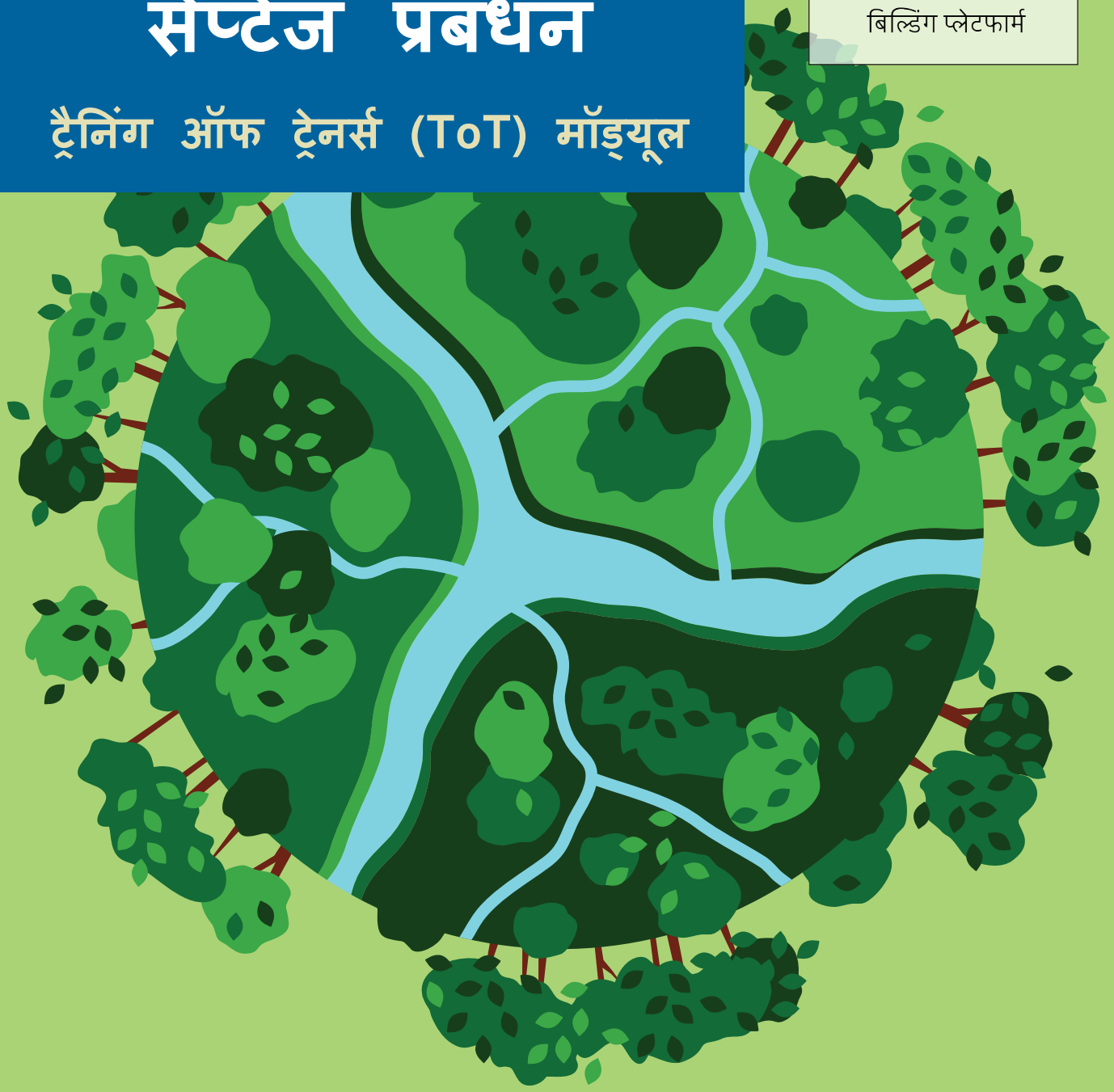
एकीकृत अपशिष्ट जल और सेप्टेज प्रबंधन

ट्रैनिंग ऑफ ट्रेनर्स (ToT) मॉड्यूल

SCBP

सेनिटेशन कैपेसिटी बिल्डिंग प्लेटफार्म



भाग A: लर्निंग नोट्स

ecosan SERVICES FOUNDATION

NIUA National Institute of Urban Affairs

सेनिटेशन कैपेसिटी
बिल्डिंग प्लेटफार्म

एकीकृत अपशिष्ट जल और सेप्टेज प्रबंधन

ट्रैनिंग ऑफ ट्रेनर्स (ToT) मॉड्यूल

भाग A: लर्निंग नोट्स

ecosan SERVICES FOUNDATION

National Institute of Urban Affairs

शीर्षक

एकीकृत अपशिष्ट जल एवं सेप्टेज प्रबंधन –
प्रशिक्षको का प्रशिक्षण/ट्रेनिंग ऑफ ट्रेनर (टीओटी) मॉड्यूल, भाग-A: लर्निंग नोट्स

प्रकाशक

राष्ट्रीय नगर कार्य संस्थान, दिल्ली

अनुसंधान परियोजना

स्वच्छता क्षमता निर्माण मंच

स्वामित्व @ रा.न.का.सं. (2017)
प्रकाशन वर्ष 2017

सामग्री

यह मॉड्यूल इकोसैन सर्विसिस फाउंडेशन (ईएसएफ), पुणे द्वारा तैयार किया गया है

खंडन

हालांकि इस ट्रेनिंग मॉड्यूल में उपयोग की गई आंकड़ो/जानकारियों की सटीकता को सुनिश्चित करने का भरसक प्रयास किया गया है फिर भी न तो रचनाकार और न ही रा.न.का.सं. विशुद्धता अथवा इसमें शामिल सामग्री से उत्पन्न तर्कों अथवा इस सामग्री के उपयोग से उत्पन्न किसी भी तरह के परिणामों के लिए कोई कानूनी जिम्मेदारी स्वीकार करता है। इस मॉड्यूल का कोई भी भाग किसी भी रूप में (इलेक्ट्रॉनिक अथवा यांत्रिक) रा.न.का.सं. की पूर्व अनुमति अथवा सूचना के बिना उपयोग नहीं किया जाएगा।

संपूर्ण मॉड्यूल इस प्रकार संदर्भित किया जाएगा:
रा.न.का.सं. (2017) "एकीकृत अपशिष्ट जल एवं सेप्टेज प्रबंधन – ट्रेनिंग ऑफ ट्रेनर (टीओटी) मॉड्यूल, पार्ट-ए: लर्निंग नोट्स"। इस मॉड्यल से सामग्री को श्रोत की सूचना देते हुए उद्धृत किया जा सकता है।

संपर्क

राष्ट्रीय नगर कार्य संस्थान
प्रथम एवं द्वितीय तल कोर 4बी,
भारत पर्यावास केन्द्र,
लोधी रोड, नई दिल्ली 110003, इंडिया
वेबसाइट: www.niua.org, scbp.niua.org

विषय–सूची

1 जल और स्वच्छता 13
1.1 उद्देश्य 13
1.2 अवधि 13
1.3 मुख्य तथ्य 13
1.4 सीखने के लिए नोट्स 14
1.4.1 पर्यावरणीय स्वास्थ्य 14
1.4.2 पर्यावरणीय स्वास्थ्य के अवयव 14
1.4.3 पर्यावरणीय स्वास्थ्य और रोग संचरण 18
1.4.4 संसाधन और अपशिष्ट प्रणालियाँ 20
1.4.5 शहरी चुनौतियाँ 21
1.5 आगे का पाठ 22
2 सतत स्वच्छता और जल प्रबंधन 23
2.1 उद्देश्य 23
2.2 अवधि 23
2.3 मुख्य तथ्य 23
2.4 सीखने के लिए नोट्स 24
2.4.1 अपशिष्ट उत्पाद 24
2.4.2 अपशिष्ट जल की विशेषताओं को चिन्हित करने के लिए मापदंड 25
2.4.3 कार्बनिक घटक 26
2.4.4 पोषक तत्व 26
2.4.5 रोगजनक 26
2.4.6 pH 27
2.4.7 विद्युत चालकता 27
2.4.8 तापमान 27
2.5 पारिस्थितिक स्वच्छता 28
2.6 अपशिष्ट जल में मुख्य अपशिष्ट उत्पादों के लक्षण 28
2.6.1 ग्रेवाटर 28
2.6.2 मूत्र 29
2.6.3 मल 29
2.7 स्वच्छता और नेक्सस 30
2.7.1 स्वच्छता और जल 30
2.7.2 स्वच्छता और खाद्य सुरक्षा 30
2.7.3 स्वच्छता और ऊर्जा 30
2.8 एकीकृत अपशिष्ट जल प्रबंधन (IWM) 31
2.8.1 IWM की आर्थिकता 31
2.9 आगे का पाठ 31
3 स्वच्छता प्रणालियाँ और तकनीकें 32
3.1 उद्देश्य 32
3.2 अवधि 32
3.3 मुख्य तथ्य 32
3.4 सीखने के लिए नोट्स 33
3.4.1 स्वच्छता 33

3.4.2 स्वच्छता के कार्यात्मक समूह 34
3.4.3 उपभोक्ता इंटरफेस 35
3.4.4 संग्रहण और भंडारण उपचार 38
3.4.5 संप्रेषण 44
3.4.6 अर्ध–केंद्रीकृत उपचार 49
3.4.7 उपयोग या निपटान 58
3.5 स्वच्छता मूल्य श्रृंखला 59
3.6 आगे का पाठ 60
4 स्वच्छता प्रणालियों का डिजाइन 61
4.1 उद्देश्य 61
4.2 अवधि 61
4.3 मुख्य तथ्य 61
4.4 सीखने के लिए नोट्स 62
4.4.1 स्वच्छता की व्यवस्थित योजना 62
4.4.2 रणनीतिक स्वच्छता दृष्टिकोण 63
4.4.3 रणनीतिक योजना का ढांचा 63
4.4.4 स्वच्छता प्रणाली की डिजाइनिंग 64
4.4.5 विकेन्द्रीकृत प्रणाली 65
4.5 आगे के लिए पाठ्य 67
5 गैर तकनीकी पहलू 68
5.1 उद्देश्य 68
5.2 अवधि 68
5.3 प्रमुख तथ्य 68
5.4 सीखने के लिए नोट्स 69
5.4.1 हितधारक 69
5.4.2 पर्यावरण को सक्षम करना 69
5.4.3 संस्थागत और राजनीतिक पहलू 70
5.4.4 वित्तीय पहलू 72
5.5 मुख्य पाठ् 73
6 अपशिष्ट जल उपचार तकनीक 74
6.1 उद्देश्य 74
6.2 अवधि 74
6.3 मुख्य तथ्य 74
6.4 सीखने के लिए नोट्स 74
6.4.1 अपशिष्ट उपचार की मूल बातें 74
6.4.2 प्राथमिक उपचार 76
6.4.3 माध्यमिक उपचार 82
6.4.4 तृतीयक उपचार 97
6.4.5 उपयुक्त उपचार प्रणाली 99
6.4.6 उपचार श्रृंखला 99
6.5 मुख्य पाठ्य 101
7. FSSM की आवश्यकता 102
7.1 उद्देश्य 102

7.2 अवधि 102
7.3 मुख्य तथ्य 102
7.4 सीखने के लिए नोट्स 103
7.4.1 भारत में स्वच्छता तथ्य 103
7.4.2 राष्ट्रीय कार्यक्रम और नीतियां 104
7.4.3 मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबन्धन का परिचय 106
7.4.4 आवश्यकताएं और चुनौतियां 107
7.5 आगे का पाठ 109
8. FSSM योजना प्रक्रिया 110
8.1 उद्देश्य 110
8.2 अवधि 110
8.3 मुख्य तथ्य 110
8.4 सीखने के लिए नोट्स 110
8.4.1 प्रारंभिक स्थिति का आकलन 110
8.4.2 हितधारक विश्लेषण 114
8.4.3 हितधारकों की भागीदारी 120
8.4.4 एकीकृत मलयुक्त गाद प्रबंधन प्रणाली की योजना 123
8.5 आगे का पाठ 127
9. FSSM का वित्तपोषण 128
9.1 उद्देश्य 128
9.2 अवधि 128
9.3 मुख्य तथ्य 128
9.4 सीखने के लिए नोट्स 129
9.4.1 वित्तीय आवश्यकताओं का आकलन 129
9.4.2 वित्तपोषण के संभावित स्रोत 130
9.4.3 वित्तीय हस्तान्तरण में शामिल हितधारक 130
9.4.4 वित्तीय स्थानान्तरण 131
9.4.5 वित्तीय प्रवाह मॉडल 133
9.5 आगे का पाठ 137

एब्रीवीऐशन्स (संक्षिप्तियाँ) की सूची

ABR	Anaerobic Baffled Reactors	MoHUA	Ministry of Housing and Urban Affairs
ASP	Activated Sludge Process	MoUD	Ministry of Urban Development
AMRUT	Atal Mission for Rejuvenation and Urban Transformation	NGO	Non-governmental Organization
BCC	Behaviour Change Communication	NIUA	National Institute of Urban Affairs
BMGF	Bill & Melinda Gates Foundation	NUSP	National Urban Sanitation Policy
BOD	Biochemical Oxygen Demand	O&M	Operation and Maintenance
CAPEX	Capital Expenditure	ODF	Open Defecation Free
COD	Chemical Oxygen Demand	OPEX	Operational Expenditure
CPHEEO	Central Public Health and Environmental Engineering Organization	OSS	On-site Sanitation
CSR	Corporate Social Responsibility	PPP	Public Private Partnership
Cu.m.	Cubic Metre	SBM	Swachh Bharat Mission
C-WAS	Centre for Water and Sanitation	SBR	Sequential Batch Reactor
ECOSAN	Ecological Sanitation	SCBP	Sanitation Capacity Building Platform
ESF	Ecosan Services Foundation	SDG	Sustainable Development Goals
FSSM	Faecal Sludge and Septage Management	SLB	Service Level Benchmark
FSTP	Faecal Sludge Treatment Plant	Sq. m.	Square Metre
HH	Household	STP	Sewage Treatment Plant
IHHL	Individual Household Latrine	TSS	Total Suspended Solids
JNNURM	Jawaharlal Nehru National Urban Renewal Mission	UASB	Upflow Anaerobic Sludge Blanket
LPCD	Litres Per Capita per Day	ULB	Urban Local Bodies
MBR	Membrane Bio Reactor	WASH	Water, Sanitation and Hygiene
MLD	Million Litre per Day	WSP	Waste Stabilization Pond

चित्रों की सूची

चित्र 1: पर्यावरण स्वच्छता के घटक 15
चित्र 2: प्राकृतिक और निर्मित पर्यावरण (स्रोत: EAWAG,2014) 16
चित्र 3: पानी के स्रोत के अनुसार परिवारों का वितरण 17
चित्र 4: भारत के शहरी घरों में शौचालय सुविधाओं का वितरण (2011) 18
चित्र 5: पर्यावरण स्वच्छता के प्रमुख घटक 18
चित्र 6: एफ आरेख 19
चित्र 7: अपशिष्ट और संसाधन प्रवाह (स्रोत: EAWAG,2014) 20
चित्र 8: पारिस्थितिक स्वच्छता (स्रोत ECOSANRES,2005) 28
चित्र 9: स्वच्छता के कार्यात्मक समूह (स्रोत: SANDEC,2008) 35
चित्र 10: उपयोगकर्ता इंटरफेस विकल्प (स्रोत: SSWM उपकरण बॉक्स) 36
चित्र 11: दोहरे गड्ढे पौर फ्लश शौचालय प्रणाली (स्रोत: SSWM उपकरण बॉक्स) 39
चित्र 12: सेप्टिक टैंक का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिटले और अन्य, 2014) 40
चित्र 13: ABR का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: EAWAG,2005) 41
चित्र 14: अवायवीय ऊपरी प्रवाह फिल्टर का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: EAWAG,2005) 43
चित्र 15: स्वच्छता में संवहन प्रणाली (स्रोत: SSWM उपकरण बॉक्स) 44
चित्र 16: मानव संचालित खाली करना और परिवहन (स्रोत: टिटले और अन्य, 2014) 45
चित्र 17: मोटरीकृत खाली करने और परिवहन का योजनाबद्ध आरेख (EAWAG,2005) 46
चित्र 18: हस्तांतरण स्टेशन का योजनाबद्ध प्रस्तुतिकरण (स्रोत: EAWAG,2005) 48
चित्र 19: अर्ध केंद्रीकृत उपचार के लिए तकनीकें (स्रोत: SSWM उपकरण बॉक्स) 49
चित्र 20: UASB का योजनाबद्ध आरेख 50
चित्र 21: सक्रिय गाद उपचार का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: EAWAG,2005) 51
चित्र 22: ट्रिकलिंग फिल्टर का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिटले और अन्य, 2014) 52
चित्र 23: WSP का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: EAWAG,2005) 53
चित्र 24: वातित तालाब का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: EAWAG,2005) 55
चित्र 25: क्षैतिज निर्मित आद्रभूमियों का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: EAWAG, 2005) 56
चित्र 26: ऊर्ध्वाधर निर्मित आद्रभूमि के योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: EAWAG, 2005) 57
चित्र 27: स्वच्छता महत्व श्रृंखला (स्रोत: BMGF,n,y) 59
चित्र 28: तीन अलग–अलग नियोजन मॉडलों की तुलना (मैकग्रानहन और अन्य, 2001) 62
चित्र 29: स्वच्छता की मुख्य प्रसंस्करण प्रणालियाँ (स्रोत: टिटले, 2008) 65
चित्र 30: सक्षम वातावरण के कारक (स्रोत: EAWAG,2008) 70
चित्र 31: नाली या मुहाने के अभाव में विभिन्न मापदंडों की सांद्रता 75
चित्र 32: अपशिष्ट जल उपचार श्रृंखला 76
चित्र 33: स्क्रीनों का योजनाबद्ध आरेख 77
चित्र 34: ग्रिट कक्ष का योजनाबद्ध आरेख 77
चित्र 35: प्राथमिक निर्मलक का योजनाबद्ध आरेख 78
चित्र 36: सेप्टिक टैंक का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014) 78
चित्र 37: इम्होफ टैंक का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014) 80
चित्र 38: अवायवीय / बायोगैस सेटलर का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014) 81
चित्र 39: अवायवीय बैफल्ड रिएक्टर का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014) 82
चित्र 40: अवायवीय ऊपरी प्रवाह फिल्टर का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014) 83
चित्र 41: क्षैतिज प्रवाह निर्मित आद्रभूमियों का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014) 85
चित्र 42: ऊर्ध्वाधर प्रवाह निर्मित आद्रभूमियों का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014) 86
चित्र 43: अपशिष्ट स्थायित्व तालाब का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014) 88
चित्र 44: उन्नत ऐच्छिक तालाब का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: रमादन और अन्य 2009) 89
चित्र 45: UASB रिएक्टर का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014) 91
चित्र 46: ट्रिकलिंग फिल्टर का योजनाबद्ध आरेख 92
चित्र 47: सक्रिय गाद प्रक्रिया का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014) 94
चित्र 48: SBR का प्रक्रिया आरेख 95

चित्र 49: MBR का योजनाबद्ध आरेख 96
चित्र 50: क्लोरीनीकरण बेसिन और क्लोरीन खुराक और मिश्रक का योजनाबद्ध आरेख 97
चित्र 51: ओजोनीकरण का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: ओजोन समाधान) 98
चित्र 52: स्वच्छता तथ्य: SDG 6 और भारत 102
चित्र 53: भारत के शहरी क्षेत्रों में स्वच्छता की स्थिति 103
चित्र 54: FSSM कार्यान्वयन दृष्टिकोण 105
चित्र 55: हमारे चारों तरफ स्वच्छता: सीवर और गैर सीवर 106
चित्र 56: स्वच्छता महत्व श्रृंखला 107
चित्र 57: मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन (FSSM) की आवश्यकता 107
चित्र 58: डेटा संग्रह के उपकरण और विधि 111
चित्र 59: SWOT मैट्रिक्स 113
चित्र 60: SWOT मैट्रिक्स के उदाहरण 113
चित्र 61: मौजूदा स्वच्छता सेवाओं की प्रासंगिक जानकारी 114
चित्र 62: प्रमुख हितधारक 116
चित्र 63: हितधारकों के विश्लेषण का उदाहरण 117
चित्र 64: हितधारक से संबंधित प्रभाव को प्रभावित करने वाले चर 118
चित्र 65: भागीदारी की जरूरतों और भागीदारी के स्तर की पहचान करने के लिए कारक मैट्रिक्स 118
चित्र 69: हितधारकों के बीच औपचारिक संबंधों के साथ संबंध 123
चित्र 70: पर्यावरण को सक्षम करने के घटक 124
चित्र 72: FSM घटक वार वित्तीय आवश्यकताएं 130
चित्र 73: वित्तपोषण के संभावित स्रोत 130
चित्र 74: मॉडल 1: अलग–अलग संग्रह और उपचार मॉडल जो प्रत्येक हितधारक की जिम्मेदारी और संबंधित वित्तीय स्थानान्तरण दर्शाते हैं 133
चित्र 75: मॉडल 2: एकीकृत संग्रह, परिवहन और उपचार मॉडल 134
चित्र 76: मॉडल 3: समानांतर कर और निर्वहन शुल्क मॉडल 135
चित्र 77: मॉडल 4: दोहरी लाइसेंसिंग और स्वच्छता कर मॉडल 136
चित्र 78: मॉडल 5: प्रोत्साहित निर्वहन मॉडल 137

तालिकाओं की सूची

तालिका 1: पर्यावरणीय स्वास्थ्य के घटक 15
तालिका 2: रोग को रोकने के लिए संभव स्वास्थ्य उपाय 19
तालिका 3: अपशिष्ट उत्पादों के लक्षणों का वर्णन (SANDEC,2004) 29
तालिका 4: स्वच्छता प्रणालियों का वर्गीकरण 34
तालिका 5: FSM नियोजन प्रक्रिया में हितधारकों की सूची 68
तालिका 6: FSSM में चुनौतियां 108
तालिका 7: मुख्य हितधारकों और किये जाने वाले कार्यों के विशेष लक्षण 119
तालिका 8: हितधारक भागीदारी मैट्रिक्स 121
तालिका 9: हितधारक भागीदारी तकनीक और भागीदारी के स्तर 121
तालिका 10: उपचार विकल्पों के चयन के लिए मानदंड 125

सेनिटेशन कैपेसिटी बिल्डिंग प्लेटफार्म के बारे में

राष्ट्रीय नगर कार्य संस्थान (NIUA) एक राष्ट्रीय नोडल संस्थान है जो भारत सरकार के आवास और शहरी कार्य मंत्रालय (MoHUA) के साथ मिलकर काम करता है। NIUA द्वारा स्थापित किए गए सेनिटेशन कैपेसिटी बिल्डिंग प्लेटफार्म (SCBP) का उद्देश्य गैर-सीवर विकेन्द्रीकृत सेनिटेशन समाधानों की योजना बनाने, डिजाइन और क्रियान्वयन की स्थानीय क्षमता का निर्माण करना है, जिसमें मल गाद और सेप्टिक टैंक गाद प्रबंधन (FSSM) और अपशिष्ट जल पर विशेष ध्यान दिया गया है।

SCBP विभिन्न शोध संगठनों और गैर-लाभकारी संस्थाओं (CPR, BORDA/CDD, CEPT, CSTEP, UMC, CSE, CPR, WASHi, iDECK, Dasara, Ecosan Services Foundation, AIILSG) की एक भागीदारी है। यह प्लेटफार्म राष्ट्रीय नोडल प्रशिक्षण संस्थानों के साथ साझेदारी में काम करता है जो अटल नवीकरण और शहरी परिवर्तन मिशन (AMRUT) और स्वच्छ भारत मिशन (SBM) के लिए विश्वविध्यलयों और अनुसंधान संगठनों और शहरी सेनिटेशन क्षेत्र के सभी हितधारकों के साथ काम करता है। SCBP बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (BMGF) से अनुदान द्वारा समर्थित है।

पुस्तिका के बारे में

यह पुस्तिका SCBP की एक पहल है जिसका लक्ष्य शहरी स्थानीय निकायों (ULB), पैरा राज्य तकनीकी एजेंसियों, प्रशासकों और निजी क्षेत्र और गैर सरकारी संगठनों से पेशेवरों और गैर सरकारी संगठनों के अधिकारियों के लिए IWSM में क्षमता का निर्माण करना है। यह किसी भी संगठन (सार्वजनिक या निजी), राष्ट्रीय और राज्य स्तर के प्रशिक्षण संस्थानों, AMRUT और SBM प्रशिक्षण संस्थानों द्वारा एकीकृत अपशिष्ट जल और सेप्टेज प्रबंधन (IWSM) पर दो से पांच दिन के प्रशिक्षण को आयोजित करने के लिए स्वतंत्र रूप से उपयोग किए जाने के लिए है।

यह पुस्तिका प्रशिक्षण मॉड्यूल के प्रमुख तत्वों को वर्णनात्मक प्रारूप में प्रस्तुत करती है और इसमें शहरीकरण की प्रवृत्ति, शहरी स्वच्छता के तथ्य और आवश्यकताएं, खुले में शौच मुक्त (ODF) प्राथमिकताएं, स्वच्छता प्रणालियाँ, अपशिष्ट जल और सेप्टेज प्रबंधन तकनीकें और डिजाइनिंग, अपशिष्ट जल प्रबंधन में वित्तपोषण और अपशिष्ट जल प्रबंधन और सेप्टेज प्रबंधन के प्रति एकीकृत दृष्टिकोण के पहलू शामिल होते हैं। इसमें स्वच्छता क्षेत्र में तकनीकी और गैर तकनीकी पहलुओं और उसके प्रबंधन हैं।

इस पुस्तिका को ULB अधिकारियों, AMRUT प्रशिक्षण संस्थानों और NIUA और ESF द्वारा परामर्शदाताओं के 2017–18 में IWSM प्रशिक्षण देने के अनुभव के आधार पर विकसित किया गया है। ODF कस्बे और शहर प्राप्त करना और उन्हें बनाए रखना, कई राज्यों के लिए एक चुनौती होगी। यह मॉड्यूल ODF और ODF+ (IWSM) चुनौती को जोड़ने की कोशिश करता है जिसका सामना भारत को करना पड़ रहा है

यह पुस्तिका उन मुख्य सूचनाओं और तथ्यों को पहचानती है, जिन्हें सभी IWSM प्रशिक्षण, शिक्षाओं में बताया जाना चाहिए और प्रस्तुतियों पर आधारित प्रशिक्षण सामग्री के भाग B के साथ एक साथ पढ़ा जाना चाहिए। पुस्तिका IWSM उन्नत प्रशिक्षण मॉड्यूल का भाग A है । अन्य दो भाग (B और C) अनुरोध पर उपलब्ध हैं।

A	सीखने के लिए नोट्स	प्रशिक्षकों और प्रशिक्षुओं को मार्गदर्शन करने वाले सीखने के उद्देश्यों और महत्वपूर्ण सीखने के परिणामों को पहचानता है। मुख्य सीखने के परिणामों को प्रत्येक सत्र के लिए विशिष्ट बिंदु के रूप में परिभाषित किया जाता है, जिसे सीमित करने की आवश्यकता होती है।
B	मॉड्यूल प्रस्तुति स्लाइड	इसमें MS पावरपॉइंट प्रस्तुतीकरण और व्यावहारिक अभ्यास शामिल हैं जो प्रशिक्षु प्रशिक्षण सत्रों और अभ्यास के दौरान उल्लेख कर सकते हैं।
C	प्रशिक्षको का प्रशिक्षण	यह प्रशिक्षकों को यह समझने में मदद करता है कि सत्रों को उपकरण और अभ्यास के साथ कैसे किया जाना चाहिए, जो सीखने की प्रक्रिया को प्रभावी बनाने में मदद करते हैं।

प्रशिक्षण मॉड्यूल के बारे में

शीर्षक	एकीकृत अपशिष्ट जल और सेप्टेज प्रबंधन एक उन्नत प्रशिक्षण मॉड्यूल
उद्देश्य	अपशिष्ट जल और सेप्टेज के उपचार की केंद्रीकृत और विकेन्द्रीकृत स्थल पर प्रणालियाँ हैं। जबकि पारंपरिक सीवरेज सीवेज संग्रह और परिवहन के लिए एक व्यापक प्रणाली हो सकती है,यह कैपेक्स और ओपेक्स के लिए एक अत्यधिक संसाधन गहन प्रौद्योगिकी भी है। नतीजतन, इस प्रणाली की उच्च पूंजी लागत और महत्वपूर्ण O&M लागत शहरी क्षेत्रों के सभी आकारों में व्यापक रूप से इसे अपनाए जाने से रोकती है। विकेंद्रीकृत FSTP सेप्टेज के सुरक्षित उपचार और निपटान करने की चुनौती के समाधान के रूप में उभर रहे हैं। हालांकि, इसका अर्थ यह नहीं है कि सभी छोटे कस्बों और शहरों को FSTP बुनियादी ढांचे की जरूरत है। पुस्तिका में बिना नियमानुसार या एकल प्रौद्योगिकी समाधान प्रदान किए शहरी स्वच्छता चुनौती से निपटने के लिए तर्कसंगत परिप्रेक्ष्य तैयार करने का प्रयास किया गया है। यह अपशिष्ट जल और सेप्टेज के उपचार में शामिल योजना प्रक्रिया और प्रौद्योगिकियों का सार है।
मॉड्यूल इसके लिए है	स्वच्छता से निपटने वाले वित्त और लेखा विभागों से नगरपालिका आयुक्त और श्रेणी II और श्रेणी III के कस्बों और शहरों के कार्यकारी अधिकारियों, राज्य के पैरास्टेटल विभागों के अधिकारियों और इंजीनियरों, स्वच्छता निरीक्षकों, सार्वजनिक स्वास्थ्य अधिकारियों और कर्मचारियों सहित ULB।
सीखने का उद्देश्य	मॉड्यूल का निम्नलिखित शिक्षा को संप्रेषित करना है: ● शहर के स्तर पर पानी और स्वच्छता क्षेत्र में मौजूदा समस्याओं को समझना। ● इन समस्याओं से निपटने के लिए अलग–अलग बाधाओं के तहत विभिन्न दृष्टिकोण और इसकी प्रयोज्यता को समझना। ● विकेंद्रीकृत अपशिष्ट जल और सेप्टेज उपचार समाधान भारतीय कस्बों और शहरों के लिए तकनीकी रूप से ध्वनि विकल्प हैं और केंद्रीय सीवरेज प्रणाली की तुलना में उप सर्वोत्तम समाधान नहीं हैं। ● विभिन्न संदर्भों के तहत विकेंद्रीकृत अपशिष्ट जल उपचार तकनीकों और उनकी प्रयोज्यता का अवलोकन। ● शहर के स्तर पर FSSM के लिए तकनीकी और वित्तीय दोनों का आकलन और नियोजन।
अवधि	कार्यशाला को तीन दिनों में आयोजित करने का प्रस्ताव है। यह प्रशिक्षुओं के बैच के आकार और उनके हितों और सभी सत्रों के लिए दिए गए समय के आधार पर एक और दिन बढ़ाया जा सकता है।

एकीकृत अपशिष्ट जल और सेप्टेज प्रबंधन (**IWSM**)

एक उन्नत प्रशिक्षण मॉड्यूल

कार्यसूची

समय अवधि	सत्र शीर्षक
दिन 1: सतत स्वच्छता और जल प्रबंधन, स्वच्छता प्रणालियों की डिजाइनिंग	
9.30 am-10.00 am	पंजीकरण
10.00 am-10.45 am	परिचय, बुनियादी नियमों की स्थापना उम्मीदों, लक्ष्यों और उद्देश्यों को समझना
10.45 am-11.00 am	कॉफी ब्रेक
11.00 am –11.45 am	जल और स्वच्छता
11.45 am – 1.00 pm	सतत स्वच्छता और जल प्रबंधन (SSWM)
1.00 pm - 2.00 pm	लंच
2.00 pm- 3.15 pm	SSWM समूह कार्य: सीमाओं को परिभाषित करें, अपनी प्रणाली/ शहर के स्वच्छता घटकों की पहचान करें
3.15 pm- 3.30 pm	कॉफी ब्रेक
3.30 pm- 4.30 pm	स्वच्छता प्रणाली की डिजाइनिंग

समय अवधि	सत्र शीर्षक
दिन 2: स्वच्छता प्रणालियाँ और तकनीकें, अपशिष्ट जल उपचार तकनीक, गैर तकनीकी पहलू	
10.00 am - 11.00 am	स्वच्छता प्रणालियाँ और तकनीकें
11.00 am - 11.15 am	कॉफी ब्रेक
11.15 am - 12.30 pm	अपशिष्ट जल उपचार तकनीकें
12.30 pm – 13.00 pm	समूह कार्य: अपशिष्ट जल उपचार प्रणाली संकल्पना
1.00 pm - 2.00 pm	लंच
2.00 pm – 3.15 pm	गैर तकनीकी पहलू
3.15 pm - 3.30 pm	कॉफी ब्रेक
3.30 pm – 16.30 pm	समूह कार्य: हितधारक विश्लेषण

समय अवधि	सत्र शीर्षक
दिन 3: मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन की आवश्यकता, **FSSM** की योजना प्रक्रिया, **FSSM** योजना प्रक्रिया का वित्त पोषण	
10.00 am -10.45 am	मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन की आवश्यकता
10.45 am -11.00 pm	कॉफी ब्रेक
11.00 am- 12.15 pm	मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन (FSSM) योजना प्रक्रिया
12.15 pm- 1.00 pm	मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन (FSSM का वित्त पोषण
1.00 pm- 2.00 pm	लंच
2.00 pm- 3.00 pm	समूह कार्य: FSSM योजना प्रक्रिया
3.00 pm- 3.15 pm	कॉफी ब्रेक
3.15 pm- 3.45 pm	समापन और प्रतिक्रिया सत्र

सीखने के लिए नोट्स

1 जल और स्वच्छता

1.1 उद्देश्य

- पर्यावरणीय स्वास्थ्य की अवधारणाओं को समझने के लिए
- पानी की आपूर्ति और पर्यावरण स्वच्छता पर ज्ञान प्राप्त करने के लिए
- पर्यावरणीय स्वास्थ्य जोखिमों को कम करने, उनकी पोषण संबंधी स्थिति को बेहतर बनाने और उनके जल स्रोतों को बचाने में शहरी निवासियों में सहायता के लिए स्वच्छता में नए विकल्पों के बारे में सूचना और ज्ञान प्राप्त करने के लिए

1.2 अवधि

45 मिनट

1.3 मुख्य तथ्य

I. पर्यावरणीय स्वच्छता के लक्ष्य क्या हैं**?**

अच्छे स्वास्थ्य की यह धारणा है कि जो पानी हम पीते हैं, जो श्वास हम लेते हैं और जो खाना हम खाते हैं, वह प्रदूषक और रोगजनकों से मुक्त होते हैं, और यह कि सुविधाएं, सेवाएं और स्वच्छ व्यवहार बीमारी और संदूषण के चक्र को तोड़ने के लिए हमें एक स्वच्छ वातावरण प्रदान करता है जिसमें हम रहते हैं। पर्यावरणीय स्वास्थ्य के लक्ष्य निम्न हैं:

- अनुचित खतरों से मुक्त प्राकृतिक और निर्मित वातावरण बनाए रखना, और
- परिवारों और समुदायों के लिए आवश्यक सेवाएं प्रदान करना,

II. एक अच्छा पर्यावरणीय स्वास्थ्य प्राप्त करने के लिए क्या आवश्यकताएं है?

प्राकृतिक या निर्मित वातावरण को बदलने वाले किसी भी व्यक्ति का पर्यावरणीय स्वास्थ्य पर असर पड़ता है। अच्छा पर्यावरणीय स्वास्थ्य प्राप्त करने के लिए, किसी व्यक्ति को:

- अनुचित खतरों से मुक्त एक प्राकृतिक वातावरण बनाए रखना चाहिए,
- अनुचित खतरों से मुक्त एक निर्मित वातावरण सुनिश्चित करना चाहिए,
- अच्छे व्यक्तिगत और सामुदायिक स्वास्थ्य को प्राप्त करने के लिए परिवारों और समुदायों को आवश्यक सेवाएं प्रदान करना चाहिए।

III. आप शहरी क्षेत्रों में प्राकृतिक और निर्मित पर्यावरण के बीच अंतर कैसे करेंगे?

प्राकृतिक संसाधन पानी, हवा और मिट्टी प्राकृतिक हैं और सभी सेवाएं और सुविधाएं जो पर्यावरण को स्वच्छ और स्वास्थ्य को संरक्षित करने और बनाए रखने के लिए आवश्यक हैं, निर्माण पर्यावरण है, जैसे कि पानी की आपूर्ति, स्वच्छता, ठोस अपशिष्ट प्रबंधन आदि।

IV. एफ आरेख क्या है?

किसी बीमार व्यक्ति के मल से रोगजनकों की वहां तक गतिविधि जहाँ वे किसी के द्वारा ग्रहण किये जाते हैं, कुछ प्रत्यक्ष और कुछ अप्रत्यक्ष, कई रास्ते ले सकते हैं। यह चित्र मुख्य मार्गों को दर्शाता है। वे आसानी से याद रखे जा सकते हैं क्योंकि वे सभी वर्ण 'एफ' से शुरू होते हैं: तरल पदार्थ (पीने के पानी) भोजन, मक्खियां, खेत (फसलें और मिट्टी), फर्श, उंगलियां और एच बाढ़ (आम तौर पर सतह का पानी)।

V. जल आपूर्ति और स्वच्छता प्रणालियों के उद्देश्य और नये सिद्धांत क्या हैं?

नये दृष्टिकोण को संचालित करने के सिद्धांत निम्नलिखित हैं:

- घरेलू स्तर पर मानव गरिमा, जीवन की गुणवत्ता और पर्यावरण सुरक्षा नये दृष्टिकोण के केंद्र में होनी चाहिए। यह स्थानीय और राष्ट्रीय स्तर और मांगों के प्रति अनुक्रियाशील और उत्तरदायी भी होना चाहिए।
- ध्वनि प्रशासित सिद्धांतों के अनुरूप, निर्णय लेने में सभी हितधारकों, विशेष रूप से उपभोक्ताओं और सेवा प्रदाताओं की भागीदारी शामिल होनी चाहिए।
- अपशिष्ट को एक संसाधन माना जाना चाहिए, और इसका प्रबंधन एकीकृत होना चाहिए और एकीकृत जल संसाधन, पोषक तत्व प्रवाह और कचरा प्रबंधन प्रक्रियाओं का हिस्सा होना चाहिए।
- जिस डोमेन में पर्यावरणीय स्वच्छता समस्याओं का समाधान होता है, उसे न्यूनतम व्यावहारिक आकार (घरेलू, समुदाय, शहर, जिला, जलग्रहण, शहर) में रखा जाना चाहिए, और अपशिष्ट को जितना संभव हो, पतला रखना चाहिए। (WSSCC/Eawag 2000, p.12)

1.4 सीखने के लिए नोट्स

1.4.1 पर्यावरणीय स्वास्थ्य

स्वास्थ्य विज्ञान और स्वच्छता की तुलना में पर्यावरणीय स्वास्थ्य व्यापक है; यह स्वास्थ्य विज्ञान, स्वच्छता और पर्यावरण के कई अन्य पहलुओं को शामिल करता है जो इस मॉड्यूल में शामिल नहीं हैं जैसे कि ग्लोबल वार्मिंग, जलवायु परिवर्तन, विकिरण, जीन तकनीक, बाढ़ और प्राकृतिक आपदाएं। इसमें उन पर्यावरणीय कारकों का अध्ययन भी शामिल है जो स्वास्थ्य को प्रभावित करते हैं।

विश्व स्वास्थ्य संगठन पर्यावरणीय स्वास्थ्य को इस प्रकार परिभाषित करता है;

पर्यावरणीय स्वास्थ्य सभी व्यक्तियों के लिए बाहरी भौतिक, रासायनिक और जैविक कारकों, और व्यवहार को प्रभावित करने वाले सभी संबंधित कारकों को संबोधित करता है। यह उन पर्यावरणीय कारकों के आकलन और नियंत्रण को शामिल करता है जो संभावित रूप से स्वास्थ्य को प्रभावित कर सकते हैं।

इस परिभाषा में प्रमुख वाक्यांश पर्यावरणीय कारक और संभावित रूप से प्रभावित स्वास्थ्य हैं।

1.4.2 पर्यावरणीय स्वास्थ्य के अवयव

पर्यावरणीय स्वास्थ्य सभी व्यक्तियों के लिए बाहरी भौतिक, रासायनिक और जैविक कारकों, और व्यवहार को प्रभावित करने वाले सभी संबंधित कारकों को संबोधित करता है। यह उन पर्यावरणीय कारकों के आकलन और नियंत्रण को शामिल करता है जो संभावित रूप से स्वास्थ्य को प्रभावित कर सकते हैं। यह रोग को रोकने और स्वास्थ्य–सहायक वातावरण बनाने के लिए लक्षित है। इस परिभाषा में पर्यावरण से संबंधित न होने वाले व्यवहार, साथ ही सामाजिक और सांस्कृतिक वातावरण से संबंधित व्यवहार और आनुवंशिकी शामिल नहीं है। यह एक अंतरराष्ट्रीय अनुशासन है, यद्यपि व्यवहार एक देश से दूसरे देश में अलग–अलग होते हैं, जैसे काम करने वाले लोग और संगठन करते हैं।

चित्र **1**: पर्यावरणीय स्वास्थ्य के घटक

पर्यावरणीय स्वास्थ्य हमारे जीवन की उम्मीद और जीवन की गुणवत्ता में सुधार के लिए जिम्मेदार है। वायु प्रदूषण को कम करने, आवास और खाद्य सुरक्षा में मानकों में सुधार, और संक्रामक रोगों को कम करने और आपदाओं के प्रभाव को कम करने में चिकित्सकों ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। घटक जो कि पर्यावरणीय स्वास्थ्य को बनाते हैं, उन्हें निम्नानुसार समूहबद्ध किया जा सकता है;

तालिका 1: पर्यावरणीय स्वास्थ्य के घटक

विवरण	मुद्दे
व्यक्तिगत स्वच्छता	शरीर और कपड़ों की स्वच्छता
जलापूर्ति	घरेलू, पीने और मनोरंजक उपयोग के लिए पानी की पर्याप्तता, सुरक्षा (रासायनिक, जीवाणु, भौतिक)
मानव अपशिष्ट निपटान	उचित मलमूत्र निपटान और तरल कचरा प्रबंधन
ठोस अपशिष्ट प्रबंधन	कचरे के भंडारण, संग्रह, निपटान का उचित अनुप्रयोग अपशिष्ट उत्पादन और पुनरावर्तन
वेक्टर नियंत्रण	स्तनधारियों (जैसे चूहों) और आर्थोपोड (कीटों जैसे मक्खियों और अन्य प्राणियों जैसे कीड़े) का नियंत्रण जो रोग प्रसारित करते हैं
खान – पान की स्वच्छता	खपत तक खाद्य सुरक्षा और इसके उत्पादन में स्वास्थ्य–प्रदता, भंडारण, तैयारी, वितरण और बिक्री
स्वस्थ आवास	आवासीय और मनोरंजक क्षेत्रों में शारीरिक जरूरतों, रोगों और दुर्घटनाओं के प्रति संरक्षण, मनोवैज्ञानिक और

	सामाजिक आराम
संस्थागत स्वच्छता	स्कूलों, जेलों, स्वास्थ्य सुविधाओं, शरणार्थी शिविरों, हिरासत घरों और निपटान क्षेत्रों में सांप्रदायिक स्वच्छता
जल प्रदूषण	सूत्र, विशेषताएं, प्रभाव और शमन

प्राकृतिक या निर्मित वातावरण को बदलने वाले किसी भी व्यक्ति का पर्यावरणीय स्वास्थ्य पर असर पड़ता है। अच्छा पर्यावरणीय स्वास्थ्य प्राप्त करने के लिए, किसी व्यक्ति का:

- अनुचित खतरों से मुक्त एक प्राकृतिक वातावरण बनाए रखना चाहिए,
- अनुचित खतरों से मुक्त एक निर्मित वातावरण सुनिश्चित करना चाहिए,
- अच्छे व्यक्तिगत और सामुदायिक स्वास्थ्य को प्राप्त करने के लिए परिवारों और समुदायों को आवश्यक सेवाएं प्रदान करना चाहिए।

चित्र **2:** प्राकृतिक और निर्मित पर्यावरण (स्रोत**: EAWAG, 2014**)

प्राकृतिक और निर्मित पर्यावरण अपने प्राकृतिक संसाधनों जल, हवा और मिट्टी के साथ (नीला); पर्यावरण को स्वच्छ रखने और स्वास्थ्य की रक्षा के लिए आवश्यक सभी सेवाएं और सुविधाएं (हरा)। इस मॉड्यूल में, जल आपूर्ति और पर्यावरणीय स्वच्छता सेवाओं, सुविधाओं और मानव व्यवहार (पीली रेखा के अंदर) पर ध्यान दिया जाएगा।

रहने के लिए एक स्वच्छ वातावरण प्रदान करके रोग के प्रति लोगों के जोखिम को कम करने के लिए हस्तक्षेप और रोग के चक्र को तोड़ने के उपाय। इसमें व्यवहार और सुविधाएं दोनों शामिल हैं, जो एक साथ मिलकर एक स्वच्छ पर्यावरण का निर्माण करते हैं। (सिम्पसन–हेबर्ट एंड वुड्स, 1998)

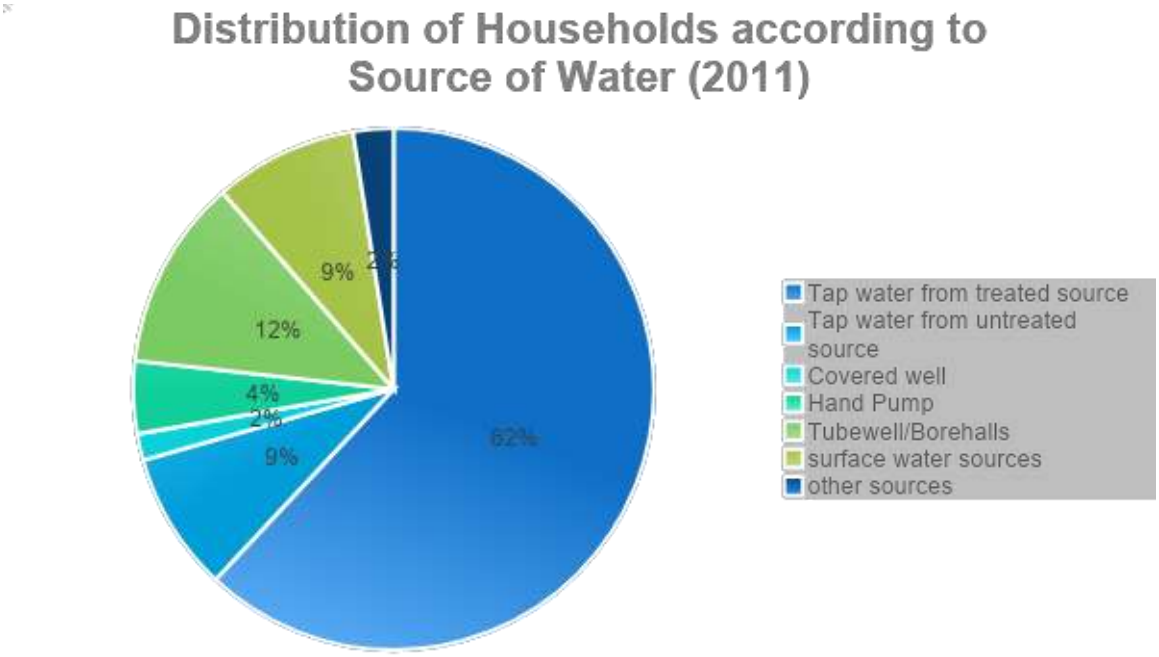
इसमें शामिल हैं:

- घरेलू उपयोग के लिए पानी की एक सुरक्षित आपूर्ति होना
- घरेलू उपयोग के लिए पानी की एक सुरक्षित आपूर्ति होना
- मानव मल और अपशिष्ट जल का सुरक्षित प्रबंधन
- ठोस अपशिष्ट प्रबंधन और (बरसाती पानी) जल निकासी

जल आपूर्ति

घरों, वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों, उद्योगों और सिंचाई के लिए पानी के संग्रह, संचरण, उपचार, भंडारण और वितरण के लिए आधारभूत संरचना, साथ ही साथ अग्निशामक और सड़क फ्लशिंग जैसी सार्वजनिक जरूरतों के लिए जल आपूर्ति प्रणाली। सभी नगरपालिका सेवाओं में, पीने योग्य पानी का प्रावधान शायद सबसे महत्वपूर्ण है। लोग पीने, खाना पकाने, धोने, कचरे को दूर करने और अन्य घरेलू जरूरतों के लिए पानी पर निर्भर करते हैं। जल आपूर्ति व्यवस्था को सार्वजनिक, वाणिज्यिक और औद्योगिक गतिविधियों की जरूरतों को पूरा करना चाहिए। सभी मामलों में, पानी की गुणवत्ता और मात्रा, दोनों आवश्यकताओं को पूरा करना होगा। 'पहुंच' (निकटतम पानी के बिंदु और प्रति व्यक्ति उपलब्धता की दूरी) और 'सुरक्षित' (पानी की गुणवत्ता) की परिभाषाएं एक देश से दूसरे देश में अलग अलग हो सकती हैं (DFID मैनुअल, 1998)। हालांकि, कुल वैध मानक प्रति व्यक्ति कम से कम 20 लीटर और उपयोगकर्ता के आवास के एक किलोमीटर के भीतर एक स्रोत प्रदान करना है (WHO/Unicef 2000, पृष्ठ 77)।

2011 की जनगणना के अनुसार, लगभग 70 प्रतिशत घरों में पानी नल का उपयोग किया जाता है, जिनमें से 62 प्रतिशत की उपचारित नल के पानी तक पहुँच है। इस प्रकार, लगभग 40 प्रतिशत शहरी परिवारों की सार्वजनिक आपूर्ति तक कोई पहुंच नहीं है और उन्हें पानी के अन्य स्रोतों पर निर्भर होना पड़ता है। इसके अलावा, सभी घर जिनके पास सार्वजनिक आपूर्ति तक पहुंच है, उनके पास परिसर के भीतर इसकी पहुँच नहीं है। केवल 49 प्रतिशत घरों में उनके परिसर में पाइप के पानी की आपूर्ति की पहुँच है।

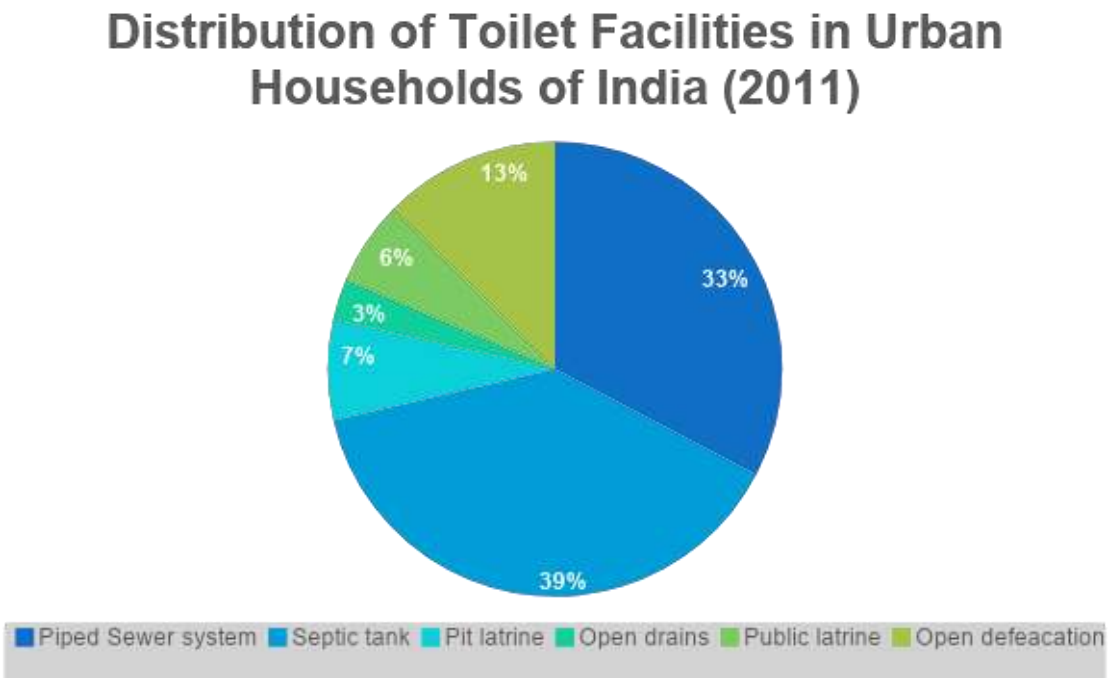


चित्र **3:** पानी के स्रोत के अनुसार घरों का वितरण

स्वच्छता

स्वच्छता आमतौर पर मानव मूत्र और मल के सुरक्षित निपटान के लिए सुविधाओं और सेवाओं के प्रावधान को संदर्भित करती है। अपर्याप्त स्वच्छता विश्व व्यापी रोग का एक प्रमुख कारण है और स्वच्छता में सुधार से घरों और समुदायों के बीच दोनों में स्वास्थ्य पर महत्वपूर्ण लाभकारी प्रभाव होता है। शब्द 'स्वच्छता' कचरा संग्रह और अपशिष्ट जल निकासी जैसे सेवाओं के माध्यम से स्वच्छ परिस्थितियों के रखरखाव का भी उल्लेख करता है।

लगभग 81 प्रतिशत शहरी परिवारों के घर के परिसर में शौचालय की सुविधा है, 6 प्रतिशत की सार्वजनिक शौचालय तक पहुंच और 12 प्रतिशत खुले में शौच करने को मजबूर हैं। इस प्रकार, लगभग 10 लाख परिवार अभी भी खुले में शौच करते हैं। खुले शौचालय, और व्यक्तिगत या साझा किए जाने वाले किसी भी शौचालय की सुविधा की कमी, भारत में शहरी स्वच्छता के लिए सबसे बड़ी चिंता और चुनौतियों में से एक है।



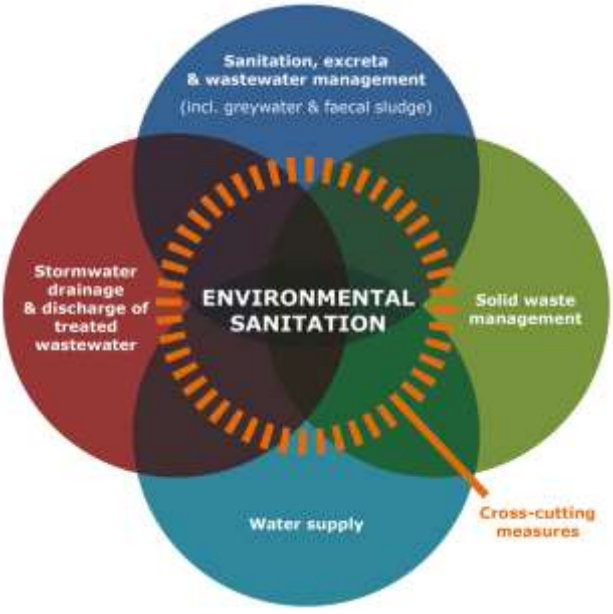
चित्र **4:** भारत के शहरी आवास में शौचालय सुविधाओं का वितरण **(2011)**

पर्यावरणीय स्वच्छता

पर्यावरणीय स्वच्छता को लोगों की भलाई को प्रभावित करने वाले मानक पर्यावरणीय परिस्थितियों को सुधारने या बनाए रखने के उद्देश्य से की गई गतिविधियों के रूप में परिभाषित किया गया है। इन स्थितियों में (1) स्वच्छ और सुरक्षित पानी की आपूर्ति, (2) स्वच्छ और सुरक्षित परिवेश वायु, (3) कुशल और सुरक्षित पशु, मानव, और औद्योगिक अपशिष्ट का निपटान, (4) जैविक और रासायनिक प्रदूषकों से भोजन की सुरक्षा, और (5) स्वच्छ और सुरक्षित परिवेश में पर्याप्त आवास शामिल हैं। इसके अलावा इसे पर्यावरणीय स्वच्छता विज्ञान भी कहा जाता है।

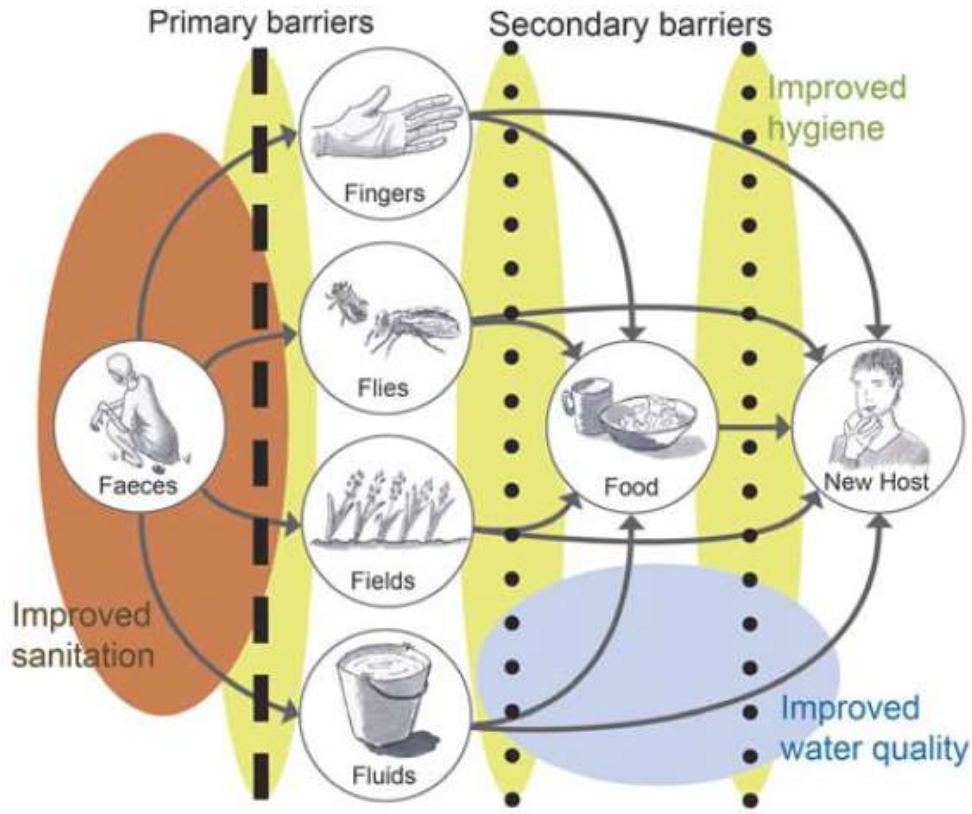
1.4.3 पर्यावरणीय स्वास्थ्य और रोग संचरण

कई विकासशील देशों में जलजनित या मलमूत्र संबंधी बीमारियां अभी भी मृत्यु दर और रोग के कारण हैं। मल उपयोग योजनाओं को डिजाइन और क्रियान्वित करने या संशोधित करने के लिए इन रोगों के संचरण मार्ग और शामिल स्वास्थ्य जोखिम कारक महत्वपूर्ण हैं, ताकि इन रोगों के संचरण में कमी हो सकें (स्वास्थ्य जोखिम प्रबंधन भी देखें)। मल के माध्यम से पर्यावरण संचरण के लिए चिंता के रोगजनक मुख्य रूप से जठरांत्र संबंधी लक्षण जैसे



दस्त, उल्टी और पेट में ऐंठन पैदा करते है। इनमें से कई अन्य अंगों और गंभीर सीक्वेल से जुड़े लक्षणों का भी कारण हो सकते हैं या कुपोषण के लिए आंतरिक कारक हो सकते हैं। यह तंत्र विभिन्न मार्गों के माध्यम से काम करता है, जैसा कि तथाकथित "F आरेख" द्वारा दिखाया गया है। (WHO,2005)

नीचे दिए गए आंकड़े उन कारकों को दिखाते हैं जो दस्त का संचरण करते हैं:



चित्र 6: **एफ आरेख**

यदि आप बीमारी के मार्ग को समझते हैं, तो आप उस रोग के लिए एक हस्तक्षेप तैयार कर सकते हैं जो स्रोत, पर्यावरण या पोषिता को लक्षित करता है। हस्तक्षेप रोग को प्रेषित होने से रोकने का एक तरीका है। ऊपर के चित्र में टूटी हुई रेखाएं, दस्त की रोकथाम और नियंत्रण के लिए संभावित हस्तक्षेप का संकेत देती हैं। इन हस्तक्षेपों में से कुछ नीचे दी गई तालिका में वर्णित हैं।

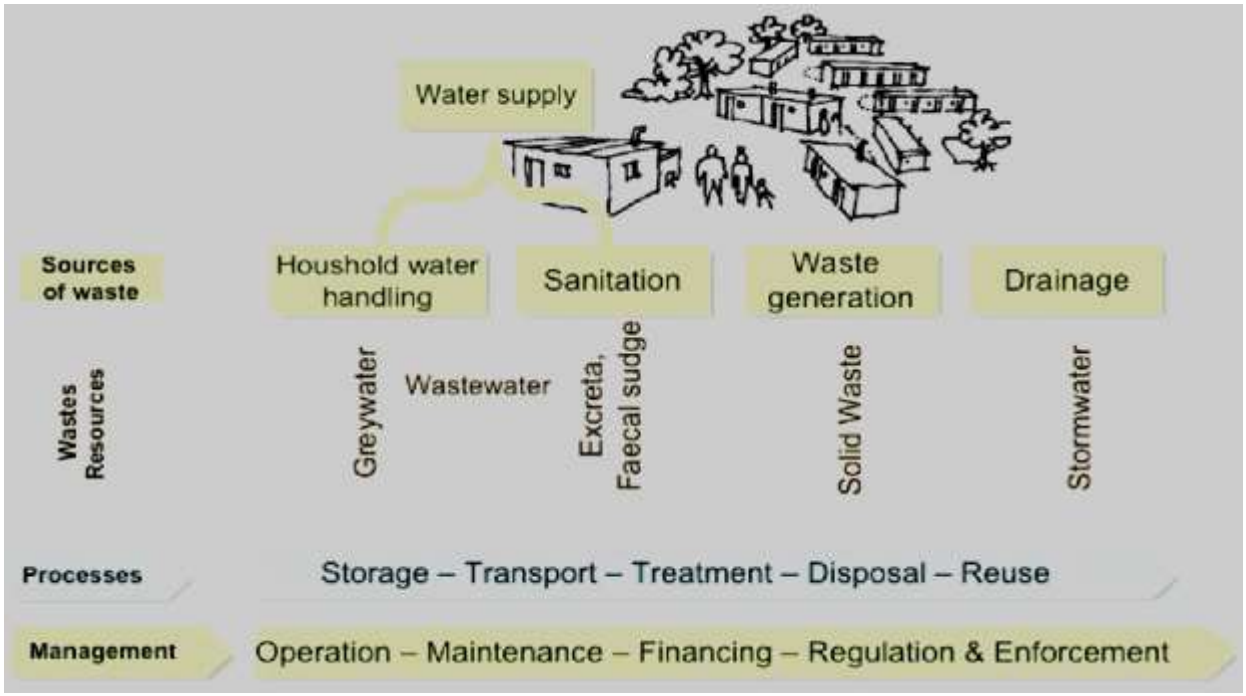
तालिका **2:** रोग से बचाव के लिए संभव स्वास्थ्य हस्तक्षेप

हस्तक्षेप रणनीतियां	गतिविधियाँ
स्रोत पर हस्तक्षेप	➢ खुले में शौच न करें ➢ शौचालय बनवायें। ➢ मल और मूत्र करने के लिए हमेशा शौचालय का उपयोग करें
पर्यावरण में हस्तक्षेप	➢ सुरक्षित पानी पियें।

	➢ हाथ धोना ➢ वेक्टर नियंत्रण और प्रबंधन ➢ उचित कचरा और तरल अपशिष्ट प्रबंधन ➢ खाद्य सुरक्षा की व्यवस्था ➢ स्वस्थ आवास
समुदाय में हस्तक्षेप	➢ स्वच्छता शिक्षा और समुदाय लामबंदी के माध्यम से स्वच्छता प्रचार ➢ टीकाकरण (यदि उपलब्ध हो) ➢ स्वस्थ रहने वाले

1.4.4 संसाधन और अपशिष्ट प्रणालियाँ

दुनिया भर में बड़ी संख्या में लोगों के पास पर्याप्त पानी, स्वच्छता, जल निकासी, और ठोस अपशिष्ट निपटान सेवाओं की कमी है, यह दर्शाने के लिए पर्याप्त है कि पर्यावरणीय स्वच्छता के पारंपरिक दृष्टिकोण अभी भी मौजूदा सर्विस बैकलॉग में एक महत्वपूर्ण बिन्दु नहीं बना सके हैं। इसी समय, ताजा पानी की दुनिया की प्राकृतिक आपूर्ति बढ़ते पर्यावरणीय और आर्थिक दबाव के अधीन है। जब तक कार्रवाई नहीं की जाती है, स्थिति नाटकीय रूप से और खराब हो सकती है। विकासशील जगत में जनसंख्या वृद्धि और प्रति व्यक्ति पानी की मांग तेजी से औद्योगिकीकरण के जरिए बढ़ी है, पहले ही कई देशों में दूषित परिमित जल स्रोतों को ओर दूषित और क्षीण कर देगा।



चित्र 7: अपशिष्ट और संसाधन प्रवाह (स्रोतः **EAWAG,2014**)

चित्र घर और पड़ोस (हरा) और अपशिष्ट और संसाधन प्रवाह (भूरे रंग) में अपशिष्ट के स्रोतों को दर्शाता है। सभी अपशिष्ट और संसाधन प्रवाह के लिए बंदोबस्त के भीतर एक एकीकृत प्रबंधन (हरा) की आवश्यकता होती हैः नियामक प्रणाली और इसका प्रवर्तन, साथ ही सुरक्षित परिवहन, उपचार, सुरक्षित निपटान और/या पुनः उपयोग (नीला) के लिए कार्य और रखरखाव।

केवल अच्छी तरह से योजनाबद्ध और सुव्यवस्थित शहरों, जनसांख्यिकीय परिवर्तन और वैश्विक अर्थव्यवस्था में होने वाले भारी परिवर्तनों की दोहरी चुनौती को पूरा करने में सक्षम होंगे। शहर की सरकारों और प्रशासन के लिए इन रुझानों की आशा करने और शहरों और उनकी सरकारों के लिए नई भूमिकाओं द्वारा प्रस्तुत अवसरों को समझना प्राथमिकता है। स्थिति स्वच्छता सेवाओं की गंभीर कमी, जिनसे विकासशील

देशों में सैकड़ों लाख लोगों के लिए बीमारियां पैदा हो रही हैं और आर्थिक प्रगति रुक रही है, को दूर करने के लिए नए योजना दृष्टिकोण का आग्रह कर रही है। (लुथी और अन्य से अनुकूलित, 2008a,पृष्ठ 69)

स्वच्छता योजना

पर्यावरणीय स्वच्छता के लिए एक प्रणाली दृष्टिकोण, योजना और कार्यान्वयन स्तर, दोनों पर, जो उत्पादन के स्थान से से निपटान / निर्वहन या पुन: उपयोग के स्थान तक हो – शुरू से अंत तक, तत्काल आवश्यक है। जो लोग बाजार आधारित दृष्टिकोण का समर्थन करते हैं, उनका तर्क है कि चूंकि लोग स्वच्छता सेवाओं के उपभोक्ता हैं, बाजार उन्हें वें सेवाएं उस कीमत पर प्रदान करने में सक्षम होना चाहिए, जिसका वे भुगतान करना चाहते हैं। दूसरों ने एक सामूहिक क्रिया मॉडल की वकालत की है जिसमें स्वयंसेवी संगठन के माध्यम से बेहतर सुविधाएं प्रदान की जाती हैं। यें दोनों दृष्टिकोण राज्य पर सीधे बोझ को कम करते हैं और इसलिए, सीमित संसाधनों को आगे बढ़ाने की अनुमति देते हैं। हालांकि, दोनों की अपनी सीमाएं हैं। स्वच्छता प्रणालियों को अक्सर आंशिक रूप से ही माना जाता है उदाहरण के लिए, साइट पर आधारित स्वच्छता समाधान (शौचालय या सेप्टिक टैंक–आधारित) में अक्सर मल और मलयुक्त गाद को खाली करना, परिवहन या उपचार सेवाओं और सुविधाएं शामिल नहीं होती हैं। इसके अतिरिक्त, स्थानीय व्यवसाय के अवसरों, साथ ही साथ मांग, और अपशिष्ट संसाधनों जैसे संभावित जल, नाइट्रोजन या बायोसॉलिड के संभावित उपयोग पर कम ध्यान दिया जाता है। असफलता या असंबद्ध समाधानों ने नगर पालिकाओं पर पर्याप्त वित्तीय बोझ डाल दिया है।

