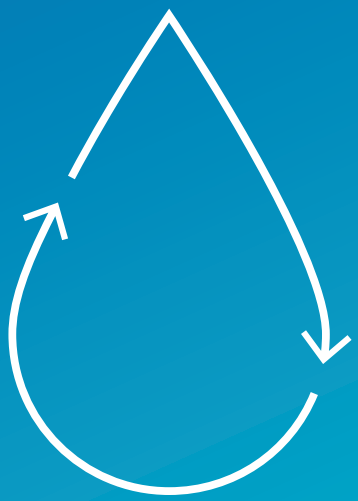
Jamhuri ya Muungano wa Tanzania

Wizara ya Maji

Miongozo ya Matumizi ya Mifumo Kutibu Majitaka (DEWATS)

Kanuni za Utendaji kwa Watoa Maamuzi



Julai 2021


UNEP

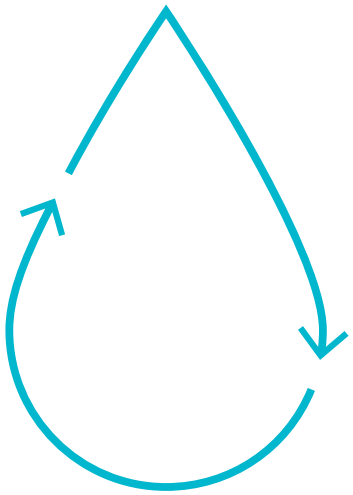

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE


german
cooperation
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT


BORDA
TANZANIA

Miongozo ya Matumizi ya Mifumo Kutibu Majitaka (DEWATS)

Kanuni za Utendaji kwa Watoa Maamuzi



Julai 2021

Dibaji

Uwekezaji wa kutosha katika usambazaji wa maji safi, usafi na usafi wa mazingira (WASH) ni muhimu katika kuimarisha maendeleo ya watu na kupunguza umaskini. Kuimarisha WASH kumekuwa kukihusishwa na kuboresha maisha katika miaka ya awali ya mtoto, ambayo ni muhimu sana kwa mafanikio ya maisha ya baadaye.

Kinyume chake, kukosekana kwa WASH kumekuwa kukihusishwa na kukatizwa kwa ukuaji na kudumaa kwa afya utotoni, ambako kunaweza kuathiri vibaya vipengele vingine vya ukuaji baadaye katika maisha. Aidha, ukosefu wa huduma za kutosha za WASH unachangia katika kuleta magonjwa yanayosababishwa na maji. Kwa mfano, inakadiriwa kwamba, mwaka 2017 wagonjwa wa kipindupindu wapatao 4,985 waliripotiwa nchini Tanzania, hasa kwa sababu ya upatikanaji mdogo wa huduma za usimamizi wa majitaka (Benki ya Dunia, 2018). Aidha, imekuwa ikijadiliwa kila mahali kwamba Lengo la sita la Maendeleo Endelevu (SDG 6) haliwezi kutenganishwa na Malengo na shabaha nyingine za SDGs.

Mifumo ya kutibu majitaka karibu na mahali yanapozalishwa (DEWATS) inaweza kutoa suluhisho linalofaa na kwa wakati mwafaka kwa ajili ya usimamizi wa majitaka na kuharakisha mafanikio ya shabaha za SDG katika WASH. DEWATS imethibitishwa kuwa ni mkakati unaofaa wa kukamilisha mfumo wa mabomba makubwa ya kusafirisha majitaka, ambao hauepuki gharama na ugumu. DEWATS inatoa mbadala unaoweza kubadilika, wenye ufanisi na suluhisho la maji safi ya gharama nafuu kwa jamii kwa ajili ya kusimamia majitaka ya majumbani na viwandani

Mwongozo huu unasaidia kuongeza masuluhisho ya Kutibu majitaka ambayo yanafuata utaratibu wa DEWATS. Mwongozo huu unatoa maelekezo ya msingi kwa hatua zote za mradi wa DEWATS (kutoka kufanya mipango na wakati wote wa utekelezaji, ikijumuisha uendeshaji,matengenezo, ufuatiliaji na tathmini), wakati huo huo ukisisitiza umuhimu wa vipengele vyote vya mazingira mazuri.

Mwongozo huu pia unaeleza hatua zote za mnyororo wa maji safi (kuanzia ukusanyaji, usafirishaji/upelekaji, kusalimishwa, kutumika tena, kuyaondoa au kuyamwaga).

Miongozo inaendana na viwango vya Serikali ya Tanzania na muundo wa sera katika usambazaji wa maji safi, usafi na usafi wa mazingira (WASH). Mwongozo unaunga mkono jitihada za Serikali za kuharakisha ufanikishaji wa malengo ya taifa katika WASH na yale yaliyo katika SDG 6. Ni matumaini yetu kwamba wadau mbalimbali, ikiwa ni pamoja na jamii mbalimbali, watatumia mwongozo huu katika kuandaa programu za usimamizi wa majitaka katika jitihada zao za kuchangia mafanikio ya huduma za kusambaza maji safi, usafi binafsi na usafi wa mazingira kwa wote.6. Ni matumaini yetu kwamba wadau mbalimbali, ikiwa ni pamoja na jamii mbalimbali, watatumia mwongozo huu katika kuandaa programu za usimamizi wa majitaka katika jitihada zao za kuchangia mafanikio ya huduma za kusambaza maji safi, usafi binafsi na usafi wa mazingira kwa wote.





Mhandisi Anthony Sanga
Katibu Mkuu
Wizara ya Maji



Mtambo wa Kutibu Topekinyesi (FSTP), Wailes, Dar es salaam
Mtambo wa Kutibu Topekinyesi (Mtungi wa Gesi asilia, ABR, Shimo la Kupokelea na mfumo wa kusambaza maji ardhini) ulisanifiwa na BORDA Tanzania na kugharimiwa na UKAID. FSTP inazalisha gesi asilia kwa ajili ya kupikia na majitaka yaliyosalimishwa yanatumika kumwagilia shamba la migomba lililo karibu.



Nyumba za Gharama Nafuu za Mwongozo za Shirika la Nyumba la Taifa (NHC), Kigamboni, Dar es Salaam
Mfumo wa usimamizi wa majitaka eneo la ujenzi na shimo la majitaka, mabomba ya majitaka, ABR, AF, PGF na mtandao wa kusafirisha maji ardhini uliosanifiwa na BORDA Tanzania.

Shukrani

Mwongozo huu uliandaliwa kwa msaada wa Programu ya Mazingira ya Umoja wa Mataifa (UNEP), Programu ya Makazi ya Umoja wa Mataifa (UN-HABITAT) na Shirika la Utafiti na Maendeleo la Bremen (BORDA) Tanzania. Mwongozo uliandaliwa na BORDA Tanzania pamoja na maoni muhimu yaliyokusanywa wakati wa warsha za mara kwa mara za wadau zilizofanyika kati ya Julai 2016 na Aprili 2018, na tathmini ya kitaalamu iliyofanywa na wataalamu wabobezi kutoka sekta ya Maji safi, Usafi na Usafi wa Mazingira (WASH) Tanzania.

UNEP: Birguy Lamizana

UN-HABITAT: Tekalign Tsige

Timu ya BORDA: Jutta Camargo, Laura Bright-Davies, Leonidas Deogratius Bernado, Tim Fettback, Godlove Ngoda, Bjoern Pietruschka, Leandra Roller, Modekai Sanga, Andreas Schmidt, Eva Schoell, Dennis Wolter.

BORDA inapenda kutambua msaada wa wizara na idara za serikali ambao ulisababisha kuwezekana kwa uandaaji wa mwongozo huu: Wizara ya Maji (MoW); Wizara ya Afya, Maendeleo ya Jamii, Jinsia, Wazee na Watoto (MoHCDGEC); Wizara ya Elimu na Mafunzo ya Ufundi Stadi (MoEVT); Shirika la Viwango (TBS); na Mamlaka ya Maji safi na Majitaka Dar es Salaam (DAWASA).

Pia tungependa kuwashukuru wafuatao mmoja mmoja ambao walijitolea muda wao ili kuandaa mwongozo huu, kwa kuhudhuria katika warsha, kutoa maoni na kufanya tathmini ya kitaalamu (kwa mpangilio wa alfabeti):

Honest Anicetus (MoHCDGEC), Joseph Birago (MoHCDGEC), Blandina Cheche (NEMC), Gratius haule (RAS-DSM), Joerg Henkel (ACRA), Nasra Hussein (TBS), Erick Jackson (DAWASCO), Nadhifa S. Kemikimba (MoW), Stephen Kiberiti (MoHCDGEC), Frank Kibumo (TBS), Dkt. Jacob Kihila (UDSM), Dkt. Richard Kimwaga (UDSM), Elizabeth Kingu (RAS-DSM), Jasper Kirango (OSWAMS), Dialista Kirenga (MoW), Sanford Kombe (Arusha Gesi asilia Contractors), Theresia Kuiwite (MoEVT), Josephine S. Lemoyan (Singida MC), Martha Kabuzya (ATAWAS), Genzabuke Madebo (EWURA), Hezron Magambo (CCI), Mariam Mmahamdu (MoHCDGEC), Mansour Mawlid Mandemla (MoW), Masoro Masogo (Kigamboni MC), Dkt. Shaaban Mgana (Chuo Kikuu cha Ardhi), Neli Msuya (DAWASA), Mathias Mulagwanda (TAWASANET), Dorisian Mulashani (MoW), Neema Mumghamba (MoW), Romanus Mwangingi (DAWASA), Juma M. Nassor (OSWAMS), Simon Nchimbi (Kigamboni MC), Prof. karoli Njau (NM-AIST), Marisa Ruoss (TAWASANET), Hamadi R. Semdekwa (Ubungo MC), Nice Vahaye (Ubungo MC).

Aidha, mwaka 2021 BORDA-Tanzania ilipata ridhaa ya Wizara ya Maji kwa ajili ya kutafsiri mwongozo huu kutoka Kingereza kwenda Kiswahili. Hivyo, inawashukuru UNEP kwa ufadhili, Baraza la Kiswahili la Taifa (BAKITA) kwa kutafsiri na Wizara ya Maji kwa kuhariri maudhui ya mwongozo huu.

Marejeo

Ili kufuata maandiko ya sekta pamoja na marejeo ya sekta yaliyopo na yanayorejelewa, na kutoa seti ya kina ya miongozo kwa masuluhisho ya kitaalamu yanayopendekezwa, maudhui na michoro ndani ya mwongozo huu vimetolewa na kutumiwa kutoka katika vyanzo mbalimbali. Marejeo hayo yameorodheshwa kwenye visanduku vya njano ndani ya sura zinazohusika. Kipekee, tungependa kusisitiza machapisho yafuatayo ambayo yanatoa maudhui muhimu kwa sura zifuatazo:

Sura ya 4:

- Tilley, E., Ulrich, L., Christoph, L., Reymond, P., Schertenleib, R., & Zurbrügg, C. (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. IWA; EAWAG; WSSCC. (In particular pp. 74–165). Free PDF available at: www.sandec.ch/compendium
- Gutterer, B., Sasse, L., Panzerbieter, T., & Reckerzügel, T. (2009). Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) and Sanitation in Developing Countries. BORDA; WEDC. (In particular pp. 168–229)

Sura ya 5:

- Lüthi, C., Morel, A., Tilley, E., & Ulrich, L. (2011). Community-Led Urban Environmental Sanitation Planning (CLUES). Eawag-Sandec, WSSCC, UN-HABITAT. Free PDF available at: www.sandec.ch/clues
- Strande, L., Ronteltap, M., & Brdjanovic, D. (Eds.) (2014). Faecal sludge management: Systems approach for implementation and operation, Faecal Sludge Management: Systems Approach for Implementation and Operation. IWA. (In particular pp. 363–388). Free PDF available at: www.sandec.ch/fsm_book

Maudhui muhimu yalitolewa kutoka katika marejeo haya, kwa mujibu wa mazingira ya nchini Tanzania.

Wasomaji wanahamasishwa kurejea katika nyaraka asili, ili kupata uelewa zaidi juu ya chaguzi zinazowezekana..



Orodha ya Vifupisho na Akronimu

ABR	Anaerobic Baffled Reactor (Mtambo wa kutibu majitaka wenye vyumba visivyo na oksijeni)
AF	Anaerobic Filter (Chujio lisilokuwa na oksijeni)
BOD	Biochemical Oxygen Demand (Mahitaji ya Oksijeni Kibiolojia)
BORDA	Bremen Overseas Research and Development Association
CFU	Colony Forming Unit (Kiwango cha Mkusanyiko wa Bakteria)
COD	Chemical Oxygen Demand (Mahitaji ya Oksijeni Kikemikali)
CW	Constructed Wetland
DEWATS	Decentralised Wastewater Treatment Systems (Mifumo wa kutibu majitaka karibu na yanapozalishwa)
FC	Faecal Coliform (Bakteria wanaopatikana kwenye Kinyesi)
FSM	Faecal Sludge Management (Usimamizi wa Topekinyesi)
HRT	Hydraulic Retention Time (Muda wa Kukamilisha Mzunguko wa Kutibu)
LGA	Local Government Authority (Mamlaka ya Serikali za Mitaa)
M&E	Monitoring and Evaluation (Ufuatiliaji na Tathmini)
O&M	Operation and Maintenance (Uendeshaji na Matengenezo)
PGF	Planted Gravel Filter (Mfumo wa kutibu unaotumia kokoto)
PPE	Personal Protection Equipment (Vifaa vya Kinga Binafsi)
QMS	Quality Management System (Mfumo wa Kudhibiti Ubora)
SoC	Statement of Change (Taarifa ya Mabadiliko)
SS	Settleable Solids (Taka ngumu zinazotuama)
TSS	Total Suspended Solids (Chembechembe za taka zisizoyeyuka na kuelea)
UASB	Up-flow Anaerobic Sludge Blanket Reactor (Mtambo wa kuchuja tabaka la juu la topekinyesi)

Yaliyomo

Dibaji– 2

Shukrani – 6

Orodha ya Vifupisho na Akronimu – 9

Yaliyomo – 10

Orodha ya Majedwali – 13

Orodha ya Michoro – 15

1 **Utangulizi – 16**

1.1 Usuli – 17

1.2 Uhalali wa Miongozo – 18

1.3 Lengo – 18

1.4 Mipaka ya Miongozo – 19

2 Mfumo wa Sheria, Sera na Udhibiti – 22

2.1 Sera za Taifa Zinazohusiana Kisekta – 24

2.1.1 Sera ya Taifa ya Maji 2002 – 24

2.1.2 Sera ya Taifa ya Afya 2007 – 24

2.1.3 Sera ya Taifa ya Mazingira 1997 – 24

2.1.4 Sera ya Maendeleo ya Jamii 1996 – 24

2.2 Sheria za Taifa Zinazohusiana – 24

2.2.1 Sheria ya Usambazaji Maji na Usafi wa Mazingira Na. 12 (2009) – 24

2.2.2 Sheria ya Usimamizi wa Mazingira 2004 – 24

2.2.3 Sheria ya Afya ya Jamii 2009 – 25

2.2.4 Sheria ya Mamlaka ya Udhibiti wa Huduma za Nishati na Maji (EWURA, 2001) – 25

2.2.5 Sheria ya Usimamizi wa Rasilimali za Maji (WRMA) 11/2009 – 25

2.2.6 Sheria ya Mipango Miji 8/2007 – 25

2.3 Mikakati na Mipango Inayohusiana Kitaifa – 25

2.3.1 Mkakati wa Taifa wa Afya, Usafi na Usafi wa Mazingira (NEHHSAS 2001- 2017) –25

2.3.2 Mkakati wa Taifa wa Kuendeleza Sekta ya Maji 2006 -2015 – 25

2.3.3 Programu ya Maendeleo ya Sekta ya Maji Awamu ya II 2014-2019 – 25

2.4 Miongozo ya Taifa Inayohusiana – 25

3 Dhana za Usimamizi wa Majitaka - 26

3.1 Ufafanuzi wa Mifumo ya Majitaka Karibu na Yanapozalishwa Ukilinganisha na Mifumo ya Majitaka Mbali na Yanapo-zalishwa – 27

3.2 Ufafanuzi wa Mifumo kwenye Eneo na Nje ya Eneo – 28

3.3 Ufafanuzi wa Mifumo Midogo na Mikubwa – 29

3.4 Usimamizi wa Topekinyesi na Majitaka –29

3.5 Mfumo wa Usafi wa Mazingira au Mnyororo wa Thamani – 31

3.6 Mazingira Wezeshi – 31

3.7 Kuzingatia Viwango vya Utiririshaji Majitaka – 33

3.7.1 Utekelezaji wa Hatua kwa Hatua – 34

3.7.2 Uhusiano wa Ufanisi wa Kutibu kati ya Viwango vya Majitaka yaliyosalimishwa na Ukubwa wa Mtambo – 35

3.7.3 Uhusiano kati ya Sifa za Vyanzo vya Maji Vinavyopokea na Viwango vya Majitaka yaliyosalimishwa – 36

4 Vipengele vya DEWATS – 38

4.1 Ukusanyaji/Udhibiti – 41

4.2 Usafirishaji – 41

4.2.1 Mfumo Rahisi wa Majitaka – 41

4.2.2 Bomba Linalosafirisha Majitaka Bila Taka ngumu – 42

4.2.3 Mfumo wa Majitaka Unaotumia Mter emko – 43

4.3 Kutibu Majitaka – 44

4.3.1 Hatua ya Awali ya Kutibu – 45

4.3.2 Hatua ya Msingi ya Kutibu – 46

4.3.3 Hatua ya Kati ya Kutibu – 49

4.3.4 Hatua ya Kiwango cha Juu cha Kutibu – 53

4.3.5 4.3.5 Kutibu Tope kutokana na Mifumo Midogo (DEWATS) – 58

4.4 Kutupa/Kutumika tena – 60

4.4.1 Majitaka Yaliyosalimishwa – 61

4.4.2 Tope Lililosalimishwa – 66

4.4.3 Gesi Asilia – 67

4.5 Majumuisho ya Moduli za DEWATS –69

5 Awamu za Mradi wa DEWATS – 72

5.1 Mipango na Usanifu – 74

5.1.1 Uzinduzi wa Mchakato wa Mipango – 75

5.1.2 Upembuzi Yakinifu – 75

5.1.3 Uchaguzi wa Eneo na Teknolojia – 76

5.1.4 Kuzuia Mafuriko – 76

5.1.5 Mipango ya Utekelezaji ya Maendeleo ya Mradi – 78

5.2 Utekelezaji – 78

5.3 Kukabidhi na Kuanza – 78

5.4 Uendeshaji na Matengenezo – 79

5.4.1 Uendeshaji – 80

5.4.2 Matengenezo – 82

5.5 Usimamizi – 83

5.5.1 Ufuatiliaji na Tathmini (M&E) – 86

5.5.2 Utunzaji wa Kumbukumbu– 87

5.5.3 Ulinzi na Usalama wa Mtambo– 87

5.5.4 Usimamizi wa Mali – 88

5.5.5 Usimamizi wa Kiutawala – 89

6 **Marejeo – 92**

7 **Kiambatisho – 94**

Orodha ya Majedwali

Jedwali Na. 1
Sifa za Topekinyesi na Majitaka
30

Jedwali Na. 2
Faida na Hasara za Mifumo Rahisi ya Majitaka
41

Jedwali Na. 3
Faida ya Hasara za Mabomba ya Kusafirisha Majitaka Bila Takangumu
36

Jedwali Na. 4
Faida na Hasara za Mfumo wa Majitaka Unaotumia Mteremko
43

Jedwali Na. 5
Hatua za Kutibu Majitaka
44

Jedwali Na. 6
Faida na Hasara za Hatua ya Awali ya Kutibu
45

Jedwali Na. 7
Faida na Hasara za Mashomo ya Majitaka
46

Jedwali Na. 8
Faida na Hasara za Chemba za Kutuamisha
47

Jedwali Na. 9
Faida na Hasara za Shimo la Kuzalishia Gesi asilia
48

Jedwali Na. 10
Pros and cons of an ABR
50

Jedwali Na. 11
Faida na Hasara za Chujio la Chumba Kisicho na Oksijeni
51

Jedwali Na. 12
Faida na Hasara za Mtambo wa Kuchuja Tabaka la Juu la Tope
52

Jedwali Na. 13
Faida na Hasara za Mfumo wa Ulalo unaojengwa kwenye Ardhi oevu
54

Jedwali Na. 14
Faida na Hasara za Mfumo wa Wima unaojengwa katika Ardhi oevu
55

Jedwali Na. 14b
Faida na Hasara za Chujio la Wima linalojengwa kwenye Ardhi oevu
56

Jedwali Na. 15
Faida na Hasara za Bwawa la Usafishaji/la Samaki
57

Jedwali Na. 16
Faida na hasara za shimo la kukaushia tope lisilopandwa mimea
58

Jedwali Na. 17
Faida na hasara za shimo la kukaushia tope linalopandwa mimea
60

Jedwali Na. 18
Faida na hasara za umwagiliaji kwa kutumia majitaka yaliyosalimishwa
62

Jedwali Na. 19
Faida na hasara za kuelekeza maji ardhini kwa kutumia mifereji ya umwagaji
64

Jedwali Na. 20
Faida na hasara za mashimo ya kuruhusu majitaka kufyonzwa ardhini
65

Jedwali Na. 21
Faida na hasara za kutiririsha majitaka yaliyosalimishwa kwenye vyanzo vya maji
66

Jedwali Na. 22
Faida na hasara za matumizi ya tope kwenye Kilimo
67

Jedwali Na. 23
Faida za hasara za mwako wa gesi asilia
68

Jedwali Na. 24
Mambo yanayoshawishi uchaguzi wa Eneo (E) na Teknolojia (T)
77

Jedwali Na. 25
Kazi za uendeshaji
81

Jedwali Na. 26
Kazi za ukaguzi wa mara kwa mara
83

Jedwali Na. 27
Kazi za matengenezo ya mara kwa mara
84

Jedwali Na. 28
Kutofanya kazi kabisa kwa DEWATS na sababu zake
85

Jedwali Na. 29
Orodha ya shughuli kwa ajili ya miradi ya kutibu majitaka
94

Orodha ya Michoro

Mchoro Na. 1
Vipengele vya usafi wa mazingira
30

Mchoro Na. 2
Mnyororo wa thamani kwa usimamizi wa mifumo ya majitaka karibu na yanapozalishwa
31

Mchoro Na. 3
Mazingira wezeshi kwa ajili ya mipango ya usafi wa Mamzingira
32

Mchoro Na. 4
Dhana ya utekelezaji wa hatua kwa hatua
34

Mchoro Na. 5
Vipengele vya mnyororo wa thamani kufuatia njia ya DEWATS
40

Mchoro Na. 6
Picha ya mfumo rahisi wa majitaka
41

Mchoro Na. 7
Picha ya bomba linalosafirisha majitaka bila takangumu
42

Mchoro Na. 8
Picha ya mfumo wa majitaka wenye mteremko
43

Mchoro Na. 9
Mchoro wa mtiririko wa mfumo halisi wa kutibu majitaka
44

Mchoro Na. 10
Mwonekano wa kizuizi cha mafuta
45

Mchoro Na. 11
Mwonekano wa shimo la majitaka
47

Mchoro Na. 12
Mwonekano wa chemba ya kutuamisha
47

Mchoro Na. 13
Shimo la kuzalisha gesi asilia
48

Mchoro Na. 14
Mwonekano wa vyumba visivyo na oksijeni vya kutibu majitaka (ABR)
49

Mchoro Na. 15
Mwonekano wa chujio kwenye chumba kisicho na Oksijeni (AF)
51

Mchoro Na. 16
Section view of an up-flow anaerobic sludge blanket reactor (UASB)
53

Mchoro Na. 17
Mwonekano wa mfumo wa ulalo uliojengwa kwenye ardhi oevu
54

Mchoro Na. 18
Mwonekano wa mfumo wa wima uliojengwa kwenye ardhi oevu
55

Mchoro Na. 19
Section view of a vertical sand filter
56

Mchoro Na. 20
Mwonekano wa bwawa la usafishaji/ la samaki
57

Mchoro Na. 21
Mwonekano wa shimo la kukaushia tope lisilopandwa mimea
58

Mchoro Na. 22
Mwonekano wa shimo la kukaushia tope linalopandwa mimea
59

Mchoro Na. 23
Mchoro wa mfumo wa umwagiliaji wa matone unaotumia majitaka yaliyosalimishwa
62

Mchoro Na. 24
Mchoro wa eneo la umwagiliaji
63

Mchoro Na. 25
Mwonekano wa shimo linalopitisha maji ardhini
64

Mchoro Na. 26
Mchoro wa njia ya utiririshaji majitaka kwenye vyanzo vya maji
65

Mchoro Na. 27
Utumiaji wa tope lililosalimishwa kwa ajili ya Kilimo
66

Mchoro Na. 28
Mifano ya vifaa vinavyoweza kutumia gesi asilia
67

Mchoro Na. 29
Mwonekano wa jumla wa mchakato wa utekelezaji na uendeshaji wa DEWATS
73



1 Utangulizi

1.1 Usuli

Lengo la Maendeleo Endelevu (SDG) 6.3 linalenga katika ***"kupunguza uwiano wa majitaka yasiyosalimishwa na kuongeza kwa kiwango kikubwa urejelezaji na kuyatumia tena kwa usalama kimataifa"*** ifikapo mwaka 2030. Lengo hili ni mwendelezo wa SGD 6.2 la "kufanikisha upatikanaji wa maji safi na usafi wa mazingira sawa kwa wote" ifikapo 2030. Ili kufanikisha malengo hayo, mifumo endelevu na inayozingatia mazingira ya Kutibu majitaka inahitajika haraka.

Katika Nchi za Kusini mwa Jangwa la Sahara, ni nchi tatu tu ambazo zimefanikisha Lengo la Maendeleo la Milenia (MDG) lengo la 7.C kwa ajili ya usafi wa mazingira, ukilinganisha na nchi 18 ambazo zilifanikisha MDG lengo la 7.C kwa ajili ya usambazaji wa maji safi[1]. Demografia na Utafiti wa Afya wa mwaka 2016 ulikadiria kwamba asilimia 55 ya idadi ya watu wa Tanzania inakosa huduma bora za usafi. Aidha, utafiti unakadiria kwamba ni asilimia 23 tu ya takamwili zinasimamiwa kwa usalama, ikimaanisha kwamba watu milioni 42 wanakosa Kutibu kwa kutosha na utupaji wa majitaka na takamwili[2]. Nchini Tanzania maeneo ya mijini yenye msongamano mkubwa wa watu kama vile Dar es Salaam na Mwanza, usimamizi salama wa majitaka na takamwili unakadiriwa kuwa asilimia 5-7[3]. Hili linasa- babisha kuchafuliwa kwa vyanzo vya maji ya kunywa, na changamoto zaidi na gharama zinazohusiana na utoaji wa huduma za maji salama ya kunywa. Kwa kuongezea, ongeze- ko la usambazaji wa maji ya kunywa katika maeneo ya mjini linasababisha kuongezeka kwa uzalishaji wa majitaka; ambayo yanahitaji kusimamiwa ipasavyo na kusalimishwa. Hivyo, upanuzi wowote wa mitandao ya kusambaza maji unahitaji kuzingatiwa kwa pamoja na uboreshaji wa usimamizi wa majitaka na takamwili.

Mazingira ya kuongezeka kwa idadi ya watu maskini mijini yanaongeza changamoto. Katika maeneo ya mijini ambako wanaishi, ujenzi wa miundombinu ya mabomba ya majitaka hauwezi kuendana na ongezeko la haraka la idadi ya watu, na maeneo ya Kutibu majitaka ni machache.

Hali ya usafi wa mazingira katika miji ya Afrika inaendelea kuwa mbaya kadri idadi ya watu wa mjini inavyoongezeka kwa kasi (ongezeko la 84% kutoka watu milioni 199 mwaka 2000 hadi watu milioni 366 mwaka 2015). Ongezeko hili linatokea hasa katika makazi yasiyo rasmi ambako hakuna mipango ya mapema, na miundombinu michache sana na utoaji mdogo wa huduma[4]. Idadi ya watu wa Dar es Salaam (ambao ni asilimia 10 ya wakazi wa Tanzania) inatarajiwa kuongezeka zaidi ya maradufu ifikapo 2030, ikisababisha changamoto kubwa kwa wataalamu katika usimamizi wa majitaka na takamwili[5].

