्थ्य और पर्यावरण को नुकसान पहुंचा सकता है।

5. अपशिष्ट जल के उपचार के एरोबिक और एनारोबिक तरीके से आपका क्या मतलब है?

एनारोबिक और एरोबिक प्रणाली जैविक उपचार के प्रकार हैं जिन्हें अपशिष्ट जल को हटाने के लिए सूक्ष्मजीवों की आवश्यकता होती है। दोनों प्रक्रियाओं में अपशिष्ट जल से दूषित पदार्थों का निकलना और उनका अपघटन शामिल हैं। एनारोबिक और एरोबिक उपचार के बीच मुख्य अंतर यह है कि एरोबिक सिस्टम वैसे सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति में काम करते हैं जिन्हें विकास के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है, जबकि एनारोबिक सिस्टम वैसे सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति में काम करते हैं जिन्हें उनके विकास के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता नहीं होती है।

6. ब्लैक एवं ग्रे वाटर के बीच का अंतर क्या है?

शौचालयों से निकलने वाला अपशिष्ट जल ब्लैक वाटर है, और घर में शौचालय को छोड़कर पानी के और किसी भी उपयोग के फलस्वरूप उत्पन्न होने वाला अपशिष्ट जल ग्रे वाटर कहलाता है। दोनों के बीच मुख्य अंतर यह है कि ब्लैक वाटर मल के संपर्क में आता है और इसमें हानिकारक बैक्टीरिया और रोगाणु होते है। दूसरी ओर, ग्रे वाटर ठोस मानव अपशिष्ट के संपर्क में नहीं आता है। यह पर्यावरण में ग्रे पानी के निपटान के कारण होने वाली बीमारी के जोखिम को काफी कम कर देता है। ब्लैक एवं ग्रे वाटर, दोनों में में प्रदूषक और रोगाणु होते हैं जिन्हें आगे पुनः उपयोग या निपटान से पहले उपचार की आवश्यकता होती है।

7. फीकल स्लज और सीवेज में क्या अंतर है?

सीवेज अनुपचारित अपशिष्ट जल है जिसमें मल और मूत्र होता है। इस अपशिष्ट जल को आमतौर पर घरों से लेकर सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट तक सीवरेज सिस्टम के जरिए पहुंचाया जाता है। रसोई और स्नानघरों से निकलनेवाला ग्रे वाटर भी सीवेज का हिस्सा बन जाता है। दूसरी ओर फीकल स्लज पिट

शौचालय और सेप्टिक टैंक के तल पर बैठने वाली ठोस सामग्री है। यह कच्ची या आंशिक रूप से विघटित स्लरी होती है जो ब्लैक वाटर एवं मल के मिलने से बनती है।

8. डीप-रो एन्ट्रेन्चमन्ट क्या है? क्या ये सुरक्षित है?

डीप-रो एन्ट्रेन्च्मन्ट एक ऐसी तकनीक है जिसे एक उपचार प्रणाली और अंतिम उपयोग विकल्प, दोनों के रूप में देखा जा सकता है। इसमें भूमि पर गहरे पिटों की खुदाई, उनमें स्लज भरना और उन्हें मिट्टी से ढंकना शामिल है। मिट्टी के ऊपर पेड़ लगाए जाते हैं; हरे पौधों को मिट्टी में दबी हुई स्लज से कार्बनिक पदार्थ और पोषक तत्व मिलते हैं। इससे पेड़ों का विकास तेजी से होता है। इसके संचालन एवं रखरखाव की लागत भी काफी कम है। बहुत अधिक भूमि की आवश्यकता होती है। यह तकनीक ऊंचे जलस्तर वाले क्षेत्रों में सफल नहीं है।

9. लीचेट क्या है?

लीचेट को दूषित तरल के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो ठोस अपशिष्ट या संचित कॉंटेनमेंटों के ढेर के माध्यम से जल के रिसने से उत्पन्न होता है। अगर किसी भी तरह के संघनन या रासायनिक प्रतिक्रिया के कारण कुछ निपटान स्थलों की नमी निकल जाती है तो उससे भी लीचेट बन सकता है। यह दूषित तरल मिट्टी की उपसतह में जा सकता है और मिट्टी और भूजल को दूषित कर सकता है।

10. वैक्यूम टैंकर क्या है?