मलमूत्र और सेप्टेज प्रबंधन

विकासशील देशों के शहरों में, मल और मलयुक्त गाद की बड़ी मात्रा साइट पर स्वच्छता सुविधाओं जैसे निजी या सार्वजनिक शौचालयों, और सेप्टिक टैंकों में इकट्ठा होती है। औद्योगिक देशों से उलट, जहाँ मल सिस्टर्न वाटर फ्लश शौचालयों, पूरे शहर में सीवरेज प्रणालियों और केंद्रीय अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों के माध्यम से निपटान किया जाता है, जो सभी औद्योगिक देशों में व्यापक प्रौद्योगिकियां हैं, लेकिन विकासशील देशों में अनुपयुक्त हैं या वें इसका खर्च नही उठा सकते। यदि साइट पर सभी स्वच्छता तकनीकों से मलयुक्त गाद एकत्रित की जाती है, तो वे अक्सर पूर्व उपचार के बिना एक अनियंत्रित तरीके से निपटाए जाते हैं, इस प्रकार, गंभीर स्वास्थ्य जोखिमों को प्रस्तुत करते हुए और पर्यावरण प्रदूषण करते हैं।

1.4.5 शहरी चुनौतियाँ

पिछले कई दशकों में विकासशील देशों की शहरी आबादी को सस्ती स्वच्छता सेवाएं प्रदान करने के लिए प्रभावी रणनीति विकसित की गई है। हालांकि, इन तरीकों का तेजी से कार्यान्वयन, यह विकासशील देशों में स्वच्छता सेवाओं तक पहुंच के साथ–साथ उनके बीच बढ़ते अंतर को बंद करने के लिए तत्काल आवश्यक है। पानी और स्वच्छता की कमी के कारण कारक हर स्तर – स्थानीय से अंतर्राष्ट्रीय पर पाये जा सकते है। इस प्रकार अपर्याप्तता के कारण निकटता (घरेलू/स्थानीय), अंशदायी (शहर और कस्बे) या अंतर्निहित (वैश्विक/अंतर्राष्ट्रीय) हैं।

घरेलू स्तर के सामने आने वाली चुनौतियाँ

1/4-2/3 शहरी जनसंख्या झोपड़ियों (अनौपचारिक या अवैध बस्ती) में रहती है। कई सार्वजनिक या निजी आधिकारिक पानी और स्वच्छता प्रदाता अवैध बस्ती में काम नहीं करते हैं। अवैध से कानूनी स्थिति में आना जटिल और महंगा है। घरों की भूमियों की औपचारिक पते एवं सीमाएँ नहीं हैं। इसलिए ULB के लिए अवैध बस्तियों के लिए व्यक्तिगत कनेक्शन देना मुश्किल है। अवैध से कानूनी स्थिति में संचरण के लिए कई अलग –अलग एजेंसियों के समझौते की आवश्यकता है। ULB में इस तरह के प्रयोजनों के लिए वकीलों और सर्वेक्षक जैसे योग्य कर्मचारियों की कमी है।

जल एवं स्वच्छता प्रणालियों को योजना बनाने, वित्त पोषण, क्रियान्वयन, संचालन और इनको बनाए रखने के लिए विभिन्न अनुशासनिक क्षेत्रों में योग्य कौशल और विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है। चूंकि अवैध बस्तियां में नियमित भूखंड लेआउट, सड़कों तक पहुंच, पर्याप्त अपशिष्ट संग्रह की कमी होती हैं, इसलिए कार्य विनियमित बस्तियों की तुलना में अधिक जटिल हैं।

शहर के स्तर के सामने आने वाली चुनौतियाँ

WHO/UNICEF के आंकलन से पानी की आपूर्ति और स्वच्छता के विकास पर दो मुख्य बाधाओं के रूप में लागत वसूली और अपर्याप्त संचालन और रखरखाव का पता लगा है – दोनों ही बड़े पैमाने पर पानी और स्वच्छता एजेंसियों की कमजोरी या अक्षमता के कारण हैं। आबादी का स्थानिक वितरण हमेशा सरकारों के नीतिगत एजेंडे पर एक महत्वपूर्ण कारक रहा है। विकासशील देशों की सरकारें अक्सर अपने पीने योग्य पानी, स्वच्छता, किफायती आवास और सार्वजनिक परिवहन सहित अपनी तेजी से बढ़ती शहरी आबादी के लिए मूलभूत सेवाएं प्रदान करने में असमर्थता के बारे में चिंता व्यक्त करती हैं।

1.5 आगे का पाठ

A. WHO (2005): स्वच्छता और स्वास्थ्य–विज्ञान प्रचार। प्रोग्रामिंग मार्गदर्शन। जिनेवा, WHO,URL.

B. IIED (2006): "पर्यावरण और शहरीकरण संक्षिप्त – 13A पारिस्थितिक शहरीकरण।" पर्यावरण और शहरीकरण 18(1).URL

C. WHO (2007): घरेलू स्तर पर जलजनित रोग का मुकाबला करना। WHO/ घरेलू जल उपचार और सुरक्षित भंडारण को बढ़ावा देने के लिए अंतर्राष्ट्रीय नेटवर्क, जिनेवा URL

D. WHO/UNICEF (2006): MDG पीने के पानी और स्वच्छता लक्ष्य को पूरा करनाः दशक की शहरी और ग्रामीण चुनौती। जिनेवा URL

2 सतत स्वच्छता और जल प्रबंधन

2.1 उद्देश्य

- अपशिष्ट प्रबंधन की शब्दावली और स्वच्छता मूल्य श्रृंखला के उप–उत्पादों को समझना
- अपशिष्ट जल की विभिन्न धाराओं और उनकी मात्रा को समझने के लिए
- अपशिष्ट जल के मापदंडों को समझाने के लिए
- स्थानीय जल, स्वच्छता और पोषक तत्व चक्र को समझने के लिए।

2.2 अवधि

60 मिनट

2.3 मुख्य तथ्य

I. **"स्वच्छता"** को कैसे परिभाषित किया गया है और इसके लक्ष्य क्या हैं**?**

स्वच्छता रोग चक्र में दखल देने के उद्देश्य से व्यवहार और सुविधाओं की एक भागीदारी है। अकेले शब्द स्वच्छता मानव मल के सुरक्षित प्रबंधन को दर्शाता है। इसलिए, दोनों हार्डवेयर (जैसे, शौचालय और नाले) और सॉफ्टवेयर (विनियमन, स्वच्छता प्रचार) दोनों को मल–मौखिक रोग संचरण कम करने की आवश्यकता शामिल हैं। इसमें मानव मल के पुन: उपयोग और अंतिम निपटान शामिल हैं।

एक स्वच्छता प्रणाली को:

- स्वास्थ्य को सुरक्षित रखें और बढ़ावा दें – रोग–वाले अपशिष्ट और कीड़ों को, दोनों शौचालय के स्थान पर, पास के घरों और पड़ोसी वातावरण में, लोगों से दूर रखना चाहिए।
- पर्यावरण को सुरक्षित रखें – हवा, मिट्टी, जल प्रदूषण से बचें, पोषक तत्व / संसाधन मिट्टी में लौटाएं, और पानी और ऊर्जा का संरक्षण करें।
- सरल रहें – सिस्टम को स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों (मानव और सामग्री) के साथ संचालित किया जाना चाहिए। जहां तकनीकी कौशल सीमित हैं, सरल प्रौद्योगिकियों को अपनाना चाहिए।
- सस्ता रखें – कुल लागत (पूंजी, परिचालन, रखरखाव लागत सहित) उपयोगकर्ताओं की अदायगी की क्षमता के भीतर होनी चाहिए।
- सांस्कृतिक रूप से स्वीकार्य रहें – इसे स्थानीय रीति–रिवाजों, विश्वासों और इच्छाओं के अनुसार अनुकूलित किया जाना चाहिए।
- सभी के लिए कार्य करें – यह बच्चों, वयस्कों, पुरुषों और महिलाओं सभी की स्वास्थ्य आवश्यकताओं को संबोधित करें।

II. स्वच्छता और पर्यावरणीय स्वच्छता के बीच अंतर क्या है**?**

स्वच्छता उपकरण और कार्यों का कुशल उपयोग है जो हमारे पर्यावरण को स्वस्थ बनाए रखता है। इनमें अपशिष्ट प्रबन्धन, भोजन तैयार करने, वाशिंग स्टेशन, प्रभावी जल निकासी और अन्य ऐसे तंत्रों के प्रबंधन के लिए शौचालय या प्रसाधन शामिल हैं। पर्यावरणीय स्वच्छता लोगों की भलाई को प्रभावित करने वाली आवश्यक पर्यावरणीय परिस्थितियों के स्तर को सुधारने या बनाए रखने के उद्देश्य से की गई गतिविधियाँ है। इन स्थितियों में (1) स्वच्छ और सुरक्षित पानी की आपूर्ति, (2) स्वच्छ और सुरक्षित परिवेश वायु, (3) कुशल और सुरक्षित, पशु, मानव और औद्योगिक अपशिष्ट का निपटान, (4) जैविक और रासायनिक प्रदूषकों से भोजन का संरक्षण, और (5) स्वच्छ और सुरक्षित परिवेश में पर्याप्त आवास शामिल हैं। इसे पर्यावरणीय स्वच्छता भी कहा जाता है।

III. घर से क्या अपशिष्ट पदार्थ उत्पन्न होते हैं**?**

अलग स्वच्छता प्रणालियों से निम्न उत्पाद उत्पन्न होते हैं:

- ब्लैकवॉटर मूत्र, मल और गुदा सफाई पानी (यदि गुदा सफाई की गई है) या सूखी सफाई सामग्री (जैसे टिशु पेपर) के साथ फ्लशिंग पानी का मिश्रण है।
- ग्रेवेटर स्नान, हाथ धोने, खाना पकाने या कपड़े धोने के माध्यम से उत्पन्न होने वाला पानी है। यह कभी–कभी मिश्रित या ब्लैकवॉटर के साथ उपचारित किया जाता है।
- मूत्र ऐसा तरल है जो किसी भी मल या पानी के साथ मिश्रित नहीं है।
- विष्टा मल और मूत्र का मिश्रण है जो किसी भी फ्लशिंग पानी के साथ मिश्रित नहीं है (हालांकि गुदा सफाई पानी की थोड़ी मात्रा में शामिल किया जा सकता है)।
- मलयुक्त गाद अपरिवर्तित या आंशिक रूप से पचने वाले घोल या ब्लैकवाटर या विष्टा के भंडारण या उपचार के परिणामस्वरूप ठोस के लिए प्रयुक्त होने वाला सामान्य शब्द है।
- घरेलू अपशिष्ट जल में तरल घरेलू अपशिष्ट के सभी स्रोत: ब्लैकवॉटर और ग्रेवाटर, होते हैं। हालांकि, इसमें आमतौर पर बरसाती पानी शामिल नहीं है।
- बारिश की घटनाओं के दौरान एक समुदाय बस्ती में बरसाती पानी घर की छतों, पक्के क्षेत्रों और सड़कों से निकलने वाला पानी है। इसमें एक धारा के झुकाव या एक सामुदायिक बस्ती की नदी के धारा से निकला पानी भी शामिल है।

IV. मुख्य नियोजन दृष्टिकोण और उनकी विशेषताएं क्या हैं**?**

मैकग्रानहन और अन्य (2001) द्वारा वर्णित तीन मॉडलों में से एक के लिए अतीत में अपनाए गए अधिकांश नियोजन दृष्टिकोणों को नियुक्त किया जा सकता हैः मांग और आपूर्ति के आर्थिक सिद्धांतों और सामूहिक कार्रवाई मॉडल पर आधारित योजना मॉडल और बाजार मॉडल। ये सामाजिक संपर्क के तीन अलग–अलग तंत्रों पर निर्मित होते हैं:

- आपूर्ति–प्रेरित दृष्टिकोणः नौकरशाही संगठन
- लोगों के व्यवहार के लिए एक उच्च आदेश की चेतना लागू करने का प्रयास कर रहा है।
- बाजार दृष्टिकोणः व्यक्तिगत प्राथमिकताओं को कुल परिणामों में बदलने के लिए बाजार की 'अदृश्य हाथ' पर निर्भर बाजार प्रक्रियाएं
- सामूहिक कार्रवाई दृष्टिकोणः स्वैच्छिक संघ, जहां समूह के फैसलों की सामूहिक रूप से बातचीत की जाती है।

2.4 सीखने के लिए नोट्स

2.4.1 अपशिष्ट उत्पाद

शहरी जल चक्र मानव गतिविधि को प्राकृतिक प्रणालियों से जोड़ने के लिए मुख्य प्रक्रियाओं में से एक है। इसलिए मानव आबादी और पर्यावरण दोनों के स्वास्थ्य और भलाई प्राकृतिक प्रणालियों के साथ शहरी जल प्रणालियों के एकीकरण पर निर्भर है। मानव गतिविधियों से तरल अपशिष्ट का उत्पादन अपरिहार्य है। हालांकि, सभी मानव तरल अपशिष्ट की समान मात्रा का उत्पादन नहीं करते हैं। घरों में उत्पन्न तरल अपशिष्ट का प्रकार और मात्रा व्यवहार, जीवनशैली और जीवन स्तर के साथ–साथ प्रशासन तकनीकी और न्यायिक ढांचे से प्रभावित होती है। (हेन्जे और लेदिने 2001)

अलग–अलग स्वच्छता प्रणालियों से निम्न उत्पाद उत्पन्न होते हैं:

- ब्लैकवॉटर मूत्र, मल और गुदा सफाई पानी (यदि गुदा सफाई की गई है) या सूखी सफाई सामग्री (जैसे शौचालय कागज) के साथ फ्लशिंग पानी का मिश्रण है।
- ग्रेवेटर स्नान, हाथ धोने, खाना पकाने या कपड़े धोने के माध्यम से उत्पन्न होने वाला पानी है। यह कभी–कभी मिश्रित या ब्लैकवॉटर के साथ उपचारित किया जाता है।
- मूत्र ऐसा तरल है जो किसी भी मल या पानी के साथ मिश्रित नहीं है।
- मूत्र के बिना जो ब्राउन वॉटर होता है, उसे ब्लैकवाटर है।
- विष्टा मल और मूत्र का मिश्रण है जो किसी भी फ्लशिंग पानी के साथ मिश्रित नहीं है (हालांकि गुदा सफाई पानी की थोड़ी मात्रा में शामिल किया जा सकता है)।
- मलयुक्त गाद अपरिवर्तित या आंशिक रूप से पचने वाले घोल या ब्लैकवाटर या विष्टा के भंडारण या उपचार के परिणामस्वरूप ठोस के लिए प्रयुक्त होने वाला सामान्य शब्द है।

घरेलू अपशिष्ट जल में तरल घरेलू अपशिष्ट के सभी स्रोत ब्लैकवॉटर और ग्रेवाटर, होते हैं। हालांकि, इसमें आमतौर पर स्टॉमवॉटर शामिल नहीं है।

बारिश की घटनाओं के दौरान एक सामुदायिक बस्ती में बरसाती पानी घर की छतों, पक्के क्षेत्रों और सड़कों से निकलने वाला पानी है। इसमें एक धारा के झुकाव या एक सामुदायिक बस्ती की नदी के धारा से निकला पानी भी शामिल है।

2.4.2 अपशिष्ट जल की विशेषताओं को चिन्हित करने के लिए मापदंड

अपशिष्ट जल का पानी ज्यादातर भारी होता है। अन्य सामग्रियां अपशिष्ट जल का केवल एक छोटा–सा हिस्सा बनती हैं, लेकिन सार्वजनिक स्वास्थ्य और पर्यावरण को खतरे में डालने के लिए पर्याप्त मात्रा में होती हैं। क्योंकि व्यावहारिक रूप से कुछ भी जो शौचालय, नाली, या सीवर में फ्लश किया जा सकता है, अपशिष्ट जल में पाया जाता है, यहां तक कि घरेलू सीवेज में कई संभावित प्रदूषक शामिल हैं।

विशेषताओं को तीन श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है; भौतिक मापदंड, रासायनिक मापदंड और जैविक मापदंड। अपशिष्ट जल के मामले में, स्वाद, गंध आदि को मापना जरूरी नहीं है, लेकिन जब पानी की आपूर्ति या मुख्य रूप से पीने के पानी की बात आती है, तो रंग, गंध, स्वाद आदि मापना बहुत महत्वपूर्ण हो जाता है। और इसके अलावा, पानी और अपशिष्ट जल में मौजूद ठोस पूरी तरह से अलग हैं। अपशिष्ट जल में, ज्यादातर ठोस कार्बनिक होते हैं जबकि कच्चे पानी में जो पानी के उपचार संयंत्र में आ रहा है, वह ठोस रूप से मिट्टी और मिट्टी के कणों से निकल हो सकता है। और कभी–कभी जैविक सामग्री भी संयंत्र की रचना और सूक्ष्मजीवों से आ रही हो सकती है।

ठोस

कणों के आधार पर ठोसों को विभिन्न श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

- TS- सम्पूर्ण ठोस
- TSS- सम्पूर्ण निलंबित ठोस

यदि कण का आकार बहुत छोटा है तो यह विलयन में पूरी तरह घुल जाता है, हम इसे घुला हुआ ठोस पदार्थ कह सकते हैं। यदि कण का आकार 0.01 माइक्रोमीटर से 1 माइक्रोमीटर के बीच है, तो वे कोलाइडल ठोस होते हैं। ये कोलाइडल ठोस बहुत स्थिर होते हैं, इसका मतलब है कि वे तरल या पानी में व्यवस्थित नहीं होंगे इसलिए वे हमेशा उस ब्राउनियन गति में होंगे, इसलिए उन्हें विशेष रूप से पानी और अपशिष्ट जल से हटाना बहुत मुश्किल है।

निलंबित ठोस वें ठोस पदार्थ हैं जो 0.2 माइक्रोमीटर फिल्टर के माध्यम से नहीं जाते हैं। लगभग 70% ठोस पदार्थ कार्बनिक होते हैं, और 30% अकार्बनिक होते हैं। अकार्बनिक अंश ज्यादातर रेत और कंकड़ होता है जो एक अकार्बनिक कीचड़ परत के रूप में व्यवस्थित होता है। सम्पूर्ण निलंबित ठोस पदार्थों में व्यवस्थित होने योग्य ठोस और कोलाइडल ठोस दोनों शामिल हैं, व्यवस्थित करने योग्य ठोस एक घंटे में इम्होफ शंकु में व्यवस्थित होने लगेगा, जबकि कोलाइडल ठोस पदार्थ (जो घुला नहीं है) इस अवधि में व्यवस्थित नहीं होगा। निलंबित ठोस व्यवस्थित करने और/या निस्पंदन द्वारा आसानी से हटाया जाता है। ठोस पदार्थों की जैविक सामग्री प्राप्त करने वाले जल निकाय से ऑक्सीजन को कम कर देती है और भेदन से प्रकाश को रोक देती है।

2.4.3 कार्बनिक घटक

पर्यावरण में हर जगह कार्बनिक पदार्थ पाए जाते हैं। वे कार्बन–आधारित रसायनों से बने होते हैं जो कि अधिकांश जीवित चीजों के निर्माण ब्लॉक होते हैं। अपशिष्ट जल में कार्बनिक सामग्री पौधों, जानवरों, या कृत्रिम कार्बनिक यौगिकों से उत्पन्न होती है, और मानव अपशिष्ट, कागज उत्पादों, डिटर्जेंट, सौंदर्य प्रसाधन, खाद्य पदार्थ में और कृषि, वाणिज्यिक और औद्योगिक स्रोतों से अपशिष्ट जल दर्ज करती है।

कार्बनिक यौगिक आमतौर पर कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन और अन्य तत्वों के कुछ संयोजन होते हैं। कई कार्बनिक प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट या वसा होते हैं और जैव अवक्रमित होते हैं, जिसका अर्थ है कि उन्हें जीवों द्वारा ग्रहण किया और तोडा जा सकता है। कार्बनिक पदार्थ निम्नलिखित लक्षणों द्वारा निर्धारित किये जाते है;

- BOD जैव रासायनिक ऑक्सीजन मांग
- COD रासायनिक ऑक्सीजन मांग

जैव अवक्रमित कार्बनिक मुख्य रूप से प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट और वसा से बने होते हैं। यदि पर्यावरण में अनुपचारित रूप से डिस्चार्ज कर दिए जाएं, तो उनका जैविक स्थिरीकरण प्राकृतिक ऑक्सीजन की कमी और सेप्टिक स्थितियों के विकास का कारण बन सकता है।

कार्बनिक पदार्थों के जैविक स्थिरीकरण के लिए जरूरी ऑक्सीजन की मात्रा का आकलन करने के लिए BOD परीक्षण के परिणाम का उपयोग किया जा सकता है, जो बदले में, अपशिष्ट जल उपचार सुविधाओं के आकार को निर्धारित करने, कुछ उपचार प्रक्रियाओं की दक्षता को मापने और अपशिष्ट निर्वहन परमिट के अनुपालन का मूल्यांकन करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

2.4.4 पोषक तत्व

गंदे पानी में अक्सर नाइट्रेट और फॉस्फेट के रूप में नाइट्रोजन और फास्फोरस पोषक तत्व की बड़ी मात्रा होती है, जो पौधे की वृद्धि को बढ़ावा देती हैं। जीवों को जैविक उपचार में केवल कम मात्रा में पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है, इसलिए आमतौर पर उपचारित अपशिष्ट जल में अधिक्य उपलब्ध होता है।

गंभीर मामलों में, जल प्राप्त करने में अत्यधिक पोषक तत्व शैवाल और अन्य पौधों द्वारा पानी में तेजी से ऑक्सीजन घटाने का कारण बनते हैं। ऑक्सीजन से वंचित, मछली और अन्य जलीय जीव खराब गंध का उत्सर्जन करके मर जाते हैं।

नाइट्रोजन और फास्फोरस, जिन्हें पोषक तत्व या जैव उत्तेजक कहा जाता है, सूक्ष्मजीवों, पौधों और पशुओं के विकास के लिए आवश्यक हैं। जलीय वातावरण में डिस्चार्ज करने पर, यें पोषक तत्व अवांछनीय जलीय जीवन के विकास का कारण बन सकते है, जो घुली हुई ऑक्सीजन का पानी पीते हैं। जब भूमि पर अत्यधिक मात्रा में डिस्चार्ज किया जाता है, तो वे भूजल प्रदूषण भी कर सकते हैं।

2.4.5 रोगजनक

कई रोग पैदा करने वाले वायरस, परजीवी और बैक्टीरिया भी अपशिष्ट जल में मौजूद हैं और लगभग कहीं भी समुदाय में प्रवेश करते हैं। ये रोगाणु अक्सर लोगों और जानवरों से उत्पन्न होते हैं जो रोग के वाहक या उससे संक्रमित होते हैं।

उदाहरण के लिए, ठेठ घरों से ग्रेवाटर और ब्लैकवॉटर में सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए जोखिम पैदा करने के लिए पर्याप्त रोगजनक होते हैं। समुदायों में अन्य संभावित स्रोतों में अस्पतालों, स्कूलों, खेतों और खाद्य प्रसंस्करण संयंत्र शामिल हैं।

- TC (MPN) कुल कॉलिफॉर्म, सबसे संभावित संख्या
- FC (MPN) मल कॉलिफॉर्म, सबसे संभावित संख्या

अपशिष्ट जल में उपस्थित रोगजनक जीव संचारी रोगों को संचारित कर सकते हैं। विशिष्ट निगरानी जीवों की उपस्थिति को संयंत्र के संचालन और पुनरू उपयोग की क्षमता को नापने के लिए परीक्षण किया जाता है। कॉरिफॉर्म बैक्टीरिया में वह प्रकार भी शामिल हैं जो मल में उत्पन्न होते हैं (उदाहरण एस्चेरिशिया) और वें भी शामिल हैं जो मल में उत्पन्न नहीं होते (उदाहरण, एन्टेरोबेक्टर, क्लेबसिएला, सीटरोबेक्टर)। परख का उद्देश्य मल संदूषण का एक संकेतक होना हैः अधिक विशेष रूप से E का। कॉलिफोर्म जो अन्य रोगजनकों के लिए एक संकेतक सूक्ष्मजीव है, वह मल में मौजूद हो सकते हैं। हो सकता है कि पानी में मल कॉलिफोर्म सीधे रूप से हानिकारक न हो और यह मल की उपस्थिति का संकेत अनिवार्य रूप से न दें।

2.4.6 pH

अपशिष्ट जल की अम्लता या क्षारीयता उपचार और पर्यावरण, दोनों को प्रभावित करते है। कम pH बढ़ती अम्लता दर्शाता है, जबकि एक उच्च pH बढ़ती क्षारीयता दर्शाता है (pH 7 उदासीन है)। जीवों की रक्षा के लिए अपशिष्ट जल के pH को 6 से 9 के बीच रहने की जरूरत है। अम्ल और अन्य पदार्थ जो pH को बदलते हैं, वे उपचार प्रक्रियाओं को निष्क्रिय कर सकते हैं जब वे औद्योगिक या व्यावसायिक स्रोतों से अपशिष्ट जल में प्रवेश करते हैं। हाइड्रोजन आयनों की चरम सांद्रता वाले पानी का जैविक रूप से उपचार करना मुश्किल है। यदि निर्वहन से पहले सांद्रता में परिवर्तन नहीं किया जाता है, तो अपशिष्ट जल का प्रवाह प्राकृतिक जल में एकाग्रता को बदल सकता है, जिससे पारिस्थितिकी तंत्र पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है।

कैल्शियम, मैग्नीशियम, सोडियम, पोटेशियम, कार्बोनेट और बाइकार्बोनेट, और अमोनिया हाइड्रॉक्साइड की उपस्थिति से अपशिष्ट जल में क्षारता पैदा होती है। अपशिष्ट जल के बफर (नियंत्रण) में क्षारता अस्थिरता पीएच में परिवर्तन करती है जो कि अम्ल को मिलाने के कारण होता है। भूजल की उपस्थिति (जिनमें प्राकृतिक रूप से उत्पन्न होने वाली खनिजों की उच्च मात्रा होती है) और घरेलू रसायनों के कारण आम तौर पर अपशिष्ट जल क्षारीय होता है। अपशिष्ट जल की क्षारता जरूरी है जहां जैविक पोषक तत्व हटाने में रासायनिक और जैविक उपचार किया जाता है और जहां अमोनिया को हवा से हटा दिया जाता है।

2.4.7 विद्युत चालकता

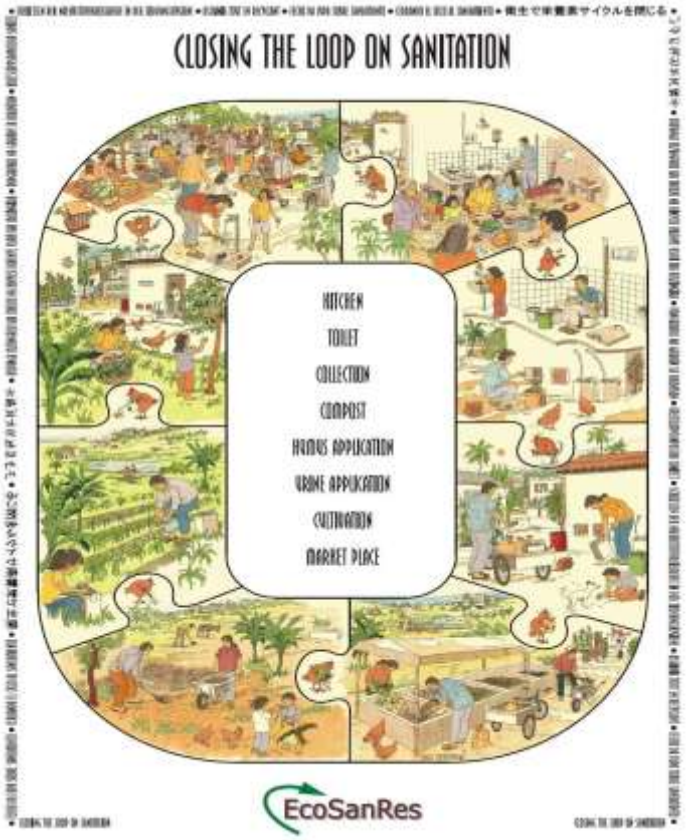
मापा गया ईसी मान कुल घुमे हुए ठोस (TDS) सांद्रता के एक प्रतिनिधि माप के रूप में उपयोग किया जाता है। सिंचाई के लिए इस्तेमाल किए गए अपशिष्ट जल की लवणता (अर्थात् 'खारेपन') को भी इसकी विद्युत चालकता मापने के द्वारा निर्धारित किया जाता है।

2.4.8 तापमान

अपशिष्ट जल का तापमान सामान्य तौर पर स्थानीय जल आपूर्ति की तुलना में अधिक होता है। तापमान रासायनिक प्रतिक्रियाओं, प्रतिक्रिया दर, जलीय जीवन और लाभकारी उपयोगों के लिए उपयुक्तता को प्रभावित करता है। इसके अलावा, ऑक्सीजन ठंडे पानी की तुलना में गर्म पानी में कम घुलनशील है। अपशिष्ट जल का तापमान सामान्य तौर पर स्थानीय जल आपूर्ति की तुलना में अधिक होता है। तापमान रासायनिक प्रतिक्रियाओं, प्रतिक्रिया दर, जलीय जीवन और लाभकारी उपयोगों के लिए उपयुक्तता को प्रभावित करता है। इसके अलावा, ऑक्सीजन ठंडे पानी की तुलना में गर्म पानी में कम घुलनशील है।

2.5 पारिस्थितिक स्वच्छता

पारिस्थितिक स्वच्छता एक पुरानी "तकनीक" है जो जल प्रदूषण को रोक कर, ऊर्जा बचाकर, और पोषक तत्वों को लेकर मानव एवं पारिस्थितिक तंत्रों को बचाती है। आधारभूत जैविक सिद्धांतों के आधार पर यह माना जाता है कि पृथ्वी एक बंद–कुंडली प्रणाली है, पारिस्थितिकीय स्वच्छता ने "अपशिष्ट" को जीवन–प्रदान करने वाले संसाधनों में बदलने के लिए प्राकृतिक प्रक्रियाओं (कंपोस्टिंग शौचालयों के मामले में – कार्बन चक्र) का इस्तेमाल किया है। विशेष रूप से, इसमें 'कुंडली बंद करने के लिए' तकनीकी, संस्थागत, सामाजिक और आर्थिक प्रबंधन की आवश्यकता होती है।



चित्र 8: पारिस्थितिक स्वास्थ्य–रक्षा (स्रोत **ECOSANRES**, 2005)

पारिस्थितिकीय स्वच्छता किसी भी एक प्रणाली के लिए तय नहीं की गई है, लेकिन पारिस्थितिक सोच के आधार पर टिकाऊ उपचार प्रणालियों को डिजाइन करने के लिए समग्र प्रणालियों के दृष्टिकोण की आवश्यकता पर जोर देती है।

2.6 अपशिष्ट जल में मुख्य अपशिष्ट उत्पादों के लक्षण

2.6.1 ग्रेवाटर

ग्रे अपशिष्ट जल की संरचना स्रोतों और प्रतिष्ठानों पर निर्भर करती है जहां से पानी खींचा जाता है, जैसे रसोई, बाथरूम या कपड़े धोने का स्थान। मौजूद रासायनिक यौगिक घरेलू रसायनों, खाना पकाने, धोने और पाइपिंग से उत्पन्न होते हैं। सामान्यत: ग्रे अपशिष्ट जल में, पारंपरिक अपशिष्ट जल की तुलना में कार्बनिक पदार्थ और पोषक तत्वों के निचले स्तर होते हैं, क्योंकि इसमें मूत्र, मल और शौचालय कागज शामिल नहीं हैं।

कम आय वाले क्षेत्रों में पानी की कमी और जल आपूर्ति के मूल प्रकार के साथ पानी की खपत 20–30 लीटर प्रति व्यक्ति और दिन तक कम हो सकती है। ग्रेवाटर का परिमाण उन क्षेत्रों में भी कम है जहां नदियों या झीलों का उपयोग निजी स्वच्छता और कपड़े और रसोई के बर्तन धोने के लिए किया जाता है।

हालांकि, पाइप के पानी के साथ समृद्ध क्षेत्रों में घरों में प्रति दिन कई सौ लीटर पानी उत्पन्न हो सकता है। कम और मध्यम आय वाले देशों के शहरी और शहरों के आसपास के इलाकों में, ग्रेवाटर को अक्सर कई बार बरसाती पानी या सीवर में अनुपचारित ही डिस्चार्ज कर दिया जाता है – जहां से यह आमतौर पर जलीय प्रणालियों में बहते हैं। इस अभ्यास से ऑक्सीजन की कमी, बढ़ते मैलेपन, यूट्रोफिकेशन, साथ ही जलीय प्रणालियों के रोगाणुओं से जुड़ाव और रासायनिक प्रदूषण हो सकते हैं।

2.6.2 मूत्र

उत्सर्जित मूत्र में पोषक तत्वों की सांद्रता पोषक तत्व और तरल सेवन, व्यक्तिगत गतिविधि के स्तर और जलवायु परिस्थितियों पर निर्भर करती है। नाइट्रोजन और फास्फोरस में समृद्ध मूत्र, उपयुक्त इलाज के बाद अधिक गैर–नाइट्रोजन–फिक्सिंग फसलों के लिए उर्वरक के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है ताकि संभावित सूक्ष्मजीव प्रदूषण को कम किया जा सके।

चूंकि पालक, फूलगोभी और मक्का एक उच्च नाइट्रोजन सामग्री वाली फसलें हैं, इसलिए वे नाइट्रोजन निषेचन के लिए अच्छी तरह से प्रतिक्रिया देती हैं। मूत्र में आयनिक रूप में पोषक तत्व मौजूद होते हैं, और उनके पौधे की उपलब्धता और उर्वरक प्रभाव रासायनिक (अमोनियम और यूरिया–आधारित) उर्वरकों (किर्क–मैन और पेट्टर्सन 1995, पृष्ठ 149–154;जोहन्सन और अन्य 2001) के साथ अच्छे से तुलना की जा सकती है। मूत्र–उत्सर्जित रोगजनकों का पर्यावरण संचरण समशीतोष्ण जलवायु में मामूली चिंता का विषय है। हालांकि, मल–संदूषित संक्रमण एक स्वास्थ्य जोखिम पैदा कर सकता है। उष्णकटिबंधीय जलवायु में, एकत्रित मूत्र का मल–संदूषण प्राथमिक स्वास्थ्य जोखिम को पैदा करता है। कुछ (दुर्लभ) मूत्र–उत्सर्जित रोगजनकों को भी ध्यान में रखा जाना चाहिए।

2.6.3 मल

एक जोखिम परिप्रेक्ष्य से, अनुपचारित मल का अनावरण हमेशा असुरक्षित माना जाता है क्योंकि जिन रोगजनों के उच्च स्तर का फैलाव दी गई जनसंख्या पर निर्भर होता है। आंत्रिक संक्रमण बैक्टीरिया, विषाणु, परजीवी प्रोटोजोआ और हेलमेंथ की रोगजनक प्रजातियों द्वारा प्रेषित किया जा सकता है। (WHO 2006) मल मिश्र खाद को एक पूर्ण फास्फोरस–पोटेशियम उर्वरक या मिट्टी सुधारक के रूप में उपयोग किया जा सकता है।

कार्बनिक पदार्थ का 40–70% और थोड़ी कम नाइट्रोजन सामग्री जैविक गतिविधि और वाष्पशीलता के माध्यम से खत्म हो जाती है। अवक्रमण के दौरान शेष नाइट्रोजन अधिकांश पौधों के लिए उपलब्ध हो जाएगी। मल में कार्बनिक पदार्थ की सामग्री से मिट्टी की जल–धारण और आयन बफरिंग क्षमता बढ़ जाती है, जो कि मिट्टी की संरचना में सुधार लाने और उत्तेजक सूक्ष्मजीव गतिविधि के लिए एक महत्वपूर्ण पहलू है।

तालिका **3:** अपशिष्ट उत्पादों के लक्षणों का वर्णन (**SANDEC**, **2004**)

	कुल	ग्रेवाटर	मूत्र	मल
मात्रा (L/cap.yr)	25,000-100,000	**25,000-100,000**	500	50
नाइट्रोजन (kg/cap.yr)	2.0-4.0	5%	**85%**	10%
फॉस्फोरस (kg/cap.yr)	0.3-0.8	10%	**60%**	30%
पोटैशियम (kg/cap.yr)	1.4-2.0	34%	**54%**	12%
COD (kg/cap.yr)	30	**41%**	12%	**47%**
मल कॉलिफोर्म (प्रति 100 मिलीलीटर)	-	**10^4-10^6**	0	**10^7-10^9**

2.7 स्वच्छता और नेक्सस

सतत और उत्पादक स्वच्छता पानी, ऊर्जा और खाद्य सुरक्षा नेक्सस का एक उत्तम उदाहरण है। स्वच्छता और अपशिष्ट जल उपचार परामर्श के दिए गए नेक्सस दृष्टिकोण के साथ काफी निकटता से जुड़ा हुआ है। यदि स्वच्छता प्रणाली स्थायी और उत्पादक है, न केवल सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए, बल्कि पानी, ऊर्जा और खाद्य सुरक्षा के लिए बहुत लाभदायक हैं। स्थिर और उत्पादक स्वच्छता प्रणालियाँ, पानी और ऊर्जा को बचाती हैं, अक्षय ऊर्जा सुरक्षा (बायोगैस) में योगदान करती हैं, और उर्वरक, मिट्टी कंडीशनर या पोषक तत्व समृद्ध सिंचाई जल के विकेन्द्रीकृत और लागत प्रभावी प्रावधान के माध्यम से खाद्य सुरक्षा में योगदान करती हैं।

2.7.1 स्वच्छता और जल

पानी के बिना पर्याप्त स्वच्छता का विचार भी नहीं किया जा सकता। शौचालय को कम पानी या बिना पानी के भी फ्लश किया जा सकता है, लेकिन स्वच्छता के लिए कई अन्य जल–निर्भर प्रक्रियाएं शामिल हैं जैसे कि सुरक्षित पीने के पानी के साथ हाथ धोने का स्वच्छता कार्य। अपर्याप्त स्वच्छता कार्य – जैसे मल पदार्थों की रोकथाम की कमी और अपशिष्ट जल का अपर्याप्त उपचार – पीने के पानी के स्रोतों और सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए प्रत्यक्ष जोखिम उत्पन्न करते हैं। कई जल दुर्लभ क्षेत्रों में, कृषि में सिंचाई के लिए संसाधनों की बहुत बड़ी मात्रा में जरूरत होती है। उपचारित घरेलू अपशिष्ट जल पूरे वर्ष के अपने निरंतर प्रवाह और विभिन्न पौधों के पोषक तत्वों की इसकी सामग्री के कारण सिंचाई के लिए एक उत्कृष्ट स्रोत है। इटली के मिलान में एक बड़े संयंत्र के साथ, दुनिया भर में पहले ही अपशिष्ट जल का पुनः प्रयोग किया जाना, इसका एक अच्छा उदाहरण है। लेकिन अधिकांश मामलों में, अन्य जल स्रोतों की कमी के कारण पुनः उपयोग अनिवार्य और सुरक्षित नियमों के बिना किया जाता है। इसलिए कानून निर्माताओं को उपचारित अपशिष्ट जल का उपयोग करने के लाभों को पहचानने के साथ–साथ, WHO दिशानिर्देशों (2006) के अनुसार पर्याप्त उपचार और पुन: उपयोग सुनिश्चित करने के लिए बेहतर विनियमन और प्रोत्साहनों के जरिए इसकी सुरक्षा सुनिश्चित करनी चाहिए।

2.7.2 स्वच्छता और खाद्य सुरक्षा

उपचारित स्वच्छता उत्पादों – मूत्र और मल – के उपयोग से गरीबी और कुपोषण को कम करने और रासायनिक उर्वरक आयात करने वाले देशों के व्यापार संतुलन में सुधार करने में मदद मिल सकती है, विशेष रूप से फॉस्फेट उर्वरक, एक गैर–अक्षय संसाधन, के संबंध में। बुनियादी ढांचे और आर्थिक संसाधनों के बावजूद, खाद की सुरक्षा को एक उर्वरक के साथ बढ़ाया जा सकता है जो कि हर किसी के लिए बहुत कम कीमत पर आसानी से उपलब्ध है। शौचालय सिस्टम से स्रोत पृथक्करण और पोषक तत्वों का सुरक्षित संचालन, फसल उत्पादन में पुनःपरिसंचरण और मलमूत्र के उपयोग को सुविधाजनक बनाने का एक तरीका है। मूत्र में अधिकांश जैविक पोषक तत्व होते हैं, साथ ही मनुष्यों द्वारा उत्सर्जित सूक्ष्म पोषक तत्वों के छोटे अंश होते हैं। नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम और सल्फर के साथ ही सूक्ष्म पोषक तत्व सभी उपलब्ध रूपों में मूत्र में पाए जाते हैं। मूत्र एक अच्छी तरह से संतुलित नाइट्रोजन युक्त उर्वरक होता है जो फसल उत्पादन में रासायनिक उर्वरक को प्रतिस्थापित कर सकता है और रासायनिक उर्वरक जितनी ही पैदावार दे सकता है। इसके अलावा, उपचारित और स्वच्छ मल में कई पोषक तत्व और कार्बनिक पदार्थ होते हैं जो की मिट्टी की उर्वरता और बंजर होने से मुकाबला करने की क्षमता में सुधार करते हैं। WHO दिशानिर्देशों (2006) के अनुसार उपयोग किए जाने से पहले मूत्र और मल का उपचार और संलिप्तता सहित सुरक्षित निपटान टिकाऊ स्वच्छता के साथ ही टिकाऊ फसल उत्पादन का एक महत्वपूर्ण घटक है।

2.7.3 स्वच्छता और ऊर्जा

पारंपरिक स्वच्छता प्रणालियों, विशेष रूप से नाइट्रोजन (N2) हटाने के लिए एरोबिक अपशिष्ट जल उपचार के लिए उच्च ऊर्जा मांग की आवश्यकता है। रासायनिक उर्वरकों के उत्पादन के लिए हवा से N2 को फिर से पकड़ने के लिए बहुत अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है। दूसरी ओर, स्वच्छता उत्पादों – अपशिष्ट जल, मूत्र और मल पदार्थ – में बहुत सारी ऊर्जा होती है। सबसे पहले, अपशिष्ट जल की ऊष्मा को पुनः प्राप्त किया जा सकता है। दूसरे, एनारोबिक पाचन – एक प्रक्रिया जो पहले से ही औद्योगिक देशों में बड़े पैमाने पर संयंत्रों में लागू होती है, के माध्यम से, "पाइप के सिरे" पर मलयुक्त गाद का उपयोग करके, बायोगैस के रूप में ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है। स्रोत पर

अगर एनारोबिक प्रणालियों को लागू किया जाता है तो ऊर्जा की पैदावार भी अधिक होगी, उदाहरण के लिए फ्लश बायोगैस शौचालय के माध्यम से डालना, और अपशिष्ट जल का UASB उपचार।

2.8 एकीकृत अपशिष्ट जल प्रबंधन (IWM)

अपशिष्ट जल प्रबंधन के पहलुओं का एकीकृत परिप्रेक्ष्य के साथ विश्लेशण किया गया है। यह संपूर्ण अपशिष्ट जल प्रणाली का एक समग्र दृष्टिकोण है जो अपशिष्ट जल उत्पादन से लेकर अंतिम निपटान योजनाओं तक, उचित अपशिष्ट जल प्रबंधन के लिए आवश्यक है। एकीकृत अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली के कार्यात्मक तत्व उत्पादन और संरचना, संग्रह, उपचार (कीचड़ उपचार सहित) और निपटान और पुनः उपयोग होते हैं। एक सफल अपशिष्ट प्रबंधन के निर्णय के लिए केंद्रीकृत और विकेन्द्रीकृत उपचार प्रणालियों के एक व्यापक, निष्पक्ष मूल्यांकन की आवश्यकता है। हालांकि, संबंधित संग्रह नाली के निवेश और उनके संचालन और रखरखाव (O&M) के आधार पर केंद्रीकृत सिस्टम का मूल्यांकन किया जाना चाहिए। अपशिष्ट जल उपचार के लिए उपयुक्त तकनीक का चयन क्षेत्र–विशिष्ट एकीकृत कारकों जैसे कि भूमि की उपलब्धता, अपशिष्ट जल की गुणवत्ता, वांछित सम्पूर्ण जल गुणवत्ता, सामाजिक–आर्थिक कारक और स्थानीय और प्रांतीय नियमों के आधार पर होना चाहिए।

2.8.1 IWM की आर्थिकता

केंद्रीकृत दृष्टिकोण में, बुनियादी ढांचे की पूंजी और O&M लागत को ULB को वहन करना होगा। हालांकि, भारतीय शहरों में करों के संग्रह की दक्षता को ध्यान में रखते हुए, बुनियादी ढांचे को बनाए रखना और जनता को सेवाएं प्रदान करना एक बोझ से अधिक हो जाता है।

इसके विपरीत, एक विकेन्द्रीकृत दृष्टिकोण में (चयनित स्वच्छता प्रणाली के आधार पर) घर को (जो सेवाओं का उपभोक्ता है) अधिकतर लागतों का वहन करना पड़ता है। चूंकि निजी सेवा प्रदाताओं को संग्रह के संदर्भ में – परिवहन और उपचार उपलब्ध हैं, लागत विभिन्न हितधारकों के बीच वितरित की जाती है।

2.9 आगे का पाठ

A. जेनसन, P.D.; हीब, J.; हुबा–मंग, E.; GNANAKAN, K.; वार्नर, W.; रेफ्सगार्ड, K.; स्टेनस्ट्रोएम, T.A.; गुटरस्टार्म, B.; अल्सेन, K.W. (2004): पारिस्थितिक स्वच्छता और अपशिष्ट जल का पुनः उपयोग. इकोसन. - पारिस्थितिक स्वच्छता पर एक विचार URL

B. एसरे, S.A.; एंडरसन, I.; हिलेर्स, A.; सॉयर, R. (2001): बंद करना – खाद्य सुरक्षा के लिए पारिस्थितिक स्वच्छता. स्टॉकहोमः स्वीडिश इंटरनेशनल डेवलपमेंट कोऑपरेशन एजेंसी URL

C. जेनसन, P.D.; ग्रेटओरेक्स, J.M.; वार्नर, W. S. (संपादक) (2004): शहरी इलाकों में स्थायी अपशिष्ट जल प्रबंधन।

3 स्वच्छता प्रणालियाँ और तकनीकें

3.1 उद्देश्य

- स्वच्छता में इस्तेमाल की जाने वाली विभिन्न शब्दावली की व्याख्या करना
- स्वच्छता के उद्देश्यों की व्याख्या करना
- विभिन्न स्वच्छता प्रणालियों और तकनीकों को वर्गीकृत करना
- किसी संदर्भ में स्वच्छता प्रौद्योगिकी के चयन के लिए मापदंड पहचानना और चुनना

3.2 अवधि

60 मिनट

3.3 मुख्य तथ्य

I. स्वच्छता प्रणाली के कार्यात्मक समूह क्या हैं?

एक कार्यात्मक समूह ऐसी प्रौद्योगिकियों का समूह है जो समान कार्य करते हैं। ऐसे पांच अलग–अलग कार्यात्मक समूह हैं जिनमें से एक प्रणाली बनाने के लिए तकनीकों को चुना जा सकता है। पांच कार्यात्मक समूह निम्नलिखित हैं:

- उपयोगकर्ता इंटरफेस
- संग्रहण और भंडारण/उपचार
- संप्रेषण
- उपयोग और/या निपटान

II. एक स्वच्छता प्रणाली क्या है?

एक स्वच्छता प्रणाली इन अपशिष्टों (या संसाधनों) के प्रबंधन के लिए प्रौद्योगिकियों और सेवाओं की एक संदर्भ–विशिष्ट श्रृंखला है, यानी उनके संग्रह, रोकथाम, परिवहन, परिवर्तन, उपयोग या निपटान के लिए प्रणाली। एक स्वच्छता प्रणाली में उत्पाद (अपशिष्ट) शामिल है, जो कार्यात्मक समूहों के माध्यम से चलते हैं जिसमें तकनीकें होती हैं जिन्हें संदर्भ के अनुसार चुना जा सकता है। प्रत्येक लागू कार्यात्मक समूह से प्रत्येक उत्पाद के लिए एक प्रौद्योगिकी का चयन करके, कोई व्यक्ति एक तार्किक स्वच्छता प्रणाली तैयार कर सकता है। एक स्वच्छता प्रणाली में यह सुनिश्चित करने के लिए कि प्रणाली सुरक्षित और स्थायी रूप से कार्य करती है, प्रबंधन, संचालन और रखरखाव (O&M) भी शामिल है।

III. स्वच्छता प्रणालियों को कैसे वर्गीकृत किया जा सकता है?

स्वच्छता प्रणाली को मुख्य रूप से जल रहित और जल–आधारित प्रणालियों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। वर्गीकरण आमतौर पर उपभोक्ता इंटरफेस और संग्रह तकनीक द्वारा परिभाषित किया जाता है। निर्जल सिस्टम एकल गड्ढों, निर्जल वैकल्पिक डबल गड्ढे और निर्जल मूत्र मोड़ प्रणाली हैं, जल आधारित प्रणाली में मूत्र मोड़, विकेंद्रीकृत ब्लैकवॉटर उपचार (अर्द्ध–) केंद्रीयकृत ब्लैकवॉटर उपचार, मल प्रवाह नाले के साथ (अर्द्ध–) केंद्रीयकृत उपचार के साथ पॉर फ्लश शामिल हैं।

3.4 सीखने के लिए नोट्स

3.4.1 स्वच्छता

प्रत्येक समुदाय, क्षेत्र या देश को स्वच्छता के बारे में सोचने के सबसे प्रत्यक्ष और लागत प्रभावी, लघु और दीर्घकालिक, दोनों तरीकों को समझना चाहिए और फिर उचित राष्ट्रीय योजनाओं और प्राथमिकताओं की स्थापना करनी चाहिए, और अंतिम लेकिन कम नहीं – उन्हें लागू करना चाहिए!

यह समझना महत्वपूर्ण है कि स्वच्छता, घरेलू, समुदाय और समाज की रक्षा करते हुए, विभिन्न स्तरों पर कार्य कर सकती है। शौचालयों के मामले में, यह देखना आसान है कि यह स्वच्छता प्रणाली घरेलू स्तर पर कार्य करती है। हालांकि, खराब डिजाइन या अनुचित स्थान अपशिष्ट पदार्थों के स्थानांतरण और स्थानीय जल आपूर्ति के प्रदूषण का कारण बन सकता है जिससे समुदाय के लिए खतरा उत्पन्न हो सकता है। जलजनित मल प्रदूषण के अगले प्रभाव से पूरे समाज को बीमार स्वास्थ्य और पर्यावरणीय क्षति का खतरा उत्पन्न होता है।

बुनियादी स्वच्छता के लिए बहुत कम पहुंच वाले देशों में, घरेलू स्तर पर विष्टा के प्रभावी प्रबंधन के बहुत अधिक स्वास्थ्य संबंधी प्रभाव और लाभ हो सकते हैं लेकिन यह सबसे बड़ी चुनौती भी हो सकती है। अन्य मामलों में, उदाहरण के लिए, विशेष रूप से भीड़भाड़ वाले शहरी समुदाय में, स्थल पर नहीं (मल प्रवाह नाले) की कुछ प्रकार के स्वच्छता एकमात्र व्यवहार्य विकल्प हो सकती है। फिर भी, अन्य देशों या समुदायों में पर्यावरण के संरक्षण पर अधिक संपूर्ण समाधान शामिल हो सकता है।

> स्वच्छता आम तौर पर मानव मूत्र और मल के सुरक्षित निपटान के लिए सुविधाओं और सेवाओं के प्रावधान को संदर्भित करती है। अपर्याप्त स्वच्छता विश्व भर में रोग का एक प्रमुख कारण है और स्वच्छता में सुधार का परिवारों और समुदायों (WHO,2015) दोनों में स्वास्थ्य के क्षेत्र पर महत्वपूर्ण लाभप्रद प्रभाव है।

स्वच्छता के उद्देश्य

- सुरक्षित स्वच्छता प्रणालियों को रोग से ग्रस्त अपशिष्ट और कीड़ों दोनों को शौचालय के स्थल, पास के घरों और पड़ोसी वातावरण में लोगों से दूर रखना चाहिए।
- इसे हवा, मिट्टी, जल प्रदूषण, मिट्टी में पोषक तत्वों/संसाधनों को लौटने से बचाना चाहिए और पानी और ऊर्जा का संरक्षण करना चाहिए।
- प्रणाली को स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों (मानव और सामग्री) के साथ परिचालन होना चाहिए। जहां तकनीकी कौशल सीमित हैं, सरल तकनीकों का उपयोग करना चाहिए।
- कुल लागत (पूंजी, संचालन, रखरखाव लागत सहित) उपयोगकर्ताओं की अदायगी की क्षमता के भीतर होनी चाहिए।
- इसे स्थानीय रीति–रिवाजों, विश्वासों और इच्छाओं के अनुसार अनुकूलित किया जाना चाहिए।
- यह बच्चों, वयस्कों, पुरुषों और महिलाओं की स्वास्थ्य आवश्यकताओं के अनुसार होना चाहिए।

स्वच्छता प्रणालियों को मुख्य रूप से जल आधारित और कम जल वाली प्रणालियों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

तालिका 4: स्वच्छता प्रणालियों का वर्गीकरण

जलजनित या नमी – इसमेंकार्य करने के लिए पानी की आवश्यकता होती है	गैर–जलजनित या शुष्क – इसमें कार्य करने के लिए पानी की जरूरत नहीं है
➢ पूर्ण फ्लश या सिस्टर्न फ्लश (पानी टंकी से आता है) ➢ पॉर फ्लश (फ्लशिंग उद्देश्य के लिए पानी फेंकने के लिए बाल्टी का उपयोग) ➢ कम फ्लश शौचालय (फ्लशिंग प्रणाली में कम पानी की आवश्यकता होती है) ➢ जलीय शौचालय	➢ मूत्र मोड़ शुष्क शौचालय (UDDT) ➢ सूखा शौचालय (सिट या स्कुएट पैन) ➢ VIP शौचालय ➢ वॉल्ट शौचालय

3.4.2 स्वच्छता के कार्यात्मक समूह

किसी स्वच्छता प्रणाली को उत्पन्न हुए सभी उत्पादों पर विचार करना चाहिए और उन सभी कार्यात्मक समूहों पर विचार करना चाहिए जो इन उत्पादों को उपयुक्त तरीके से निपटाने से पहले लागू होते हैं। घरेलू उत्पाद मुख्य रूप से पांच विभिन्न कार्यात्मक समूहों के माध्यम से चलाए जाते हैं, जो कि एक साथ मिलकर एक प्रणाली बनाते हैं। नोटरू प्रणाली पर निर्भर करते हुए, प्रत्येक कार्यात्मक समूह की आवश्यकता नहीं है।

एक कार्यात्मक समूह ऐसी प्रौद्योगिकियों का समूह है जो समान कार्य करती हैं। ऐसे पांच अलग–अलग कार्यात्मक समूह हैं जिनमें से एक प्रणाली बनाने के लिए तकनीकों को चुना जा सकता है।

उपभोक्ता इंटरफेस **(U)**

शौचालय, पेडस्टल, पैन या मूत्रालय के प्रकार का वर्णन करता है जिसके साथ उपयोगकर्ता संपर्क में आता है। यह वह तरीका है जिसके द्वारा उपयोगकर्ता स्वच्छता प्रणाली तक पहुंचता है। कई मामलों में, यूजर इंटरफेस का विकल्प पानी की उपलब्धता पर निर्भर करेगा। ध्यान दें कि ग्रेवाटर और स्टॉर्मवाटर उपयोगकर्ता इंटरफेस पर उत्पन्न नहीं होता है, लेकिन उन उत्पादों के साथ उपचारित किया जा सकता है जो इस से उत्पन्न होते हैं।

संग्रहण और भंडारण/उपचार **(S)**

उपभोक्ता इंटरफेस पर उत्पन्न किए गए उत्पादों का संग्रहण करने, भंडारण करने, और कभी–कभी उपचार करने के तरीकों का वर्णन करता है। इन प्रौद्योगिकियों द्वारा प्रदान किये जाने वाले उपचार अक्सर भंडारण का कार्य होता है और आमतौर पर निष्क्रिय होता है (जैसे कोई ऊर्जा इनपुट नहीं)। इस प्रकार, इन प्रौद्योगिकियों द्वारा 'उपचारित' उत्पादों को अक्सर उपयोग और/या निपटान करने के बाद उपचार की आवश्यकता होती है।

संप्रेषण **(C)**

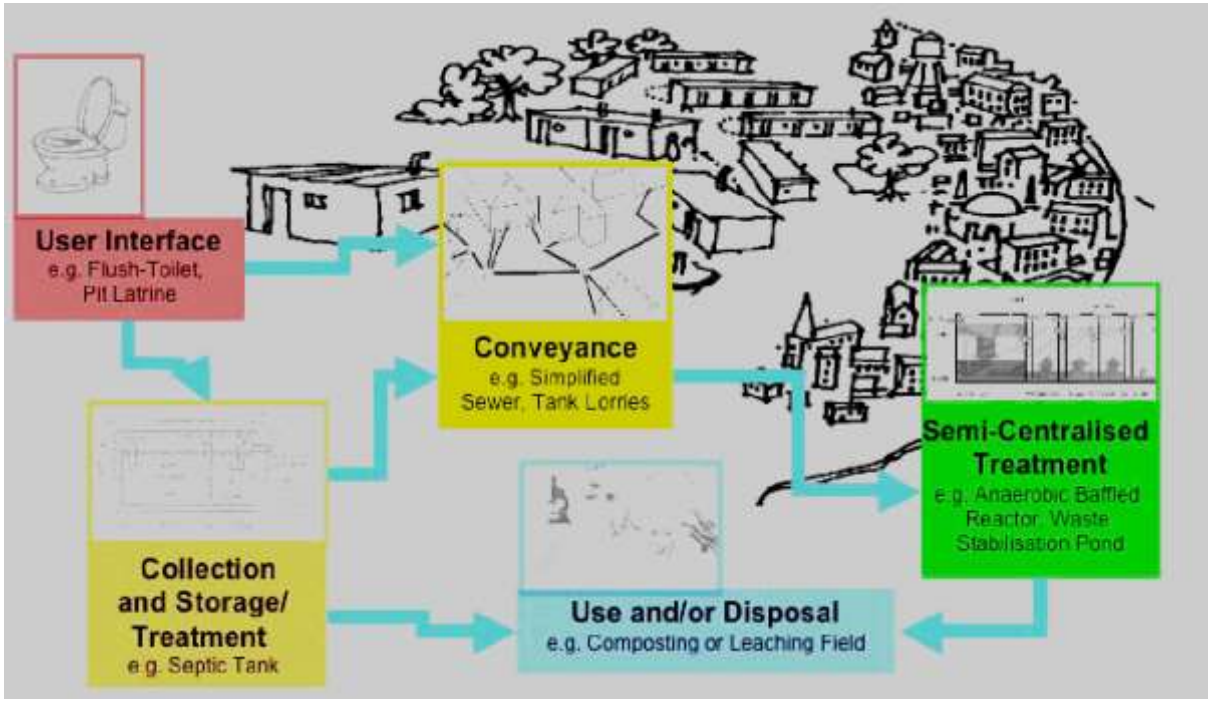
उत्पादों के एक कार्यात्मक समूह से दूसरे कार्यात्मक समूह तक परिवहन का वर्णन करता है। हालांकि उत्पादों को कार्यात्मक समूहों के बीच विभिन्न तरीकों से स्थानांतरित करने की आवश्यकता हो सकती है, सबसे लंबा और सबसे महत्वपूर्ण अंतर उपयोगकर्ता इंटरफेस या संग्रहण और भंडारण/उपचार और (अर्द्ध–) केंद्रीकृत उपचार के बीच है। इसलिए, सादगी के लिए, संप्रेषणन केवल इन कार्यात्मक समूहों के बीच उत्पादों को परिवहन करने के लिए उपयोग की जाने वाली प्रौद्योगिकियों का वर्णन करता है।

(अर्ध–) केंद्रीकृत उपचार **(T)**

(अर्ध–) केंद्रीकृत उपचार उन उपचार प्रौद्योगिकियों को संदर्भित करता है जो बड़े उपयोगकर्ता समूहों (यानी, शहर स्तर के अनुप्रयोगों के आस पास) के लिए उपयुक्त हैं। इस कार्यात्मक समूह के भीतर प्रौद्योगिकियों के संचालन, रखरखाव और ऊर्जा आवश्यकताएं एस स्तर पर छोटे पैमाने पर प्रौद्योगिकियों के लिए संचालन, रखरखाव और ऊर्जा आवश्यकताओं से आम तौर पर अधिक है। प्रौद्योगिकियों को 2 समूहों में विभाजित किया गया है: पहला समूह मुख्य रूप से ब्लैकवॉटर, ब्राउनवाटर, ग्रेवाटर या प्रवाह के उपचार (जैसे बायोगैस सेटलर, ABR, WSP, निर्मित आद्रभूमि, जबकि दूसरा समूह (जैसे लगाए गए या ना लगाए गए शुष्क बेड, खाद बनाने, अवायुजीव पाचन) गाद के उपचार के लिए हैं। पूर्व उपचार और उपचार के बाद के लिए प्रोद्योगिकियाँ भी वर्णित हैं।

उपयोग और/या निपटान **(D)**

उन विधियों को संदर्भित करता है जिसके द्वारा अंततः उत्पादों को, या तो उपयोगी संसाधन या कम–जोखिम वाले पदार्थ के रूप में, पर्यावरण को वापस कर दिया जाता है। इसके अलावा, उत्पादों को प्रणाली में पुन: चक्रित किया जा सकता है (जैसे, फ्लशिंग के लिए उपचारित ग्रेवाटर का उपयोग करके)।



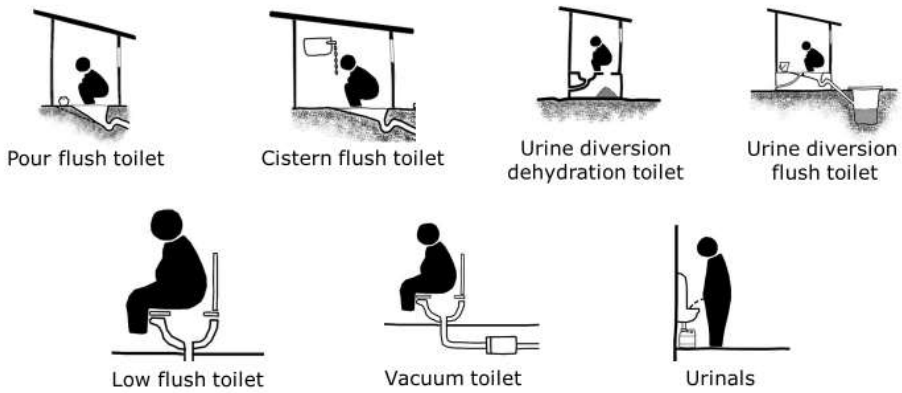
चित्र 9: स्वच्छता के कार्यात्मक समूह (स्रोत: **SANDEC,2008)**

3.4.3 उपभोक्ता इंटरफेस

मल–संदूषण के लिए जोखिम को रोकने के लिए उपयोगकर्ता इंटरफेस को यह गारंटी लेनी चाहिए कि मानव मल मानव संपर्क से स्वच्छतापूर्वक अलग है। उपयोगकर्ता इंटरफेस वह तरीका है जिसमें स्वच्छता प्रणाली का उपयोग किया जाता है। उपयोगकर्ता इंटरफेस का चयन पूरी प्रणाली के डिजाइन पर काफी प्रभाव डालता है, क्योंकि यह प्रणाली में उपयुक्त उत्पादों या उत्पाद मिश्रण को परिभाषित करता है। इसलिए, उपयोगकर्ता इंटरफेस बाद की प्रक्रियाओं के तकनीकी विकल्पों को प्रभावित करता है। उपयोगकर्ता इंटरफेस का चयन निम्न छह तकनीकी और भौतिक मापदंडों पर निर्भर करता है।

- स्थान की उपलब्धता

- भूमि की अवस्था
- भूजल स्तर और संदूषण
- जल की उपलब्धता
- जलवायु



चित्र 10**:** उपयोगकर्ता इंटरफेस विकल्प (स्रोत**: SSWM** टूल बॉक्स)

"उपयोगकर्ता इंटरफेस**"** के अंतर्गत प्रमुख तकनीकी विकल्प

A. शुष्क शौचालय

शुष्क शौचालय वह शौचालय है, जो ताजे पानी के बिना चलता है। शुष्क शौचालय एक उठा हुआ पेडेस्टल हो सकता है जिस पर उपयोगकर्ता बैठ सकता है या स्क्वुएट पैन हो सकता है जिस पर उपयोगकर्ता बैठ सकता है। दोनों मामलों में, विष्टा (मूत्र और मल दोनों) एक छोटे से छेद के माध्यम से गिरते हैं। यहां, एक शुष्क शौचालय एक उपकरण को विशेष रूप से निर्दिष्ट करता है जिस पर उपयोगकर्ता बैठता है। अन्य शब्दों में, एक शुष्क शौचालय विभिन्न तकनीकों या प्रौद्योगिकियों के संयोजन को संदर्भित करता है।

शुष्क शौचालय आमतौर पर एक गड्ढे पर रखा जाता है; यदि दो छेद उपयोग किए जाते हैं, तो पेडस्टल या स्लैब को इस तरह से डिजाइन किया जाना चाहिए कि जिससे इसे उठाया जा सके और एक गड्ढे से दूसरे गड्ढे पर स्थानांतरित किया जा सके।

फायदे	हानियाँ
➢ इसमें फ्लशिंग पानी की कोई जरूरत नहीं होती ➢ इसे किसी भी जगह पर स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ बनाया जा सकता है ➢ अल्प लागत	➢ चूंकि शुष्क शौचालयों में पानी की सील नहीं है; गंध सामान्य रूप से ध्यान देने योग्य होती है, भले ही विष्टा इकट्ठा करने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाला वॉल्ट या गड्ढा एक वेंट पाइप से सुसज्जित हो। ➢ अगर इसके लिए गहरे गढ्ढे का उपयोग न किया जाये, तो मल का ढेर दिखाई पड़ता है। ➢ इसमें बच्चों, विकलांगों, बुजुर्गों के लिए सुरक्षा संबंधी चिंताएं रहती है।

स्लैब या पेडस्टल का आधार गड्ढे के अनुसार सही आकार का होना चाहिए ताकि यह उपयोगकर्ता के लिए सुरक्षित हो और स्टॉर्मवाटर को गड्ढे में रिसने से रोके (जिससे इसका अतिप्रवाह हो सकता है)। कीड़ों या कृन्तकों के अवांछित रूप से घुसने को रोकने के लिए छेद को ढक्कन के साथ बंद किया जा सकता है। पेडस्टल और स्क्वैटिंग स्लैब को स्थानीय रूप से कंक्रीट के साथ बनाया जा सकता है (यदि रेत और सीमेंट उपलब्ध हैं)।

B. मूत्र अलग करने वाला शुष्क शौचालय (UDDT)

एक मूत्र मोड़ शुष्क शौचालय (UDDT) एक शौचालय है जो पानी के बिना काम करता है और इसमें एक विभाजक होता है जिससे कि उपयोगकर्ता थोड़े प्रयास से मूत्र से मल को अलग कर सकता है।

शौचालय के दोनों भागों को अच्छी तरह से अलग करना महत्वपूर्ण है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि a) मल मूत्र में ना गिरे और सामने के मूत्र संग्रहण क्षेत्र को गंदा न करे, और यह कि b) मूत्र शौचालय के शुष्क क्षेत्र में नहीं गिरे। इसमें 3 छेद वाला शौचालय भी होता है जिसमें गुदा को साफ करने वाला पानी को एक तीसरे छेद में जाता है, जो मूत्र नाली और मल संग्रह को अलग करता है। उपयोगकर्ता वरीयता के आधार पर मूत्राशय से मूत्र अलग करने के लिए पेडस्टल और स्कुएट स्लैब, दोनों का उपयोग कर सकता है।

मूत्र से अधिकतर धातुओं में जंग लगता है; इसलिए, UDDT के निर्माण और पाइपिंग में धातुओं का प्रयोग नहीं करना चाहिए। स्केलिंग को सीमित करने के लिए, भंडारण टैंकों के सभी कनेक्शन (पाइप) को यथासंभव कम रखा जाना चाहिएय अगर उनका उपयोग किया गया हो, पाइप को कम से कम 1% ढलान के साथ स्थापित किया जाना चाहिए और शार्प कोण (90 डिग्री) को नहीं बनना चाहिए। 50 मिमी का पाइप व्यास खड़ी ढलानों के लिए पर्याप्त है और जहां रखरखाव आसान है। बड़ा व्यास पाइप (>75 मिमी) का उपयोग कहीं और, खासकर न्यूनतम ढलान के लिए किया जाना चाहिए, और जहां तक पहुंच मुश्किल है। गंध को पाइप से वापस आने से रोकने के लिए, मूत्र नाली पर एक गंध सील लगाई जानी चाहिए।