Inavyoonekana ni dhahiri kwamba mifumo ya kutibu majitaka mbali na mahali yanapozalishwa na kwa kiwango kikubwa haiwezi kushughulikia vya kutosha mahitaji ya usafi wa mazingira ya idadi ya watu wanaopata huduma ndogo nchini Tanzania – hususan majiji na miji inayoibuka – ndiyo maana masuluhisho kwa ajili ya usimamizi wa majitaka ya mjini yanapaswa kujumuisha muunganiko wa mifumo ya kutibu majitaka ya jirani na ya mbali na mahali yanapozalishwa. Hii ni kutokana na eneo dogo la mitandao ya mabomba ya mbali na mahali majitaka yanapozalishwa, mahitaji ya uwekezaji wa mtaji mkubwa kwa ajili ya mitambo ya kutibu majitaka mbali na mahali yanapozalishwa na ongezeko la haraka la makazi yasiyopimwa. Kwa kuongezea, katika nchi zenye kipato kidogo ambako mabomba ya majitaka na mitambo ya kutibu majitaka mbali na mahali yanapozalishwa yamejengwa, mara nyingi yameonyesha kutofanikiwa[6]. Kwa upande mwingine, mifumo ya kutibu majitaka jirani na yanapozalishwa imethibitisha kufanya kazi vizuri sana katika matumizi mengi duniani kote katika kushughulikia mazingira na changamoto za usafi wa mazingira ya miji na majiji yanayokua kwa haraka.

1 (The World Bank, 2017)
2 (The DHS Program, 2016)
3 (Brandes, 2015)
4 (AMCOW, et al., 2008)
5 (UN-HABITAT, 2014)
6 (Strande, et al., 2014)

1.2 Uhalali wa Miongozo

Kwa sasa nchini Tanzania hakuna miongozo au viwango vya wazi kwa ajili ya mifumo midogo ya kutibu majitaka na kuyatumia tena au kuondosha vitu vingine kutoka katika mchakato wa kutibu. Mwongozo huu unatoa maelekezo ya mkabala wa pamoja unaohitajika katika kutekeleza na kuongeza mifumo midogo ya kutibu majitaka na itatumika kama msingi wa uandaaji wa viwango vya Tanzania kwa ajili ya Mifumo ya kutibu Majitaka karibu na mahali yanapozalishwa (DEWATS).

DEWATS inatoa njia endelevu ya mifumo ya kutibu majitaka, ikitumia mitambo ya kutibu majitaka katika mifumo midogo. Masuluhisho hayo yamekuwa yakiandaliwa na kujaribiwa duniani kote katika nchi zenye kipato kidogo cha msingi, na wanatoa chaguzi za kudumu kwa ajili ya kuimarisha afya ya jamii na kulinda mazingira, pamoja na faida za nyongeza za kutumia tena maji hayo (mf. Gesi asilia, mbolea ngumu na maji ya kumwagilia). Mwaka 2017, zaidi ya DEWATS 3,000 zimetekelezwa duniani kote, zikihudumia watu zaidi ya 970,000 kwa kutibu majitaka kiasi cha mita za ujazo 57,000 kila siku.

Wakati miongozo hii inalenga katika DEWATS kwa Tanzania, hii haimaanishi kwamba njia ya DEWATS ni suluhisho pekee lililopo kwa mifumo midogo ya kutibu majitaka. Kwa siku za baadaye, upembuzi wa masuluhisho mengine unaweza kuongezwa kama usambazaji wa umeme wa uhakika, uwezo mkubwa wa utekelezaji na uendeshaji, na vipengele vingine vya mazingira mazuri vitakuwepo. Nchini Tanzania kuna DEWATS zaidi ya thelathini zinazofanya kazi, lakini wakati bado ni uchaguzi usiojulikana sana, jitihada zaidi zinahitajika kuiwezesha sekta katika mifumo midogo ya kutibu majitaka. Hatimaye jambo hili litasababisha ujumuishaji na uongezaji wa mifumo hii nchini Tanzania. Mwaka 2017 BORDA ilitathmini mifumo midogo ya kutibu majitaka. Matokeo ya Tathmini na Ufuatiliaji (M&E) yalitumika kama msingi wa miongozo hii na matokeo makuu yamejumuishwa humu.

1.3 Scope of the Guidelines

Miongozo hii inalenga kuongezea mfumo wa udhibiti uliopo katika usafi wa mazingira nchini Tanzania, ili kuendeleza mazingira wezeshi kwa ajili ya kuongeza mifumo ya DEWATS kwa kupi- tia usambazaji unaofaa, udhibiti na utekelezaji wa sheria.

Waraka huu unadhamiria kutoa mwongozo kuhusu utendaji bora kwa DEWATS nchini Tanzania kwa kuzingatia awamu zote za mradi wa DEWATS:Implementation

- Mipango na usanifu
- Utekelezaji
- Kukabidhi na kuanza
- Uendeshaji na Matengenezo (O&M)
- Usimamizi (ukijumuisha Ufuatiliaji na Tathmini (M&E))

Miongozo iliandaliwa kwa ajili ya wadau muhimu kama vile wizara mbalimbali na mamlaka za mitaa, wadhibiti, bodi za wataalamu, watu wa mipango miji, wajenzi wa nyumba, huduma za umma, watoa huduma, makampuni ya ujenzi na ushauri, na watendaji wengine wa sekta binafsi.

1.4 Mipaka ya Miongozo

Miongozo hii inatumika kwa shughuli zote zinazohusiana na mipango, usanifu, utekelezaji, Uendeshaji & matengenezo (O&M) na Ufuatiliaji & Tathmini (M&E) ya mifumo midogo ya kutibu majitaka ya majumbani nchini Tanzania ambayo inatumia njia ya DEWATS. Ndani ya waraka huu, mifumo hiyo ya kutibu majitaka inafafanuliwa kama mfumo mmoja wenye uwezo wa kutibu unaoanzia kati ya mita za ujazo 1 – 500 kwa siku, majitaka (au maji machafu) ya majumbani yanafafanuliwa kama mchanganyiko wa maji ya vyooni na maji mengine yasiyo ya vyooni yanayozalishwa kutoka nyumba za makazi, taasisi (mf shule, hospitali), na biashara ndogo na za kati (mf hoteli, migahawa).

Majitaka ya viwandani yasiyo ya asili kutokana na uzalishaji au michakato ya kikemikali, pamoja na maji ya mvua, hayamo katika miongozo hii. Mifumo iliyochaguliwa na teknolojia inahusisha sehemu zote za mnyororo wa thamani wa usafi wa mazingira baada ya pointi ya uzalishaji wa majitaka katika choo cha mtumiaji:

- Ukusanyaji
- Usafirishaji
- Kutibu
- Utumiaji tena na/au Utupaji/umwagaji

Waraka huu hautoi mwongozo katika usimamizi wa topekinyesi au shimo la majitaka. Kwa taarifa zaidi kuhusu FSM, tafadhali rejea katika chapisho lifuatalo:
Strande, L., Ronteltap, M., & Brdjanovic, D. (Eds.) (2014). Faecal sludge management: System approach for implementation and operation. IWA.



Nyumba za Gharama Nafuu za Mwongozo za Shirika la Nyumba la Taifa (NHC), Kigamboni, Dar es Salaam
Mfumo wa usimamizi wa majitaka eneo la ujenzi na shimo la majitaka, mabomba ya majitaka, ABR, AF, PGF na mtandao wa kusafirisha maji ardhini uliosanifiwa na BORDA Tanzania.



2 Mfumo wa Sheria, Sera na Udhibiti

Uchambuzi wa Mfumo wa Sera, Mikakati na Udhibiti kwa ajili ya Usafi wa mazingira Mjini nchini Tanzania uliofanywa na GIZ kwa ajili ya Wizara ya Maji ya Tanzania kwa mwaka 2017 unatoa maelezo ya kina na uchambuzi wa mifumo ya sasa ya usafi wa mazingira nchini Tanzania. Yafuatayo yametolewa katika uchambuzi huo (Jamhuri ya Muungano wa Tanzania – Wizara ya Maji; GIZ, 2017).

Tangazo la Serikali la 2016 (GN 144/2016) kuhusu utekelezaji wa majukumu ya kiwizara ambalo lilitangazwa tarehe 22 Aprili 2016 lilipanga majukumu ya kiwizara kwa ajili ya usafi wa mazingira kama ifuatavyo:

1. Masuala ya kudhibiti ubora wa maji na uchafuzi, uhifadhi wa vyanzo vya maji, majita ka na ujenzi wa mifumo ya majitaka yamekabidhiwa kwa Wizara ya Maji.
2. Masuala ya huduma za kuzuia na matibabu yamekabidhiwa kwa Wizara ya Afya, Maendeleo ya Jamii, Jinsia, Wazee na Watoto.
3. Masuala ya usimamizi wa mikoa na serikali za mitaa yamekabidhiwa kwa Ofisi ya Rais. Miongoni mwa majukumu ya Tawala za Mikoa na Serikali za Mitaa ni uratibu wa huduma za mijini kama vile usafiri, maji na usafi wa mazingira. Usimamizi wa Mamlaka za Serikali za Mitaa uko chini ya mamlaka ya Wizara hii.
4. Masuala ya uhifadhi wa mazingira na usimamizi wa sheria za mazingira yamekabidhiwa katika Ofisi ya Makamu wa Rais.

Mara tu makazi yanapotangazwa kuwa mamlaka ya mji /mji mdogo, Mamlaka ya Usambazaji Maji na Usafi wa Mazingira (WSSA) inaanzishwa na Wizara inayohusika na Maji kwa kushauriana na Waziri mwenye dhamana na Mamlaka za Serikali za Mitaa. Kazi zote zilizopo za kufunga maji, mitambo, vifaa na rasilimali nyingine za serikali au serikali ya mtaa, bila ya fidia yoyote ya gharama zilizotumika, zinahamishiwa katika WSSA inayohusika. Hili linaelezwa na kifungu cha 16(1) cha Sheria ya Usambazaji maji na Usafi wa Mazingira ya mwaka 2009.

Kuanzishwa kwa huduma katika eneo lolote hakuzipunguzii Mamlaka za serikali za Mitaa kazi zake chini ya Sheria ya Afya ya Jamii ya mwaka 2009 na Sheria ya Usimamizi wa Mazingira ya mwaka 2004. Mamlaka ya kufuatilia utendaji wa LGAs yako kwa Waziri mwenye dhamana ya serikali za mitaa. Kisiasa, Mamlaka za Serikali za Mitaa pia zinawajibika kwa watu kupitia kwa madiwani wao.

Uchambuzi unahitimisha kwamba kuna mifumo ya kutosha ya sheria, sera na udhibiti kwa ajili ya utoaji wa huduma ya usafi wa mazingira katika miji ya Tanzania. Wajibu na majukumu ya wadau muhimu umeelezwa vizuri na unajitosheleza na majukumu ya pamoja lakini yaliyotofautishwa. Hata hivyo, changamoto zimeibuka kwa sababu kuna mawakala wengi wanaohusishwa katika utoaji wa huduma za usafi wa mazingira lakini kuna ushirikiano duni ndani na baina ya idara mbalimbali za serikali ukisababisha ukosefu wa uratibu baina ya watoa huduma. Uchambuzi unahitimisha kwamba hakuna chombo kinachowajibika na uratibu mkuu kuhusiana na mipango, ugharimiaji na utekelezaji wa sheria na mahitaji ya usafi wa mazingira. Kwa hiyo, usambazaji na huduma bora za usafi haviwiani.

Pia, uchambuzi ulihitimisha kwamba sheria zinaonekana kutokuwa wazi kuhusiana na majukumu ya kifedha na uwekezaji kwa ajili ya usafi wa mazingira mijini: namna ya kupata ushauri haikutolewa, msingi wa kiasi kitakachopatikana haukutolewa na ni nani atakayelipa haiko wazi. Mambo haya yanahitaji ufafanuzi lakini yanaweza yasihitaji mkakati zaidi wa sera.

Kiwango cha msaada wa serikali na mifumo ya sheria na udhibiti ni sehemu za msingi za mazingira mazuri kwa mradi wowote wa maendeleo. Kuna mifano kadhaa duniani kote, ambayo inapendekeza kwamba utoaji wa mifumo inayotosheleza ya Kutibu majitaka una uwezekano mkubwa wa kushindwa kama hakuna mifumo ya sheria, sera na udhibiti iliyoandaliwa vizuri. Kwa sababu hiyo, kuna umuhimu mkubwa kwa wataalamu kujua mfumo uliopo. Kwa watunga sera ni muhimu kuendelea kubainisha na kuondoa upungufu uliyopo ndani ya mfumo.

2.1 Sera za Taifa Zinazohusiana Kisekta

2.1.1 Sera ya Taifa ya Maji 2002

Sera ya Taifa ya maji (NAWAPO) inatambua kwamba ukosefu wa maji salama, usafi duni na usafi wa mazingira usiotosheleza ni sababu kuu za magonjwa na vifo nchini Tanzania. Kwa hiyo, sera inaeleza umuhimu wa kujumuisha usambazaji wa maji, usafi wa mazingira na usimamizi wa majitaka. Sera inasisitiza kwam- ba usambazaji wa maji ya kutosha na njia za usafi wa mazingira zinazotosheleza ni mahitaji ya msingi ya binadamu. Moja ya malengo ya sera ni ***"kuweka mazingira mazuri na motisha zinazofaa kwa ajili ya utoaji wa huduma za uhakika, endelevu na za gharama nafuu za usambazaji maji safi na mfumo wa majitaka."***

2.1.2 Sera ya Taifa ya Afya 2007

Lengo la kwanza la sera hii linajumuisha kupunguza mzigo wa magonjwa na vifo vya watoto wachanga, na kuongeza umri wa kuishi, na miongoni mwa mambo mengine, kuwezesha afya ya mazingira na usafi wa mazingira. Pia, sera inalenga kuongeza uelewa miongoni mwa watumishi wa serikali na jamii kwa ujumla kwamba matatizo ya afya yanaweza tu kutatuliwa vizuri kupitia ushirikiano wa sekta mbalimbali. Wizara ya Afya itaendelea kushirikiana na wadau wengine kwa lengo la kufanikisha mazingira bora ya afya na usafi wa mazingira, na itatekeleza usimamizi salama wa takamaji na taka ngumu katika kila jengo.

2.1.3 Sera ya Taifa ya Mazingira 1997

Lengo la sera hii linajumuisha kulinda vyanzo vya maji na kuzuia uchafuzi wa mazingira. Njia moja inayopendekezwa ili kufanikisha hili ni kuendeleza teknolojia ya kutibu majitaka na urejelezaji. Aidha, gharama za mtumiaji ambazo zinaakisi thamani kamili ya rasilimali za maji zitawekwa.

2.1.4 Sera ya Mendeleo ya Jamii 1996

Lengo la kwanza la sera ni kuziwezesha jamii za Tanzania kujenga maisha bora kupitia kujitegemea na matumizi ya rasilimali zinazopatikana katika maeneo yao (hii pia ni kanuni ya msingi ya usimamizi wa majitaka karibu na mahali yanapozaloshwa). Watanzania wanapaswa kuwezeshwa kuungana na kuongeza kuwajibika kwao katika maendeleo binafsi. Moja ya malengo ya sera ni kusaidia kushughulikia na kukidhi mahitaji ya msingi ya jamii, kama vile:

- Chakula na lishe
- Afya na usafi
- Maji na usafi wa mazingira
- Teknolojia inayofaa kwa matumizi yanishati ya nyumban.

Pia, sera inalenga kusaidia kuongoza jiti- hada za kuboresha mazingira ya vijijini na mijini.

2.2 Sheria za Taifa Zinazohusiana

2.2.1 Sheria ya Usambazaji Maji na Usafi Na. 12 (2009)

Sheria inataja mfumo wa kisheria wa usambazaji maji na usafi. Inaelezea majukumu ya mamlaka za serikali zinazohusika katika sekta ya maji kwenye maeneo ya mjini na vijijini. Inataja wajibu wa mamlaka za usambazaji maji na usafi wa mazingira kutoa huduma za kusambaza maji na usafi wa mazingira, na inaeleza majukumu, madaraka na kazi zao. Pia, inatoa jukumu la kusambaza maji ya kutosha na ya uhakika na usafi wa mazingira kwa mamlaka za usambazaji wa maji na usafi wa mazingira mijini (UWSSAs).

2.2.2 Sheria ya Usimamizi wa Mazingira, 2004

Sheria hii inafafanua wajibu mkuu wa Baraza la Taifa la Usimamizi wa Mazingira (NEMC). Inatambua haki zote za raia za kuwa na mazingira safi, salama na yenye afya. Katika muktadha huu, usimamizi salama wa majitaka ni muhimu sana kwa manufaa ya umma kwa ujumla. Sheria inazuia miradi yote yenye athari mbaya kwa mazingira. Sheria inatekelezwa na tathmini ya athari kwa mazingira.

2.2.3 Sheria ya Afya ya Jamii, 2009

Sheria hii inasisitiza masuala kadhaa ambayo yanaihusu jamii, ikiwa ni pamoja na usafi wa mazingira na usafi. Sheria inakataza utiririshaji wa majitaka bila ya kufuata viwango na sheria za taifa. Inasisitiza kwamba majengo yote ya umma yanapaswa yawe na miundombinu ya kutosha ya usafi wa mazingira.

2.2.4 Sheria ya Mamlaka ya Udhibiti wa Huduma za Nishati na Maji (EWURA), 20011

Jukumu la jumla la EWURA ni kudhibiti utoaji wa huduma za usambazaji wa maji na usafi wa mazingira zinazotolewa na mamlaka ya maji na watu wengine. Hii inajumuisha uwekaji waviwango vinavyohusiana na vifaa na bei zi- nazotozwa kwa ajili ya utoaji wa huduma za usambazaji wa maji na usafi wa mazingira.

2.2.5 Sheria ya Usimamizi wa Rasilimali za Maji (WRMA) 11/2009

Sheria hii inaeleza mfumo wa kitaasisi na kisheria kwa ajili ya usimamizi endelevu na uendelezaji wa rasilimali za maji. Kipekee, inaeleza kanuni za usimamizi na uendelezaji wa rasilimali za maji, na kuzuia na kudhibiti uchafuzi wa maji. Sheria inakataza utiririshaji wa majitaka kwenye chanzo chochote cha maji juu na chini ya ardhi bila kibali cha maandishi. Kwa hali hiyo, sheria inatoa miongozo na viwango vya ujenzi na matengenezo ya majengo ya rasilimali za maji, na utoaji na uendeshaji wa vibali vya maji na usajili wa visima.

2.2.6 Sheria ya Mipango Miji 8/2007

Malengo ya sheria hii ni kueleza uendelezaji wa ardhi kwa mpangilio na kwa uendelevu katika maeneo ya mijini, kuhifadhi na kuboresha mazingira, kutoa ridhaa ya kuendeleza ardhi na mamlaka ya udhibiti katika matumizi ya ardhi, na kuelezea mambo mengine yanayohusiana na hayo. Hii inajumuisha kuboresha miundombinu na huduma za jamii kwa ajili ya uendelezaji wa makazi endelevu ya binadamu.

2.3 Mikakati na Mipango Inayohusiana Kitaifa

2.3.1 Mkakati wa Taifa wa Afya, Usafi na Usafi wa Mazingira (NEHHSAS 2001-2017)

Lengo la jumla la mkakati huu ni kuimarisha hali ya afya ya mazingira nchini Tanzania kwa kulenga katika kutoa huduma sawa na rahisi za afya ya mazingira, usafi na usafi wa mazingira kwa Watanzania wote. Usimamizi wa majitaka umekuwa ukisisitizwa kama eneo la kipaumbele linalohitaji kushughulikiwa.

2.3.2 Mkakati wa Taifa wa Kuendeleza Sekta ya Maji 2006-2015

Mkakati unaweka utaratibu wa kutekeleza Sera ya Taifa ya Maji, ambayo inalenga kufanikisha maendeleo endelevu katika sekta kupitia ***"matumizi yanayofaa ya rasilimali za maji na jitihada za kuongeza upatikanaji wa maji na huduma za usafi wa mazingira."***

2.3.3 Programu ya Maendeleo ya Sekta ya Maji Awamu ya II 2014-2019

Serikali ya Tanzania kupitia Wizara ya Maji inatekeleza Programu ya Maendeleo ya Sekta ya Maji (WSDP) kwa kipindi cha 2006-2025. "WSDP II ina vipengele vitano: (i) Usimamizi wa Rasilimali za Maji; (ii) Usambazaji wa Maji Vijijini; (iii) Usambazaji wa Maji Mijini na mifumo ya Majitaka; (iv) Usafi na Usafi wa Mazingira; (v) Uratibu wa Programu"

2.4 Miongozo ya Taifa Inayohusiana:

- Aina za Teknolojia za Usafi wa mazingira Kitaifa na Miongozo ya Ujenzi (2012)
- Miongozo ya Ujenzi wa Vyoo Bora na Usafi wa Mazingira (2014)
- Mwongozo wa Utekelezaji wa Kampeni ya Kitaifa ya Usafi wa Mazingira (2014)
- Mwongozo wa Usanifu kwa Usambazaji wa Maji na Utupaji wa Majitaka (2007)
- Miongozo ya Usimamizi Endelevu wa Ardhi oevu (2014)
- Miongozo ya Usimamizi wa Takamaji (2013)
- Miongozo ya Maji, Usafi wa Mazingira na Usimamizi wa Majitaka katika Vituo vya Afya (2017)
- Miongozo ya Ufuatiliaji wa Ubora wa maji na Majitaka kwa ajili ya Mamlaka za maji (2014)



3 Dhana za Usimamizi wa Majitaka

Ubadilikaji mkubwa wa hali ya nchi katika mazingira ya mjini inamaanisha kwamba hakuna suluhisho la aina moja la kutibu majitaka. Katika mkabala wa mipango ya usafi wa pamoja, muunganiko wa mifumo ya kutibu majitaka ya mbali na karibu na yanapozalishwa, kwa kiwango kidogo na kikubwa na iliyopo au iliyo nje ya mifumo ya kutibu majitaka inaweza kuwa muhimu katika kukidhi mahitaji ya usafi ya wakazi wa mijini. Katika majiji makubwa mawili ya Tanzania, aslimia 90[7] ya idadi ya watu wa Dar es Salaam na asilimia 95[8] ya idadi ya watu wa Mwanza, inategemea aina za teknoloji za usafi katika maeneo kama vile mashimo ya majitaka yaliyounganishwa kwenye mashimo au mabwawa. Kutokana na ukuaji haraka wa miji, mifumo hii inakaribia kufikia kikomo chake kwa upande wa athari kwa mazingira na nafasi ndogo. Hii inasisitiza umuhimu wa Usimamizi wenye ufanisi wa topekinyesi (FSM) pamoja na ongezeko la jitihada za kuweka mifumo ya kutibu majitaka ambayo inapunguza uzalishaji wa topekinyesi.

Kutokana na tofauti zilizotajwa hapo chini kati ya FSM na usimamizi wa majitaka, miongozo tofauti inahitajika kwa kila mada. Wakati miongozo iliyopo inalenga katika majitaka, hii haimaanishi kwamba miongozo kwa ajili ya topekinyeshi haihitajiki.

3.1 Ufafanuzi wa Mifumo ya majitaka karibu nayanapozalishwa ukilinganisha na Mifumo ya majitaka mbali na yanapozalishwa

Mifumo ya usimamizi wa majitakakaribu na mahali yanapozalishwa inajumuisha sehemu zote za mfumo wa usafi wa mazingira. Kwa kulinganisha na mifumo ya majitaka mbali na yanapozalishwa, mifumo hii iko katika eneo au karibu na eneo la kuzalisha majitaka. Mifumo ya karibu inaweza kuainishwa na kutofautishwa kutoka mifumo ya mbali katika utaratibu ufuatao[9]:

- Ujazo: Mifumo ya karibu inatibu ujazo mdogo wa maji (kwa mfano mita za ujazo 1-1,000 kwa siku)[10].
- Aina ya mabomba ya majitaka: Mfumo wa mbali unatumia hasa mabomba ya majitaka ya mteremko wa kawaida, wakati mifumo ya karibu inatumia hasa mabomba ya majitaka ya mteremko na kipenyo kidogo, mara nyingi yakitumia mtuamo wa kati kwa mitungi ya kati kwa ajili ya mabomba ya majitaka yanayosafirisha chembe kubwa za kinyesi.
- Teknolojia ya kutibu: mifumo ya kutibu majitaka mbali na mahali yanapozalishwa katika nchi zenye kipato cha chini inatumia hasa teknolojia za ardhini kama mabwawa ya kuchimbwa na watu, wakati mifumo ya kutibu majitaka karibu na yanapozalishwa inatumia hasa kutibu kibiolojia kukiwa na mahitaji ya eneo dogo kwa kila mtumiaji aliyeunganishwa. i Kipimo cha kati: Mifumo ya kutibu majitaka mbali na mahali yanapozalishwa inadhamiria kuhudumia jamii nzima au maeneno muhimu ya jamii kubwa. Mifumo ya kutibu majitaka karibu na yanapozalishwa inahudumia sehemu ndogo tu ya jamii.
- Kiwango cha sifa za wafanyakazi wa Uendeshaji &Matengenezo: Mifumo ya kutibu majitaka mbali na yanapozalishwa inahitaji wataalamu wengi wenye ujuzi wa hali ya juu, ambapo mifumo ya majitaka karibu na yanapozalishwa inahitaji wafanyakazi walio wengi wenye ujuzi wa ufundi stadi chini ya usimamizi wa wataalamu wenye sifa wa DEWATS.
- Athari ndogo ya jumla (ya muda) ya kushindwa kwa DEWATS moja: Hii inalinganishwa na kushindwa kwa mifumo ya kutibu majitaka mbali na yanapozalishwa, ambako kunaweza kusababisha athari kubwa za kifedha, kimazingira na afya ya jamii.

Katika sehemu inayofuata faida na hasara kuu za mifumo ya kutibu majitaka karibu na yanapozalishwa zimeorodheshwa. Kuna maoni ya ziada na yanapaswa kuzingatiwa wakati wa kuamua kati ya masuluhisho ya karibu au mbali na majitaka yanapozalishwa.

Vipengele chanya vya mifumo ya kutibu majitaka karibu na yanapozalishwa:

- Kuwezesha utekelezaji wa hatua kwa hatua: Kwa kuwa upatikanaji wa rasilimali fedha kwa ajili ya kuboresha mifumo mara

7 (Brandes, 2015)

8 (COWI, 2016)

9 (Hamilton, et al., 2004)

10 (majitaka unamaanisha mtambo ambao unatibu hadi mita za ujazo 1 - 500 (Tazama 3.3 Ufafanuzi wa mifumo midogo na mikubwa)

nyingi ni jambo lenye shida, kuongezeka zaidi kwa njia ya vitendo kunasababisha kuongezeka kwa uboreshaji.

- Mipango rahisi na hatari ndogo za kifedha: Kuna gharama ndogo za uwekezaji kwa kila mfumo, na kufanikiwa kwa mfumo mmoja hakuhusiani na mafanikio ya mfumo mwingine. Hivyo, kama mfumo mmoja unashindwa, hasara ya kifedha ni ndogo.
- Inaweza kuendeshwa bila umeme au umeme kidogo: Kuna teknolojia kwa ajili ya mifumo ya karibu ya Uendeshaji &Matengenezo na majitaka yanapozalishwa ambayo inaweza kufanya kazi kwa kutotumia au kutumia umeme kidogo.
- Mtaji mdogo na gharama ndogo za Uendeshaji &Matengenezo kwa mfumo wa majitaka: Mtambo wa kutibu majitaka katika mfumo karibu na yanapozalishwa unawekwa katika au karibu na eneo linalozalisha majitaka. Kwa hiyo, ni umbali mfupi tu wa mabomba ya majitaka unaohitajika, na kwa kina kifupi kuliko mifumo ya kawaida. Mifumo hii haihitaji vituo vya pampu, ambavyo vinapunguza utekelezaji pamoja na gharama za Uendeshaji &Matengenezo. Aidha, mifumo ya mabomba ya majitaka yasiyosafirisha chembe kubwa za kinyesi mara nyingi inatumika kwa kuchanganya na mifumo ya kutibu majitaka karibu na yanapozalishwa.
- Kuongeza uwezekano wa kutumia tena rasilimali: Katika mifumo ya karibu na majitaka yanapozalishwa, kiasi cha majitaka yanayosalimishwa ni kidogo kuliko mifumo ya mbali na majitaka yanapozalishwa. Aidha, uwezekano wa kuyatumia tena (mf kumwagilia bustani) ni mkubwa, kwa sababu majitaka yaliyosalimishwa yanaweza kutumika maeneo mengi, na kusambazwa katika eneo kwa ulinganifu.
- Mahitaji ya maji kidogo kwa ajili ya kusafirishia taka: mabomba ya majitaka mafupi yanaweza kufanya kazi na mahitaji kidogo ya maji kwa ajili ya kuvuta maji chooni.
- Kupunguza hatari ya mfumo kutofanya kazi: Mipango rahisi ya fedha na mahitaji kidogo kwa Uendeshaji &Matengenezo (kwa upande wa DE- WATS) ukilinganisha na mifumo ya usalimisjaji majitaka mbali na yanapozalishwa inatumika kupunguza hatari ya mfumo kutofanya kazi. Vipengele hasi vya mifumo ya kutibu majitaka karibu na mahali yanapozalishwa:
- Kupungua kwa gharama za mitambo ya kutibu majitaka kuhusiana na mtaji na gharama za Uendeshaji &Matengenezo: Kadri mfumo unavyokuwa mkubwa, ndivyo gharama zinapopungua kwa mtumiaji.
- Tofauti ya utiririkaji na kiwango cha juu sana cha utiririkaji vinasababisha kuongezeka kwa gharama za uwekezaji kwa kila uunganishaji: Mfumo wa majitaka unavyokuwa mdogo, mabadiliko ya mara kwa mara ya mtiririko wa majitaka na uzito unakuwa mkubwa. Hii in- asababisha gharama kubwa kwa mifumo ya karibu na majitaka yanapozalishwa, kwa sababu sehemu za mifumo hii zinatakiwa kuwa kubwa kiasi.
- Ufuatilia wa idadi kubwa ya mifumo: Ku- tokana na idadi kubwa ya mifumo ya karibu na majitaka yanapozalishwa, nguvu kubwa ya kusimamia sheria katika ufuatiliaji itahitajika.