सेप्टिक टैंक से मल कीचड़ निकालने के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला वाहन एक वैक्यूम टैंकर है। यह एक पंप और वॉटर जेटिंग सिस्टम से जुड़ा है। वाहन कीचड़ को उपचार स्थल तक ले जाता है। वाहनों को शहद चूसने वाला भी कहा जाता है।

11. पोर -फ्लश शौचालय क्या है?

एक फ्लश टॉयलेट एक रेगुलर फ्लश टॉयलेट की तरह होता है, सिवाय इसके कि इसमें ऊपर एक टंकी से पानी आने के बजाय उपयोगकर्ता स्वयं पानी डालता है। इसमें एक पारंपरिक फ्लश शौचालय की तरह, एक वाटर सील होती है जो गंध एवं मक्खियों इत्यादि को रोकती है। भारत के ग्रामीण क्षेत्रों में, पोर -फ्लश शौचालयों का उपयोग करने की सलाह दी जाती है क्योंकि वे प्रति फ्लश केवल 2-3 लीटर पानी का उपयोग करते हैं। लेकिन उन्हें विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए टॉयलेट पैन (25-29 डिग्री के कोण पर) के साथ बनाया जाना चाहिए, जो मल को आसान तरीके से धोने में भी मदद करते हैं।

12. सेनेटरी टॉयलेट क्या है?

एक सेनेटरी टॉयलेट कन्टेनमेंट से जुड़ा एक शौचालय है जो मल को बाहर नहीं फैलने देता।

13. इनसेनेटरी टॉयलेट क्या है?

इंसेनेटरी टॉयलेट किसी भी असुरक्षित कन्टेनमेंट संरचना से जुड़ा एक टॉयलेट है जो वातावरण में मल को फैलने से नहीं रोक पाता है।

14. वेनटीलेटेड इम्प्रूव्ड पिट (वीआईपी) शौचालय क्या है?

एक वीआईपी शौचालय एक उन्नत एकल-पिट शौचालय है, जिसमें पिट को वेंट पाइप से जोड़ा जाता है, और पाइप के ऊपर एक फ्लाई-प्रूफ नेटिंग होती है। वेंटिलेशन टॉयलेट को गंध और मक्खियों से मुक्त रखता है। सुपरस्ट्रक्चर में एक हवादार कमरा और एक सक्वाटिंग होल शामिल है जिससे मल सीधा पिट में गिर जाता है।

15. सामुदायिक शौचालय क्या है?

एक आम, केंद्रीय स्थान पर स्थित शौचालय जहां आसपास रहने वाले परिवार उनका उपयोग कर सकते हैं, उन्हें सामुदायिक शौचालय कहा जाता है।