UDDT को इस प्रकार बनाया गया है कि मूत्र को शौचालय के सामने के क्षेत्र से एकत्र किया और सुखाया जाता है, जबकि पीछे से एक बड़े छेद के माध्यम से मल गिरता होता है। संग्रह और भंडारण/उपचार तकनीक के आधार पर जो निम्नलिखित है, चूने, राख या मिटटी जैसे सामग्री को खली करने के बाद उस ही छेद में जोड़ा जाना चाहिए। कंक्रीट और तार जाल या प्लास्टिक जैसी सामग्री का उपयोग करके UDDT को डिजाइन और निर्माण करना आसान है। UDDT डिजाइन को विशिष्ट आबादी (यानी, छोटे बच्चों के लिए, जो लोग बैठना पसंद करते हैं, आदि) की जरूरतों के अनुरूप बदल सकते हैं।

लाभ	हानियाँ
➢ इसमें पानी की आवश्यकता नहीं होती ➢ चूंकि इसमें मल सूखा होता है और मूत्र अलग हो जाता है, इसलिए इसमें से दुर्गन्ध कम आती है, लेकिन फिर भी इसमें एक ढक्कन का इस्तेमाल किया जाना चाहिए। ➢ इसे किसी स्थल पर स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ बनाया जा सकता है ➢ यह बहुत सस्ता है	➢ इसका उपयोग करना कुछ लोगों (भारी, बूढ़े और युवा) के लिए मुश्किल हो सकता है। ➢ मल गलती से मूत्र भाग में जमा हो सकता है और जिससे इसमें अवरोध और सफाई की मुश्किल को बढ़ा सकती है। ➢ मूत्र पाइप/फिटिंग समय के साथ अवरुद्ध हो सकते हैं।

C. मूत्र अलग करने वाला फ्लश शौचालय (UDFT)

मूत्र अलग करने वाला शौचालय (UDFT) दिखने में फ्लश शौचालय जैसा ही होता है। शौचालय के प्याले के दो भाग होते हैं, एक मूत्र और दूसरा मल को अलग–अलग करने के लिए। इसके दोनों बैठने और उकड़ूँ बैठने वाले मॉडल होते हैं। शौचालय के सामने एक नाली में

मूत्र एकत्र किया जाता है और मल को पीछे एकत्र किया जाता है। मूत्र को बिना पानी के एकत्र किया जाता है, लेकिन शौचालय को फ्लश होने पर मूत्र–संग्रह के प्याले को साफ करने के लिए बहुत कम मात्रा में पानी का उपयोग किया जाता है। मूत्र पुन:उपयोग (छोटे या बड़े पैमाने पर मूत्र का उपयोग) या प्रसंस्करण (भंडारण, शुष्कतन, स्ट्रूवाइट उत्पादन) के लिए एक भंडारण टैंक में बहता है, जबकि मल को उपचार के लिए पानी से फ्लश किया जाता है (स्थल पर पूर्व उपचार और उपचार में सेप्टिक टैंक, बायोगैस सेटलर, अवायुजीव बैफल्ड रिएक्टर, अर्द्ध विकेन्द्रीकृत उपचार इकाइयां, जैसे DEWATS प्रणालियाँ, केंद्रीकृत मलजल उपचार संयंत्र)।

लाभ	हानियाँ
➢ इसमें एक पारंपरिक फ्लश शौचालय से कम पानी की आवश्यकता होती है ➢ अगर इसे सही ढंग से इस्तेमाल किया जाये तो दुर्गंध नहीं आती ➢ यह सिस्टर्न फ्लश शौचालय के जैसा दिखता है और उसी की तरह ही इस्तेमाल किया जा सकता है।	➢ सीमित उपलब्धता; यह स्थानीय रूप से निर्मित या मरम्मत नहीं की जा सकती ➢ उच्च पूंजी और निम्न संचालन लागत (भागों और रखरखाव के आधार पर) ➢ श्रम प्रधान रखरखाव ➢ सही ढंग से उपयोग करने के लिए प्रशिक्षण और स्वीकार्यता की आवश्यकता है ➢ गंदे होने और दुरुपयोग की संभावना है ➢ पानी के एक सतत स्रोत की आवश्यकता होती है ➢ आमतौर पर पुरुषों को पानी के मूत्र के सर्वोत्तम संग्रह के लिए एक अलग मूत्राशय की आवश्यकता होती है

3.4.4 संग्रहण और भंडारण उपचार

यह भाग बताता है कि उपयोगकर्ता इंटरफेस के आउटपुट उत्पादों को कैसे एकत्र, संग्रहित और स्थल पर उपचारित किया जा सकता है। कार्यात्मक समूह संग्रहण और भंडारण/उपचार उपयोगकर्ता इंटरफेस पर उत्पन्न उत्पादों को प्राप्त करने, भंडारित करने और कभी कभी उपचार करने के तरीकों का वर्णन करता है। इन प्रौद्योगिकियों द्वारा प्रदान किया गया उपचार अक्सर ऊर्जा इनपुट की आवश्यकता के बिना भंडारण का कार्य होता है, और आमतौर पर निष्क्रिय होता है। इन प्रौद्योगिकियों से उत्पादित होने वाले उत्पादों को अक्सर उपयोग या निपटान से पहले उपचार की आवश्यकता होती है। इस कार्यात्मक समूह से संबंधित प्रौद्योगिकियों की काफी विस्तृत श्रृंखला है। उपयुक्त संग्रहण, भंडारण और उपचार तकनीक चुनने के लिए तकनीकी और भौतिक मानदंड निम्नानुसार हैं;

- जमीन की स्थिति (मृदा और स्तर (अंत:स्त्रवण और निर्माण की लागत))
- भूजल स्तर और संदूषण (पार संदूषण (रोगजनक))
- जलवायु–तापमान (उपचार की डिग्री) और वर्षा (अंत:स्त्रवण दर)

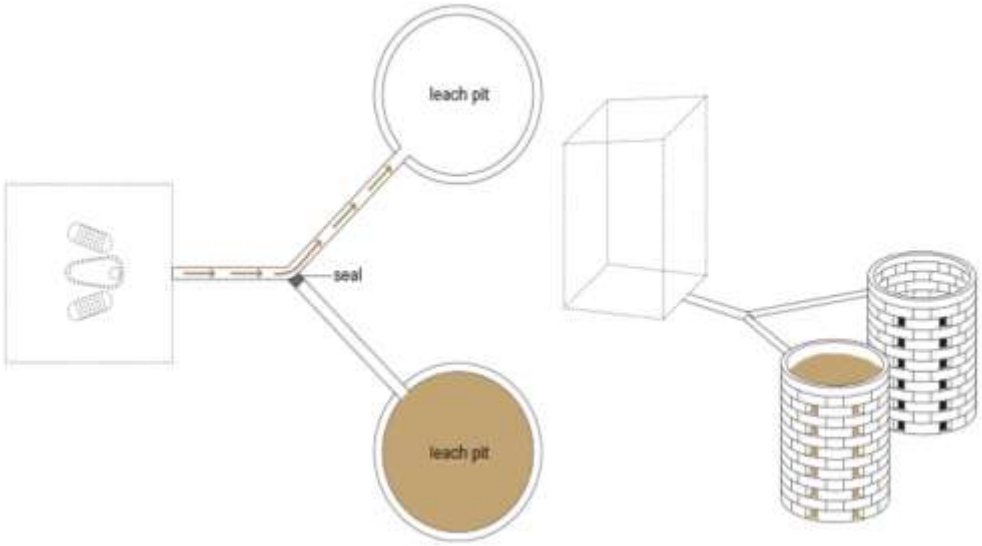
A. पॉर फ्लश शौचालय के लिए दोहरा गड्ढा

इस तकनीक में दो वैकल्पिक गड्ढ़े होते हैं जो पॉर फ्लश शौचालय के साथ जुड़ते हैं। ब्लैकवॉटर (और कुछ मामलों में ग्रेवॉटर) गड्ढे में इकट्ठा किया जाता है और आसपास की मिट्टी में धीरे–धीरे रिसता है। समय के साथ, ठोस पर्याप्त रूप से निर्जल हो जाता है और एक फावड़े से स्वयं हटाया जा सकता है। पॉर फ्लश तकनीक के लिए जुड़वां गड्ढों को विभिन्न तरीकों से बनाया जा सकता है; शौचालय सीधे गड्ढे पर या उनके पास से कुछ दूरी पर स्थित हो सकता है। अधिरचना को स्थायी रूप से दोनों गड्ढों पर बनाया जा सकता है, या यह किसी एक के

उपयोग के आधार पर किनारे पर स्थानांतरित की जा सकती है। इससे फर्क नहीं पड़ता कि प्रणाली को किस प्रकार डिजाइन किया गया है, एक समय में केवल एक गड्ढे का उपयोग किया जाता है। जब एक गड्ढा भरना हो, दूसरा पूरा गड्ढा प्रयोग नहीं होगा।

जैसे कि गड्ढे से तरल बहता है और असंतृप्त मिट्टी के मैट्रिक्स के माध्यम से निकलता है, रोगजनक रोगाणु मिट्टी की सतह पर अवशोषित हो जाते हैं। इस तरह, भूजल से संपर्क करने से पहले रोगाणुओं को हटाया जा सकता है। मिट्टी के प्रकार, तय दूरी, नमी और अन्य पर्यावरणीय कारकों के साथ हटाने की डिग्री बदलती है।

इस तकनीक और डबल वीआईपी या फोसा अल्टरना के बीच का अंतर यह है कि यह पानी की अनुमति देता है और गड्ढे में मिट्टी या जैविक सामग्री डालना जरूरी नहीं है। चूंकि यह एक पानी आधारित (आद्र) तकनीक है, इसलिए पूर्ण गड्ढे को सामग्री को अपघटित करने से पहले लंबे प्रतिधारण समय (दो साल की सिफारिश की जाती है) की आवश्यकता होती है, इससे पहले कि इसे सुरक्षित रूप से खोदा जा सके।



चित्र 11: दोहरे गड्ढे की पॉर फ्लश शौचालय प्रणाली (स्रोत: **SSWM** टूल बॉक्स)

इस तकनीक और दोहरी वीआईपी या फोसा अल्टरना के बीच का अंतर यह है कि यह पानी की अनुमति देता है और गड्ढे में मिट्टी या जैविक सामग्री को जोड़ना आवश्यक नहीं है। चूंकि यह एक जल–आधारित (आर्द्र) तकनीक है, पूरे गड्ढों को सुरक्षित रूप से खुदाई करने से पहले सामग्री को अवक्रमित करने के लिए एक लंबे प्रतिधारण समय (दो साल की सिफारिश की जाती है) की आवश्यकता होती है।

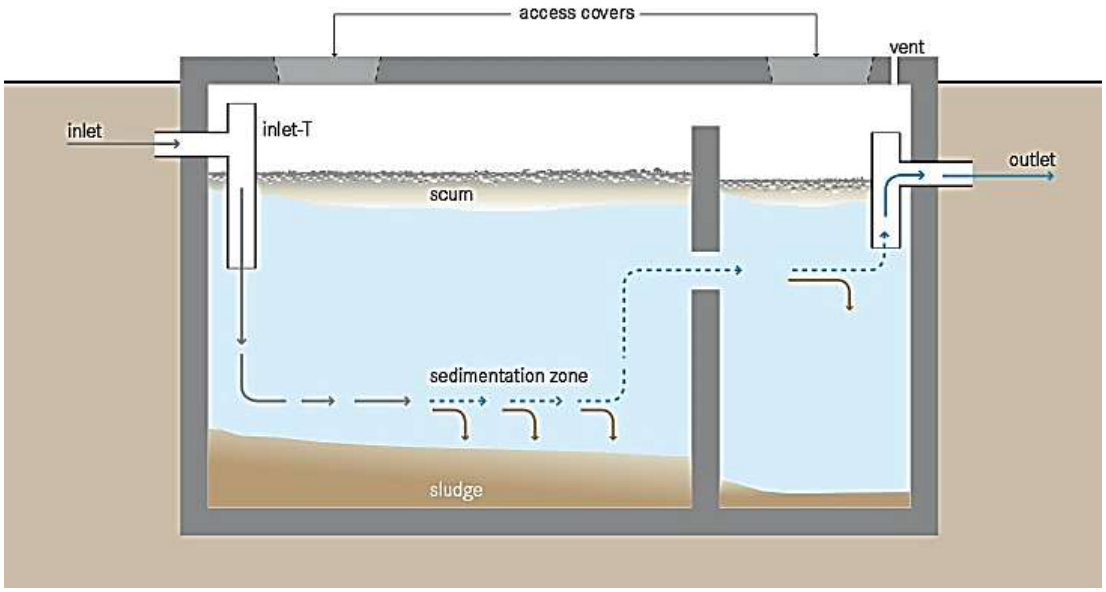
लाभ	हानियाँ
➢ क्योंकि दोहरे गड्ढों का उपयोग वैकल्पिक रूप से किया जाता है; इसलिए उनका जीवन लगभग असीमित है ➢ मल का उत्खनन मलयुक्त गाद से ज्यादा आसान है ➢ यह मृदा अवस्थापक रूप में संग्रहीत मलबे की सामग्री के उपयोग के लिए संभावित है ➢ इसमें मक्खियाँ और दुर्गंध काफी कम होती हैं (बिना पानी की सील वाले गड्ढों की तुलना में) ➢ इसे स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ बनाया और	➢ गड्ढे के मल को मैनुअली हटाने की आवश्यकता पड़ती है ➢ अगर भारी सफाई सामग्री का उपयोग किया जाये तब इसमें अवरुद्ध हो सकता है। ➢ इसमें बिना पानी वाली प्रणाली के मुकाबले अधिक लीचेट के कारण भूजल के प्रदूषण के अधिक जोखिम होते हैं।

मरम्मत भी की जा सकती है ➢ सामग्री के आधार पर कम (लेकिन परिवर्तनीय) पूंजी लागत; कोई कम या कम परिचालन लागत अगर स्वयं खाली हो ➢ थोड़ी ही भूमि की आवश्यकता होती है	

B. सेप्टिक टैंक

एक सेप्टिक टैंक कंक्रीट, फाइबर कांच, PVC या प्लास्टिक से बना एक जलरोधी कक्ष है, जिसके माध्यम से प्राथमिक उपचार के लिए ब्लैकवॉटर और ग्रेवॉटर प्रवाहित होता है। स्थायीकरण और अवायुवीय प्रक्रियाएं ठोस और कार्बनिकों को कम करती हैं, लेकिन उपचार केवल सीमित है।

टैंक के माध्यम से तरल बहता है, और भारी कण नीचे से डूब जाते हैं, जबकि मैल (ज्यादातर तेल और ग्रीस) शीर्ष पर तैरता है। समय के साथ, अवायवीय रूप से नीचे स्थिर हुए ठोस पदार्थ अवक्रमित हो जाते हैं। हालांकि, संचय की दर अपघटन की दर से तेज है, और संचित गाद और मैल को समय–समय पर हटाया जाना चाहिए। सेप्टिक टैंक से प्रवाह एक शोषण गड्ढे या लीच क्षेत्र का उपयोग करके फैलाया जाना चाहिए या एक ठोस मुक्त नाली के माध्यम से किसी अन्य उपचार तकनीक में ले जाया जाना चाहिए। 50% ठोस को हटाना, BOD के 30 से 40% को हटाना और E को 1–लॉग हटाना। कॉलिफोर्म को सेप्टिक टैंक के अच्छी तरह से डिजाइन और रखरखाव की उम्मीद की जा सकती है, हालांकि संचालन और रखरखाव और जलवायु परिस्थितियों के आधार पर दक्षता बहुत भिन्न होती है।



चित्र 12: सेप्टिक टैंक के ढाँचे का आरेख (स्रोतरू टाइटल एट आल, 2014)

सेप्टिक टैंक का डिजाइन उपयोगकर्ताओं की संख्या, प्रति व्यक्ति द्वारा प्रयुक्त होने वाले पानी की मात्रा, औसत वार्षिक तापमान, गाद हटाने की आवृत्ति और अपशिष्ट जल की विशेषताओं पर निर्भर करता है। सीमित उपचार प्राप्त करने के लिए प्रतिधारण समय 48 घंटे होना चाहिए।

यह तकनीक घरेलू स्तर पर सबसे अधिक सामान्य तौर पर लागू होती है। बड़े, बहु–कक्षीय सेप्टिक टैंक घरों और सार्वजनिक भवनों के समूहों (जैसे स्कूलों) के लिए डिजाइन किये जा सकते हैं।

एक सेप्टिक टैंक उपयुक्त है जहां प्रवाह के फैलने या परिवहन करने का कोई तरीका है। यदि सेप्टिक टैंक घनी आबादी वाले क्षेत्रों में उपयोग किया जाता है, तो स्थल पर रिसने का इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए। अन्यथा, जमीन अधिक गीली और दूषित हो जाएगी, और अपशिष्ट

जल सतह तक बढ़ सकता है, जिससे गंभीर स्वास्थ्य जोखिम हो सकता है। इसके बजाय, सेप्टिक टैंक को किसी संप्रेषण तकनीक से जोड़ा जाना चाहिए, जिसके माध्यम से प्रवाह अनुवृती उपचार या निपटान स्थल पर पहुंचाया जाता है। हालांकि सेप्टिक टैंक जलाभेद्य हैं, उन्हें भूजल तालिकाओं के साथ या जहां अक्सर बाढ़ आती है, उन क्षेत्रों में उन्हें न बनाने की सिफारिश की जाती है।

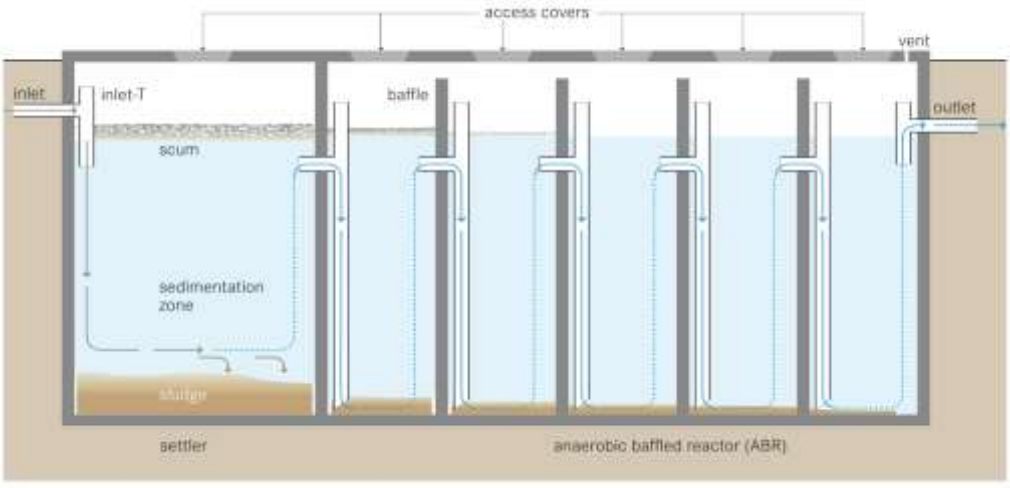
चूंकि सेप्टिक टैंक से गाद को नियमित रूप से हटाया जाना चाहिए, एक निर्वात ट्रक को स्थान तक पहुंचने में सक्षम होना चाहिए। अक्सर, सेप्टिक टैंक घर में रसोई या बाथरूम के नीचे स्थापित होते हैं, जो मुश्किल से खाली होते हैं। सैप्टिक टैंक हर प्रकार की जलवायु में स्थापित किए जा सकते हैं, हालांकि ठंडी जलवायु में दक्षता कम होगी। वे पोषक तत्वों और रोगजनकों को हटाने में सक्षम नहीं हैं।

लाभ	हानियाँ
➢ सरल और मजबूत तकनीक ➢ विद्युत ऊर्जा की आवश्यकता नहीं है ➢ कम परिचालन लागत ➢ लंबा सेवा जीवन ➢ लघु भूमि क्षेत्र की आवश्यकता (भूमिगत बनाया जा सकता है)	➢ रोगजनकों, ठोस पदार्थों और कार्बनिकों में कम कमी ➢ नियमित रूप से गाद हटाना सुनिश्चित करना चाहिए ➢ प्रवाह और गाद के लिए आगे के उपचार और उचित निर्वहन की आवश्यकता होती है

C. अवायवीय रोधक रिएक्टर

एक अवायवीय रोधक रिएक्टर (ABR) मुख्य रूप से एक छोटा सा सेप्टिक टैंक (स्थायीकरण कक्ष) है, जिसके बाद अवायवीय टैंक की एक श्रृंखला (कम से कम तीन) होती है। अधिकांश ठोस पदार्थ पहले और सबसे बड़े टैंक में हटा दिए जाते हैं। पहले टैंक से प्रवाह अवरोधक के माध्यम से बहती है और अनुवर्ती टैंकों में सक्रिय गाद के माध्यम से प्रवाह करती है। प्रत्येक कक्ष कार्बनिकों का बढ़ता निष्कासन और पाचन प्रदान करता है: BOD को 90% तक कम किया जा सकता है। कक्षों की संख्या में वृद्धि से प्रदर्शन भी बेहतर होता है। (टिली 2008)

वास्तविक ABR के सामने अवसादन कक्ष में अधिकांश निपटान करने योग्य ठोस निकाल दिए जाते हैं। छोटे पैमाने पर स्टैंड–अलोन इकाइयों में आम तौर पर एक एकीकृत निपटान कक्ष होता है, लेकिन प्राथमिक अवसादन एक अलग सेटलर या किसी अन्य पूर्ववर्ती तकनीक (उदाहरण के लिए मौजूदा सेप्टिक टैंक) में भी हो सकता है। एक स्थायीकरण कक्ष के बिना डिजाइन (अर्ध–) केन्द्रीकृत उपचार संयंत्र के लिए व्यक्तिगत हित के हैं जो अन्य प्रौद्योगिकियों के साथ ABR को जोड़ती है, या जहां पूर्वनिर्मित, मॉड्यूलर इकाइयां उपयोग की जाती हैं।



चित्र 12: **ABR** के ढाँचे का आरेख (**EAWAG**, 2005)

यह तकनीक आसानी से अनुकूलनीय है और घरेलू स्तर पर, छोटे पड़ोस में या यहां तक कि बड़े जलग्रह क्षेत्रों में भी लागू की जा सकती है। यह सबसे उपयुक्त है जहां ब्लैकवॉटर और ग्रेवाटर की अपेक्षाकृत स्थिर मात्रा उत्पन्न होती है। जब कोई पूर्व–मौजूद संप्रेषण तकनीक, जैसे कि सरलीकृत सीवर होती है, तो एक (अर्द्ध –) केंद्रीकृत ABR लागू होता है।

यह तकनीक उन क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है जहां भूमि सीमित हो सकती है क्योंकि टैंक को सामान्यतः भूमिगत रूप से स्थापित किया जाता है और कम क्षेत्र की आवश्यकता होती है। हालांकि, एक वैक्यूम ट्रक स्थान तक पहुंचने में सक्षम होना चाहिए क्योंकि कीचड़ को नियमित रूप से हटाया जाना चाहिए (विशेषकर स्थायीकरण कक्ष से)।

ABR को हर प्रकार की जलवायु में स्थापित किया जा सकता है, हालांकि ठंडे मौसम में दक्षता कम है। वे पोषक तत्वों और रोगजनकों को हटाने में सक्षम नहीं हैं। प्रवाह को आमतौर पर आगे उपचार की आवश्यकता होती है।

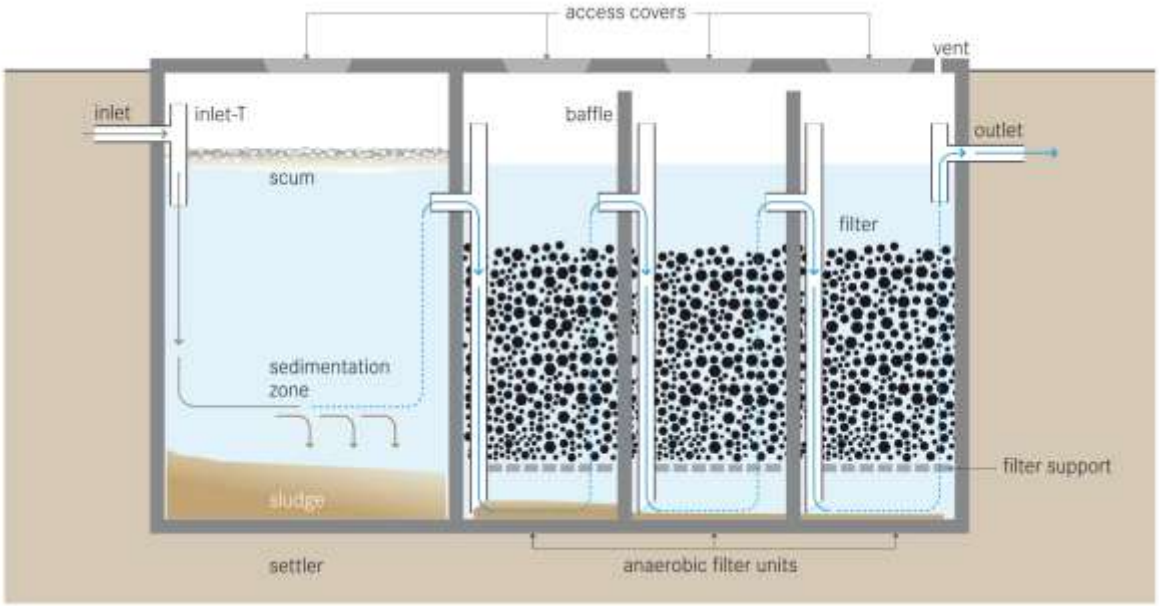
लाभ	हानियाँ
➢ एक आवास समूह या छोटे समुदाय के सदस्यों के बीच विभाजित होने पर कम लागत ➢ न्यूनतम संचालन और रखरखाव ➢ कार्बनिक और हाइड्रोलिक आघात भार के प्रतिरोधी ➢ विश्वसनीय और सुसंगत उपचार	➢ विशेषज्ञ डिजाइन और कुशल निर्माण की आवश्यकता होती है; अकुशल मजदूरों द्वारा आंशिक निर्माण कार्य ➢ द्वितीयक उपचार और निर्वहन की आवश्यकता होती है

D. अनाक्सीय अप–फ्लो फिल्टर

एक अनाक्सीय अप–फ्लो फिल्टर श्रृंखला में एक या एक से अधिक निस्पंदन कक्षों के साथ एक निश्चित बेड जैविक रिएक्टर होते है। जैसे कि अपशिष्ट जल फिल्टर के माध्यम से बहता है, कण फंस जाते हैं, और कार्बनिक पदार्थ सक्रिय बायोमास द्वारा अवक्रमित होता है जो फिल्टर सामग्री की सतह से जुड़ा होता है। इस तकनीक के साथ, निलंबित ठोस पदार्थ और BOD हटाना 90% तक उच्च हो सकता है लेकिन आम तौर पर 50% और 80% के बीच होता है। नाइट्रोजन निकासी सीमित है और आम तौर पर कुल नाइट्रोजन (TN) के मुकाबले 15% से अधिक नहीं है।

ठोस और कूड़ा, जो फिल्टर को गंदा कर सकता है, को हटाने के लिए पूर्व और प्राथमिक उपचार आवश्यक है। निपटान योग्य ठोस पदार्थों में से अधिकतर अवायवीय फिल्टर के सामने एक अवसादन कक्ष में हटा दिए जाते हैं। छोटे पैमाने पर स्टैंड अलोन इकाइयों में आम तौर पर एक एकीकृत निपटान कक्ष होता है, लेकिन प्राथमिक अवसादन एक अलग सेटलर या किसी अन्य पूर्ववर्ती तकनीक (उदाहरण के लिए मौजूदा सेप्टिक टैंक) में भी हो सकता है। एक स्थायीकरण कक्ष के बिना डिजाइन (अर्ध–) केन्द्रीकृत उपचार संयंत्र के लिए व्यक्तिगत हित के हैं जो अन्य प्रौद्योगिकियों के साथ ABR को जोड़ती है, या जहां पूर्वनिर्मित, मॉड्यूलर इकाइयां उपयोग की जाती हैं।

ये फिल्टर आम तौर पर ऊपरी प्रवाह मोड में संचालित होते हैं क्योंकि इसमें कम जोखिम होता है कि निश्चित बायोमास कमजोर होगा। पानी के स्तर को एक समान प्रवाह व्यवस्था की गारंटी के लिए कम से कम 0-3 मीटर से फिल्टर मीडिया कवर करना चाहिए। हाइड्रोलिक प्रतिधारण समय (HRT) फिल्टर प्रदर्शन को प्रभावित करने वाला सबसे महत्वपूर्ण डिजाइन मापदंड है। 12 से 36 घंटे के HRT की अनुसंशा की जाती है।



चित्र 14: अनाक्सीय अप–फ्लो फिल्टर के ढाँचे का आरेख (स्रोतः **EAWAG**, 2005)

बैक्टीरिया के बढ़ने के लिए आदर्श फिल्टर का सतह क्षेत्र बड़ा होना चाहिए, इसमें क्लॉजिंग को रोकने के लिए काफी बड़े छेद होने चाहिए। सतह का क्षेत्र कार्बनिक पदार्थों और जुड़े हुए बायोमास के बीच संपर्क बढ़ाता है जिससे ये इसे कुशलता से अवक्रमित करता है। आदर्श रूप से, सामग्री को अधिकृत रिएक्टर मात्रा के प्रति घन मीटर 90 से 300 वर्ग मीटर के बीच सतह क्षेत्र प्रदान करना चाहिए। विशिष्ट फिल्टर सामग्री का आकार 12 से लेकर 55 मिमी व्यास तक है। आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री में स्थानीय उपलब्धता के आधार पर बजरी, कुचल चट्टानों या ईंटों, सींडर, झांवां या विशेष रूप से निर्मित प्लास्टिक के टुकड़े शामिल होते हैं।

कक्षों के बीच संबंध या तो उर्ध्वाधर पाइपों या रोधकों के साथ बनाया जा सकता है। रखरखाव के लिए सभी कक्षों (एक्सेस पोर्ट के माध्यम से) तक पहुंच आवश्यक है। दुर्गन्धित और संभावित हानिकारक गैसों को नियंत्रित रूप से छोड़ने के लिए टैंक को निकालना चाहिए। सुगंधित और संभावित हानिकारक गैसों के नियंत्रण के लिए टैंक को निकाल दिया जाना चाहिए।

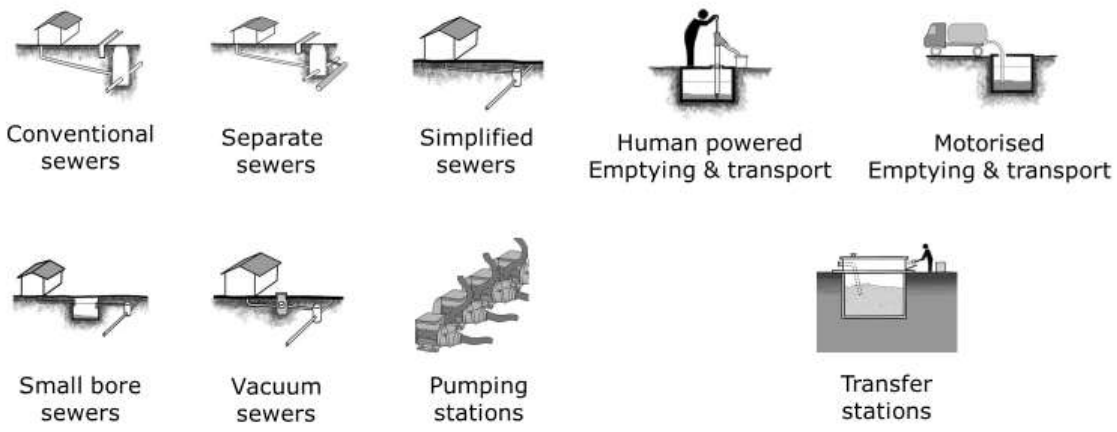
यह तकनीक आसानी से अनुकूलनीय है और घरेलू स्तर पर, छोटे पड़ोस में या यहां तक कि बड़े जलग्रह क्षेत्रों में भी लागू की जा सकती है। यह सबसे उपयुक्त है जहां ब्लैकवॉटर की अपेक्षाकृत स्थिर मात्रा उत्पन्न होती है। अवायवीय फिल्टर का उपयोग द्वितीयक उपचार के लिए किया जा सकता है, ताकि बाद के वायवीय उपचार चरण के लिए या पॉलिश करने के लिए कार्बनिक लोडिंग दर को कम किया जा सके।

यह तकनीक उन क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है जहां भूमि सीमित हो क्योंकि टैंक को सामान्यतः भूमिगत तौर पर स्थापित किया जाता है और इसके लिए कम क्षेत्र की आवश्यकता पड़ती है। गाद को हटाने के लिए उस तक ट्रक की पहुँच होने का स्थान होना भी महत्वपूर्ण है।

लाभ	हानियाँ
➢ कोई विद्युत ऊर्जा आवश्यक नहीं ➢ कम संचालन लागत ➢ लंबी सेवा आयु ➢ BOD और ठोस में उच्च कमी ➢ गाद का कम उत्पादन; गाद स्थिर होती है ➢ मध्यम क्षेत्र की आवश्यकता (भूमिगत बनाया जा सकता है)	➢ विशेषज्ञ डिजाइन और निर्माण की आवश्यकता है ➢ रोगजनकों और पोषक तत्वों में कम कमी ➢ प्रवाह और गाद के लिए आगे के उपचार और उचित निर्वहन की आवश्यकता होती है ➢ पूर्व और प्राथमिक उपचार के आधार पर अवरोधन का जोखिम ➢ अवरूध्द फिल्टर सामग्री को हटाना और साफ करना मुश्किल है

3.4.5 संप्रेषण

यदि अपशिष्ट उत्पादों को सुरक्षित रूप से निपटान नहीं किया जा सकता या स्थल पर उपयुक्त रूप से पुनः उपयोग नहीं किया जा सकता, तो उन्हें अन्य जगहों पर ले जाया जाना चाहिए। संप्रेषण उन तरीकों का वर्णन करता है जिसमें उत्पादों को एक प्रक्रिया से दूसरी में ले जाया जाता है। यद्यपि आवश्यक प्रक्रिया तक पहुंचने के लिए उत्पादों को विभिन्न तरीकों से स्थानांतरित करने की आवश्यकता हो सकती है, फिर भी सबसे लंबा और सबसे महत्वपूर्ण अंतर स्थल पर भंडारण और (अर्द्ध–) केंद्रीकृत उपचार के बीच है।



चित्र 15: स्वच्छता के लिए संप्रेषण प्रणाली (स्रोत: **SSWM** टूल बॉक्स)

उचित संप्रेषण प्रौद्योगिकी/प्रणाली चुनने के लिए तकनीकी और भौतिक मानदंड निम्नानुसार हैं;

- पानी की उपलब्धता,
- जमीन की स्थिति,
- भूजल स्तर और संदूषण।

A. मानव शक्ति द्वारा खाली करना

मानव–शक्ति द्वारा खाली करने और परिवहन के लिए अलग–अलग तरीकों का प्रयोग करते हैं जिसमें लोग स्थान पर स्वच्छता सेवाएँ प्रदान करने के लिए गाद और ठोस पदार्थों को मैन्युअल रूप से (हाथ से) खाली करते हैं। गड्ढों, बाल्टियों और टैंकों को मानव–संचालित रूप से खाली करने में इन दो तरीकों में से किसी एक का प्रयोग किया जा सकता है:

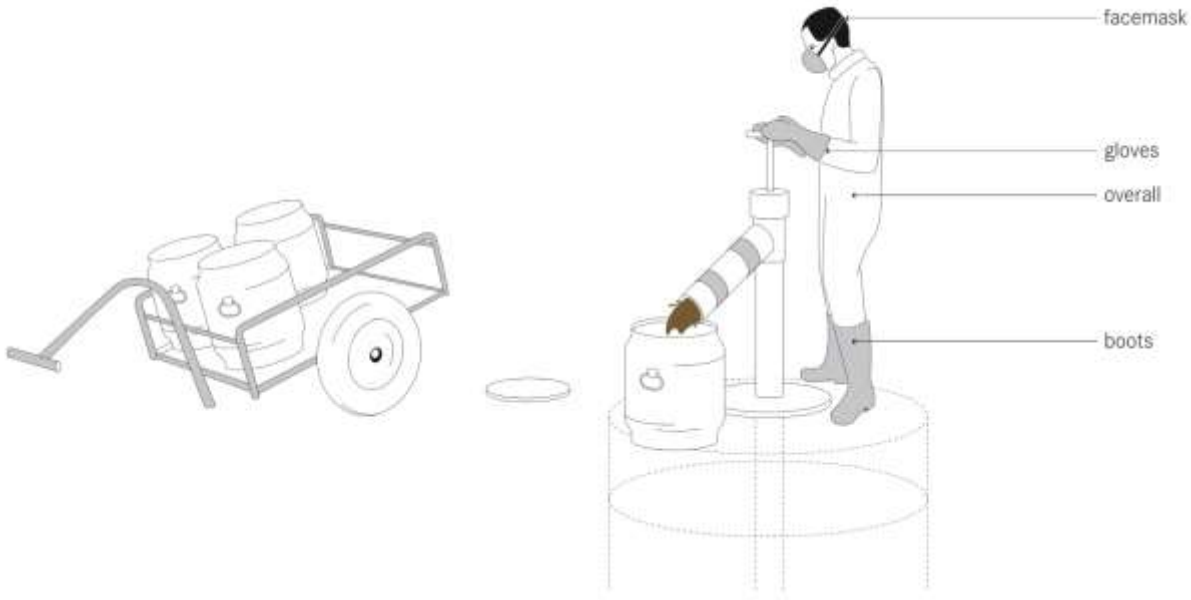
- बाल्टियों और फावड़ियों का उपयोग करते हुए, या
- एक वहनीय, गाद के लिए विशेष रूप से डिजाइन मैन्युअल रूप से संचालित पंप का उपयोग करके (उदाहरण के लिए, गुल्पर, रैमर, MDHP या MAPET)।

कुछ स्वच्छता तकनीकों को केवल मैन्युअल रूप से खाली किया जा सकता है, उदाहरण के लिए, फोसा आल्टरना या निर्जलीकरण वाल्ट्स। इन तकनीकों को एक फावड़े के साथ खाली किया जाना चाहिए क्योंकि सामग्री ठोस है और इसे वैक्यूम या पंप (जैसे फोसा आल्टरना, अरोबोर्ल्, कम्पोस्टिंग शौचालय या UDDT) से हटाया नहीं जा सकता है। जब गाद चिपचिपी या जलीय होती है, तो इसे एक हाथ पंप, एक MAPET या वैक्यूम ट्रक के साथ खाली किया जाना चाहिए, बाल्टी से नहीं, क्योंकि गड्ढ़े ढहने, विषाक्त धुएं, और अस्वच्छ गाद के अनावरण

का जोखिम होता है। मैनुअल कीचड़ पंप अपेक्षाकृत नए आविष्कार हैं और गाद खाली करने के लिए कम लागत, प्रभावी हल वाले हैं, जहाँ पहुंच, सुरक्षा या आर्थिकता के कारण, अन्य खाली करने की तकनीक संभव नहीं है।

हैंड पंपों का इस्तेमाल कुछ हद तक, चिपचिपा गाद को तरल करने के लिए किया जा सकता है। गड्ढे में घरेलू अपशिष्ट खाली करने को अधिक मुश्किल कर देता है। गाद को पंप करना, जिसमें मोटे ठोस अपशिष्ट या ग्रीस होता है, उपकरण को अवरूध्द कर सकता है, और रासायनिक योजक पाइप, पंप और टैंक को खराब कर सकते हैं। हाथ पंप बाल्टी पद्धति में एक महत्वपूर्ण सुधार है और कुछ क्षेत्रों में एक स्थायी व्यावसायिक अवसर साबित हो सकता है। मैन्युअल रूप से संचालित गाद पंप ऐसे क्षेत्रों के लिए उपयुक्त होते हैं जहाँ तक वैक्यूम ट्रक सेवा नहीं कर सकते या पहुँच नहीं सकते हैं, या जहां वैक्यूम ट्रक द्वारा खाली करना बहुत महंगा है।

पूह पम्प या गुल्पर जैसे मैनुअल गाद पंप अपेक्षाकृत नए आविष्कार हैं और वें पहुँच, सुरक्षा या आर्थिकता, और गाद खाली करने की अन्य तकनीक संभव नहीं होने की वजह से कम लागत वाले, प्रभावी समाधान है। गाद हाथ पंप जल गाद पंप की तरह उस ही सिद्धांत पर काम करते हैं: पाइप का निचला हिस्सा गड्ढे/टैंक में डाला जाता है जबकि संचालक सतह पर रहता है। जैसे ही संचालक हैंडल को धक्का देता है और खींचता है, गाद ऊपर को पंप होता है और फिर निर्वहन टोंटी के माध्यम से निर्वहन होता है। गाद को बैरल, बैग या गड्ढों में एकत्र किया जा सकता है और संचालक को थोड़े खतरे के साथ स्थल से हटा दिया जा सकता है। हाथ पंप स्थानीय रूप से PVC आवरण में इस्पात की छड़ और वाल्व के साथ बनाया जा सकता है।

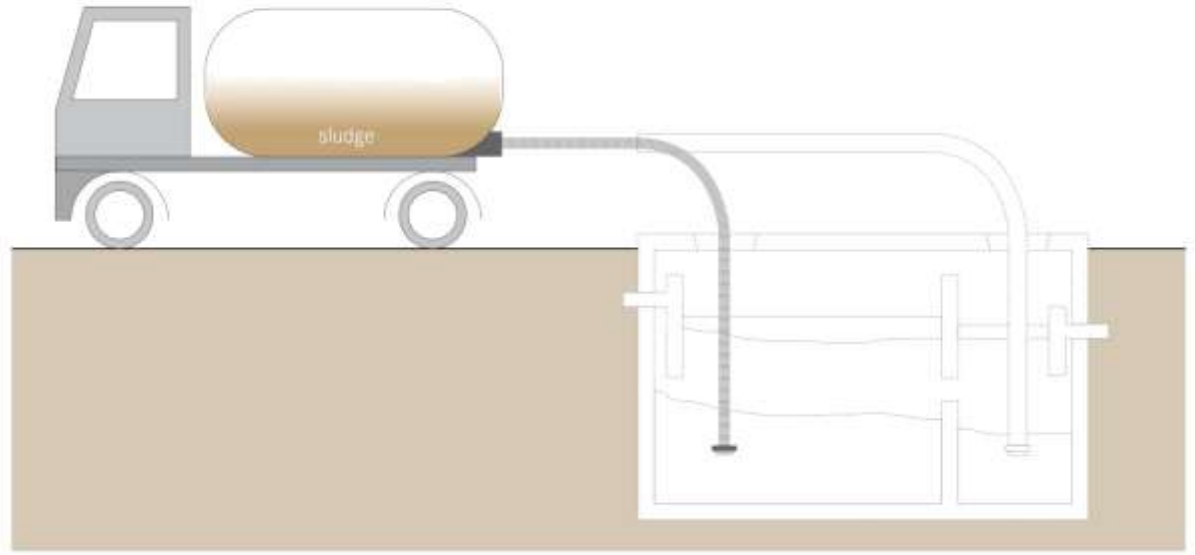


चित्र 16: मानव शक्ति द्वारा खाली करना और ढुलाई (स्रोतः टिटली **ETALL**, 2014)

लाभ	हानियाँ
➢ स्थानीय नौकरियाँ और आय पैदा करने के लिए सशक्त ➢ स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ साधारण हाथ पंपों का निर्माण और मरम्मत की जा सकती है ➢ कम पूंजी लागत; परिवहन दूरी के आधार पर चर ऑपरेटिंग लागत ➢ नाले के बिना क्षेत्रों/समुदायों को सेवाएं प्रदान करता है	➢ फैलाव हो सकता है जिससे संभावित स्वास्थ्य जोखिम पैदा हो सकता है और तेज गंध पैदा हो सकती है ➢ समय–लेने वाली: गड्ढों को खाली करने में अपने आकार के आधार पर कई घंटे/दिन लग सकते हैं ➢ गड्ढे में कचरा पाइप को अवरुद्ध कर सकता है ➢ कुछ उपकरणों को विशेष मरम्मत (वेल्डिंग) की आवश्यकता हो सकती है

B. मोटर चालित रूप से खाली करना और ढुलाई

मोटरचालित खाली करना और ढुलाई मलयुक्त गाद और मूत्र को खाली करने और ढुलाई करने के लिए एक मोटरीकृत पंप से सुसज्जित वाहन और एक भंडारण टैंक को संदर्भित करता है। पंप को संचालित करने और नली को चलाने के लिए मनुष्य की आवश्यकता होती है, लेकिन गाद मैन्युअल रूप से उठाया या परिवहन किया नहीं जा सकता है। एक ट्रक को एक पंप से लगाया जाता है, जो एक नली से जुड़ा हुआ है, जिसे एक टैंक (जैसे, सेप्टिक टैंक) या गड्ढे में डाला जाता है, और गाद को वाहन पर होल्डिंग टैंक में पंप किया जाता है। इस प्रकार के डिजाइन को अक्सर वैक्यूम ट्रक के रूप में जाना जाता है। सीमित पहुंच और घनी आबादी वाले क्षेत्रों के लिए वैकल्पिक मोटर वाहन या मशीनें विकसित की गई हैं। वैकुटग, डंग बीटल, मोल्स्टा या केडोटेंग जैसे डिजाइनों में एक छोटा गाद टैंक और एक पंप होता हैं और यें संकीर्ण मार्गों पर चल सकते हैं।



चित्र 17: मोटर चालित खाली करने और परिवहन का योजनाबद्ध आरेख (**EAWAG**,2005)

संग्रहण और भंडारण प्रौद्योगिकी के आधार पर, गाद इतना घना हो सकता है कि इसे आसानी से पंप नहीं किया जा सकता। इन स्थितियों में, पानी के साथ ठोस को पतला करना आवश्यक है ताकि वे अधिक आसानी से प्रवाहित हो सकें, लेकिन यह अकुशल और महंगा हो सकता है। कचरा और रेत खाली करने को बहुत अधिक मुश्किल बना सकता है और पाइप या पंप को रोक सकता है। बड़े सेप्टिक टैंकों के लिए कई ट्रकों की आवश्यकता हो सकती है।

यद्यपि बड़े वैक्यूम ट्रक संकीर्ण या गैर–चालन योग्य सड़कों वाले क्षेत्रों तक नहीं पहुंच सकते हैं, वे नगर पालिकाओं और स्वच्छता अधिकारियों के लिए आदर्श हैं। ये ट्रक दूर–दराज के क्षेत्रों (जैसे शहर के आसपास के क्षेत्रों में) में कम ही जाते हैं क्योंकि उत्पन्न आय ईंधन और समय की लागत को समायोजित नहीं कर सकती है। इसलिए, उपचार स्थल सेवा वाले इलाकों से पहुंच के भीतर होना चाहिए। छोटे–पैमाने पर मोटर चालित उपकरण का उपयोग कर रहे सेवा प्रदाताओं के लिए स्थानान्तरण स्टेशन और पर्याप्त उपचार भी महत्वपूर्ण हैं। क्षेत्र अनुभवों से पता चला है कि उनकी खाली करने की प्रभावशीलता और यात्रा की गति, और ढलानों, खराब सड़कों और बहुत संकीर्ण लेन के पराक्रमण की उनकी योग्यता के बारे में शहरी क्षेत्रों के घने शहरी इलाकों के लिए मौजूदा डिजाइन सीमित हैं। मांग और बाजार की कमी उन्हें व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य बनने से रोकती है। अनुकूल परिस्थितियों में, वैकुटग जैसे छोटे वाहन संचालन और रखरखाव लागत को पुनर्प्राप्त कर सकते हैं। हालांकि, पूंजीगत लागत अभी भी एक लाभप्रद व्यवसाय को स्थायी रूप से चलाने के लिए बहुत अधिक है।

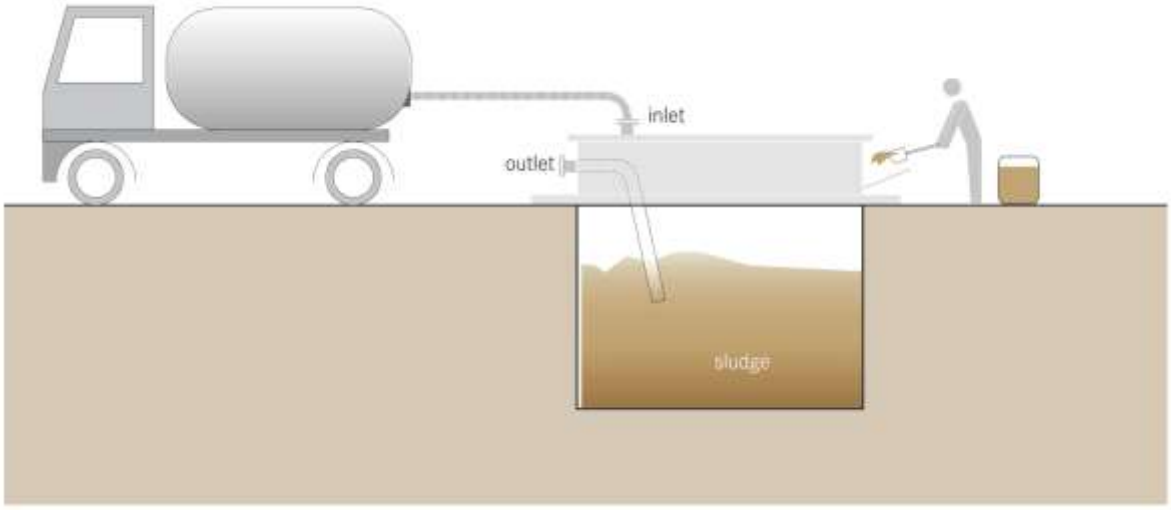
स्वच्छता प्राधिकरण और निजी उद्यमी दोनों ही वैक्यूम ट्रकों का संचालन कर सकते हैं, हालांकि सेवा की कीमत और स्तर महत्वपूर्ण रूप से भिन्न हो सकते हैं। निजी संचालक सार्वजनिक संचालकों से कम प्रभार ले सकते हैं, लेकिन ऐसा करने का जोखिम केवल तभी उठा सकते हैं यदि वे प्रमाणित सुविधा में गाद का निर्वहन नहीं करते हैं। निजी और नगरपालिका सेवा प्रदाताओं को पूरी मलयुक्त गाद प्रबंधन श्रृंखला को कवर करने के लिए मिलकर काम करना चाहिए।

लाभ	हानियाँ
➢ तेज, स्वच्छ और प्रभावी रूप से गाद हटाना ➢ बड़ी वैक्यूम ट्रकों के साथ कुशल परिवहन संभव है ➢ स्थानीय रोजगार सृजन और आय पैदा करने के लिए सशक्त ➢ गैर–अनुकृत क्षेत्रों में आवश्यक सेवाएँ प्रदान करता है	➢ मोटी, सूखे कीचड़ को पंप नहीं किया जा सकता (पानी के साथ पतला किया जाना चाहिए या मैन्युअल रूप से हटा दिया जाना चाहिए) ➢ गड्ढों में कचरा नली अवरुद्ध कर सकता है ➢ सीमित संकशन पंप के कारण गहरे गड्ढों को खाली नहीं किया जा सकता ➢ बहुत अधिक पूंजी लागत; उपयोग और रखरखाव के आधार पर चर संचालन लागत ➢ गरीब परिवारों के लिए एक वैक्यूम ट्रक को किराए पर लेना असंभव है ➢ सभी भाग और सामग्री स्थानीय रूप से उपलब्ध नहीं हो सकती है ➢ इस तक पहुँचने में कठिनाइयाँ हो सकती हैं

C. स्थानान्तरण स्टेशन

स्थानांतरण स्टेशन या भूमिगत होल्डिंग टैंक मलयुक्त गाद के लिए इंटरमीडिएट डंपिंग स्थान के रूप में कार्य करते हैं जब इसे आसानी से (अर्द्ध–) केन्द्रीयकृत उपचार सुविधा में परिवहन नहीं किया जा सकता है। एक निर्वात ट्रक खाली स्थानान्तरण स्टेशनों के लिए आवश्यक है जब वे भरे हों।

मानव–संचालित या लघु–स्तरीय मोटर चालित गाद खाली करने वाले उपकरण के संचालक (मानव–संचालित और मोटर चालित खाली करना और परिवहन देखें) इसे अवैध रूप से फेंकने या रिमोट उपचार या निपटान स्थल पर निर्वहन करने के लिए चलने के बजाय, किसी स्थानीय उपचार स्टेशन पर गाद को निर्वहन कर देते हैं। जब स्थानान्तरण स्टेशन भर जाता है, तो एक निर्वात ट्रक सामग्री को खाली करता है और एक गाद को उपयुक्त उपचार सुविधा तक ले जाता है। नगरपालिका या सीवरेज प्राधिकरण सुविधा के संचालन और रखरखाव की लागत को समायोजित करने के लिए स्थानान्तरण स्टेशन पर फेंकने हेतु परमिट के लिए शुल्क ले सकते हैं।



चित्र **18:** स्थानान्तरण स्टेशन का योजनाबद्ध प्रदर्शन (स्रोत**: EAWAG, 2005**)

शहरी व्यवस्था में, स्थानान्तरण स्टेशनों को ध्यान से स्थित किया जाना चाहिए। अन्यथा, गंध एक बड़ी समस्या हो सकती है, खासकर अगर उनका अच्छी तरह से रखरखाव नहीं किया जाता है। एक स्थानान्तरण स्टेशन में निर्वात ट्रकों या गाद गाड़ियों के लिए एक पार्किंग स्थल, निर्वहन नलियों के लिए एक संपर्क बिंदु और एक भंडारण टैंक होता है। फेंकने के बिंदु को पर्याप्त रूप से कम से कम स्थान में बनाया जाना चाहिए ताकि जब श्रमिक मैन्युअल रूप से अपनी गाद गाड़ियां खाली करें, फैलाव को कम किया जा सके।

इसके अतिरिक्त, स्थानांतरण स्टेशन में एक वेंट, बड़े मलबे (कचरे) हटाने के लिए एक कचरा स्क्रीन और वाहनों के लिए एक धोने की सुविधा शामिल होनी चाहिए। लीचिंग और सतही जल के रिसने को रोकने के लिए होल्डिंग टैंक अच्छी तरह से निर्मित होना चाहिए। एक विविधता सीवर निर्वहन स्टेशन (SDS) है, जो एक स्थानान्तरण स्टेशन की तरह है, लेकिन सीधे एक पारंपरिक गुरुत्वाकर्षण सीवर मुख से जुड़ा हुआ है। SDS में खाली गाद को या तो सीधे या समय के अंतराल (जैसे, पम्पिंग द्वारा) पर सीवर मुख में सीवर और अपशिष्ट उपचार संयंत्र के प्रदर्शन को अनुकूलित करने और शिखर लोड को कम करने के लिए डाल दिया जाता है।

स्थानान्तरण स्टेशनों को मात्रा, इनपुट प्रकार और उत्पत्ति को ट्रैक करने के साथ ही साथ उनके बारे में जिन्होंने यहाँ पर गाद को फेंका है, डेटा एकत्रित करने के लिए डिजिटल डेटा रिकॉर्डिंग उपकरण से सुसज्जित किया जा सकता है। इस तरह, संचालक विस्तृत जानकारी एकत्र कर सकता है और अलग–अलग लोड के लिए अधिक सटीकता से योजना और अनुकूलन कर सकता है।

परमिट जारी करने या प्रवेश शुल्क लगाने के लिए प्रणाली को सावधानी से डिजाइन किया जाना चाहिए ताकि स्थानान्तरण स्टेशनों संचालन और रखरखाव के लिए पर्याप्त आय पैदा करने के दौरान, उच्च लागत के कारण, जिन लोगों को सबसे ज़्यादा सेवा की जरूरत होती है, वें रह न जाएं।

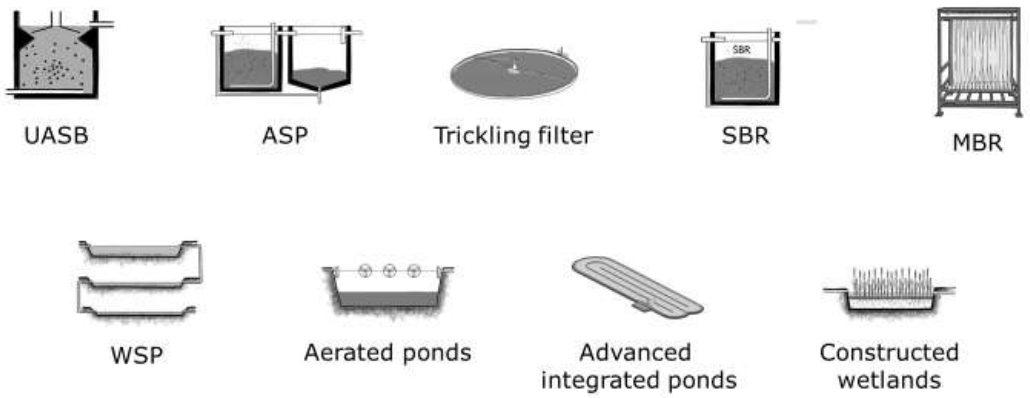
लाभ	हानियाँ
➢ उपचार संयंत्र में कीचड़ परिवहन को और अधिक कुशल बनाता है, खासकर जहां धीमी गति वाले वाहनों के साथ छोटे पैमाने पर सेवा प्रदाता शामिल होते हैं ➢ मलयुक्त गाद को अवैध रूप से फेंकने को कम कर सकता है ➢ लागत पहुँच परमिट के साथ ऑफसेट हैं ➢ स्थानीय रोजगार सृजन और आय पैदा करने के लिए सशक्त	➢ विशेषज्ञ डिजाइन और निर्माण की आवश्यकता है ➢ ठीक से रखरखाव न करने पर दुर्गन्ध पैदा हो सकती है

3.4.6 अर्ध–केंद्रीकृत उपचार

घरेलू केंद्रित भंडारण प्रौद्योगिकियों की तुलना में, इन उपचार तकनीकों के बढ़ते प्रवाह की मात्रा को समायोजित करने और ज्यादातर मामलों में, पोषक तत्वों, कार्बनिकों और रोगजनकों को हटाने में सुधार प्रदान करने के लिए डिजाइन किया गया है। (अर्द्ध–) केंद्रीकृत उपचार उन उपचार प्रणालियों को संदर्भित करता है, जो स्थल पर उपयोग की जाने वाली प्रणालियों के विपरीत, बड़ी होती हैं, और जिन्हें अधिक अंत:प्रवाह (जो आमतौर पर केवल एक ही परिवार द्वारा नहीं की जाती है) और अक्सर अधिक कुशल संचालन की आवश्यकता होती है।

उपचार के लिए उपयुक्त तकनीक चुनने के लिए तकनीकी और भौतिक मानदंड निम्नानुसार हैं;

- स्थान और अन्य संसाधनों की उपलब्धता (प्रौद्योगिकी का विकल्प)
- जलवायु (तापमान प्रतिक्रियाओं की दर को प्रभावित करता है)
- जमीन की स्थिति (बाढ़–प्रवण क्षेत्र)
- भूजल स्तर और संदूषण (भूमिगत टैंकों से क्रॉस संदूषण)



चित्र **19:** अर्द्ध केन्द्रीकृत उपचार के लिए प्रौद्योगिकियां (स्रोत**: SSWM** टूलबॉक्स)

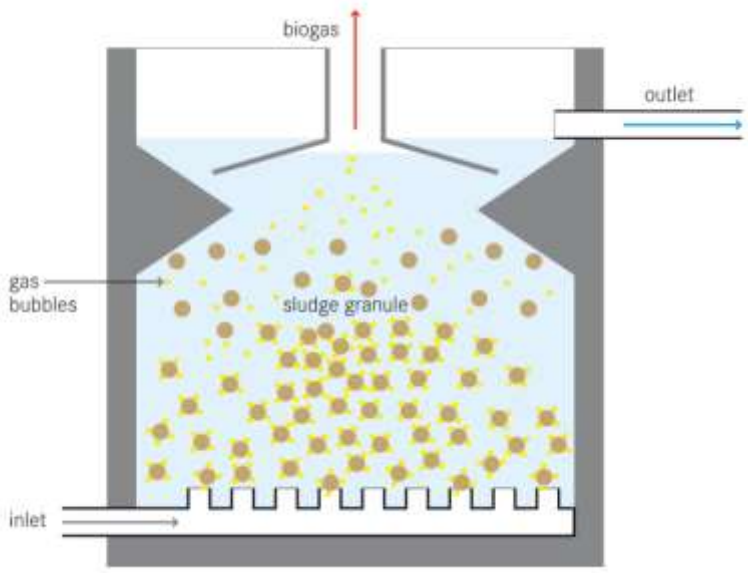
A. उपरी प्रवाह अनाक्सीय गाद व्यापक रिएक्टर **(UASB)**

ऊपरी प्रवाह अवायवीय गाद आवरण रिएक्टर (UASB) एक एकल टैंक प्रक्रिया है। अपशिष्ट जल रिएक्टर में नीचे से प्रवेश करता है और ऊपर की तरफ बहता है। एक लटकता हुआ गाद आवरण फिल्टर अपशिष्ट जल को छानता है और इसे उपचारित करता है क्योंकि अपशिष्ट जल इसके माध्यम से बहता है।

गाद आवरण में रोगाणुओं से जुडी कणिकाएं (व्यास में 1 से 3 मिमी) शामिल है, यानी, सूक्ष्मजीवों के छोटे समूह, जो उनके वजन के कारण, ऊपरी प्रवाह में साफ होने का विरोध करते हैं। गाद परत में सूक्ष्मजीव कार्बनिक यौगिकों को अवक्रमित करते हैं। नतीजतन, गैसें (मीथेन और कार्बन डाइऑक्साइड) निकलती हैं। बढ़ते बुलबुले किसी भी यांत्रिक भागों की सहायता के बिना गाद को मिलाते हैं। ढलान वाली दीवारें की टैंक के नीचे की तरफ शीर्ष पर पहुंचने वाली सामग्री को विक्षेपित करता है। स्पष्टीकृत प्रवाह को ढलान वाली दीवारों के ऊपर एक क्षेत्र में टैंक के शीर्ष से निकाल दिया जाता है।

कई हफ्तों तक उपयोग करने के बाद, गाद की बड़ी कणिकाएं जो, बदले में, छोटे कणों के लिए फिल्टर के रूप में कार्य करती हैं क्योंकि गाद के दूर रहने के माध्यम से प्रवाह बढ़ जाता है। ऊपरी प्रवाह व्यवस्था के कारण, कणिकाएँ बनाने वाले जीवों को प्राथमिकता से संचित किया

जाता है क्योंकि दूसरे साफ किये जा चुके हैं। निरंतर जल आपूर्ति या बिजली के बिना छोटे या ग्रामीण समुदायों के लिए UASB उपयुक्त नहीं है। प्रौद्योगिकी डिजाइन करना और बनाना अपेक्षाकृत सरल है, लेकिन दानेदार कीचड़ को विकसित करने में कई महीने लग सकते हैं। UASB रिएक्टर में सेप्टिक टैंक की तुलना में उच्च गुणवत्ता के प्रवाह का उत्पादन करने की क्षमता होती है और यह एक छोटे रिएक्टर मात्रा में ऐसा कर सकता है। यद्यपि यह बड़े पैमाने पर औद्योगिक अपशिष्ट जल उपचार और 10 किलोग्राम BOD/m3/d तक की उच्च कार्बनिक लोडिंग दर के लिए एक अच्छी तरह से स्थापित प्रक्रिया है, घरेलू मल के लिए इसका अनुप्रयोग अभी भी अपेक्षाकृत नया है।

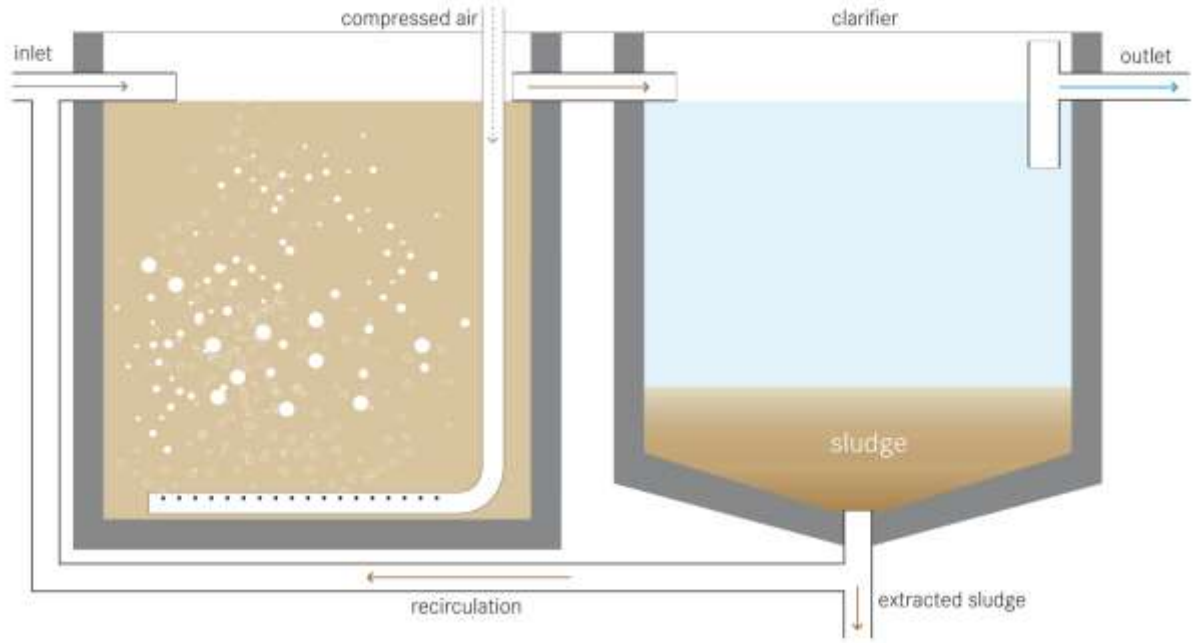


चित्र **20: UASB** के योजनाबद्ध आरेख

लाभ	हानियाँ
➢ BOD में उच्च कटौती ➢ उच्च कार्बनिक और हाइड्रोलिक लोडिंग दर को सहन कर सकता है ➢ कम गाद उत्पादन (और, इस प्रकार, विलक्षण रूप से गाद हटाने की आवश्यकता है) ➢ ऊर्जा के लिए बायोगैस का इस्तेमाल किया जा सकता है (लेकिन आमतौर पर पहले सफाई की आवश्यकता है)	➢ उपचार हाइड्रोलिक और कार्बनिक भार के साथ अस्थिर हो सकता है ➢ कुशल कर्मियों द्वारा ऑपरेशन और रखरखाव की आवश्यकता होती है; उचित हाइड्रोलिक परिस्थितियों को बनाए रखना मुश्किल है (ऊपरी प्रवाह, और स्थायित्व दर संतुलित होनी चाहिए) ➢ पूरी क्षमता पर काम करने के लिए शुरू होने में लगने वाला लंबा समय ➢ बिजली का एक निरंतर स्रोत आवश्यक है ➢ सभी भाग और सामग्री स्थानीय रूप से उपलब्ध नहीं हो सकती है ➢ विशेषज्ञ डिजाइन और निर्माण की आवश्यकता है ➢ प्रवाह और गाद को आगे उपचार और/या उचित निर्वहन की आवश्यकता होती है

B. सक्रिय गाद उपचार

एक सक्रिय गाद प्रक्रिया एक बहु–कक्षीय रिएक्टर इकाई को संदर्भित करती है जो उच्च सान्द्र सूक्ष्मजीवों के कार्बनिकों को अवक्रमित करने और अपशिष्ट जल से पोषक तत्वों को हटाकर उच्च गुणवत्ता के प्रवाह का उत्पादन करने में प्रयोग करती है। अवायवीय स्थितियों को बनाए रखने और सक्रिय गाद को निलंबित रखने के लिए, ऑक्सीजन की निरंतर और अच्छी तरह से आपूर्ति की आवश्यकता है।



चित्र 21: सक्रिय गाद् उपचार का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: **EAWAG,2005**)