Kimsingi mifumo ya karibu na majitaka yanapozalishwa inafaa kwa maeneo ya mijini na maeneo karibu na miji kama vile makazi yasiyopimwa au ujenzi wa nyumba mpya ambazo ziko mbali na miundombinu ya mifumo ya majitaka iliyo mbali. Mifumo ya karibu na majitaka yanapozalishwa pia inafaa katika miji midogo na ya kati ambayo haina miundombinu ya mbali na ambako ongezeko la gharama za miundombinu ya mifumo ya majitaka linaizidi gharama za mtambo wa kutibu ulio mbali na mahali yanapozalishwa. Hata hivyo, gharama pia inatumika kwa mifumo ya karibu na majitaka yanapozalishwa (lakini kwa kiwango kidogo cha uunganishaji), ambapo kipimo cha kutosha na msongamano wa watu unatakiwa kupunguza jumla ya gharama za mtaji kwa kila uunganishaji.

3.2 Ufafanuzi wa Mifumo Kwenye Eneo na Nje ya Eneo

Mfumo wa kwenye eneo ni ukusanyaji wa majitaka na mfumo wa kuyatibu ambao unafungwa kwenye eneo la mpaka au sehemu ya ardhi iliyobainishwa inayomilikiwa na mtu binafsi au chombo. Hivyo, mmiliki wa ardhi anawajibika kikamilifu na mfumo wa kutibu. Mfumo nje ya eneo ni mfumo wa ukusanyaji wa majitaka na kuyatibu unaofungwa kwenye ardhi ya umma. Hivyo, huo ni mfumo wa kutibu majitaka unaomilikiwa na umma na kusimamiwa na umma na/au binafsi. Hiki ni kituo kikuu ambacho kinadhibiti mzunguko wote wa mradi.

3.3 Ufafanuzi wa Mifumo Midogo na Mikubwa

Ndani ya miongozo hii, mfumo mdogo wa kutibu majitaka unamaanisha mtambo ambao unatibu hadi mita za ujazo 500 za maji- taka kwa siku. Njia ya DEWATS pia inatumika kwa mifumo mikubwa yenye uwezo wa kutibu hadi mita za ujazo 1,000 kwa siku. Hata hivyo, mifumo mikubwa inahitaji ufafanuzi wa kina, kama vile umeme kwa ajili ya kusukuma maji. Aidha, mifumo mikubwa inahitajika ili kukidhi viwango vya kutibu majitaka kutokana na ongezeko la wingi wa majitaka na kiasi cha vichafuzi vinavyotolewa kwenye mfumo.

3.4 Usimamizi wa Topekinyesi na Majitaka

Teknolojia nyingi za kutibu topekinyesi zinajikita katika zile zilizotengenezwa kwa ajili ya kutibu majitaka, lakini ni muhimu kutambua kwamba teknolojia hizo haziwezi kuhamishwa moja kwa moja. Kimsingi, topekinyesi linaju- muisha takamwili na hivyo sifa zake zinato- fautiana na majitaka, ambayo yana athari ya moja kwa moja katika ufanisi wa utaratibu wa kutibu[11].

Katika kulinganisha na majitaka, topekinyesi lina sehemu kubwa ya ugumu na kiwango kikubwa cha vichafuzi, vimelea vya magonjwa na vichafuzi vya metali zenye sumu. Licha ya hayo, sifa za topekinyesi zinatofautiana kwa kiasi kikubwa kati ya teknolojia tofauti za usafi wa mazingira katika eneo na aina za usimamizi wa mifumo. Wingi na sifa za topekinyesi pia unategemea usanifu na ujenzi wa choo cha mtumiaji (aina ya choo), namna teknolojia inavyotumika, namna topekinyesi linavyokusanywa, na idadi ya marudio ya kukusanywa. Kwa mfano, sifa ya topekinyesi kutoka katika vyoo vya umma kimsingi ni to- fauti na topekinyesi kutoka shimo la majitaka la nyumbani. Wastani wa sifa za topekinyesi (uzito mkubwa na uzito mdogo) na majitaka zimeorodheshwa katika Jedwali Na. 1. Kutokana na sifa za kipekee za majitaka na topekinyesi na mfumo wa kutibu unaotumi- wa, lakini pia viwango vya utupaji vinahitaji kutofautiana. Tofauti nyingine ya msingi kati ya usimamizi wa majitaka na Usimamizi wa Topekinyesi (FSM) ni mahitaji ya kuondoa na kusafirisha topekinyesi. Kwa mfano, watoa huduma mbalimbali wenye teknolojia tofauti na njia za kuondoa na kusafirisha topekinyesi wanaweza kukutwa wakifanya kazi kwa wakati mmoja katika eneo lolote la kijiografia. Usi- mamizi mbaya wa topekinyesi unasababisha hatari kubwa kwa watoa huduma kikemikali na kibiolojia wakati wa kumwaga, kusafirisha na kutiririsha topekinyesi. Hii ni kutokana na aina ya kazi zinazofanywa bila ya vizuizi vinavyofaa kwa binadamu kugusa vitu vyenye madhara kwenye topekinyesi.

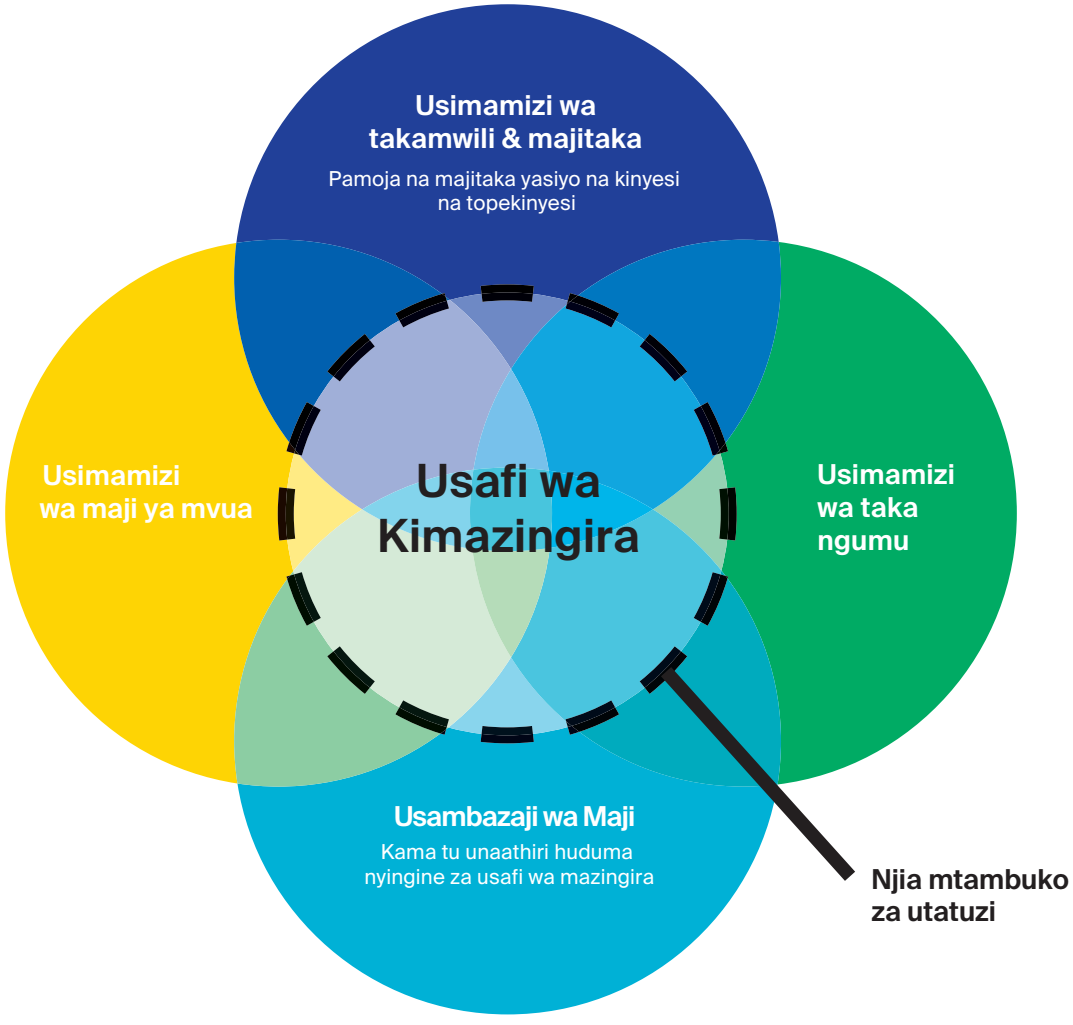
Mifumo ya majitaka inafaa zaidi kuliko mifumo ya topekinyesi, kwa kuwa hakuna majitaka yanayopenyeza ardhini kwenye eneo. Aidha, mifumo ya kutibu majitaka ni bora zaidi kwa sababu ya gharama zake ndogo za uendeshaji & matengenezo ukilinganisha na mifumo ya topekinyesi. Mifumo ya kutibu majitaka ni inafaa zaidi iwapo kutakuwa na utayari wa kukubali kulipia kwa ajili ya kuunganishiwa mabomba ya majitaka nyumbani na ongezeko la bei ya majitaka.

Majitaka na FSM pia yanapaswa kuonekana kama sehemu moja ya usafi wa mazingira. Usafi wa mazingira unaweza kuonekana kama seti ya shughuli za kufanikisha mambo ya usafi wa mazingira yanayoonekana. Usafi wa mazingira unaenda hatua moja mbele zaidi kuliko mawazo yaliyozoeleka ya “usafi” ambao unajikita tu katika takamwili za binadamu na/ au ujenzi wa vyoo. Njia hii inajumuisha usimamizi wa takamwili na majitaka, usimamizi wa taka ngumu, usimamizi wa maji ya mvua na pia sehemu ya usambazaji wa maji.

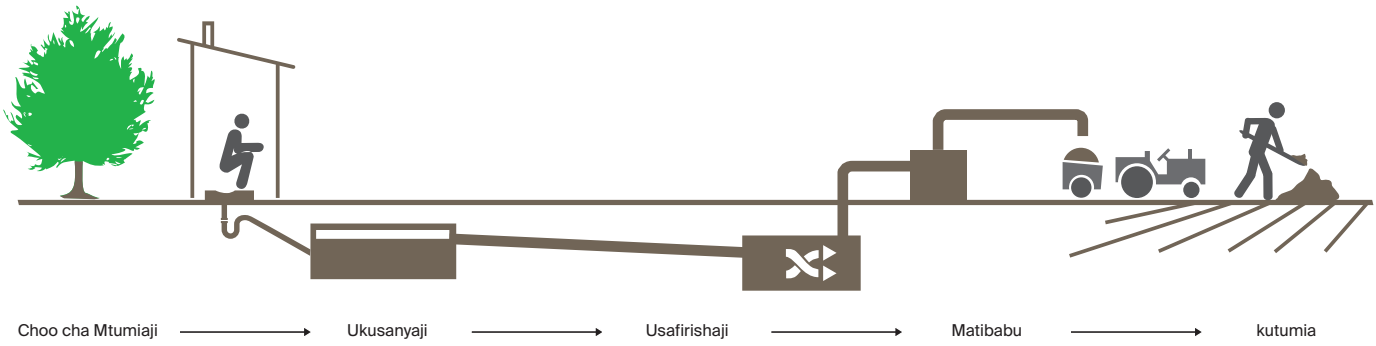
11 (Spellman, 1997)

Kigezo	Uzito wa Topekinyesi		Majitaka ya Majumbani (Tazama ufafanuzi sehemu 1.4)
	Uzito Mkubwa (mf. vyoo vya umma)	**Uzito Mdogo** (mf. shimo la majitaka la nyumbani)	
COD [mg/l]	20,000 to 50,000	< 15,000	500 to 2,000
BOD [mg/l]	App. 7,600	840 to 2,600	300 to 500
COD/BOD [-]	5:1	10:1	2:1
NH_4-N [mg/l]	2,000 to 5,000	< 1,000	30 to 70
TSS [mg/l]	> 30,000	App. 7,000	200 to 700
P_{total} [mg/l]	450	150	9 to 63
Helm. Eggs [No./l]	20,000 to 60,000	App. 4,000	300 to 2,000
FC [CFU/100ml]	10^{52}	10^{52}	10^4 to 10^{52}

Jedwali Na. 1: Sifa za topekinyesi na majitaka
(Strauss & Montangero, 2002; Strande, et al., 2014; ATV-DVWK-A 198, 2003)



Mchoro Na. 1: Vipengele vya Usafi wa Kimazingira.



Mchoro Na 2: Mnyororo wa thamani kwa usimamizi wa mifumo ya majitaka karibu na yanapozalishwa.

3.5 Mfumo wa Usafi wa Mazingira au Mnyororo wa Thamani

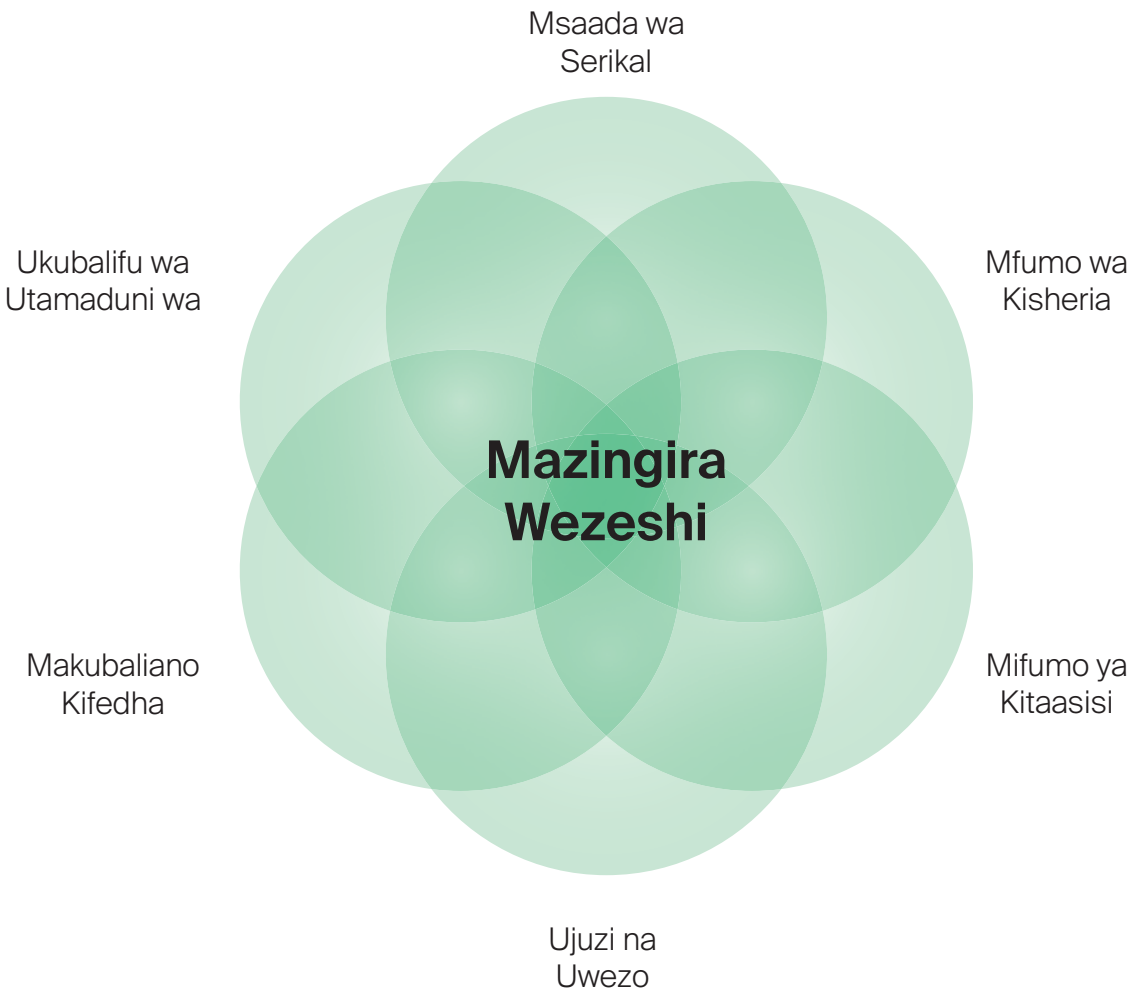
Mfumo wa usafi wa mazingira ni mlolongo wa mazingira maalumu ya teknolojia na huduma kwa ajili ya usimamizi wa taka za binadamu, yaani, kwa ajili ya kukusanya, kusafirisha, kutibu na kutumia au kutupa. Mfumo mdogo wa kutibu majitaka uliyobuniwa na kusanifiwa vizuri unajumuisha dhana ya mnyororo wa thamani, ambapo rasilimali (majitaka) inahifadhiwa (udhibiti), kusafrisha (upelekaji) na kuchakatwa (kutibu) ili kupata bidhaa (mf maji yaliyosalimishwa, gesi asilia au mbolea). Hii imeelezwa kwa mifano katika Mchoro namba 2.

3.6 Mazingira Wezeshi

Mazingira wezeshi ni seti ya hali zinazohusiana ambazo zinawawezesha watendaji katika maendeleo kujihusisha katika sera za maendeleo, mikakati na miradi katika namna endelevu na inayofaa. Hii inajumuisha vipengele vya kisiasa, kisheria, kitaasisi, kiufundi, kifedha na kijamii. Mazingira wezeshi ni muhimu kwa mafanikio ya uwekezaji wowote wa maendeleo; Bila ya mazingira wezeshi, rasilimali zilizotumiwa ili kuleta maendeleo hazitaleta manufaa. Vipengele sita muhimu ya mazingira wezeshi vinajumuisha :

1. Kiwango cha msaada wa serikali, kuhusiana na utashi wa kisiasa, sera na mikakati mizuri.
2. Mfumo wa kisheria na kiudhibiti, pamoja na viwango vinavyofaa na maadili katika ngazi za taifa na manispaa.
3. Mipango ya kitaasisi, ambayo inakubali na kuunga mkono njia inayotumika ya kushirikisha jamii.
4. Ujuzi na uwezo unaofaa ukihakikisha kwamba washiriki wote wanaelewa na kukubali dhana na nyenzo za mipango..
5. Utaratibu wa fedha ambao unawezesha kuhamasisha uchangiaji kwa ajili ya utekelezaji, uendeshaji &Matengenezo.
6. Ukubalifu wa utamaduni wa jamii, yaani kuoanisha utoaji wa huduma kwa mitazamo ya watumiaji, kinachopendelewa na kujitolea ka- tika ushiriki wa muda mfupi na muda mrefu.

Ndani ya miongozo hii, ni muhimu kusisitiza kwamba kufanikiwa kwa mfumo wa kutibu majitaka katika maeneo madogo kunategemea mambo mengi yanayobadilika ambayo hayakuishia katika utekelezaji wa kiufundi wa mfumo. Kama kipengele kimoja kati ya vipengele vilivyotajwa vya mazingira wezeshi hakitolewi kwa utoshelevu, mfumo wa kutibu majitaka katika maeneo madogo una uwezekano mkubwa wa kushindwa.



Mchoro Na. 3: Mazingira wezeshi kwa ajili ya mipango ya usafi wa mazingira (imetolewa kutoka (Luthi, et al.,

Michakato ya mipango na dhana za kutathmini na kujenga mazingira bora vimeelezwa kwa kina katika miongozo ya CLUES. Hii inasaidia kupima na kuendeleza mazingira yanayofaa kwa ajili ya mipango ya usafi wa mazingira katika changamoto za mazingira ya mjini. Vipengele vingi muhimu vya kusaidia mazingira mazuri vinapaswa kubainishwa au kuwa ushahidi wakati wa hatua za mipango. Kimsingi, vipengele hivi vinapaswa kubainishwa, angalau katika masharti mapana, kabla ya kuanza mchakato wa mipango na ushauri, ili mchakato mzima usianze na matarajio yasiyowezekana au kutoeleweka.

Miongozo ya mkabala wa CLUES inaweza kupatikana mtandaoni:
www.sandec.ch/clues

Luthi, C., Morel, A., Tlley, E., & Ulricha, L. (2011). Community-Led Urban Environmental Sanitation Planning (CLUES). Eawag-Sandec, WSSCC, UN_HABITAT

3.7 Kuzingatia Viwango vya Utiririshaji wa majitaka

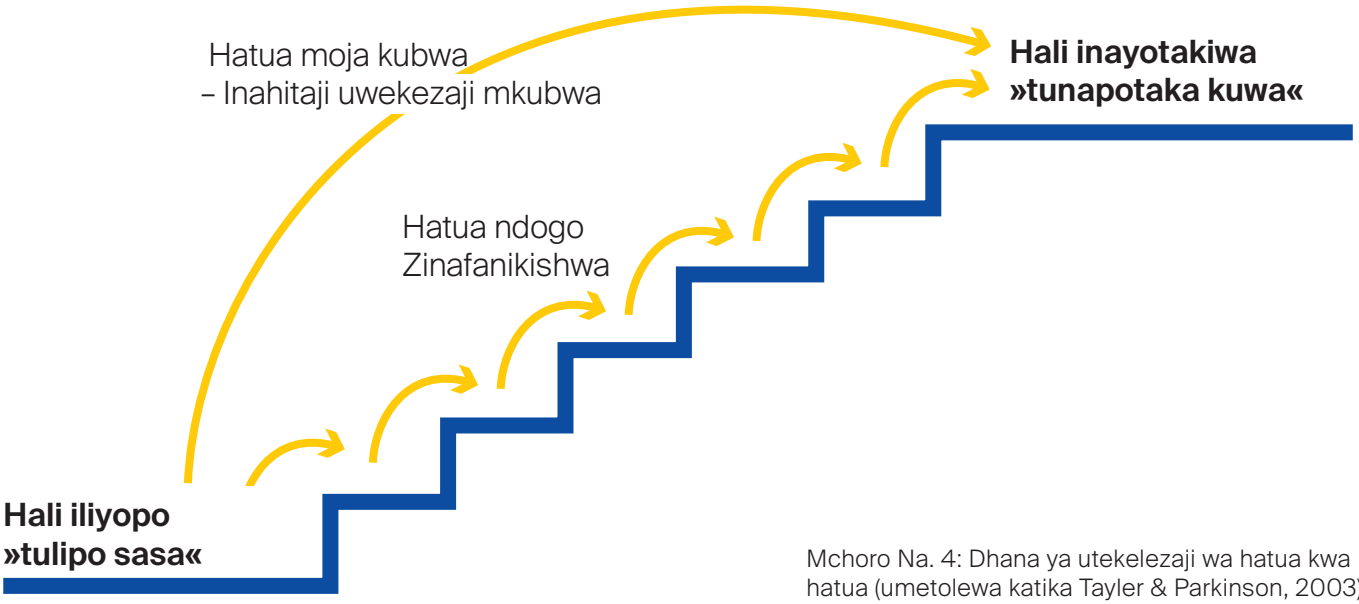
Viwango ni muhimu kwa ajili ya kufuatilia mifumo ya kutibu majitaka kwa viwango tofauti, kwa mujibu wa utiririshaji wa majitaka na kufaa kwa ajili ya kutumiwa tena.

Nchini Tanzania utiririshaji wa majitaka katika mazingira kwa sasa unadhibitiwa na viwango vya utirirshaji TZS. 860:2006

Miongozo katika kurasa zinazofuata inatoa mapendekezo kwa ajili ya nyongeza, utekelezaji wa hatua kwa hatua wa viwango ili kusaidia mazingira mazuri kwa mifumo ya kutibu majitaka katika maeneo madogo, pamoja na njia zinazomjali mtumiaji ambazo zinazingatia muktadha wa mazingira mahususi na mahitaji.

Kwa ajili ya kusoma zaidi, tafadhali rejea katika machapisho yafuatayo. Machapisho haya pia ni chanzo kikuu cha taarifa zilizotolewa katika sura hii.

1. WHO (2000). Water Quality: Guidelines, Standards and Health: Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease. IWA
2. Allaoui, M., Schimitz, T, Campbell, D., & de ia Porte, C.A. (2015). Good Practices for Regulating Wastewater Treatment. UNEP, WaterLex
3. Tayler, K., & Parkinson, J. (2003). Effective strategic planning for urban sanitation services: fundamentals of good practice. GHK International
4. von Sperling, M. (1999). Stepwise Implementation of Water Quality Standards. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitaria e Ambiental. Associacao Brasileira de Engenharia Sanitaria e Ambiental.
5. WHO. (2006). Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Volume 2: Wastewater use in agriculture. World Health Organization.



Mchoro Na. 4: Dhana ya utekelezaji wa hatua kwa hatua (umetolewa katika Tayler & Parkinson, 2003)

3.7.1 Utekelezaji wa hatua kwa hatua

Dhana ya utekelezaji wa hatua kwa hatua inatumika kwa utekelezaji wa kiufundi wa mifumo ya kutibu majitaka na utekelezaji wa viwango vya taifa vya ubora wa majitaka. Dhana imejikita katika mawazo kwamba hatua ndogo za uboreshaji zinaonekana zaidi ukilinganisha na hatua moja kubwa, na hatimaye hatua hizi ndogo zitasababisha kiwango kinachofanana au cha juu zaidi cha uboreshaji. Hii imeonyeshwa katika mchoro Na. 4.

Matokeo ya utekelezaji wa hatua kwa hatua yameorodheshwa na kuelezwa hapa chini:

- **Wachafuzi wana uwezekano zaidi wa kumudu uwekezaji wa taratibu kwa hatua za udhibiti:** Wachafuzi na/au mamlaka za maji zitatafuta kuonekana zaidi kugawanya uwekezaji katika hatua tofauti, kuliko ku- fanya uwekezaji mkubwa na katika matukio mengi uwekezaji usiowezekana.
- **Thamani iliyopo ya gharama za ujenzi inapunguzwa:** Mgawanyo wa gharama za ujenzi katika hatua tofauti unasababisha thamani ndogo ya sasa kuliko gharama za awali za hatua moja kubwa. Kipengele hiki ni muhimu zaidi katika nchi ambako, kutokana na mfumuko wa bei, viwango vya riba viko juu.
- **Thamani inayoendana na gharama ya hatua ya kwanza ya uwekezaji ina uwezekano wa kusaidia zaidi kuliko katika hatua zinazofuata:** Thamani inayoendana na gharama ya hatua ya kwanza ya uwekezaji ina uwezekano wa kusaidia zaidi kuliko katika hatua zinazofuata:
- **Watendaji wana muda zaidi na mazingira bora ya kuhakikisha maji maalumu au sifa za majitaka:** Ufanyajikazi wa mfumo utahusisha ufuatiliaji, ambao utawawezesha watendaji kuendeleza maarifa yenye utaalamu wa maji au sifa za majitaka. Usanifu wa hatua za pili au zinazofuata utazingatia sifa halisi zilizoonekana wakati wa ufuatiliaji, na sio katika data zinazojirudia zilizochukuliwa katika maandiko.
- **Kuna fursa ya kuboresha uendeshaji, bila ya kulazimika kufanya upanuzi wa eneo:** Uzoefu katika uendeshaji wa mfumo utasababisha uelewa mzuri wa sifa zake. Hii, katika baadhi ya matukio, itaruhusu uendelezaji wa mchakato (kuimarisha ufanisi au uwezo) bila ya kulazimika kuhitaji upanuzi wa eneo la mfumo. Hatua ya kwanza italinganishwa na mtambo wa mfano.