संदर्भ

1. पेयजल विभाग स्वच्छता विभाग, जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार।
2. वाटरएड, 2017. शौचालयों की गुणवत्ता में निरंतरताः स्वच्छ भारत मिशन-ग्रामीण के तहत प्रौद्योगिकियों का तेजी से प्रसार।
3. संयुक्त राष्ट्र बाल कोष (यूनिसेफ) और विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO)। 2019. घरेलू पेयजल, स्वच्छता और स्वच्छता पर प्रगति। 2000-2017। असमानताओं पर विशेष ध्यान दें।
4. डाउन टू अर्थ। अक्टूबर 2019।
5. सिंह, ए। मुखर्जी, ए। 2018. ग्रामीण भारत में मल कीचड़ प्रबंधन पर ध्यान दें। नई दिल्लीः सेंटर फॉर पॉलिसी रिसर्च।
6. ओडीएफ से लेकर ओडीएफ प्लस ग्रामीण स्वच्छता रणनीति 2019-2029। पेयजल और स्वच्छता विभाग। जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार।
7. डब्ल्यूएचओ, 1992। ऑन-साइट स्वच्छता के विकास के लिए गाइड।
8. आइबिड।
9. पेयजल मंत्रालय स्वच्छता मंत्रालय, भारत सरकार, 2016. ग्रामीण क्षेत्रों में साइट पर स्वच्छता के लिए तकनीकी विकल्पों पर पुस्तिका।
10. यूनिसेफ। ट्विन लीच पिट टॉयलेट को खाली करने के लिए कदम।
11. राष्ट्रीय ग्रामीण स्वच्छता सर्वेक्षण (NARSS) 2018-19। पेयजल स्वच्छता विभाग।
12. सुरेश कुमार रोहिल्ला, फ्रांसिस बोटेंगएंगेंम, भिटुश लूथरा, शांतनु कुमार पाढ़ी, एंड्रयूज सेलम क्वाशिअनिल यादव 2019, घाना के लिए एकीकृत अपशिष्ट जलएंडएकल कीचड़ प्रबंधनः मसौदा दिशानिर्देश, विज्ञान के लिए केंद्र, नई दिल्ली।
13. एफएओ। 1992. अपशिष्ट जल उपचार और कृषि का उपयोग करें। M.B. Pescod। एफएओ इरिगेशनएंड ड्रेनेज पेपर 47, एफएओ, रोम। पी। 125।
14. सीवरेज का मैनुअल और सीवेज ट्रीटमेंट। 2013. CPHEEO।
15. तनजी केके, कीलेन एनसी (2002)। एग्रिकल्चर ड्रेनेज वाटर क्वालिटी मैनेजमेंट इनअरिड एंड सेमी-एरिड्रियास। रोम, संयुक्त राष्ट्र का फूडएंडएग्रीकल्चर ऑर्गनाइजेशन (एफएओ इरिगेशनएड ड्रेनेज पेपर नंबर 61)।
16. बंटिंग etAl।, 2010. ईस्ट कोलकाता वेटलैंड्स, भारत में अपशिष्ट जल-पिलाया गया जलचरः लचीला पारिस्थितिकी-तंत्र के लिए Anachronism orArchetype? समीक्षा में समीक्षा (2010) 2, 138-153।
17. एल-गोहरी, etAl। 1995. अपशिष्ट जल उपचार और पुनः उपयोग forAquaculture। जल विज्ञान और प्रौद्योगिकी 32, 127-36।
18. लिबुट्टी, ए।, एटा। 2018.Agro- औद्योगिक अपशिष्ट जल भूमध्यसागरीय परिस्थितियों में सब्जी की फसल के उत्तराधिकार के सिंचाई के लिए पुनः उपयोग। कृषि जल प्रबंधन 196, 1-14।
19. उर्वरक (नियंत्रण) आदेश 1985। http://krishi.bih.nic.in/Acts-Rules/Fert_Order_1985.pdf
20. गोमा, M.A.AndAbed R.M.M. बायोमीथेन, बायोएथेनॉल और बायोडीजल के उत्पादन के लिए मल अपशिष्ट की क्षमता। जर्नल ऑफ़ बायोटेक्नोलॉजी 253, 14–22।
21. https://akvopedia.org/wiki/Practitioner%27s_Tool_/_Septage_Collection
22. मिखाइल, जी।, डी.एम. रॉबिंस, जेई रामसेअंड एम। म्बेगेरे (2014), 'मेथड्स एंड फॉर ट्रांसपोर्ट फॉर फैकल सैलडेज', लिंडा स्ट्रांडे में,

मारिस्का रोंतेलपंड दम दम ब्रजजनोविक (संपादकों), फेकल कीचड़ प्रबंधन (पहला संस्करण, पृष्ठ 67-97), इंटरनेशनल हॉस्पिटल टॉस) लंडन।

23. भारत के साथ संचार, गैर-लाभकारी, ग्रामालय।

24. ग्रेटर वारंगल म्युनिसिपल कॉर्पोरेशन (GWMC) में सेप्टेज मैनेजमेंट (कलेक्शन, ट्रांसपोर्टेशन, ट्रीटमेंट ऑन डिस्पोजल) पर ऑपरेटिव गाइडलाइंस।

25. जयतिलके, एन।, EtAl।, 2019. ऑन-साइट स्वच्छता सुविधाओं से फ़ेकल कीचड़ प्रबंधन के लिए दिशानिर्देश और विनियम। संसाधन पुनर्प्राप्ति और पुनः उपयोग श्रृंखला 14. 62 पी।