सक्रिय गाफ प्रक्रिया के अलग–अलग विन्यास को यह सुनिश्चित करने के लिए नियोजित किया जा सकता है कि एक वातन टैंक में अपशिष्ट जल मिलाया और वायु मिश्रित किया गया है। टैंक में हवा या ऑक्सीजन को पंप या सतह एरेटर का उपयोग करके वातन और मिश्रण प्रदान किया जा सकता है। सूक्ष्मजीव अपशिष्ट जल में नई कोशिकाओं, कार्बन डाइऑक्साइड और पानी का उत्पादन करने के लिए कार्बनिक कार्बन का आक्सीकरण करते हैं। यद्यपि वायवीय जीवाणु सबसे सामान्य जीव हैं, उच्च जीवों के साथ आकस्मिक जीवाणु मौजूद हो सकते हैं। सटीक संरचना रिएक्टर डिजाइन, पर्यावरण और अपशिष्ट जल की विशेषताओं पर निर्भर करती है। सक्रिय गाद प्रक्रिया केवल प्रशिक्षित कर्मचारियों, निरंतर बिजली और एक उच्च विकसित प्रबंधन प्रणाली के साथ एक केन्द्रीकृत उपचार सुविधा के लिए उपयुक्त है जो यह सुनिश्चित करता है कि सुविधा का ठीक से संचालन और रखरखाव किया जा रहा है।

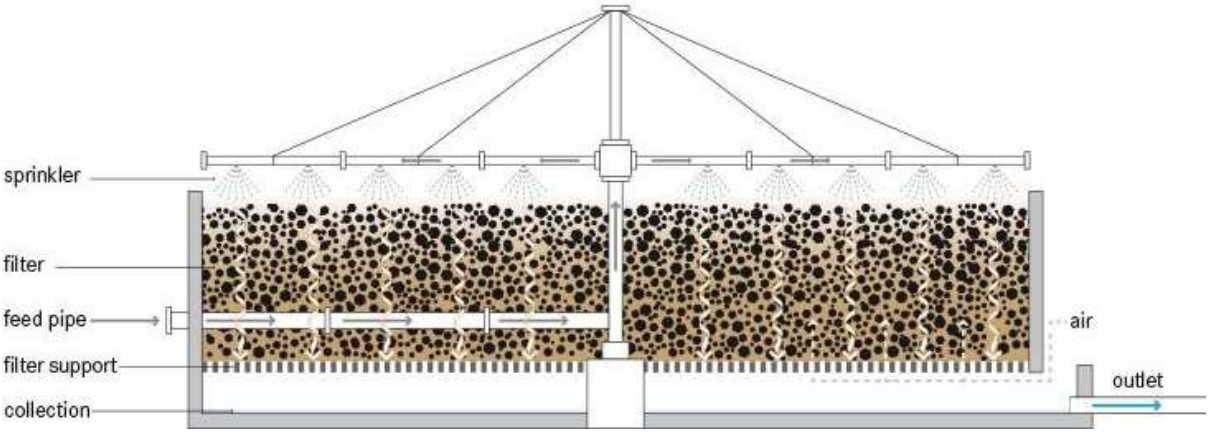
पैमाने की आर्थिकता और कम अस्थिर अंत:प्रवाही विशेषताओं की वजह से, यह तकनीक प्रवाह की बड़ी मात्रा के उपचार के लिए अधिक प्रभावी है। एक सक्रिय गाद प्रक्रिया लगभग हर जलवायु में उपयुक्त है। हालांकि, ठंडे वातावरण में उपचार की क्षमता कम हो जाती है।

वायुकृत टैंक में बने फ्लोक्स (गाद कणों के ढेर), गुरुत्वाकर्षण निपटान द्वारा माध्यमिक विशुद्धक में हटाये जा सकते हैं। इस गाद में से कुछ को विशुद्धक से वापस रिएक्टर में पुनःचक्रित किया जाता है। प्रवाह को नदी में छोड़ दिया जा सकता है या यदि अधिक उपयोग के लिए आवश्यक हो तो एक तृतीयक उपचार सुविधा में उपचार किया जा सकता है।

लाभ	हानियाँ
➢ कार्बनिक और हाइड्रोलिक आघात भार के प्रतिरोधी ➢ कई जैविक और हाइड्रोलिक लोडिंग दर पर संचालित किया जा सकता है ➢ माध्यमिक उपचार के बाद BOD और रोगजनकों की (**99%** तक) उच्च कटौती ➢ उच्च पोषक तत्व हटाना संभव ➢ विशिष्ट निर्वहन सीमा से अनुकूलन के लिए संशोधित किया जा सकता है	➢ बिजली की उच्च खपत, बिजली का एक निरंतर स्रोत आवश्यक है ➢ उच्च पूंजी और परिचालन लागत ➢ कुशल कर्मियों द्वारा संचालन और रखरखाव की आवश्यकता है ➢ जटिल रासायनिक और सूक्ष्मजीवविज्ञानी समस्याओं के लिए प्रवृत्त ➢ सभी भागों और सामग्री स्थानीय रूप से उपलब्ध नहीं हो सकते हैं ➢ विशेषज्ञ डिजाइन और निर्माण की आवश्यकता है ➢ गाद और संभवतः प्रवाह में आगे के उपचार और/या उचित निर्वहन की आवश्यकता होती है

C. रिसाव फिल्टर

एक रिसाव फिल्टर एक निश्चित बेड, जैविक रिएक्टर है जो कि (अधिकतर) वायवीय स्थितियों के तहत संचालित होता है। पूर्व निपटान किये गए अपशिष्ट जल को लगातार 'बूँद बूँद कर बहाया जाता है' या फिल्टर पर छिड़काव किया जाता है। जैसे ही पानी फिल्टर के छिद्रों के माध्यम से निकलता है, कार्बनिक पदार्थ [नो–इकोम्पेंडियम], वायवीय रूप से [नो–इकोम्पेंडियम], फिल्टर सामग्री को ढकने वाले बायोफिल्म द्वारा अवक्रमित होते है।



चित्र 22: रिसाव फिल्टर का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिटली **ET AL. 2014**)

रिसाव फिल्टर एक विशिष्ट सतह क्षेत्र सामग्री से भरा होता है, जैसे चट्टानें, बजरी, कटी हुई PVC बोतलें, या विशेष पूर्व–निर्मित प्लास्टिक फिल्टर मीडिया। एक उच्च विशिष्ट सतह बायोफिल्म निर्माण के लिए एक बड़ा क्षेत्र प्रदान करती है। सूक्ष्मजीव जो मीडिया की सतह पर पतली बायोफिल्म में बढ़ते हैं, नए बायोमास पैदा करते समय अपशिष्ट जल में कार्बनिक भार का कार्बन डाइऑक्साइड और जल में ऑक्सीकरण करते हैं।

आने वाले पूर्व–उपचारित अपशिष्ट जल फिल्टर पर 'बूँद बूँद करके टपकाया जाता है', उदाहरण के लिए, घूर्णन फव्वारे के उपयोग के साथ। इस प्रकार, फिल्टर मीडिया, डोज होने के चक्र के माध्यम से जाता है और हवा के संपर्क में आता है। हालांकि, बायोमास के भीतर ऑक्सीजन व्यय हो जाती है, और आंतरिक परत अनॉक्सिक या अवायवीय हो सकती है।

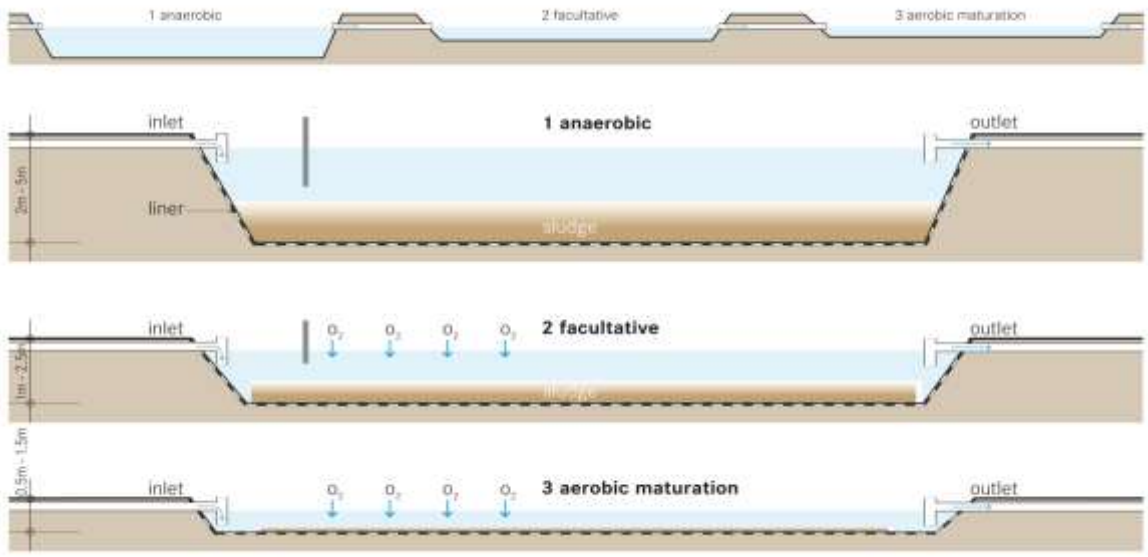
इस तकनीक का इस्तेमाल केवल प्राथमिक सफाई के बाद किया जा सकता है क्योंकि उच्च ठोस लोडिंग फिल्टर को रोक देगी। एक कम–ऊर्जा (गुरुत्वाकर्षण) रिसाव प्रणाली तैयार की जा सकती है, लेकिन सामान्य तौर पर, बिजली और अपशिष्ट जल की एक सतत आपूर्ति की आवश्यकता होती है।

अन्य प्रौद्योगिकियों (जैसे, अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाबों) के मुकाबले, रिसाव फिल्टर सुगठित हैं, यद्यपि वे शहर के आसपास के क्षेत्रों या बड़ी, ग्रामीण बस्ती के लिए अभी भी सबसे उपयुक्त हैं।

लाभ	हानियाँ
➢ जैविक और हाइड्रोलिक लोडिंग दरों की एक सीमा पर संचालित किया जा सकता है ➢ कुशल नाइट्रिकेशन (अमोनियम ऑक्सीकरण) ➢ निर्माण के लिए बाढ़ के नजदीकी इलाकों की तुलना में छोटे भू–क्षेत्र आवश्यक हैं	➢ उच्च पूंजी लागत ➢ विशेषज्ञ डिजाइन और निर्माण की आवश्यकता होती है, खासकर डोजिंग प्रणाली के लिए ➢ कुशल कर्मियों द्वारा ही कार्य करना और रखरखाव की आवश्यकता है ➢ बिजली और निरंतर अपशिष्ट प्रवाह के एक निरंतर स्रोत की आवश्यकता होती है ➢ मक्खियों और दुर्गंध की समस्या अक्सर बनी रहती है ➢ पूर्व और प्राथमिक उपचार के आधार पर क्लॉगिंग का जोखिम ➢ सभी पुर्जे और सामग्री स्थानीय रूप से उपलब्ध नहीं होते हैं

D. अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाब **(WSP)**

अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाब (WSP) बड़े, मानव निर्मित जल निकाय हैं। तालाबों का उपयोग व्यक्तिगत रूप से किया जा सकता है या बेहतर उपचार की श्रृंखला में जोड़ा जा सकता है। अलग–अलग उपचार और डिजाइन विशेषताओं वाले तीन प्रकार के तालाब हैं, (1) अवायवीय, (2) प्रायोगिक और (3) वायवीय (परिपक्वता)।



चित्र 23: **WSP** के योजनाबद्ध आरेख (स्रोत **EAWAG, 2005**)

सबसे प्रभावी उपचार के लिए, WSP को अवायवीय तालाब से वैकल्पिक तालाब, और अंततः वायवीय तालाब में प्रवाह के स्थानान्तरण के साथ तीन या अधिक की एक श्रृंखला में जोड़ा जाना चाहिए। अवायवीय तालाब प्राथमिक उपचार चरण है और अपशिष्ट जल में कार्बनिक भार को कम करता है। इस गहरी मानव निर्मित झील की पूरी गहराई अवायवीय है। ठोस और BOD को हटाना अवसादन और संचित गाद के अंदर अनुवर्ती अवायवीय पाचन के माध्यम से (एनारोबिक पाचन सामान्य भी देखें) से उत्पन्न होता है। अवायवीय जीवाणु कार्बनिक कार्बन को मीथेन में परिवर्तित करते हैं और इस प्रक्रिया के माध्यम से, BOD का 60% तक हटा देते हैं।

WSP की एक श्रृंखला में, अवायवीय तालाब से प्रवाह को वैकल्पिक तालाब में स्थानांतरित किया जाता है, जहां BOD हटा दिया जाता है। तालाब की ऊपरी परत ऑक्सीजन को प्राकृतिक प्रसार, वायु मिश्रण और शैवाल संचालित प्रकाश संश्लेषण से प्राप्त होती है। निचली परत ऑक्सीजन से वंचित है और अनोक्सिक या अवायवीय बनती है। निपटान योग्य ठोस संचित होते हैं और तालाब के तल पर पच जाते हैं। वायवीय और अवायवीय जीव BOD में 75% तक का कटौती करने के लिए मिलकर काम करते हैं।

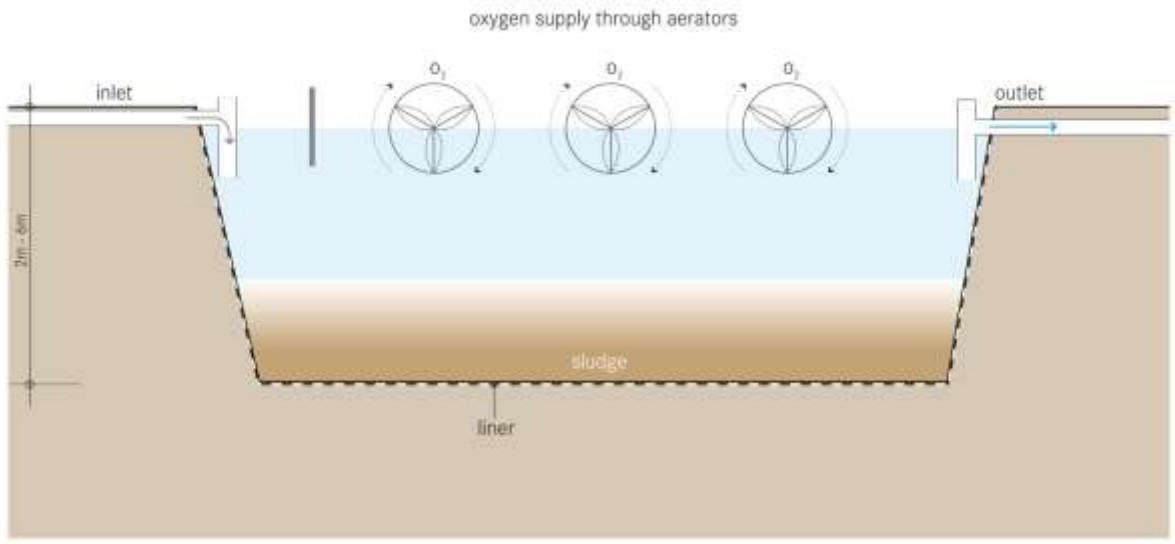
अवायवीय और वैकल्पिक तालाबों को BOD हटाने के लिए डिजाइन किया गया है, जबकि वायवीय तालाबों को रोगजनक हटाने के लिए डिजाइन किया गया है (रोगजनक और दूषित पदार्थों को भी देखें)। वायवीय तालाब को आमतौर पर परिपक्वता, चमकाने, या संपूर्णता तालाब के रूप में जाना जाता है क्योंकि यह आम तौर पर तालाबों की श्रृंखला में अंतिम चरण होता है और उपचार को अंतिम स्तर प्रदान करता है। यह तालाबों का उथला है, जो यह सुनिश्चित करता है कि सूर्य का प्रकाश संश्लेषण के लिए पूर्ण गहराई में प्रवेश करे। प्रकाश संश्लेषक शैवाल पानी में ऑक्सीजन छोड़ता है और साथ ही बैक्टीरिया के श्वसन द्वारा निर्मित कार्बन डाइऑक्साइड का उपभोग करता है। चूंकि प्रकाश संश्लेषण सूर्य के प्रकाश से संचालित होता है, इसलिए घुली ऑक्सीजन का स्तर दिन के दौरान उच्चतम होता है और रात में बंद हो जाता है। घुली हुई ऑक्सीजन भी प्राकृतिक हवा मिश्रण द्वारा प्रदान की जाती है।

WSP दुनिया भर में अपशिष्ट जल उपचार के सबसे सामान्य और कुशल तरीके हैं वे ग्रामीण समुदायों के लिए विशेष रूप से उपयुक्त हैं जिनके पास बड़ी, खुली और पर्याप्त भूमि है, घरों और सार्वजनिक स्थानों से दूर और जहां स्थानीय संग्रह प्रणाली विकसित करना संभव है। वे बहुत घने या शहरी क्षेत्रों के लिए उपयुक्त नहीं हैं।

लाभ	हानियाँ
➢ कार्बनिक और हाइड्रोलिक आघात भार के प्रतिरोधी ➢ ठोस पदार्थों, BOD और रोगजनकों में उच्च कटौती ➢ उच्च पोषक तत्व हटाना यदि जलीय कृषि के साथ मिलाया जाता है ➢ कम परिचालन लागत ➢ कोई विद्युत ऊर्जा आवश्यक नहीं है ➢ मक्खियों या दुर्गंध की कोई वास्तविक समस्या नहीं होती अगर इसका डिजाइन और रखरखाव सही ढंग से हो	➢ बड़े भूमि क्षेत्र की आवश्यकता है ➢ भूमि की कीमत के आधार पर उच्च पूंजी लागत ➢ विशेषज्ञ डिजाइन और निर्माण की आवश्यकता है ➢ गाद को उचित रूप से हटाने और उपचार करने की आवश्यकता है

E. वातित तालाब उपचार

एक वातित तालाब एक बड़ा, मिश्रित वायुजीवी प्रतिघातक है। यांत्रिक वातक ऑक्सीजन प्रदान करते हैं और कार्बनिक अपघटन की उच्च दर प्राप्त करने के लिए वायुजीवी जीवों को पानी मे रोक कर और मिश्रित किया जाता है।



चित्र 24: वातित तालाब का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: **EAWAG**, **2005**)

यांत्रिक इकाइयों से वर्धित मिश्रण और वायुताव का मतलब है कि तालाब एक परिपक्वता तालाब से अधिक ऊर्ध्वाधर कार्बनिक भार को बर्बाद कर सकते हैं (कचरे का स्थिरीकरण तालाब देखें) वर्धित वायुताव वर्धित गिरावट और वर्धित रोगजनक निकास के लिए अनुमति देता है साथ ही, क्योंकि ऑक्सीजन यांत्रिक इकाइयों द्वारा पेश किया जाता है ना की प्रकाश–आधारित प्रकाश संश्लेषण द्वारा, तालाब अधिक उत्तरी जलवायु में कार्य कर सकते हैं यांत्रिक रूप से वातित तालाब प्रभावी रूप से अंत: प्रवाह को कम कर सकता है और महतवपूर्ण रूप से रोगजन स्तर को कम कर सकते है। यह विशेष रूप से महत्वपूर्ण है कि बिजली सेवा निर्बाध हो और विस्तारित डाउनटाइम को रोकने के लिए प्रतिस्थापन भाग उपलब्ध हों , जिससे तालाब में अवायवीय–विषयक चालू हो सके।

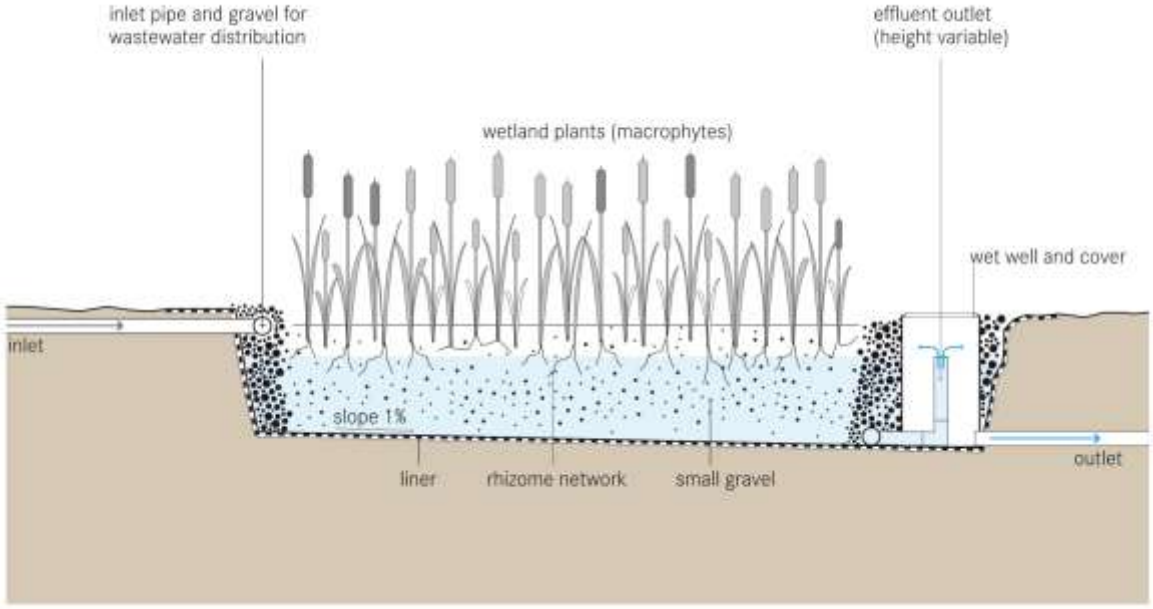
वायुसंचारण तालाबों का उपयोग ग्रामीण और शहर के आसपास के वातावरण दोनों में किया जा सकता है। वे घरों और व्यवसायों से दूर स्थित सस्ती जमीन के बड़े क्षेत्रफल वाले क्षेत्रों के लिए सबसे उपयुक्त हैं। वातित लैगून्स अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाब की तुलना में मौसम की एक बड़ी श्रेणी में कार्य कर सकते हैं और आवश्यक क्षेत्र परिपक्व तालाब की तुलना मे छोटा है।

लाभ	हानियाँ
➢ कार्बनिक और द्रव–चालित आघात भार के प्रतिरोधी ➢ BOD और रोगजनकों में उच्च कटौती ➢ अगर सही ढंग से परिकल्पित और अनुरक्षित किया जाए तो कीड़े या गंध के साथ कोई वास्तविक समस्या नही होगी ।	➢ एक बड़े भूमि क्षेत्र की आवश्यकता है ➢ उच्च ऊर्जा खपत, बिजली का एक निरंतर आवश्यक स्रोत है ➢ उच्च पूंजी और परिचालन लागत भूमि और बिजली की कीमत पर निर्भर करती है । ➢ कुशल कर्मियों द्वारा संचालन और रखरखाव की आवश्यकता है ➢ सभी भाग और सामग्री स्थानीय रूप से उपलब्ध नहीं हो सकते हैं ➢ विशेषज्ञ डिजाइन और निर्माण की आवश्यकता है [नो–इकोंपेन्डियम] पर्यवेक्षण [नो–इकोंपेन्डियम] ➢ कीचड़ और संभवतः प्रवाह में आगे के उपचार और/या उचित निर्वहन की आवश्यकता होती है ।

F. क्षैतिज उपसतह प्रवाह निर्मित आद्रभूमि

क्षैतिज उपसतह प्रवाह निर्मित आद्रभूमि ,बड़े कंकड़ और रेत से भरी घाटी है जो कि आद्रभूमि वनस्पतियों के साथ लगाये गये है। जैसे कि घाटी के माध्यम से क्षैतिज रूप से अपशिष्ट जल बहता है, वैसे ही फिल्टर सामग्री कणों को बाहर निकालते है और सूक्षमजीव कार्बनिक को खत्म करते है।

अवरोधन को रोकने और कुशल उपचार को सुनिश्चित करने के लिए पूर्व और प्राथमिक उपचार आवश्यक है। अंत: प्रवाह को ऑक्सीजन–आश्रित प्रक्रियाओं, जैसे कि BOD कटौती और नाइट्रीकरण, का समर्थन करने के लिए इनलेट कास्केड द्वारा वातित किया जा सकता है। लीचिंग को रोकने के लिए तल एक अभेद्य लाइनर (मिट्टी या भू टेक्सटाइल) के साथ पंक्तिबद्ध होना चाहिए। यह चौडा और उथला होना चाहिए ताकि वनस्पति जड़ों के संपर्क में पानी के प्रवाह का रास्ता अधिकतम हो। एक व्यापक प्रवेश क्षेत्र का प्रवाह समान रूप से वितरित करने के लिए किया जाना चाहिए। लघुपथित होने को रोकने के लिए एक अच्छी तरह से डिजाइन प्रवेश , जो वितरण के लिए अनुमति भी देता है, महत्वपूर्ण है। आउटलेट परिवर्तनीय होना चाहिए ताकि पानी की सतह को उपचार के प्रदर्शन को अनुकूलित करने के लिए समायोजित किया जा सके।



चित्र 25: क्षैतिज निर्मित आद्रभूमियों का योजनाबध्द आरेख (स्रोत: **EAWAG**, 2005)

क्षैतिज उपसतह प्रवाह का डिजाइन तैयार किया वैटलैंड उपचार के लक्ष्य और प्रभावकारी की मात्रा और गुणवत्ता पर निर्भर करता है। इसमें समांतर प्रवाह पथ और कंपार्टमेंटेशन की संख्या के बारे में निर्णय शामिल हैं। आद्रभूमि की निकासी क्षमता सतह क्षेत्र का एक कार्यफल है (लंबाई चौड़ाई से गुणा), जबकि क्रॉस–आंशिक क्षेत्र (चौड़ाई गहराई से गुणा) अधिकतम संभव प्रवाह को निर्धारित करता है। इसमें लगभग 5 से 10 मी 2 प्रति व्यक्ति के बराबर की सतह क्षेत्र की आवश्यकता है।

क्लॉजिंग को रोकने और कुशल उपचार सुनिश्चित करने के लिए पूर्व और प्राथमिक उपचार आवश्यक है। ऑप्टीजन–आश्रित प्रक्रियाओं, जैसे कि BOD की कमी और नाइट्रीफिकेशन का समर्थन करने के लिए इसे इनलेट कैस्केड द्वारा प्रभावित किया जा सकता है। लीचींग को रोकने के लिए बेड एक इंपरमीएबल लाइनर (मिट्टी या भू टेक्सटाइल) के साथ पंक्तिबद्ध होना चाहिए। यह चौड़ी और उभरी हुई होनी चाहिए ताकि वनस्पति जड़ों के संपर्क में पानी के प्रवाह का रास्ता अधिकतम हो। एक व्यापक इनलेट जोन का प्रवाह समान रूप से वितरित करने के लिए

किया जाना चाहिए। शॉर्ट–सर्किटिंग को रोकने के लिए एक अच्छी तरह से डिजाइन इनलेट, जो भी वितरण करता हो, महत्वपूर्ण है। आउटलेट परिवर्तनीय होना चाहिए ताकि पानी की सतह को उपचार के प्रदर्शन को अनुकूलित करने के लिए समायोजित किया जा सके।

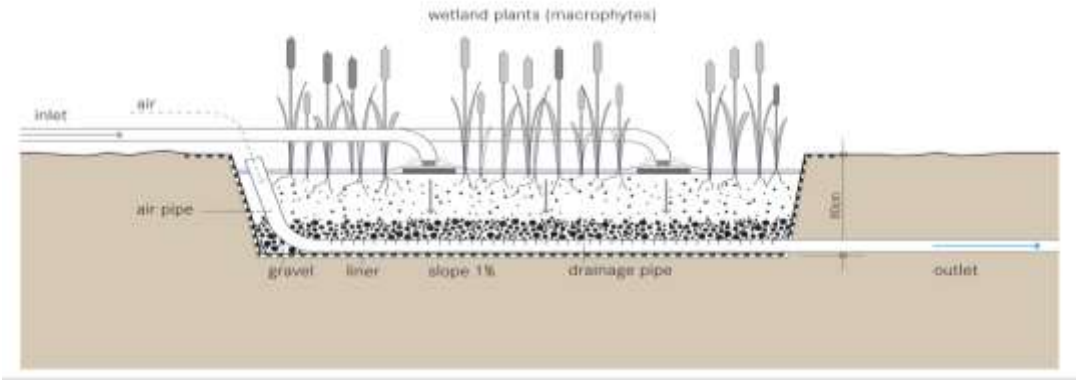
छोटी गोल, सामान्य आकार की बजरी (व्यास में 3 से 32 मिलीमीटर) का उपयोग आमतौर पर तल की 0.5 से 1 मीटर तक की गहराई को भरने के लिए किया जाता है। क्लोगिंग को रोकने के लिए , बजरी साफ और पारदर्शक होनी चाहिए। रेत भी स्वीकार्य है, लेकिन बजरी की तुलना मे इसके अवरोधन की संभावना अधिक है। हाल के वर्षों में, वैकल्पिक फिल्टर सामग्री, जैसे PET, को सफलतापूर्वक इस्तेमाल किया गया है।भूमिगत प्रवाह को सुनिश्चित करने के लिए आद्रभूमि में जल स्तर 5 से 15 सेंटीमीटर नीचे रखा जाता है। गहरी, व्यापक जड़ों के साथ कोई भी देशी पौधा ,जो गीले , पोषक तत्व युक्त वातावरण में विकसित हो सकते हैं, उपयुक्त हैं।फ्राग्मीट्स ऑस्टरीलिस (रीड) एक सामान्य पसंद है क्योंकि यह क्षैतिज रेजोमोस बनाता है जो संपूर्ण फिल्टर गहराई को छेद देते है।

क्षैतिज उपसतह प्रवाह निर्मित आद्रभूमि एक अच्छा विकल्प है जहां भूमि सस्ती है और उपलब्ध है।जल की मात्रा और आद्रभूमि के संबंधित क्षेत्र की आवश्यकता के आधार पर, यह शहरी क्षेत्रों के छोटे से वर्गों के साथ–साथ पेरी–शहरी और ग्रामीण समुदायों के लिए उपयुक्त हो सकता है। यह एकल परिवारों के लिए भी तैयार किया जा सकता है।

लाभ	हानियाँ
➢ BOD की उच्च कमी ने ठोस और रोगजनकों को निलंबित कर दिया ➢ फ्री–वाटर जल सतह पर इसके निर्माण के बाद मच्छरों की समस्या नहीं होती है ➢ इसमें विधुत ऊर्जा की आवश्यकता नहीं होती है ➢ कम परिचालन लागत	➢ एक बड़े भूमि क्षेत्र की आवश्यकता है ➢ यह कम पोषक तत्वों को हटता है ➢ क्लोगिंग का संकट पूर्व–और प्राथमिक उपचार पर निर्भर करता है। ➢ पूरी क्षमता के साथ कार्य करने के लिए शुरू होने में लगने वाला लंबा समय ➢ विशेषज्ञ डिजाइन और निर्माण पर्यवेक्षण की आवश्यकता है

G. ऊर्ध्वाधर प्रवाह निर्मित आद्रभूमि

ऊर्ध्वाधर प्रवाह निर्मित आद्रभूमि एक स्थापित किया हुआ फिल्टर तल है जो नीचे से सूखा हुआ है। यांत्रिक खुराक प्रणाली का उपयोग करते हुए ऊपर से सतह पर गंदगी कुछ मात्र मे डाली जाती है यह पानी बेसिन के निचले भाग में फिल्टर आधात्री के माध्यम से बेसिन के नीचे बहता है जहां यह एक जल निकासी पाइप में एकत्र किया जाता है।एक ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज आद्रभूमि के बीच का महत्वपूर्ण अंतर केवल प्रवाह पथ की दिशा नहीं है, बल्कि वायवीय स्थितियां है।



चित्र 26: ऊर्ध्वाधर निर्मित आद्रभूमि का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: EAWAG, 2005)

बार–बार (एक दिन में 4 से 10 बार) आद्रभूमि के द्वारा, फिल्टर संतृप्त और असंतृप्त होने के चरणो से और, तदनुसार, वायवीय और अवायवीय स्थितियों के विभिन्न चरणों से जाता है। फ्लश चरण के दौरान, असंतृप्त तल के माध्यम से अपशिष्ट जल प्रसारित होता है। फिल्टर मीडिया ठोस हटाने, एक निश्रित सतह जिस पर जीवाणु संलग्न कर सकते है और वनस्पति के लिए आधार के लिए एक फिल्टर के रूप में कार्य कर सकते है। शीर्ष परत लगाया जाता है और वनस्पति को गहरी, चौड़ी जड़ों को विकसित करने की अनुमति दी जाती है, जो कि फिल्टर मीडिया में व्याप्त है। वनस्पति जड़ों को ऑक्सीजन की एक छोटी मात्रा स्थानांतरित करता है ताकि वायवीय जीवाणु क्षेत्र का उपनिवेश कर सकें और कार्बनिक पदार्थ को खत्म कर सकें।

हालांकि, वनस्पति की प्राथमिक भूमिका फिल्टर में पारगम्यता को बनाए रखने और सूक्ष्मजीवों के लिए आवास प्रदान करना है। घने सूक्ष्म जनजातीय आबादी द्वारा पोषक तत्व और कार्बनिक सामग्री को अवशोषित और खत्म किया जाता है। खुराक चरण के बीच जीवों को अकाल चरण में भेजकर, एक उच्च बायोमास पैदा होता है। ऊर्ध्वाधर प्रवाह में आद्रभूमि ऊर्ध्वाधर प्रवाह निर्मित आद्रभूमि उन समुदायों के लिए एक अच्छा उपचार है जिनके पास प्राथमिक उपचार (जैसे, सेप्टिक टैंक) है लेकिन वें एक उच्च गुणवत्ता प्रवाह प्राप्त करना चाहते हैं।

यांत्रिक खुराक प्रणाली के कारण, यह तकनीक सबसे उपयुक्त है जहां प्रशिक्षित रखरखाव स्टाफ, निरंतर बिजली की आपूर्ति और स्पेयर पार्ट्स उपलब्ध हैं। चूंकि ऊर्ध्वाधर प्रवाह निर्मित आद्रभूमि नलिकाएं नाइट्रेट करने में सक्षम हैं, इसलिए वे उच्च अमोनियम सांद्रता वाले अपशिष्ट जल के इलाज की प्रक्रिया में एक उपयुक्त तकनीक हो सकती हैं। ऊर्ध्वाधर प्रवाह निर्मित आद्रभूमि गर्म मौसम के लिए सबसे उपयुक्त है, लेकिन कुछ ठंडे और कम जैविक गतिविधि की अवधि को सहन करने के लिए डिजाइन किया जा सकता है। वृद्धि कम हो सकती है और छिद्रपूर्णता बढ़ सकती है।

लाभ	हानियाँ
➢ BOD निलंबित ठोस और रोगजनकों में उच्च कटौती ➢ अच्छे ऑक्सीजन स्थानांतरण के कारण नाइट्रिफाई करने की क्षमता ➢ मुक्त जल सतह या क्षैतिज आद्रभूमि की मच्छरों की समस्याओं नहीं है ➢ क्षैतिज उपसतह प्रवाह निर्मित आद्रभूमि से कम अवरोधन ➢ मुक्त जल सतह या क्षैतिज प्रवाह आद्रभूमि की तुलना में कम जगह की आवश्यकता होती है ➢ कम परिचालन लागत	➢ विशेषज्ञ डिजाइन और निर्माण, विशेषकर, खुराक प्रणाली की आवश्यकता होती है ➢ एक क्षैतिज उपसतह प्रवाह निर्मित आद्रभूमि की तुलना में अधिक लगातार रखरखाव की आवश्यकता है ➢ विद्युत ऊर्जा का एक सतत आवश्यक स्रोत हो सकता है ➢ पूरी क्षमता पर काम करने के लिए शुरू होने में लगने वाला लंबा समय ➢ सभी भाग और सामग्री स्थानीय रूप से उपलब्ध नहीं हो सकते हैं

3.4.7 उपयोग या निपटान

उपयोग और/या निपटान उन तरीकों को संदर्भित करता है जिसमें उत्पाद या तो हानिरहित पदार्थ या उपयोगी संसाधनों के रूप में मिट्टी में लौटाए जाते हैं। इसके अलावा, उत्पादों को नए उत्पादों के रूप में भी पुन: प्रस्तुत किया जा सकता है। शौचालय फ्लशिंग के लिए आंशिक रूप से उपचारित ग्रेवाटर का उपयोग इसका एक विशिष्ट उदाहरण है।

इसे निम्नलिखित तरीकों से किया जा सकता है

कृषि:– सूखे मलयुक्त गाद को कृषि में मिट्टी कंडीशनर के रूप में उपयोग किया जाता है। मिट्टी कंडीशनर मिट्टी की बनावट में सुधार करता है और मिट्टी की नमी अवधारण क्षमता को बढ़ाने में मदद करता है। कीटाणुशोधन के बाद मूत्र बंजर कृषि में उर्वरक के रूप में प्रयोग किया

जाता है। तरल उर्वरक के रूप में मूत्र में उच्च मात्रा में नाइट्रेट और फॉस्फेट होते हैं जो अकार्बनिक उर्वरकों की खपत को कम कर सकते हैं।

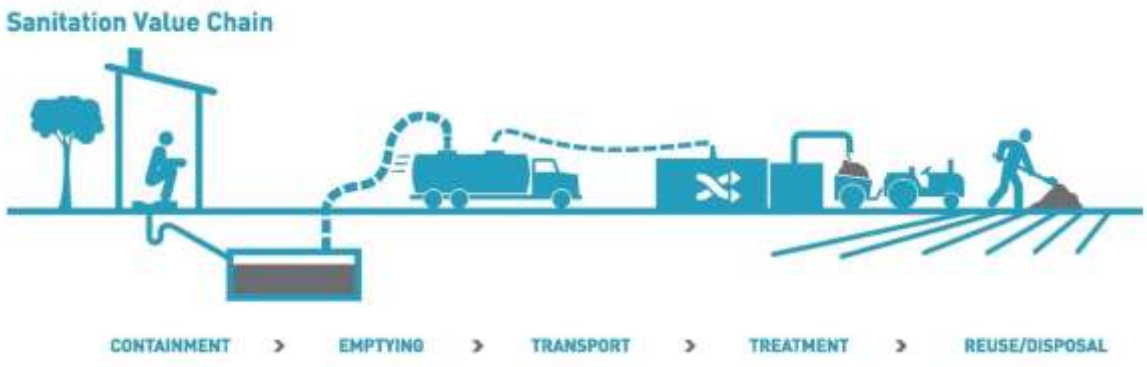
जलीय कृषि: शब्द जलीय कृषि पौधों और पौधों के लिए एक स्रोत के रूप में विभिन्न प्रकार के अपशिष्ट जल के उपयोग और/या पौधों और मछली के बढने के लिए गर्म तापमान के द्वारा जलीय पौधों और जानवरों की नियंत्रित खेती को संदर्भित करता है। तालाबों में मछली को उगाया जा सकता है जो प्रवाह या नली प्राप्त करते हैं जहां वे शैवाल और अन्य जीवों पर फीड कर सकते हैं जो पोषक तत्व युक्त पानी में बढ़ते हैं। मछली, जिसके द्वारा , अपशिष्ट जल से पोषक तत्व निकालें जाते है और अंततः खपत के लिए काटा जाता है। आप पौधे के पानी का विवरण भी पढ़ सकते हैं।

पुन: भरण या निपटान: यह कई तरह से किया जा सकता है। सबसे आम तरीका गड्ढे सोखने के लिए लीच क्षेत्र का होना है। हालांकि, मिट्टी का जलीय उपचार, लघु फसल घूर्णन जैसे तरीके अन्य देशों में लोकप्रिय हैं और उपचारित अपशिष्ट जल को सबसे अधिक परिष्कृत तरीके से उपयोग करते हैं।

गाद से ऊर्जा उत्पाद: उपचार प्रक्रिया के उपयोग के आधार पर ठोस या तरल ईंधन बनाने के लिए गाद को संसाधित किया जा सकता है। अवायवीय पाचन के माध्यम से उत्पन्न बायोगैस सीधे तरल ईंधन के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है या वैकल्पिक रूप से बिजली में परिवर्तित हो सकता है। सूखी गाद को उसकी उच्च तापजनक मान के कारण भट्ठों या ईंट भट्ठा में ठोस ईंधन के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

3.5 स्वच्छता मूल्य श्रृंखला

स्वच्छता बाजार को मूल्य श्रृंखला के रूप में देखना जरूरी है जहां मूल्य प्रत्येक चरण में जोड़ा जा सकता है। इसलिए, इससे तकनीक, प्रणालियों और सेवाओं का विकास होगा जो श्रृंखला के प्रत्येक अनुभाग में इसे पूरा करते हैं, जैसा कि नीचे दी गई तस्वीर में दिखाया गया है।



चित्र 27: स्वच्छता मूल्य श्रृंखला (स्रोत: **BMGF, N, Y**)

इस वेबसाइट पर सभी तकनीकों, विचारों और ज्ञान को स्वच्छता मूल्य श्रृंखला के संबंध में चित्रित किया गया है, इस श्रृंखला में लिंक हैं:

रोकथाम – किसी भी प्रकार की शौचालय या टैंक जो मलयुक्त गाद को पकड़ने और संग्रहित करने के लिए उपयोग किया जाता है;

खाली करना – भौतिक रूप से भंडारण उपकरणों से गाद को उपचार संयंत्र में ले जाना;

परिवहन – शारीरिक रूप से स्टोरेज डिवाइस से उपचार संयंत्र में गाद को स्थानांतरित करना;

उपचार – गाद का इलाज करना ताकि इसे सुरक्षित रूप से प्रवृत किया जा सके और आदर्श रूप से , पुन: उपयोग किया जा सके;

पुन: उपयोग– कृषि, ऊर्जा, आदि के लिए पोषण या उष्माजनक सामग्री उपलब्ध करा कर गाद से मूल्य प्राप्त करना

स्वच्छता मूल्य श्रृंखला विभिन्न तकनीकों को उनके उपयोगी कार्यों में विभाजित करने और भागीदारों के प्रकार की पहचान करने के लिए उपयोगी विधि प्रदान करती है जिनकी आवश्यकता हो सकती है । उदाहरण के लिए, 'इकठ्ठा और भंडारण करना' चरण में प्रौद्योगिकी निर्माण विशेषज्ञता के साथ भागीदारों की आवश्यकता होगी; जबकि 'उपचार' चरण में एक तकनीक के लिए जैव रसायन प्रसंस्करण विशेषज्ञता के साथ भागीदारों की आवश्यकता होगी।

3.6 आगे का पाठ

A. WSSCC/Eawag (2005); घरेलू–केंद्रित पर्यावरण स्वच्छता, शहरी पर्यावरण स्वच्छता में बेलागियो सिद्धांतों को लागू करना, निर्णय लेने वालों के लिए अस्थायी दिशानिर्देश, जल आपूर्ति और स्वच्छता सहयोगात्मक परिषद (WSSCC) और स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट फॉर एनवायरनमेंटल साइंस एंड टेक्नोलॉजी (EAWAG), ड्यूएबेंडोर्फ, स्विटजरलैंड URL

B. जल आपूर्ति और स्वच्छता के लिए WHO/UNICEF के संयुक्त निगरानी कार्यक्रम (2005); जीवन के लिए जल: ऐसा करना, विश्व स्वास्थ्य संगठन और यूनिसेफ, जिनेवा URL

C. इकोसैनरस/SEI (2006); मूत्र को अलग करनाः सतत स्वच्छता के लिए एक कदम, इकोसैनरस कार्यक्रम और स्टॉकहोम पर्यावरण संस्थान, स्टॉकहोम, स्वीडन

4 स्वच्छता प्रणालियों का डिजाइन

4.1 उद्देश्य

- स्वच्छता प्रौद्योगिकियों के डिजाइन और चयन को प्रभावित करने वाले पहचान कारकों को समझना।
- विकेन्द्रीकृत सिस्टम के फायदे और कमियों का अच्छे से अनावरण करना।
- व्यवस्थित नियोजन, शहरी स्वच्छता समाधानों के रणनीतिक नियोजन के ढांचे की पहचान की जरूरत समझना।
- एक शहर की स्वच्छता योजना का प्रारूप तैयार करने के लिए सही दृष्टिकोण को समझना।

4.2 अवधि

60 मिनट

4.3 मुख्य तथ्य

I. स्वच्छता प्रणालियों में क्या योजना शमिल होनी चाहिए?

स्वच्छता परियोजनाओं की योजना और क्रियान्वयन तकनीकों के बजाय स्वच्छता प्रणाली की कार्यात्मक आवश्यकताओं पर आधारित होना चाहिए। यह स्वच्छता प्रणालियों की स्थिरता में सुधार करेगा। स्वच्छता प्रणालियों को स्थायी माना जा सकता है यदि वे मानव स्वास्थ्य की रक्षा करते हैं और बढ़ावा देते हैं, पर्यावरण के क्षरण या संसाधन आधार की कमी में योगदान नहीं देते हैं, और तकनीकी और संस्थागत रूप से उपयुक्त, आर्थिक रूप से व्यवहार्य और सामाजिक रूप से स्वीकार्य हैं – इसके अलावा, उन्हें समय के साथ भी कार्य करना पड़ता है।

II. हम शहरी नियोजन और प्रबंधन के बीच अंतर कैसे करते हैं?

शहरी नियोजन भूमि उपयोग की योजना का अनुशासन है, जिसमें नगर पालिकाओं और समुदायों के निर्माण और सामाजिक वातावरण के कई पहलुओं की खोज की जा रही है। योजना में संबोधित नागरी कार्य व्यापक हैं, जिसमें भूमि उपयोग, परिवहन, आवास, खुली जगह और मनोरंजन, सार्वजनिक और मानव सेवा, और पर्यावरण और विरासत संसाधनों का संरक्षण शामिल हैं। (लुथी और अन्य, 2008a, पृष्ठ 75)

शहरी प्रबंधन शहर की सरकारों के सतत विकास उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए सार्वजनिक सेवाओं और पर्यावरण की योजना, निर्माण, संचालन और बनाए रखने के लिए समन्वित तरीके से विविध संसाधनों को जुटाने और लागू करने की निरंतर गतिविधि है। अच्छा शहरी प्रबंधन शहरी प्रशासन से निकटता से जुड़ा हुआ है, जिसे नागरिक समाजों के साथ साझेदारी में काम करने वाली उत्तरदायी स्थानीय सरकारों द्वारा शहरी समस्याओं पर कुशल और प्रभावी प्रतिक्रिया के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।

शहरी नियोजन जो रणनीतिक रूप से अनुमानित है और आगे की योजना बनाता है, और शहरी प्रबंधन जो शहरी परिवर्तन को समन्वय और प्रबंधित करता है, अच्छे शहरी प्रशासन के मुख्य सिद्धांत हैं। (लुथी और अन्य, 2008a, पृष्ठ 75)

III. आप **"**सुशासन**"** को कैसे परिभाषित करेंगे?

"सुशासन, अन्य बातों के साथ, भागीदार, पारदर्शी और जवाबदेह है। यह प्रभावी, न्यायसंगत भी है और कानून के शासन को बढ़ावा देता है।" (UNDP, 1997, पृष्ठ 3)

"सुशासन का मतलब शहरी समाज में सभी समूहों का समावेश और प्रतिनिधित्व है, जिसमें साझे लक्ष्यों को परिभाषित करने और पीछा करने में स्थानीय सरकार के कार्यों की जवाबदेही, अखंडता और पारदर्शिता शामिल है।" (विश्व बैंक, 2000, पृष्ठ 10)

"सभ्य शहरी प्रशासन को नागरिक समाजों के साथ साझेदारी में काम करने वाली जिम्मेदार स्थानीय सरकारों द्वारा शहरी समस्याओं पर एक कुशल और प्रभावी प्रतिक्रिया के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।" UNCHS (1999)

IV. मुख्य नियोजन दृष्टिकोण क्या हैं?

मैग्रानहन और अन्य (2001) द्वारा वर्णित तीन मॉडलों में से एक के लिए अतीत में अपनाए गए अधिकांश नियोजन दृष्टिकोणों को निर्दिष्ट किया जा सकता हैरू योजना मॉडल, मांग और आपूर्ति के आर्थिक सिद्धांतों और सामूहिक कार्रवाई मॉडल पर आधारित बाजार मॉडल।

- आपूर्ति–प्रेरित दृष्टिकोण: नौकरशाही संगठन, लोगों के व्यवहार के लिए उच्चतर आदेश की तर्कसंगतता को लागू करने का प्रयास करता है।
- बाजार दृष्टिकोण: अलग–अलग परिणामों में व्यक्तिगत प्राथमिकताओं को बदलने के लिए बाजार की 'अदृश्य हाथ' पर निर्भर बाजार प्रक्रियाएं।
- सामूहिक कार्रवाई दृष्टिकोण: स्वैच्छिक संघ, जहां समूह के फैसले को सामूहिक रूप से तय किया जाता है।

V. एक स्वच्छता प्रणाली को डिजाइन करते समय किन तकनीकी और भौतिक मानदंडों की आवश्यकता है?

स्थान, भंडारण और उपचार तकनीकों, दोनों के चयन में महत्वपूर्ण मानदंड है, और पानी की उपलब्धता स्थल से परे या इसके बजाय स्थल पर तकनीक के चयन को प्रभावित कर सकती है।

4.4 सीखने के लिए नोट्स

4.4.1 स्वच्छता की व्यवस्थित योजना

अपने सबसे सामान्य रूप में योजना निर्णय लेने के बारे में है और इसे "भविष्य के लिए खुला होने वाले विकल्पों के बीच चयन करने की प्रक्रिया और फिर उनके कार्यान्वयन को सुरक्षित करना" के रूप में परिभाषित किया जा सकता है (रॉबर्ट्स, 1974)।

	Planning model	**Market model**	**Collective action model**
Overriding principle	Bureaucratic organisation	Market processes	Community action
Decision-makers	Administrators, engineers, public officials	Individuals, households, vendors, enterprises	Leaders and members of grass-root organisations
Criteria for decisions	Policy and conformity to a plan	Efficiency, maximisation of profit or utility	Interests of members and visions of leader
Guides for behaviour	Targets, regulations and technical standards	Price signals, incorporating taxes and subsidies	Agreements and accepted goals
Sanctions	Government authority backed by coercion	Financial loss	Social pressure
Mode of operation	Top-down	Individualistic	Bottom-up

चित्र **28:** तीन अलग– अलग योजना मॉडलों की तुलना (मैग्रानहन और अन्य, **2001**)

पिछले कई दशकों में, विकासशील देशों की शहरी आबादी को सस्ती स्वच्छता सेवाएं प्रदान करने के लिए प्रभावी रणनीति विकसित की गई है। हालांकि, इन रणनीतियों का तेजी से कार्यान्वयन, विकासशील देशों में स्वच्छता सेवाओं तक पहुंच वाले और पहुँच न होने वाले लोगों के बीच बढ़ते अंतर को समाप्त करने की तत्काल आवश्यकता है। खराब नियोजन, डिजाइन और संचालन, साथ ही अपर्याप्त रखरखाव का अर्थ है कि जगह की सुविधाएं गुणात्मक रूप से खराब हैं। ज्यादातर स्वच्छता मास्टर प्लान वित्तीय और संस्थागत बाधाओं को अपर्याप्त ध्यान देते हैं और जो स्वच्छता उपयोगकर्ता वास्तव में चाहते हैं और जिसका भुगतान करने में सक्षम हैं, उनकी अनदेखी करते हैं।

4.4.2 रणनीतिक स्वच्छता दृष्टिकोण

रणनीतिक योजना एक एकीकृत, व्यापक दृष्टिकोण है जो न केवल तकनीकी और आर्थिक पहलुओं पर बल्कि संस्थागत क्षमताओं और सार्वजनिक भागीदारी की चुनौतियों पर भी जोर देता है।

दृष्टिकोण के लिए केंद्रीय चयनित रणनीतिक विकल्पों के व्यापक सिस्टम विश्लेषण है। रणनीतिक नियोजन प्रक्रिया क्षेत्रीय योजना से अपने वैश्विक दृष्टिकोण में और उत्कृष्ट मास्टर प्लानिंग दृष्टिकोण से इसकी पद्धति और अभिविन्यास में भिन्न है – यह अधिक लचीला और उत्तरदायी, कम स्थिर और अधिक जटिल नहीं है।

शहरी स्वच्छता संकट की तात्कालिकता और पानी और स्वच्छता क्षेत्र में कुछ सफलताओं के उद्भव ने भविष्य की शहरी स्वच्छता समस्याओं को संबोधित करने के लिए एक दृष्टिकोण विकसित करने के लिए संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम (UNDP) – विश्व बैंक जल और स्वच्छता कार्यक्रम को प्रेरित किया है।

1990 के शुरू से ही जल और स्वच्छता कार्यक्रम द्वारा प्रोत्साहित रणनीतिक स्वच्छता दृष्टिकोण का मतलब लचीला और अनुकूली होना है ताकि दुनिया भर में स्वच्छता क्षेत्र में नए अनुभवों और नवाचारों को शामिल किया जा सके। यह पारंपरिक शीर्ष–डाउन, आपूर्ति–चालित सोच के साथ तोड़ने की पहली योजना पद्धति थी। इसके अभिनव तत्वों में शामिल हैं:

- प्रौद्योगिकी विकल्पों की एक अधिक व्यापक पसंद।
- कथित लाभों के लिए भुगतान करने की उपभोक्ताओं की इच्छा के बारे में पहचान और विश्लेषण।
- आर्थिक दक्षता के साथ अधिकतम कवरेज हासिल करने के लिए सेवा स्तरों के मिलान के तरीके।
- सस्ते भागों में निवेश की अनबंडलिंग सहित अभिनव वित्तपोषण तंत्र और संस्थागत रूपरेखा।
- सरकार और अन्य हितधारकों के सभी स्तरों के उत्तरदायी और टिकाऊ कार्यक्रमों को लागू करने की अनुमति देने के लिए क्षमता निर्माण पहल।

4.4.3 रणनीतिक योजना का ढांचा

स्वच्छता की रणनीतिक योजना तीन चरणों में की जाती है

चरण 1: हम अब कहाँ हैं? – वर्तमान स्थितियों के लिए ग्राउंडिंग प्लान

आधार रेखा या सीमा की स्थिति की पहचान परियोजना के लिए परिस्थितियों का मूल्यांकन करती है। संबोधित किए जाने वाले विषयों में भौगोलिक सीमाएं, सामाजिक–आर्थिक पैटर्न, सांस्कृतिक आदतें, प्रणाली वित्तपोषण, कानूनी ढांचे, प्राकृतिक पर्यावरणीय परिस्थितियाँ या वर्तमान बुनियादी ढांचा शामिल हो सकते हैं। प्रस्तावित स्वच्छता प्रणाली को इन महत्वपूर्ण सवालों से परिभाषित करने की आवश्यकता है: प्रणाली कहाँ शुरू और समाप्त होती है? क्या यह घर के सभी अपशिष्ट जल के अंशों को शामिल करती है? पहले कदम जरूरी रूप से शामिल होता है;

- बेसलाइन डेटा का संग्रह और सेवा स्तर बेंचमार्किंग का आकलन करना।

- स्थानीय प्रणालियों में प्रणाली और पानी और पोषक प्रवाह की पहचान करना। अगर वर्तमान स्थिति के बेहतर और गहरे विश्लेषण के लिए एक बड़ी प्रणाली की जरूरत है तो छोटी प्रणालियों में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- ऐसा करते हुए जनता द्वारा सामना की गई वास्तविक समस्याओं, समस्याओं के मूल कारण की पहचान करना

चरण 2: हम कहाँ जाना चाहते हैं? – उद्देश्यों की पहचान करना

समस्याओं और उनके कारणों की पहचान करने के बाद, व्यक्ति को पूरी प्रक्रिया के लक्ष्यों और उद्देश्यों को निर्धारित करने की आवश्यकता होती है।

- लक्ष्य में शहर की जनसंख्या की सभी श्रेणियों, विशेष रूप से शहरी गरीबों की जरूरतों को शामिल करना चाहिए।
- निर्धारित लक्ष्य पर्यावरण की दृष्टि से स्वीकार्य होना चाहिए। उदाहरण: यदि उपचारित अपशिष्ट जल सतह जल निकायों में निपटाया जाता है, तो नाइट्रेट और फॉस्फेट की निगरानी की जानी चाहिए। मात्रा के बारे में, उपचारित अपशिष्ट जल की पर्याप्त मात्रा को इसकी पारिस्थितिक सेवाओं को बनाए रखने के लिए प्राकृतिक जल प्रणाली में वापस रखा जाना चाहिए।
- सतत प्रणालियों की पहचान होनी चाहिए। ऐसा करते समय, संचालन और रखरखाव लागत को महत्व दिया जाना चाहिए, क्योंकि इस लागत को यूएलबी द्वारा वहन किया जाना है।

चरण 3: हम यहां से वहाँ कैसे पहुंचें? – उद्देश्यों की तरफ बढ़ना

लक्ष्य तय करने के बाद, रणनीतियों को लागू करने की पद्धति को पहचानना चाहिए। इस प्रक्रिया का अंतिम लक्ष्य ULB पर बोझ के बिना स्वच्छता सेवाओं में सुधार करना होना चाहिए।

जमीन की स्थिति में किसी भी परिवर्तन को समायोजित करने के लिए योजनाएं लचीली और अनुकूलनीय होनी चाहिए। यदि आवश्यकता है, तो प्रणाली में होने वाले विकास के अनुसार योजनाओं को संशोधित भी किया जाना चाहिए।

कोई सबसे अच्छी योजना पद्धति नहीं है। मौजूदा मॉडल की समीक्षा से पता चलता है कि स्वच्छता प्रावधान के लिए कोई एकल दृष्टिकोण समस्या के सभी पहलुओं को दूर नहीं कर सकता, भले ही वह योजना, बाजार, स्थानीय या सामूहिक पहलों पर आधारित हो। सवाल यह नहीं है कि "सबसे अच्छा मॉडल कौन सा है", बल्कि योजनाओं, बाजार–उन्मुख पहलुओं और स्थानीय पहलों का सर्वोत्तम उपयोग करने के लिए रणनीतियों में तीनों का बेहतरीन गठबंधन कैसे करता है।

4.4.4 स्वच्छता प्रणाली की डिजाइनिंग

एक स्वच्छता प्रणाली को उत्पन्न सभी अपशिष्ट उत्पादों का प्रबंधन करना होता है। अपशिष्ट उत्पादों को "शुरू से अंत तक" संसाधित किया जाना चाहिए। तकनीकी, सामाजिक, आर्थिक और संसाधन पहलुओं के आधार पर उपयुक्त प्रणालियों और तकनीकों को पहचानना होगा। सबसे स्थल–विशिष्ट प्रणाली विकल्प को एक केस–टू–केस आधार पर चुना जाना चाहिए।

डिजाइनिंग केवल स्थानीय आवश्यकताओं, मांगों और आदतों के आधार पर सबसे उपयुक्त प्रणाली और तकनीकों के वास्तविक चयन पर केंद्रित है। इसके अलावा, मौजूदा बुनियादी ढांचे का उपयोग करके स्वच्छता प्रणाली को डिजाइन किया जाना चाहिए।

एक प्रणाली तकनीकों का एक सेट है, जिनमें से प्रत्येक उत्पादों का प्रसंस्करण करती है जब तक कि वे आखिर में निपटाए नहीं जाते। दूसरे शब्दों में, सभी अपशिष्ट उत्पादों के "शुरू से अंत तक" प्रसंस्करण पर विचार होना चाहिए। यहां, आठ अलग–अलग उपचार प्रणालियां परिभाषित की गई हैं, जिनमें से प्रत्येक में कई तकनीकें शामिल हैं, जिन्हें एक कुशल प्रणाली को बनाने के लिए जोड़ा जा सकता है।

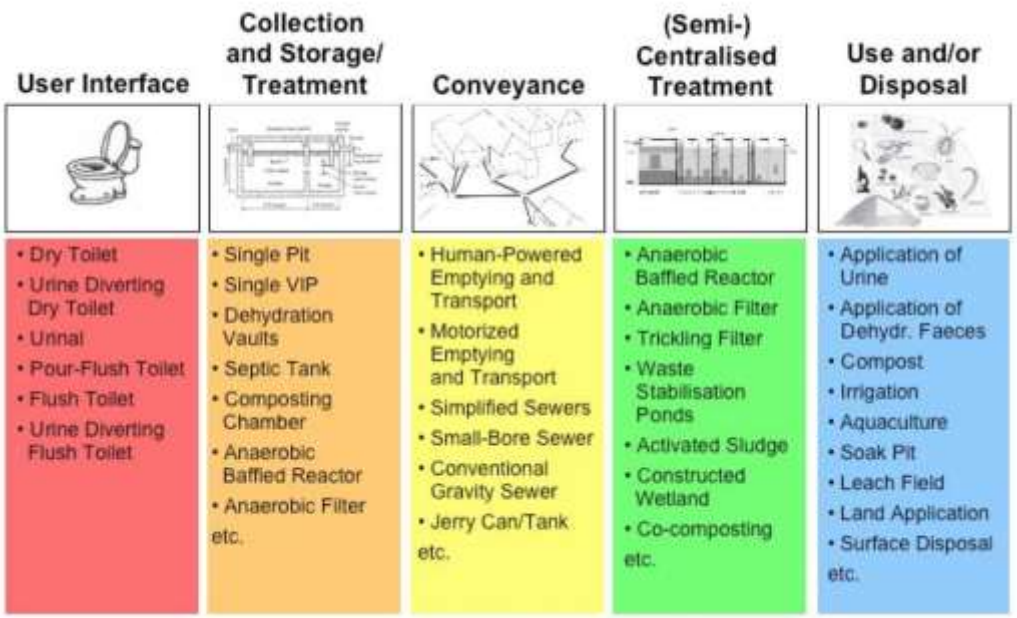
हालांकि सिस्टम टेम्प्लेट (यानि प्रक्रियाओं और उत्पादों के समूह) पूर्वनिर्धारित हैं, उपलब्ध कराए गए विकल्पों में से सटीक तंत्र और पसंदीदा तकनीकों को अभी भी चुना जाना चाहिए। चयन संदर्भ–विशिष्ट है और स्थानीय पर्यावरण, संस्कृति और संसाधनों द्वारा किया जाना चाहिए। विभिन्न प्रौद्योगिकी विकल्पों के बावजूद, अंतिम निर्णय लेने से पहले विशिष्ट स्थिति का एक व्यापक अध्ययन आवश्यक है। (टिले 2008)।

किसी स्थल–विशिष्ट प्रणाली को चुनते समय आवश्यक चरण:

- उत्पन्न उत्पाद या वे जिनका हितधारक उत्पादन करना चाहते हैं, के प्रकार की पहचान करें (उदाहरण अलग मूत्र)
- सबसे व्यवहार्य प्रणाली का चयन करें, अर्थात् वह प्रणालियां जिनमें उचित उत्पाद और प्रक्रिया की संख्या शामिल है, जिन्हें हितधारक संचालित करना और रखरखाव करना चाहता है।
- पहचानी गई प्रत्येक प्रणाली में प्रत्येक प्रक्रिया के लिए प्रत्येक उत्पाद के लिए विशिष्ट तकनीकों का चयन करें।
- संबंधित प्रौद्योगिकियों के सामाजिक, आर्थिक और संसाधन पहलुओं के आधार पर एक प्रणाली का चयन करें।

एक आदर्श प्रणाली को सभी अपशिष्ट उत्पादों का प्रबंधन करना चाहिए, जो निर्मित वातावरण में उत्पन्न होते हैं। उपयुक्त प्रणाली की पहचान करने के लिए, स्थानीय जरूरतों, मांगों और आदतों का मूल्यांकन किया जाना है।

यद्यपि ग्रेवाटर और स्टॉर्मवाटर प्रबंधन स्वच्छता का एक अनिवार्य अंग बनाते हैं, लेकिन यह दस्तावेज मुख्य रूप से मल से सीधे संबद्ध प्रणालियों और तकनीकों से संबंधित है। टिले (2008) द्वारा संकलित सारांश में एक अधिक विस्तृत और समग्र दृष्टिकोण का वर्णन किया गया है। ग्रेवॉटर तकनीकों को समर्पित एक अधिक व्यापक सारांश के लिए मोरल और डाय–एनर्जी (2006) देखें।



चित्र **29:** स्वच्छता के मुख्य प्रसंस्करण प्रणाली (स्रोतरू टिटले, **2008**)

4.4.5 विकेन्द्रीकृत प्रणाली

पारंपरिक, केंद्रीकृत अपशिष्ट जल प्रबंधन अवधारणा, जिसमें एक जल जनित अपशिष्ट जल संग्रह प्रणाली शामिल है, एक केंद्रीय उपचार संयंत्र की ओर अग्रसर है, इसे कई दशकों में औद्योगीकृत देशों के घनी आबादी वाले क्षेत्रों में सफलतापूर्वक लागू किया गया है और इसने इन क्षेत्रों

में स्वच्छ स्थितियों में सुधार के लिए महत्वपूर्ण योगदान दिया है। हालांकि, विकासशील देशों में शहरों के संदर्भ में सस्ती और टिकाऊ बुनियादी ढांचे के लिए उनकी जरूरी आवश्यकता के कारण इस मॉडल की उपयुक्तता पर सवाल उठाया जाना चाहिए।

केंद्रीकृत प्रणालियों की सीमाएं

इसके सिद्ध लाभों के अलावा, केंद्रीकृत अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली मानव मल और औद्योगिक अपशिष्ट के लिए एक केंद्रीय निर्वहन बिंदु या उपचार प्रणाली के लिए एक परिवहन व्यवस्था से ज्यादा कुछ नहीं है। परिवहन माध्यम के रूप में बहुमूल्य पीने के पानी का उपयोग करके, यह व्यवस्था पानी और पोषक तत्वों की बर्बादी है जो अन्यथा आसानी से उपचारित और पुनरू उपयोग किये जा सकते हैं। एक केंद्रीकृत अपशिष्ट जल प्रबंधन प्रणाली अपशिष्ट जल पुनरू उपयोग के अवसरों को कम करती है और प्रणाली विफलता की स्थिति में मनुष्य और पर्यावरण को जोखिम बढ़ाती है। (EAWAG 2007)

अतीत में, परंपरागत सोच केन्द्रित प्रणालियों का समर्थन करती है क्योंकि वे विकेंद्रीकृत उपचार इकाइयों की तुलना में योजना और प्रबंधन के लिए आसान है। यदि नगरपालिका प्रशासन प्रणाली केंद्रीकृत हैं तो यह विश्वास आंशिक रूप से सच है। हालांकि, अनुभव से पता चलता है कि केंद्रीकृत प्रणालियों की विशेष रूप से पेरी–शहरी क्षेत्रों और गरीबों की अनौपचारिक बस्तियों तक पहुंच खराब थी (पार्किंसंस और टेलर 2003)। केंद्रीय उपचार प्रणाली आमतौर पर अधिक जटिल होती है और इसके लिए पेशेवर और कुशल संचालक की आवश्यकता होती है। केंद्रीकृत प्रणालियों के संचालन और रखरखाव को स्थानीय सरकार द्वारा वित्तपोषित किया जाना चाहिए जो अक्सर नियमित संचालन की गारंटी के लिए असमर्थ या अनिच्छुक होती है।

विकेंद्रीकृत अपशिष्ट जल प्रबंधन दृष्टिकोण :

- स्थानीय मांगों और जरूरतों के प्रति उत्तरदायित्व को बढ़ाता है और इसलिए, बेहतर सेवाओं के लिए भुगतान करने के लिए समुदायों की इच्छा बढ़ाता है (पार्किंसंस और टेलर *2003*)।
- प्रचलित परिस्थितियों के समाधान की टेलरिंग करने की अनुमति देने वाले तकनीकी विकल्पों को व्यापक करता है।
- अपशिष्ट परिवहन के लिए ताजे पानी की आवश्यकताओं को कम करता है।
- प्रणाली विफलता से जुड़े जोखिम को कम करता है।
- स्रोत पर अलग–अलग अपशिष्ट जल (ग्रेवेटर, ब्लैकवॉटर, स्टॉर्मवॉटर) के पृथक्करण की अनुमति देता है।
- स्थानीय अपशिष्ट पुन: उपयोग के अवसरों को बढ़ाता है।
- समुदाय अपशिष्ट जल प्रणाली में वृद्धिशील विकास और निवेश की अनुमति देता है।

ब्लैक (1994) के अनुसार, विकासशील देशों में शहरीकरण की प्रक्रिया की असाधारण गति और विशेषताओं के लिए अनुदानित सार्वजनिक एजेंसियों द्वारा बनाए और रखरखाव किये गये केंद्रीकृत सिस्टम पर आधारित इंजीनियरिंग समाधान, अनुपयुक्त हैं।

विकेंद्रीकृत स्वच्छता दृष्टिकोण का कार्यक्षम

अंतरराष्ट्रीय स्तर पर, अपशिष्ट की संख्या या मात्रा को कम करने के लाभों पर बल देते हुए, अपशिष्ट निपटान करने, और जब संभव हो, इसके उत्पादन बिंदु के करीब इसके उपचार, पुनरू चक्रण या पुनरू उपयोग करने के लिए एक अधिक समग्र दृष्टिकोण पर जोर दिया गया है (श्रटेनलीब और मोरेल 2003) । यह स्पष्ट है कि एक विकेंद्रीकृत अपशिष्ट जल प्रबंधन दृष्टिकोण बेहतर तरीके से स्वच्छता की समस्याओं को उनके स्रोत के करीब संभव बिंदु पर हल करने के लिए उपयुक्त है। विकेन्द्रित प्रणालियाँ कुछ संभावित लाभ प्रदान करती हैं।

विकेंद्रीकृत प्रणालियों की बाध्यताएं

यहां तक कि जहां नीति निर्माता विकेंद्रीकृत दृष्टिकोण को स्वीकार करते हैं, उनमें विकेन्द्रीकृत प्रणालियों की योजना, डिजाइन, कार्यान्वयन और संचालित करने की क्षमता की कमी हो सकती है, जिससे इसके व्यापक कार्यान्वयन को सुनिश्चित करने में गंभीर बाध्यताएं हो सकती हैं।

अधिकांश विकासशील देशों में विकेन्द्रीकृत प्रणालियों के प्रबंधन के लिए कोई उपयुक्त संस्थागत व्यवस्था नहीं है और एक विकेन्द्रीकृत दृष्टिकोण को बढ़ावा देने के लिए उपयुक्त नीति ढांचे की कमी है। एक जोखिम है कि विकेंद्रीकरण समग्र समस्याओं को पर्याप्त रूप से संबोधित करने में विखंडन और विफलता का कारण हो सकता है। तकनीकी सहायता और अन्य क्षमता निर्माण उपायों के बिना, एक केंद्रीकृत आपरेशन के तहत मौजूदा संस्थागत क्षमता की समस्याओं को केवल नई संरचनाओं पर ही पारित किया जाता है।

एक औपचारिक संस्थागत ढांचे के बिना जिस में विकेन्द्रीकृत प्रणालियाँ स्थित हो सकती हैं, विकेन्द्रीकृत प्रबंधन को पेश करने का प्रयास खंडित और अविश्वसनीय रहने की संभावना है। इसलिए विकेंद्रीकरण के लिए सरकार, निजी क्षेत्र और नागरिक समाज के बीच अधिक समन्वय की आवश्यकता है। विकेंद्रीकृत प्रणाली स्थानीय स्तर पर उपलब्ध ज्ञान और कौशल के साथ संगत होनी चाहिए, क्योंकि परिचालन और रखरखाव की आवश्यकताओं पर ध्यान देने की कमी के कारण सरलतम तकनीकें भी अक्सर विफल रहती हैं।

4.5 आगे के लिए पाठ्य

A. संयुक्त राष्ट्र आवास (2003); विश्व के शहरों में जल और स्वच्छता, ग्लोबल लक्ष्यों के लिए स्थानीय कार्यवाई। E. P. लिमिटेड, एड. (अर्थस्कैन पब्लिकेशंस लिमिटेड, लंदन).URL

B. राइट, A. M. (1997); "रणनीतिक स्वच्छता दृष्टिकोण की ओर: विकासशील देशों में शहरी स्वच्छता की स्थिरता में सुधार", UNDP- विश्व बैंक जल और स्वच्छता कार्यक्रम.URL

C. UNEP-IETC (2002); अपशिष्ट जल और स्टॉर्मवाटर प्रबंधन के लिए पर्यावरण ध्वनि तकनीक, एक अंतर्राष्ट्रीय स्रोत पुस्तक.URL

D. टिले और अन्य (00); स्वच्छता प्रणालियों और तकनीकों का संग्रह (प्री–प्रिंट) स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट ऑफ एक्वाटिक साइंस एंड टैक्नोलॉजी (EAWAG), ड्यूबेंडोर्फ, स्विटजरलैंड URL.