- Kuna muda na fursa ya kutekeleza, katika hatua ya pili, mbinu mpya au michakato iliyoendelezwa kwa ubora: Upatikanaji wa michakato mipya au yenye ufanisi zaidi kwa ajili ya kutibu maji na majitaka wakati wote unaongezeka kadri muda unavyokwenda. Uandaaji wa mchakato ni endelevu na wa haraka. Hatua ya pili au zinazofuata zinaweza kufanya matumizi bora na/au teknolojia rahisi, ambako kusingewezekana ndani ya hatua moja kubwa.
- Nchi ina muda zaidi wa kuandaa viwango vyake yenyewe: Kadri muda unavyokwenda, uzoefu ka- tika kuendesha mfumo na kutathmini matokeo yake chanya na hasi kuhusiana na ubora wa maji, hali ya afya na hali ya mazingira kutasa- babisha kuwekwa kwa viwango ambavyo vinafaa kwa mazingira ya nchi..
- Nchi ina muda zaidi na mazingira bora ya kuanzisha mfumo wa udhibiti unaofaa na uwezo wa kitaasisi: Uzoefu uliopatikana katika uendeshaji wa mfumo na katika kuweka miundombinu inayotakiwa na uwezo wa kitaasisi kwa ajili ya udhibiti na utekelezaji pia utaboresha hatua kwa hatua, kadri mfumo unavyokua katika hatua ya pili na hatua zinazofuata.

3.7.2 Uhusiano wa Ufanisi wa Kutibu kati ya Viwango vya Majitaka Yaliyosalimishwa na Ukubwa wa Mtambo

Viwango vya kutiririsha majitaka pia vinapaswa kutegemea ukubwa wa mtambo wa kutibu: kadri mtambo wa kutibu unavyokuwa mdogo, ndivyo ambavyo viwango vya majitaka vinavyohitajika kupungua. Kwa kuongezea, kukiwa na mitambo midogo ya kutibu, uchaguzi wa kurejeleza au ku- tumia tena majitaka yaliyosalimishwa unaweza kufikiriwa, badala ya kuyatiririsha kwenye mito na maziwa. Katika nchi nyingi duniani kanuni hii inatambuliwa kwenye viwango vya majitaka. Kuna sababu kuu mbili za jambo hili:

1. Mitambo midogo ya kutibu inasalimisha kiwango kidogo tu cha majitaka, lakini uwezo wa mito na maziwa yanayopokea kuhimili kiwango maalumu (tazama Mlinganyo 1) haubadiliki. Hivyo, ubora wa majitaka yaliyosalimishwa katika mfumo wa kiwango kikubwa unapaswa kuwa juu, kwa sababu ujazo unapaswa usizidi thamani ya juu.

Kiwango = mkusanyiko x Ujazo : Mlinganyo 1

2. Kutibu katika mifumo ya maeneo makubwa unaweza kuwa mkubwa kuliko mifumo ya kiwango kidogo, kwa sababu ya faida ya kiuchumi: kadri mfumo unavyokuwa mkubwa, ndivyo gharama inavyokuwa ndogo kwa kila mtumiaji. Uwekezaji mkubwa na gharama za uendeshaji &matengenezo kwa kutibu ubora wa hali ya juu unalipa endapo mfumo ni mkubwa kiasi cha kutosha.

3.7.3 Uhusiano kati ya Sifa za Vyanzo vya Maji Vinavyopokea na Viwango vya Majitaka Yaliyosalimishwa

Viwango vya majitaka vinahitaji kufuatwa kulingana na ubora, uwezo wa kujisafisha na matumizi ya vyanzo vya maji vinavyopokea. Kwa mfano, utiririshaji wa majitaka kwenye vy- anzo vya maji yanayotumiwa kwa kusambazia maji safi au katika maeneo ya hifadhi – pamoja na uwiano wa ujazo kati ya majitaka yanay- oingia na vyanzo vinavyopokea – vinapaswa kudhibi- tiwa kwa kiasi kikubwa.



International School of Tanganyika (IST) Eneo la Nyumba za Wafanyakazi, Upanga, Dar es Salaam (mradi uliosimamiwa na Architectural Pioneering Consultants –APC)
Mfumo wa usimamizi wa majitaka, Shimo la Gesi asilia na PGF uliosanifiwa na BORDA Tanzania. Mfumo unazalisha Gesi asilia kwa ajili ya kupikia, na majitaka yasiyo na kinyesi yaliyosalimishwa yanarejelezwa kwa ajili ya matumizi ya vyoo vya kuvuta na umwagiliaji kuzunguka kampasi.



4 Vipengele vya DEWATS

Dhana ya Mifumo ya Kutibu Majitaka Karibu na Yanapozalishwa (DEWATS) iliandaliwa na mtandao wa mashirika ya kimataifa na wataalamu. Katika miongozo hii, dhana DEWATS inatumika katika umoja au wingi, ikimaanisha mfumo wa kipimo cha teknolojia maalumu iliyochaguliwa, inayohusishwa na usimamizi na uendeshaji, ambayo ni sehemu ya njia ya mfumo mzima. “Njia ya mifumo” hii inajumuisha kipimo chote cha vipengele tofauti, na ni sehemu ya mnyororo wa thamani ndani ya huduma endelevu za usafi, zilizolengwa mahsusi katika maeneo ya mjini na yaliyo karibu na mjini. Njia hii inajumuisha uzoefu wa siku za nyuma kutoka katika vipindi vya mifumo ya kutibu majitaka ya karibu na mbali na yanapozalishwa, na hivyo kusaidia kukidhi mahitaji yanayoongezeka haraka ya masuluhisho ya mfumo mdogo wa kutibu majitaka.

Teknolojia hii inaainishwa na sifa zifuatayo:

- DEWATS inajumuisha njia, sio kifurushi cha vifaa vya kiufundi tu. Licha ya vipengele vya kiufundi na kiuhandisi, mazingira mahsusi ya uchumi wa eneo na hali ya jamii pia vinazingatiwa.
- DEWATS inatibu majitaka yanay- otiririka kwa uwiano unaokaribia COD/BOD - kuanzia mita ya ujazo 1 hadi mita za ujazo 1000 kwa siku.
- DEWATS inaweza kutibu majitaka kutoka vyanzo vya majumbani au viwandani, na inafaa kufanya kutibu awali, wa kati na wa juu zaidi kutoka katika maeneo ya usafi (mf. vyoo), ma- jumbani, maeneo ya huduma za umma kama hospitali, au kutoka katika biashara, hasa zile zinazohusika na uzalishaji na uchakataji wa chakula.
- DEWATS inaweza kuwa sehemu muhimu ya mikakati ya kina ya majitaka na usafi. Mifumo ya kiteknolojia inapaswa kufahamika kama nyongeza kwa uchaguzi mwingine wa kutibu majitaka wa karibu na mbali na yanapozalishwa.
- DEWATS inaweza kutoa chanzo cha nishati jadidifu kutegemeana na mchoro wa kiufundi (mf. usambazaji wa umeme wa gesi asilia kwa ajili ya kupikia, kuwasha taa na kuzalisha umeme).
- DEWATS inajikita katika seti ya kanuni za usanifu na michoro.

Teknolojia zinazofuata njia za DEWATS zimeonyesha kutibu unaofaa katika matumizi kwenye sehemu mbalimbali duniani. Ili kuongeza DEWATS, BORDA Afrika inae- ndesha mafunzo ya DEWATS kwa lengo la kuwawezesha watendaji mbalimbali katika sekta. Kuweza kutumika kwa BORDA DEWATS nchini Tanzania kunaendelezwa na uzoefu wa muda mrefu duniani kote na maandiko kuhusu mifumo hii. Maandiko ya kusaidia yaliyoandaliwa wakati wa miradi ya BORDA DEWATS yanajumuisha:

- Nyenzo ya Mfumo wa Usimamizi Bora (QMS) ambayo inaeleza viwango na taratibu za kutekeleza na kuendesha DEWATS kwa mafanikio
- Mafunzo (mtaala wa gesi asilia, mafunzo ya QMS, n.k.)
- Nyenzo za usanifu
- Miongozo ya uendeshaji, matengenezo na usimamizi
- Nyenzo za ufuatiliaji

Faida kuu za DEWATS ni:

- Afya ya umma inalindwa: Kwa kulinda vyanzo vya maji ya kunywa, uchaguzi wa kutibu DEWATS utapunguza kiwango cha uchafuzi wa maji ya ardhini na vyanzo vya maji ya juu.
- Kuzingatia muda: Miezi isiyozidi 12 inahitajika kwa ajili ya mipango na utekelezaji wa DEWATS.
- Uendelevu kupitia uchaguzi kwa kuwa na taarifa za kutosha: Jamii zinachagua mfumo wa DEWATS na vipengele zinavyopenda.
- Usanifu wa kitaalamu na ustadi: Uchaguzi wa kiufundi unapimwa na kuzingatia udhibiti imara wa ubora.
- Gharama nafuu: Uwekezaji na gharama za Uendeshaji na Matengenezo ni ndogo.
- Kupunguza haja ya ufuatiliaji: Kutokana na gharama ndogo za uendeshaji, hatari yaku- punguza kutibu ili kuokoa fedha (mf. Kwa kuzima viingiza hewa katika mchakato wa kutibu topekinyesi) unapunguzwa.
- Kuimarisha uwezo kupitia mafunzo na kujenga uwezo: Wadau wanapata mafunzo na- kusaidiwa kupanga, kutekeleza na kusimamia DEWATS kwa kujitegemea au kwa mipango ya kusimamia kwa pamoja.
- Kurudufu: Wawezeshaji wenyeji na watu wa mipango miji waliopata mafunzo wanahakikisha urudufu wa DEWATS siku zijazo na kuongezeka katika miji iliyolengwa.

Uchaguzi wa teknolojia zinazofaa kwa mazingira ya Tanzania umeorodheshwa hapa chini

Kwa kusoma zaidi na kupata taarifa za kina za usanifu, tafadhali rejea katika machapisho yafuatayo. Machapisho haya pia ni chanzo kikuu cha taarifa zilizotolewa katika sura ya 4-5.

1. Tilley, E., Ulrich, L., Christoph, L., Reymond, P., Schertenleib, R., & Zurbrügg, C. (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. IWA; EAWAG; WSSCC.

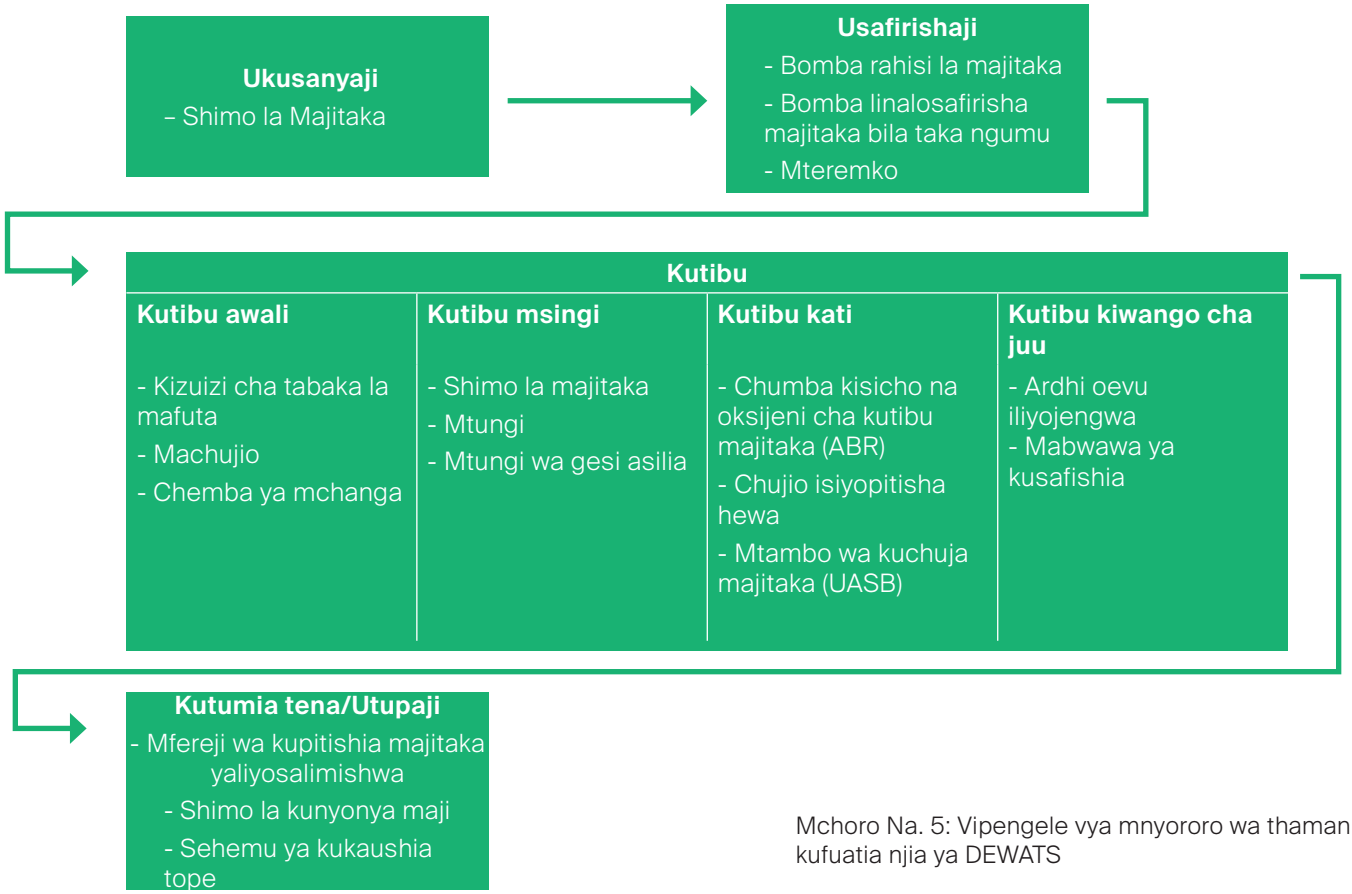
2. DEWATS and Sanitation in Developing Countries: A Practical Guide; BORDA; 2009

3. Gutterer, B., Sasse, L., Panzerbieter, T., & Reckerzügel, T. (2009). Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) and Sanitation in Developing Countries

4. von Sperling, M., & de Lemos Chernicharo, C. A. (2005). Biological Wastewater Treatment in Warm Climate Regions. IWA.

5. Reynaud, N. (2014). Operation of Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) under tropical field conditions.

6. Strande, L., Ronteltap, M., & Brdjanovic, D. (Eds.) (2014). Faecal sludge man 5. Reynaud, N. (2014). Operation of Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS)



Mchoro Na. 5: Vipengele vya mnyororo wa thamani kufuatia njia ya DEWATS

kwa kuzingatia kila hatua katika mnyororo wa thamani wa usafi wa mazingira. Vipengele vimeunganishwa kwa kuzingatia majitaka yanayoingia na ubora wa majitaka unaotaki- wa. Vifaa vya usafi (choo cha mtumiaji) na vipengele ambavyo vinahusiana kipekee na FSM havijaorodheshwa hapa, kwa kuwa vimeondolewa katika mawanda ya miongozo hii (tazama sehemu ya 1.4 katika ukurasa wa 13). Miongozo hii haina uzingatiaji wa usanifu mahsusi, bali maelezo mafupi tu, na faida na hasara kwa ujumla ya moduli na teknolojia zinazohusika.

4.1 Ukusanyaji / udhibiti

Teknolojia za udhibiti zinakusanya na kuhifadhi majitaka katika choo cha mtumiaji katika eneo. Teknolojia za udhibiti kwa kawaida zinatumika kwa gharama nafuu, mifumo ya usafi isiyotumia mabomba ya majitaka (topekinyesi) kama hifadhi ya kati, lakini pia inaweza kutumika kama moduli za kutibu awali kwa mifumo ya kutibu majitaka karibu na yanapozalishwa. Teknolojia kuu ya udhibiti inayotumika kwa teknolojia za kutibu majitaka ni shimo la majitaka. Katika mazingira yaliyo mengi, mifumo ya udhibiti tayari imeshafungwa kwenye maeneo lakini mara nyingi haikusanifiwa, kujengwa na kutunzwa inavyopaswa, ambako kunaleta hatari kubwa za kimazingira. Licha ya mashimo ya majitaka kutoa kiasi fulani cha kutibu cha awali, utokaji wa majitaka yaliyosalimishwa kwa kawaida yana kiwango kikubwa cha vichafuzi, ambavyo vinaweza kusababisha madhara makubwa kwa afya ya jamii na mazingira, hasa katika maeneo ya mjini yenye msongamano na katika maeneo jirani na vyanzo vya maji ya kunywa. Hivyo, ufunikaji mzuri katika udhibiti ni muhimu kwa ajili ya usafi wa mazingira. Mifumo ya udhibiti pia inaweza kutekelezwa katika utiririshaji wa haraka kwenye hifadhi ya muda.

4.2 Usafirishaji

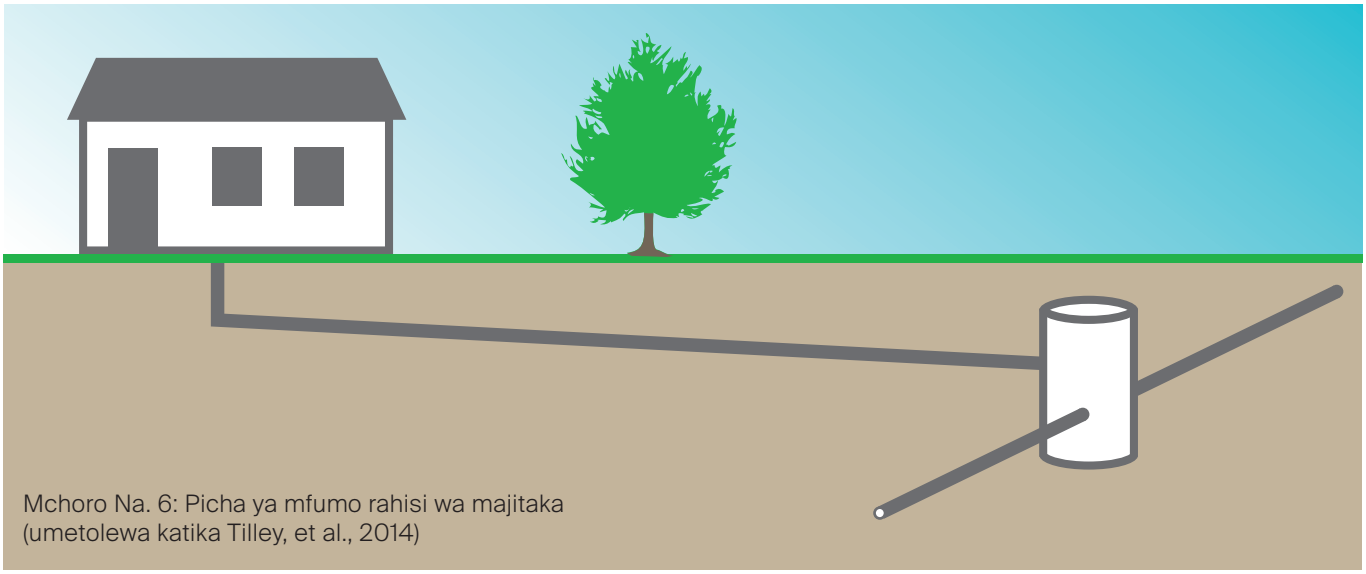
Teknolojia zilizoelezwa katika sehemu hii ni teknolojia zinazozingatia bomba la majitaka, kwa kutumia maji kutoka vyooni kama usafirishaji wa kiwango cha kati.

4.2.1 Mfumo rahisi wa majitaka

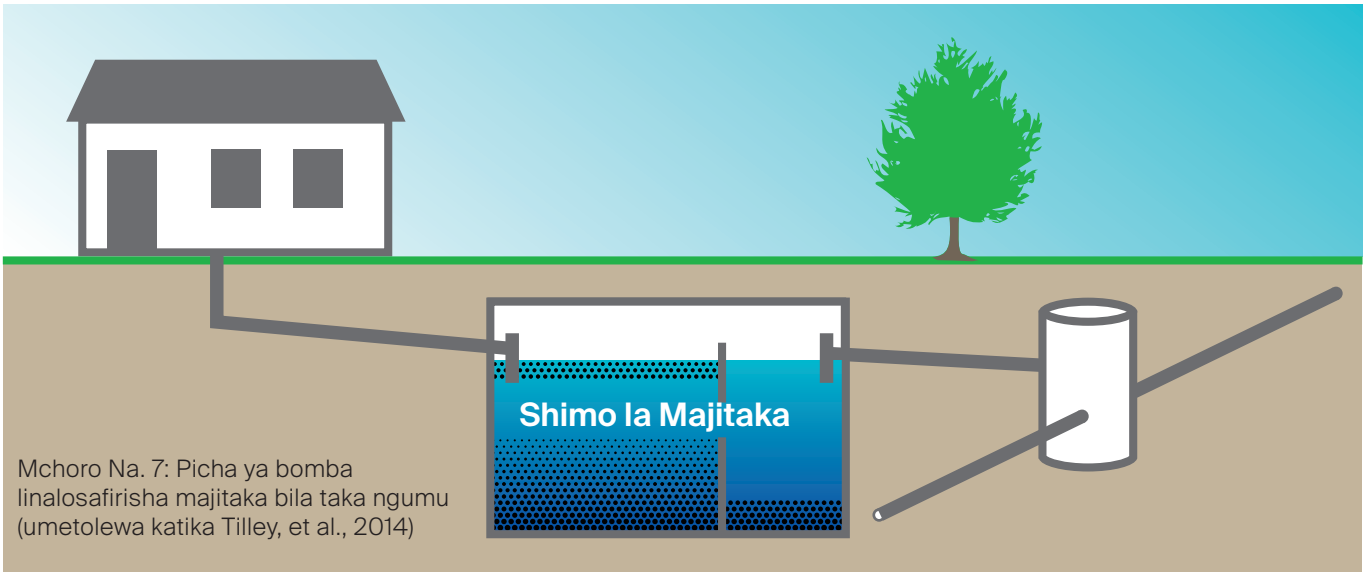
Mfumo rahisi wa majitaka unaelezea mtandao wa mabomba ya majitaka ambayo

Faida	Hasara
✓ Unafanya usafirishaji wa majitaka kwenda kwenye mtambo wa kutibu kuwa wenye ufanisi zaidi ✓ Gharama zinaweza kufidiwa na upatikanaji wa vibali ✓ Gharama nafuu kwa ujenzi, uendeshaji na matengenezo kutoka na kina kifupi na kutotumia mitambo ya kusukuma.	⊗ Inahitaji utaalamu wa usanifu na ujenzi ⊗ Unaweza kusababisha harufu kama haukutunzwa vizuri

Jedwali Na. 2: Faida na hasara za mifumo rahisi ya majitaka



Mchoro Na. 6: Picha ya mfumo rahisi wa majitaka (umetolewa katika Tilley, et al., 2014)



Mchoro Na. 7: Picha ya bomba linalosafirisha majitaka bila taka ngumu (umetolewa katika Tilley, et al., 2014)

yanajengwakwa kutumia mabomba yenye kipenyo kidogo yanayolazwa katika kina kifupi na katika mter- emko mdogo kuliko mabomba ya majitaka ya kawaida. Mfumo huu wa majitaka kwa ujumla hautumii pampu. Kwa sababu hizo, mifumo rahisi ya majitaka inaruhusu usanifu unaoweza kubadilishwa kwa gharama nafuu. Mifumo rahisi ya majitaka inaweza kuwekwa katika karibia aina zote za makazi na inafaa hasa katika maeneo ya mjini yenye msongamano ambako nafasi kwa teknolojia za maeneo ni ndogo. Inapaswa kuchukuliwa kama chaguo pale ambapo kuna idadi ya watu ya kutosha (takriban wakazi 150 kwa hekari moja) na usambazaji maji wa uhakika (angalau lita 60 kwa kila mtu kwa siku)

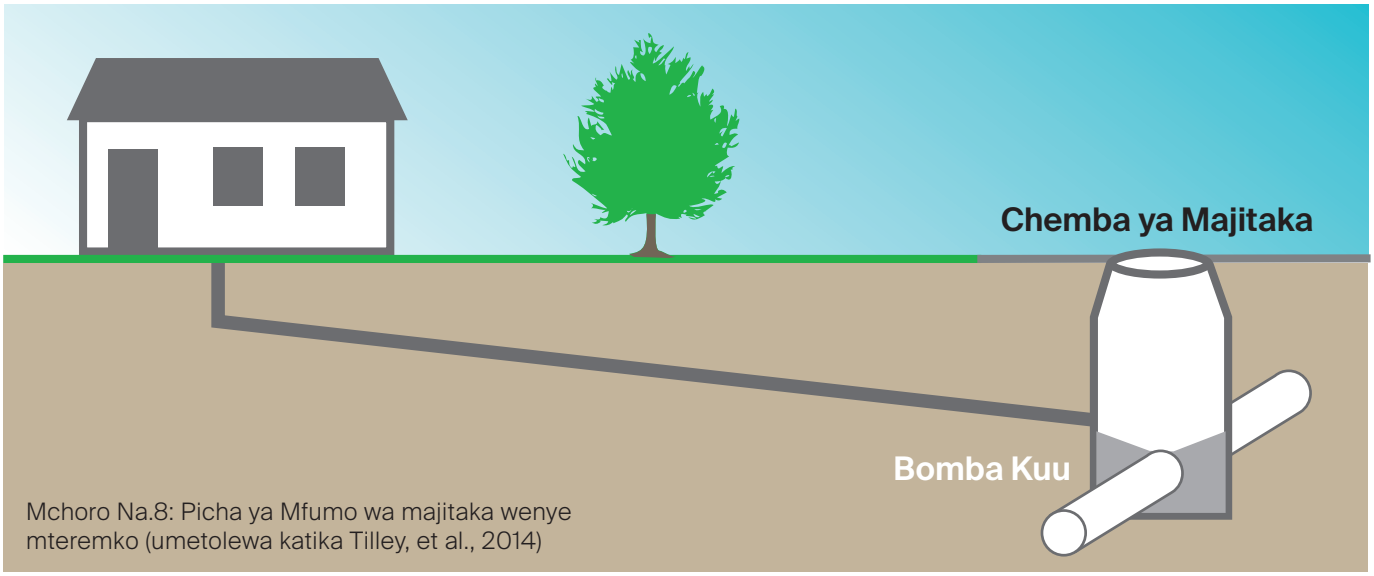
4.2.2 Bomba linalosafirisha majitaka bila takangumu

Bomba linalosafirisha majitaka bila taka ngumu ni mtandao wenye mabomba yenye vipenyo vidogo ambayo yanasafirisha majitaka yaliyosalimishwa na yasiyo na chembe za kinyesi (kama vile mashimo ya majitaka). Linaweza kufungwa katika kina kifupi na halihitaji utiririkaji wa majitaka wa kiwango cha chini au mteremko ili kufanya kazi.

Mfumo huu unafaa katika maeneo ya pembezoni mwa miji yenye msongamano wa kati na katika mazingira ya msongamano mdogo. Unafaa zaidi pale ambapo majitaka hayawezi kuondolewa vinginevyo kwenye eneo (mf. kutokana na uwezo mdogo wa kujipenyeza au kiwango cha juu cha maji ardhini). Pia unafaa kama kuna ardhi yenye mabonde mabonde au ardhi yenye miamba.

Faida	Hasara
✓ Halihitaji mteremko wa kati au kasi ya utiririkaji	⊗ Linahitaji nafasi kwa ajili ya uzuiaji
✓ Linaweza kutumika ambapo usambazaji wa maji ni mdogo	⊗ Uzuiaji unahitaji uondoaji wa mara kwa mara ili kuzuia kuziba
✓ Gharama nafuu za uwekezaji kuliko mabomba ya uzito wa kawaida	⊗ Yanahitaji mafunzo na ukubalifu wa kutumia kwa usahihi
✓ Gharama nafuu za uendeshaji	⊗ Yanahitaji matengenezo na kuzibua mara kwa mara kuliko mabomba makubwa.
✓ Yanaweza kuongezwa kadri jamii zinavyoongezeka	⊗ Yanahitaji utaalamu zaidi katika usanifu na ujenzi
✓ Maji mengine yasiyo na kinyesi yanaweza kudhibitiwa kwa pamoja	⊗ Yanaleta hatari ya kuvuja kwa majitaka kwenye mfumo na yakivujia ardhini ni vigumu kutambua.

Jedwali Na. 3: Faida na hasara za mabomba ya kusafirisha majitaka bila takangumu



Mchoro Na.8: Picha ya Mfumo wa majitaka wenye mteremko (umetolewa katika Tilley, et al., 2014)

Bomba linalosafirisha majitaka bila takangumu linaweza kuunganishwa katika mashimo ya majitaka yaliyopo ambapo upenyezaji haufai tena (mf. Kutokana na kuongezeka kwa msongamano wa nyumba na/au matumizi ya maji).