26. रोहिल्ला, एस। EtAl। 2019, घाना के लिए एकीकृत अपशिष्ट जल और मल कीचड़ प्रबंधनः मसौदा दिशानिर्देश, विज्ञान पर्यावरण केंद्र, नई दिल्ली।

27. इंडियन सेटलमेंट फॉर ह्यूमन सेटलमेंट, ग्रामालय, डीआईएटीएएस डिसमिशन सोसाइटी के लिए कीस्टोनएंड कंसोर्टियम। 2016. व्यवहार परिवर्तन संचारः रणनीति।

28. सुरेश कुमार रोहिल्ला, फ्रांसिस बोटेंगएंगीनिम, भितुश लूथरा, शांतनु कुमार पाधी, एंड्रयूज सेलम क्वाशीएंडनील यादव 2019, घाना के लिए एकीकृत अपशिष्ट जल मल प्रबंधनः ड्राफ्ट दिशानिर्देश, विज्ञान के लिए केंद्र, नई दिल्ली।

29. https://www.downtoearth.org.in/news/governance/in-hurry-to-build-40-toilets-a-minute-did-govtfor-get-about-safe-sanitation--161698 (जैसा कि इस पर देखा गया) 29 फरवरी 2020)।

30. पेयजल स्वच्छता विभाग। जल शक्ति मंत्रालय।

31. http://www.mospi.gov.in/sites/default/files/Statutic_year_book_india_chapters/Rainfall.pdfAs (29 फरवरी 2020) को देखा गया।

2014 में शुरू हुए स्वच्छ भारत मिशन (एसबीएम) की बदौलत भारत के 6 लाख से अधिक गांवों में 164 लाख से अधिक घरेलू शौचालयों का निर्माण हुआ। जल शक्ति मंत्रालय के अंदर आनेवाला डिपार्टमेंट ऑफ ड्रिंकिंग वाटर ऐंड सैनिटेशन, जो ग्रामीण क्षेत्रों में पानी और स्वच्छता सुविधाओं की देखभाल करता है, अब एसबीएम 2.0 पर ध्यान केंद्रित करेगा, जो फीकल स्लज के सुरक्षित प्रबंधन से संबंधित है। एसबीएम 2.0 एसबीएम (ग्रामीण) के पहले चरण का अनुसरण करता है, जिसका उद्देश्य मुख्य रूप से शौचालयों तक पहुँच सुनिश्चित करना था।

ग्रामीण क्षेत्रों में शौचालयों से निकलने वाले ब्लैक वाटर के उपचार के लिए ऑन-साइट सैनिटेशन प्रणाली एकमात्र तरीका है। इसलिए टॉयलेट प्रौद्योगिकियों को किसी भी भू-भाग की हाइड्रोलॉजी के अनुरूप, सावधानी से चुना जाना चाहिए।

यह टूलकिट साइट की स्थिति के अनुसार अपशिष्ट के उपचार के लिए सर्वोत्तम तकनीकों का वर्णन करता है। यह ऑन साइट सैनिटेशन प्रणालियों से निकाले गए अनुपचारित या आंशिक रूप से उपचारित स्लज के उचित उपचार की प्रक्रियाओं की जानकारी हमें देता है। यह सुरक्षित निपटान और उपचारित फीकल स्लज के पुनः उपयोग के साथ-साथ पुनः उपयोग के विकल्पों के आस-पास के व्यवसाय मॉडल पर प्रकाश डालता है। ग्रामीण क्षेत्रों में फीकल स्लज प्रबंधन के लिए उपयोग की जाने वाली तकनीकों का वर्णन दुनिया भर के देशों में फैले केस अध्ययनों के माध्यम से किया गया है। यह टूलकिट प्रत्येक शौचालय में पानी की आपूर्ति सुनिश्चित करने एवं फीकल स्लज के प्रबंधन से संबंधित उप-कानूनों और विधायी ढांचे का प्रस्ताव भी करता है।

सेंटर फॉर साइंसएंड एनवायरनमेंट
41, तुगलकाबाद संस्थागत क्षेत्र, नई दिल्ली 110 062
फ़ोनः 91-11-40616000, फैक्सः 91-11-29955879
ई-मेलः cse@cseindia.org, वेबसाइटः www.cseindia.org