5 गैर तकनीकी पहलू

5.1 उद्देश्य

- स्वच्छता योजना में शामिल हितधारकों और उनकी ताकत का उपयोग करने के लिए उनके विभाजन की पहचान करना
- स्वच्छता नियोजन प्रक्रिया में अनुकूल सक्षम माहौल के महत्व को समझना
- स्वच्छता योजना में संस्थागत व्यवस्था, राजनीतिक, आर्थिक और वित्तीय पहलुओं के महत्व को समझना।

5.2 अवधि

60 मिनट

5.3 प्रमुख तथ्य

I. पर्यावरणीय स्वच्छता की योजना के दौरान कौन से हितधारकों पर विचार किया जाना चाहिए?

HCES जैसे एकीकृत नियोजन दृष्टिकोण अपनाने के लिए, एक निश्चित परियोजना ढांचे के भीतर सभी प्रमुख हितधारकों के साथ–साथ माध्यमिक हितधारकों की पहचान करना आवश्यक है। ये सभी या निम्न में से कुछ हो सकते हैं**:**

तालिका 5: **FSM** नियोजन की प्रक्रिया में हितधारकों की सूची

महत्त्वपूर्ण हितधारक	माध्यमिक हितधारक
➢ समुदाय ➢ नगर पालिका ➢ उपयोगिता ➢ क्षेत्र NGOs ➢ CBOs	➢ अन्य NGOs ➢ निजी क्षेत्र ➢ क्षेत्र विशेषज्ञ / निपुण ➢ विश्वविद्यालयों ➢ दाताओं ➢ अन्य वित्त पोषण संस्थान

II. एक सक्षम वातावरण से क्या मतलब है?

एक सक्षम वातावरण, अंतःसर्धित क्षेत्र के कार्यों का एक समूह है जो कि सरकारों और सार्वजनिक और निजी भागीदारों की क्षमता को निरंतर और कुशल तरीके से WASH सेवा वितरण की प्रक्रियाओं में शामिल करने के लिए प्रभावित करता है।

5.4 सीखने के लिए नोट्स

5.4.1 हितधारक

"हितधारक ऐसे लोग, समूह या संस्थान हैं जो प्रस्तावित हस्तक्षेप (या तो नकारात्मक या सकारात्मक) से प्रभावित हो सकते हैं, या जो हस्तक्षेप के परिणाम को प्रभावित कर सकते हैं" (रीटबर्जन और मैक्रैनेन और अन्य - 1998)। हितधारक वें व्यक्ति या संगठन, जो किसी विशेष समुदाय या क्षेत्र के भीतर पर्यावरणीय स्वच्छता की स्थिति से प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित होते हैं – या प्रभावित कर सकते हैं। प्रक्रिया के नेताओं, प्राथमिक हितधारकों और द्वितीयक हितधारकों के बीच भेद किया जाता है। सहभागिता योजना के लिए संबंधित हितधारकों की भागीदारी की आवश्यकता है। इसमें सार्वजनिक सोच और मूल्यों की पहचान करना और योजनाबद्ध पहलुओं पर व्यापक सहमति बनाना शामिल है। यह जानकारी और ज्ञान की विशाल मात्रा का उपयोग करने के बारे में भी है जो हितधारकों के लिए व्यावहारिक, कुशल और टिकाऊ समाधान (कैप–नेट 2008) खोजने के लिए है।

स्थायी स्वच्छता और जल प्रबंधन के लिए हितधारकों की पहचान के लिए निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर देना होगा:

- लोग / समूह / संस्थाएं कौन से इच्छुक पहल में रुचि रखते हैं? उनकी भूमिका (प्रदूषक, नियामक, प्रत्यक्ष उपभोक्ता, अप्रत्यक्ष उपभोक्ता, आदि) क्या है?
- संभावित लाभार्थी क्या हैं?
- प्रतिकूल प्रभाव किन पर हो सकता है? पहल के बारे में क्या बाधाएं है?
- पहल पर प्रभाव कौन डाल सकता है? किसके पास प्रभाव की शक्ति है?

एकीकृत नियोजन दृष्टिकोणों को अपनाने के लिए, एक निश्चित परियोजना ढांचे के भीतर सभी प्रमुख हितधारकों के साथ–साथ माध्यमिक हितधारकों की पहचान करना आवश्यक है।

5.4.2 पर्यावरण को सक्षम करना

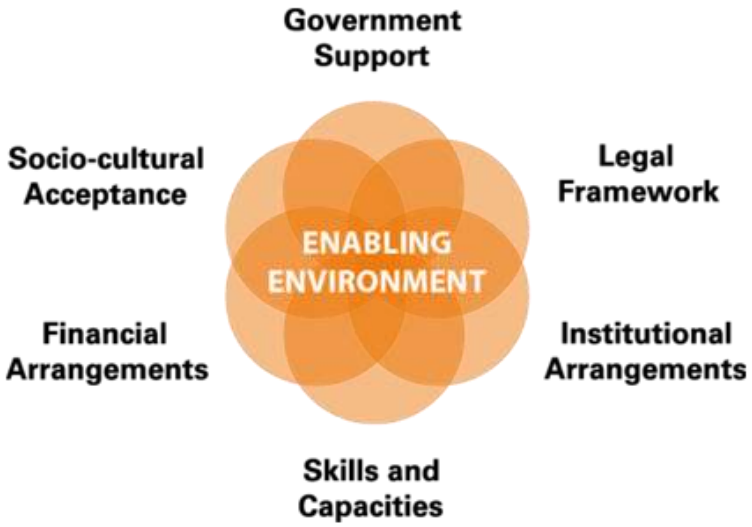
कम और मध्यम आय वाले देशों में स्वच्छता प्रदान करने की प्रगति धीमी है। कई देशों में, जनसांख्यिकीय विकास किसी भी प्रगति के बावजूद किया गया है, अरबों डॉलर के बावजूद WASH क्षेत्र में डाला गया है । उदाहरण के लिए, बहुत सारे बुनियादी ढांचे को अपने विशिष्ट संदर्भ के लिए अनुकूल नहीं किया गया है और / या टिकाऊ नहीं है, इस प्रकार, यह लंबी अवधि तक आबादी को अच्छी तरह से सेवा देने में विफल रहा है । इन क्षेत्रों में पारंपरिक दृष्टिकोण से स्वच्छता प्रावधान संबंधित आबादी के बड़े (और अक्सर अधिकांश) भागों तक पहुंचने में स्पष्ट रूप से विफल रहा हैं। स्वच्छता क्षेत्र में प्रगति के लिए प्रमुख बाधाएं कम–और–मध्यम आय वाले देशों की संस्थाओं, नीतियों और सामाजिक–आर्थिक वास्तविकताओं के भीतर हैं। स्वच्छता क्षेत्र में त्वरित वृद्धि की आवश्यकता के लिए व्यावहारिक समाधान की कमी मुख्य रूप से अधिक यथार्थवादी, लागत प्रभावी योजनाओं को विकसित करने के लिए सक्षम वातावरण की कमी के कारण है।

एक "सक्षम वातावरण" को अंतर–संबंधित स्थितियों के समूह के रूप में देखा जा सकता है जो निरंतर और प्रभावी परिवर्तन (विश्व बैंक, 2003 से अनुकूलित) लाने की क्षमता पर प्रभाव डालते हैं। इसमें राजनीतिक, कानूनी, संस्थागत, वित्तीय और आर्थिक, शैक्षिक, तकनीकी और सामाजिक स्थितियां शामिल हैं जो विशिष्ट गतिविधियों को प्रोत्साहित करती हैं और समर्थन करती हैं। किसी भी विकास निवेश की सफलता के लिए एक सक्षम वातावरण महत्वपूर्ण है; इसके बिना, परिवर्तन लाने के लिए प्रतिबद्ध संसाधन अप्रभावी होंगे इसलिए, नियोजन प्रक्रिया शुरू करने के फैसले का एक अनिवार्य हिस्सा मौजूदा पर्यावरण की समीक्षा करना है और निर्णय लेने के लिए कि कार्यक्रम को सफल होने की अनुमति देने के लिए और इन परिवर्तनों को सुरक्षित रखने के लिए काम करने की आवश्यकता है। यें दिशानिर्देशों उन परिस्थितियों की पहचान करने में मदद करेंगे जिनको संबोधित किया जाना चाहिए और उन परिवर्तनों को बदलने में सक्षम होने वाले वातावरण को लाने के लिए समायोजित किया जाना चाहिए।

एक सक्षम वातावरण के छह प्रमुख तत्व हैं;

- राजनीतिक समर्थन और अनुकूल राष्ट्रीय नीतियों और रणनीतियों के बारे में सरकारी सहायता का स्तर;
- राष्ट्रीय और नगरपालिका स्तरों पर उपयुक्त मानकों और कोड के साथ कानूनी और नियामक ढांचे;
- संस्थागत व्यवस्था जो इस्तेमाल किये गये समुदाय–केन्द्रित दृष्टिकोण को स्वीकार और समर्थन करते हैं;
- यह सब सुनिश्चित करने वाले प्रभावी कौशल और क्षमता
- प्रतिभागी समझते हैं और स्वीकार करते हैं
- उपकरणों संकल्पन और नियोजन करना ;
- वित्तीय व्यवस्थाएं जो कार्यान्वयन के लिए धन जुटाने की सुविधा प्रदान करती हैं; तथा,
- सामाजिक–सांस्कृतिक स्वीकृति, अर्थात् लघु अवधि और लंबी अवधि की भागीदारी दोनों के लिए उपयोगकर्ताओं की धारणा, वरीयताओं और प्रतिबद्धताओं से मेल खाने वाली सेवा प्रावधान।

सक्रिय माहौल के इन मुख्य तत्वों को नियोजन प्रक्रिया के दौरान पहचाना जाना चाहिए और सक्षम वातावरण के ज्ञान और समझ में लगातार सुधार किया जाना चाहिए। मौजूदा पर्यावरण की संपूर्ण समझ के बिना, नियोजन प्रक्रिया में समस्याएं और बाधाएं उत्पन्न होंगी। बेशक, कभी भी 'सही सक्षम वातावरण' नहीं होगा – लेकिन ऐसे कई कारक हैं जो प्रगति को बाधित या सुविधा प्रदान कर सकते हैं।



चित्र 30: सक्षम वातावरण के कारक (स्रोत: EAWAG, 2008)

5.4.3 संस्थागत और राजनीतिक पहलू

संस्थागत कारक मानदंड, नियम और अनौपचारिक नियम हैं जो किसी संदर्भ और क्षेत्र में कर्ता के बीच संबंध को आकार देते हैं। WASH क्षेत्र के बाहर संस्थागत कारकों में निम्नलिखित शामिल हैं:

- विकेंद्रीकरण: सरकार के उप–राष्ट्रीय इकाइयों के लिए प्रशासन का हस्तांतरण जिसमें ऐसी इकाइयों में प्रशासनिक, राजकोषीय और राजनीतिक भेदभाव शामिल हो सकता है, और जो राजकोषीय नीति, मानव संसाधन प्रबंधन और सार्वजनिक खरीद सहित पहलुओं को प्रभावित कर सकता है।

- सार्वजनिक वित्त प्रबंधन: प्रतिस्पर्धा की जरूरतों के बजट को प्राथमिकता देना
- भ्रष्टाचार का मतलब और प्रावधान: धोखे, रिश्वतखोरी, जबरन वसूली और सार्वजनिक संसाधनों का उपयोग और व्यक्तिगत लाभ के लिए सत्ता को रोकने के लिए सरकारों द्वारा अपनाए गए उपाय।
- सामाजिक मानदंड: बिजली संबंध, सामाजिक निर्णय लेने की प्रक्रियाएं
- अन्य: संदर्भ विशिष्ट कारक जैसे गुणवत्ता आश्वासन, न्याय्सम्य और स्थिरता

विनियमन और मानक

कानून, नियम, मानदंड और संहिता समग्र ढांचे के भीतर अधिक विस्तार से परिभाषित है कि सरकार कैसे क्षेत्र से अपने कार्यों को करने की अपेक्षा करती है। नियम यह निर्दिष्ट करते हैं कि सेवाओं को कैसे और किसके द्वारा प्रदान किया जाता है , कौन से डिलीवरी मानकों को पूरा किया जाता है, बुनियादी ढांचे और सेवाओं का स्वामित्व और टैरिफ और अन्य लागत की वसूली पद्धति कैसे तैयार की जानी चाहिए। मानक और कोड निर्दिष्ट करते हैं, जल प्राप्त करने की गुणवत्ता की रक्षा के लिए आवश्यक अपशिष्ट जल उपचार का स्तर, स्वच्छता प्रौद्योगिकियों का डिजाइन, या पर्यावरण सेवाओं के प्रदर्शन में इस्तेमाल होने वाली सामग्री और उपकरणों की गुणवत्ता।

कई मौजूदा नियम और मानदंड औद्योगिक देशों में विकसित होते हैं (अपशिष्ट जल क्षेत्र में, वर्तमान प्रौद्योगिकियों की श्रेणी, सीवर व्यास, प्रवाह रहित मानदंड, अपशिष्ट पुन: उपयोग नियमों आदि), जो विकासशील देशों में पूरी तरह से भिन्न हैं, और इसलिए वे उपयुक्त नहीं हैं। यदि कोई ऐसा कानून है जो एक निश्चित तकनीक की स्थापना को रोकता हैं, या समय के साथ मानकों को मानने वाले मानदंड हैं, तो एक नई प्रणाली शुरू करना बहुत मुश्किल या असंभव हो सकता है।

संगठनात्मक ढाँचा

किसी भी स्वच्छता कार्यक्रम की सफलता स्पष्ट रूप से परिभाषित जिम्मेदारियों के साथ स्वच्छता हितधारकों की एक कार्यात्मक संगठनात्मक स्थापना के अस्तित्व पर निर्भर करती है। सामान्य तौर पर, तीन प्रकार के संगठन स्वच्छता प्रणालियों का प्रबंधन और व्यवस्थित करते हैंरू निजी संगठन, जो व्यवसाय को लाभ में चलाते हैं; सार्वजनिक उपयोगिता कंपनियां , सार्वजनिक निधियों (करों) द्वारा वित्त पोषित और हानि या लागत–वसूली के आधार पर संचालित; और सामुदायिक समूह या व्यक्ति, जो किसी बाहरी धन के बिना स्वच्छता प्रणाली का संचालन और रखरखाव करते हैं।

निजी कंपनियां हाल ही में सरकारी उपयोगिताओं के विकल्प के रूप में उभरी हैं, जो अयोग्य और आर्थिक रूप से अनिश्चित हैं। हालांकि, उन ग्राहकों के खानपान के लिए आलोचना की गई है जो भुगतान कर सकते हैं। वे न्यायसंगत सेवाएं प्रदान नहीं करते हैं और न ही बुनियादी ढांचे में निवेश करते हैं।

दूसरी ओर, सार्वजनिक उपयोगिताओं को अक्सर अधिक कार्यभार और कम धन दिया जाता है। हालांकि उनके पास क्षेत्र के सभी निवासियों को सेवाएं प्रदान करने का जनादेश है, लागत वसूली की जरूरत और बहुत अधिक काम ने इन संस्थानों को अक्षम और अप्रचलित बना दिया है। इन सेवाओं के अंतराल को भरने के लिए, सामुदायिक समूहों, गैर सरकारी संगठनों, गृहमार्ग, और नागरिक समूहों ने स्वयं को व्यवस्थित करने और अपनी सेवाएं प्रदान करना शुरू कर दिया है, प्रायः सरकारी संस्थानों से बहुत कम या कोई निवेश नहीं है ।

राजनीतिक पहलू

राजनीतिक समर्थन अक्सर माना जाता है, लेकिन परियोजना कार्यान्वयन से पहले स्पष्ट आश्वासन दिया जाता है। सभी विशेष रूप से गरीब, के लिए सेवाओं को बेहतर बनाने के लिए नगरपालिका सरकार के भीतर स्पष्ट प्रतिबद्धता, स्वच्छता के हस्तक्षेप की सफलता के लिए एक महत्वपूर्ण पूर्व शर्त है। स्पष्ट राजनीतिक समर्थन का अभाव अक्सर परियोजना विफलता का प्रारंभिक कारण होता है। जब तक कि सामुदायिक भागीदारी बढ़ाने और सेवा प्रावधान के विकेन्द्रीकरण के लिए कोई राजनीतिक प्रतिबद्धता न हो, राष्ट्रीय क्षेत्र की नीतियों और रणनीतियों में

अनुवाद करने से परियोजनाएं अलग और असुरक्षित होंगी। निर्णय लेने, सेवा प्रावधान और समाज की भागीदारी को बढ़ावा देने के विकेंद्रीकरण के लिए एक सिद्ध राजनीतिक प्रतिबद्धता है, जो कि सरकार के उच्चतम स्तर और क्षेत्र की शाखाओं के शीर्ष प्रबंधन द्वारा समर्थित है, एक सक्रिय राजनीतिक वातावरण के लिए एक महत्वपूर्ण निबंधन है।

5.4.4 वित्तीय पहलू

शहरी पर्यावरण स्वच्छता सेवाओं को कार्यान्वित या उन्नयन करना महंगा है । धन और समय दोनों में योगदान करने के लिए विभिन्न सहयोगियों की इच्छाओं को जल्दी ही शुरू किया जाना चाहिए, ताकि एक सक्षम वित्तीय वातावरण सुनिश्चित किया जा सके। समुदाय से, सरकारी एजेंसियों और निजी क्षेत्र से (जैसे ठोस कचरा उपचार और निपटान या शौचालयों के लिए उत्पादक घटक लेने वाली कंपनियों) वित्तीय योगदान और निवेश की आवश्यकता होगी। परियोजना की लागत का आकलन करते समय, सभी पहलुओं का लेखा, जैसे कि प्रशासनिक, हार्डवेयर की लागत (विस्तार और उन्नयन सहित), प्रशिक्षण, सामाजिक विपणन कार्यक्रम, ज्ञान विकास और सूचना साझाकरण और किसी भी O&M की जरूरतों को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

बाहरी सहायता समुदाय–आधारित वित्तपोषण को प्रोत्साहित कर सकती है लेकिन ऐसा बिना नकारात्मक विकृत समुदाय अपेक्षाओं के बिना करना चाहिए। माइक्रो–क्रेडिट सिस्टम या सामुदायिक विकास निधि जैसे मूलभूत बुनियादी ढांचे के वित्त पोषण में नवाचार, अधिकतर देशों में आशाजनक हैं लेकिन फिर भी व्यापक रूप से अप्रयुक्त धन उपकरण हैं। किसी संदर्भ में धन की योजनाओं को प्रस्तावित करने से पहले समुदाय की इच्छा और भुगतान करने की क्षमता का आकलन करने के लिए यह सबसे महत्वपूर्ण है:

- अप फ्रंट हार्डवेयर निर्माण (जैसे नई शौचालय सुविधाएं)
- दीर्घावधि रखरखाव लागत (उदाहरण के लिए नियमित रूप से खाली करने वाली सेवाएं)

तकनीकी समाधानों को न केवल संदर्भ–विशिष्ट होना चाहिए बल्कि धन और लागत–साझाकरण की व्यवस्था भी उतनी ही होनी चाहिए।

सक्रिय व्यवस्था में योगदान करने के लिए वित्तीय व्यवस्था के लिए, उन्हें स्थानीय रूप से समर्थित, सुलभ और टिकाऊ होना चाहिए, अर्थात पूर्ण लागत–वसूली सुनिश्चित करना बुनियादी ढांचे के उन्नयन के समर्थन के अतिरिक्त राजस्व के बिना, पूरी लागत वसूली हासिल करना लगभग असंभव होगा और इस प्रकार इन नई सेवाओं की स्थिरता होगी। खोज के योग्य पूंजीगत वित्तपोषण के सूत्रों में शामिल हैं:

- राष्ट्रीय या प्रांतीय अनुदान और बजट आवंटन, उदहारण, ए एक 5 साल के विकास योजना के संदर्भ में या इसी तरह का राष्ट्रीय ढांचा;
- नगरपालिका निधि, उदाहरण वार्षिक O&M लागतों को पूरा करने के लिए ऑपरेटिंग सब्सिडी प्रदान करना;
- विभिन्न देशों में सफल आवेदकों के लिए उपलब्ध लक्षित निधि, (जैसे पर्यावरण संरक्षण निधि, गरीबी उन्मूलन निधि, लघु और मध्यम आकार के उद्यम संवर्धन निधि);
- निजी या पारस्परिक बैंकों से आभार सूची;
- स्थानीय NGO / CBO या वित्तीय संस्थान, जैसे स्व–सहायता आवास ऋण या सूक्ष्म–क्रेडिट सिस्टम के माध्यम से प्रशासित धनराशि;
- निजी क्षेत्र की भागीदारी, अर्थात, छोटे, मध्यम और बड़े निजी क्षेत्र के उद्योगों को पूंजीगत वित्तपोषण के बोझ को स्थानांतरित करना, जो सेवा प्रदाता से या सीधे उपयोगकर्ता से इसकी लागत को ठीक कर लेंगे;
- उपयोगकर्ताओं द्वारा पूंजी वित्तपोषण, नकदी या किसी प्रकार में (आमतौर पर श्रम और सामग्री), मुख्य रूप से घरेलू स्तर पर;

पर्यावरणीय स्वच्छता सेवाओं की स्थिरता व्यापक रूप से पर्याप्त O&M फंडिंग हासिल करने पर निर्भर करती है। O&M के वित्तपोषण के लिए विकल्प की संख्या अक्सर सीमित होती है, O&M लागत आम तौर पर केंद्रीय बजट आवंटन से सीधे शामिल नहीं होती है। आवर्ती लागत को खुद उपयोगकर्ताओं द्वारा आवृत किया जाना चाहिए। यह या तो उपयोगकर्ताओं द्वारा प्रत्यक्ष रूप से आदान–प्रदान के जरिए हो सकता है (जैसे परिवार अपने शौचालयों और स्थानीय नालियों को साफ करते हैं, अपने कचरे को अगले संग्रह बिंदु तक पहुंचाते हैं, सेवा प्रदाताओं को अनुबंधित करने के लिए एक प्रबंधन निधि स्थापित करते हैं) या सेवा प्रदाताओं के राजस्व से धन के माध्यम से, उपयोगकर्ता भुगतान से प्राप्त (सेवा शुल्क, टैरिफ, नगर निगम कर)। उचित आश्वासन के बिना कि उपयोगकर्ता सभी आवर्ती लागतों को पूरा करने और अधिक भुगतान करने में सक्षम है, परियोजना को गंभीरता से पुनर्विचार करना चाहिए।

5.5 मुख्य पाठ्

A. क्रैनफील्ड विश्वविद्यालय, जलीय परामर्श और IRC (2006): जल, स्वच्छता और स्वास्थ्य के लिए सेवा प्रावधानों का समर्थन करने के लिए दृष्टिकोण और भेंट की समीक्षा। क्रैनफील्ड विश्वविद्यालय URL

B. कलम्बरमेटन, J.M., मिडलटन, R. और स्चरटेललीब, R. (1999): घरेलू–केंद्रित पर्यावरण स्वच्छता। Sandec/Eawag: स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट ऑफ एक्वाटिक साइंस एंड टैक्नोलॉजी, ड्यूबरडॉर्फ, स्विटजरलैंड. URL

C. राइट, A.M. (1997): एक रणनीतिक स्वच्छता दृष्टिकोण की ओर: विकासशील देशों में शहरी स्वच्छता की स्थिरता में सुधार। UNDP – विश्व बैंक जल और स्वच्छता कार्यक्रम द वर्ल्ड बैंक, वाशिंगटन, UNDP, 38 pp. URL

D. Eawag/Sandec (2005): घरेलू–केंद्रित पर्यावरण स्वच्छता, शहरी पर्यावरण स्वच्छता में बेलिगियो सिद्धांतों का कार्यान्वयन, निर्णय–निर्माताओं के लिए अस्थायी दिशानिर्देश। जल, स्वच्छता और स्वास्थ्य (WASH) 1. जल आपूर्ति और स्वच्छता सहयोगी परिषद, जिनेवा, 46 pp. URL

6 अपशिष्ट जल उपचार तकनीक

6.1 उद्देश्य

- अपशिष्ट जल उपचार की मूल बातें समझना, जैसे सीवेज की गुणवत्ता, सीवेज की मात्रा का निर्धारण और उपचार प्रणालियों में शामिल उपचार प्रक्रिया।
- उपचार श्रृंखला और प्रणाली के उपचार के चरणों में शामिल विभिन्न पहलुओं को समझना (प्राथमिक उपचार, माध्यमिक उपचार और तृतीयक उपचार)।
- उपचार प्रणाली में शामिल उद्देश्य, उपचार और पैरामीटर को समझने के लिए उपयुक्त उपचार प्रणाली को समझना।

6.2 अवधि

60 मिनट

6.3 मुख्य तथ्य

उपयुक्त अपशिष्ट जल उपचार तकनीकें क्या हैं?

उपयुक्त उपचार प्रणाली को डिजाइन करने के लिए, वांछित समग्र उपचार उद्देश्यों को हासिल करने के लिए तकनीकों को जोड़ना महत्वपूर्ण है (जैसे कि पूर्व उपचार, प्राथमिक उपचार और माध्यमिक उपचार के लिए कई चरण विन्यास)। निम्नलिखित कारकों पर विचार करना महत्वपूर्ण है:

- उपचार किये जाने वाले उत्पादों का प्रकार और मात्रा (भविष्य के विकास सहित)
- वांछित आउटपुट उत्पाद (अंत–उपयोग और / या कानूनी गुणवत्ता आवश्यकताएं)
- वित्तीय संसाधन
- सामग्री की स्थानीय उपलब्धता
- स्थान की उपलब्धता
- मिट्टी और भूजल विशेषताएं
- बिजली के एक निरंतर स्रोत की उपलब्धता
- कौशल और क्षमता (डिजाइन और संचालन के लिए)
- प्रबंधन विचार

6.4 सीखने के लिए नोट्स

6.4.1 अपशिष्ट उपचार की मूल बातें

सीवेज की मात्रा का निर्धारण

अपशिष्ट उपचार प्रणाली को डिजाइन करने में सीवेज की मात्रा का निर्धारण एक महत्वपूर्ण पहलू है। यह माना जाता है कि सीवेज की शुद्ध मात्रा में जल आपूर्ति विभाग से दैनिक उपयोग के लिए आपूर्ति की गई पानी की मात्रा और बेहिसाब निजी जल आपूर्ति (जैसे कुएं, बोरेवेल आदि) शामिल है। इसमें नमी के मौसम के दौरान रिसाव और सीवर से जल का नुकसान शामिल है। यह माना जाता है कि 75–80% सीवेज कुल अकाउंटेड जल आपूर्ति से उत्पन्न होता है।

सीवेज की गुणवत्ता

सीवेज उपचार संयंत्र को डिजाइन करते समय विभिन्न मापदंडों की एकाग्रता पर विचार करना महत्वपूर्ण है। यह सोचा गया है कि अगर पानी की आपूर्ति अधिक है, तो इससे सीवेज की एकाग्रता कम होती है।

Item	Per capita contribution (g / c /d)	water supply (L / c / d)	Sewage Generation 80 % of (3)	Concen-tration (mg/L)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
BOD	27.0	135	108	250.0
COD	45.9	135	108	425.0
TSS	40.5	135	108	375.0
VSS	28.4	135	108	262.5
Total Nitrogen	5.4	135	108	50.0
Organic Nitrogen	1.4	135	108	12.5
Ammonia Nitrogen	3.5	135	108	32.5
Nitrate Nitrogen	0.5	135	108	5.0
Total Phosphorus	0.8	135	108	7.1
Ortho Phosphorous	0.5	135	108	5.0

Illustration BOD = 27 *1000 (mg) / 135 X 0.8 (litres) = 250 mg/L

चित्र **31:** नाली या मुहाने की अनुपस्थिति में विभिन्न मापदंडों की एकाग्रता

कच्चे सीवेज की विशेषताएं पानी की आपूर्ति के स्तर और प्रति व्यक्ति प्रदूषण लोड का एक कार्य हैं। इस प्रकार, प्रदूषक की एकाग्रता को तय करने में जल आपूर्ति का स्तर एक प्रमुख भूमिका निभाता है। अन्य महत्वपूर्ण कारक गर्म मौसम की स्थिति के तहत सीवर में निपटान और अपघटन, सेप्टिक टैंकों से आंशिक रूप से विघटित सीवेज, आबादी की जीवन शैली इत्यादि हैं। सीवेज की विशेषताओं का पता लगाने का सबसे अच्छा तरीका है कि एक सप्ताह में एक बार प्रतिदिन की निकट मौजूदा सीवेज मुहाने या नाली से घंटों के आधार पर दैनिक भिन्नता के लिए समग्र नमूनाकरण करना। कच्चे सीवेज गुणवत्ता निगरानी अनुभवों के आधार पर, 135L / कैप / दिन पानी की आपूर्ति के लिए डिजाइन उद्देश्य के लिए निम्नलिखित विशिष्ट सांद्रताएं ली जा सकती हैं।

अपशिष्ट जल उपचार प्रक्रियाएं

अपशिष्ट जल उपचार प्रक्रिया को आमतौर पर निम्नलिखित में वर्गीकृत किया जाता है,

- शारीरिक इकाई प्रक्रियाएं
- जैविक इकाई प्रक्रियाएं
- रासायनिक इकाई प्रक्रियाएं
- फोटोलिटिक इकाई प्रक्रियाएं

शारीरिक यूनिट प्रक्रियाएं**:** उपचार के तरीके जिनमें शारीरिक शक्तियों के उपयोग को प्राथमिक इकाई के संचालन के रूप में जाना जाता है। इनमें से अधिकांश विधियां शारीरिक शक्तियों पर आधारित होती हैं, उदाहरन: स्क्रीनिंग, मिश्रण, फ्लोकुलेशन, अवसादन, प्लवनशीलता, और निस्पंदन।

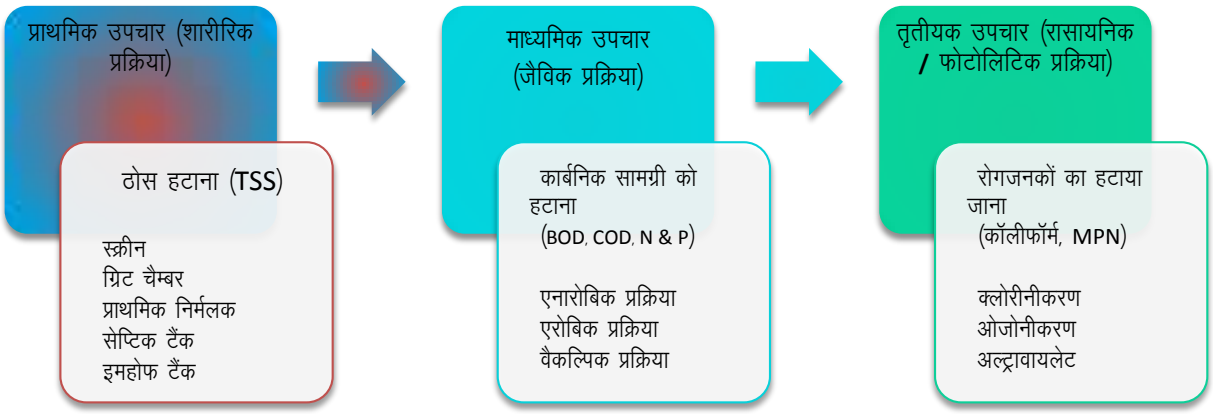
रासायनिक इकाई प्रक्रियाएं**:** उपचार विधियाँ जिन में संदूषक को हटाना या रूपांतरण रसायनों को डालकर या अन्य रासायनिक प्रतिक्रिया से किया जाता है, उन्हें रासायनिक इकाई प्रक्रियाओं के रूप में जाना जाता है। उदाहरण के लिए, शीघ्रता, गैस स्थानान्तरण, सोखना, और कीटाणुशोधन।

जैविक इकाई प्रक्रियाएं**:** उपचार विधियाँ जिन में जैविक गतिविधि द्वारा प्रदूषकों को हटाया जाता है, उन्हें जैविक इकाई प्रक्रियाएं कहते हैं।

- यह मुख्य रूप से अपशिष्ट जल से या तो कोलाइडीय या विघटित रूप में बायोडिग्रेडेबल कार्बनिक पदार्थ को हटाने के लिए प्रयोग किया जाता है।
- जैविक इकाई की प्रक्रिया में, कार्बनिक पदार्थ को गैसों में परिवर्तित किया जाता है जो वायुमंडल और बैक्टीरिया कोशिकाओं में जा सकता है, जिसे व्यवस्थित करके हटाया जा सकता है।
- जैविक उपचार का उपयोग अपशिष्ट जल से नाइट्रोजन को हटाने और फॉस्फोरस और फॉस्फेट हटाने के लिए किया जाता है।

अपशिष्ट जल उपचार श्रृंखला

विशिष्ट अपशिष्ट जल उपचार श्रृंखला में निम्नलिखित चरण शामिल हैं,

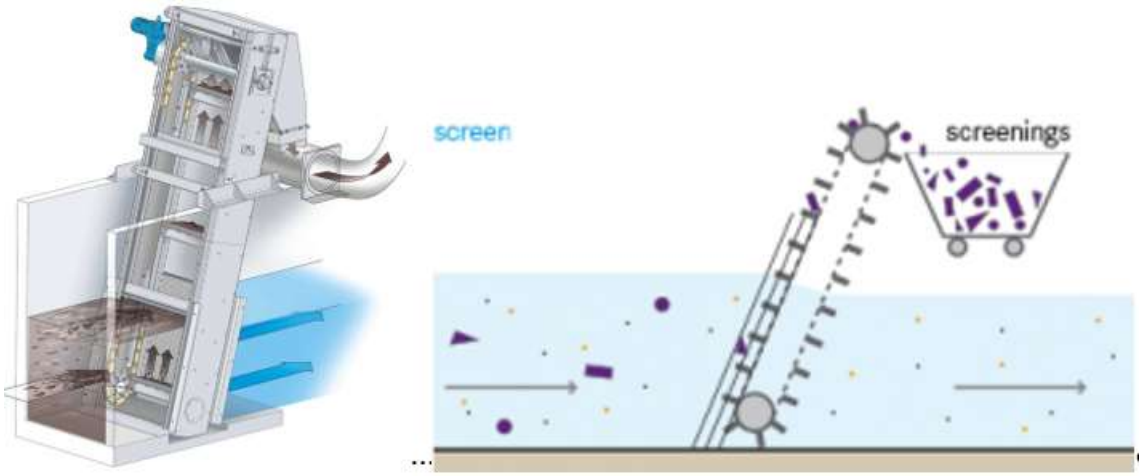


चित्र **32:** अपशिष्ट जल उपचार श्रृंखला

6.4.2 प्राथमिक उपचार

A. स्क्रीन

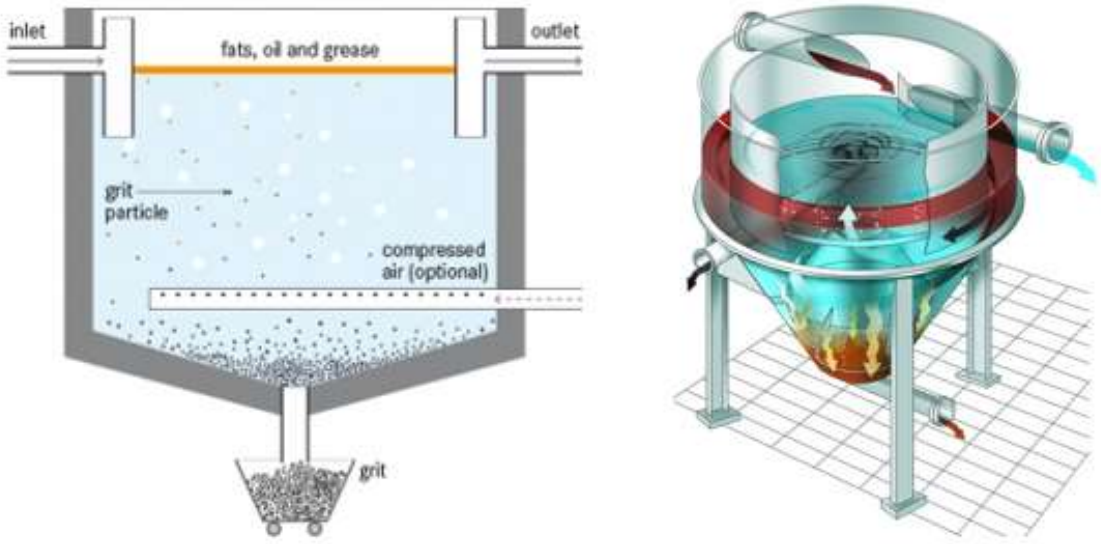
स्क्रीनिंग का उद्देश्य सीवरेज प्रणाली या उपचार संयंत्र में प्रवेश करने से मोटे ठोस पदार्थों जैसे प्लास्टिक, कपड़ा और अन्य कचरे को रोकना है। ठोस झुकी हुई स्क्रीन या बार रैक से फंस जाता है। सफाई पैटर्न के आधार पर, सलाखों के बीच की दूरी आमतौर पर 15 से 40 मिमी है। स्क्रीन को हाथ से साफ किया जा सकता है या यांत्रिक रूप से रैक किया जा सकता है। परवर्ती, अधिक लगातार ठोस हटाने और, तदनुसार, एक छोटे डिजाइन के लिए अनुमति देता है। स्क्रीनिंग में समानांतर सलाखों, छड़, ग्रैटिंग या तार जाल या छिद्रित प्लेटें होती हैं और प्रारंभ किसी भी आकार का हो सकता है, हालांकि आम तौर पर वे गोलाकार या आयताकार बार से तैयार होते हैं। यह अनुशंसा की जाती है कि स्क्रीन के तीन अनुक्रमिक चरणों को खुरदरे, इसके बाद मध्यम और ठीक स्क्रीन पर होने पर प्रदान किया जाएगा।



चित्र **33:** स्क्रीन का योजनाबद्ध आरेख

B. ग्रिट चैम्बर

जब अनुवृति उपचार तकनीकों को रेत की उपस्थिति द्वारा बाधा या क्षति पहुंचती है, ग्रिट चैम्बर (या रेत जाल) व्यवस्थित करके भारी अकार्बनिक अंशों को हटाते हैं। तीन सामान्य प्रकार के ग्रिट चैम्बर हैं: क्षैतिज प्रवाह, वातित, या वर्टेक्स चैम्बर। यें सभी डिजाइन भारी ग्रिट कणों को बाहर निकालते हैं, जबकि हल्के कार्बनिक कण मुख्यतः सस्पेंशन में रहते हैं।

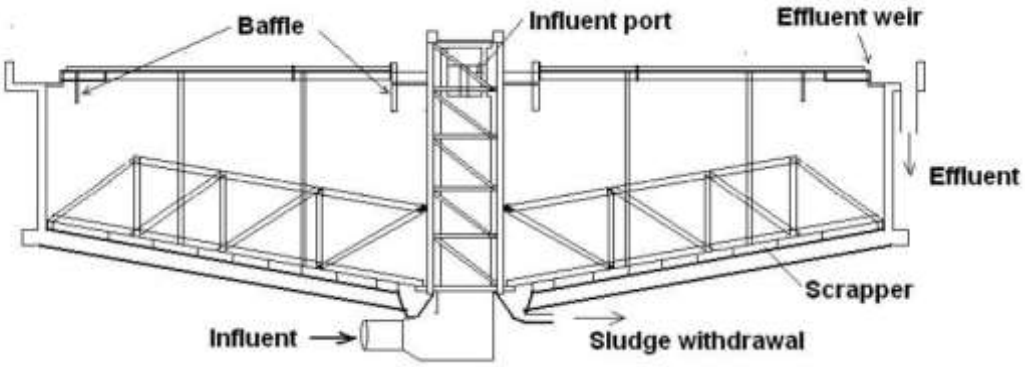


चित्र **34:** ग्रिट चैम्बर का योजनाबद्ध आरेख

C. प्राथमिक निर्मलक

प्राथमिक निर्मलक सामान्यतः कच्चे सीवेज से कुल BOD के 30 से 40% और निलंबित ठोस पदार्थों के 50 से 70% को हटा देता है। औसत प्रवाह पर 1 सेमी/से के वेग के माध्यम से प्रवाह 90 से 150 मिनट की सीमा में रुकावट की अवधि के साथ डिजाइन के लिए उपयोग किया जाता है। यह क्षैतिज वेग सामान्य रूप से 0.1 मिमी से अधिक आकार के कार्बनिक ससपेंडेड ठोस को हटाने के लिए प्रभावी होगा। प्राथमिक अवसादन टैंक गोलाकार या आयताकार टैंक हो सकते हैं, जो औसत शुष्क मौसम प्रवाह का उपयोग करके बनाए जाते हैं और सर्वोच्च प्रवाह

की स्थिति के लिए जाँच करते हैं। टैंकों की संख्या टैंक आकार की सीमा से निर्धारित होती है। गोलाकार टैंक का व्यास 3 से 60 मीटर (आमतौर पर अधिकतम 45 मीटर) तक हो सकता है और यह यांत्रिक रूप से साफ किए गए टैंक के मामले में स्क्रैपर का समर्थन करने वाले गुच्छों की संरचनात्मक आवश्यकताओं के अनुसार नियंत्रित होता है। 90 मीटर लंबाई वाले आयताकार टैंक का उपयोग किया जाता है, लेकिन आमतौर पर 40 मीटर से अधिक की लंबाई को पसंद नहीं किया जाता।

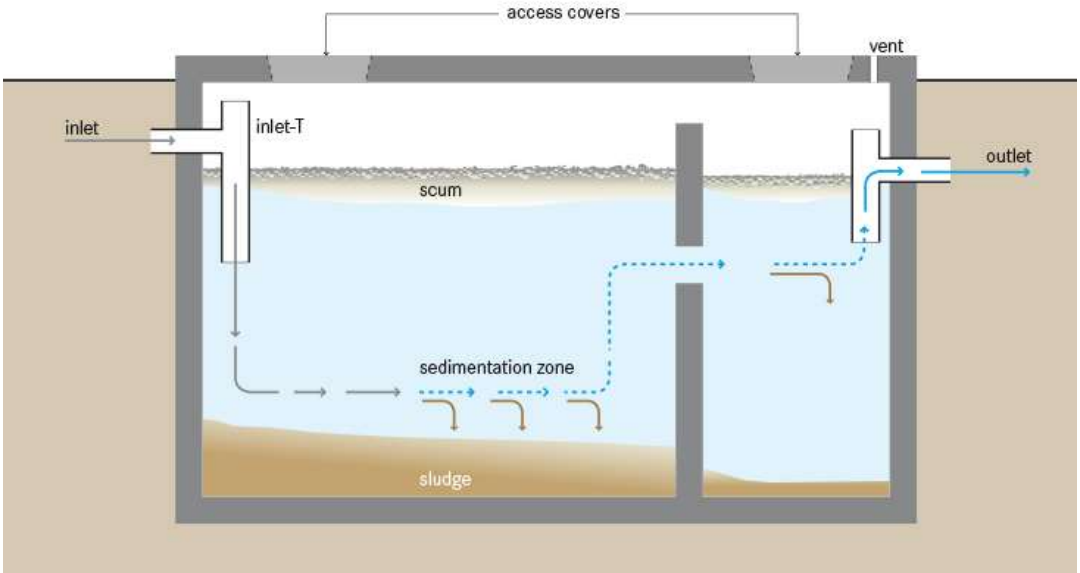


चित्र **35:** प्राथमिक निर्मलक का योजनाबद्ध आरेख

यंत्रवत् साफ किए गए टैंक की गहराई जितनी संभव हो उतनी कम, पर कम से कम 2.15 मीटर होनी चाहिए। अभ्यास में प्रयुक्त टैंक की औसत गहराई लगभग 3.5 मीटर है। टैंक का तल गोलाकार टैंक के लिए ढलान 6 से 16% (8 से 12% सामान्य) और आयताकार टैंकों के लिए 2 से 8% के साथ प्रदान किया जाता है।

D. सेप्टिक टैंक

एक सेप्टिक टैंक कंक्रीट, फाइबर ग्लास, PVC या प्लास्टिक से बना एक निर्विवाद कक्ष है, जिसके माध्यम से प्राथमिक उपचार के लिए ब्लैकवॉटर और ग्रेवाटर बहते हैं। निपटान और एनारोबिक प्रक्रियाएं ठोस और कार्बनिक पदार्थों को कम करती हैं, लेकिन उपचार केवल मध्यम है।

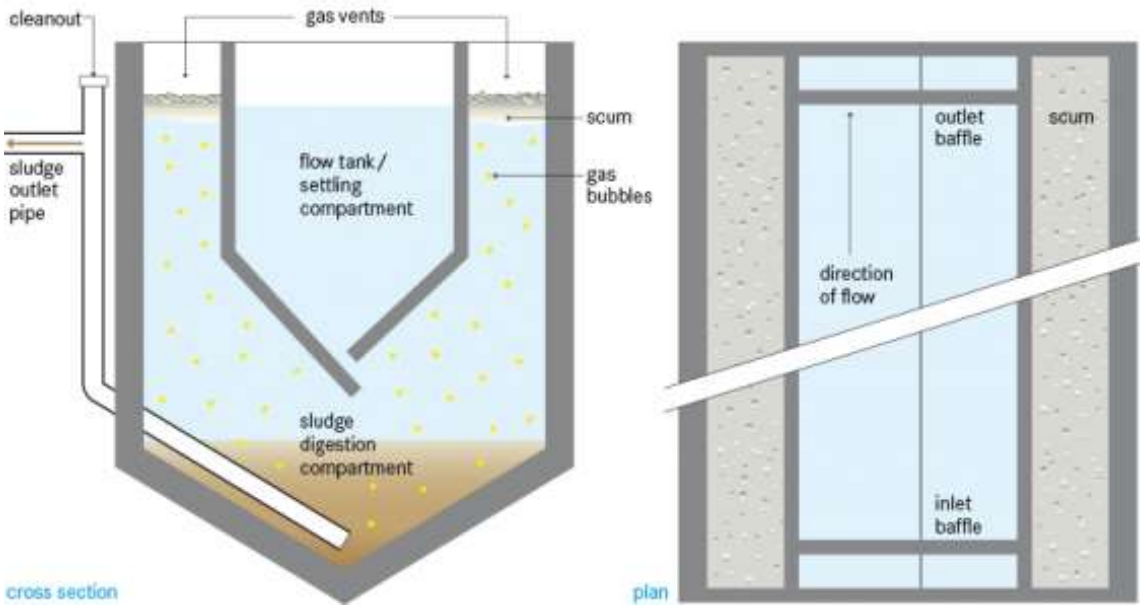


चित्र **36:** सेप्टिक टैंक का योजनाबद्ध आरेख (स्रोतरू टिले और अन्य **2014**)

कार्य सिद्धांत	असल में, एक सेप्टिक टैंक (शारीरिक उपचार) में व्यवस्थित गाद को एनारोबिक पाचन (जैविक उपचार) द्वारा स्थिर किया जाता है। विघटित और सस्पेंडेड पदार्थ टैंक को अधिक या कम उपचारित करके छोड़ देता है।
क्षमता / पर्याप्तता	घरेलू और सामुदायिक स्तर; घरेलू ग्रेवाटर और ब्लैकवॉटर के लिए प्राथमिक उपचार निम्नलिखित उपचार के आधार पर, औद्योगिक अपशिष्ट जल के लिए सेप्टिक टैंक का भी उपयोग किया जा सकता है। उच्च भूजल तालिका या बाढ़ के खतरे वाले क्षेत्रों के लिए अनुकूल नहीं है।
प्रदर्शन	BOD: 30 से 50%; TSS: 40 से 60%; E. कोली: 1 लॉग इकाइयाँ HRT: लगभग 1 दिन
लागतें	सामग्री की उपलब्धता और गाद हटाने की आवृत्ति के आधार पर कम लागत।
स्वयं सहायता संगतता	विशेषज्ञ डिजाइन की आवश्यकता होती है लेकिन इसे स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ बनाया जा सकता ळें
संचालन एवं रखरखाव	पानी के तनाव, झाग और गाद के स्तर के लिए नियमित रूप से जांच की जानी चाहिए। हर 1 से 5 वर्षों में गाद को खोदा और ठीक से डिस्चार्ज किया जाना चाहिए (जैसे खाद या ड्राइंग बेड में)। बाहर निकलाने की आवश्यकता है।
विश्वसनीयता	जब नियमित रूप से खाली नहीं किया जाता है, तो उपचार हुए बिना अपशिष्ट जल बह जाता है। आम तौर पर शॉक लोडिंग के लिए अच्छा प्रतिरोध है।
मुख्य ताकत	निर्माण और संचालित करने के लिए सरल
मुख्य कमजोरी	प्रवाह और गाद को फिर से उपचार की आवश्यकता होती है। लंबा प्रारंभिक चरण।

E. इम्होफ टैंक

इम्होफ टैंक (जिसे एम्सचरब्रुनेंन या एम्सचर टैंक भी कहा जाता है), जो एक सार्जनिक सेप्टिक टैंक की तरह कार्य करता है, एक मजबूत और प्रभावी सेटलर है जो सस्पेंडेड ठोस में 50 से 70% की कमी, COD में 25 से 50% की कमी कर देता है और संभावित अच्छे कीचड़ स्थिरीकरण की ओर जाता है – डिजाइन और शर्तों के आधार पर। यह नगर निगम के अपशिष्ट जल के पूर्व उपचार के लिए एक सुगठित और कुशल प्रणाली है। सेटलिंग कम्पार्टमेंट की आकृति गोलाकार या आयताकार है, जिसमें वी–आकार की दीवारें और तल पर एक स्लॉट होता है, जिससे ठोस पदार्थ पाचन कम्पार्टमेंट में व्यवस्थित हो जाता है, जबकि अशुद्ध गैस को बढ़ने और व्यवस्थित प्रक्रिया में विघ्न डालने से रोकता है।

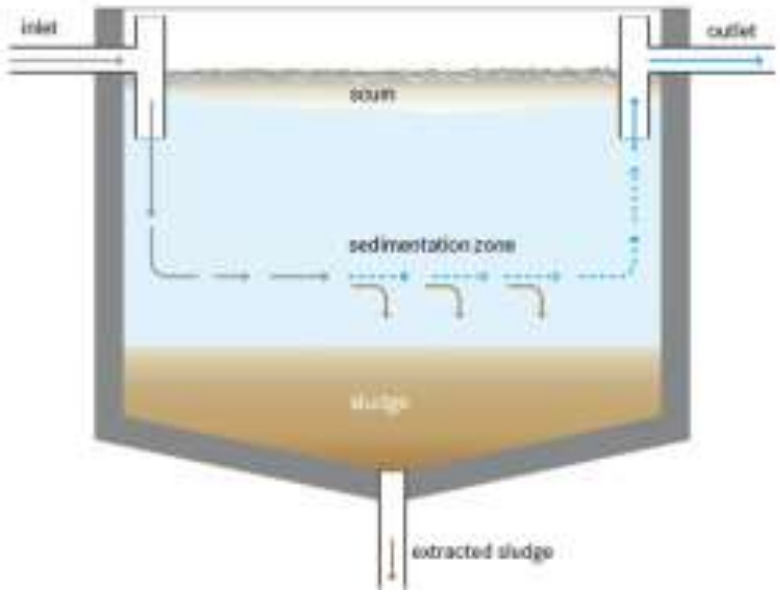


चित्र **37:** इम्होफ टैंक का योजनाबद्ध आरेख (स्रोतरू टिले और अन्य **2014**)

कार्य सिद्धांत	ठोस का निपटान को ऊपरी कम्पार्टमेंट में होता है। गाद स्लॉट के माध्यम से सेटलिंग कम्पार्टमेंट के नीचे निचले टैंक में पड़ जाती है, जहां इसे पचाया जाता ळें
क्षमता / पर्याप्तता	इम्होफ टैंक का इस्तेमाल छोटे समुदायों द्वारा ग्रेवाटर और ब्लैकवॉटर के प्राथमिक उपचार के लिए किया जाता है।
प्रदर्शन	25 से 50% तक COD को हटाता है। रोगजनक हटाना कम है।
लागतें	सेप्टिक टैंक की लागत की तुलना में निर्माण लागत थोड़ी अधिक है।
स्वयं सहायता संगतता	विशेषज्ञ डिजाइन की आवश्यकता होती है लेकिन इसे स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ बनाया जा सकता है।
संचालन एवं रखरखाव	पानी के तनाव, झाग और गाद के स्तर के लिए नियमित रूप से जांच की जानी चाहिए। हर 1 से 5 वर्षों में गाद को खोदा और ठीक से डिस्चार्ज किया जाना चाहिए (जैसे खाद या ड्राइंग बेड में)। बाहर निकलाने की आवश्यकता है।
विश्वसनीयता	विश्वसनीय है अगर विपुलता से डिजाइन किया गया है और नियमित रूप से गाद हटाया गया है। इम्होफ टैंक शॉक लोड के खिलाफ प्रतिरोधी हैं।
मुख्य ताकत	निर्माण और संचालित करने के लिए सरल
मुख्य कमजोरी	प्रवाह और गाद को आगे भी उपचार की आवश्यकता होती है।

F. बायोगैस सेटलर

सेटलर अपशिष्ट जल के लिए एक प्राथमिक उपचार तकनीक है; यह अवसादन द्वारा सस्पेंडेड ठोस हटाने के लिए डिजाइन किया गया है। एक सेटलर का मुख्य उद्देश्य अपशिष्ट जल धारा के वेग और अशांति को कम करके अवसादन की सुविधा प्रदान करना है।



चित्र **38:** एनारोबिक **/** बायोगैस सेटलर का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत**:** टिले और अन्य, **2014**)

सेटलर गोलाकार या आयताकार टैंक हैं जो आमतौर पर 1.5–2.5 घंटे के हाइड्रोलिक अवधारण समय के लिए डिजाइन किए जाते हैं। कम समय की आवश्यकता है यदि निम्नलिखित जैविक चरणों के लिए BOD स्तर बहुत कम नहीं होना चाहिए।

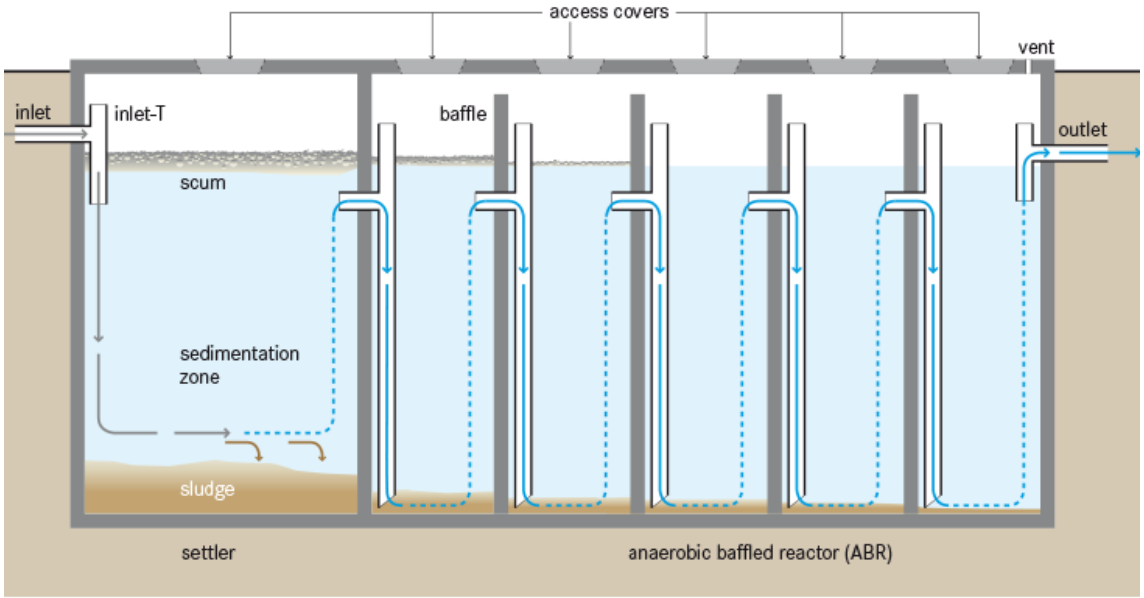
कार्य सिद्धांत	बायोगैस सेटलर अक्सर प्राथमिक सेटलिंग उपचार के रूप में उपयोग किये जाते हैं और सेप्टिक टैंकों की तरह कार्य करते हैं, अंतर केवल इतना है कि बायोगैस पुन**:** प्राप्त हो जाती है। अपशिष्ट जल और जैविक अपशिष्टों को एक वायुरोधक रिएक्टर में पेश किया जाता है, ठोस नीचे बैठ जाता है, जहां उन्हें एनारोबिक पाचन द्वारा विघटित किया जाता है और बायोगैस और उर्वरक घोल में तब्दील किया जाता है। सतह पर तैरनेवाला आगे के उपचार के चरण या सिंचाई के लिए पुन**:** उपयोग किए जाने के लिए भंडारण टैंक में बहता है।
क्षमता / पर्याप्तता	घरेलू, समुदाय या संस्थागत स्तर पर विकेन्द्रीकृत अपशिष्ट जल उपचार प्रणाली के लिए बायोगैस सेटलर अधिक उपयुक्त हैं। वे शहरी और ग्रामीण, दोनों इलाकों में लागू होते हैं, जब तक कि अपशिष्ट जल में पर्याप्त जैविक पदार्थ होते हैं और जैव अभिक्रियात्मक होते हैं।
प्रदर्शन	80 से 85 % BOD; अपेक्षाकृत उच्च रोगाणु हटाना; N और P कीचड़ में रहते हैंय कुछ दिनों के लिए HRT; कई वर्षों के लिए SRT
लागतें	कम पूंजी और कम परिचालन लागत
स्वयं सहायता संगतता	विशेषज्ञ डिजाइन की आवश्यकता है और निर्माण की निगरानी की आवश्यकता है; संचालन के कर्मचारियों को कामकाज को समझने के लिए प्रशिक्षण प्राप्त करने की आवश्यकता है। स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ बनाया जा सकता है।

संचालन एवं रखरखाव	हर 2 से 5 वर्षों में गाद हटाना; गैस के तनाव के लिए जांच नियमित रूप से की जानी चाहिए।
विश्वसनीयता	शॉक लोडिंग के लिए प्रतिरोधी। विश्वसनीय अगर अच्छी तरह से संचालन और रखरखाव किया जाए।
मुख्य ताकत	ऊर्जा की किसी भी आवश्यकता के बिना जैविक प्रदूषकों को हटानाय बायोगैस और उर्वरक (कंपोस्ट) का निर्माण।
मुख्य कमजोरी	विशेषज्ञ डिजाइन की आवश्यकता है; प्रभावकारी आवश्यकताओं में कार्बनिक और ठोस सामग्री की निगरानी करने की आवश्यकता है।

6.4.3 माध्यमिक उपचार

A. एनारोबिक बैफेल रिएक्टर

एक एनारोबिक बैफल्ड रिएक्टर (ABR) एक बेहतर सेप्टिक टैंक है जिसमें अवरोधकों की एक श्रृंखला होती है जिसके तहत अपशिष्ट जल प्रवाह के लिए मजबूर हो जाता है। सक्रिय बायोमास (गाद) में बढ़े हुए संपर्क समय का नतीजा बेहतर इलाज के रूप में निकलता है। ऊपरी प्रवाह कक्षों में कार्बनिक पदार्थों का बेहतर हटाना और पाचन प्रदान किया जाता है। BOD को 90% तक कम किया जा सकता है, जो एक पारंपरिक सेप्टिक टैंक में हटाने से कहीं ज्यादा बेहतर है।



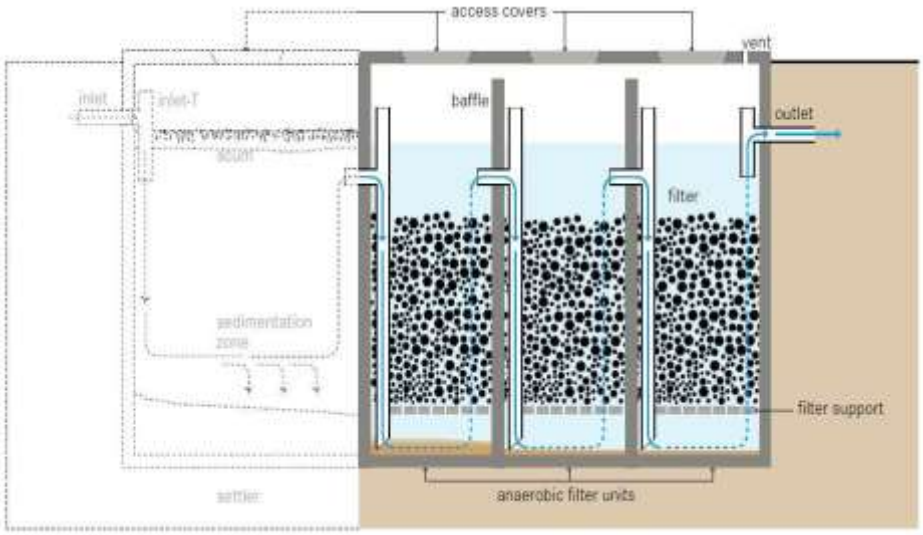
चित्र **39:** एनारोबिक बैफल्ड रिएक्टर का योजनाबद्ध आरेख (स्रोतरू टिले और अन्य **2014**)

कार्य सिद्धांत	टैंक बल में ऊर्ध्वाधर अवरोधकों से पहले से सेटल हुए अपशिष्ट जल को अपशिष्ट जल और निवासी गाद के बीच संपर्क की गारंटी देकर और सस्पेंडेड और विघटित ठोस पदार्थों के बढ़े हुए एनारोबिक पाचन की अनुमति देने के लिए अवरोधकों के नीचे और ऊपर प्रवाह होता हैय कम से कम 1 अवसादन कक्ष और 2–5 ऊपरी–प्रवाह कक्ष।
क्षमता / पर्याप्तता	समुदाय (और घरेलू) स्तर; संकीर्ण COD/BOD अनुपात के पूर्व–स्थायिक घरेलू या (उच्च–शक्ति) औद्योगिक अपशिष्ट जल के लिए। आमतौर पर DEWATS प्रणाली में एकीकृत; उच्च भू–जल

	तालिका या बाढ़ की संभावना वाले क्षेत्रों के लिए अनुकूल नहीं है।
प्रदर्शन	70- 95% BOD; 80% - 90% TSS; कम रोगजनक कमी। HRT: 1 से 3 दिन
लागतें	आम तौर पर कम लागत; स्केल की सामग्री और अर्थव्यवस्था की उपलब्धता पर निर्भर करते हैं।
स्वयं सहायता संगतता	विशेषज्ञ डिजाइन की आवश्यकता होती है लेकिन स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ बनाया जा सकता है।
संचालन एवं रखरखाव	पानी के तनाव, झाग और गाद के स्तर के लिए नियमित रूप से जाँच की जानी चाहिए; गाद को खोदने और ठीक से डिस्चार्ज करने की जरूरत है (जैसे खाद या ड्राइंग बेड में) या बाहर निकालने की जरूरत है।
विश्वसनीयता	प्रभावकारी के शॉक लोडिंग और बदलते तापमान, pH या रासायनिक संरचना के लिए उच्च प्रतिरोधक ऊर्जा की आवश्यकता नहीं है।
मुख्य ताकत	मजबूत प्रतिरोधय स्थानीय सामग्री से निर्मित बायोगैस को पुनर्प्राप्त किया जा सकता है।
मुख्य कमजोरी	लंबा प्रारंभिक चरण

B. एनारोबिक फिल्टर

एक एनारोबिक फिल्टर श्रृंखला में एक या अधिक निस्पंदन कक्षों के साथ एक फिक्स्ड बेड जैविक रिएक्टर है। जैसे ही फिल्टर के माध्यम से अपशिष्ट जल बहता है, कण फंस जाते हैं और कार्बनिक पदार्थ सक्रिय बायोमास, जो कि फिल्टर सामग्री की सतह से जुड़ा होता है, द्वारा अपघटित होता है।

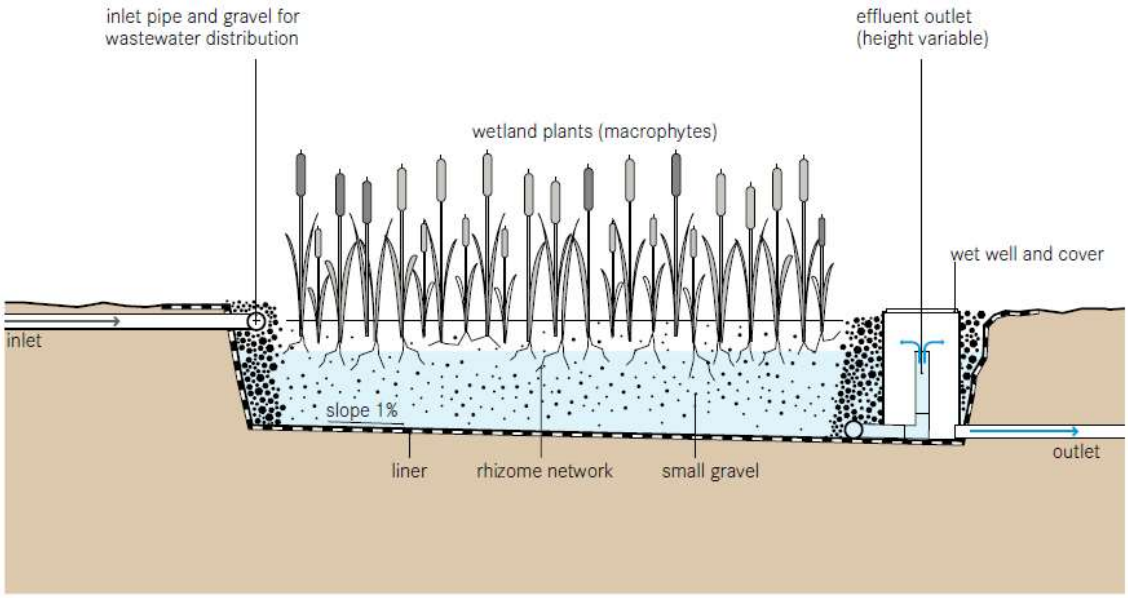


चित्र **40:** एनारोबिक ऊपरी प्रवाह फिल्टर का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत**:** टिले और अन्य **2014**)