4.2.3 Mfumo wa majitaka unaotumia mteremko

Mfumo wa majitaka unaotumia mteremko ni mitandao mikubwa ya mabomba ya ardhini ambayo yanapitisha majitaka yenye kinyesi na majitaka yasiyo na kinyesi na mara nyingi maji ya mvua kutoka majumbani kwenda mtambo wa kutibu majitaka mbali na yanapozalishwa kwa kutumia mteremko (na pampu pale inapolazimu).

Kwa sababu yanaweza kusanifiwa kubeba kiwango kikubwa, mabomba yayanayotumia mteremko yanafaa sana kusafirisha majitaka kwenda kwenye mtambo wa kutibu mbali na mahali yanapozalishwa. Ujenzi wa mifumo ya majitaka katika maeneo ya mjini yenye watu wengi ni mgumu kwa sababu unavuruga shughuli za mjini na kusababisha msongamano wa magari. Mabomba yanayotumia mteremko ni gharama kubwa kuyajenga na mfumo wa usimamizi wa kitaalamu lazima uwepo, kwa kuwa ufungaji wa mfumo wa bomba unaleta usumbufu na unahitaji uratibu wa kina kati ya mamlaka, makampuni ya ujenzi na wamiliki wa majengo.

Faida	Hasara
✓ Matengenezo madogo ukilinganisha na mifumo inayosafirisha majitaka bila takangumu	⊗ Gharama kubwa za uwekezaji
✓ Majitaka yasiyo na kinyesi na huenda maji ya mvua yanaweza kudhibitiwa kwa pamoja	⊗ Gharama kubwa za uendeshaji & matengenezo
✓ Yanaweza kubeba mchanga na vitu vingine vigumu, pamoja na kiasi kikubwa cha maji	⊗ Kiwango cha chini cha utiririkaji lazima kidumishwe ili kuzuia kutuama kwa vitu vigumu kwenye bomba
	⊗ Yanahitaji uchimbaji wa kina kirefu
	⊗ Endapo jamii itaongezeka ni vigumu na gharama kupanua mfumo
	⊗ Yanahitaji utaalamu katika usanifu, ujenzi na matengenezo
	⊗ Kuvuja kunaleta hatari ya majitaka kuingia kwenye maji ya ardhini na ni vigumu kutambua

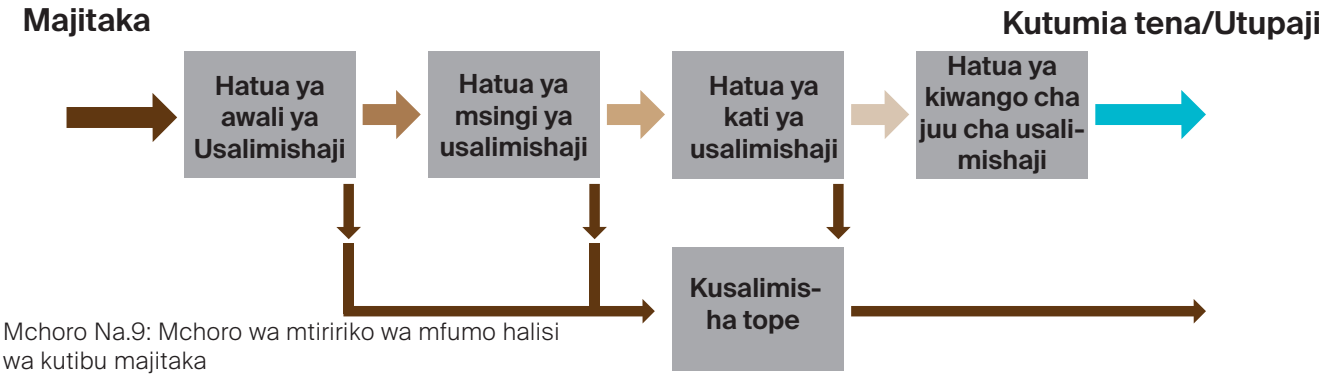
Jedwali Na. 4 Faida na hasara za mfumo wa majitaka unaotumia mteremko

4.3 Kutibu majitaka

Teknolojia za kutibu majitaka zimeainishwa kulingana na hatua tofautitofauti kutegemeana na malengo ya kutibu na ufanisi wa uondoshaji (Tazama mchoro Na. 9 na Jedwali Na. 5). Kipengele kinachofuata kimegawanywa katika hatua za kutibu zilizotajwa hapo chini.Kama ambavyo DEWATS inatumia njia mbalimbali za asili za kibiolojia na kifizikia ambazo zinahitaji masharti ya kufuata ili kuleta ufanisi, DEWATS zinajumuisha mfuatano wa vituo vya kutibu majitaka huku kila kimoja kikitoa mazingira wezeshi ya uondoshaji wa aina fulani ya vichafuzi.

Katika sura inayofuata, muhtasari wa utekelezaji wa kutibu majitaka kwa kila hatua ya teknolojia umetolewa.

Kwa kuongezea, "viputo" yametumika kuonyesha utendaji wa kutibu majitaka wa DEWATS na matokeo yanayoonekana wakati wa shughuli za Ufuatiliaji na Tathmini, ambazo zimejitokeza sambamba na uandaaji wa mwongozo huu. Kutibu majitaka unawasilishwa kama wastani wa kiwango cha uondoshaji mifumo iliyotathminiwa. Idadi ya mifumo inayotathminiwa imeelezwa kwenye mabano (Mifumo X) katika kila kiputo



Mchoro Na.9: Mchoro wa mtiririko wa mfumo halisi wa kutibu majitaka

Hatua	Vinavyoondolewa
Hatua ya awali	▶ Takangumu (Vitu vigumu na Mchanga)
Hatua Msingi	▶ Takangumu zinazotuama ▶ Chembechembe zinazoelea (zilizochujwa) BOD (zinanazohusishwa na taka zinazooza zinazotokana na taka ngumu zinazotuama)
Hatua ya kati	▶ Chembechembe zinazoelea (zilizochujwa) zinazohusishwa na takangumu zinazooza zilizomo kwenye majita ▶ Chembechembe za taka zinazooza zisizotuama, zisizoondolewa katika kutibu awali uliopo ▶ Bakteria wanaoozesha taka zinazoyeyuka (wanaohusishwa na taka zinazooza katika aina ya vitu vigumu vinavyoyeyuka.

Jedwali Na.5: Hatua za Kutibu Majitaka

Ili kuwezesha kufanya uamuzi unaozingatia ushahidi, inashauriwa kusoma matokeo ya utafiti wa mradi wa 4S uliofanya tathmini ya hatua kwa hatua ya mifumo midogo ya kutibu huko Kusini mwa Asia. Katika tathmini hiyo, zaidi ya mifumo midogo 300 ya usafi wa mazingira ilifanyiwa tathmini kwa kina. Matokeo ya utafiti huo yanaweza kupatikana kwenye tovuti: www.sandec.ch/4S

4.3.1 Hatua ya awali ya Kutibu Majitaka

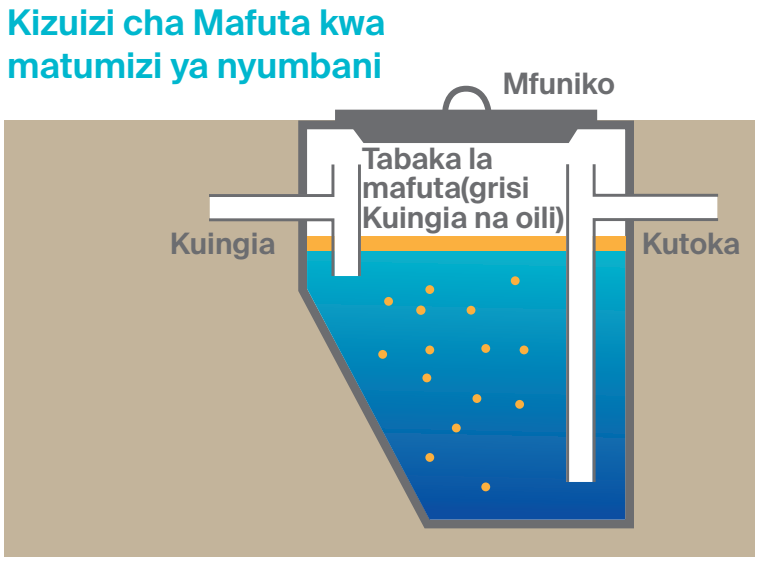
Hatua ya awali ya kutibu majitaka ni uondishaji wa majitaka au sehemu ya tope kama vile tabaka la mafuta na taka ngumu mbalimbali (mf. mchanga, nyuzinyuzi na takataka nyinginezo). Sehemu za kutibu hatua ya awali zikijengwa kabla ya njia ya kusafirishia au teknolojia ya kutibu, zinaweza kucheleweshe kujikusanya kwa taka ngumu na kupunguza kuziba hapo baadaye. Pia, zinaweza kusaidia kupunguza mikwaruzo kwenye sehemu za mitambo na kuongeza muda wa kudumu kwa miundombinu ya usafi.

Faida	Hasara
✓ Gharama nafuu za uwekezaji na uendeshaji	⊗ Inahitaji kushughulikiwa mara kwa mara
✓ Hupunguza hatari ya baadaye ya kuharibu teknolojia za usafirishaji na/au kutibu	⊗ Uondoshaji wa taka zisizosalimishwa na mafuta unahitajika mara kwa mara

Jedwali Na.6 : Faida na hasara za hatua ya awali ya kutibu

4.3.1.1 Kizuizi cha Tabaka la Mafuta

Lengo la kizuizi cha tabaka la mafuta ni kuzuia mafuta ili kurahisisha ukusanyaji na utoaji. Vizuizi vya mafuta ni chemba zinazojengwa kwa matofali, zege au plastiki, pamoja na mfuniko wa kuzuia harufu kutoka. Vizibo na vitako kwenye sehemu ya kuingilia na kutokea vinazuia madhara katika maji na kutenganisha taka zinazoelea kutoka kwenye majitaka.



Mchoro Na.10: Mwonekano wa Kizuizi cha mafuta (umetolewa katika Tilley, et al., 2014)

Vizuizi vya mafuta vinapaswa kutumika pale ambapo kuna kiasi kikubwa cha mafuta inayotolewa. Vinaweza kufungwa katika nyumba za watu binafsi, migahawa au sehemu za viwandani. Uondoshaji wa mafuta ni muhimu pale ambapo kuna hatari ya karibu ya kuziba (mf. katika ardhi oevu iliyojengwa kwa ajili ya kutibu maji yasiyo na kinyesi). Kwa upade wa majitaka ya majumbani, uondoaji wa mafuta ni muhimu sana kama shimo la majitaka limeunganishwa kwenye mfumo. Kama kuna maji yenye mafuta mengi (mf. majitaka kutoka migahawani) chemba ya kuchuja grisi inaweza kujengwa kabla ya shimo la majitaka. Katika chemba ya mafuta, uchafu unaoozeshwa na bakteria hauna muda wa kutulia na kwa hiyo, muda wa kuzuiwa ni mdogo.

4.3.1.2 Machujio

Uchujaji hulenga kuzuia takangumu kama vile plastiki, matambara, nyuzinyuzi na taka nyinginezo zisiingie katika mfumo wa majitaka au mtambo wa kutibu. Taka hizi huzuiwa na nondo zilizowekwa ili kuchuja. Kwa kawaida nafasi kati ya nondo moja mpaka nyingine huwa ni milimita 15 mpaka 40 kutegemeana na mtindo wa usafishaji. Machujio yanaweza kusafishwa kwa kutumia mkono au kwa kutumia reki. Usafishaji wa kutumia reki unaruhusu

uoandoaji wa mara kwa mara wa taka ngumu na hasa kwenye nafasi ndogo baina ya nondo. Kuchuja ni muhimu hasa katika mfumo ambao taka ngumu zinaweza kuingia katika mfumo wa majitaka na pia katika mtambo wa kutibu. Vifaa vya kuchujia taka kama wavu, vinaweza pia kuwekwa katika maeneo muhimu kama ya mifumo ya majitaka kwenye masoko. DEWATS kama mifumo midogo ya kutibu majitaka, kwa kawaida uchujaji unaepukwa kwa kuwa unaongeza mahitaji ya uendeshaji (kusafisha).

4.3.1.3 Chemba za Mchanga

Pale ambapo sehemu za miundombinu ya kutibu majitaka zinaweza kuzuiwa au kuharibiwa kutokana na kuwapo kwa mchanga, Chemba hizi (au machujio ya mchanga) zinaruhusu uondoaji wa taka nzito zisizooza (mfano chembechembe ngumu) kwa kutuamisha wakati chembechembe nyepesi za taka zinazooza zinabakia zikielea.

Chemba hizi zinasaidia kuzuia mchanga kutuama na kukwaruzika kwa mtambo wa kutibu majitaka. Chemba hizi ni muhimu pale ambapo barabara hazikujengewa pembeni na/au maji ya mvua yanaweza kuingia kwenye bomba la majitaka, kwa sababu katika matukio hayo mchanga zaidi au chembechembe zinaishia kuingia kwenye mfumo. Hata hivyo, kuingia kwa maji ya mvua kunaepukwa katika mifumo ya DEWATS.

4.3.2 Hatua ya Msingi ya Kutibu

Kutibu kimsingi husaidia uondoaji wa:

- Takangumu zinazotuama
- Chembechembe zinazoele

Baada ya kupita katika hatua ya awali ya kutibu, majitaka bado huwa na uchafu usiokwaruza wa takangumu zisizoyeyuka ambazo zinaweza kuondolewa kwa kiasi katika sehemu za kukusanyia mchanga. Sehemu kubwa ya takangumu zisizoyeyuka inaundwa na taka zinazooza. Kwa hiyo, kuziondoa kwa njia rahisi kama vile utuamishaji ambao unasaidia kupunguzwa kwa mzigo wa bakteria wanaoozesha taka ulioelekezwa kwenye hatua ya kati ya kutibu, ambapo uondoshaji wake ni gharama zaidi.

4.3.2.1 Shimo la Majitaka

Shimo la majitaka ni shimo lisilopitisha maji linalojengwa kwa zege (mf. zege lenye nondo, matofali), bodi la mseto wa glasi na nyuzi , PVC au plastiki nyingine. Katika shimo la majitaka hatua ya kutuama na michakato ya kutibu bila oksijeni inapunguza takangumu na taka zinazooza, kutibu huwa ni wa wastani tu. Chembe nyingine zilizoyeyuka hutoka katika shimo zikiwa hazijasalimishwa.

Kama majitaka ya shimo yameelekezwa kwenye mfumo wa kuti- bu, shimo la ma-jitaka linaweza kutumika kama mfumo mdogo wa awali wa kutibu majitaka na kupunguza kubadilikabadi- lika kwa uzito.

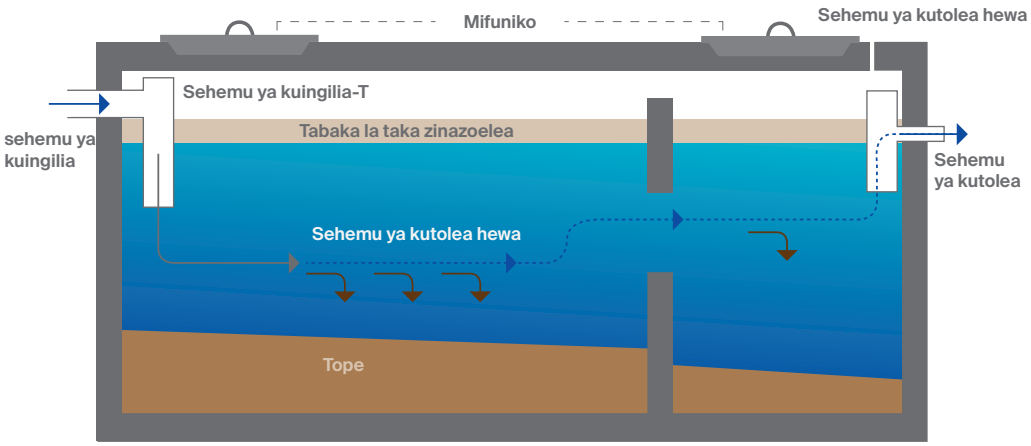
Matokeo kutoka kwenye shughuli za Ufuatiliaji &Tathmini za mwaka 2017- tazama ukurasa wa 44

Kiwango cha uondoaji taka: SS 66.7% (Mfumo mmoja)

Shimo la majitaka linaundwa na angalau sehemu mbili, na wakati mwingine tatu. Kuta za kila sehemu huenda kati ya sentimita 15-30 juu ya usawa wa maji. Wakati wa usanifu inapaswa kuzingatia uzuiaji wa maji ya ardhini au maji ya mvua kuingia kwenye shimo. Ili kuzuia majitaka kurudi kwenye mfumo, sehemu ya kutolea maji inajengwa sentimita 10 mpaka 15 chini ya sehemu ya kuingilia. Sehemu ya kwanza inachukua theluthi mbili ya ujazo wote wa shimo la majitaka. Kwa kawaida mashimo yote yanakuwa na kina kinacholingana.

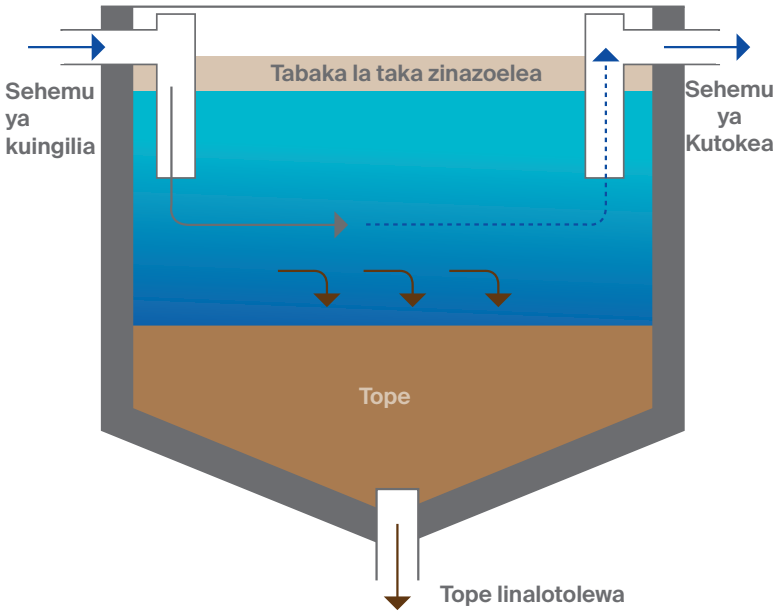
Faida	Hasara
✓ Teknolojia rahisi na imara ✓ Hauhitaji nishati ya umeme ✓ Gharama nafuu za uendeshaji ✓ Hudumu kwa muda mrefu ✓ Unahitaji eneo dogo la ardhi (unaweza kujengwa chini ya ardhi)	⊗ Unapunguza kwa kiwango kidogo vimelea vya magonjwa, taka ngumu na taka zinazooza ⊗ Lazima kuwe na uhakika wa kupakua tope mara kwa mara ⊗ Majitaka na tope yanahitaji kusalimishwa zaidi au kuondolewa ipasavyo.

Jedwali Na.7: Faida na hasara za mashimo ya majitaka



Mchoro Na.11: Mwonekano wa shimo la majitaka (umetolewa katika Tilley, et al. 2014)

Jumla ya ujazo wa shimo la majitaka unaweza kukadiriwa kuwa kati ya lita 80 mpaka 100 kwa matumizi ya nyumbani. Ujazo halisi utategemea aina na sifa za majitaka. Kwa kawaida muda wa kukamilisha mzunguko wa kutibu ni karibia siku 2.



Mchoro Na 12: Mwonekano wa chemba ya kutuamisha (Umetolewa katika Tilley, et al., 2014)

Ufanisi wa kutibu katika shimo la majitaka ni kati ya asilimia 25 mpaka 50 ya uondoshaji wa COD. Kiwango cha uondoshaji hupungua kwa haraka wakati ambapo tope linalokusanyika limejaza zaidi ya theluthi mbili ya shimo. Ili kuepuka hilo, ni muhimu kuondoa tope mara kwa mara.

Shimo la majitaka linafaa pale ambapo kuna namna ya kutawanya au kuchukua majitaka. Kama mashimo ya majitaka yanatumika katika maeneo yenye idadi kubwa ya watu, mfumo wa kujipenyeza katika eneo (mifereji ya kuondoa maji yaliyosalimishwa) haupaswi kutumika. Kujipenyeza ardhini kwa majitaka kunaweza kusababisha uchafuzi wa maji chini ya ardhi. Uloweshaji wa ardhi kupita kiasi unaweza kusababisha maji kupanda juu na kusababisha hatari kubwa kiafya.

Faida	Hasara
✓ Teknolojia rahisi na imara ✓ Uondoshaji wenye ufanisi wa chembechembe za taka zisizoyeyuka na kuelea ✓ Uwekezaji mdogo na gharama nafuu za uendeshaji ✓ Unaweza kujengwa chini ya ardhi	⊗ Ufanisi mdogo katika kutibu (inatumika katika maz- ingira ambayo sehemu ya chemba ya kutuamisha haijaunganishwa na sehemu zinazofuata za kutibu)

Jedwali Na.8: Faida na hasara za chemba za kutuamisha

4.3.2.2 Chemba ya kutuamisha

Chemba ya kutuamisha ni teknolojia ya awali ya kutibu majitaka; imebuniwa kuondoa chembe za taka zisizoyeyuka na kuelea kwa kutuamisha. Inaweza pia kuitwa shimo/beseni la kutuamisha au mashimo ya kuondoa mchanga. Kasi ndogo ya chembechembe zilizotuama katika chemba inaruhusu chembechembe hizo kutuama chini, na chembechembe nyepesi zaidi ya maji huelea juu. Ukilinganisha na shimo la majitaka, muda wa kukamilisha mzunguko wa kutibu (HRT) wa chemba uko chini kwa kuwa kwa kawaida uvundishwaji wa bakteria sio unaolengwa.

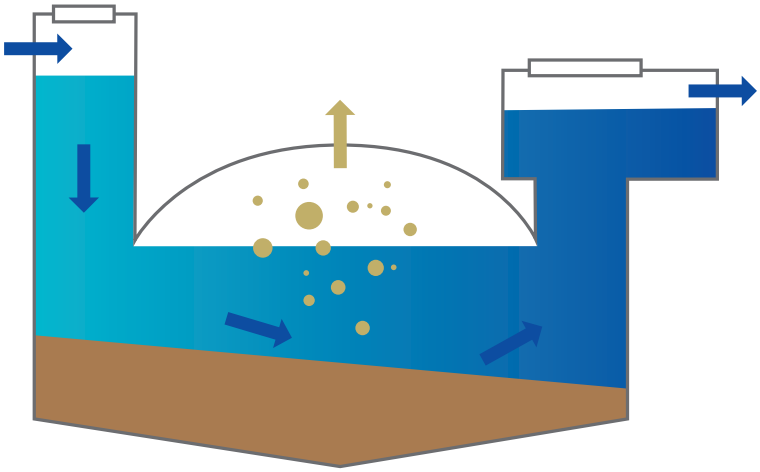
Uchaguzi wa teknolojia ya kutumia kutuamisha taka ngumu hutegemeana na ukubwa na aina ya ujenzi, sifa za majitaka, uwezo wa kusimamia na mahitaji ya mchakato wa uvundishwaji, kwa kuzalisha au kutozalisha kwa gesi asilia. Ujenzi wa shimo la kutuamisha mchanga ni muhimu hasa kwa teknolojia ambazo zinatumia vifaa vya kuchuja. Chemba za kutuamisha zinaweza pia kujengwa kama mashimo ya kuzuia maji ya mvua ili kuondoa sehemu ya taka zinazooza ambazo zingeweza kuachiliwa katika mazingira.

4.3.2.3 Shimo la Kutengenezea Gesi asilia

Shimo la kutengenezea gesi asilia la DEWATS kwa kawaida ni shimo lililojengwa kama chumba chini ya ardhi na kuzibwa lisipitishe maji na gesi. Kwa kawaida linajengwa kwa matofali au mchanga uliochanganywa na si- menti na kusakafiwa. Kazi ya msingi ya shimo hilo ni kutenganisha majitaka yanayoingia katika vimiminiko na taka ngumu ili kuruhusu umeng'enyaji wa taka ngumu. Mchakato wa uvundishwaji wa bakteria unatokea katika mazingira yasiyo na oksijeni na kusababisha uzalishaji wa gesi asilia.

Matokeo ya mchakato huu wa kutibu ni (a) tope lililochunjwa (lililomeng'enywa) ambalo limetulia na linaweza kutumika kuongeza virutubisho katika udongo na (b) gesi asilia inayoweza kutumika kama nishati. Gesi asilia ni mchanganyiko wa methane, kabonidiokside na gesi nyinginezo zinazoweza kugeuzwa ku- tengeneza joto, umeme au mwanga.

Kwa kawaida Mtungi wa gesi asilia unatumika kama mbadala wa shimo la majitaka au chem- ba kwa kuwa linatoa kiwango sawa cha kutibu, lakini kwa faida ya nyongeza ya uzalishaji wa gesi asilia. Katika hatua hii, mabaki ya umeng'enyaji yanaweza kusalimishwa zaidi (mf. Katika chumba kisicho na oksijeni cha kutibu majitaka). Kisha taka ngumu zinazo- jikusanya lazima zitolewe mara kwa mara. Teknolojia hii inaweza kutumika katika ngazi



Mchoro Na.13: Shimo la kuzalisha gesi asilia (Umetolewa katika Tilley et al.,2014)

Faida	Hasara
✓ Uzalishaji wa nishati mbadala ✓ Eneo dogo la ardhi linahitajika (sehemukubwa ya mfumo inaweza kujengwa chini ya ardhi) ✓ Hakuna haja ya nishati ya umeme ✓ Utunzaji wa virutubisho ✓ Hudumu kwa muda mrefu ✓ Gharama nafuu za uendeshaj ✓ Uzalishaji mdogo wa tope unaotokana na mkandamizo mkubwa wa tope kwenye shimo la kuzalishia gesi asilia	⊗ Linahitaji uwezo mzuri wa uendeshaji & matengenezo ⊗ Uzalishaji wa gesi asilia kwa kutumia majitaka ni mdogo ⊗ Utokaji wa gesi asilia unaosababishwa na kuvuja au gesi kukosa matumizi huweza kuwa na matokeo hasi kwa mazingira

Jedwali Na.9: Faida na Hasara za shimo la kuzalishia gesi asilia

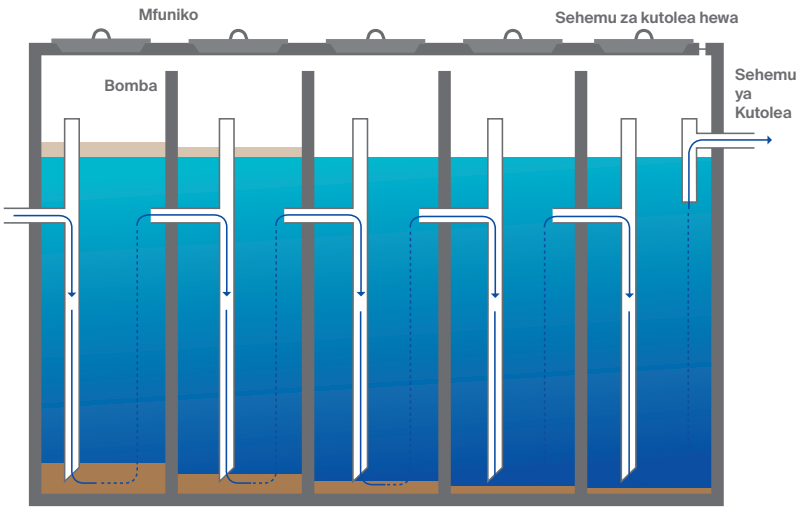
ya kaya, katika vitongoji vidogo au kwa ajili ya udhibiti wa tope katika mitambo mikubwa ya kutibu majitaka. Inatumika vizuri pale ambapo majitaka yanaingia wakati wote. Uzalishaji wa gesi asilia ni mkubwa kwa sehemu yenye kiasi kidogo cha maji. Kiwango cha maji katika majitaka ni kidogo kuwezesha uzalishaji bila ya kukoroga.

Ujazo wa shimo unategemeana na muda wa kukamilisha mzunguko wa kutibu (HRT). Kadri HRT unavyokuwa mrefu ndivyo kunakuwa na ufanisi wa kutibu lakini pia unahitaji shimo kubwa. Kikawaida HRT huwa ni kati ya siku 15 mpaka 30. Jumla ya ujazo wa mtungi pia hutegemeana na mahitaji ya uhifadhi wa gesi inayozalishwa. Hii inategemeana na uzalishaji wa gesi na kiasi cha gesi inayotumika (mf. matumizi ya kila siku kama ya jokofu au vifaa vya kupikia). Mfumo wa utunzaji wa gesi wa nje (nje ya shimo la kuzalisha gesi asilia) unaweza pia kuwekwa. Sehemu ya kutokea gesi inapaswa kuwa umbali wa sentimita 30 juu ya usawa wa rojo la majitaka ili kuepusha taka za juu kuziba sehemu ya kutolea gesi.