कार्य सिद्धांत	फिल्टर मीडिया के साथ निकट संपर्क माध्यम से एनारोबिक पाचन द्वारा विघटित और गैर–निपटान योग्य ठोस हटाए जाते हैं।
क्षमता / पर्याप्तता	घरेलू और सामुदायिक स्तर; एक सेप्टिक टैंक या एनारोबिक बैफल्ड रिएक्टर में प्राथमिक उपचार के बाद द्वितीयक उपचार चरण; प्रवाह को मिट्टी में रिसाव किया जा सकता है या सिंचाई के लिए पुन: उपयोग किया जा सकता है; उच्च भू–जल तालिका या बाढ़ की संभावना वाले इलाकों के लिए अनुकूलित नहीं है।
प्रदर्शन	BOD: 50 से 90%; TSS: 50 से 80%; कुल कॉलिफॉर्म: 1 से 2 लॉग यूनिट HRT: लगभग 1 दिन
लागतें	आम तौर पर कम लागत; सामग्री की उपलब्धता और वापस फ्लशिंग और गाद हटाने की आवृत्ति पर निर्भर करता है।
स्वयं सहायता संगतता	विशेषज्ञ डिजाइन की आवश्यकता होती है लेकिन स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ बनाया जा सकता है।
संचालन एवं रखरखाव	जाम को रोकने के लिए नियमित रूप से बैकफ्लस (बायोफिल्म धोने के बिना); प्राथमिक निपटान कक्षों से गाद हटाना; यदि बायोगैस को पुनर्प्राप्त नहीं किया गया है तो बाहर निकाले जाने की आवश्यकता है।
विश्वसनीयता	विश्वसनीय अगर निर्माण वाटरलाइट है और प्रवाह प्राथमिक सेटल्ड है; आम तौर पर शॉक लोडिंग के लिए अच्छा प्रतिरोध है।
मुख्य ताकत	शॉक लोडिंग के लिए प्रतिरोधीय BOD और TSS में उच्च कमी
मुख्य कमजोरी	लंबा प्रारंभिक चरण

C. निर्मित आद्रभूमियाँ (क्षैतिज प्रवाह)

एक क्षैतिज उपसतह प्रवाह निर्मित आद्रभूमि एक बड़ी बजरी और रेत से भरी हुई बेसिन है, जो कि आद्रभूमि वनस्पति के साथ लगायी जाती है। जैसे कि बेसिन के माध्यम से क्षैतिज रूप से अपशिष्ट जल बहता है, फिल्टर सामग्री कणों को बाहर फिल्टर कर देती है और सूक्ष्मजीवों कार्बनिकों में अपघटित हो जाते हैं। फिल्टर मीडिया ठोस हटाने के लिए एक फिल्टर, एक निश्चित सतह जिस पर बैक्टीरिया संलग्न कर सकते हैं, और वनस्पति के लिए आधार के रूप में कार्य करता है। यद्यपि वैकल्पिक और एनारोबिक बैक्टीरिया अधिकांश कार्बनिक पदार्थों को अपघटित करते हैं, वनस्पति जड़ों को ऑक्सीजन की एक छोटी मात्रा स्थानांतरित करती है ताकि एरोबिक बैक्टीरिया क्षेत्र को आबाद कर सके और कार्बनिकों को अपघटित कर सके। पौधों की जड़ें फिल्टर की पारगम्यता को बनाए रखने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।



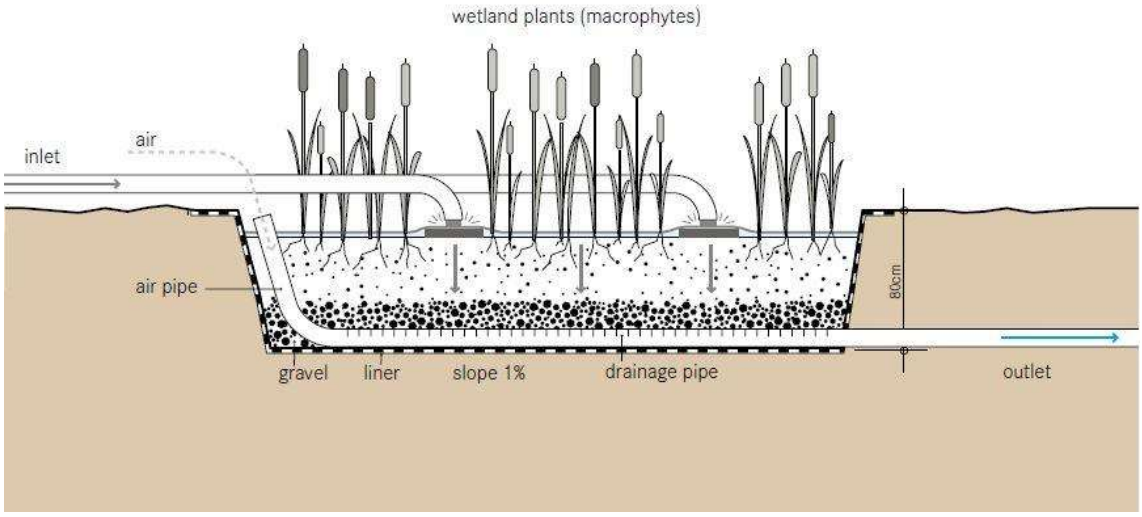
चित्र **41:** क्षैतिज प्रवाह निर्मित आद्रभूमि का योजनाबद्ध आरेख (स्रोतरू टिले और अन्य **2014**)

कार्य सिद्धांत	पूर्व–उपचारित ग्रे या ब्लैकवॉटर एक लगाए गए फिल्टर बेड के माध्यम से लगातार और क्षैतिज रूप से बहता है। पौधे सूक्ष्मजीवविज्ञानी संलग्नक, विकास और जड़ क्षेत्र में ऑक्सीजन के स्थानांतरण के लिए उपयुक्त वातावरण प्रदान करते हैं। कार्बनिक पदार्थ और सस्पेंडेड ठोस पदार्थ एरोबिक एनोक्सिक और एनारोबिक स्थितियों में रिसाव और सूक्ष्मजीवविज्ञानी अपघटन द्वारा हटाए गए हैं (मोरेल और डायनर 2006)।
क्षमता / पर्याप्तता	यह एकल परिवारों या छोटे समुदायों के लिए ग्रे या ब्लैकवॉटर की द्वितीयक या तृतीयक उपचार सुविधा के रूप में लागू किया जा सकता है। प्रवाह सिंचाई के लिए फिर से उपयोग किया जा सकता है या सतह के पानी में डिस्चार्ज किया जा सकता है (मोरेल और डायनर 2006)।
प्रदर्शन	BOD = 80 से 90 %; TSS = 80 से 95 %; TN = 15 से 40 %; TP = 30 से 45 %; FC ≤ 2 से 3 लॉग; LAS > 90 %
लागतें	निर्मित आद्रभूमियों की पूंजी लागत रेत और बजरी की लागत और CW के लिए आवश्यक भूमि की लागत पर निर्भर है। संचालन और रखरखाव लागत बहुत कम है (मोरेल और डायनेयर 2006)।
स्वयं सहायता संगतता	प्रशिक्षित श्रमिकों द्वारा संचालन एवं रखरखाव, ज्यादातर निर्माण सामग्री स्थानीय रूप से उपलब्ध है, फिल्टर सब्सट्रेट को छोड़कर एक समस्या हो सकती है। निर्माण में विशेषज्ञ डिजाइन की आवश्यकता है।
संचालन एवं रखरखाव	पूर्व–स्थापित गाद को खाली करना, अवांछित वनस्पति को हटाना, इनलेट/ आउटलेट प्रणाली की सफाई
विश्वसनीयता	फिल्टर बेड का अवरोधन इस प्रणाली का मुख्य जोखिम है, लेकिन उपचार प्रदर्शन संतोषजनक है।
मुख्य ताकत	सस्पेंडेड और विघटित कार्बनिक पदार्थों, पोषक तत्वों और रोगजनकों को कुशलपूर्वक हटाना; जमीनी स्तर से ऊपर कोई अपशिष्ट जल नहीं है और इसलिए कोई गंध बाधा नहीं; संयंत्र के पास लैंडस्केपिंग और सजावटी उद्देश्य है (मोरेल और डायनर 2006)।

मुख्य कमजोरी	स्थायी स्थान की आवश्यकता; अगर अपशिष्ट जल पूर्व उपचारित नहीं किया है, तो अवरोधन का खतरा, उच्च गुणवत्ता वाली फिल्टर सामग्री हमेशा उपलब्ध नहीं और महंगी है; डिजाइन, निर्माण और निगरानी के लिए विशेषज्ञता आवश्यक (मोरेल और डायनर 2006)

D. निर्मित आद्रभूमियां (ऊर्ध्वाधर प्रवाह)

एक ऊर्ध्वाधर प्रवाह निर्मित आद्रभूमि एक प्लांटेड फिल्टर बेड है जो की तल से सूखा है। अपशिष्ट जल एक यांत्रिक खुराक प्रणाली का उपयोग करते हुए सतह पर डाला जाता है। पानी बेसिन के निचले भाग तक फिल्टर मैट्रिक्स के माध्यम से ऊर्ध्वाधर नीचे की और बहता है जहां यह एक जल निकासी पाइप में एकत्र किया जाता है। एक ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज आद्रभूमि के बीच का अंतर केवल प्रवाह के मार्ग की दिशा नहीं है, बल्कि एरोबिक स्थितियाँ हैं। बार–बार आद्रभूमि को खुराक देकर (एक दिन में 4 से 10 बार), फिल्टर संतृप्त और असंतृप्त होने के विभिन्न चरणों, और, तदनुसार, एरोबिक और एनारोबिक स्थितियों के माध्यम से जाता है। फ्लश चरण के दौरान, असंतृप्त बेड के माध्यम से अपशिष्ट जल नीचे की ओर रिसता है। जैसे कि बेड सूखता है, इसमें हवा बहती है और ऑक्सीजन के छिद्रपूर्ण मीडिया के माध्यम से फैल जाने का समय होता है। फिल्टर मीडिया ठोस हटाने के लिए एक फिल्टर, एक निश्चित सतह जिस पर बैक्टीरिया संलग्न कर सकते हैं और वनस्पति के लिए आधार के रूप में कार्य करता है। शीर्ष परत लगाई जाता है और वनस्पति को गहरी, चौड़ी जड़ों को विकसित करने दी जाती है, जो कि फिल्टर मीडिया में व्याप्त है। वनस्पति जड़ क्षेत्रों को ऑक्सीजन की एक छोटी मात्रा स्थानांतरित करती है ताकि एरोबिक बैक्टीरिया क्षेत्र को आबाद कर सके और कार्बनिकों को अपघटित कर सके। हालांकि, वनस्पति की प्राथमिक भूमिका फिल्टर में पारगम्यता को बनाए रखने और सूक्ष्मजीवों के लिए आवास प्रदान करना है। पौष्टिक तत्व और कार्बनिक पदार्थ घनी सूक्ष्म आबादी से अवशोषित और अपघटित होते हैं। जीवों को खुराक चरणों के बीच अकाल चरण में मजबूर करके, अत्यधिक बायोमास वृद्धि कम और सरंध्रता बढाई जा सकती है।



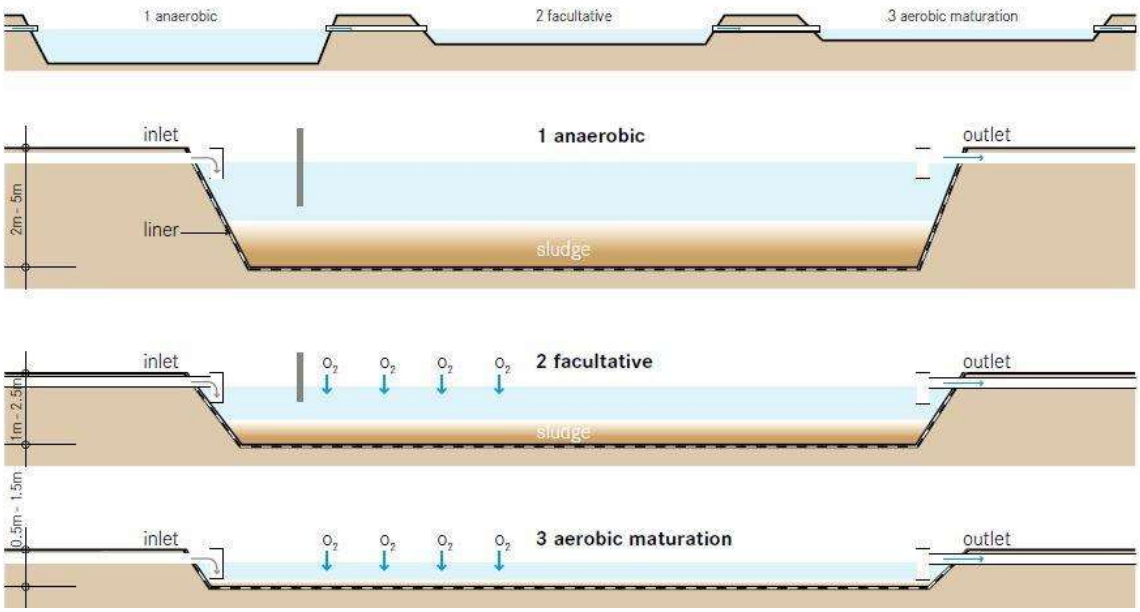
चित्र **42:** ऊर्ध्वाधर निर्मित आद्रभूमि का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत**:** टिले और अन्य **2014**)

कार्य सिद्धांत	पूर्व उपचारित ग्रे– या ब्लैकवॉटर रुक–रुक कर प्लांटेड फिल्टर की सतह पर लगाया जाता है, असंतृप्त फिल्टर सब्सट्रेट के माध्यम से रिसाव होता है, जहां भौतिक, जैविक और रासायनिक प्रक्रियाएं पानी को शुद्ध करती हैं। उपचारित अपशिष्ट जल एक जल निकासी नेटवर्क में एकत्रित किया गया है (मोरेल और डेयनर 2006 से अनुकूलित)।

क्षमता / पर्याप्तता	यह एक घर या छोटे समुदायों के लिए ग्रे या ब्लैकवॉटर की माध्यमिक या तृतीयक उपचार सुविधा के रूप में लागू किया जा सकता है। सिंचाई के लिए प्रवाह का पुनरू उपयोग किया जा सकता है या सतह के पानी में छोड़ा जा सकता है (मोरेल और डायनर 2006)।
प्रदर्शन	BOD = 75 से 90%; TSS = 65 से 85%; TN < 60%; TP < 35%; FC ≤ 2 से 3 लॉग; MBAS ~ 90%; (मोरेल और डेयनर 2006 से अनुकूलित)
लागतें	निर्मित आद्रभूमियों की पूंजी लागत रेत और बजरी की लागत और CW के लिए आवश्यक भूमि की लागत पर निर्भर है। संचालन और रखरखाव लागत बहुत कम है (मोरेल और डायनर 2006)।
स्वयं सहायता संगतता	प्रशिक्षित श्रमिकों द्वारा संचालन एवं रखरखाव, ज्यादातर निर्माण सामग्री स्थानीय रूप से उपलब्ध है, फिल्टर सब्सट्रेट को छोड़कर एक समस्या हो सकती है। निर्माण में विशेषज्ञ डिजाइन की आवश्यकता है। विद्युत पंप आवश्यक हो सकते हैं ।
संचालन एवं रखरखाव	पूर्व–स्थापित गाद को खाली करना, अवांछित वनस्पति को हटाना, इनलेट/ आउटलेट प्रणाली की सफाई
विश्वसनीयता	फिल्टर बेड का अवरोधन इस प्रणाली का मुख्य जोखिम है, लेकिन उपचार प्रदर्शन संतोषजनक है।
मुख्य ताकत	सस्पेंडेड और विघटित कार्बनिक पदार्थों, पोषक तत्वों और रोगजनकों को कुशलपूर्वक हटाना; जमीनी स्तर से ऊपर कोई अपशिष्ट जल नहीं है और इसलिए कोई गंध बाधा नहीं; संयंत्र के पास लैंडस्केपिंग और सजावटी उद्देश्य है (मोरेल और डायनर 2006)।
मुख्य कमजोरी	किसी फिल्टर बेड पर समान वितरण के लिए पंप या साइफन के साथ एक अच्छी तरह से कार्य करने वाला दबाव वितरण की आवश्यकता है। असमान वितरण अवरोधक क्षेत्रों और कम उपचार प्रदर्शन के साथ प्लग प्रवाह का कारण बनता है; उच्च गुणवत्ता वाली फिल्टर सामग्री हमेशा उपलब्ध नहीं और महंगी है; डिजाइन, निर्माण और निगरानी के लिए विशेषज्ञता आवश्यक (मोरेल और डायनर 2006)

E. अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाब

अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाब (WSP) बड़े, मानव निर्मित जल निकाय हैं। बेहतर इलाज के लिए तालाबों को अलग–अलग उपयोग किया जा सकता है या श्रृंखला में जोड़ा जा सकता है। तीन प्रकार के तालाब हैं, (1) एनारोबिक, (2) प्रायोगिक और (3) एरोबिक (परिपक्वता), प्रत्येक अलग–अलग उपचार और डिजाइन विशेषताओं के साथ हैं। सबसे प्रभावी उपचार के लिए, WSP को एनारोबिक तालाब से प्रायोगिक तालाब में बहने वाले प्रवाह के साथ तीन या अधिक की श्रृंखला में और अंत में, एरोबिक तालाब के साथ जोड़ा जाना चाहिए। एनारोबिक तालाब प्राथमिक उपचार चरण है और अपशिष्ट जल में कार्बनिक भार को कम करता है। इस काफी गहरे तालाब की पूरी गहराई एनारोबिक है। ठोस और BOD हटाना अवसादन द्वारा और बाद में कीचड़ के भीतर एनारोबिक पाचन के माध्यम से होता है। एनारोबिक बैक्टीरिया कार्बनिक कार्बन को मीथेन में परिवर्तित करता है, और इस प्रक्रिया के माध्यम से, BOD का 60% तक निकाला जाता है। WSP की एक श्रृंखला में, एनारोबिक तालाब से प्रवाह को प्रायोगिक तालाब में स्थानांतरित किया जाता है, जहां फिर BOD हटा दिया जाता है। तालाब की ऊपरी परत प्राकृतिक प्रसार, पवन मिश्रण और शैवाल संचालित प्रकाश संश्लेषण से ऑक्सीजन प्राप्त करती है। निचली परत ऑक्सीजन से वंचित है और एनोक्सिक या एनारोबिक बनती है। निपटान योग्य ठोस जमा होते हैं और तालाब के तल पर पाचित होते हैं। एरोबिक और एनारोबिक जीव BOD में 75% तक कमी करने के लिए मिलकर काम करते हैं।



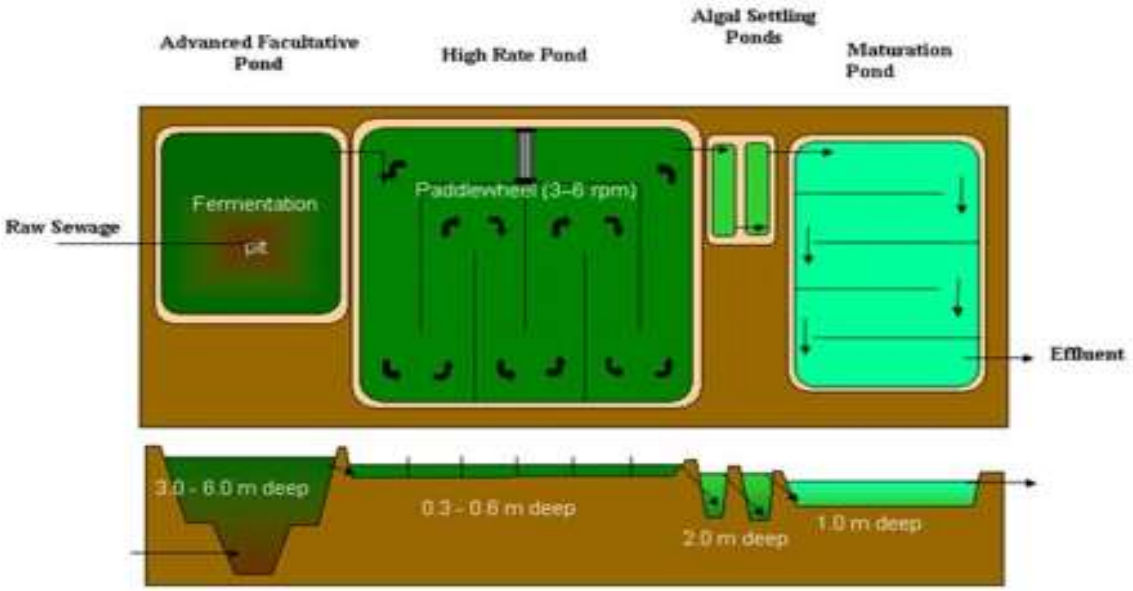
चित्र 43: अपशिष्ट स्थिरीकरण तालाब का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014)

कार्य सिद्धांत	पहले तालाब (एनारोबिक तालाब) में, ठोस और निपटान करने योग्य कार्बनिक गाद का निर्माण करते हुए तल पर बैठ जाते हैं, जो कि सूक्ष्मजीव द्वारा एनारोबिक पाचित किये जाते हैं। दूसरे तालाब में (प्रायोगिक तालाब), सतह पर बढ़ते शैवाल पानी में ऑक्सीजन प्रदान करते हैं जिससे जैविक प्रदूषकों का एनारोबिक पाचन और एरोबिक ऑक्सीकरण दोनों होते हैं। एल्गेल गतिविधि के कारण, **pH** बढ़ जाता है जिससे कुछ रोगजनकों और अमोनिया की वाष्पनशीलता को निष्क्रिय हो जाती है। अंतिम तालाबों में स्थिर ठोस अवयवों को बनाए रखने और **pH** और सौर कीटाणुशोधन की उष्मा बढ़ने के माध्यम से रोगजनक सूक्ष्मजीवों को निष्क्रिय करने के लिए कार्य करते हैं।
क्षमता / पर्याप्तता	लगभग सभी अपशिष्ट जल (भारी भार वाले औद्योगिक अपशिष्ट जल सहित) का उपचार किया जा सकता है, लेकिन जितना अधिक कार्बनिक भार होगा, उतने अधिक आवश्यक सतह क्षेत्र की आवश्यकता होगी। उच्च नमक सामग्री के मामले में सिंचाई के लिए पानी के उपयोग की सिफारिश नहीं की जाती हैं।
प्रदर्शन	90% BOD और TSS; रोगजनकों में अधिक कमी और अमोनिया और फास्फोरस की अपेक्षाकृत अधिक हटाता है; कुल HRT: 20 से 60 दिन।
लागतें	कम पूंजीगत लागत जहां भूमि की कीमतें कम हैं; बहुत कम संचालन लागत।
स्वयं सहायता संगतता	डिजाइन विशेषज्ञ द्वारा किया जाना चाहिए। निर्माण अर्द्ध या अकुशल मजदूरों द्वारा किया जा सकता है। रखरखाव के विषय में उच्च स्वयं सहायता संगतता।
संचालन एवं रखरखाव	बहुत आसान। वनस्पति को हटाना (BOD में वृद्धि और मच्छर को रोकने के लिए) झाग और तालाब की सतहों से अस्थायी वनस्पतियां, इनलेट और आउटलेट को साफ करना, और किसी भी तटबंध क्षति को मरम्मत करना।

विश्वसनीयता	विश्वसनीय अगर तालाबों का अच्छी तरह से रखरखाव किया जाता है, और यदि तापमान बहुत कम नहीं है।
मुख्य ताकत	उच्च दक्षता जबकि संचालन और रखरखाव बहुत सरल है।
मुख्य कमजोरी	मानव या जानवरों के साथ संपर्क को रोकने के लिए बड़े सतह के क्षेत्रों की आवश्यकता होती है और इनकी रक्षा की जानी चाहिए।

F. उन्नत एकीकृत तालाब

उन्नत एकीकृत तालाब में, एनारोबिक, एरोबिक, ऑक्सीजन स्थानान्तरण प्रक्रिया और फोटोलिटिक कीटाणुशोधन प्रक्रिया के संयोजन का उपयोग कर पूरा उपचार शामिल है। इस प्रणाली के माध्यम से, यह 90–100% BOD, 90–100% TSS, 60–90% नाइट्रोजन, 90–100% अमोनिया, 60–100% फास्फोरस और E.कोली. के 6 लॉग यूनिट तक को हटा देता है।



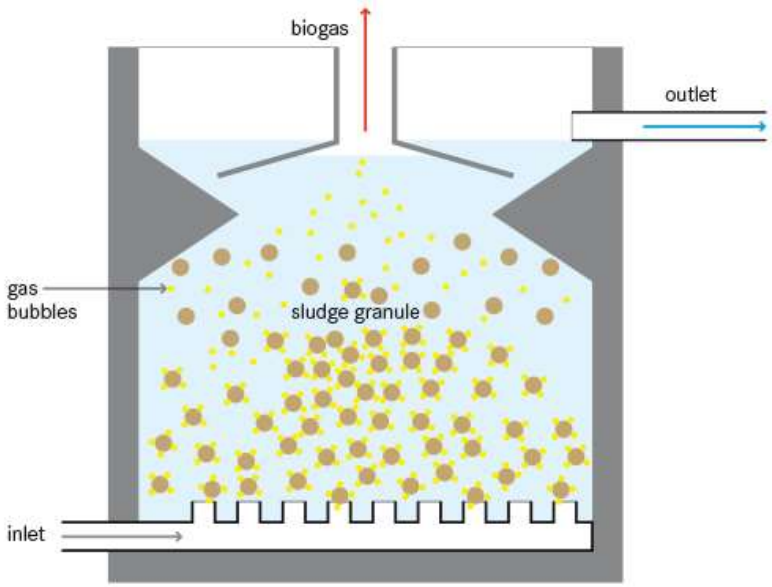
चित्र **44:** उन्नत प्रायोगिक तालाब का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: रामदन और अन्य **2009**)

कार्य सिद्धांत	एक प्राथमिक उन्नत प्रायोगिक तालाब (**AFP**) में, जिसमें इसके तल पर एक पाचक गड्ढा होता है, ठोस और कार्बनिक फंस जाते हैं और एनारोबिक पाचन और एरोबिक अपघटन के माध्यम से अपघटित होते हैं। उच्च दर वाले शैवाल तालाब (**HRP**) में ठव्क को और अधिक एरोबिक रूप से अपघटित किया जाता है और बढ़ रहे सूक्ष्म शैवाल द्वारा लिया जाता है। अगले चरण में, शैवाल को शैवाल निपटन तालाब (**ASP**) में सेटल किया जाता है और उन्हें काटा जा सकता है (और मछली चारा या उर्वरक के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है)। अंतिम परिपक्वता तालाब (**MP**) रोगजनक कमी को बढ़ाता है।
क्षमता / पर्याप्तता	प्रणाली की जटिलता के कारण यह समुदाय या बड़े पैमाने पर उपयोग के लिए अनुकूल है, लेकिन लगभग सभी अपशिष्ट जल का उपचार किया जा सकता है।

प्रदर्शन	90 से 100 % BOD; 90 से 100 % TSS; 60 से 90 % नाइट्रोजन; 90 से 100 % अमोनिया; 60 से 100 फास्फोरस; 6 लॉग इकाइयां E. कोली
लागतें	अधिक BOD, TSS और रोगजनक निकालने की तुलना में, AIWPS लागत प्रभावी हैं। हालांकि, निवेश लागत अधिक है और डिजाइन और निर्माण के लिए विशेषज्ञ कौशल आवश्यक हैं।
स्वयं सहायता संगतता	वर्तमान में, डिजाइन और योजना और निर्माण पर्यवेक्षण के लिए कोई स्पष्ट दिशानिर्देश उपलब्ध नहीं हैं। तकनीकी विशेषज्ञों द्वारा संचालन और रखरखाव की जरूरत है; निर्माण के दौरान समुदाय योगदान दे सकता है।
संचालन एवं रखरखाव	बड़ी वस्तुएं और मोटे कणों को स्क्रीन करने की जरूरत है; शैवाल निपटान तालाब को वर्ष में दो बार एक बार गाद से मुक्त किया जाना चाहिए। HRP संवेदनशील होते हैं और इनके लिए कुशल रखरखाव की आवश्यकता होती है।
विश्वसनीयता	शॉक लोडिंग के लिए उच्च विश्वसनीयता और अच्छा प्रतिरोध।
मुख्य ताकत	अधिक हटाने की दक्षता और लगभग कोई भी कीचड़ का उत्पादन नहीं।
मुख्य कमजोरी	प्रणाली के जटिल होने के कारण आवश्यक अनुभव नहीं और विशेषज्ञ कौशल की आवश्यकता है।

G. ऊपरी प्रवाह एनारोबिक कीचड़ ब्लैंकेट (**UASB**) रिएक्टर

ऊपरी प्रवाह एनारोबिक गाद ब्लैंकेट रिएक्टर (UASB) एक एकल टैंक प्रक्रिया है। अपशिष्ट जल रिएक्टर में नीचे से प्रवेश करता है और ऊपर की तरफ बहता है। एक सस्पेंडेड गाद ब्लैंकेट अपशिष्ट जल को फिल्टर और उपचारित करता है जब अपशिष्ट जल इसके माध्यम से बहता है। गाद ब्लैंकेट में सूक्ष्मजैविक ग्रैन्यूल (व्यास में 1 से 3 मिमी) होते हैं, अर्थात् सूक्ष्मजीवों के छोटे समूह, जो उनके वजन के कारण, ऊपरी प्रवाह में धोये जाने का विरोध करते हैं। गाद परत में सूक्ष्मजीव कार्बनिक यौगिकों को अपघटित करते हैं, नतीजतन, गैस (मीथेन और कार्बन डाइऑक्साइड) निकलती है। बढ़ते बुलबुले किसी भी यांत्रिक भाग की सहायता के बिना गाद को मिलाते हैं। ढलान वाली दीवारों से टैंक के शीर्ष तक पहुंचने वाली सामग्री नीचे की ओर विक्षेपित होती है। स्पष्टीकृत प्रवाह ढलान वाली दीवारों के ऊपर के क्षेत्र में टैंक के ऊपर से निकालता है। कुछ हफ्ते उपयोग करने के बाद, गाद के बड़े ग्रेन्युल बनते हैं, जो बदले में, छोटे कणों के लिए फिल्टर के रूप में कार्य करते हैं क्योंकि प्रवाह गाद के क्यूशन के माध्यम से बढ़ता है। ऊपरी प्रवाह व्यवस्था के कारण, ग्रेन्युल बनाने वाले जीवों को अधिमान्य रूप से जमा किया जाता है ताकि दूसरों को धोया जा सके।



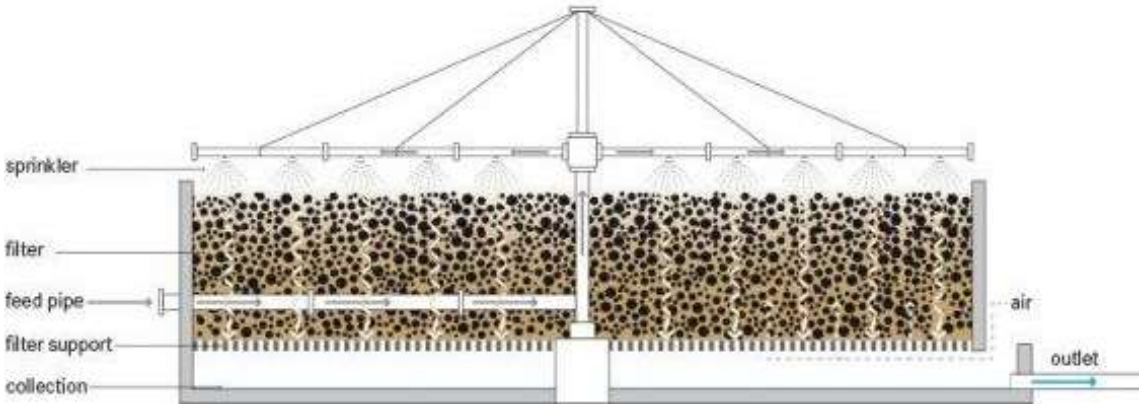
चित्र 45: UASB रिएक्टर का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य 2014)

कार्य सिद्धांत	औद्योगिक अपशिष्ट जल या ब्लैकवॉटर एक एनारोबिक ऊपरी प्रवाह टैंक के तल में बहता है। संचित गाद ग्रेन्युल बनती है। ग्रेन्युल में रहने वाले सूक्ष्मजीव एनेरोबिक पाचन द्वारा जैविक प्रदूषकों को अपघटित करते हैं। गाद ब्लैंकेट प्रवाह व्यवस्था द्वारा सस्पेंशन में रखे जाते हैं और गैस के बुलबुले को बनाते हैं। रिएक्टर के शीर्ष पर एक विभाजक ऊर्जा उत्पादन, कृषि के लिए पोषक तत्वों का प्रवाह और रिएक्टर में गाद को बनाए रखने के लिए बायोगैस को पुनर्प्राप्त करने की अनुमति देता है। इस में कीचड़ संचय कम है (केवल कुछ सालों में खाली करने की आवश्यकता होती है) और गाद स्थिर हो जाती है और इसे मिट्टी उर्वरक के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।
क्षमता / पर्याप्तता	औद्योगिक अपशिष्ट या ब्लैकवॉटर के लिए, समुदाय स्तर पर केंद्रीकृत या विकेन्द्रीकृत। प्रणाली को एक सतत और स्थिर जल प्रवाह और ऊर्जा की आवश्यकता होती है।
प्रदर्शन	60 से 90 % BOD; 60 से 80 % COD और 60 से 85 % TSS; रोगजनन में कम कमी करना पोषक तत्वों को हटाना न्यूनतम करता है (N और P); HRT: न्यूनतम 2 घंटे, आमतौर पर 4 से 20 घंटे
लागतें	निवेश चक्रीय रिएक्टरों के तुलनीय है। संचालन के लिए आम तौर पर, गाद खली करने वाले पंप और और फीडिंग पंप की लागत के अलावा कोई लागत नहीं होती।
स्वयं सहायता संगतता	स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ बनाया जा सकता है लेकिन निर्माण, रखरखाव और संचालन के लिए कुशल कर्मचारियों की आवश्यकता होती है।
संचालन एवं रखरखाव	गाद अक्सर नहीं हटाना पड़ता है, लेकिन फीडर पंप और कार्बनिक भार के नियंत्रण के संचालन और रखरखाव के लिए कुशल कर्मचारियों की आवश्यकता होती है।
विश्वसनीयता	शॉकिंग लोड के लिए प्रतिरोधी नहीं है और कार्बनिक लोड उतार–चढ़ाव के प्रति संवेदनशील है।

मुख्य ताकत	कीचड़ के कम उत्पादन और बायोगैस को पुनर्प्राप्त करने की संभावना के साथ कार्बनिक और ठोस पदार्थ (BOD और TSS) को अधिक हटाना; केवल छोटी भूमि आवश्यक है।
मुख्य कमजोरी	कुशल कर्मचारियों, बिजली की आवश्यकता होती है और चर प्रवाहों के प्रति संवेदनशील होता है।

H. रिसाव फिल्टर

एक रिसाव फिल्टर एक फिक्स्ड बेड, जैविक रिएक्टर है जो कि (अधिकतर) एरोबिक स्थितियों के तहत संचालित होता है। पूर्व निपटाए गए अपशिष्ट जल को लगातार 'रिसाव' या फिल्टर पर छिड़काव किया जाता है। जैसे ही पानी फिल्टर के छिद्रों के माध्यम से निकलता है, जैविक पदार्थ फिल्टर सामग्री को कवर करने वाले बायोफिल्म द्वारा अपघटित होते हैं। रिसाव फिल्टर एक उच्च विशिष्ट सतह क्षेत्र सामग्री से भरा होता है, जैसे पत्थर, बजरी, कटी हुई पीवीसी बोतलें, या विशेष पूर्व–निर्मित प्लास्टिक फिल्टर मीडिया। एक उच्च विशिष्ट सतह बायोफिल्म गठन के लिए एक बड़ा क्षेत्र प्रदान करती है। जीव जो मीडिया की सतह पर पतली बायोफिल्म में बढ़ते हैं, अपशिष्ट जल में कार्बनिक भार का कार्बन डाइऑक्साइड और पानी में ऑक्सीकरण करते हैं, जबकि नए बायोमास पैदा होता है। आने वाला पूर्व–उपचारित अपशिष्ट जल का फिल्टर पर 'रिसाव' होता है, उदाहरण के लिए, घूर्णन स्प्रिंकलर के उपयोग के साथ। इस तरीके से, फिल्टर मीडिया डोजड होने के चक्रों के माध्यम से जाता है और हवा के संपर्क में जाता है। हालांकि, ऑक्सीजन बायोमास के भीतर क्षीण हो सकती है और आंतरिक परत अनॉक्सिक या एनारोबिक हो सकती है।



चित्र **46:** रिसाव फिल्टर का योजनाबद्ध आरेख

कार्य सिद्धांत	अपशिष्ट जल छिद्रपूर्ण मीडिया (जैसे एक पत्थर बेड) के माध्यम से ऊर्ध्वाधर उच्च विशिष्ट सतह के साथ बहता है। मीडिया पर बढ़ती बायोफिल्म एरोबिक स्थितियों के तहत कार्बनिक पदार्थ को हटाती है।
क्षमता / पर्याप्तता	अर्ध–केंद्रीकृत से केंद्रीकृत। प्रणाली आमतौर पर घरेलू अपशिष्ट जल के उपचार के लिए शहरी क्षेत्रों में उपयोग की जाती है। यह बड़े और छोटे समुदायों के लिए लागू की जा सकती है।
प्रदर्शन	BOD: 65 ls 90 %. कम TSS हटाना। कुल कॉलिफोर्म: 1 से 2 लॉग इकाइयाँ, N: 0 से 35%. P: 10 से 15 %.

लागतें	मध्यमय निवेश लागत फिल्टर सामग्री और फीडर पंप के प्रकार पर निर्भर करती है; फीडर पंपों की बिजली खपत द्वारा निर्धारित परिचालन लागत
स्वयं सहायता संगतता	कम। विशेषज्ञ सलाहकारों द्वारा डिजाइन, योजना और कार्यान्वयन; कोई भी समुदाय श्रम योगदान संभव नहीं है; फीडर पंपों की आवश्यकता; संचालन के लिए आवश्यक स्थायी कर्मचारी।
संचालन एवं रखरखाव	निर्माण के लिए आवश्यक सिविल इंजीनियर, व्यावसायिक सेवा प्रदाताओं की आवश्यकता है।
विश्वसनीयता	शॉक लोडिंग के प्रतिरोधी लेकिन विद्युत विफलता के दौरान प्रणाली काम नहीं करती है।
मुख्य ताकत	आद्रभूमियों या तालाबों की तुलना में निचले क्षेत्र की आवश्यकता के साथ अधिक उपचार क्षमता; शॉक लोडिंग के लिए प्रतिरोधी।
मुख्य कमजोरी	विशेषज्ञ कौशल, पंप और सतत बिजली की आवश्यकता होती है, साथ ही पर्याप्त और निरंतर अपशिष्ट जल प्रवाह की आवश्यकता होती है।

I. सक्रिय गाद प्रक्रिया

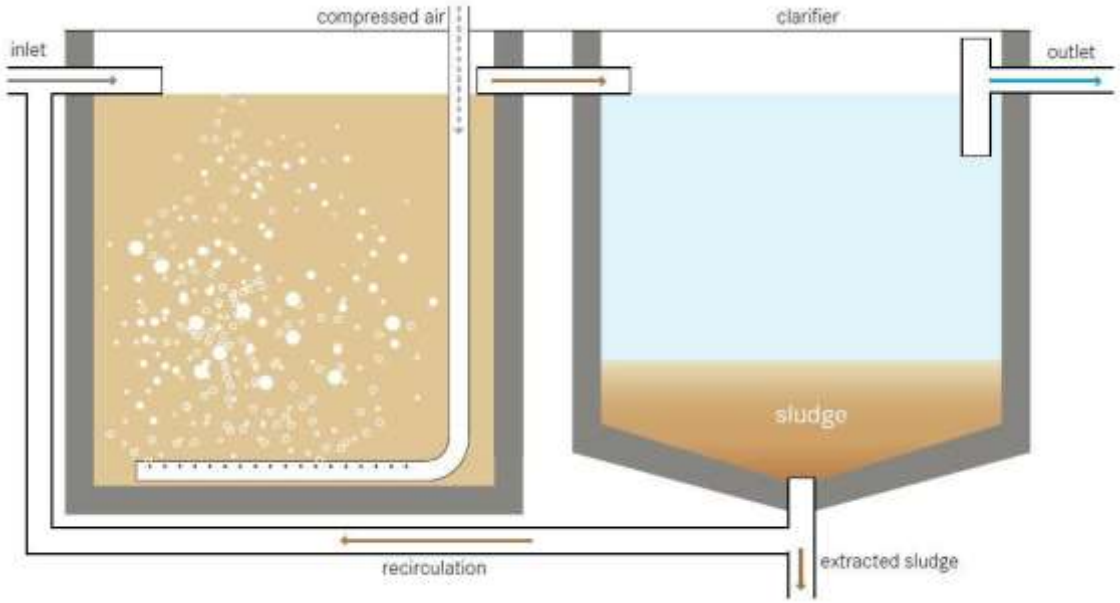
एक सक्रिय गाद प्रक्रिया एक मल्टी–चेंबर रिएक्टर इकाई को संदर्भित करती है जो जैविकों को अपघटित करने के लिए अत्यधिक सांद्रित सूक्ष्मजीवों का उपयोग करती है और अपशिष्ट जल से पोषक तत्वों को हटाने के लिए उच्च गुणवत्ता वाले प्रवाह का उत्पादन करती है। एरोबिक स्थितियों को बनाए रखने और सक्रिय गाद को ससपेंड रखने के लिए, ऑक्सीजन की निरंतर और अच्छी तरह से आपूर्ति की आवश्यकता है।

सक्रिय गाद प्रक्रिया के अलग–अलग कॉन्फिगरेशन को यह सुनिश्चित करने के लिए नियोजित किया जा सकता है कि अपशिष्ट वातित टैंक मिश्रित और वातित है या नहीं। वातन और मिश्रण टैंक में हवा या ऑक्सीजन को पंप करके या सतह वातकों का उपयोग करके प्रदान किये जा सकते हैं। सूक्ष्मजीवों अपशिष्ट जल में जैविक कार्बन का ऑक्सीकरण करके, नई कोशिकाओं, कार्बन डाइऑक्साइड और पानी का उत्पादन करते हैं। यद्यपि एरोबिक बैक्टीरिया सबसे सामान्य जीव हैं, उच्च जीवों के साथ अभिक्रियाक जीवाणु मौजूद हो सकते हैं। सटीक संरचना रिएक्टर डिजाइन, पर्यावरण और अपशिष्ट जल के लक्षणों पर निर्भर करती है।

वातित टैंक में बने फ्लोक्स (गाद कणों के ढेर), को गुरुत्वाकर्षण सेटलिंग द्वारा माध्यमिक निर्मलक में हटाया जा सकता है। इस कीचड़ में से कुछ निर्मलक द्वारा रिएक्टर में पुन:चक्रित होती है। फिर से उपयोग के लिए यदि आवश्यक हो तो प्रवाह का तृतीयक उपचार सुविधा में डिस्चार्ज या उपचार किया जा सकता है।

सक्रिय गाद प्रक्रियाएं जटिल उपचार प्रणाली का एक हिस्सा हैं। वे आमतौर पर प्राथमिक उपचार (जिससे निपटान करने योग्य ठोस निकाले जाते हैं) के बाद और कभी–कभी इसके बाद एक अंतिम पॉलिशिंग चरण (POST देखें, पृष्ठ 13 देखें) में इस्तेमाल होती हैं। उत्पन्न होने वाली जैविक प्रक्रियाएं, घुलनशील, कोलाइडल और कण सामग्री को हटाने में प्रभावी होती हैं। रिएक्टर को जैविक नाइट्रीफिकेशन और नाइट्रीफिकेशन के लिए, साथ ही जैविक फास्फोरस को हटाने के लिए डिजाइन किया जा सकता है। डिजाइन अपशिष्ट जल संरचना और मात्रा के सटीक अनुमान पर आधारित होना चाहिए। यदि संयंत्र के आयाम के तहत या अधिक हो तो उपचार की दक्षता गंभीर रूप से प्रभावित हो सकती है। तापमान पर निर्भर करते हुए, रिएक्टर में ठोस अवधारण समय (SRT) BOD हटाने के लिए 3 से 5 दिन, नाइट्रिकेशन के लिए 3 से 18 दिनों तक होता है। अतिरिक्त गाद को अपने पानी और जैविक सामग्री को कम करने और अंत–उपयोग या अंतिम निपटान के लिए

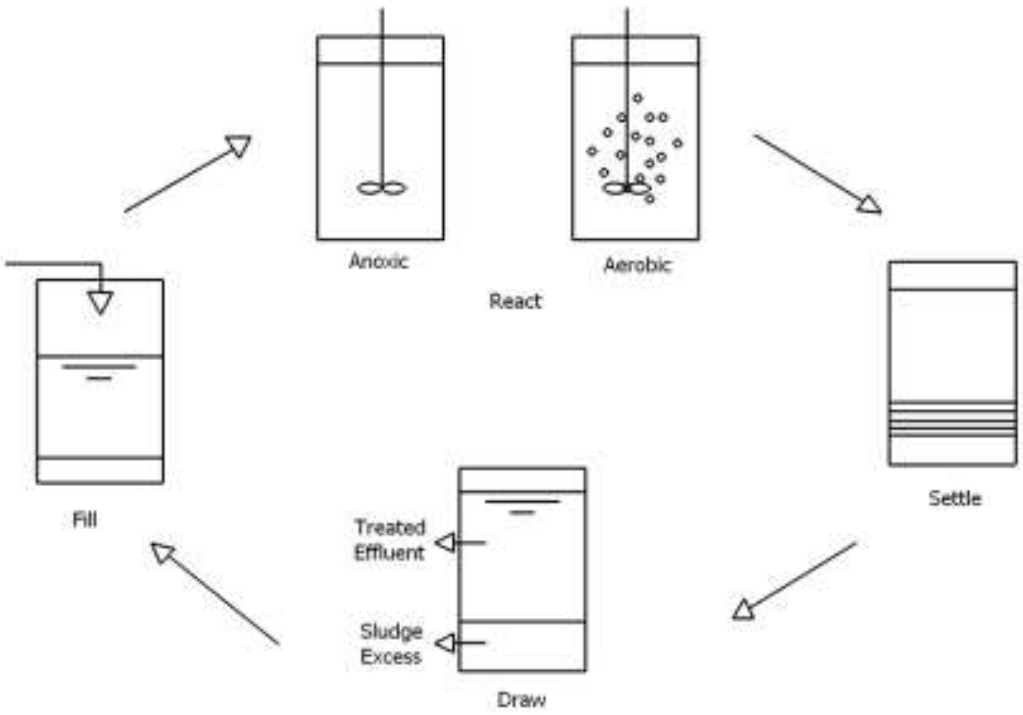
एक स्थिर उत्पाद को प्राप्त करने के लिए उपचार की आवश्यकता होती है। उपचार संयंत्र के नियोजन चरण में इस चरण पर विचार करना महत्वपूर्ण है।



चित्र **47:** सक्रिय गाद प्रक्रिया का योजनाबद्ध आरेख (स्रोत: टिले और अन्य **2014**)

J. अनुक्रमिक बैच रिएक्टर **(SBR)**

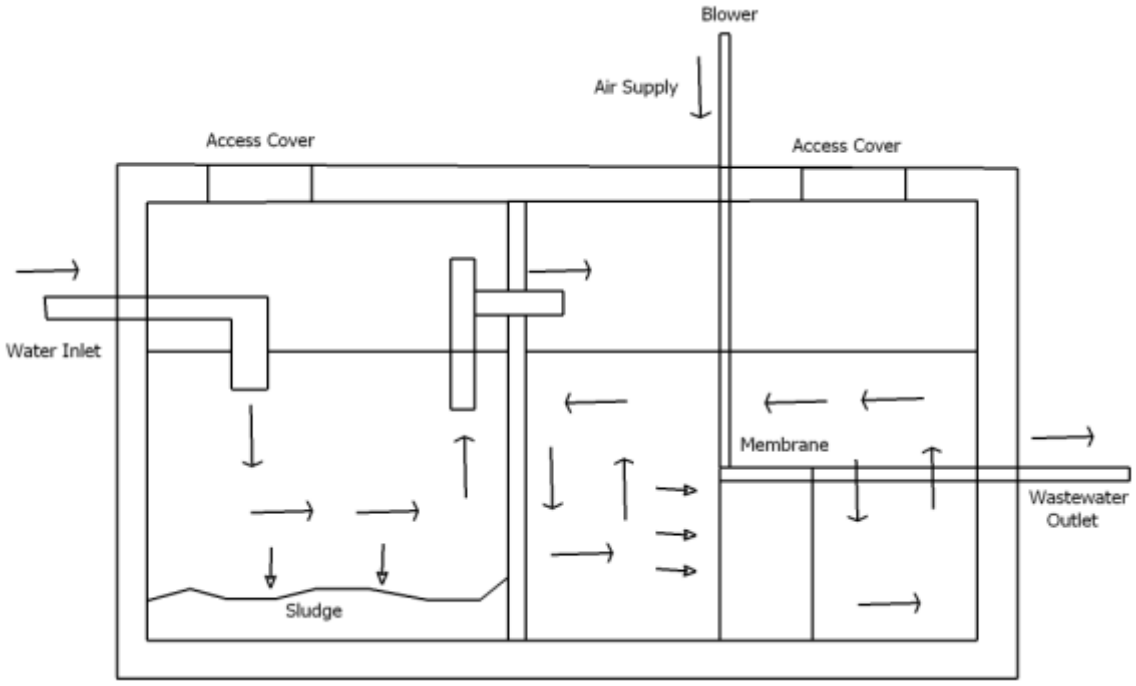
अनुक्रमण बैच रिएक्टर (SBR) परंपरागत सक्रिय गाद प्रणालियों का एक अलग विन्यास है, जिसमें प्रक्रिया को बैचों में संचालित किया जा सकता है, जहां विभिन्न स्थितियों को एक ही रिएक्टर में लेकिन अलग–अलग समय पर हासिल किया जाता है। उपचार में पांच चरणों के चक्र होते हैं: भरना, प्रतिक्रिया देना, व्यवस्थित करना, खींचना और निष्क्रिय करना। प्रतिक्रिया प्रकार के दौरान ऑक्सीजन को वातन प्रणाली से जोड़ा जाता है। इस चरण के दौरान, जीवाणु जैविक पदार्थों को सक्रिय गाद प्रणालियों की तरह ऑक्सीकृत करते हैं। इसलिए, गाद को व्यवस्थित करने के लिए वातन को रोक दिया जाता है। अगले चरण में, पानी और गाद को निस्तारण द्वारा अलग कर दिया जाता है और स्पष्ट परत (सतह पर तैरनेवाली) प्रतिक्रिया कक्ष (ASANO और अन्य 2007) से डिस्चार्ज कर दी जाती है। कीचड़ उत्पादन की दर के आधार पर, कुछ गाद को भी शुद्ध किया जा सकता है। निष्क्रियता के एक चरण के बाद, टैंक अपशिष्ट जल के एक नए बैच से भर जाता है (UNEP और मुर्डोच विश्वविद्यालय 2004)। संचालन चरण के दौरान निरंतर अंत: प्रवाही आवश्यकताएं संग्रहित करने के लिए कम से कम दो टैंक ऑपरेशन के बैच मोड के लिए आवश्यक है। छोटी प्रणाली केवल एक टैंक का प्रयोग कर सकती हैं। इस मामले में, अंत: प्रवाह को या तो तालाब में रखा जाना चाहिए या निरंतर, टैंक के निचले हिस्से में छोड़ा जाना चाहिए ताकि निपटान, खींचने और निष्क्रिय चरण प्रभावित न हों। SBR कम प्रवाह के अनुकूल होते हैं, क्योंकि प्रत्येक टैंक का आकार अन्य टैंक में उपचार अवधि के दौरान उत्पादित अपशिष्ट जल के द्वारा निर्धारित होता है (UNEP और मुर्डोच विश्वविद्यालय 2004)। प्रदूषक हटाने की दक्षता: BOD_5: 95%, COD: 90%, TSS: 95%, रोगजनक : अनुपलब्ध.



चित्र **48: SBR** का प्रक्रिया आरेख

K. झिल्ली बायो रिएक्टर **(MBR)**

झिल्ली बायो रिएक्टर (MBR) प्रक्रिया (झिल्ली सक्रिय गाद प्रक्रिया) एक उन्नत अपशिष्ट जल उपचार तकनीक है और एक सस्पेंडेड विकास सक्रिय गाद प्रणाली को शामिल करती है, जो कि माध्यमिक निर्मलक के बजाय ठोस/ तरल पृथक्करण के लिए कम दबाव झिल्ली का उपयोग करती है। द्वितीयक निर्मलक के विपरीत, ठोस पृथक्करण की गुणवत्ता मिश्रित तरल सस्पेंडेड ठोस सान्द्रता या निपटान विशेषताओं पर निर्भर नहीं है। इसलिए, तथ्य है कि MBR बहुत अधिक मिश्रित तरल सस्पेंडेड ठोस सांद्रता के साथ कार्य कर सकती है, जो एक तीव्र जैविक प्रक्रिया प्रदान करता है। तदनुसार, MBR प्रक्रिया के दो बड़े लाभों में कम भूमि और स्थान आवश्यकता, और उत्कृष्ट गुणवत्ता के पानी (परिमाणीकरण) का सुधार है, जो उच्च मांग पुनः उपयोग अनुप्रयोगों के लिए मूल्यवान स्रोत है (लाहिन्स्टेनर और अन्य 2007)। होलो फाइबर (HF), स्पाइरल वुंड, प्लेट–एंड–फ्रेम (अर्थात सपाट शीट – FS), प्लीटेड फिल्टर कार्ट्रिज और ट्यूबलर, पांच प्रकार के झिल्ली कॉन्फिगरेशन हैं। झिल्ली के आसपास सर्वोत्तम वातन और परिमार्जन प्रदान करने के लिए, मिश्रित तरल को आमतौर पर 1.0–1.2% ठोस रेंज में रखा जाता है, जो परंपरागत संयंत्र का 4 गुना है। प्रदूषक हटाने की दक्षता: BOD_5: 99%, COD: 95%, TSS: 99%, रोगजनक: 99.99% (फित्ज्गेराल्ड 2008).



चित्र **49: MBR** का योजनाबद्ध आरेख

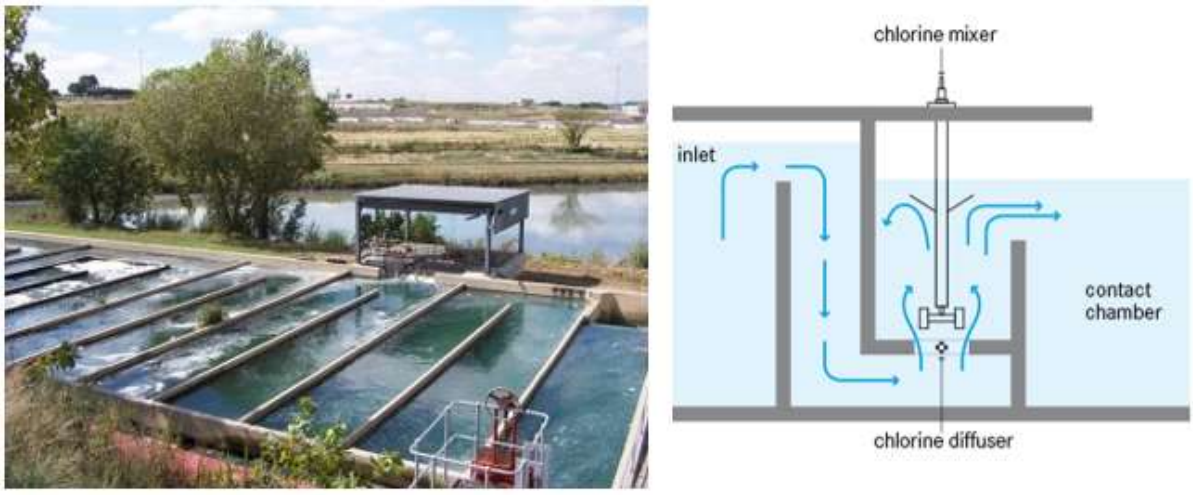
कार्य सिद्धांत	झिल्ली बायो रिएक्टर (**MBR**) जैविक और सस्पेंडेड ठोस हटाने का उन्नत स्तर प्रदान करने के लिए झिल्ली निस्पंदन के साथ परंपरागत जैविक उपचार (जैसे सक्रिय गाद) प्रक्रियाओं को मिलाते हैं।
क्षमता / पर्याप्तता	पारंपरिक अपशिष्ट जल संयंत्रों में लागू।
प्रदर्शन	उच्च
लागतें	उच्च पूंजी और परिचालन लागत
स्वयं सहायता संगतता	कम
संचालन एवं रखरखाव	झिल्ली को नियमित रूप से साफ करने की आवश्यकता होती है।
विश्वसनीयता	उच्च अगर झिल्ली का सही ढंग से रखरखाव किया जाता है
मुख्य ताकत	माध्यमिक निर्मलक और तृतीयक निस्पंदन प्रक्रिया समाप्त हो जाती है, जिससे संयंत्र फुटप्रिंट को कम किया जाता है।
मुख्य कमजोरी	उच्च संचालन और पूंजी लागत (झिल्ली)

6.4.4 तृतीयक उपचार

A. क्लोरीनीकरण

रासायनिक, भौतिक या जैविक तरीकों से आसानी से खंडन, निष्क्रियता, या रोगजनक सूक्ष्मजीवों को हटाया जा सकता है। इसकी कम लागत, उच्च उपलब्धता और आसान संचालन के कारण, क्लोरीन ऐतिहासिक रूप से अपशिष्ट जल के उपचार के लिए रोगाणुनाशक रहा है।

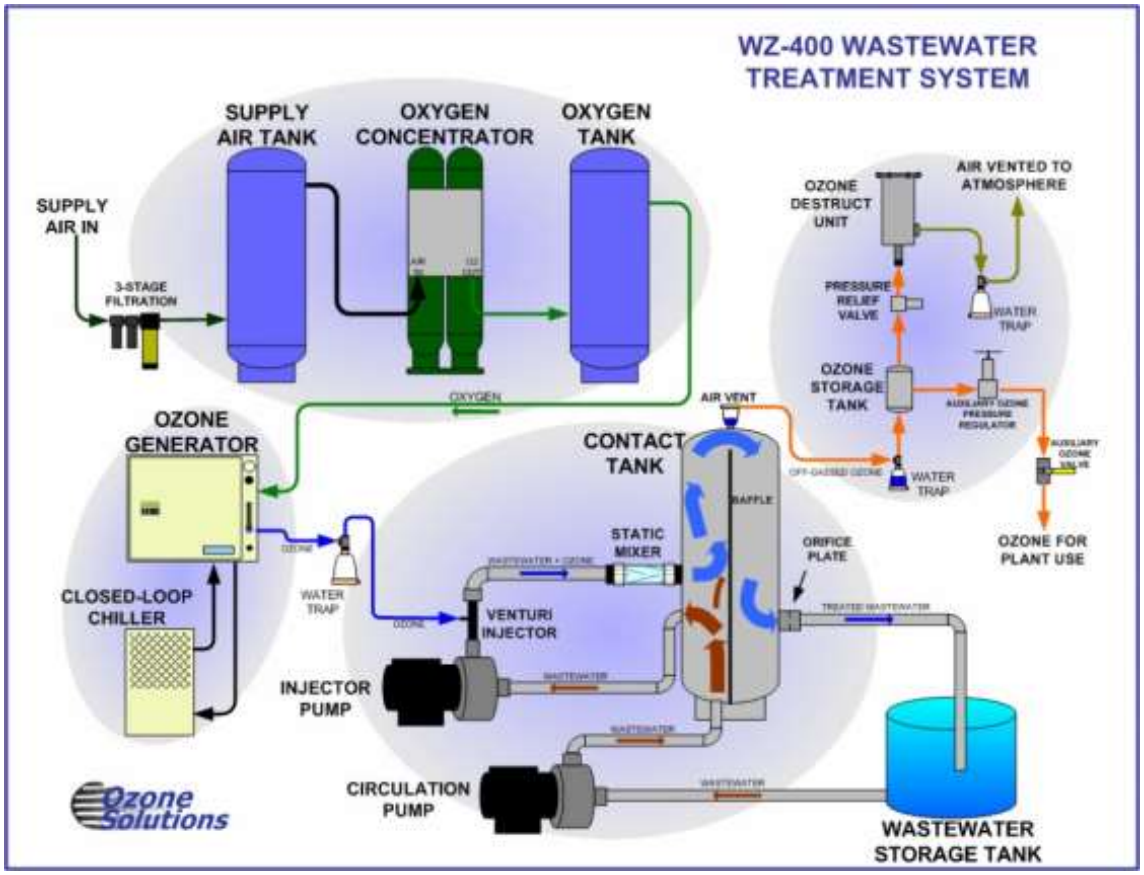
क्लोरीन सूक्ष्मजीवों और रोगजनकों सहित कार्बनिक पदार्थों का ऑक्सीकरण करती है। हानिकारक जीवाणुरोधी बाय–उत्पाद (DBP) और रासायनिक सुरक्षा के बारे में चिंताएं, बढने से हालाँकि क्लोरीनीकरण को वैकल्पिक प्रकार की कीटाणुरोधी प्रणालियों, जैसे कि (UV) विकिरण और ओजोनेशन (O3) द्वारा प्रतिस्थापित किया गया है।



चित्र **50:** क्लोरीनीकरण बेसिन और क्लोरीन खुराक और मिश्रक का योजनाबद्ध आरेख

B. ओजोनीकरण

ओजोनीकरण, अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों द्वारा जलीय प्रणालियों में जारी किए गए सूक्ष्मप्रदूषकों की मात्रा को कम करने के लिए एक कुशल उपचार है (मर्गोट और अन्य 2011)। यद्यपि ओजोन के द्वारा कोई भी अवशिष्ट उप–उत्पाद उत्पन्न नहीं होता, कुछ ऑक्सीकरण बाय–उत्पादों के बारे में कुछ चिंताएं उठायी जाती हैं, जब जैविक पदार्थ और आयनों, जैसे कि ब्रोमाइड, आयोडाइड और क्लोरीन आयन ओजोनीकरण द्वारा उपचारित किये जाते हैं। दोनों युक्त पानी, ओजोनेशन के साथ व्यवहार किया जाता है। एक विशिष्ट ओजोनीकरण प्रणाली में एक ओजोन जनरेटर और एक रिएक्टर होता है जहां ओजोन का उपचार करने के लिए ओजोन को पानी में बबल किया जाता है।



चित्र **51:** ओजोनीकरण का योजनाबद्ध आरेख (स्रोतरू **OZONE** समाधान)

कार्य सिद्धांत	ओजोन, ऑक्सीजन अणुओं द्वारा उच्च विद्युत वोल्टेज के अधीन उत्पादित गैस, जो सूक्ष्मजीवों और प्रदूषण से प्रतिक्रिया करती है, का संचार
क्षमता / पर्याप्तता	उच्च तकनीकी उपकरण आवश्यक है
प्रदर्शन	उच्च दक्षता
लगतें	अपेक्षाकृत उच्च संचालन लागत
स्वयं सहायता संगतता	डिजाइन के लिए इंजीनियर आवश्यक हैं
संचालन एवं रखरखाव	आवश्यक बिजली की लगातार इनपुट
विश्वसनीयता	विश्वसनीय अगर परिचालन की स्थिति को अपशिष्ट जल सामग्री को ध्यान में रखते हुए मापा जाए
मुख्य ताकत	कीटाणुशोधन के लिए और AOP के रूप में बहुत ही कुशल और तेज विधि
मुख्य कमजोरी	जटिल उपकरणों के साथ ही बड़ी मात्रा में ऊर्जा और योग्य ऑपरेटरों की आवश्यकता होती है

6.4.5 उपयुक्त उपचार प्रणाली

परिदृश्य के अनुसार प्रणाली को डिजाइन करते हुए उचित उपचार तकनीकों को समझना महत्वपूर्ण है, चूंकि प्राकृतिक पर्यावरण में जाने वाले प्रदूषकों की मात्रा को कम करने के लिए उपयुक्त उपचार प्रणाली महत्वपूर्ण है। उपयुक्त उपचार प्रणाली के निम्नलिखित विशिष्ट उद्देश्य हैं,

- उद्योग में उप–उत्पादों का पुन: उपयोग (सीमेंट उद्योग, विनिर्माण उद्योग आदि)
- सतह जल निकायों के यूट्रोफिकेशन को कम करने के लिए
- कृषि में पुन: उपयोग (सूखा प्रवण क्षेत्रों में)
- अप्रत्यक्ष एकुइफायर पुनर्भरण में पुन: उपयोग करें

उपचार क्षमता

अपशिष्ट जल के लिए, उपचार क्षमता संबंधी अध्ययन स्थानीय डिस्चार्ज नियमों में भी कारक होना चाहिए और क्या आप अपने कचरे को स्थानीय नगरपालिका में डिस्चार्ज करते हैं या पर्यावरण में डिस्चार्ज करते हैं। उपचार निम्नलिखित कारकों पर निर्भर करता है,

- विभिन्न पैमानों (विभिन्न आयतन, क्षमता आदि) के साथ उपचार प्रणाली
- विभिन्न कचरे के प्रवाह (जैसे ब्लैकवाटर, ग्रेवाटर, मिश्रित पानी आदि)
- शॉक लोडिंग (वॉल्यूम या कार्बनिक लोड इत्यादि) के लिए प्रणाली की मजबूती

महत्वपूर्ण मापदंड

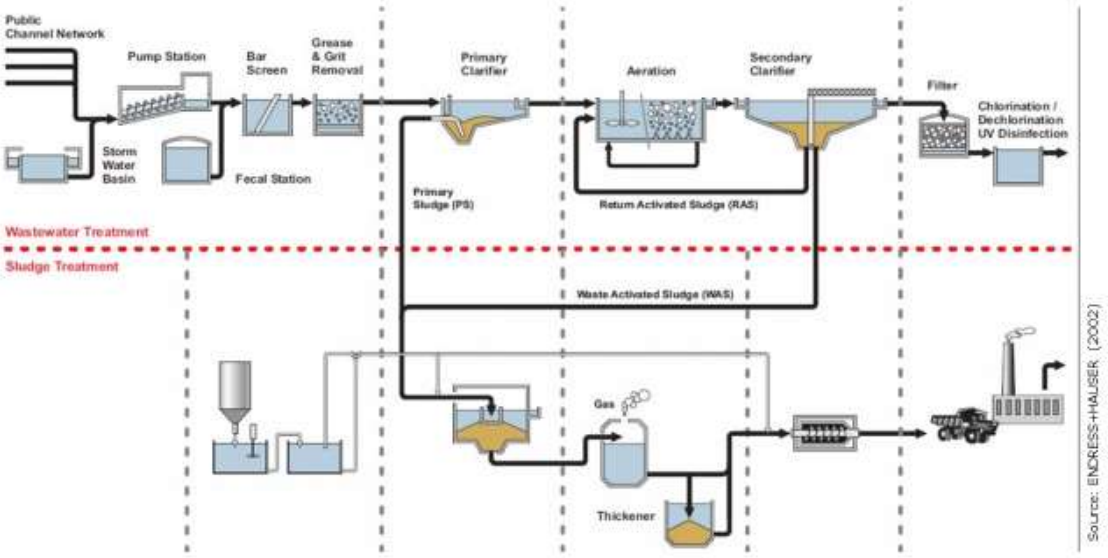
वर्तमान परिदृश्य के लिए उपयुक्त उपचार प्रणाली के चयन में, निम्नलिखित मापदंडों पर विचार करना महत्वपूर्ण है,