4.3.3 Hatua ya Kati ya Kutibu

Lengo kuu la hatua ya kati ya kutibu ni kuondoa taka zinazooza. Taka zinazooza zipo katika maumbo yafuatayo:

- Taka zinazooza ambazo zinayeyuka (mumunyifu au bakteri wanaoozesha taka waliyochujwa) ambazo haziondoshwi kwa utaratibu wa kawaida, kama vile mchanga uliotuama katika hatua ya msingi ya kutibu;
- Taka zinazooza zilizo katika mchanganyiko wa majimaji (mchanganyiko au chembechem- be za bakteri wanaoozesha taka) ambazo zinaweza kuwa zimeondolewa katika hatua ya msingi ya kutibu majitaka lakini hizi huwa ni zile chembechembe ngumu zenye tabia ya kuchelewa kutuama (zina chembechembe ndogo sana) ambazo hubaki katika kimimiliko.



Mchoro Na.14: Mwonekano wa vyumba visivyo na oksijeni vya kutibu majitaka (umetolewa katika Tilley, et al.,2014)

Matokeo kutoka kwenye shughuli za Ufuatiliaji &Tathmini za mwaka 2017- tazama ukurasa wa 44

Kasi ya uondoshaji taka: SS 83.4 %; COD 43.5 % TSS 25.0 %; BOD 45.0 % (Mifumo 8)

4.3.3.1 Mtambo wa Kutibu Majitaka wenye Vyumba Visivyo na Oksijeni (ABR)

ABR ni shimo la majitaka lililobadilishwa lenye vyumba vilivyofuatana ambapo majita- ka hulazimishwa kutiririka. Kukaa kwa muda kwa majitaka katika tope lililo na vichocheo vyenye nguvu huboresha kutibu majitaka. Chemba za kutiririsha maji juu zinaboresha uondoshaji na umeng'enyaji wa taka zinazooza. Uondoshaji wa BOD unaweza kupunguzwa kwa asilimia 70 mpaka 90 ambayo ni afadhali kuliko katika shimo la majitaka la kawaida. Kazi kubwa ya ABR ni kubadilisha taka ngumu kuwa chembechembe ndogo za BOD zinazoyeyuka, pamoja na baadhi ya BOD kuwa gesi ya methani (CH4). Hii huwezekana kwa kutenganisha HRT kutoka kwenye muda wa utuamishaji wa taka ngumu.

Teknolojia hii hueleweka kwa urahisi na in- aweza kutumika katika kaya, vitongoji vidogo

Faida	Hasara
✓ Ni rahisi na unadumu kwa muda mrefu ✓ Unahimili mshindo wa mzigo wa majitaka na mimea iliyovunda ✓ Hauhitaji nishati ya umeme ✓ Gharama ndogo za uendeshaji na ukarabati ✓ Hatari ndogo ya kuziba ✓ Utoa huduma kwa muda mrefu ✓ Unazalisha tope chache: tope linatuama ✓ Unahitaji eneo la wastani (unaweza kujengwa chini ya ardhi)	⊗ Unanahitaji utaalamu zaidi katika usanifu na ujenzi ⊗ Unaondoa vimelea vya magonjwa na virutubisho kwa kiwango kidogo ⊗ Majitaka na tope yanahitaji kutibu ziada na uondoshaji sahihi

Jedwali Na. 10: Faida na Hasara za ABR

au katika maeneo makubwa yenye watu wengi. Inafaa zaidi katika sehemu ambapo majitaka yasiyo na kinyesi na yale yenye kinyesi yanazalishwa.
Teknolojia hii inafaaa katika eneo ambalo kuna ufinyu wa ardhi kwani mara nyingi shimo huchimbiwa chini ya ardhi na linahitaji eneo dogo. Hata hivyo, ni muhimu kukawa na njia ya magari ya kubeba majitaka ili kufanikisha ufyonzaji wa majitaka inapohitajika. ABRs hazifai sana katika uondoshaji wa virutubisho na vimelea vya magonjwa. Kwa kawaida majitaka yanahitaji kutibu zaidi.

Kwa kawaida ABR huwa na chemba 3 mpaka 5 zilizofuatana. Kasi ya kusukuma maji juu (kasi ya juu ya mita moja kwa saa) inapunguza urefu wa shimo la kuchakata majitaka. HRT ya kimimiliko (kilicho juu ya tope lililotuama) ambayo haipaswi kuwa chini ya saa nane, husaidia kujua ujazo gani wa ABR utafaa. Hii inasababisha kuwa na mashimo makubwa lakini mafupi yanayofanya mfumo kuwa na gharama kubwa kwa mitambo mikubwa. Chemba haipaswi kuwa ndefu kwa asilimia 60 ya urefu wa shimo.

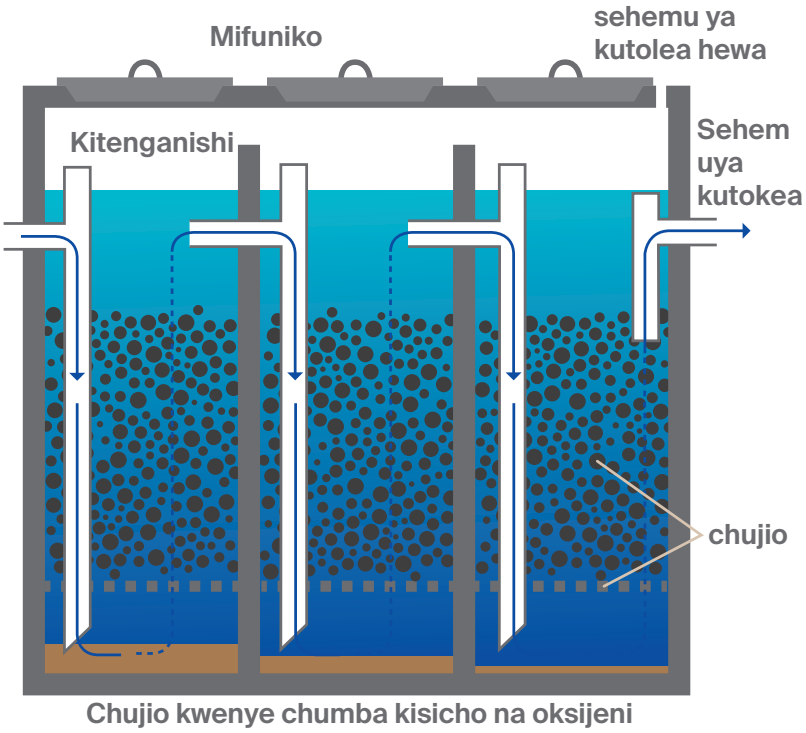
4.3.3.2 Chujio Kwenye Vyumba Visivyo na Oksijeni (AF)

AChumba kisicho na Oksijeni ni chumba kilichojengwa katika mfumo wa kuzuia oksijeni, chenye chemba moja au zaidi za uchujaji zilizo katika mfuatano. Wakati majitaka yanapotiririka kupitia kwenye chujio, chembechembe zinakusanywa na taka zinazooza zinavunjwavunjwa na biomasi ambayo inawekwa kwenye sehemu za chujio. Vifaa vya chujio vinaweza kuwa changarawe, miamba, au vipande vya plastiki. Ili kupunguza gharama, vitu vilivyopo katika mazingira vinaweza kutumika. Kwa mfano nchini Tanzania, makumbi ya nazi yanaweza kutumika au Indonesia miamba ya volkano inaweza kuwa suluhisho zuri. Vifaa vizuri vya chujio vinatoa mita za eneo 90 mpaka 300 kwa mita za ujazo. Kwa teknolojia hii uondoshaji wa TSS na BOD unaweza kuwa wa juu hadi asilimia 90, lakini huanzia kati ya asilimia 50 mpaka 80. Uondoshaji wa nitrojeni huwa ni mdogo na kwa kawaida hauzidi asilimia 15 kwa kigezo cha jumla ya nitrojeni (TN)

Matokeo kutokana na shughuli za Ufuatiliaji na Tathmini za mwaka 2017- tazama ukurasa wa 44

Kiwango cha uondoshaji taka:
SS 61.4%; COD 44.0%
TSS 66.7%
(Mifumo 5)

Teknolojia hii inatumiwa kwa urahisi na in- aweza kutumika katika ngazi ya kaya, katika vitongoji vidogo na katika maeneo ambayo mito mikubwa inakusanya maji yake. Inafaa zaidi katika eneo ambalo kiasi cha kawaida cha majitaka yenye kinyesi au majitaka yasiyo na kinyesi yanazalishwa. Chujio kwenye chumba kisicho na oksijeni (AF) inaweza kutumika kwa kutibu kati, ili kupunguza kiwango cha wingi wa taka kwa ajili ya hatua ya kutibu katika chumba kinachofuata au kwa kufanya yawe safi zaidi. Teknolojia hii inafaa kwa maeneo ambayo ardhi inaweza kuwa ni ndogo, kwa kuwa shimo kwa kawaida linajengwa chini ya ardhi na linahitaji eneo dogo. Kuweza kufika kwa gari la kunyonya majitaka ni muhimu ili kuwezesha zoezi la uondoshaji wa tope. AF halifai katika uondoshaji wa virutubisho na vimelea vya magonjwa. Hata hivyo, kutegemeana na vifaa vya kuchujia, uondoshaji kabisa wa mayai ya minyoo unaweza kufanikiwa.



Mchoro Na.15: Mwonekano wa chujio kwenye chumba kisicho na oksijeni (AF) (umetolewa katika Tilley,et al, 2014

Faida	Hasara
✓ Nishati ya umeme haihitajiki ✓ Gharama nafuu za uendeshaji ✓ Hutoa huduma kwa muda mref ✓ Uondoshaji wa kiwango cha juu wa BOD na taka ngumu ✓ Linazalisha tope chache: tope linatuama ✓ Linahitaji eneo la wastani (linaweza kujengwa chini ya ardhi)	⊗ Linahitaji utaalamu katika kusanifu na ujenzi ⊗ Linaondoa kiwango kidogo cha vimelea vya magonjwa na virutubisho ⊗ Majitaka na tope yanahitaji kutibu wa ziada na uondoshaji sahihi ⊗ Kuna hatari ya kuziba, kutegemeana na hatua ya awali na ya msingi ya kutibu ⊗ Uondoaji na usafishaji wa chujio iliyoziba ni usumbufu. ⊗ Malighafi za kutengeneza chujio zinaweza kuwa gharama na vigumu kuzipata katika maeneo ya wahusika

Jedwali Na.11: Faida na hasara za chujio la chumba kisicho na oksijeni

Kwa kawaida majitaka yanahitaji kutibu zaidi. Wakati vijidudu vidogo vinapoganda sana katika chujio ni lazima viondolewe. Hii inaweza kufanyika kwa ama kusafisha kwa kukwangua au kutoa chujio nje ya shimo kwa ajili ya kulisafisha.

Kigezo muhimu cha usanifu ni usambazaji ulio sawa wa majitaka katika eneo la chujio. HRT ni karibia siku moja na nusu mpaka mbili. Kwa majitaka ya majumbani jumla ya ujazo unaweza kukadiriwa kuwa meta za ujazo 0.5 - 1 kwa mahitaji ya mtu kwa siku. (Lazima kuzingatia kuacha eneo la juu sentimeta 30 mpaka 50).

4.3.3.3 Mtambo wa Kuchuja Tabaka la Juu la Tope (UASB)

Mtambo wa kuchuja tabaka la juu la tope ni mfumo unaotumia shimo moja. Majitaka yanaingia kwenye shimo kwa kupitia chini na kupanda juu. Chumba cha juu kilichozuiwa kinachuja na kutibu majitaka kadri yanavyopita kwenye chumba hicho.

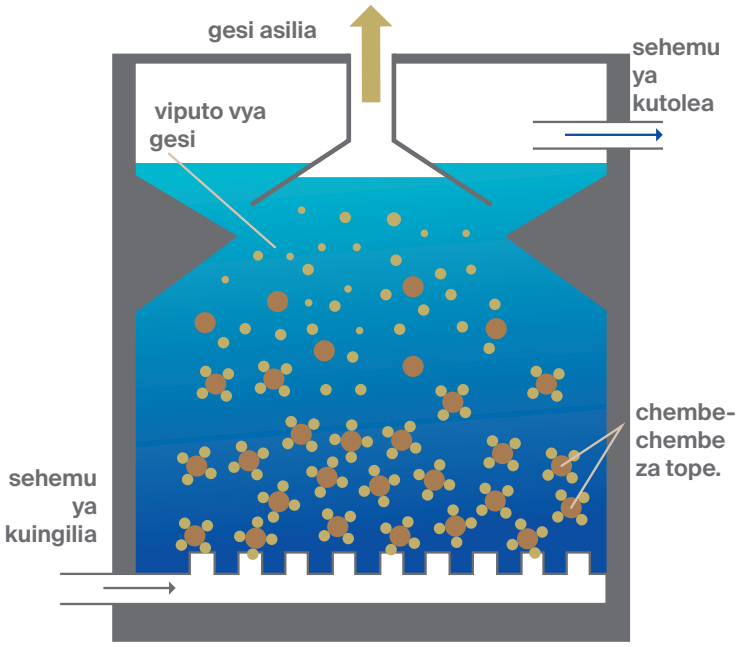
UASB sio sehemu hasa ya mfumo wa DEWATS,. kwa sababu inahitaji kuongeza ujuzi na uwezo wa uendeshaji. UASB haufai kwa jamii ndogo au za vijijini ambazo hazina usambazaji wa maji na umeme wa uhakika. Teknolojia hii ni rahisi kusanifu na kujenga, lakini kutengeneza chembechembe za tope kunaweza kuchukua miezi kadhaa. UASB ina uwezekano wa kuzalisha majitaka ya kiwango cha juu zaidi ya shimo la majitaka na shimo la kuzalisha gesi asilia na inaweza kuzalisha katika chumba chenye ujazo mdogo. Ingawa ni mfumo uliotengenezwa vi- zuri kwa ajili ya kutibu majitaka kwa kiwango kikubwa viwandani na viwango vyenye ujazo wa juu wa taka zinazooza hadi kilogramu 10 za BOD/m3/siku, matumizi yake katika mifumo ya majitaka ya majumbani bado ni mageni. Mara nyingi UASB zinatumiwa kwa ajili ya

Matokeo kutoka kwenye shughuli za Ufuatiliaji &Tathmini za mwaka 2017- tazama ukurasa wa 44

Kiwango cha uondoshaji taka:
SS 93.3%; COD 47.0% TSS 37.9%; BOD 37.3% (Mfumo mmoja)

Faida	Hasara
✓ Uondoshaji wa kiwango cha juu cha BOD ✓ Unaweza kumudu ujazo mkubwa wa taka zinazooza na vimiminiko. ✓ Uzalishaji mdogo wa tope (na hivyo, uondoshaji wa tope wa mara kwa mara unahitajika) ✓ Gesi asilia inaweza kutumika kwa ajili ya nishati (lakini kawaida inahitaji kukusanywa kwanza)	⊗ Unahitaji utiririshaji wa mara kwa mara wa tope la ziada (kila wiki) ⊗ Kutibu unaweza kutokuwa imara pamoja na ujazo wa vimiminiko na taka zinazooza ⊗ Unahitaji wataalamu wenye ujuzi katika uendeshaji na matengenezo; ni ngumu kudumisha hali ya kimiminiko inayofaa (viwango vya chembechembe zinazoelea na zinazotuama lazima viwiane) ⊗ Unahitaji muda mrefu kuanza kufanya kazi ⊗ Unahitaji chanzo cha nishati cha uhakika ⊗ Malighafi haziwezi kupatikana sehemu zote katika mazingira ya wenyeji ⊗ Unahitaji utaalamu katika usanifu na ujenzi ⊗ Majitaka na tope yanahitaji kutibu zaidi na/au utiririshaji unaofaa.

Jedwali Na.12: Faida na Hasara za mtambo wa kuchuja tabaka la juu la tope



Mchoro Na. 16: Mwonekano wa mtambo wa kuchuja tabaka la juu la tope (UASB) (Umetolewa katika Tilley, et al., 2014)

majitaka kutoka kwenye viwanda vya pombe, utoneshaji na usindikaji wa vyakula pamoja na utengenezaji wa taka za mbao na karatasi kwa kuwa mchakato huu unaondoa karibia asilimia 80 mpaka 90 ya COD. Uwezo wa jumla wa kutibu asilimia 55 mpaka 75 ya punguzo la COD ulionekana katika wastani wa HRT's wa saa 5 mpaka 6 wakati wa kutibu majitaka ya jamii. Pale ambapo majitaka hayana nguvu au yana taka ngumu nyingi, protini au mafuta, chumba kinaweza kisifanye kazi ipasavyo.

4.3.4 Hatua ya kiwango cha juu cha Kutibu

Ingawa hatua ya msingi na ya kati ya kutibu majitaka ina uwezo wa kuondoa zaidi ya asilimia 90 ya ujazo wa taka, taka zinazooza na jumla ya fosforasi, majitaka kutokana na kutibu kati yanaweza yasikidhi mahitaji ya utumiaji tena wa maji au utiririshaji wa majitaka kuhusiana na vimelea vya magonjwa na wingi wa virutubisho. Hivyo, ni muhimu kusafisha zaidi majitaka yaliyotoka kwenye sehemu ya kati ili kuongeza ubora wa usafi wake na kukidhi masharti yaliyowekwa ya utiririshaji wa majitaka au kuyatumia tena (Ministry of Urban Development – Government of India, 2012)

Kimsingi, hatua ya juu ya kutibu majitaka inafanyika ili kuimarisha majitaka yaliyotoka kwenye hatua ya kati na kuondoa mabaki ya vichafuzi. Hatua ya juu ya kutibu majitaka naweza kujumuisha ugandishaji, kutenganisha taka ngumu/vimiminiko na sehemu ya kuua vijidudu ili kuondoa mabaki ya TSS, rangi, taka zinazooza, harufu mbaya na vijidudu vidogo sana. Kwa kawaida utenganishaji wa taka ngumu/vimiminiko unafanyika kwa uchujaji, kuelea na kufyonza. Kuua vimelea vinavyosababisha magonjwa kunafanikiwa kwa kuweka klorini au kutibu kikemikali au kwa mionzi ya jua (UV) au muunganiko wa hivyo vyote.

Ili kuepusha kuziba kwa machujio yaliyotajwa hapo chini na mchanga mwembamba, maji ya mvua yanayopita ardhini hayapaswi kuchanganyika na majitaka kabla ya hatua ya kutibu, wala maji ya mvua yanayopita ardhini yasiachiwe kufurika kwenye sehemu ya juu ya chujio. Matuta ya kuzuia mmomonyoko karibu na chujio la majitaka yanapaswa wakati wote kuwa katika hali nzuri ya kufanya kazi.

4.3.4.1 Ardhi Oevu iliyojengwa (CW)

Ardhi oevu iliyojengwa inaweza kutofautishwa kwa;

1. Uelekeo wa mtiririko wake: wima au mlalo
2. Malighafi inayotumika kuchuja: ngumu (mf. changarawe) au laini (mf. mchanga)
3. Uoto wake: uliopandwa au uliojiotea

Mfumo wa ulalo unaojengwa kwenye ardhi oevu au Mfumo wa Kutibu Unaotumia Kokoto (PGF)

Mfumo wa ulalo unaojengwa kwenye ardhi oevu ni shimo lililojazwa kokoto na mchanga ambalo linapandwa uoto wa ardhi oevu. Kadri majitaka yanavyotiririka kwa ulalo katika shimo, vifaa vya kuchujia vinachuja chembechembe na viumbehai vidogo vinavyoozesha taka. Sehemu za mfumo wa chujio zinafanya kazi kwa pamoja kama chujio la kuondoa taka ngumu, kutengeneza sehemu ambapo bakteria wanaweza kukaa, na eneo kwa ajili ya uoto. Ingawa bakteria wa mazingira na wasiohitaji oksijeni wanaweza kumeng'enya vuimbe vilivyo vingi, mimea husafirisha kiasi kidogo cha oksijeni kwenda kwenye mizizi ili bakteria wameng'enyaji waweze kukaa kwenye eneo

hilo na taka zinazooza. Mizizi ya mimea inafanya kazi ya muhimu ya kuimarisha upenyezaji wa maji katika chujio.

Matokeo kutoka kwenye shughuli za Ufuatiliaji &Tathmini za mwaka 2017- tazama ukurasa wa 44

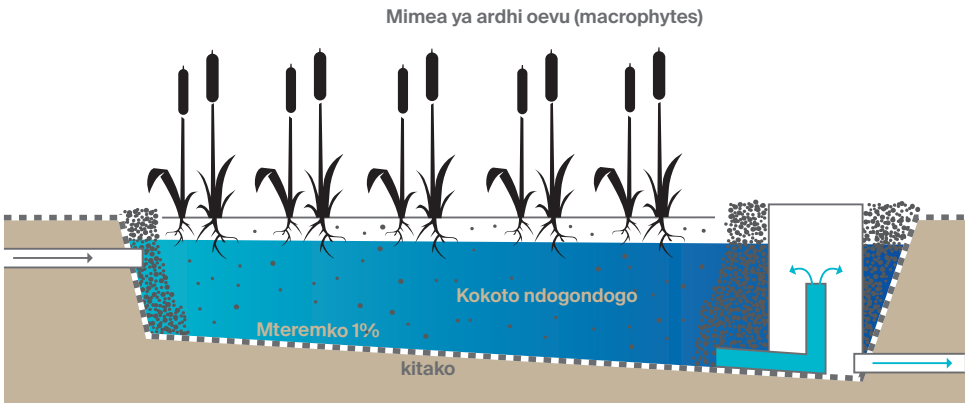
Kiwango cha uondoshaji taka::
SS 75.2%; COD 46.1%
TSS 50.0%; BOD 73.6%
(Mifumo 16)

Tatizo la kuziba ni la kawaida na kwa hiyo, chembechembe zinapaswa kuenguliwa vyema kwa kutibu msingi na wa kati kabla ya kuingia kwenye ardhi oevu. Teknolojia hii haifai kwa majitaka ya majumbani yasiyosalimishwa (majitaka yenye kinyesi).

Ni uchaguzi mzuri wa kutibu kwa jamii ambazo zina kutibu msingi (mf. mashimo ya majitaka), lakini zinataka kupata majitaka yenye ubora zaidi. Mfumo wa ulalo katika ardhi oevu iliyojengwa ni uchaguzi mzuri pale ambapo ardhi ni nafuu na inapatikana kwa urahisi. Kutegemeana na ujazo wa maji na mahitaji ya eneo linalohusika la ardhi oevu, linaweza kufaa kwa sehemu ndogo za maeneo ya mjini, pamoja na maeneo ya pembezoni mwa miji na jamii za vijijini. Pia linaweza kubuniwa kwa kaya mojamoja. Kama majitaka yatahitajika kutumiwa tena, upotevu kutokana na viwango vya mvukizompapo unaweza kuzuiwa na teknolojia hii, kutegemeana na hali ya hewa.

Mfumo wa wima unaojengwa kwenye ardhi oevu

Mfumo wa wima unaojengwa kwenye ardhi oevu ni chujio linalojengwa ambalo linachuja chini ya ardhi. Majitaka yanamwagwa juu ya ardhi kutokea juu kwa kutumia mfumo wa kumwaga kwa mtambo.



Mchoro Na.17: Mwonekano wa mfumo wa ulalo uliojengwa kwenye ardhi oevu (umetolewa katika Tilley, et al., 2014)

Faida	Hasara
✓ Upunguzaji mkubwa wa BOD, TSS na vimelea vya magonjwa	✗ Unahitaji eneo kubwa
✓ Uwezekano wa kuwa na mandhari nzuri	✗ Uondoshaji mdogo wa virutubisho
✓ Hakuna tatizo la mbu kwenye maji yaliyo katika ardhi oevu iliyojengwa	✗ Kuna hatari ya kuziba, kutegemeana na kutibu awali na msingi
✓ Hakuna kero ya harufu	✗ Muda mrefu wa kuanza kufanya kazi kikamilifu
✓ Hakuna mahitaji ya umeme	✗ Gharama kubwa kama kokoto zenye ubora unaotakiwa hazipatikani
✓ Gharama nafuu za uendeshaji	✗ Unahitaji usanifu na ujenzi wa kitaalamu

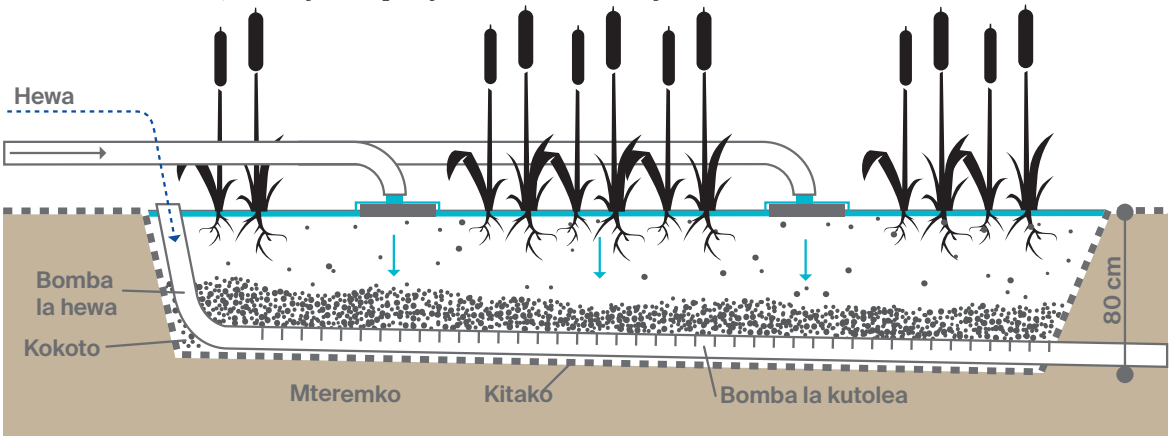
Jedwali Na. 13: Faida na hasara za Mfumo wa ulalo unaojengwa kwenye ardhi oevu

Maji yanatiririka kwa wima kuelekea chini kwenye sehemu ya chujio kwenda chini kwenye beseni ambako yanakusanywa katika bomba la kuchujia. Tofauti muhimu kati ya mfumo wa wima na ulalo wa ardhi owevu si tu katika njia ya uelekeo wa mlalo na wima, bali pia ni katika hali ya kuwapo kwa oksijeni.

Kwa kumwagia maji kwenye ardhi oevu kwa vipindi (mara 4 hadi 10 kwa siku), chujio linapitia hatua ya kulowana na kutolowana, huku kukiwa na awamu tofauti za hali ya kuwa na kutokuwa na oksijeni. Wakati wa awamu ya kuvuta maji, majitaka hupenya chini kupitia eneo lisilojaa. Kadri sehemu ya kuchuja inavyokauka, hewa inaingizwa ndani na oksijeni inapata nafasi ya kusambaa kupitia sehemu zenye matundu. Sehemu za chujio zinafanya kazi kwa pamoja kama chujio la kuondoa taka ngumu, kama ukuta ambao bakteria wanaweza kukaa na pia kitako au sehemu ya mimea kuota. Sehemu ya juu inaweza kupandwa mimea. Kwa hali hiyo, mimea inapata nafasi ya kuota kwenda chini zaidi, ambayo inapenya sehemu za chujio.

Virutubisho na viumbe hai hufyonzwa na kumeng'enywa na viumbe vimeng'enyaji ambavyo ni vingi katika eneo hili. Kwa kulazimisha vi- umbe hai kukosa chakula wakati wa kusubiri awamu ya kumwagia maji, ongezeko lililozidi la biomasi linaweza kupungua na kuongezeka kwa udongo kupitisha maji.

Mfumo wa wima unaojengwa kwenye ardhi oevu ni uchaguzi mzuri wa kutibu kwa ajili ya jamii ambazo zina kutibu msingi (mf.shimo la majitaka), lakini zinataka kupata majitaka yenye ubora wa hali ya juu. Kwa sababu ya kuhitaji mfumo wa kumwagilia kwa mitambo, teknolojia hii inafaa zaidi sehemu ambapo kuna wafanyakazi wenye mafunzo ya maten- genezo, usambazaji wa umeme wa uhakika na upatikanaji wa vipuri. Kwa kuwa mifumo ya ulalo iliyojengwa kwenye ardhi oevu ina uwezo wa kutoa nitrojeni, hivyo inaweza kuwa sehemu nzuri za mfumo wa kutibu majitaka yenye kiwango kikubwa cha amonia.