- पूंजीगत व्यय – प्रारंभिक निवेश अधिक हो सकता है लेकिन भ ि वष्य में प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष व्यय को बचा सकता है।
- संचालन व्यय – चालू लागतों को कम करने के लिए थोड़ा और पैसा खर्च करना महत्वपूर्ण है।
- प्रदर्शनित अनुभव – प्रदर्शनित स्थलों या पायलट स्थलों पर जाने और उपचार प्रणाली की उपयुक्तता के बारे में सुनिश्चित करना आवश्यक है।
- स्थानीय सेवाएं और समर्थन – यदि आवश्यक हो तो प्रणाली की समस्या निवारण के लिए उपलब्ध स्थानीय सेवाएं।

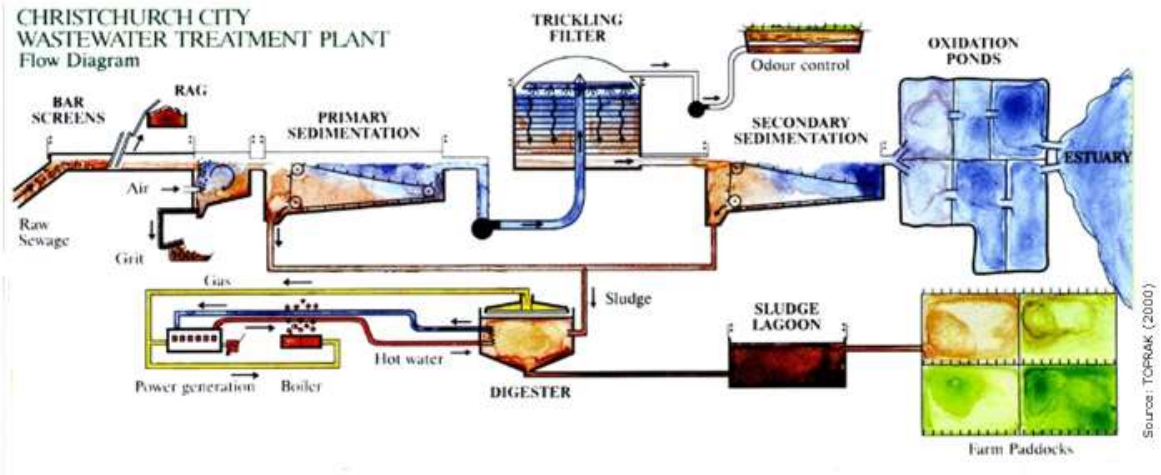
6.4.6 उपचार श्रृंखला

परिभाषित परिदृश्य के लिए उपचार प्रणाली की उपयुक्तता के तहत सुविधादाता द्वारा दिए गए विवरण के लिए प्रणाली को डिजाइन करना। संदर्भ के लिए नीचे कुछ उदाहरण दिए गए हैं।

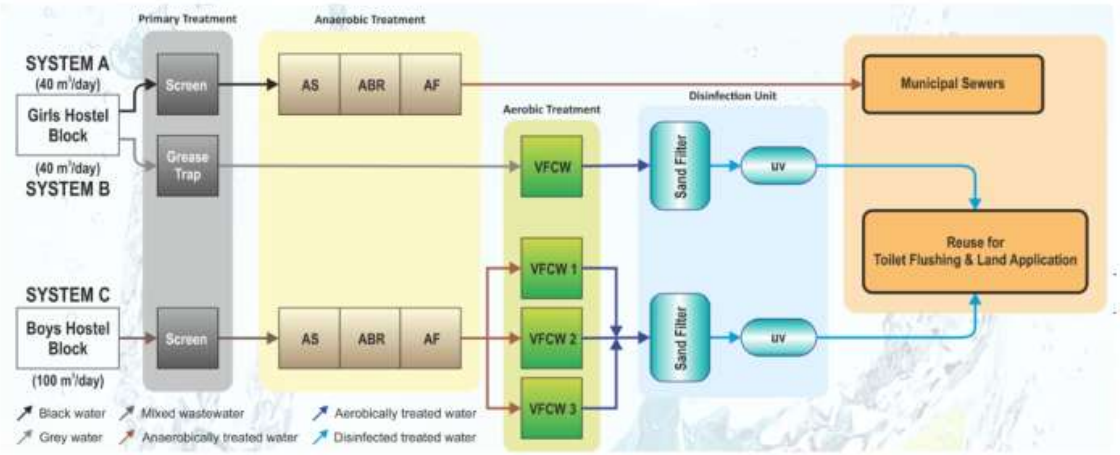
Case I: ASP



Case II: Trickling filter



Case III: DTS



6.5 मुख्य पाठ्य

A. टिले , E.; उलरिच, L.; लुएथी, C.; रेमंड, P.; जरब्रूएग, C. (2014): स्वच्छता प्रणालियों और तकनीकों का संग्रह। दूसरा संशोधित संस्करण। डुबेन्डोर्फ, स्विटजरलैंडरू स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट ऑफ एक्वाटिक साइंस एंड टेक्नोलॉजी (EAWAG). URL

B. टिले , E.; उलरिच, L.; लुएथी, C.; रेमंड, P.; जरब्रूएग, C. (2014): स्वच्छता प्रणालियों और तकनीकों का संग्रह। कार्यशालाओं के लिए तकनीकी कार्ड। डुबेन्डोर्फ, स्विटजरलैंडरू स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट ऑफ एक्वाटिक साइंस एंड टेक्नोलॉजी (EAWAG).URL

C. कॉनरडिन, K. (संपादक); क्रोपैक, M. (संपादक); स्पूहलर, D. (संपादक) (2010): SSWM टूलबॉक्स। सतत स्वच्छता और जल प्रबंधन टूलबॉक्स। बेसल: सीकोन इंटरनेशनल जीएमबीएच. URL

D. रॉबिन्स, D.M.; लिगन, G.C. (2014): विकासशील देशों में स्थानीय स्थितियों के लिए अपशिष्ट जल प्रणालियों को कैसे डिजाइन करें। लंदन: अंतर्राष्ट्रीय जल संघ (IWA). URL

E. केंद्रीय सार्वजनिक स्वास्थ्य और पर्यावरण इंजीनियरिंग संगठन, शहरी विकास मंत्रालय, भारत सरकार: सीवरेज और सीवेज उपचार प्रणाली पर मैन्युअल (भाग ए, भाग बी, भाग सी)। http://cpheeo.nic.in/Sewerage.aspx

7. FSSM की आवश्यकता

7.1 उद्देश्य

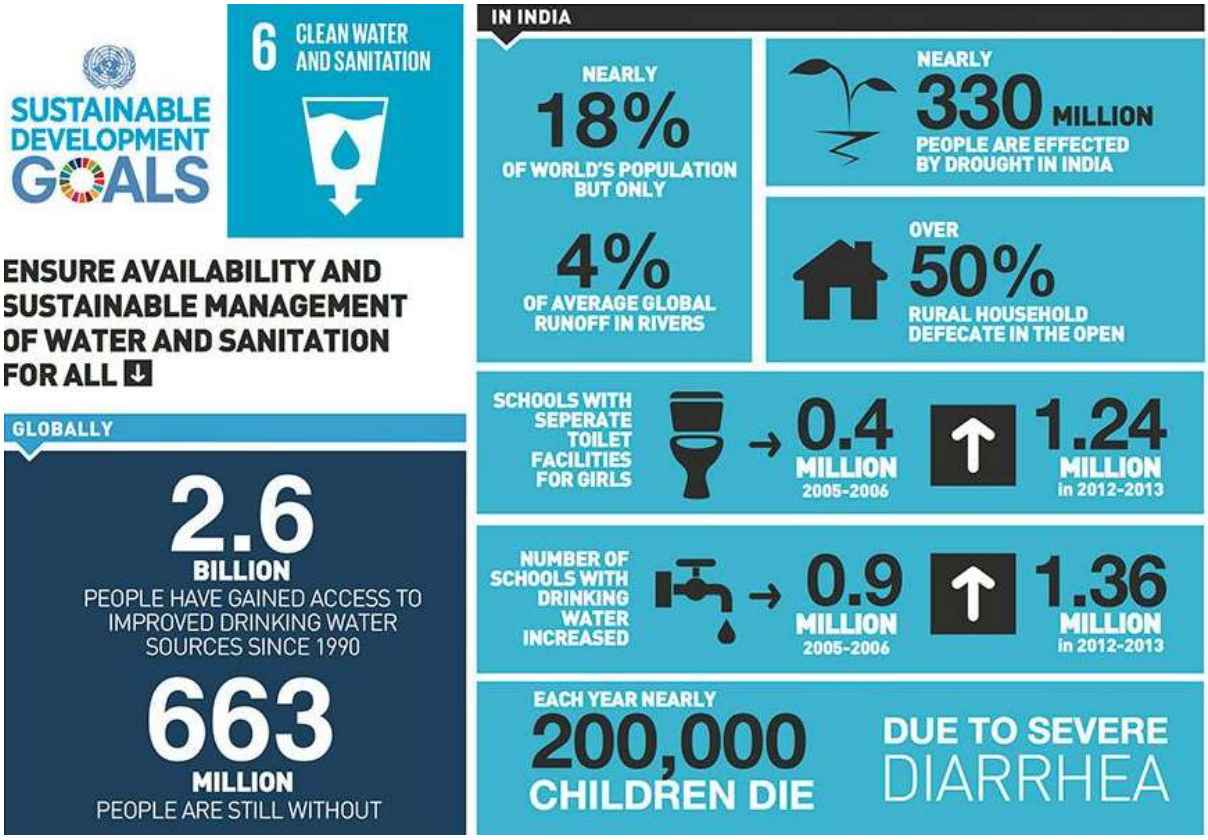
- भारत में स्वच्छता के तथ्यों को समझना।
- राष्ट्रीय कार्यक्रमों और नीतियों (जैसे स्वच्छ भारत अभियान, मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबन्धन पर राष्ट्रीय नीति, AMRUT में FSSM) पर ज्ञान प्राप्त करना।
- मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन की मूल बातें, FSSM में आवश्यकताओं और चुनौतियां को समझना।

7.2 अवधि

60 मिनट

7.3 मुख्य तथ्य

I. भारत में स्वच्छता के तथ्य क्या हैं?



चित्र **52:** स्वच्छता के तथ्य**: SDG 6** और भारत

II. राष्ट्रीय कार्यक्रम और नीतियां क्या हैं?

2012 में, ग्रामीण परिवारों के 59% और शहरी परिवारों के 8% घरों को उन्नत स्वच्छता सुविधाएं नहीं मिली है। 2011 की जनगणना के अनुसार, 37 मिलियन लोग शहरी भारत में खुले में शौच करते हैं। व्यक्तिगत शौचालय वाले 28 मिलियन लोग कचरे के निपटान के लिए अस्वच्छ तरीकों का उपयोग करते हैं। 43,117 MLD अनुपचारित अपशिष्ट जल को जल निकायों में या जमीन पर छोड़ दिया जाता है। स्वच्छता में सुधार सरकार की एक प्रमुख प्राथमिकता है जिसने भारत को साफ करने के लिए स्वच्छ भारत अभियान, मलयुक्त गाद और सेप्टेज

प्रबंधन (FSSM) पर राष्ट्रीय नीति, AMRUT कार्यक्रम और नमामी गंगे में FSSM सहित कई प्रमुख कार्यक्रमों को शुरू किया है, जिसका लक्ष्य गंगा नदी का संरक्षण है।

III. मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबन्धन में क्या आवश्यकताएं और चुनौतियां हैं?

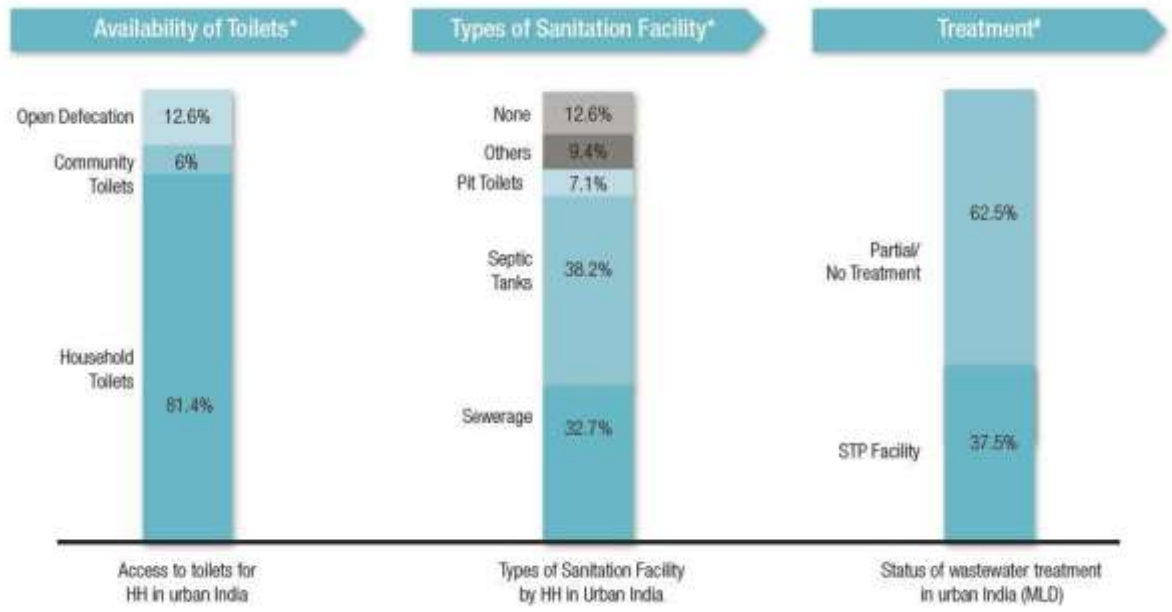
पर्याप्त सुरक्षित और टिकाऊ स्वच्छता की अनुपस्थिति में, कई भारतीय शहर पहले से ही स्वास्थ्य संबंधी बीमारियों और पानी और मिट्टी के संसाधनों के गंभीर प्रदूषण के रूप में परिणाम भुगत रहे हैं। FSSM की आवश्यकता को परिभाषित करने वाले कई कारक हैं,

- अपर्याप्त बुनियादी ढांचे
- स्वास्थ्य और पर्यावरणीय प्रभाव
- सरकार की नीति और नियम
- संसाधनो की पुन: प्राप्ति

7.4 सीखने के लिए नोट्स

7.4.1 भारत में स्वच्छता तथ्य

2011 की जनगणना के मुताबिक, भारत की शहरी आबादी 377 मिलियन या कुल आबादी का 31% है, जो 2031 तक बढ़कर 600 मिलियन हो जाने की उम्मीद है। 2011 की जनगणना में यह भी पता चला है कि 4,041 सांविधिक कस्बों में, 7.90 मिलियन घरों (HHs) की शौचालयों तक पहुंच नहीं है और खुले में शौच करते हैं। स्वच्छ भारत मिशन (SBM) के अंतर्गत, यह माना जाता है कि इन 7.90 मिलियन घरों में से लगभग 80% (या लगभग 6.3 मिलियन घर) नवनिर्मित व्यक्तिगत घर शौचालय (IHHT) और शेष 20% (या लगभग 1.6 मिलियन घर) विद्यमान या नव निर्मित समुदाय शौचालयों पर निर्भर होंगे। खराब स्वच्छता में स्वास्थ्य संबंधी महत्वपूर्ण खर्चे होते हैं और शहरों से अनुपचारित मलयुक्त गाद और सेप्टेज भारत में जल संसाधन प्रदूषण का सबसे बड़ा स्रोत है। मानव अपशिष्ट को स्पष्ट रूप से भारत में जल स्रोतों के प्रमुख प्रदूषक के रूप में माना गया है, जिससे दस्त, कृषि–उपज प्रदूषण और पर्यावरणीय क्षरण सहित कई बीमारियां उत्पन्न हुई हैं।



चित्र **52:** भारत के शहरी क्षेत्रों में स्वच्छता की स्थिति

रिपोर्ट के मुताबिक केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा "सीवेज उपचार संयंत्र की खोज, 2015" के अनुसार भारत भर में सूचीबद्ध 816 नगरपालिका सीवेज उपचार संयंत्र (STP) में से 522 कार्यरत हैं (केवल 64% कार्यरत हैं), 79 STP गैर–कार्यशील हैं, 145 STP निर्माण के

अधीन हैं और 70 STP प्रस्तावित हैं। भारत के शहरी क्षेत्र में उत्पन्न होने वाले कुल मानव कचरे 62,000 MLD (मिलियन लीटर प्रति दिन) के केवल 37% के लिए उपचार क्षमता उपलब्ध हैं।

7.4.2 राष्ट्रीय कार्यक्रम और नीतियां

स्वच्छ भारत मिशन – शहरी

पूरे देश में आरोग्यता, अपशिष्ट प्रबंधन और स्वच्छता को सुनिश्चित करने के लिए, "स्वच्छ भारत मिशन" को 2 अक्टूबर 2014 को शुरू किया गया। SBM को क्रमशः शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों के लिए आवासन और शहरी कार्य मंत्रालय (M/o HUA) और पेयजल और स्वच्छता मंत्रालय (M/o DWS) द्वारा कार्यान्वित किया जा रहा है। मिशन के दृष्टिकोण के अनुसार, यह अनुमान लगाया गया है कि भारत 2 अक्टूबर 2019 तक खुले में शौच से मुक्त होगा।

उद्देश्य

- खुले में शौच का उन्मूलन
- मैनुअल सफाई का उन्मूलन
- आधुनिक और वैज्ञानिक नगरपालिका ठोस अपशिष्ट प्रबंधन
- स्वस्थ स्वच्छता अभ्यास के बारे में व्यवहारिक बदलाव को प्रभावित करना
- स्वच्छता और सार्वजनिक स्वास्थ्य से इसके संबंध के बारे में जागरूकता उत्पन्न करना
- निजी क्षेत्र के लिए एक सक्षम वातावरण बनाने के लिए ULB की क्षमता में वृद्धि करना
- कैपेक्स (पूंजी व्यय) और ओपेक्स (संचालन और रखरखाव) में भागीदारी

अवयव

- अस्वच्छ शौचालयों के पौर फ्लश शौचालयों में रूपांतरण सहित घरेलू शौचालय
- सामुदायिक शौचालय,
- सार्वजनिक शौचालय और मूत्रालय
- ठोस अपशिष्ट प्रबंधन
- IEC और सार्वजनिक जागरूकता
- क्षमता निर्माण और प्रशासनिक और कार्यालय व्यय (A और OE)

राष्ट्रीय मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन **(FSSM)** नीति

शहरी विकास मंत्रालय और कई शोध और नागरिक समाज संगठनों ने संयुक्त रूप से 9 सितंबर, 2016 को मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन (FSSM) पर एक राष्ट्रीय घोषणा को ड्राफ्ट किया और उसपर हस्ताक्षर किए। फरवरी, 2017 में शहरी विकास मंत्रालय द्वारा मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन की राष्ट्रीय नीति घोषित की गई।

भारत के शहरी क्षेत्रों में मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबन्धन के लिए दृष्टिकोण यह है कि सभी भारतीय शहर और कस्बे पूरी तरह से स्वच्छ, स्वस्थ और जीवंत रखा जाए और गरीबों पर विशेष ध्यान देने के साथ सर्वोत्तम सार्वजनिक स्वास्थ्य स्थिति को प्राप्त करने और स्वच्छ

वातावरण बनाए रखने के लिए मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन के साथ बेहतर स्थल पर स्वच्छता सेवाओं के साथ अच्छे स्वच्छता अभ्यास को बनाए रखना सुनिश्चित रखा जाए।

उद्देश्य

शहरी FSSM नीति का प्रमुख उद्देश्य सभी ULB में FSSM सेवाओं के राष्ट्रव्यापी कार्यान्वयन के लिए संदर्भ, प्राथमिकताएं और दिशा निर्धारित करना है, जिससे कि सुरक्षित और स्थायी स्वच्छता प्रत्येक घर, सड़क, कस्बे और शहर में सभी के लिए एक वास्तविकता बन जाए।

विशिष्ट मील का पत्थर

- सुरक्षित स्वच्छता तक 100% पहुंच प्राप्त करने के लिए FSSM का इस्तेमाल करना – परिवारों, समुदाय–नियोजित और प्रबंधित सुरक्षित FSSM सुविधाओं के लिए पहुँच को बढ़ावा देना
- शहर भर में एकीकृत स्वच्छता हासिल करना: मुख्यधारा स्वच्छता – मुख्यधारा के विचार, FSSM से संबंधित उपायों की योजना और कार्यान्वयन, राष्ट्रीय, राज्य, शहर और स्थानीय संस्थानों को सुदृढ़ बनाना
- स्वच्छता और सुरक्षित निपटान – FSSM प्रणाली के उचित कार्यान्वन को बढ़ावा देना और मलयुक्त गाद के उचित संग्रह, परिवहन और निपटान या पुन: चक्रण/ पुन: उपयोग को सुनिश्चित करना
- जागरूकता पैदा करना और व्यवहार परिवर्तन

FSSM कार्यान्वयन दृष्टिकोण

चित्र **54: FSSM** कार्यान्वन दृष्टिकोण

AMRUT कार्यक्रम में मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन

- यह नागरिकों को स्वच्छता सेवाएं प्रदान करने पर केंद्रित है
- AMRUT के तहत, सुधारों की उपलब्धि के लिए प्रोत्साहन दिए जाएंगे
- राज्य को राज्य स्तर पर अपनी स्वयं की FSSM नीति को विकसित करना है
- वित्तीय आवंटन में FSSM संबंधित परियोजनाओं के लिए AMRUT के अंतर्गत शामिल होना चाहिए।

7.4.3 मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबन्धन का परिचय

मलयुक्त गाद और सेप्टेज क्या है

मलयुक्त कीचड़ में स्थल पर स्वच्छता अधिष्ठापन, गैर–सीवर सार्वजनिक और निजी पाखानों या शौचालयों, जलीय शौचालयों और सेप्टिक टैंकों में जमा होने वाले सभी तरल और अर्ध–तरल पदार्थ शामिल हैं। ये तरल पदार्थ आम तौर पर अपशिष्ट जल की तुलना में स्थगित और घुले हुए ठोस में कई गुना अधिक सान्द्र होते हैं। सेप्टेज में तरल और ठोस सामग्री शामिल होती है जो एक सेप्टिक टैंक, अपशिष्ट के गड्ढे या अन्य प्राथमिक उपचार स्रोत से पंप होती है।

मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबन्धन क्या है?

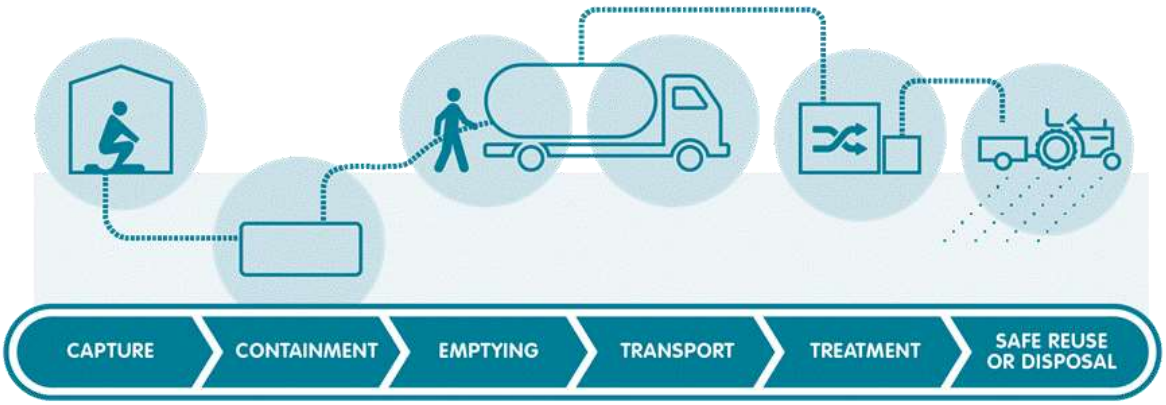
मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबंधन स्थल पर स्वच्छता प्रणालियों को देखता है, जबकि अपशिष्ट जल प्रबंधन सीवर स्वच्छता के साथ संबंधित है। मलयुक्त गाद और सेप्टेज का उपचार अलग अलग उपचार कार्यों में किया जा सकता है या अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों में उत्पादित गाद के साथ सह–उपचार किया जा सकता है।

चित्र **55:** हमारे चारों ओर स्वच्छता**:** सीवर और गैर–सीवर

मलयुक्त गाद स्वच्छता महत्व श्रृंखला

मलयुक्त गाद प्रबंधन महत्व श्रृंखला विनियमन से निपटारे या पुन: उपयोग तक मलयुक्त गाद की गतिविधि से संबंधित है। मलयुक्त गाद प्रबंधन में विशेष रूप से निम्नलिखित घटक शमिल हैं,

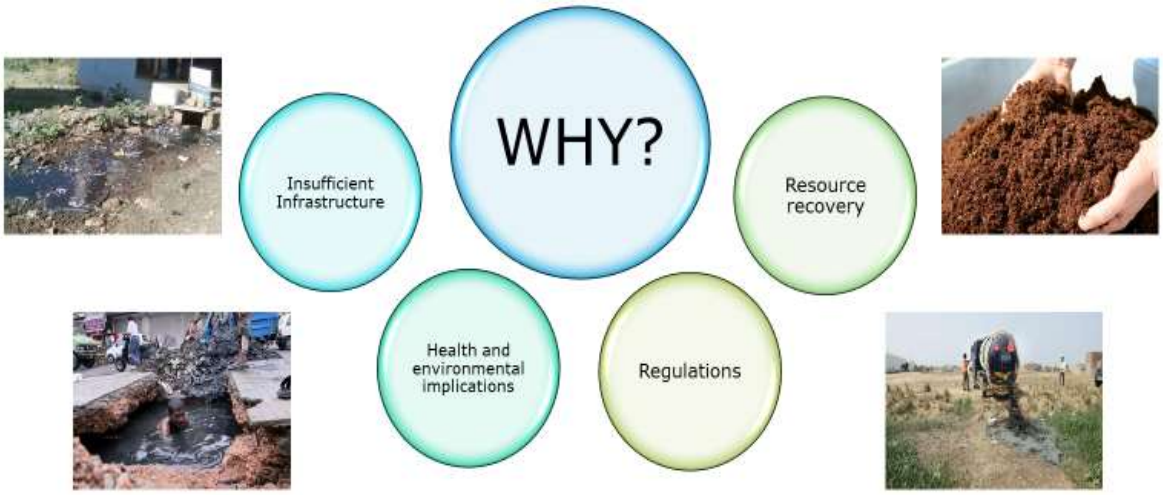
- पकड़ना **–** किसी भी प्रकार का शौचालय या टैंक जो मलयुक्त गाद को पकड़ने और संग्रहित करने के लिए उपयोग किया जाता है;
- खाली करना **–** भंडारण उपकरणों को खाली करने के लिए प्रयुक्त हुए किसी भी प्रकार के उपकरण;
- परिवहन – शारीरिक रूप से कीचड़ को भंडारण उपकरण से उपचार संयंत्र तक ले जाना;
- उपचार – कीचड़ का उपचार करना ताकि इसे निपटाया जा सके, आदर्श रूप से, पुन: उपयोग किया जा सके;
- पुन**:** उपयोग – कृषि, ऊर्जा, आदि के लिए पोषण या कैलोरीय सामग्री उपलब्ध कराने के द्वारा गाद से मूल्य पुन: प्राप्त करना।



चित्र **56:** स्वच्छता महत्व श्रृंखला

7.4.4 आवश्यकताएं और चुनौतियां

मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबन्धन की आवश्यकता **(FSSM)**



चित्र **57:** मलयुक्त गाद और सेप्टेज प्रबन्धन की आवश्यकता (**FSSM**)

अपर्याप्त बुनियादी ढांचे

भारत में स्वच्छता अवसंरचना एक बड़ी चुनौती है। स्वच्छता अवसंरचना केवल सीवरेज नेटवर्क लाइनों की कमी के रूप में चुनौती खड़ी नहीं करती, बल्कि OSS के खाली होने और उनके द्वारा बाहर निकलने वाले प्रवाह के उपचार के मामले में भी चुनौती खड़ी करते हैं। SBM उद्देश्य पूरा करने के लिए OSS को खाली करने के लिए वाहन सुविधाओं की आवश्यकता है, जो वर्तमान में अवैध मैनुअल सफाई कार्यों या वैक्यूम टैंकरों के उपयोग के माध्यम से किया जा रहा है। उपचार प्रणालियों और प्रस्तावित निपटान प्रबंधन की आवश्यकता है।

नियम

भारत में विधायी ढांचे के पास पानी और पर्यावरण की सुरक्षा के लिए राष्ट्रीय, राज्य और शहर स्तर पर पर्याप्त प्रावधान हैं। लोक स्वास्थ्य और स्वच्छता, संविधान की 12 वीं अनुसूची (74वां संशोधन, 1992) के तहत नगर पालिकाओं की 'संवैधानिक जिम्मेदारी' का एक हिस्सा है। सेप्टेज प्रबन्धन से संबंधित विभिन्न कानूनों और विनियमों में से कुछ प्रमुख प्रावधान *तालिका 3: सेप्टेज प्रबंधन के लिए विधायी और नियामक प्रावधान* में दिए गए हैं। नगर अधिनियम और नियम सामान्य रूप से ठोस और तरल अपशिष्ट के प्रबंधन को संदर्भित करते हैं, लेकिन सेप्टेज प्रबन्धन

के लिए विस्तृत नियम प्रदान नहीं करते। नियमों के कार्यान्वयन और लागू करने में अपर्याप्तता समस्या को बिगाड़ती है। हमें सेप्टेज प्रबन्धन के साथ–साथ अधिक मजबूत कार्यान्वयन पर केंद्रित एक बेहतर नियामक ढांचे की आवश्यकता है। फरवरी 2017 में, शहरी विकास मंत्रालय ने राष्ट्रीय FSSM नीति जारी की। इस नीति का उद्देश्य सभी ULB में FSSM सेवाओं के लिए प्रसंग, प्राथमिकताएं और दिशा तय करने और इनका राष्ट्रव्यापी कार्यान्वयन सुगम बनाना ताकि भारत में हर घर, सड़क, कस्बे और शहर में सभी के लिए सुरक्षित और स्थायी स्वच्छता एक वास्तविकता बन सके।

संसाधन पुन: प्राप्ति

भारत में, अभी भी मलयुक्त गाद को सामाजिक रूप से निशिद्ध माना जाता है और संसाधन पुन: प्राप्ति का कार्य न्यूनतम हैं। अगर हम इसे एक धन के रूप में देखें, तो संसाधन पुन: प्राप्ति सेप्टेज प्रबंधन में एक महत्वपूर्ण पहलू है। इसे नाइट्रोजन और फास्फोरस जैसे पोषक तत्वों के साथ एक संसाधन के रूप में देखा जा सकता है, और कुछ मामलों में सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे कि बोरान, तांबे, लोहा, मैंगनीज, मोलिब्डेनम और जस्ता की मात्रा भिन्न होती है। मूत्र में 90% नाइट्रोजन, 50–60% फास्फोरस और 50–80% पोटेशियम होता है, जो कृषि अनुप्रयोगों में बहुत महत्वपूर्ण है। सेप्टेज रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम कर सकता है और उनके साथ संयोजन में, यह फसल उत्पादन के लिए पोषक तत्वों की आवश्यकताओं को पूरा कर सकता है। कुछ प्रयोगों में, सेप्टेज बायोगैस सिस्टम और बायो–मेथनानिजेशन प्रक्रिया के माध्यम से भी ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए इस्तेमाल किया गया है। इस प्रकार उत्पन्न मिथेन को खाना पकाने के लिए या बिजली उत्पादन के लिए ईंधन के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

स्वास्थ्य और पर्यावरण संबंधी प्रभाव

सेप्टेज में ऐसे तत्व शामिल हैं जो खराब गंध, सार्वजनिक स्वास्थ्य को खतरे और गंभीर पर्यावरणीय खतरे पैदा कर सकते हैं। चूंकि सेप्टेज अत्यधिक सान्द्र है, इसे एक जल निकाय में निर्वहन करने से पानी में घुली हुई ऑक्सीजन की तत्काल कमी और पोषक तत्वों के स्तर में वृद्धि हो सकती है, जिससे यूट्रोफीकेशन हो सकता है और रोगजनकों की संख्या में वृद्धि हो सकती है, जिससे स्वास्थ्य संबंधी खतरों का जोखिम बढ़ जाता है। स्वीकार्य निपटान विधियों का निर्धारण करने के लिए सेप्टेज विशेषताओं और परिवर्तनशीलता का ज्ञान होना महत्वपूर्ण है। निजी ऑपरेटरों द्वारा एकत्रित सेप्टेज का नालों, जलमार्ग, खुली जमीन और कृषि क्षेत्रों में प्रत्यक्ष निर्वहन होता है, जिससे पर्यावरण और स्वास्थ्य के लिए एक बड़ा खतरा पैदा हो गया है।

FSSM में चुनौतियां

तालिका 6: **FSSM** में चुनौतियां

मूल्य श्रृंखला के अवयव	चुनौतियां
उपयोगकर्ता इंटरफेस	• स्वच्छता सुविधाओं का निर्माण करने की जगह की उपलब्धता • निर्माण लागत की वहन क्षमता • पानी और बिजली की अनुपलब्धता या सीमित पहुंच • स्वच्छता सुविधाओं का कम संचालन और रखरखाव • स्वच्छता सुविधाओं के निर्माण के लिए प्रयुक्त सामग्री की गुणवत्ता
संग्रह	• कीचड़ खाली करने वाले ट्रकों की स्थल पर प्रणाली तक पहुंच और गतिविधि के लिए पर्याप्त स्थान • पाइप वाले सीवर नेटवर्क, गड्ढे या निकास क्षेत्रों के रूप में माध्यमिक प्रवाह निपटान इकाइयों के लिए कोई प्रावधान नहीं, जिससे नालियों में सेप्टिक प्रवाह को प्रत्यक्ष रूप से निर्वहन किया जाता है।

	• वर्तमान में अधिकांश सेप्टिक टैंक मानक विनिर्देशों के अनुसार निर्मित नहीं हैं, जिससे विभिन्न आकार, आंशिक परत, अक्सर विफलता, जल निकाय या मिट्टी आदि का जल रिसाव ६ प्रदूषण होता ळें
स्वहन	• अधिकांश घर सेप्टिक टैंक की सफाई सेवाओं के लिए केवल तभी कॉल करते हैं जब टैंक से बाहर स्राव हो रहा हो या होने वाला हो। अनियमित आकारों और उपयोग के पैटर्न की वजह से गाद खली करने की की आवृत्ति आमतौर पर 5 से 10 वर्ष होती है जो कि सेप्टेज प्रबन्धन (2013) पर CPHEEO मैनुअल, शहरी विकास मंत्रालय सलाहकार द्वारा अनुशंसित 2–3 साल के निर्धारित अंतराल से बहुत अधिक है। • निजी ऑपरेटरों द्वारा मलयुक्त गाद का असुरक्षित प्रबन्धन • गाद खाली करने वाले ऑपरेटर और सेवा प्रदाता ठीक से प्रशिक्षित नहीं हैं और संचालन के दौरान सुरक्षा उपकरणों का उपयोग नहीं करते।
डपचार	• वैज्ञानिक उपचार सुविधाओं की आवश्यकता
निपटान	• निजी ऑपरेटर खुले नाले, खुली जमीन, SWM गड्ढे भरने के स्थान आदि में मलयुक्त गाद/ सेप्टेज का प्रत्यक्ष निर्वहन करते हैं।

7.5 आगे का पाठ

A. EAWAG/SANDEC (2008): (SANDEC प्रशिक्षण उपकरण 1.0, मॉड्यूल 5)। ड्यूएबेंडोर्फ: स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट ऑफ एक्वाटिक साइंस (EAWAG), डिपार्टमेंट ऑफ वाटर एंड सैनिटेशन इन डेवलपिंग कन्ट्रीज (SANDEC) URL

B. स्ट्रांडे, L.; रोंटेलटैप, M.; बर्डजनोविक, D. (2014): कार्यान्वयन और संचालन के लिए सिस्टम दृष्टिकोण। लंदन: IWA। प्रकाशन URL

C. आवासन और शहरी कार्य मंत्रालय, भारत सरकार: मलयुक्त और सेप्टेज प्रबंधन (FSSM) पर राष्ट्रीय नीति (2017) URL

8. FSSM योजना प्रक्रिया

8.1 उद्देश्य

- प्रारंभिक स्थिति के मूल्यांकन की प्रक्रिया को समझना
- FSSM गतिविधियों में हितधारकों की भूमिका और उनके कार्य को समझना
- एकीकृत मलयुक्त गाद प्रबंधन प्रणालियों की नियोजन प्रक्रिया को समझना

8.2 अवधि

60 मिनट

8.3 मुख्य तथ्य

I. प्रारंभिक स्थिति मूल्यांकन का महत्व क्या है?

मलयुक्त गाद प्रबंधन योजना प्रक्रिया की शुरुआती चरण में आधारभूत जानकारी को समझने और एकत्रित करने के लिए आवश्यक डेटा की पहचान करने की आवश्यकता है। किसी मौजूदा मलयुक्त गाद प्रबंधन प्रणाली की कमियों और चुनौतियों की पहचान करना और सक्षम वातावरण का वर्णन करने में सक्षम होना महत्वपूर्ण है।

II. हितधारक विश्लेषण का क्या महत्व है?

मलयुक्त गाद प्रबंधन परियोजनाओं में शामिल होने वाले प्रमुख हितधारकों और उनके मुख्य हित और बाधाओं को समझना अनिवार्य है। हितधारक विश्लेषण हितधारकों को पहचानने और उनका चित्रण करने, उनके बीच संबंधों की जांच करने और उनकी भागीदारी के लिए योजना बनाने की प्रक्रिया है। यह किसी परियोजना या किसी नीति के सामाजिक और संस्थागत संदर्भ को समझने के लिए एक साधन है।

8.4 सीखने के लिए नोट्स

8.4.1 प्रारंभिक स्थिति का आकलन

प्रारंभिक स्थिति का आकलन, जो कि योजना प्रक्रिया में पहला कदम है, महत्वपूर्ण है क्योंकि यह निर्णय लेने के लिए आधारभूत जानकारी प्रदान करता है। प्रारंभिक स्थिति के आकलन का मुख्य लक्ष्य दृश्य सेट करना, संदर्भ को समझना, हितधारकों को जानना और मलयुक्त गाद प्रबंधन परिदृश्यों को विस्तृत करना शुरू करने की जानकारी प्रदान करना है, जिसमें संदर्भ विशिष्ट डिजाइन मापदंड शामिल हैं और इसलिए यह मुख्य रूप से विभिन्न विकल्पों के माध्यम से डेटा संग्रहण द्वारा चित्रण करना है। खोजपूर्ण जांच, प्रारंभिक अध्ययन और व्यवहार्यता अध्ययन के दौरान डेटा संग्रह को चरण दर चरण पूरा करने की आवश्यकता है।

डेटा संग्रह के उपकरण और तरीके

अच्छी गुणवत्ता वाले डेटा का संग्रह एक आसान प्रक्रिया नहीं है, खासकर उन संदर्भों में जहां डेटा दुर्लभ हो, इकट्ठा नहीं हो या ठीक से विश्लेषण नहीं किया जा सकता हो, या राजनीतिक या व्यक्तिगत कारणों के लिए छिपाया या छेड़छाड़ की हुई हो। सरकारी एजेंसियों के पास आमतौर पर रिपोर्ट, आंकड़े और नक्शे होते हैं जो प्रारंभिक परिचय के रूप में काम कर सकते हैं।

चित्र **58:** डेटा संग्रह के उपकरण और विधि

साहित्य की समीक्षा

साहित्य समीक्षा में पहले से मौजूद डेटा खोजना होता है (ग्रे साहित्य अर्थात रिपोर्ट, नक्शे या सफेद साहित्य अर्थात् प्रकाशन)। डेटा की गुणवत्ता (विशेषकर आंकड़ों के साथ) हमेशा संदिग्ध होती है, और, बहुत गतिशील संदर्भों में, यह जल्दी ही पुराना हो सकता है। सूचना का मुख्य स्रोत हमेशा अलग–अलग सरकारी एजेंसियों के साथ–साथ गैर–सरकारी संगठनों (NGO) और संस्थागत संगठन हैं।

अर्ध–संरचित साक्षात्कार

अर्ध–संरचित साक्षात्कार सूचना एकत्र करने के उद्देश्य से चर्चाओं का एक तरीका है। साक्षात्कारकर्ता प्रक्रियाओं के अगुआ हैं, आमतौर पर सुविधादाताओं के साथ साक्षात्कारकर्ता FSSM हितधारक हैं। अर्ध–संरचित साक्षात्कार व्यक्तिगत या फोकस समूहों में आयोजित किया जा सकता है। उन्हें समय और अनुभवी साक्षात्कारकर्ता की आवश्यकता होती है लेकिन वे आगे के कार्य के लिए एक ठोस आधार तैयार करने में सहायता करते हैं। अर्ध संरचित साक्षात्कार एक काफी खुले ढांचे के साथ आयोजि त किए जाते हैं जो केंद्रित दो–तरफा संचार के लिए अनुमति देते हैं। जानकारी देने और एकत्र करने के लिए दोनों का उपयोग किया जा सकता है।

घरेलू स्तर के सर्वेक्षण

सर्वेक्षण या प्रश्नावली व्यवस्थित रूप से जानकारी इकट्ठा करने का एक तरीका है, जिससे कि विभिन्न स्रोतों से एकत्र किए गए डेटा की आसानी से तुलना और विश्लेषण किया जा सके, उदाहरण के लिए सांख्यिकी का उपयोग करना। FSM में, वे अभ्यास, धारणा और स्वच्छता की स्थिति का आकलन करने के लिए घरेलू स्तर पर डेटा एकत्र करने के लिए उपयोग किये जाते हैं। निम्नलिखित पहलुओं को FSM योजना प्रक्रिया में घरेलू स्तर के सर्वेक्षण का हिस्सा होना जरूरी है,

- साक्षात्कार की विशेषता: स्थिति, परिवार, सांस्कृतिक पृष्ठभूमि, घरेलू आकार
- जल आपूर्ति: जल स्रोत, पानी की गुणवत्ता, सेवा की गुणवत्ता, पानी की खपत, लागत
- स्वास्थ्य और स्वच्छता:
    - स्थल पर स्वच्छता प्रौद्योगिकी (या खुले में शौच) का प्रकार, उपयोगकर्ताओं की संख्या

- खाली करने की सेवा का प्रकार (क्या होता है जब गड्ढा भरा हुआ होता है) – यदि कोई सीवर नहीं है: यांत्रिक/ मैनुअल, सार्वजनिक/ निजी, आवृत्ति (सर्दी / गर्मी या सूखे / बरसात का मौसम), लागत, लागत और सेवा का अनुमान, बेहतर सेवाओं के लिए भुगतान करने की इच्छा
- यदि सीवर नेटवर्क: सीवरों का प्रकार, सामना की गई समस्याएं, निर्वहन बिंदु
- ग्रेवॉटर प्रबंधन
- ठोस कचरा प्रबंधन: निपटान / अनुक्रम अभ्यास
- स्टॉर्मवाटर का प्रबंधन
- ग्रामीण क्षेत्रों में: पशु खाद प्रबंधन – निपटान / अनुक्रम अभ्यास

- संस्थागत / संगठनात्मक पहलु: जो प्रत्येक सेवा, सकारात्मक / नकारात्मक पहलुओं के लिए जिम्मेदार है
- पर्यावरण जागरूकता: स्वच्छता और स्वास्थ्य प्रभावों की धारणा, सुधार की इच्छा
- संचार चैनल: मुख्य सूचना स्रोत, उपभोग आदतों पर जानकारी

गुणात्मक क्षेत्र अवलोकन

जबकि क्षेत्रीय दौरे सभी हितधारकों या वास्तविकता को उजागर करने के लिए एक शक्तिशाली साधन हैं, वे प्रक्रिया नेताओं के लिए वास्तविकता को बेहतर समझने के लिए भी एक अच्छा तरीका है, ताकि लोगों के साथ देखकर और चर्चा करके उपलब्ध जानकारी को क्रॉस–चेक कर सकें, और मुख्य हितधारकों के साथ भरोसे का निर्माण कर सकें। वे मौजूदा स्वच्छता सेवाओं और स्थानीय निवासियों के परिप्रेक्ष्य से शर्तों की एक प्रारंभिक समझ का परिचय देते हैं। मात्रात्मक घरेलू – स्तरों के सर्वेक्षण अच्छे मात्रात्मक आंकड़ों के लिए आवश्यक हैं, लेकिन मुक्त अवलोकन भी महत्वपूर्ण है।

मानचित्रण

मौजूदा स्थिति के स्पष्ट और व्यापक विश्लेषण के लिए मानचित्रण आवश्यक है, खासकर जब शहर संरचना को समझना और उपचार स्थलों की पहचान करनी हो। हाल के वर्षों में उपग्रह छवियों (जैसे गूगल अर्थ) और भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) के जनतंत्रीकरण के साथ मानचित्रण बहुत आसान है। एक सहभागी मानचित्रण की भी अनुशंसा की जाती है, क्योंकि यह चयनित हितधारकों को शामिल करने का अच्छा तरीका है। विशेष रूप से मुख्य तत्वों की पहचान करना महत्वपूर्ण है, जैसे मौजूदा निपटान स्थलों या खाली करने वाले ट्रकों के लिए बाधाएं (उदाहरण के लिए ट्रैफिक जाम से होने वाले सड़क खंड और सड़कों की खराब गुणवत्ता)।

प्रयोगशाला विश्लेषण

FSM में, जहां FS विशेषताओं पर एक व्यापक डेटाबेस अभी तक अस्तित्व में नहीं है, स्थल–विशिष्ट आधार पर कीचड़ को चिह्नित करने में सक्षम होने के लिए पौधे अभियान और विश्लेषण करना आम तौर पर आवश्यक है। कीचड़ की विशेषताओं में शहरों के बीच और यहां तक कि भीतर काफी भिन्नता है, और पहले प्रत्यक्ष प्राप्त करना महत्वपूर्ण है।

SWOT विश्लेषण

प्रारंभिक मूल्यांकन करते समय, यह स्पष्ट रूप से स्पष्ट करना महत्वपूर्ण है कि उस पर्यावरण की ताकत, कमजोरी, अवसर और खतरे (SWOT) क्या हैं, जिसमें FSM प्रणाली को विकसित करना है, खासकर संगठनात्मक और संस्थागत ढांचे, साथ ही साथ महत्त्वपूर्ण साझीदार। SWOT मैट्रिक्स उन सकारात्मक और नकारात्मक कारकों को दर्शाता है जिनके साथ निपटा जाना चाहिए, उन्हें इस तरीके से स्पष्ट रूप से सेट करना जो कमजोरी और खतरों के प्रभाव को कम करते हुए ताकत और अवसरों की क्षमता को अधिकतम करने के लिए कार्रवाई करना संभव बनाता है।

चित्र 59: SWOT मैट्रिक्स

चित्र **60: SWOT** मैट्रिक्स का उदाहरण

एकत्र किया जाने वाला डेटा

एकत्र किया जाने वाला सबसे महत्वपूर्ण डेटा है,

- जनसंख्या और जनसांख्यिकी: निवासियों की संख्या, प्रति परिवार के लोगों की संख्या, जनसंख्या घनत्व और विकास दर, आवास प्रकार
- पानी और स्वच्छता: पेयजल की कवरेज और बुनियादी ढांचे, पेयजल के स्रोत, आपूर्ति के प्रकार (जैसे नेटवर्क, घरों में नल, फव्वारे, ट्रक), ऑपरेटर (सार्वजनिक / निजी), मलीय पदार्थों से संबंधित बीमारियों का प्रसार

- भौतिक विशेषताएं: भू–आकृति विज्ञान, हाइड्रोलोजी बेसिन, बाढ़ प्रवृत्त क्षेत्र, मिट्टी के प्रकार, भूजल मेज
- जलवायु डेटा
- स्टॉर्मवाटर प्रबंधन
- शहर संरचना के मुख्य तत्व
- स्थानीय अर्थव्यवस्था: शहर में मुख्य आर्थिक गतिविधियों, घरेलू राजस्व के मुख्य स्रोत, औसत आय

Latrines and onsite treatment	
Water availability	Information on existing water supply services (including daily consumption per household) can be used to estimate daily wastewater production
Sanitation facilities	Current levels of service (household and shared facilities) including approximate household coverage and number and location of communal or public toilets
Onsite treatment	Types of onsite sanitation system serving households with households connections
Waste collection and conveyance	
Existing sewerage infrastructure	Coverage of sewerage and proportion of household with household connections
Faecal sludge and septage collection services	Coverage and frequency of servicing
Offsite wastewater treatment and reuse	
Wastewater treatment	Location and types of wastewater treatment infrastructure (if any exists)
Discharge or enduse	Location where wastewater and faecal sludge is disposed or endused

चित्र **61:** मौजूदा स्वच्छता सेवाओं के लिए प्रासंगिक जानकारी

8.4.2 हितधारक विश्लेषण

एक कुशल और टिकाऊ तरीके से शहर के स्तर पर मलयुक्त गाद का प्रबंध करने के लिए सभी संबंधित प्रमुख हितधारकों की भागीदारी और सहयोग की आवश्यकता होती है। हितधारक का मतलब है कि कोई समूह, संगठन या व्यक्ति जो इस परियोजना को प्रभावित कर सकता है या इससे प्रभावित हो सकता है। हितधारकों को समझने और संलग्न करने के लिए, हितधारक विश्लेषण किया जाना चाहिए। हितधारक विश्लेषण, हितधारकों की पहचान करने और उनकी विशिष्टताओं की पहचान करने, उनके बीच संबंधों की जांच करने, और उनकी भागीदारी के लिए योजना बनाने की प्रक्रिया है। किसी परियोजना या किसी नीति के सामाजिक और संस्थागत संदर्भ को समझने के लिए यह महत्वपूर्ण साधन है। इसके निष्कर्ष इस परियोजना के बारे में शुरुआती और आवश्यक जानकारी प्रदान कर सकते हैं कि परियोजना से कौन प्रभावित होंगे और कौन इस परियोजना को प्रभावित कर सकते हैं, इस परियोजना में किन व्यक्तियों, समूहों या एजेंसियों को शामिल करने की आवश्यकता है और किसकी क्षमता को उन्हें भाग लेने में सक्षम बनाने के लिए आवश्यक है।

निम्नलिखित करने के लिए हितधारक विश्लेषण प्रक्रिया महत्वपूर्ण है,

- यह पहचान करना कि योजना और कार्यान्वयन प्रक्रिया के विभिन्न चरणों में किस स्तर की भागीदारी पर कौन शामिल है।
- समझना कि किस के क्या हित हैं और कौन परियोजना के समर्थन में या अवरुद्ध/ देरी/ अस्वीकार करने में प्रभावशाली है।

- हितधारकों के बीच हितों के मतभेदों की पहचान करना।
- हितधारकों के बीच उन संबंधों को पहचानना जिन्हें सुधारा और मजबूत किया जाना चाहिए।
- परियोजना के हितधारकों के बारे में ज्ञान की संरचना करें और इसे दूसरों के साथ साझा करें।
- समझना कि विभिन्न लोगों से संबंध कैसे बनाने चाहिए; उदाहरण के लिए, यह स्पष्ट होना चाहिए कि किस को अधिकार देना है, किसको सूचित करना है और किससे विशेष रूप से सावधानीपूर्वक तरीके से निपटना है (संभावित खतरे)।
- सरकारों और कार्यान्वयन एजेंसियों के साथ साझेदारी में, आकलन करना कि अनौपचारिक क्षेत्र के सकारात्मक पहलुओं का उपयोग कैसे करना है, नकारात्मक पहलुओं को कम करना और औपचारिक और अनौपचारिक के बीच प्रभावी संबंध बनाने के प्रभावी तरीके खोजना।

हितधारकों की पहचान

एक नई परियोजना शुरू करते समय हितधारकों की पहचान पहला कार्य है। स्थिति को जल्दी से नियंत्रण में करने के लिए स्थानीय सहायताकर्ताओं के साथ सहयोग आवश्यक है। हितधारकों की पहचान करना एक पुनरावृत्ति प्रक्रिया है, जिसके दौरान अतिरिक्त हितधारकों को जोड़ा जाता है जैसे जैसे विश्लेषण विकसित होता है।

चित्र **62:** प्रमुख हितधारक

हितधारकों की विशेषता

हितधारकों की विशेषताएं यह आवश्यक जानकारी प्रदान करती हैं कि प्रत्येक हितधारक को सबसे अच्छी तरह से कैसे शामिल करना है और प्रक्रिया के अंत में, भूमिकाएं और जिम्मेदारियां कैसे देनी हैं?

एकत्रित की जाने वाली जानकारी

मुख्य हित: भावी FS प्रणाली में प्रत्येक हित को कैसे ध्यान में रखा जा सकता है, यह निर्धारित करने के लिए हितधारकों के साथ परामर्श किया जाना चाहिए।

शक्ति: स्थापित करें कि प्रक्रिया के नेता किस पर भरोसा कर सकते हैं।

दुर्बलता: स्थापित करना कि कहां सूचना, सशक्तीकरण और क्षमता निर्माण की आवश्यकता है।

अवसर/ जोखिम: परियोजना के संभावित सकारात्मक (नकारात्मक) परिप्रेक्ष्य को दिखाएं।

हितधारकों के बीच संबंध: पदानुक्रम, दोस्ती, प्रतियोगिता या पेशेवर संबंध, अच्छा, बुरा यह तय कर सकता है कि कौन से कार्य समूह बनाए जा सकते हैं।

प्रभाव: हितधारक पर परियोजना के प्रभाव का प्रकार सकारात्मक प्रभाव को अधिकतम करने और नकारात्मक प्रभाव को कम करने के लिए आवश्यक उपाय निर्धारित करता है।

सहभागिता की आवश्यकताएं: मुख्य रूप से पहचानित हित, कमजोरी और सामर्थ्य से आवश्यक कार्रवाई, परिणाम

सहभागिता आवश्यकताएं (प्रशिक्षण आवश्यकताओं सहित): मुख्यतः पहचाने गए हितों, कमजोरी और क्षमता से आवश्यक कार्रवाई परिणाम

Stakeholders	Interests	Strengths	Weaknesses	Opportunities/ threats	Relationships	Impacts	Involvement needs
Stakeholder a							
Stakeholder b							
Stakeholder c							
...							

चित्र **63:** हितधारक विश्लेषण के उदाहरण

अवसरों और खतरों के दो विभिन्न प्रकारों के बीच अंतर करना महत्वपूर्ण है; परियोजना में प्रभाव और परियोजना में रुचि।

प्रभाव: अर्थात हितधारकों के पास परियोजना पर अधिकार है, यानी यह नियंत्रित करना कि कौन से निर्णय किए गए हैं जो उनके कार्यान्वयन या परियोजना को नकारात्मक रूप से प्रभावित करते हैं।

रुचि: अर्थात हितधारक जिनकी रणनीति में बाधाएं और समस्याएं प्राथमिकता हैं, उदाहरण गाद सेवा प्रदाताओं, अंत उपयोगकर्ताओं, घरों और स्वच्छता अधिकारियों, उनकी विशेषताओं की पहचान करना।

INFLUENCE FACTORS	
Within and between formal organisations	**For informal groups**
Hierarchy (command and control, budget holders)	Social, economic and political status
Leadership (formal and informal, charisma, political, familial)	Degree of organisation, consensus and leadership in the group
Control of strategic resources for the project	Degree of control of strategic resources significant for the project
Possession of specialist knowledge (e.g. engineering staff)	Informal influence through links with other stakeholders
Negotiating position (strength in relation to other stakeholders in the project) - personal connections to ruling politicians	Degree of dependence on other stakeholders

चित्र **64:** हितधारकों से संबंधित कारकों को प्रभावित करने वाले कारक

	Low influence	*High influence*
Low interest	Stakeholders are unlikely to be closely involved in the project and require not more than information-sharing aimed at the 'general public' *Information*	Stakeholders may oppose the intervention; therefore, they should be kept informed and their views acknowledged to avoid disruption or conflict *Consultation - Information*
High interest	Stakeholders require special effort to ensure that their needs are met and their participation is meaningful *Consultation - Empowerment*	Stakeholders should be closely involved to ensure their support for the project *Consultation - Collaboration Empowerment / Delegation*

चित्र **65:** भागीदारी की आवश्यकताओं और भागीदारी के स्तर की पहचान करने के लिए प्रभाव–हित मैट्रिक्स

तालिका **7:** मुख्य हितधारकों और किये जाने वाले कार्यों के विशेष लक्षण

Stakeholder categories	Main interests	Opportunities	Involvement needs and required actions
Municipal authorities	• Public health • Cleanliness of the city • Collection and management of sanitation fees	• Power for enforcement through regulatory framework and police • Management of treatment units • Link with other stakeholders, existing contracts and authorisations • Development of social services	• Sensitisation, need for capacity building, collaboration • Institutional and regulatory frameworks often need to be developed and their application enforced • Often lack financial, human resources and land • Involve them in the financing scheme
Regional and national authorities	• Respect for laws and regulations • Capacity building • Master plans	• Collaboration between agencies, development of synergies • Support for baseline data	• Sensitisation, information
Utilities	• Sufficient revenues • Municipal, regional or national priorities	• Collection, transport and treatment under the same umbrella • Cross-subsidy to allow social service	• Collaboration, sensitisation • Ensure that they act as 'public services' reaching low-income areas and not only upper-class neighbourhoods
Traditional authorities	• Public health	• Support and land property	• Consultation, information, sensitisation
Small-scale FS businesses • **Mechanical service providers**	• Sufficient revenues • Disposal sites close to working area • Clarification of legal status, better image	• Increase in quality of service • Lower emptying price • Collaboration with manual service providers	• Organise in association (empowerment) • Organise the market • Control the respect for rules • Contracts/licenses should be issued by municipal authorities
• **Manual service providers**	• Sufficient revenues • Gain status, social recognition • Reduce risk at the workplace	• Improvement of working conditions	• Organise in association (empowerment) • Empowerment ('give them a voice') and capacity building • Organise a service of collection and transport or transfer of sludge
Organisations active in sanitation	• Wellbeing of citizens • Clean environment • Capacity building • Visibility	• Experience in sanitation advocacy • Existing structures, human resources and competencies • Contact with households • Capacity to obtain funding	• Some organisation can be of great help (facilitation, experience, and international funding). • Their relationship with the authorities should be investigated
Potential endusers	• Affordable and safe products • Yield increase	• Increase WWTP's revenue through selling of endproducts	• Create enduser groups (empowerment) • Market study, and willingness and capacity to pay
Households (users and owners)	• Affordability of collection service • Clean environment	• Pressure on municipal authorities and service providers • Pay more for a better service • Better management of onsite systems	• Information, sensitisation for behaviour change, especially management of onsite systems • Assessment of willingness and capacity to pay • Advice for latrine construction

8.4.3 हितधारकों की भागीदारी

हितधारकों की भागीदारी मलयुक्त गाद प्रबंधन (FSM) परियोजनाओं के सफल कार्यान्वयन के लिए महत्वपूर्ण है। यह आम सहमति हासिल करने और विपक्ष को हटाने के लिए नियोजन प्रक्रिया में हितधारकों को शामिल करने, उनकी जरूरतों, प्राथमिकताओं और हितों को ध्यान में रखने की कला है। हितधारकों की भागीदारी की प्रक्रिया में लोगों के भागीदारी स्तर को परिभाषित करने और उनकी आवश्यकताओं (जैसे जागरूकता बढ़ाना या प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण के माध्यम से) को सबसे अच्छे ढंग से पूरा करने के बारे में है।

हितधारकों का भागीदारी स्तर

भाग लेने का स्तर लक्षित हितधारकों के साथ प्राप्त की जाने वाली आवश्यकताओं पर निर्भर करता है, उदाहरण के लिए, घरों को प्रक्रिया के बारे में सूचित किया जा सकता है या उनके संग्रह की जरूरतों को समझने के लिए परामर्श किया जा सकता है। संग्रहण और परिवहन ऑपरेटरों के साथ उनके मार्गों के बारे में और उपयुक्ततम निपटान स्थलों को परिभाषित करने में मदद या विनियमन परिभाषा पर सहयोग करने के लिए परामर्श किया जा सकता है।

भागीदारी रणनीति विकसित करते समय निम्नलिखित पहलुओं पर विचार किया जाना चाहिए,

- भागीदारी की धारणा: इंगित करता है कि शामिल हितधारक कैसा महसूस करते हैं
- परियोजना में योगदान की इच्छा
- परियोजना से अपेक्षित लाभ
- दायित्व का स्तर, जिसे हितधारक परियोजना में अपनी जिम्मेदारियों के प्रति महसूस करता है
- हितधारक की इच्छा और सहकर्मी के दबाव की सीमा को प्रभावित करने वाले लोग

हितधारक भागीदारी मैट्रिक्स

- जानकारी: उद्देश्य हितधारकों को स्थिति, विभिन्न विकल्प और उनके प्रभाव को समझने के लिए सक्षम करना है। यह संचार का एकमात्र प्रवाह है।
- परामर्श: इसका उद्देश्य स्थिति, विकल्प, परिदृश्य और/ या फैसलों पर हितधारकों की प्रतिक्रिया लेना है।
- सहयोग: इसका उद्देश्य, विभिन्न पहलुओं जैसे कि परिदृश्य बनाने और पसंदीदा समाधान की पहचान जैसे विभिन्न पहलुओं पर हिस्सेदार के साथ भागीदार के रूप में काम करना है।
- सशक्तिकरण / प्रतिनिधिमंडल: इसका उद्देश्य हितधारकों की क्षमताओं का निर्माण करना है ताकि वे उचित निर्णय ले सकें, अंतिम निर्णय लेने की जिम्मेदारी ले सकें, और FSM प्रणाली में उनकी भूमिकाओं और जिम्मेदारियों को ग्रहण कर सकें।

तालिका **8:** हितधारक भागीदारी मैट्रिक्स

		Participation levels			
		Information	**Consultation**	**Collaboration**	**Empowerment / delegation**
Planning	*Launch of the planning process*	All stakeholders		Municipality, utilities	
	Detailed assessment of current situation		Key stakeholders[1]	Municipality, utilities	
	Identification of service options		Key stakeholders[1]	Municipality, utilities	
	Development of an Action Plan	All stakeholders	Endusers	Municipality, utilities, FS operators, NGOs	Empower weak and non-organised groups
Implementation		Households, traditional authorities and opinion leaders	Endusers	Municipality, utilities, FS operators, NGOs	Empower and delegate to municipality, utilities, FS operators, NGOs
Monitoring & Evaluation		Key stakeholders	Households, FS operators, endusers	Municipality, utilities, selected NGOs	

तालिका 9**:** हितधारक भागीदारी तकनीकें और भागीदारी स्तर

	Information	**Consultation**	**Collaboration**	**Empowerment / delegation**
Personal meetings	▪	▪	▪	▪
Focus groups		▪	▪	▪
Workshops	▪	▪	▪	▪
Site visits	▪	▪		
Media campaigns	▪			
Household surveys		▪		
Advocacy / lobbying	▪		▪	▪
Mediation		▪	▪	▪
Logical framework		▪	▪	

मील के पत्थर और क्रॉस–काटने के कार्य

जिस तरह से भागीदारी स्तर विकसित होता है, वह विशिष्ट संदर्भ होता है और प्रक्रिया चरण के अंत से संबंधित मील के पत्थर से चिह्नित होती है, जहां भागीदारी स्तर को औपचारिक रूप से पुनः विचार किया जाता है और अगले चरण के लिए महत्वपूर्ण परिवर्तनों का निर्णय लिया जा सकता है। समानांतर में, नियोजन प्रक्रिया को दो सहभागी क्रॉस–कटिंग कार्यों से चिह्नित किया जाता है, i) व्यापक श्रोताओं तक जागरूकता बढ़ाना और ii) क्षमता निर्माण

भागीदारी प्रक्रिया में मुख्य मील के पत्थर

भागीदारी रणनीति के लिए पहचाने गए तीन महत्वपूर्ण लक्ष्य निम्नलिखित हैं,

- प्रारंभिक शुभारंभ कार्यशाला**:** सभी हितधारकों के साथ एक क्षेत्र भ्रमण सहित, इसमें मुख्य रूप से एक सूचना कार्यशाला शामिल है, जिसका लक्ष्य योजनाओं, गतिविधियों और प्रक्रिया के वर्तमान चरण का संचार करना है। बाद में, सभी हितधारकों के पास आम समझ होती है।
- सभी हितधारकों द्वारा चयनित विकल्पों की सत्यापन कार्यशाला**:** यह घटना सभी प्रमुख हितधारकों को एक साथ सार्वजनिक रूप से पेश करती है और आधिकारिक तौर पर इस बिंदु तक किये गये फैसलों को सील करती है। तकनीकी विकल्प और प्रबंधन विकल्प प्रस्तुत किये, चर्चा किये और मान्य किये हैं।
- कार्य योजना की सत्यापन कार्यशाला**:** यह कार्यशाला सत्यापन के विकल्प पर पहुंचने वाले समझौतों और आगे कार्य करने के तरीके को सील करती है। परियोजना में विभिन्न हितधारकों की भूमिकाओं और जिम्मेदारियों को एक सामान्य समझ में परिभाषित किया गया है, जो विभिन्न कार्यों के समन्वय की सुविधा प्रदान करेगा।

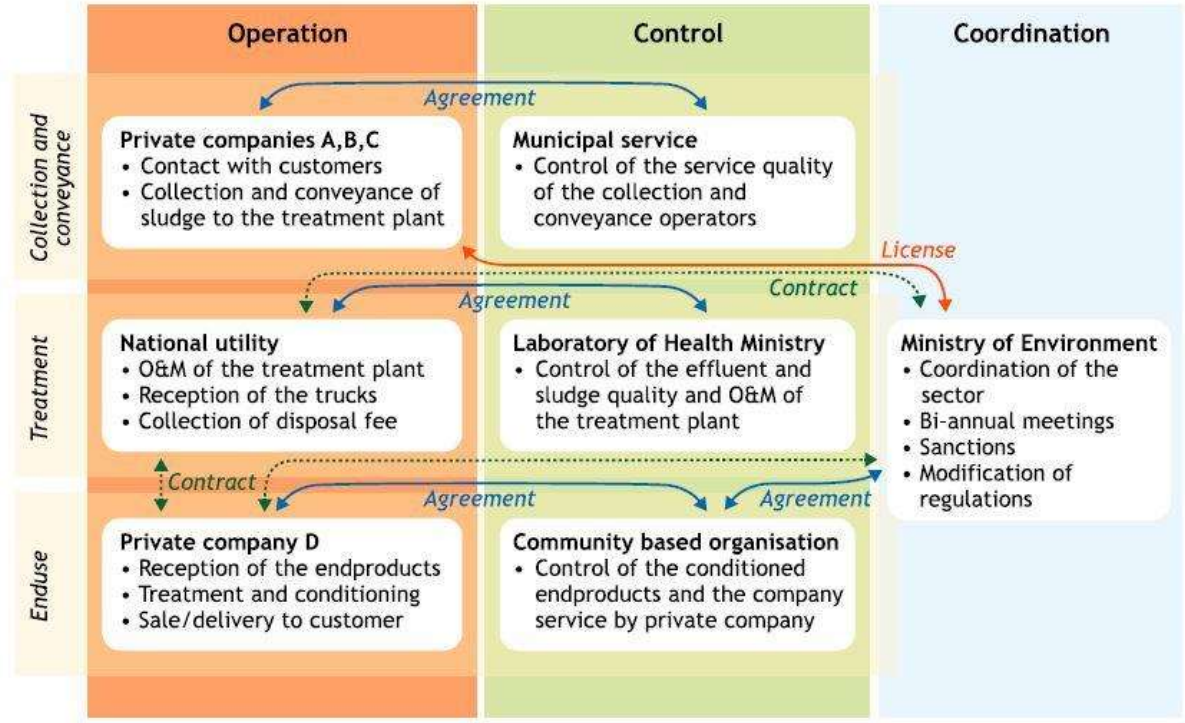
क्रॉस–काटने के कार्य

- जागरूकता फैलाना**:** लोगों को सूचित विकल्प बनाने और अच्छे अभ्यासों को अपनाने में सक्षम बनाना। मौजूदा समस्याओं की एक सामान्य समझ तक पहुंचना और यह सुनिश्चित करना कि हितधारक लक्ष्य पर सहमत हैं, महत्वपूर्ण है।
- प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण**:** कौशल और क्षमता माहौल को सक्षम करने के महत्वपूर्ण घटक हैं। जब कार्यान्वयन की बात आती है, तकनीकी, प्रबंधकीय, वित्तीय, वाणिज्यिक और सामाजिक स्तरों की क्षमता महत्वपूर्ण होती है। कार्यशालाओं, व्यावहारिक अभ्यास, सहभागी दस्तावेज विस्तार और क्षेत्र भ्रमण जैसे कई साधन और गतिविधियां प्रशिक्षण के लिए उपयोग की जा सकती हैं।