Mchoro Na.18: Mwonekano wa mfumo wa wima uliojengwa kwenye ardhi oevu (umetolewa katika Tilley, et al., 2014

Faida	Hasara
✓ Upunguzaji wa kiwango cha juu wa BOD, TSS na vimelea	⊗ Unahitaji utaalamu katika usanifu na ujenzi, hasa kwa mfumo wa umwagiliaji maji
✓ Uwezo wa kubadilisha kwenda nitrojeni kutokana na usafirishaji mzuri wa oksijeni	⊗ Unahitaji matengenezo ya mara kwa mara kuliko mfumo wa ulalo
✓ Hakuna matatizo ya mbu ya mfumo wa wima uliojengwa katika ardhi oevu	⊗ Unaweza kuhitaji upatikanaji wa umeme wa uhakika
✓ Tatizo la kuziba ni dogo kuliko katika mfumo wa ulalo uliojengwa katika ardhi oevu	⊗ Unahitaji muda mrefu wa kuanza kufanya kazi kikamilifu
✓ Unahitaji nafasi ndogo kuliko mfumo wa ulalo	⊗ Vifaa na malighafi haziwezi kupatikana sehemu zote katika mazingira ya wenyeji
✓ Harama nafuu za uendeshaji	

Jedwali Na.14 a: Faida na Hasara za mfumo wa wima unaojengwa kwenye ardhi oevu

Chujio la Mchanga la Wima

Uchujaji wa mchanga wa wima katika mfumo wa DEWATS unaweza kulinganishwa na mfumo wa ulalo wa kutibu majitaka unaojengwa kwenye ardhi oevu, tofauti iliyopo ni kuwa chujio hili hutumia mchanga. Ukilinganisha na chujio la ulalo, ni mfumo wa kutibu wenye ufanisi na wa uhakika kiufundi na kisayansi. Changamoto moja ya uchujaji wa mchanga wa wima ni mgawanyo sawa wa maji juu ya chujio, ambao unaonekana kwa uwekaji maji kwa vipindi. Umwagaji maji lazima uwe mkubwa kiasi cha kutosha ili kujaza maji kwa muda katika chujio lote, lakini machache kiasi cha kuruhusu oksijeni kuingia kabla ya ujazaji mwingine. Kwa hiyo, mchanga unapaswa kuwa mwembamba kiasi cha kutosha ili kuruhusu kujaa maji na matundu ya kutosha kuruhusu maji kushuka chini haraka. Kwa kuongezea, muda wa kusubiri wa wiki moja hadi mbili unahitajika ili kuruhusu oksijeni kuingia kwenye chujio baada ya majitaka kuwa yamefyonzwa chini.

Machujio ya mchanga ya wima kwa kawaida yana kina cha meta 1-1.2. Hata hivyo, kama kuna mteremko wa asili wa kutosha na uingizaji hewa mzuri, yanaweza kujengwa mpaka meta tatu kwende juu. Machujio yanaweza kufunikwa au kutofunikwa na mimea. Endapo hayajafunikwa na mimea, ardhi inatakiwa kukwanguliwa mara kwa mara ili kuruhusu oksijeni ya kutosha kuingia. Kukiwa na uoto mwingi, mashina ya mimea yanahakikisha matundu ya wazi ya kutosha katika sehemu ya juu ya chujio.

Matokeo kutoka kwenye shughuli za Ufuatiliaji &Tathmini za mwaka 2017- tazama ukurasa wa 44

Kiwango cha uondoshaji taka:
SS 100%; COD 61.2%
TSS 0%; BOD 61.3%
(Mfumo 1)

Chujio la mchanga la wima sio sehemu hasa ya mkabala wa mfumo wa DEWATS. Kuruhusu maji kwa awamu kunaweza kuwa na changamoto, lakini mara nyingi hufanywa

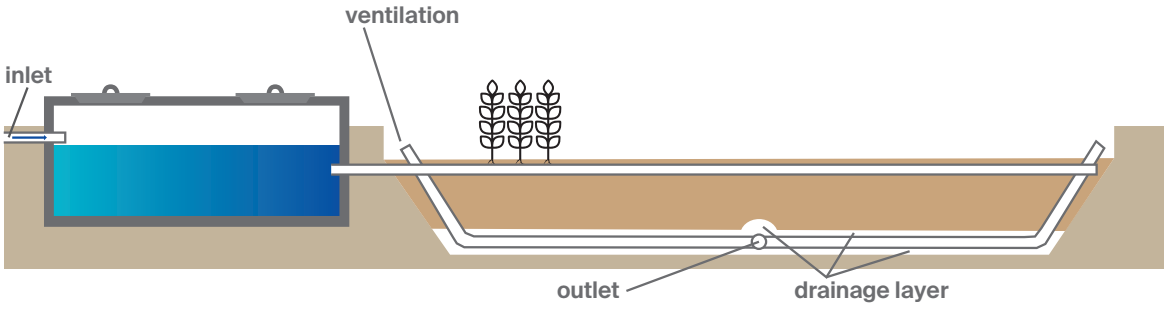


Figure 19: Section view of a vertical sand filter

Faida	Hasara
✓ Upunguzaji mkubwa wa vichafuzi	⊗ Linahitaji udhibiti wa kudumu wa uendeshaji ⊗ Linahitaji kuzingatia kifaa na vipindi vya kumwagia maji ⊗ Linahitaji muda wa kupumzishwa kwa wiki moja mpaka mbili ⊗ Harufu mbaya inaweza kutokea wakati wa kuingiza maji

Jedwali Na.14 b: Faida na hasara za chujio la wima linalojengwa kwenye ardhi oevu

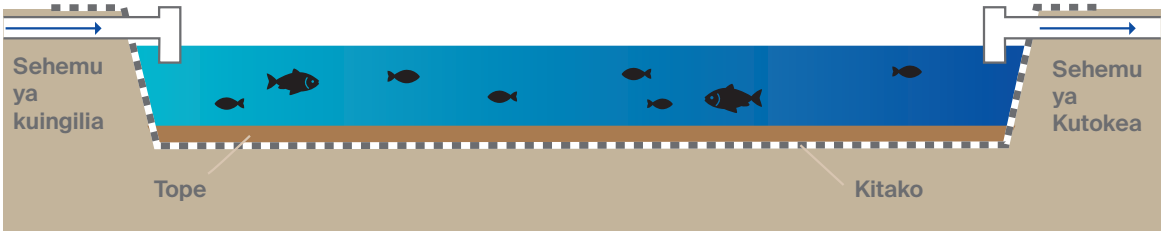
kwa kutumia mipira inayojiendesha, pampu inayojiendesha au ndoo zinazodondosha maji kwa matone.
Ndoo za matone zinafaa kwa njia ya DE-WATS, kwa sababu kanuni yake ya msingi ya uendeshaji wake inaeleweka kwa urahisi na vifaa vinavyotumika vinaweza kutengenezwa kienyeji.

Wakati ambapo machujio haya ya wima yanaweza kubeba ujazo wa maji wa mpaka lita 100 kwa meta za mraba kwa siku (100l/m2xd), inashauriwa ku- tokuzidisha kiasi cha lita 50 kwa meta za mraba kwa siku (50l/m2xd). Ujazo wa taka zinazooza unaweza kufikia mpaka gramu 20 kwa meta za mraba kwa siku (BOD/m2xd) na endapo kuna mzunguko wa mara ya pili inawezekana kuweka taka zinazooza za mpaka gramu 40 kwa kwa meta za mraba kwa siku (BOD/m2xd)

4.3.4.2 Mabwawa ya usafishaji

Mabawa ya usafishaji wa majitaa:

- Mabwawa ya kutuamisha (hatua ya awali ya kutibu ya kutuamisha tope lililotuama)
- Mabwawa yasiyo na oksijeni (mabwawa ya kutuamisha yasiyokuwa na oksijeni)
- Mabwawa yenye oksijeni (mabwawa ya kutuamisha yenye viumbe vinavyotegemea oksijeni)
- Mabwawa ya usafishaji (mabwawa baada ya kutibu majitaka yenye hewa ya oksijeni.)



Mchoro Na. 20: Mwonekano wa bwawa la usafishaji/ la samaki (Umetolewa katika Tilley, et al., 2014)

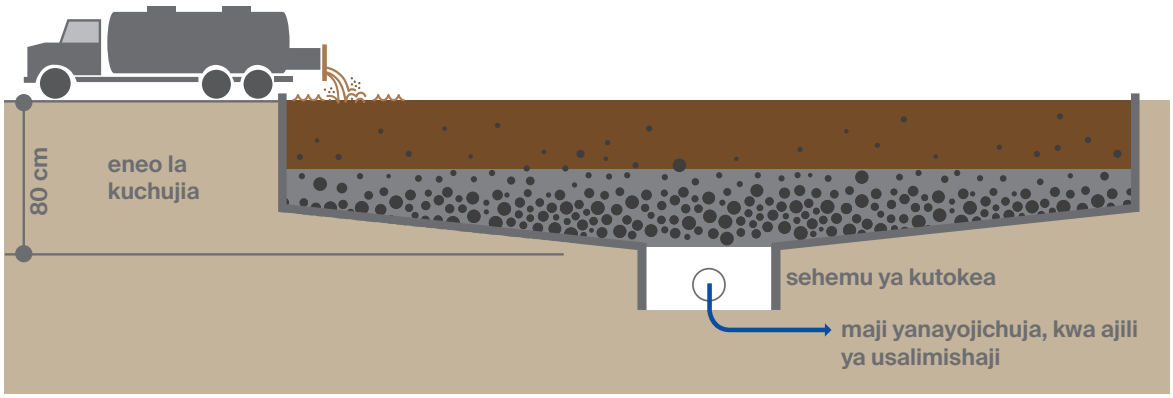
Faida	Hasara
✓ Huweza kutumika kwa kutibu pamoja na utupaji na utumiaji tena wa majitaka ✓ Hudumu kwa muda mrefu (inategemea na hali ya eneo) ✓ Huhitaji matengenezo madogo ✓ Huhitaji mtaji mdogo kujenga na gharama nafuu za uendeshaji	⊗ Linahitaji utaalamu katika usanifu na ujenzi ⊗ Linahitaji eneo kubwa ⊗ Linaweza kuleta kero ya harufu mbaya na kutengeneza mazalia ya mbu ⊗ Linahitaji hatua ya msingi ya kutibu ⊗ Linaweza likaleta athari kwenye udongo na maji yaliyo chini ya ardhi. ⊗ Samaki wanaofugwa hapo huenda wakahatarisha afya endapo hawataandaliwa na kupikwa kwa usahihi.

Jedwali Na.15: Faida na hasara za bwawa la usafishaji/ la samaki

Mfumo wa DEWATS unashauriwa kutumia mabwawa kama hatua ya mwisho tu ya kutibu, kwa kuwa matumizi mengine ya mabwawa mara nyingi yanakinzana na mahitaji makubwa ya ardhi na pia yanazalisha kiasi kikubwa cha methani. Pia, mara nyingi mabwawa yanajazwa kupita kiasi au kutumiwa vibaya kama sehemu za kutupia taka. Mabwawa ya usafishaji yana kina kifupi na yanatumika tu kutuamisha TSS na kupunguza virutubisho. Mabwawa yasiyo na uingizaji hewa wa asili hayachukuliwi kama ni sehemu ya njia ya DEWATS. Mabwawa ya hatua ya mwisho ya usafishaji ya DEWATS yanapata hewa yake ya oksijeni kupitia juu ya usawa wa maji na kwenye mwani kupitia usanisinuru. Njia hiyo inatoa hewa ya kutosha kwa kiwango cha upakiaji cha (4gBOD/m2xd). Mabwawa ya hatua ya mwisho ya usafishaji yanaweza pia kutumika kufugia samaki. Samaki wanaweza kula mwani na viumbe vingine ambavyo huota kwenye maji yenye virutubisho vingi, wakiendelea kuondoa virutubisho kutoka kwenye majitaka mpaka watakapovuliwa kwa matumizi. Sambamba na hilo, samaki husaidia kudhibiti mbu.

4.3.5 Kutibu Tope Kutokana na Mifumo Midogo (DEWATS)

Baada ya kuondoa tope kwenye shimo la kutengeneza gesi asilia au ABR, tope linapaswa kusalimishwa kwa kuanikwa kwenye sehemu za kukaushia ambapo vimelea vya magonjwa hufa kutokana na kuachwa sehemu yenye oksijeni na mionzi ya jua. Vilevile, kuondoa maji (au kukausha) ya tope ni suala muhimu katika kutibu kwani majitaka huwa na kiasi kikubwa cha majimaji na hatua ya kupunguza majimaji husaidia kurahisisha na kupunguza gharama za hatua za mbele za kutibu. Malengo ya kimazingira na kiafya ya kutibu majitaka hufikiwa kupitia kupunguza vimelea vya magonjwa kwenye maji, usawazishaji kiasi cha taka zinazooza na virutubisho na matumizi salama ya mwisho au utupaji wa bidhaa zinazotokana na kutibu.



Mchoro Na. 21: Mwonekano wa shimo la kukaushia tope lisilopandwa mimea (umetolewa kwa Tilley, et

Faida	Hasara
✓ Kuna ufanisi wa ukaushaji hasa katika maeneo makavu na yenye joto	⊗ Huhitaji eneo kubwa la ardhi
✓ Huweza kujengwa na kukarabatiwa kwa kutumia malighafi zilizopo katika mazingira ya kawaida	⊗ Huleta harufu mbaya na nzi
✓ Hutumia gharama nafuu za uwekezaji na uendeshaji	⊗ Uondoshaji tope lililokaushwa huwa ni kazi ngumu
✓ Uendeshaji rahisi na halihitaji usimamizi wa mara kwa mara	⊗ Usawazishaji mdogo wa viini na uondoshaji hafifu wa vimelea vinavyosababisha magonjwa
✓ Halihitaji nishati ya umeme	⊗ Huhitaji utaalamu katika usanifi na ujenzi
	⊗ Majimaji yaliyojichuja huhitaji kusalimishwa zaidi.

Jedwali Na.16: Faida na Hasara za shimo la kukaushia tope lisilopandwa mimea.

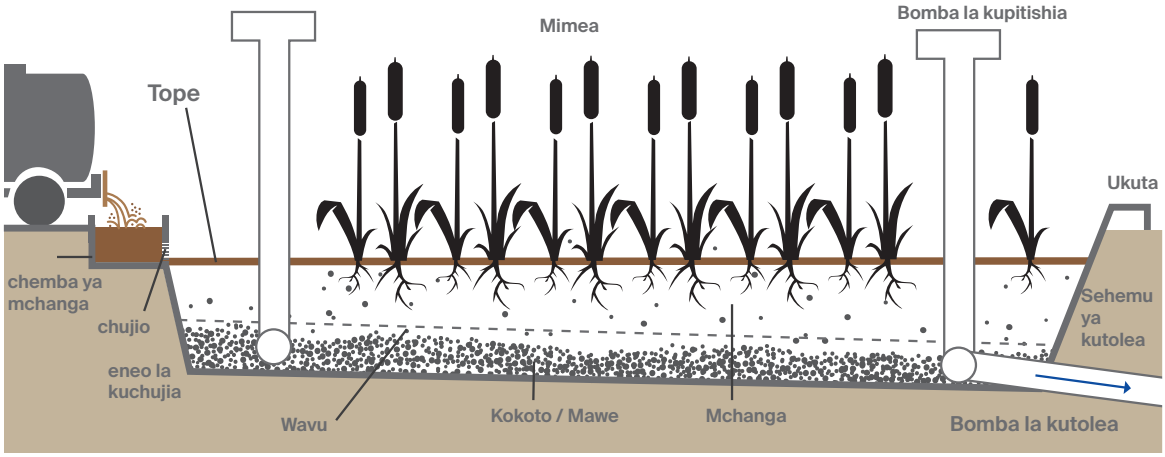
4.3.5.1 Maeneo ya kukaushia tope yasiyopandwa mimea

Maeneo ya kukaushia tope yasiyo na uoto ni kiunga cha kawaida kinachopenyeza maji kwenda chini ambacho kikimwagiwa tope hulikusanya na kuruhusu tope likaushwe kwa mvukizo. Takribani asilimia 50 mpaka 80 ya tope hukauka au kuvukizwa. Sehemu ya chini ya shimo la kukaushia huwekwa mipira yenye matundu ili kukusanya majimaji yanayopenya kwenda chini. Juu ya mipira huwa kunawekwa tabaka la kokoto na mchanga ili kushikilia tope na kuruhusu maji kujipenyeza na kuingia kwenye mipira. Matabaka haya ya kokoto na mchanga hayapaswi kuwa manene sana (unene usizidi sentimeta 20), vinginevyo tope halitakauka ipasavyo. Baada ya kukaushwa kwa siku 10 hadi 15, kiasi cha mwisho cha unyevu kinapaswa kuwa angalau asilimia 60. Tope likishakaushwa lazima litenganishwe na mchanga na lipelekwe kwa ajili ya kutibu zaidi, kutumika tena au kutupwa. Majimaji yaliyokusanywa kwenye mipira lazima yasalimishwe ipasavyo kutegemeana na mahali yanapotiririshwa.

.

Kukausha tope ni njia nzuri ya kupunguza ujazo wa tope, hatua ambayo ni muhimu hasa endapo tope hilo linapaswa kusafirishwa kwenda sehemu nyingine kwa ajili ya kutibu zaidi, kutumiwa au kutupwa.

Teknolojia hii si nzuri sana kutumika kwa lengo la kusawazisha kiwango cha viumbehai kwenye tope au kupunguza kiasi cha vimelea vya magonjwa. Kutibu zaidi wa tope lililokaushwa huenda ukahitajika. Kiunga au shimo lisilopandwa mimea hufaa zaidi sehemu za vijijini na miji midogo ambako ardhi ni bei nafuu na kuna maeneo yaliyo mbali na makazi ya watu na biashara. Endapo yatabuniwa kutumika kwenye maeneo ya mijini, mashimo haya yanapaswa kuwa pembezoni mwa makazi ya jamii, lakini katika eneo linalofikika kwa urahisi na magari ya kunyonya majitaka. Hii ni njia ya gharama nafuu inayoweza kutumika kwenye maeneo mengi yenye joto au hali ya hewa ya kawaida. Mvua nyingi huweza kuzuia tope kukauka ipasavyo.



Mchoro Na.22: Mwonekano wa shimo la kukaushia tope linalopandwa mimea (Umetolewa kwa Tilley, et al,. 2014)

Faida	Hasara
✓ Linaweza kumudu kiasi kikubwa cha tope ✓ Kutibu bora zaidi ukilinganisha na mashimo ya kukaushia yasiyopandwa mimea ✓ Linaweza kujengwa na kukarabatiwa kwa kutumia malighafi zinazopatikana katika mazingira ya kila siku ✓ Linatumia gharama nafuu za uwekezaji na uendeshaji ✓ Upandaji mimea huweza kuleta kipato ✓ Halihitaji umeme	⊗ Linahitaji eneo kubwa la ardhi ⊗ Linaleta kero ya harufu mbaya na nzi ⊗ Linanatunza tope kwa muda mrefu. ⊗ Uondoshaji tope lililokaushwa huwa ni kazi ngumu ⊗ Linahitaji utaalamu katika usanifu na ujenzi. ⊗ Maji yanayojichuja na kutoka yanahitaji kusalimishwa zaidi.

Jedwali Na.17: Faida na hasara za shimo la kukaushia tope linalopandwa mimea

4.3.5.2 Mashimo ya kukaushia tope yaliyopandwa mimea

Shimo la kukaushia tope linalopandwa mimea linafanana na lile lisilopandwa mimea huku hili likiwa na faida ya kuruhusu utoaji mvuke na kuongeza kutibu majitaka. Uzuri wa njia hii ukilinganisha na kutibu katika shimo lisilopandwa mimea ni kuwa njia hii haihitaji uondoshaji wa tope baada ya kila ukaushaji. Tope jipya linaweza kumwagwa kwenye lile la zamani; vilevile mimea na mizizi yake inasaidia kutoziba kwa vitundu vya sehemu za kuchujia. Teknolojia hii ina faida ya kuondosha maji na kusawazisha vilivyomo katika tope. Pia mizizi ya mimea hutengeneza vitundu kwenye tope lililojikusanya hali ambayo huruhusu maji kupenya na kuondoka kwa urahisi. Mwonekano wa shimo hili unafanana na ule wa mfumo wa wima unaojengwa chini kwenye ardhi oevu. Mashimo hujazwa mchanga na kokoto ili kusaidia mimea kuota. Badala ya kumwaga majitaka, tope humwagwa juu na majimaji hujichuja kushuka chini ambako hukusanywa na mipira. Teknolojia hii ni nzuri katika kupunguza ujazo wa tope (mpaka kufikia asilimia 50) kwa kuoza na kukauka jambo ambalo ni muhimu hasa endapo tope lil- ilokaushwa linatarajiwa kusafirishwa kwenda sehemu nyingine, kutumiwa tena au kutupwa. Endapo mfumo huu utabuniwa kutumika katika maeneo ya mijini, shimo linapaswa kujengwa mbali na makazi ya watu lakini katika eneo linaloweza kufikika kwa urahisi na magari ya kubeba majitaka.

4.4 Kutupa/Kutumika tena

Kutupa au kutumika tena ni hatua ya mwisho katika mnyororo wa thamani wa kutibu majitaka. Katika hatua hii majitaka na tope lililosalimishwa hutakiwa kufikia vigezo vilivyoainishwa vya kutibu majitaka. Wakati ambapo mahitaji ya soko ni ya uhakika na upembuzi yakinifu wa kiufundi umethibitisha, kutumika tena ni bora kuliko kutupa. Kuna namna tofauti tofauti za utumiaji wa bidhaa zitokanazo na kutibu majitaka kama vile:

- Majitaka yaliyosalimishwa
- Tope lililosalimishwa na kukaushwa
- Gesi asilia

Mahitaji na vizuizi vya kuweza kutumia tena majitaka yaliyosalimishwa vimeelezwa katika aya zinazofuata hapo chini. Shirika la Afya Duniani (WHO) katika “Mwongozo wa matumizi salama ya majitaka, yenye kinyesi na yasiyo na kinyesi”
linatoa mwongozo zaidi juu ya matumizi ya majitaka, mwongozo unaweza kupakuliwa kutoka kwenye tovuti: www.who.int/water_sanitation_health/publications/gsuweg4

Pamoja na kutekeleza urejeshaji wa rasilimali, ni muhimu kutathmini vilivyomo katika majitaka ambavyo vinaweza kuathiri wanadamu na mazingira. Hivi ni pamoja na vimelea vya magonjwa na kemikali kali. Masuala ya kijamii kama vile kukubali kutumia bidhaa zitokanazo na kutibu majitaka na kiwango cha uhitaji wa soko yanatakiwa kuzingatiwa ili kuwa na uhakika wa matumizi yaliyokusudiwa kwa mtumiaji wa mwisho.

Vimelea vya magonjwa

Majitaka huwa na kiasi kikubwa cha vijidudu vidogovidogo hasa vinavyotoka kwenye kinyesi. Vijidudu hivi vinaweza kusababisha magonjwa, na kuwapo kwa majitaka yasiyosalimishwa kunaweza kuleta athari kubwa za kiafya kwa binadamu kupitia njia ya kugusa moja kwa moja au isiyo ya moja kwa moja. Vimelea vya magonjwa huambukizwa na kusambazwa kupitia mzunguko wa maambukizi ambao huhusisha hatua na viumbe mbalimbali vinavyobeba vimelea. Mzunguko huu wa maambukizi unaweza kuvunjwa kwa kuweka vizuizi ili kuzuia njia za maambukizi na kuzuia mzunguko wa maambukizi kukamilika. Majitaka yanapaswa kusalimishwa kwa kiwango cha kutosha cha usafi kutegemeana na malengo ya matumizi ya kitokanacho na kutibu. Mwongozo wa hivi karibuni wa WHO wa mwaka 2006 wa utumiaji sahihi wa majitaka yenye kinyesi na yasiyo na kinyesi kwa ajili ya kilimo na ufugaji wa samaki haujaweka mkazo sana katika kiwango cha juu cha kutibu badala yake unaangazia njia mbalimbali za vizuizi ambapo kiwango cha chini cha kutibu kinaweza kukubalika endapo kitajumuishwa na kutibu zaidi kwenye mnyororo wa thamani wa usafi wa mazingira.

Kizuizi cha kwanza cha hatari kwa matumizi yenye faida ya majitaka ni katika kiwango cha upunguzaji wa vimelea vya magonjwa uliofikiwa kupitia kutibu majitaka. Vidhibiti vingine vya baada ya kutibu vinaweza kuwekwa kama vile kudhibiti ulaji wa mazao mabichi yaliyolimwa kwa kutumia majitaka yaliyosalimishwa, kuweka kwa kipindi fulani kabla ya kutumia bidhaa ili kuruhusu vimelea vya magonjwa kufa, njia ya umwagiliaji wa matone au wa chini ya ardhi, kudhibiti wafanyakazi au wanajamii kufika katika eneo wakati wa utumiaji majitaka yaliyosalimishwa, kutumia vifaa vya kujikinga mtu binafsi na njia salama za uandaaji wa chakula kama vile kupika, kuosha au kumenya. Katika kuzingatia hatari za maambukizi, makundi yote yaliyo katika hatari ya kuambukizwa yanapaswa kuangaliwa. Makundi haya yanaweza kuga- wanywa kama, wafanyakazi na familia zao, jamii inayozunguka na watumiaji wa bidhaa.

Metali zenye sumu

Metali zenye sumu zinapaswa kutazamwa ku- tokana na kuwa na sumu na kuleta madhara ya muda mrefu kwenye udongo. Metali hizi zina- paswa kutathminiwa moja baada ya nyingine japokuwa huwa ni tatizo endapo majitaka yanatoka viwandani au ni maji yanayotiriri- ka kutoka barabarani ambayo hayajafanyiwa kutibu awali. Metali zenye sumu zinaweza kuingia kwenye mfumo wa majitaka wa nyum- bani kupitia tabia iliyozoeleka ya kutupa ovyo taka zenye sumu kama betri, vimumunyisho, rangi n.k. kwenye mfumo. Jumla ya kiwango cha metali kwenye tope kinaweza kutofauti- ana na kiwango cha metali kilichomo kwenye mfumo wa viumbe kwa kuwa taka zinazooza katika tope inaweza kubeba metali katika umbo ambalo halipo kibiolojia.

Masuala ya Kijamii

amii na tamaduni mbalimbali zina mwi- tikio na namna tofauti ya kushughulika na kinyesi cha binadamu, jambo ambalo lazima lizingatiwe wakati wa kutathmini matumizi ya bidhaa zinazotokana na kutibu majitaka. Baadhi ya tamaduni hazikubaliani kabisa na matumizi ya kinyesi cha binadamu wakati jamii zingine zimekuwa zikitumia takamwili kwa muda mrefu katika kilimo. Matumizi ya majitaka yaliyosalimishwa yanachukuliwa tofauti na matumizi ya kinyesi cha binadamu na yamekubalika katika jamii kutegemeana na mwonekano wake, harufu na madhara ya kiafya. Hili linaangazia haja ya kufanya tathmini ya mahitaji ya soko ya bidhaa inay- ohitajika kabla ya kuamua kutibu majitaka au kuweka mradi wa kuyatumia.