भूमिकाएं और जिम्मेदारियां

एक बार जब तकनीकी विकल्प और संगठनात्मक तरीके चुने जाते हैं, तो भूमिकाएं और जिम्मेदारियों को वितरित किया जाना और औपचारिक रूप दिया जाना चाहिए। विशेष परिस्थिति के अनुसार और हितधारक, जो औपचारिकता दस्तावेज शामिल हैं, लाइसेंस, अनुबंध, साझेदारी समझौते, मानकों और कानूनों जैसे विभिन्न रूप ले सकते हैं। इन विभिन्न प्रकार के दस्तावेजों को नीचे वर्णित किया गया है,

- लाइसेंस**:** संपूर्ण आपूर्ति श्रृंखला में सेवाओं के लिए अधिकारियों द्वारा जारी किया गया जाता है। लाइसेंस दस्तावेज में आवश्यकताओं की सूची, अनुमोदित गतिविधियां और लाइसेंस की वैधता होनी चाहिए।
- अनुबंध**:** विशिष्ट गतिविधियों या सेवाओं के लिए FSM आपूर्ति श्रृंखला में शामिल हितधारकों के बीच अनुबंध पर हस्ताक्षर किए जा सकते हैं। (1) अपने ग्राहकों को सेवा प्रदाता से जोड़ने वाले अनुबंध (2) आपूर्ति श्रृंखला में विभिन्न गतिविधियों के उपक्रम दो ऑपरेटरों को जोड़ने वाले अनुबंध (3) एक ऑपरेटर और अधिकारियों के बीच अनुबंध



चित्र **69:** हितधारकों के बीच औपचारिक संबंधों के साथ संबंध

- भागीदारी समझौते**:** FS आपूर्ति श्रृंखला के किसी भी घटक के संस्थागत या तकनीकी प्रबंधन के लिए सहयोगी रूपरेखा प्रदान करने के लिए दो हितधारकों के बीच समझौतों पर हस्ताक्षर किए जा सकते हैं। सार्वजनिक निजी साझेदारी जहां सार्वजनिक और निजी क्षेत्र से हितधारक जनसंख्या के लिए सेवाएं प्रदान करने के लिए सहयोग करते हैं।

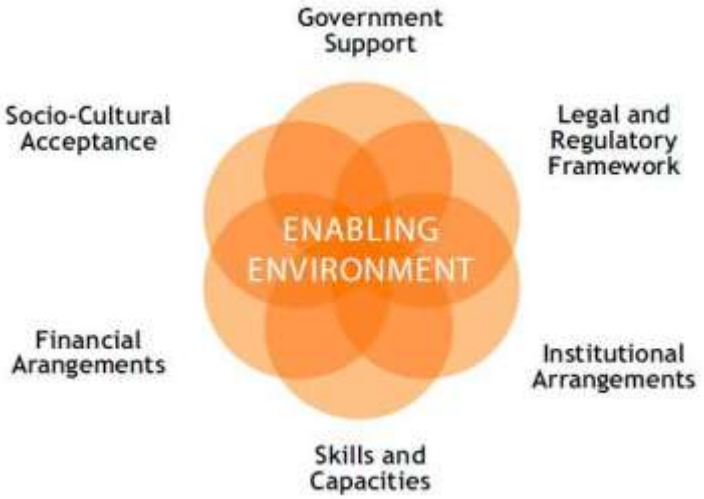
8.4.4 एकीकृत मलयुक्त गाद प्रबंधन प्रणाली की योजना

एक एकीकृत दृष्टिकोण की आवश्यकता

अतीत में, एक एकीकृत दृष्टिकोण की कमी के कारण कई जल और स्वच्छता परियोजनाएं विफल हुई हैं। भौतिक आधारभूत संरचना का विकास केवल एक कार्यशील FMS प्रोग्राम का एक घटक है जो निरंतर सार्वजनिक क्षेत्र की प्रतिबद्धता और वित्त पोषण, प्रभावी नीतियों, उचित कार्यान्वयन और अनुपालन प्रवर्तन पर निर्भर करता है। विफलता के सामान्य कारण मुख्य हितधारकों से परामर्श के बिना या पर्याप्त संचालन और रखरखाव (O&M) और वित्तीय योजनाओं के नियोजन के बिना बुनियादी ढांचे का कार्यान्वयन हैं। प्रणाली के संस्थागतकरण की कमी, कौशल की कमी, अपर्याप्त संगठनात्मक क्षमता और लागत पुन:प्राप्ति तंत्र की कमी भी विफलता के प्रमुख कारकों के रूप में मान्यता प्राप्त हैं।

पर्यावरण को योग्य बनाना

स्वच्छता कवरेज में प्रगति के लिए प्रमुख अवरोध, संस्थानों, नीतियों और कम और मध्यम आय वाले देशों की वास्तविकताओं के भीतर है। सार्वजनिक क्षेत्र अक्सर कुशलता, संरचना, योजना की क्षमता और नौकरशाही प्रक्रियाओं के मामले में कमजोर है और तंत्र, संचालन या प्रबंधन की लागत की पुन: प्राप्ति के लिए ठीक उपलब्ध नहीं होता, जिससे सेवा प्रावधान में गिरावट या यहां तक कि प्रणाली विफलता भी हो सकती है। किसी भी प्रकार के निवेश की सफलता के लिए एक सक्षम वातावरण महत्वपूर्ण है, चाहे वह एक सार्वजनिक शौचालय के सुधार के लिए हो या शहर–व्यापी FSM प्रणाली के सुधार के लिए। पर्यावरण को सक्रिय करने के लिए एक विशेष संदर्भ में आवश्यक शर्तों को समझना एक एकीकृत दृष्टिकोण का हिस्सा है।



चित्र **70:** अनुकूल पर्यावरण के घटक

सरकारी सहायता**:** विवादित राजनीतिक प्राथमिकताएं और राजनीतिक समर्थन की कमी अक्सर परियोजना विफलता के लिए प्रारंभिक कारण है। सरकारी समर्थन को सक्षम करने में केवल प्रासंगिक राष्ट्रीय नीतिगत ढांचे और क्षेत्र की रणनीतियों को शामिल नहीं किया गया है, बल्कि ग्रहणशील स्थानीय अधिकारियों और निर्णय निर्माताओं को भी शामिल किया गया है।

कानूनी और नियामक ढांचे**:** तकनीकी मानदंड और मानक जो कि प्रकार और सेवा को प्रभावित करते हैं, जो स्पष्ट रूप से महत्वपूर्ण हैं। विशिष्ट समस्याओं में विनियामक विसंगतियां, नियमों की कमी या अवास्तविक मानक शामिल हैं। कई देशों में एक और मुद्दा मौजूदा नियमों का खराब प्रवर्तन है। सक्षम माहौल में योगदान करने के लिए कानूनी ढांचे के लिए, यह पारदर्शी, यथार्थवादी और लागू होना चाहिए।

संस्थागत व्यवस्था**:** सार्वजनिक संस्थान और निजी कलाकार एक सक्षम माहौल के अभिन्न अंग हैं और संस्थागत वातावरण प्राप्त करने का अधिकार स्वच्छता सेवाओं के सतत वितरण के लिए महत्वपूर्ण घटक है। इसमें भूमिकाओं और जिम्मेदारियों और प्रत्येक हितधारक की क्षमताओं की सही समझ, साथ ही साथ सेवा प्रावधान में सुधार के उनके प्रभाव और हित शामिल हैं। एक संभावित बाधा विभिन्न संस्थानों के बीच अतिव्यापी जनादेश हो सकती है।

कौशल और क्षमताएं**:** सभी स्तरों पर आवश्यक कौशल और क्षमताओं का विकास करना एक महत्वपूर्ण आवश्यकता और एक ऐसा मुद्दा है जो विकसित करने में काफी समय ले सकता है। विशेष रूप से जिला और नगरपालिका स्तर पर क्षमता के अंतराल की पहचान करना, और फिर नौकरी प्रशिक्षण आदि पर सिलाई प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों के साथ अंतराल को भरना एक पूर्वापेक्षा है।

वित्तीय व्यवस्थाएं**:** पर्यावरणीय स्वच्छता सेवाओं को लागू करना और बनाए रखना महंगा है और इसके लिए एक सक्षम वित्तीय माहौल की आवश्यकता है। सरकारी सहयोगियों और निजी क्षेत्र से, उपयोगकर्ताओं से वित्तीय योगदान और निवेश आवश्यक हैं।

सामाजिक सांस्कृतिक स्वीकृति**:** सामाजिक सांस्कृतिक स्वीकृति हासिल करना प्रस्तावित स्वच्छता प्रणाली के प्रत्येक पहलू को उपयोगकर्ताओं की वरीयताओं के जितनी निकटता से मेल खाने पर निर्भर करता है। यह सुनिश्चित करने में विफलता कि कार्यान्वित हल सामाजिक–सांस्कृतिक रूप से सही है, पिछली परियोजनाओं के लिए सबसे सामान्य कारणों में से एक है।

संदर्भ–योग्य तकनीकी विकल्प चुनना

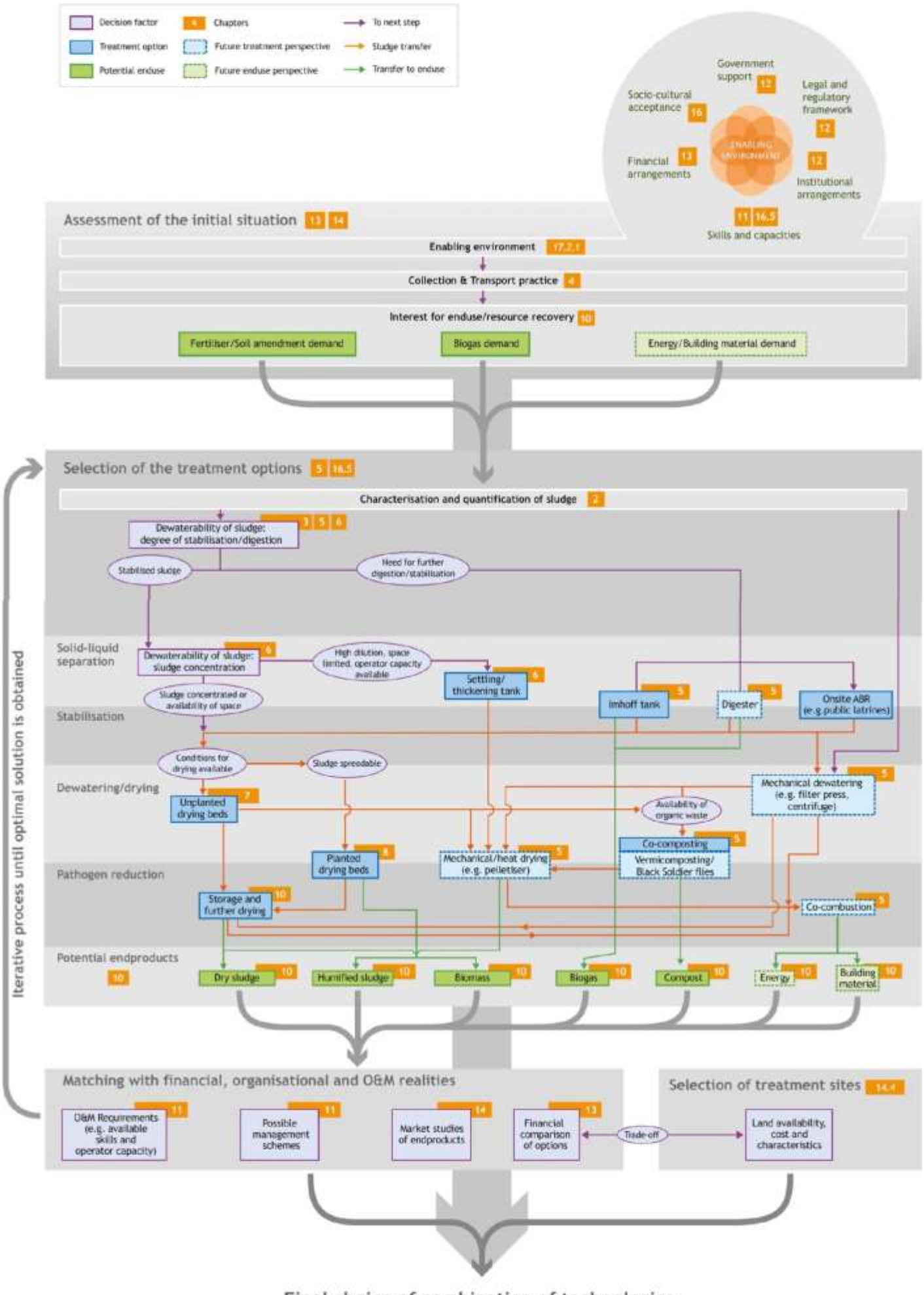
एक FSSM प्रणाली की स्थापना केवल एकल तकनीकी विकल्पों के चयन के बारे में ही नहीं है, बल्कि उन सेवाओं का टिकाऊ संयोजन ढूंढने के बारे में है जो उचित संग्रह, संवहन, उपचार और निपटान या FS की समाप्ति की इस प्रकार से गारंटी देता है कि घरेलू संतुष्टि, व्यापक कवरेज और लागत पुन:प्राप्ति सुनिश्चित हो।

एक FSM प्रणाली कुशल और लचीली होनी चाहिए, अर्थात् आम तौर पर काम करने और कीचड़ वितरण और कीचड़ मात्रा और विशेषताओं की आवृत्ति, जलवायु विविधताओं से निपटने के लिए, इस अंतिम उत्पाद उत्पादन करने में सक्षम होनी चाहिए जो उपयोग करने के लिए सुरक्षित हों, और यह गारंटी देने में सक्षम होनी चाहिए की निवेश और O&M लागत स्वीकार्य हैं और संचालन के लिए कुशल कर्मचारी हैं। प्रौद्योगिकियों के संयोजन के चयन के लिए ग्यारह मानदंड प्रस्तावित हैं, जो कि चार श्रेणियों में विभाजित हैं: उपचार प्रदर्शन, स्थानीय संदर्भ, O&M आवश्यकताएं और लागत।

तालिका **10:** उपचार विकल्पों के चयन के लिए मानदंड

Treatment performance	Local context	O&M requirements	Costs
• Effluent and sludge quality according to national standards	• Characteristics of sludge (dewaterability, concentration, degree of digestion, spreadability) • Quantity and frequency of sludge discharged at the FSTP • Climate • Land availability and cost • Interest in enduse (fertiliser, forage, biogas, compost, fuel)	• Skills needed for operation, maintenance and monitoring available locally • Spare parts available locally	• Investment costs covered (land, infrastructure, human resources, capacity building) • O&M costs covered • Affordability for households

Selecting a context-appropriate combination of faecal sludge treatment technologies



8.5 आगे का पाठ

A. स्ट्रांडे, L.; रोंटेलटैप, M.; बर्डजनोविक, D. (2014): कार्यान्वयन और संचालन के लिए सिस्टम दृष्टिकोण। लंदन: IWA। प्रकाशन URL

B. EAWAG/SANDEC (2008): (SANDEC प्रशिक्षण उपकरण 1.0, मॉड्यूल 5) | ड्यूएबेंडोर्फ: स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट ऑफ एक्वाटिक साइंस (EAWAG), डिपार्टमेंट ऑफ वाटर एंड सैनिटेशन इन डेवलपिंग कन्ट्रीज (SANDEC) URL

9. FSSM का वित्तपोषण

9.1 उद्देश्य

- वित्तीय आवश्यकताओं और वित्तपोषण के संभावित स्रोतों के आकलन को समझना
- वित्तीय हस्तान्तरण में हितधारक की भागीदारी को समझना
- वित्तीय हस्तान्तरण और वित्तीय प्रवाह मॉडल के प्रकारों को समझना

9.2 अवधि

60 मिनट

9.3 मुख्य तथ्य

I. वित्तीय हस्तान्तरण के प्रकार क्या हैं?

FSM प्रणाली में, परिमाण के विभिन्न आदेशों और विभिन्न आवृत्ति के साथ विभिन्न गतिविधियों (जैसे खाली करना, परिवहन, प्रसंस्करण) के लिए पैसे का आदान–प्रदान किया जाता है। आम वित्तीय हस्तान्तरण निम्नलिखित हैं,

- बजट समर्थन
- पूँजी निवेश
- निर्वहन शुल्क
- निर्वहन प्रोत्साहन
- निर्वहन लाइसेंस
- खाली करने का शुल्क
- जुर्माना
- संचालन और रखरखाव
- खरीद मूल्य
- स्वच्छता कर

II. विभिन्न वित्तीय मॉडल क्या हैं?

कोई एकल FSM मॉडल नहीं है जो सभी स्थितियों में प्रभावी साबित हुआ हो; वास्तव में, आर्थिक, कानूनी और पर्यावरणीय परिस्थितियों के आधार पर सेवा वितरण मॉडल लगातार संशोधित और पुनर्गठित किए जाते हैं। इसके अलावा, प्रणाली में जिम्मेदारियां लगातार बदल रही हैं और इस तरह, हितधारकों के बीच वित्तीय हस्तान्तरण कई रूप ले सकता है। विभिन्न वित्तीय मॉडल निम्नलिखित हैं,

- मॉडल 1**:** असतत संग्रह और उपचार मॉडल, जो प्रत्येक हितधारक की जिम्मेदारी और संबंधित वित्तीय स्थानान्तरण दर्शाता है।
- मॉडल 2**:** एकीकृत संग्रह, परिवहन और उपचार मॉडल।

- मॉडल 3: समानांतर कर और निर्वहन शुल्क मॉडल।
- मॉडल 4: दोहरी लाइसेंसिंग और स्वच्छता कर मॉडल।
- मॉडल 5: उत्तेजित निर्वहन मॉडल।

9.4 सीखने के लिए नोट्स

9.4.1 वित्तीय आवश्यकताओं का आकलन

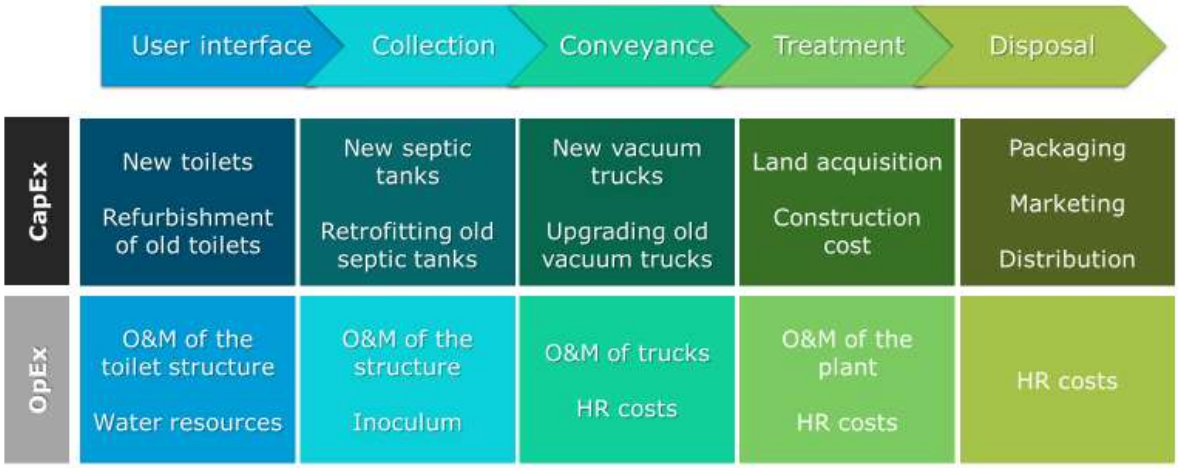
मलयुक्त गाद प्रबंधन (FSSM) प्रणालियों को व्यापक रूप से लागू नहीं किये जा सकने का एक प्रमुख कारण यह भी है क्योंकि इसमें वित्तीय और राजनीतिक जटिलता शामिल है। यह केवल उन हितधारकों की संख्या के कारण नहीं है जिनके पास प्रणाली में वित्तीय हित है, बल्कि हर हितधारक के हितों की विविधता के कारण भी है। अन्य प्रकार की बुनियादी ढांचे (जैसे बिजली) के विपरीत जहां एकल उपयोगिता आमतौर पर उत्पादन, वितरण, संचालन, रखरखाव और बिलिंग के लिए जिम्मेदार होती है, एक मलयुक्त गाद (FS) प्रणाली सामान्यतः हितधारकों का संग्रह है, जिनमें से प्रत्येक उपचार श्रृंखला के विभिन्न भाग के लिए जिम्मेदार है। नतीजतन, भुगतान प्रत्येक समय की जिम्मेदारी एक हितधारक से दूसरे को हस्तांतरित की जानी चाहिए। केवल राजनीतिक और वित्तीय स्थितियों का एक विशेष सेट एक ऐसा वातावरण पैदा कर सकता है जो प्रत्येक आवश्यक हितधारक को अपना कार्य करने की अनुमति देता है और फार्म लेने के लिए पूरी उपचार श्रृंखला की अनुमति देता है।

एकीकृत **FSM** की वित्तीय आवश्यकताएं

पूंजीगत निवेश और FS संग्रहण और उपचार की O&M लागत के रूप में वित्तीय आवश्यकताओं को एक केस–टू–केस आधार पर निर्धारित किया जाना चाहिए क्योंकि स्थानीय स्थितियां निर्णायक हैं।

- आर्थिक संकेतक (भूमि की कीमत, श्रम लागत, ब्याज दरें, पेट्रोल की कीमतें)
- उपचार उत्पादों की बिक्री से संभावित आय (उदाहरण के लिए स्वच्छ जैवीय ठोस या कंपोस्ट, बायोगैस)।
- स्थल की स्थिति (पारगम्यता, भूजल तालिका)।
- ढुलाई की दूरी और यातायात की स्थिति।
- पैमाने की अर्थव्यवस्था (पौधे का आकार)।
- कानूनी निर्वहन मानक।

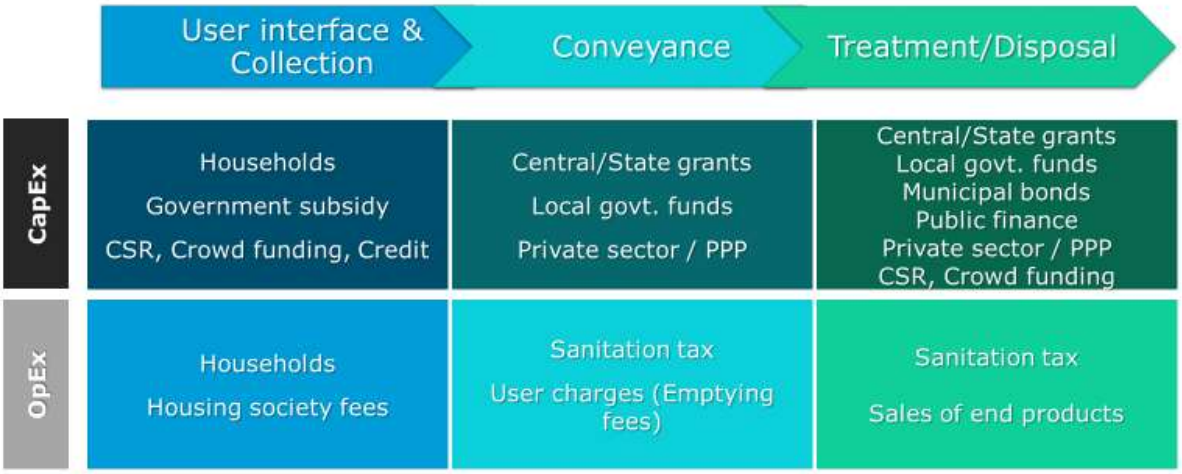
FSM घटक वार वित्तीय आवश्यकताओं को निम्नलिखित तालिका में दिया गया है,



चित्र **72: FSM** घटक वार वित्तीय आवश्यकताएं

9.4.2 वित्तपोषण के संभावित स्रोत

इस खंड में मलयुक्त गाद प्रबंधन प्रणाली के प्रत्येक घटक में वित्तपोषण के संभावित स्रोतों का वर्णन किया गया है। कुछ प्रमुख स्रोत हैं जो प्रणाली की उचित वित्तीय पूर्ति में महत्वपूर्ण हैं जैसे केंद्रीय या राज्य सरकार अनुदान, सरकारी सब्सिडी, स्थानीय स्तर पर सेवा कर, CSR निधि आदि।



चित्र **73:** वित्तपोषण के संभावित स्रोत

9.4.3 वित्तीय हस्तान्तरण में शामिल हितधारक

FS प्रणाली में हर हितधारक किसी प्रकार की वित्तीय बातचीत में शामिल है। हितधारक वें लोग, संस्थाएं या उद्यम हैं जो FS उपचार श्रृंखला में एक या अधिक प्रक्रियाओं के लिए जिम्मेदारी लेने के बदले भुगतान करते या भुगतान प्राप्त करते हैं। हितधारकों और उनकी वित्तीय जिम्मेदारियों को नीचे वर्णित किया गया है,

- अंत उपयोग उद्योग वें हितधारक हैं जो उपचारित FS के निहित पोषक तत्वों, ऊर्जा क्षमता और गुणों को इस्तेमाल करते हैं। उपचार तकनीकों के उचित डिजाइन को सुनिश्चित करने के लिए पूरी FSM सेवा श्रृंखला को डिजाइन करते समय FS के अंतिम उपयोग (अंतिम उपयोगों) को माना जाना चाहिए; अर्थात ताकि इसके विशिष्ट अंतिम उपयोग के लिए बेहतरीन गुणवत्ता वाले FS का उपयोग किया जा सके। कम लागत, स्थानीय स्रोत, टिकाऊ पोषक तत्वों की बढ़ती जरूरत के साथ, कृषि उद्योग संभावित रूप से एक महत्वपूर्ण अंतिम उपयोग हितधारक के रूप में उभरेगा। FS भी एक स्थायी ऊर्जा स्रोत है। भविष्य में, अंतिम उपयोग के वित्तीय लाभ और पर्यावरणीय आवश्यकताएं बेहतर FMS के लिए वाहक बन सकते हैं और FS प्रणाली के डिजाइन को प्रभावित कर सकते हैं। गाद की मांग, इसके आवेदन के लिए कानूनी रूपरेखा के साथ, इस पर पूरी तरह से बल डालेगा कि FS को पूरी प्रक्रिया श्रृंखला के माध्यम से कैसे प्रबंधित किया जायेगा ।
- सरकारी प्राधिकरण नियमों और कानूनों के लिए जिम्मेदार हैं, जिनके लिए निजी उद्यमों और सार्वजनिक उपयोगिताओं की आवश्यकता होती है। सरकारी अधिकारी उपयोगिताओं के लिए बजट का आवंटन कर सकते हैं और निजी उद्यमों को आउटसोर्स कार्य कर सकते हैं, लेकिन आंतरिक रूप से अपने स्वयं के FS कार्यक्रम की भी योजना और प्रबंधन कर सकते हैं। सरकार के अधिकारी अपने बजट को कवर या आंशिक रूप से कवर करने के लिए करों का संग्रह करने के लिए जिम्मेदार हैं। अधिकारी विदेशी सहायता प्राप्त कर सकते हैं, जिन्हें सार्वजनिक अवसंरचना के निर्माण, संचालन या रखरखाव के लिए आवंटित किया जा सकता है।
- घरेलू–स्तर के शौचालय वाले उपयोगकर्ता वह लोग हैं जो FS को उस संपत्ति से हटाने के लिए जिम्मेदार हैं जिसके वें स्वयं मालिक हैं या किराए पर ली हुई है। इन लोगों के पास कुछ प्रकार की स्थल पर स्वच्छता तकनीक हैं जिनसे समय समय पर FS हटाने की आवश्यकता होती है। समय–समय पर खाली करने वाली प्रौद्योगिकियों में सेप्टिक टैंक, गड्ढे शौचालय, एनारोबिक बैफल्ड रिएक्टर (ABR) (घरों के समूहों के लिए) या अन्य समान, जल–आधारित भंडारण प्रौद्योगिकियां शामिल हैं।
- गैर–सरकारी संगठन (**NGO**) वें उद्यम हैं जो लाभ आधारित नहीं होते और जिन्हें सरकार द्वारा सीधे वित्त पोषित या समर्थित नहीं किया जाता है, हालांकि वे विशिष्ट कार्यों के लिए अक्सर सरकार द्वारा उप–अनुबंधित होते हैं। गैर–सरकारी संगठन समाज सेवा के कार्य करते हैं, जहां सरकारें और निजी उद्यम अनिच्छुक या प्रभावी रूप से संचालित करने में असमर्थ होते हैं।
- निजी उद्यम ऐसे संगठन हैं जो भुगतान के बदले सामान या सेवाओं को प्रदान करके लाभ के आधार पर कार्य करते हैं। निजी उद्यम राज्य के कानूनों से बंधे हैं और अनुबंध को स्वीकार कर सकते हैं। हालांकि, निजी उद्यम किसी भी स्तर पर सरकार से पूरी तरह या आंशिक तौर पर जुड़े नहीं हैं, और गारंटीकृत सरकारी धन प्राप्त नहीं करते हैं (हालांकि वे सब्सिडी, ऋण आदि के लिए आवेदन कर सकते हैं)।
- सार्वजनिक उपयोगिताएं सार्वजनिक अवसंरचना (जैसे पानी या बिजली) के संचालन और रखरखाव के लिए जिम्मेदार हैं। वे सरकारी अधिकारियों का विस्तार हैं, और जैसे, सरकारी बजट द्वारा वित्त पोषित हैं। सार्वजनिक उपयोगिता (PU) कितनी अच्छी तरह से चल रहा है, और उपयोगकर्ताओं को बिल कैसे किया जाता है, इसके आधार पर, PU हानि पर भी कार्य कर सकता है। सार्वजनिक उपयोगिताओं एक उपयोगी सेवा प्रदान करती हैं, जो एक मुक्त बाजार में मौजूद नहीं हो सकती (जैसे, गाद उपचार) लेकिन आमतौर पर एकाधिकार के रूप में संचालित होती है।

9.4.4 वित्तीय स्थानान्तरण

FSM प्रणाली में, परिमाण के विभिन्न क्रम (जैसे छोटी सेवा भुगतान, भारी निर्माण लागत), और विभिन्न आवृत्ति (जैसे दैनिक हस्तांतरण मुक्त, वार्षिक करों) के साथ, विभिन्न गतिविधियों (जैसे, खाली करना, परिवहन, संसाधन) के लिए धन का आदान–प्रदान किया जाता है। एक वित्तीय रूप से स्थायी व्यवसाय मॉडल प्राप्त करने के लिए, हस्तांतरण प्रकारों के विवेकपूर्ण चयन को लागू किया जाना चाहिए।

बजट समर्थन

- हितधारकों के बीच नकद हस्तांतरण एक हितधारक के संचालन बजट को आंशिक या पूर्ण रूप से कवर करेगा
- सरकारी प्राधिकरण एक सार्वजनिक उपयोगिता प्रदान करेगा
- आमतौर पर दीर्घकालिक और गैर–सशर्त

पूंजी निवेश

- परियोजना की शुरुआत में सुविधा बनाने के लिए आवश्यक सभी खर्च को कवर करने के लिए एक बार भुगतान किया

निर्वहन शुल्क

- FS को किसी प्रकार की सुविधा में निर्वहन करने की अनुमति के बदले में लगाया
- FS को किसी अन्य जिम्मेदार हितधारक को सुरक्षित रूप से प्रक्रिया करने और/ या हस्तांतरण करने की कानूनी और तकनीकी क्षमता है।
- FSSM में उच्च प्रभाव और संग्रह और उपचार चरण। (प्रति ट्रिप, प्रति आयतन)

निर्वहन प्रोत्साहन

- किसी निर्दिष्ट स्थान पर बिक्री के लिए C&T व्यवसाय प्राप्त करने के लिए
- उनकी लागत (स्वच्छता कर) को पूरा करने के अन्य साधन
- बहुत प्रभावी, "स्टिक" से अधिक "कैरट" दृष्टिकोण!

निर्वहन लाइसेंस

- संग्रह और परिवहन उद्यमों की संख्या और गुणवत्ता को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किया जाता है
- समानांतर काले बाजार बनाने के अवांछित प्रभाव

खाली करने का शुल्क

- स्थल पर स्वच्छता तकनीक से FS हटाने के लिए घरेलू स्तर पर लगाया गया
- सेवा प्रदान करने के बाद खाली करने के शुल्क का भुगतान किया जा सकता है, लेकिन इस तरह के भुगतान मॉडल से घर को यह बिल्कुल आवश्यक या बहुत देर न हो जाए, खाली करने के लिए इंतजाम करने के लिए प्रोत्साहित नहीं करते।
- खाली करने का शुल्क देश, क्षेत्र, मुद्रा, बाजार, मात्रा, सड़क की स्थिति और अन्य मानदंडों के आधार पर भिन्न–भिन्न हैं।

जुर्माना

- अवांछनीय व्यवहार को नियंत्रित करने और उसे हतोत्साहित करने के लिए सरकार या अन्य कानूनी अधिकारियों द्वारा उपयोग किए जाने वाले साधन।
- अवैध/ अनौपचारिक अभ्यास के लिए एक वास्तविक खतरा पेश करने के लिए जुर्माना काफी अधिक होना चाहिए और प्रायः पर्याप्त रूप से लागू किया जाना चाहिए।
- हालांकि, जुर्माना लगाने का एक विकल्प है जो एक कार्यात्मक FSTP है जो आसानी से सुलभ है।

संचालन और रखरखाव

- खर्च जो नियमित रूप से और लगातार भुगतान किया जाना चाहिए जब तक कि बुनियादी ढांचे/ उपकरण का सेवा जीवन पूरा नहीं होता।

- उचित O&M उपकरणों और मशीनरी की लगातार प्रतिस्थापन लागत कम कर देता है।

खरीद मूल्य

- एक हितधारक द्वारा माल के एकमात्र मालिक बनने के बदले में दूसरे को भुगतान की गई कीमत
- खरीद मूल्य आपूर्ति, मांग और उपलब्ध किसी भी सब्सिडी पर निर्भर है।

स्वच्छता कर

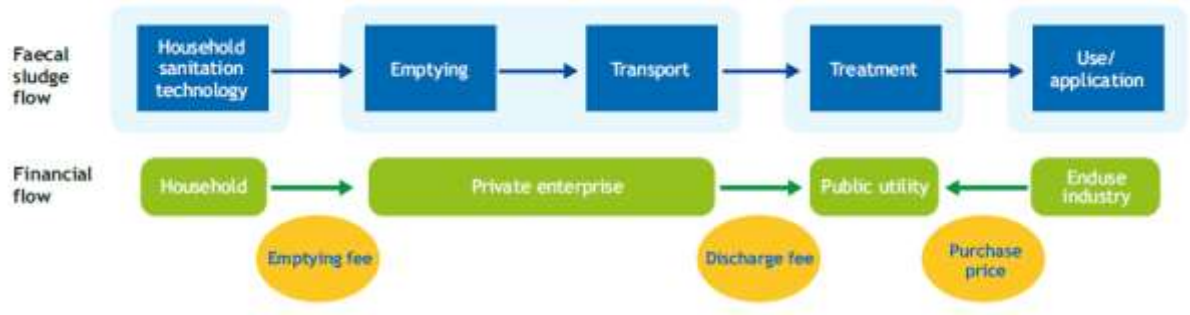
- एकत्रित किया गया शुल्क, जो या तो एक बार, या नियमित अंतराल पर एकत्र किया जाता है, और जिसे पर्यावरण संबंधी सेवाओं जैसे कि जल संपर्क, एक सीवर संपर्क/ FS को हटाने या इन सेवाओं के किसी भी संयोजन के बदले भुगतान किया जाता है।
- अधिक आसानी से योजना बनाने के लिए उपचार की अनुमति देने वाला आय का एक स्थायी स्रोत प्रदान करता है और गतिविधियों को अपग्रेड करता है।

9.4.5 वित्तीय प्रवाह मॉडल

कोई भी एकल FSM मॉडल नहीं है जो सभी स्थितियों में प्रभावी साबित हुआ है; बेशक, आर्थिक, कानूनी और पर्यावरणीय परिस्थितियों पर सेवा वितरण मॉडल लगातार संशोधित और पुनर्गठन होते रहे हैं। इसके अलावा, प्रणाली में जिम्मेदारियां लगातार बदल रही हैं और इससे, हितधारकों के बीच वित्तीय हस्तान्तरण कई रूप ले सकता है।

मॉडल 1: प्रत्येक हितधारक की जिम्मेदारियों और संबंधित वित्तीय हस्तान्तरण को दर्शाता असतत संग्रह और उपचार मॉडल।

मॉडल 1 में, प्रत्येक हितधारक FSM श्रृंखला में एक ही तकनीक के लिए जिम्मेदार है, और फलस्वरूप हर बार धन का आदान प्रदान और जिम्मेदारी का हस्तान्तरण होता है (खाली करना और परिवहन एक ही तकनीक के रूप में माना गया है)। घरेलू–स्तरीय शौचालय उपयोगकर्ता एक निजी उद्यम (PE) को गाद हटाने के लिए खाली करने के शुल्क का भुगतान करते हैं और PE गाद की सफाई और परिवहन के लिए जिम्मेदार है। PE पर गाद को स्वीकार करने और उसका उपचार करने के लिए सार्वजनिक उपयोगिता द्वारा निर्वहन शुल्क लगाया जाता है।



चित्र **74:** मॉडल **1:** प्रत्येक संग्रहकर्ता और संबंधित वित्तीय हस्तांतरण की जिम्मेदारी दिखाने वाले संकलित संग्रह और उपचार मॉडल

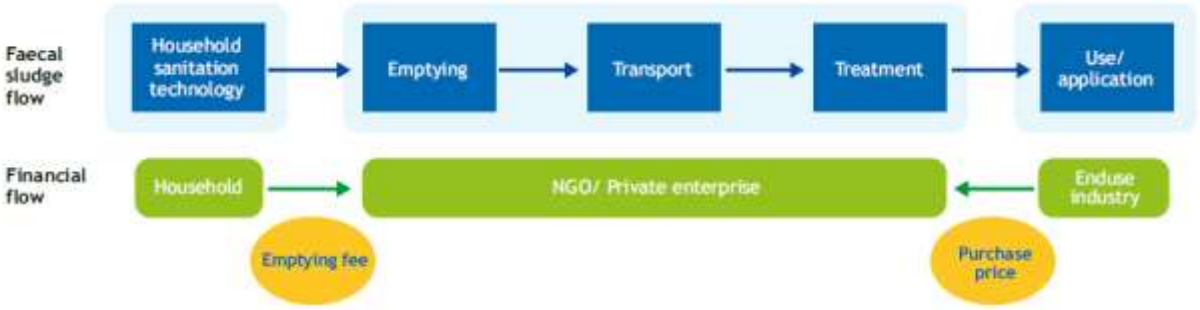
उपयोगिता को उपचारित FS या गाद में पैदा होने वाले वाले उत्पादों (जैसे चारा) के बदले में अंत–उपयोग उद्योग द्वारा खरीद मूल्य भी दिया जाता है। इस मॉडल में, उपयोगिता सरकारी अधिकार से स्वतंत्र रूप से संचालित होती है और इसे पर्याप्त निर्वहन और खरीद शुल्क एकत्रित करके सभी लागत को कवर करना चाहिए।

लाभ	हानियाँ
➢ घर, खाली करने के लिए प्रस्ताव पर सबसे अधिक प्रतिस्पर्धी मूल्य को चुनने के लिए स्वतंत्र हैं	➢ उपयोगिता की संचालन लागतें निर्वहन शुल्क द्वारा कवर की जानी चाहिए

- खाली करने का समय लचीला है और जब वित्तीय रूप से व्यवहार्य हो तब किया जा सकता है
- घरों पर कोई निश्चित स्वच्छता शुल्क लागू नहीं है।

मॉडल 2**:** एकीकृत संग्रह, परिवहन और उपचार मॉडल

मॉडल 2 में उपचार के लिए उत्तरदायी ऑपरेटर, खाली करने के लिए PE के गाद या भुगतान अनियमितताओं के अधीन नहीं होता है। मॉडल 2 मॉडल 1 जैसा दिखता है, लेकिन वित्तीय निहितार्थ काफी अलग हैं। मॉडल 2 में, एक एकल निजी उद्यम या गैर–सरकारी संगठन (NGO) खाली, परिवहन और उपचार के लिए जिम्मेदार है, इस प्रकार C&T के लिए जिम्मेदार हितधारक के लिए निर्वहन शुल्क और उपचार के लिए जिम्मेदार हितधारक की आवश्यकता को समाप्त करता है।



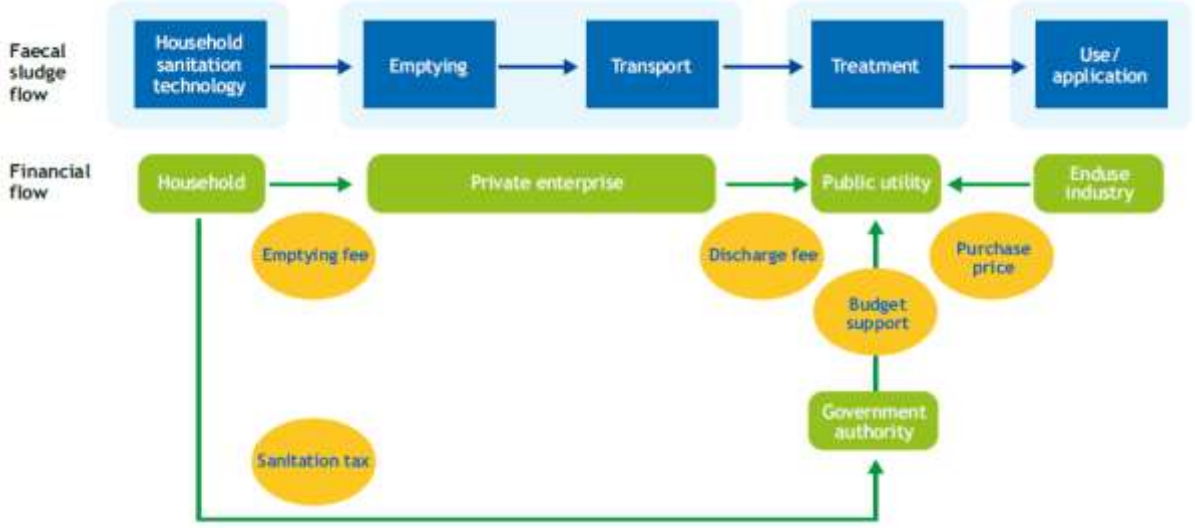
चित्र **75:** मॉडल **2:** एकीकृत संग्रह, परिवहन और उपचार मॉडल

लाभ	हानियाँ
➢ एक ही ऑपरेटर व्यवसाय मॉडल को अनुकूलित करने और दक्षता में सुधार करने में सक्षम है**;** ➢ गैरकानूनी निर्वहन के लिए कम क्षमता क्योंकि एकल इकाई स्वयं चलाने के उपचार कार्यों पर निर्वहन होगी	➢ उच्च शुल्क को घर पर पारित किया जा सकता है

मॉडल 3**:** समानांतर कर और निर्वहन शुल्क मॉडल

मॉडल 3 में, एक स्वच्छता कर सीधे शौचालय प्रयोक्ता द्वारा पानी, सीवर या संपत्ति करों के माध्यम से सरकारी प्राधिकरण को दिया जाता है। उपयोगिता को सरकारी प्राधिकरण से बजट समर्थन दिया गया है इसलिए उपयोगिता को पूर्ण निर्वहन शुल्क पर निर्भर रहने की आवश्यकता नहीं है और इसे कम कर सकता है (मॉडल 1 की तुलना में) इस प्रकार निजी उद्यम की कुल लागत कम होगी। इसलिए निर्वहन शुल्क इतना अधिक होना चाहिए, कि ऑपरेटर पीई को उस के लिए उत्तरदायी बना सकता है जिसे वो डंप करते हैं, लेकिन इतना अधिक नहीं कि शौचालय प्रयोक्ता C&T ऑपरेटर द्वारा लगाए गए उच्च खाली करने के शुल्क का वहन करने में असमर्थ हों, या इस गाद को अवैध रूप से फेंका जाने लगे, अगर सरकारी अधिकारी सक्षम या पारदर्शी नहीं है कि यह कैसे पैसे का आवंटन करता है तो यह प्रणाली भ्रष्टाचार और सेवा के अधीन है। इसके अलावा, वित्तीय संतुलन स्वच्छता कर के संगत संग्रह पर बहुत अधिक निर्भर है। अस्थिर भूमि अवधि, खराब रिकॉर्ड रखने, भ्रष्टाचार, क्षणिक आबादी और शहरी केंद्रों की तेजी से बढ़ते अन्य विशेषताएं उपयोगकर्ता–आधारित राजस्व की एक सतत धारा के संग्रह को

खतरा है। कई सरकारी प्राधिकारियों में शुल्क संग्रह बेहद कम है और यदि प्राधिकरण से भंडार उपलब्ध नहीं है तो परिवर्तनों का प्रतिरोध करने के लिए स्वच्छता शुल्क में उतार–चढ़ाव लंबी अवधि के O&M निर्णय लेने के लिए उपयोगिता की क्षमता को काफी प्रभावित कर सकता है।

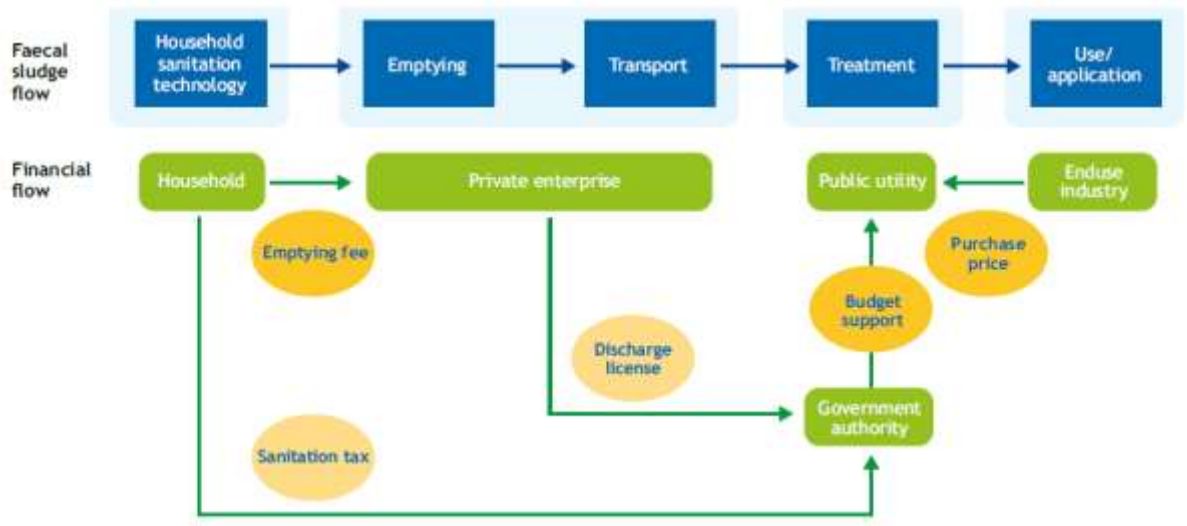


चित्र 76: मॉडल 3: समानांतर कर और निर्वहन शुल्क मॉडल

लाभ	हानियाँ
➢ कम–आय वाले परिवार जो सीवर से जुड़े नहीं हैं, उन्हें क्रॉस सब्सिडी से C&T की लागत कम हो सकती है; ➢ कम निर्वहन शुल्क से C&T ऑपरेटरों को फायदा हो सकता है ➢ संग्रह और कवरेज बढ़ती है	➢ C&T व्यवसाय अवैध रूप से निर्वहन करके निर्वहन शुल्क से बच सकते हैं

मॉडल 4**:** दोहरी लाइसेंसिंग और स्वच्छता कर मॉडल

दोहरी लाइसेंसिंग और स्वच्छता कर मॉडल में, निजी उद्यमी जो C&T के लिए जिम्मेदार है, उसे FSTP पर प्रत्येक निर्वहन के लिए निर्वहन शुल्क के साथ दंडित नहीं किया जाता है, बल्कि उसे निर्वहन लाइसेंस के जरिए ढेर लगाने के लिए असीमित (या अर्ध–सीमित) आज्ञा दी जाएगी, इस तरह उन C&T ऑपरेटरों द्वारा गैरकानूनी निर्वहन को कम किया जा सकता है जो निर्वहन शुल्क नहीं दे सकते हैं। निर्वहन लाइसेंस का भुगतान करने के लिए, चाहे कितना भी मामूली हो, यह सुनिश्चित करता है कि सरकार उद्योग पर अधिक प्रशासनिक नियंत्रण रखती है। ऑपरेटरों की संख्या पर डेटा, उत्पन्न होने वाले राजस्व, तय की गई दूरी आदि एकत्रित किया जा सकता है और नीति को सलाह देने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

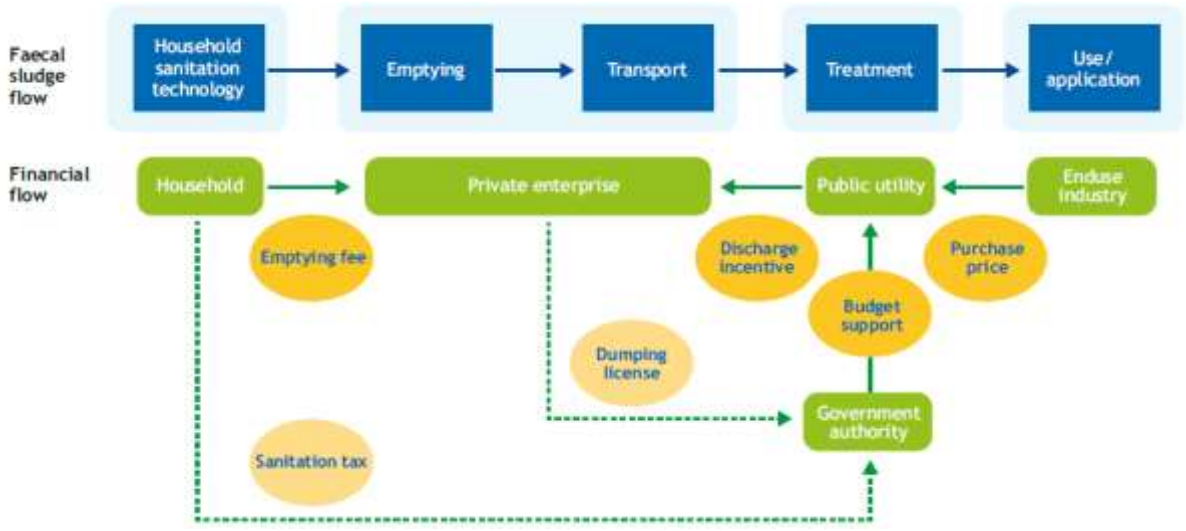


चित्र 77: मॉडल 4: दोहरी लाइसेंसिंग और स्वच्छता कर मॉडल

लाभ	हानियाँ
➢ लाइसेंस के माध्यम से उद्योग विनियमन और वैधता ➢ स्वास्थ्य और सुरक्षा की स्थिति में सुधार; ➢ असीमित निर्वहन से अवैध डंपिंग का खतरा कम होता है	➢ एक इकाई द्वारा सेवा श्रृंखला के कई पहलुओं का प्रबंधन एक नए व्यवसाय या गैर–सरकारी संगठन के लिए मुश्किल साबित हो सकता है।

मॉडल 5**:** उत्तेजित निर्वहन मॉडल

मॉडल 5 की एक महत्वपूर्ण विशेषता वित्तीय हस्तांतरण की दिशा सार्वजनिक उपयोगिता से निजी उद्यमी की ओर होना है। इस मॉडल में, FSTP ऑपरेटर FSTP पर गाद को डंप करने के लिए एक निर्वहन प्रोत्साहन C&T के लिए जिम्मेदार हितधारक को भुगतान करता है। एक वित्तीय मॉडल जिसमें निर्वहन प्रोत्साहन शामिल हैं, विभिन्न रूप ले सकता है। चूंकि वित्तीय प्रोत्साहनों का उपयोग सामाजिक रूप से वांछनीय व्यवहार को बढ़ावा देने के लिए किया जा सकता है। निर्वहन प्रोत्साहनों के मामले में, भुगतान को गाद संग्रहण को प्रोत्साहित करने और अवैध निर्वहन को घटाने के लिए उपयोग किया जाता है।



चित्र **78:** मॉडल **5:** प्रोत्साहित निर्वहन मॉडल

यह मॉडल इस सिद्धांत पर बनाया गया है कि C&T के हितधारक FSTP ऑपरेटरों द्वारा लगाए गए निर्वहन शुल्क का खर्च नहीं उठा सकते हैं और इसलिए अंधाधुंध रूप से डंप करते हैं, जिससे सार्वजनिक और पर्यावरणीय स्वास्थ्य को नुकसान पहुंचता है। इस योजना के तहत कार्य करने से, C&T ऑपरेटर को केवल खाली करने के शुल्क से कुल परिचालन लागत का एक हिस्सा वसूल करना पड़ता है (दूसरा भाग निर्वहन प्रोत्साहन द्वारा किया जाएगा)। नतीजतन, गरीब परिवारों के लिए संग्रह सेवा अधिक किफायती होगी, अधिक कीचड़ एकत्रित की जाएगी, कम कीचड़ पर्यावरण और समुदाय में निर्वहन होगी, जिससे संपूर्ण लाभ होगा।

लाभ	हानियाँ
➢ घरों के लिए खाली करने का शुल्क कम हो सकता है; ➢ जिन घरों तक पहुँच करना मुश्किल है, या जो उपचार संयंत्र से दूर स्थित हैं, प्रोत्साहन की वजह से C&T ऑपरेटरों के लिए आकर्षक हो सकते हैं।	➢ प्रोत्साहन भ्रष्टाचार रहित होना चाहिए (जैसे पतले गाद आदि के लिए नहीं दिया जाना चाहिए) ➢ कार्य करने के लिए FSTP ऑपरेटर को महत्वपूर्ण बजट समर्थन की आवश्यकता है।

9.5 आगे का पाठ

A. स्ट्रांडे, L.; रोंटेलटैप, M.; बर्डजनोविक, D. (2014): कार्यान्वयन और संचालन के लिए सिस्टम दृष्टिकोण। लंदन: IWA। प्रकाशन URL

B. EAWAG/SANDEC (2008): (SANDEC प्रशिक्षण उपकरण 1.0, मॉड्यूल 5)। ड्यूएबेंडोर्फ: स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट ऑफ एक्वाटिक साइंस (EAWAG), डिपार्टमेंट ऑफ वाटर एंड सैनिटेशन इन डेवलपिंग कन्ट्रीज (SANDEC) URL

Goal

To build the capacity of cities and other stakeholders working in urban sanitation to ensure improved delivery of sanitation services through decentralized approaches

Thematic Areas

- Awareness and Advocacy
- Policy Advise
- Technical Support
- Developing Training Content and Modules
- Delivering Trainings
- Knowledge Building through Research and Learning events

What is SCBP

Sanitation Capacity Building Platform (SCBP) is an initiative of the National Institute of Urban Affairs(NIUA) for addressing urban sanitation challenges in India. The 3 year programme(starting 2016) is supported by a Gates Foundation grant. It is aimed at promoting decentralised urban sanitation solutions for septage and waste water management.

The Platform is an organic and growing collaboration of universities, training centres, resource centres, non-governmental organizations, consultants and experts. The Platform currently has on board CEPT University, CDD Society and BORDA, ASCI, AIILSG, UMC, ESF, CSE, WaterAid, CPR, iDECK, CSTEP and WASHi. The Platform works in close collaboration with the National Faecal Sludge and Septage Management Alliance(NFSSMA).

What we do

The Platform lends support to the Ministry of Housing and Urban Affairs (MoHUA), Government of India, by focussing on urban sanitation and supporting states and cities to move beyond the open defecation free (ODF) status by addressing safe disposal and treatment of faecal sludge and septage.

The Platform supports National Urban Sanitation Missions, States and Towns, by developing and sourcing the best Capacity Building, Policy Guidance, Technological, Institutional, Financial and Behaviour Change advise in favour of decentralised sanitation solutions.

How does the Platform work

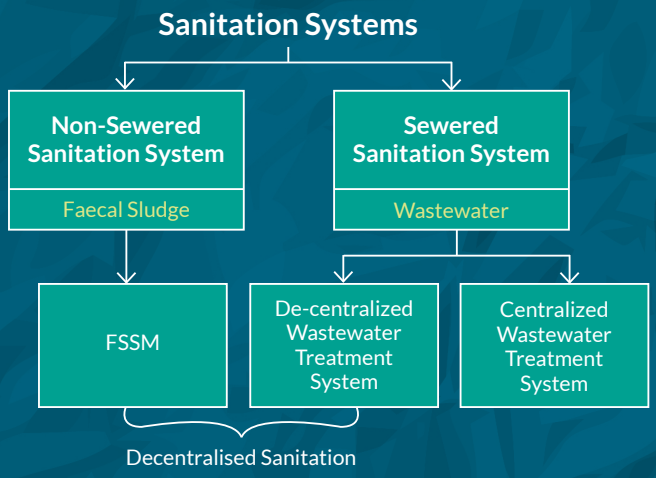
NIUA initiates and facilitates engagement of the SCBP Platform Partners at the State government level, for advocating and awareness generation for Faecal Sludge and Septage Management(FSSM). Followed by on demand support for capacity building and implementation of decentralised sanitation solutions at state and city level. SCBP promotes a four-module based Capacity Building support.

Publications and Reports

Why Decentralised Sanitation Solutions

Given that 49% of the urban population in India relies on on-site sanitation, such as septic tanks and pits, decentralized sanitation options, such as Faecal Sludge and Septage Management (FSSM) and Decentralized Wastewater Treatment Systems (DEWATS) are critical for achieving the goals for urban sanitation under various national missions. Decentralized sanitation options are scientifically proven solutions to complement centralized systems, serving the underserved, particularly in peri-urban areas and informal settlements.

FSSM is the collection and transportation of faecal sludge from the containment system, treatment of the sludge at a designated site, followed by safe disposal or reuse of the treated sludge. DEWATS uses sewers to convey domestic wastewater from a neighbourhood or local catchment to a small, local treatment plant where it is treated through natural processes without any requirement for external energy to operate the system.



Target Audience

All stakeholders ranging from National Missions, State and Town Officials(Public Health, Engineering and Administration), Elected Representatives, Private Sector Consultants and Vendors, NGOs, Academia, Masons and the Citizens at large.

The Platform provides a sharing and cross learning opportunity for SCBP Partners. To pool in their knowledge resources on all aspects of urban sanitation capacity building. Facilitates joint development of training modules, learning and advocacy material including developing Key Messages and Content. And a platform for sharing and dissemination of FSSM Research, Advocacy and outreach to State governments and Urban Local Bodies.

FSSM Capacity Building Focus

1. **State Level Capacity Building for FSSM**
2. **Institutional Capacity Building for FSSM at National Level**
3. **Evidence Based Advocacy for FSSM**

Training Modules Development under SCBP

- FSSM Training of Trainer Module
- Integrated waste Water and Septage Management Module
- FSSM Orientation Module and Handbook
- Orientation Module for ULB Elected Representatives
- Specialized Module(3 day Advanced Technical Training Module for FSSM)
- Specialized Module(3 day Advanced Technical Training Module on Integrated Waste Water and Septage Management)
- ODF and FSSM Training Module
- Consultants Training Module on FSSM DPR preparation
- FSSM Training Module for Masons
- Learning Material on International FSSM experience

All Modules and learning materials translated in Hindi

Technical Support

Assessments
- Capacity need assessments
- Sanitation situation assessment – IWWSMP, CSP, Rapid assessment of FSSM situation

DPR for FSSM
- DPR for FSSM
- Transation advisory support
- Support for incremental changes

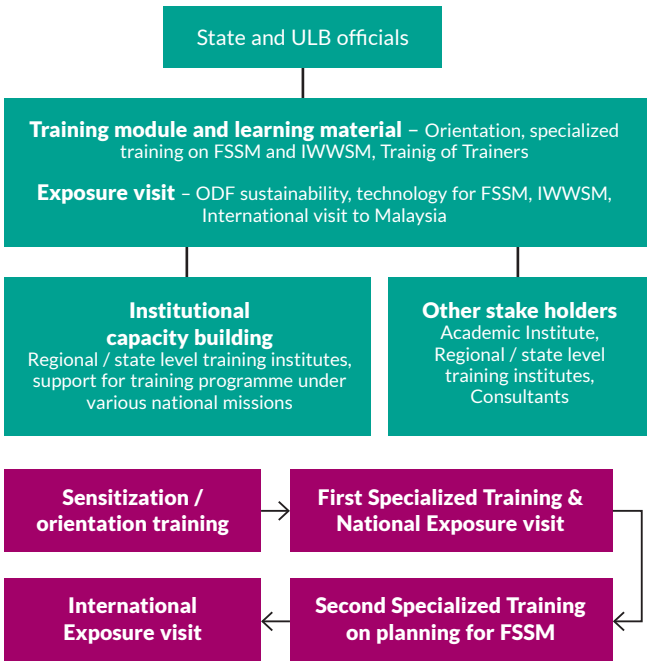
Policy Framework
- Review of legal and institutional framework
- Formulation of Policy / operational guideline / regulations for FSSM

1. State Level Capacity Building for FSSM

Supporting select State governments, their Para state Agencies, Towns and Urban Local Bodies

- Orientation and exposure visits for understanding septage and faecal sludge risks and challenges
- Institutional capacity strengthening through Training of Trainers programmes
- Four Modules Based FSSM Capacity Building Strategy

Capacity building activities are planned to cover all stakeholders involved in the FSSM value chain – government officials, elected representatives, masons, private sector and community



Capacity Building for FSSM : Uttar Pradesh (UP)

- **Developing the State FSSM Operations Policy Guideline (Draft)**
- **Exposure visits and Orientation on FSSM for SBM Director and ULBs**
- **Planning support.** Submission of Faecal Sludge Treatment Budget for 61 AMRUT towns for the State Annual Action Plan(SAAP)
- **Technical Support.** Development of the first DPR for an FSTP in the state(Unnao town), and adopted for other towns
- **State Nodal Agency Capacity Building.** Supporting RCUES Lucknow in conducting FSSM Training for ULBs and conducting independent research in new towns

Capacity Building for ODF and FSSM : Rajasthan

- **Division level ODF and ODF++ City Trainings.** Followed by Exposure visits to Maharashtra and Madhya Pradesh(conducted for 90 officials)
- **Four Module based FSSM capacity building strategy**
  - Sensitization/ orientation training for 191 ULBs (till date 250 officials trained)
  - First Specialized Training
    - *Integrated waste water management and exposure visit to Pune (conducted for 30 officials)*
    - *Technology option for FSM and exposure visit to Devanhalli (cities where DPR is planned)*
  - Second Specialized Training
    - *Planning and Financing of FSSM projects (planned for officials from 10-15 towns – for incremental improvements in managing septage and sludge, Assessments)*
  - International Exposure visit for State officials and ULB officials (planned)

2. Institutional Capacity Building for FSSM at National Level

Nodal AMRUT Agencies Capacity Building Support for FSSM Trainings

- Training of Trainers on FSSM Planning : Eight AMRUT Institutes faculty
- Training of Trainers on Integrated Waste Water & Septage Management : Ten AMRUT Institutes
- Four AMRUT training agencies supported for integrating Training on FSSM into AMRUT training frame work – covering 200 officials from 12 states
- Exposure visits on Feacal Sludge Treatment Plant(FSTP) visit : 80 officials from 7 states to Devanahalli
- Exposure visit and integrated Waste Water and Septage Management (IWWSM) Training in Pune
- Advanced FSSM Technology Training

Private Sector Capacity Building

- National Consultation on private sector engagement in FSSM held in 2017
- Study initiated for developing a strategy for supporting manufacturers, vendors and project management consulting companies capacity building strategy
- Training Module developed for Consultants capacity building

Supporting Academia

- National consultation held in 2017 for 20 Faculty members from 15 academic institutes, to orient them on FSSM and explore demand for support by the academia
- Specific University level support plans being developed
- Workshops for Training of Trainers (ToT) support for universities and institutes. For integrating FSSM content in existing course work
- Developing dedicated Modules and related support for research and internships for students
- Promoting a platform for learning and exchange, research and advocacy

3. Evidence Based Advocacy for FSSM

Collation of existing knowledge, promoting new research, documentation and dissemination and learning

- Developing Training Modules, appropriate for different contexts (States, FSSM Thematic priorities and Stakeholders)
- Collating and creating Advocacy and Knowledge resources for all stakeholders on different aspects of FSSM service chain
- Urban Sanitation Research on urban sanitation status, pro poor implications of existing and proposed plans : for the states of Madhya Pradesh, Odisha, Karnataka, Telangana, Jharkhand, UP, Rajasthan and Uttarakhand
- FSSM Workshops, Advocacy and Learning events : Financing, Technology and Life Cycle costs of FSSM projects, Monitoring, Behaviour Change, etc
- Landscaping Study of Septage Treatment initiatives. Documentation and dissemination experiences and lessons of setting up and operations of Faecal Sludge Treatment Plants
- Research and advocacy on thematic FSSM challenges : Legal and Institutional, Operations, Financing, etc

SCBP Publications and Reports

- Capacity Need Assessment for FSSM Report
- Assessment of FSSM for 100 small towns of Rajasthan
- City sanitation Plans for four AMRUT cities in Odisha
- Detailed Project Reports(DPRs) for FSSM for UP, Rajasthan and Bihar
- Draft FSSM Operations Policy for UP and Rajasthan
- Assessment of legal and Institutional Frame work for FSSM in Uttar Pradesh
- FSSM Training Modules(7)
- Workshop Reports :
  - Practitioners Meet on Capacity Building for FSSM
  - Private Sector in FSSM
  - Academia engagement for FSSM
  - ToT Workshops for Institutes
  - Exposure Visits to Maharashtra
  - Rajasthan State Workshop
  - Achieving ODF : Recommendations for Rajasthan

Key Results SCBP FSSM Capacity Building

State Level Capacity Building	• State FSSM Perspective (Rajasthan) • City Sanitation Plans(4 towns of Odisha) with FSSM perspective • 191 ULBs of Rajasthan supported for ODF and FSSM • 61 AMRUT towns of Uttar Pradesh supported for FSSM • First Detailed Project Reports (DPRs) for setting up Faecal Sludge Treatment Plants in 3 towns (Uttar Pradesh, Bihar & Rajasthan)
Institutional Capacity Building at National Level	• Capacity Building of Nodal AMRUT Institutes(5) • State para state agencies supported for Planning and Technology • Private sector engagement in FSSM • Academia engagement and curriculum advise • 200 officials from 12 states provided with FSSM trainings • 80 ULB officials from 7 states taken for exposure visits to the Devanhalli FSTP plant.
Evidence Based Advocacy	• Capacity Needs Assessment for FSSM undertaken for 3 states (Uttar Pradesh, Bihar and Andhra Pradesh) • Thematic and Spatial Research on Urban Sanitation • State FSSM Policy Drafts (Uttar Pradesh and Rajasthan) • Training Modules Developed (8) • National and State level Advocacy with NFSSM Alliance • Advocacy Factsheets • Workshops & Learning Events

About NIUA

NIUA is a premier national institute for research, capacity building and dissemination of knowledge in the urban sector, including sanitation. Established in 1976, it is the apex research body for the Ministry of Housing and Urban Affairs (MoHUA), Government of India.

NIUA is also the strategic partner of the MoHUA in capacity building for providing single window services to the MoHUA/states/ULBs.

The Institute includes amongst its present and former clients Housing and Urban Development Corporation, Niti Ayog, City and Industrial Development Corporation of Maharashtra, USAID, World Bank, Asian Development Bank, GIZ, UNICEF, UNEP, UNOPS, Cities Alliance, Bill & Melinda Gates Foundation, Rockefeller Foundation, Global Green Growth Institute, and Bernard van Leer Foundation.

Some of the major areas of work include:

- Provide research support to MoHUA
- Conduct research studies on contemporary urban issues
- Coordinate capacity building and training activities
- Disseminate information through networks and knowledge hubs
- Analyze and promote policy change agenda
- Monitor and evaluate Government of India's urban programmes/schemes

Partners of the Platform

National Institute of Urban Affairs

National Institute of Urban Affairs

1st and 2nd Floors, Core 4B, India Habitat Centre, Lodhi Road, New Delhi - 110003, INDIA
(+91 11) 24643284/24617517, (+91 11) 24617513 • niua@niua.org, www.niua.org, scbp.niua.org

For project information contact: Jyoti Dash (Programme Manager) - jdash@niua.org

National Institute of Urban Affairs

राष्ट्रीय नगर कार्य संस्थान

पहला और दूसरा तल, कोर 4 बी, कोर 4B, भारत पर्यावास केंद्र, लोधी रोड, नई दिल्ली 110003, भारत

(+91 11) 24643284/24617517, (+91 11) 24617513 • niua@niua.org, www.niua.org, scbp.niua.org