4.4.1 Majitaka Yaliyosalimishwa

4.4.1.1 Umwagiliaji: mifumo ya usambazaji

Ili kupunguza utegemezi wa majisafi na kuhakikisha upatikanaji wa maji kwa ajili ya kumwagilia kwa kipindi chote cha mwaka, majitaka yaliyosalimishwa yenye ubora tofauti yanaweza kutumika kwenye kilimo. Hata hivyo,

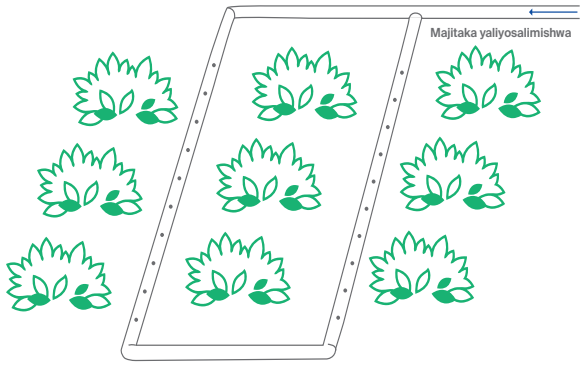


Figure 23: Mchoro wa mfumo wa umwagiliaji wa matone unaotumia majitaka yaliyosalimishwa

ili kupunguza hatari ya uchafuzi wa mazao na hatari kwa wafanyakazi, inapaswa yatumike majitaka ambayo yamepitia hatua ya kati ya kutibu (kutibu kawaida na wa kibaiolojia). Mifano ya teknolojia ya umwagiliaji unaofaa unaotumia majitaka yaliyosalimishwa ni:

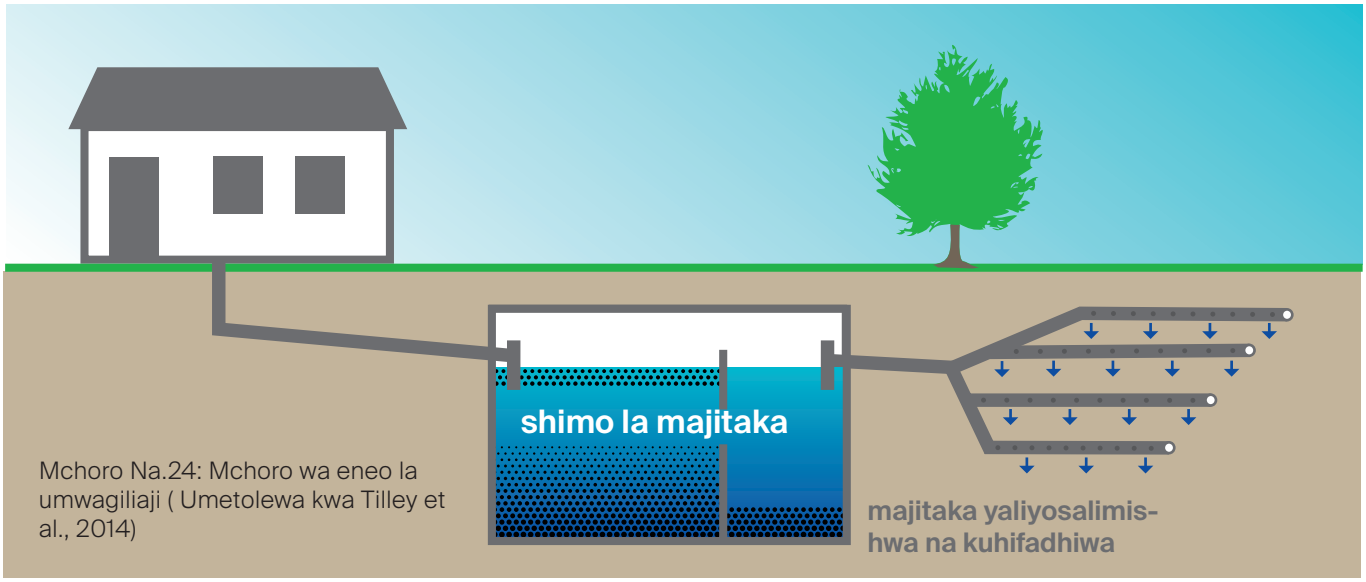
1. Umwagiliaji wa matone wa juu au chini ya ardhi ambapo maji hudondoshwa taratibu juu au karibu na eneo la mizizi.
2. Umwagiliaji wa juu ya ardhi ambapo maji yanatengenezewa njia au mifereji juu ya ardhi
3. Umwagiliaji wa chini ya ardhi am b a po maji yanasambazwa katika mipira yenye matundu iliyotandazwa chini ya ardhi

Ili kupunguza maji kuvukizwa na hatari ya vimelea vya magonjwa kusambaa, umwagiliaji wa juu ya mimea unapaswa kuepukwa. Majitaka yaliyosalimishwa ipasavyo yanaweza kupunguza kwa kiasi kikubwa utegemezi wa majisafi, pamoja na au kuongeza uzalishaji wa mazao kwa kuwezesha upatikanaji wa maji zaidi na virutubisho kwa ajili ya mimea. Majitaka yenye kinyesi yasiyosalimishwa hayapaswi kutumika, hata yale yaliyosalimishwa yanapaswa kutumika kwa tahadhari. Matumizi ya muda mrefu ya maji ambayo hayajasalimishwa kwa ufasaha yanaweza kuleta madhara ya muda mrefu kwenye mpangilio wa chembechembe za udongo na uwezo wake wa kutunza maji.

Kwa ujumla, umwagiliaji wa kutumia matone ni njia inayofaa zaidi kwa kumwagilia; ni njia inayofaa hasa kwa maeneo yenye ukame na yaliyo katika hatari ya kukabiliwa na ukame. Umwagiliaji wa moja kwa moja juu ya ardhi hu- weza kusababisha maji mengi kupotea kutoka- na na kuvukizwa hewani lakini njia hii huhitaji vifaa vichache au isihitaji kabisa na inaweza kufaa katika baadhi ya sehemu. Mazao kama mahindi, majani ya kulishia ng'ombe (alfalfa na majani mengine), pamba, miti, tumbaku, miti ya matunda (mf. ndizi na maembe) na vyakula vinavyohitaji usindikaji (mf. miwa yapkuzalisha sukari) huweza

Faida	Hasara
✓ Inazuia kupungua kwa maji yaliyo chini ya ardhi na kuongeza upatikanaji wa maji safi	⊗ Inahitaji utaalamu katika usanifu na ujenzi
✓ Inapunguza mahitaji ya mbolea	⊗ Sio kila vifaa na malighafi vinaweza kupatikana katika mazingira ya kila siku
✓ Inaweza kutengeneza ajira na kuzalisha kipato	⊗ Umwagiliaji wa matone huwa na changamoto ya kuziba, maji yanapaswa kutokuwa na chembechembe za taka zisizoweza kuyeyuka na kuelea
✓ Hatari ndogo ya kusambazwa kwa vimelea vya magonjwa endapo maji yatasalimishwa ipasavyo	⊗ Kuna hatari ya kuongeza kiwango cha chumvi kwenye udongo endapo udongo huo una uwezekano wa kukusanya chumvi
✓ Gharama nafuu za uwekezaji na uendeshaji, kutegemea na aina ya mfumo	⊗ Baadhi ya jamii zinaweza kuwa na mtazamo hasi kuhusu kutumia majitaka

Jedwali Na.18: Faida na Hasara za umwagiliaji kwa kutumia majitaka yaliyosalimishwa



Mchoro Na.24: Mchoro wa eneo la umwagiliaji (Umetolewa kwa Tilley et al., 2014)

kulimwa kwa usala- ma kwa kutumia majitaka yaliyosalimishwa. Kunatakiwa uangalifu zaidi kwa matunda na mbogamboga ambazo zitaliwa bila kupika (mf. nyanya, saladi, matango) kwani huenda zikaingia maji.ya nishati kama vile miti ya mikaratusi, mipopla, willow na ash yanaweza kulimwa kwa mzunguko mfupi na kuvunwa kwa ajili ya kuzalisha nishati ya biomasi. Kwa kuwa miti haitumiki kwa chakula, njia hii ni nzuri, salama kwa kutumia majitaka yaliyosalimishwa kwa kiwango kidogo.

Ubora wa udongo unaweza kushuka kadri muda unavyokwenda (mf. kutokana na kuk- usanya chumvi) endapo majitaka yatasalim- ishwa kwa kiwango cha chini.

4.4.1.2 Kuelekeza majitaka ardhini: Eneo la kuchujia linalotumia mabomba/mifereji ya kumwagia majis

Maji yanaweza pia kuelekezwa ardhini. Uelekezaji wa majitaka ardhini unazidi kuwa maarufu kadri vyanzo vya maji ya ardhini vinavyozidi kupungua na kadiri kuingia kwa majichumvi kunavyozidi kuwa tishio kwa wakazi wa pembezoni mwa bahari. Ingawa udongo unafahamika kuwa na uwezo wa kuchuja baadhi ya vichafuzi, njia hii ya kuelekeza majitaka ardhini haipaswi kutazamwa kama njia mojawapo ya kutibu majitaka. Mara tu miamba ya maji ya ardhini inapochafuliwa, ni ngumu kuirudisha katika hali yake ya kawaida. Njia hii inafaa zaidi kutumika katika maeneo ambayo yana hatari ya kuingia kwa majichumvi au maeneo ambayo miamba ya maji ya ardhini ina uwezo mkubwa wa kutunza maji.

Eneo au mifereji ya kuelekeza majitaka ardhini ni mtandao wa mabomba yenye matundu ambayo hulazwa kwenye mitaro chini ya ardhi ili kuondoa majitaka kutoka kwenye mfumo wa kuingilia maji yaliyotumika na kuyapeleka ardhini. Kila mtaro huwa na kina cha meta 0.3 mpaka 1.5 na upana wa mieta 0.3 mpaka meta 1. Chini ya kila mtaro huwekwa mawe kwa kina cha sentimeta 15 na juu yake hulazwa mabomba yenye matundu yanay- otumika kusambazia maji. Mawe zaidi huwekwa ili kufunika mabomba. Kitambaa huwekwa juu ya mawe ili kuzuia chembechembe ndogo kuziba bomba. Safu ya mwisho ya mchanga na udongo huwekwa juu kufunika kitambaa na kujaza mtaro mpaka kwenye usawa wa ardhi. Bomba linapaswa kuwekwa angalau sentimeta 15 chini ya ardhi ili kuepusha majitaka kuja juu ya ardhi. Mitaro inapaswa kuchimbwa kwa urefu usiozidi meta 20 na angalau kuwe na umbali wa meta 1 mpaka 2 kati ya mtaro mmoja na mwingine. Eneo la kuelekeza maji ardhini linapaswa kutengenezwa kwa namna ambayo haitasababisha uchafuzi wa majisafi wala kuingiliana na mifumo ya baadaye ya uunganishaji majitaka.

Sehemu ya kuelekeza majitaka inapaswa kuwa na sehemu kubwa ya udongo wenye kiwango kidogo cha maji, wenye uwezo mkubwa wa kufyonza majitaka ili kuwezesha maji hayo kupotelea ardhini. Kutokana na uwezekano wa ardhi kuwa na maji mengi kwenye maeneo ya mijini, njia hii haifai kwa maeneo yenye watu wengi ya mjini. Miti na mimea yenye mizizi inayokwenda chini haipaswi kupandwa karibu na eneo lililowekwa mfumo wa kupeleka maji ardhini kwani kuna hatari ya mizizi kusababisha ufa kwenye ma- bomba na kusumbua mfumo. Hata hivyo, endapo s itabuniwa vizuri, mifereji

Faida	Hasara
✓ Linaweza kutumika kwenye mfumo wa kutibu uliojumuishwa wa kutupa/kutumia tena majitaka. ✓ Linadumu kwa muda mrefu (kutegemeana na hali ya eneo) ✓ Linahitaji ukarabati kidogo ✓ Linatumia gharama nafuu ya uwekezaji na uendeshaji	⊗ Linahitaji utaalamu katika usanifu na ujenzi ⊗ Linahitaji eneo kubwa ⊗ Kutibu msingi huhitajika ili kuzuia mipira kuziba ⊗ Linaweza ukaathiri udongo na maji yaliyo chini ya ardhi.

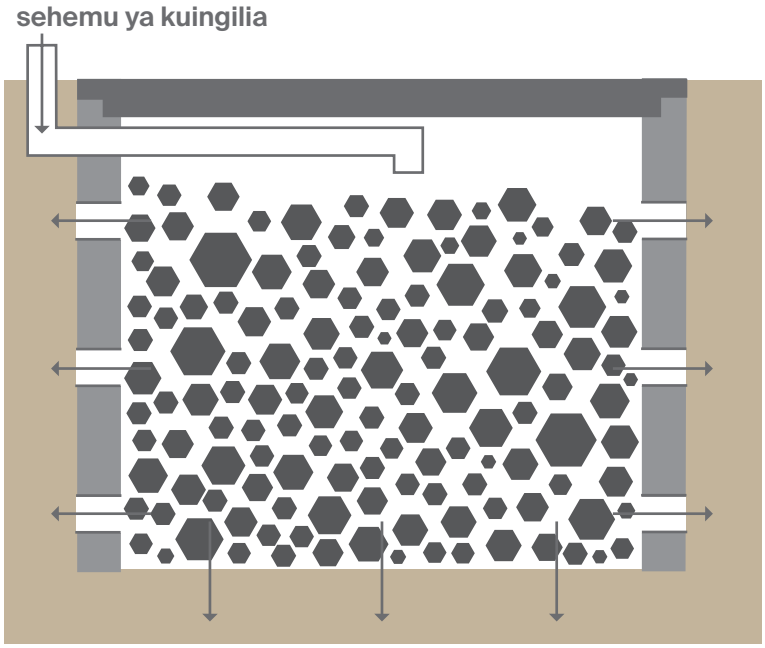
Jedwali Na.19: Faida na hasara za kuelekeza maji ardhini kwa kutumia mifereji ya umwagaji

ya kumwaga maji inaweza kutumika kama njia ya kusambaza maji kwenye mfumo wa umwagiliaji.(Tazama namba 4.4.1.1)

Kutokana na kwamba mfumo unajengwa chini ya ardhi na unahitaji uangalizi mdogo, ni vigumu kwa watumiaji kuathiriwa na majitaka na hivyo njia hii haina hatari za kiafya. Eneo la kupeleka maji ardhini lazima liwe mbali iwezekanavyo (angalau meta 30) kutoka kwenye chanzo chochote cha majisafi ili kuepusha uchafuzi.

4.4.1.3 Kutiririshia ardhini: Shimo Linalopitisha Majitaka Ardhini

Shimo linalopitisha majitaka ardhini, pia linajulikana kama shimo la kuruhusu maji kupotelea ardhini, ni shimo linalofunikwa lenye kuta zenye matundu ambayo huruhusu maji kupita taratibu ardhini. Majitaka hutoka kwenye sehemu yanapofanyiwa kutibu na kuingia kwenye shimo hili ambapo hunyonywa na udongo unaozunguka shimo kupitia matundu yaliyowekwa. Kadri majitaka (yenye kinyesi au yasiyo na kinyesi kutoka sehemu ya msingi ya kutibu) yanavyopenyeza kuingia kwenye udongo kupitia kwenye kuta za shimo, chembechembe ndogo huchujwa na taka zinazomeng'enyeka humeng'enywa na



Mchoro Na.25: Mwonekano wa shimo linalopitisha maji ardhini

Faida	Hasara
✓ Yanaweza kujengwa na kukarabatiwa kwa kutumia vifaa vinavyopatikana katika mazingira ya kila siku ✓ Utaalamu wake ni rahisi kutumiwa na kila mtu ✓ Yanahitaji eneo dogo la ardhi ✓ Gharama nafuu za ujenzi na uendeshaji	⊗ Kutibu hatua ya msingi unahitajika ili kuepusha matundu kuziba ⊗ Majitaka yanaweza kuathiri udongo na sifa za maji ya ardhini

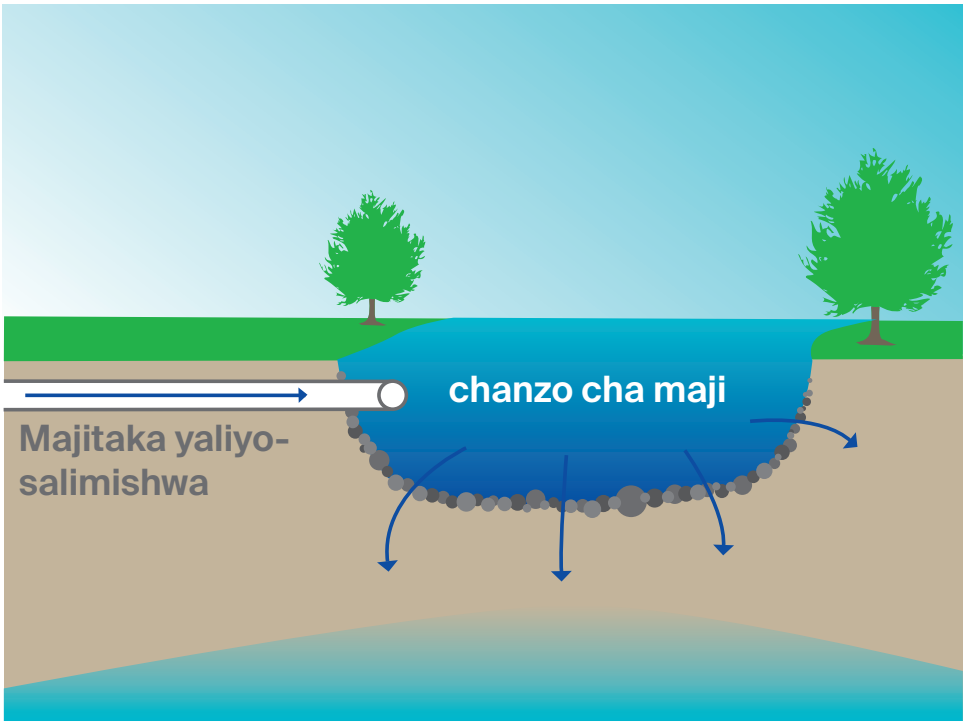
Jedwali Na.20: Faida na hasara za mashimo ya kuruhusu majitaka kufyonzwa ardhini

vijidudu vidogo. Hivyo, mashimo haya yanafaa katika maeneo yenye udongo wenye uwezo wa kufyonza maji; udongo wa mfinyanzi, uliojishindilia au wenye mawe haufai kwa ajili ya mashimo haya.

Mashimo ya aina hii hayafai kwa majitaka ambayo hayajasalimishwa kwani matundu huziba mara moja. Yanapaswa kutumiwa kutoa majitaka yenye kinyesi na yasiyo na kinyesi ambayo yamepitia angalau hatua ya msingi ya kutibu majitaka. Mashimo haya yanafaa kwa vijijini na miji midogo. Yanategemea sana udongo wenye uwezo mkubwa wa kunyonya maji. Hayafai kwa maeneo yenye hatari ya kukumbwa na mafuriko au maeneo ambayo maji ya ardhini hayako mbali.

4.4.1.4 Utiririshaji kwenye Vyanzo vya Maji

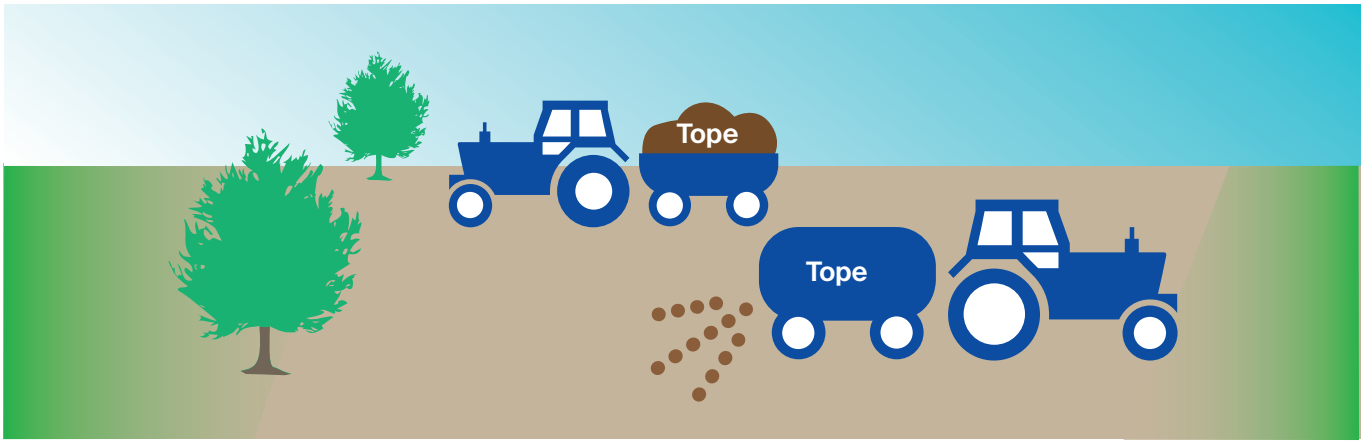
Majitaka yaliyosalimishwa au maji ya mvua yanayotiririka yanaweza kuelekezwa moja kwa moja kwenye mito, bahari, maziwa na mabwawa. Matumizi ya maji yanakotiririshwa majitaka, iwe kwa kutumika viwandani, kwa shughuli za burudani au mifumo ya ikolojia, ndio yatasaidia kuamua ubora na kiasi gani cha majitaka yaliyosalimishwa kitakuwa salama kutiririsha kwenye vyanzo vinavyohusika bila kuleta madhara.



Mchoro Na.26: Mchoro wa njia ya utiririshaji majitaka kwenye vyanzo vya maji (umetolewa katika Tilley, et al., 2014)

Faida	Hasara
✓ Inaweza kusaidia kuleta uhakika wa maji muda wote (kutokana na maji ya ardhini) kwani kunakuwa na maji yanayonyonywa kwenda chini kutoka kwenye vyanzo vya maji. ✓ Huweza kusaidia kuongeza uzalishaji katika vyanzo vya maji kwa kusaidia kutobadilika kwa kina cha maji	⊗ Kutiririsha kwa virutubisho na vichafuzi vidogo kunaweza kuathiri vyanzo asilia vya maji pamoja na maji yanayotumika kwa kunywa ⊗ Kuwapo kwa vichafuzi kunaweza kusababisha madhara ya muda mrefu ⊗ Inaweza kuathiri udongo na maji ya ardhini.

Jedwali Na.21: Faida na hasara za kutiririsha majitaka yaliyosalimishwa kwenye vyanzo vya maji.



Mchoro Na.27: Utumiaji wa tope lililosalimishwa kwa ajili ya kilimo

Kiasi cha majitaka ya kutiririsha kwenye vyanzo vya maji kitategemea sana mazingira na kanuni zilizowekwa. Kwa ujumla utiririshaji wa majitaka kwenye vyanzo vya maji hufanywa katika sehemu ambayo ni mbali na eneo ambalo maji ya chanzo hicho yanatumiwa na watu. Kibali kinahitajika ili kuruhusu utiririshaji majitaka kwenye vyanzo vya maji (kwenye uso wa ardhi au chini ya ardhi).

4.4.2 Tope lililosalimishwa

Kutegemeana na aina na ubora wa kutibu, tope lililomeng'enywa na kutuama linaweza kutumika katika ardhi ya jamii au binafsi kwa ajili ya bustani au kilimo. Tope lililosalimishwa linaweza kutumika kwa kilimo, bustani za majumbani, upandaji misitu, kuotesha ukoka, usawazishaji wa ardhi, maeneo ya viwanja vya burudani, viwanja vya mpira wa gofu, kwa ajili ya kusawazisha maeneo ya machimbo ya madini, kufunika madampo, au kuzuia mmomonyoko wa udongo. Japokuwa tope hili huwa na kiwango kidogo cha naitrojeni, fosforasi na potasiamu kulinganisha na mbolea za viwandani, linaweza kuwa mbadala mzuri wa mbolea za kikemikali. Vilevile, tope lililosalimishwa limeonyesha kuwa na sifa zinazofaa zaidi ya zile za mbolea za viwandani kama vile uwezo wa kukusanya na kutunza maji, utoaji wa taratibu na thabiti wa virutubisho. Japokuwa tope la majitaka hupingwa wakati mwingine kwa kuwa na uwezekano wa kuwa na kemikali au vichafuzi vingi, mbolea za viwandani pia zina vichafuzi kwa viwango tofauti ambavyo mara nyingi huwa na cadmium au metali nyingine zenye sumu. Tope lililosalimishwa kutoka kwenye mifumo mikubwa ya kutibu huwa na uwezekano mkubwa wa kuwa na vichafuzi kwani hupokea kemikali kutoka viwandani na majumbani pamoja na maji yanayotiririka ardhini ambayo yanaweza kuwa na hidrokaboni na metali. Kutumia tope hili kwenye ardhi inaweza kuwa ni gharama nafuu kuliko kulitupa. Kutegemeana na chanzo cha tope hilo na njia ya kutibu, tope linaweza kusalimishwa kwa kiwango ambacho linakuwa salama na halina harufu mbaya wala kuvutia wadudu.

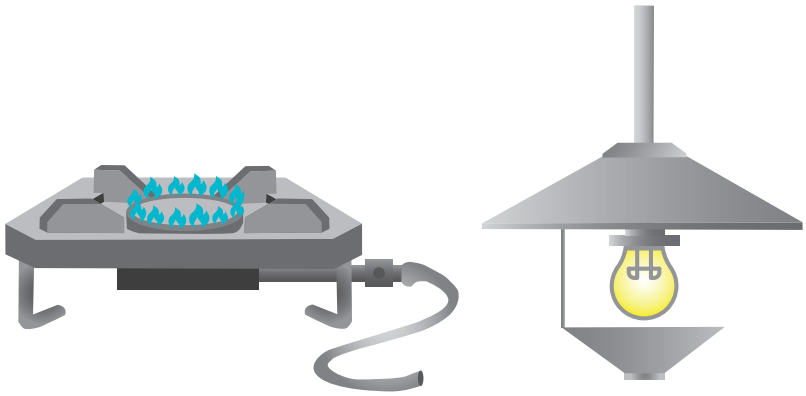
Faida	Hasara
✓ Linaweza kupunguza matumizi ya mbolea za viwandani na kuongeza uwezo wa udongo kutunza maji ✓ Linaweza kuharakisha upandaji miti ✓ Linaweza kupunguza mmomonyoko wa udongo ✓ Mbolea ya gharama nafuu	⊗ Harufu inaweza kusikika kutegemeana na kutibu uliofanyika ⊗ Linahitaji vifaa maalumu vya kulisambaza ⊗ Linaweza kuhatarisha afya ya jamii, hii inategemea na ubora na aina ya matumizi ⊗ Vichafuzi vidogo vinaweza kujikusanya kwenye udongo na kuchafua maji yaliyopo chini ya ardhi ⊗ Baadhi ya jamii zinaweza zisipokee kwa namna chanya matumizi ya tope

Jedwali Na. 22: Faida na hasara za matumizi ya tope kwenye kilimo

4.4.3 Biogas

Kimsingi gesi asilia huweza kutumika kama ambavyo gesi zingine za mafuta zinavyotumika. Gesi asilia inapozalishwa katika ngazi ya kaya, hufaa zaidi kwa ajili ya kupikia. Pia gesi asilia huweza kutumika kutengeneza nishati ya umeme kama gesi hiyo inazalishwa katika mitambo mikubwa isiyoruhusu oksijeni. Gesi asilia hukusanywa, hugandamizwa na kusambazwa kwa watumiaji.

Mahitaji ya nishati majumbani yanategemea mazoea ya mapishi na ulaji (kama vile nafaka ngumu na mahindi zinaweza kuhitaji muda mwingi wa kupika na kutumia nishati nyingi ukilinganisha na kupika mboga za majani au nyama).



Mchoro Na. 28: Mifano ya vifaa vinavyoweza kutumia gesi asilia (umetolewa katika Tilley, et al., 2014)

Matokeo kutoka kwenye utafiti wa shughuli za Ufuatiliaji na Tathmini wa mwaka 2017 Tazama ukurasa wa 44

Mifumo miwili tu kati ya saba ya uzalishaji wa gesi asilia ilikuwa na vifaa vinavyotumia gesi hiyo. Hakukuwa na gesi asilia ambayo haikutumika

Faida	Hasara
✓ Chanzo cha nishati ya bure, jadidifu na isiyo ya grid ✓ Kinapunguza uchafuzi wa hewa na ukataji miti (endapo kuni na makaa ya mawe yalikuwa yakitu- mika hapo awali)	⊗ Huenda isikidhi mahitaji ya nishati ⊗ Haiwezi kuwa mbadala wa aina zote za nishat ⊗ Haiwezi kuhifadhiwa kwa urahisi (uwiano) mdogo wa nishati kwa ujazo) na hivyo inahitaji kuwa inaendelea kutumiwa. ⊗ Matokeo ya ufuatiliaji na tathmini yanaonyesha kuwa asilimia kubwa ya mifumo haifanyi kazi au gesi inayozalishwa haitumiki. ⊗ Gesi asilia inayotoka bila kutumika ina madhara kwenye tabianchi

Jedwali Na. 23: Faida na hasara za mwako wa gesi asilia

Gesi asilia huwa na wastani wa kiwango cha gesi ya methani cha asilimia 55 mpaka 75. Kwa makadirio, mita moja ya ujazo (1m3) ya gesi asilia inalinganishwa na karibia kilowati 6 (6kWh) za nishati ya umeme na zinaweza kuwa mbadala wa takribani kilo tano (5kg) za kuni au lita 0.6 ya mafuta ya dizeli.

Ufanisi wa kiwango cha joto linalotoka kwa kutumia gesi asilia ni asilimia 55 kwa jiko la gesi, asilimia 24 kwa injini, na asilimia 3 tu kwa taa. Hivyo basi, matumizi bora ya gesi asilia ni katika uzalishaji wa nishati ya joto ya kupikia majumbani, kwenye migahawa au kwa kukausha au kupasha vitu katika uzalishaji viwandani. Majiko ya kupikia kwa kutumia gesi asilia yanaweza kutengenezwa kwa kubadili majiko ya LPG.

Kiasi cha chini cha gesi asilia inayohitajika kwa matumizi ya nyumbani kwa watu watano mpaka nane (5-8) ni takribani mita moja ya ujazo kwa siku (1m3/d). Kuzalisha kiasi hicho cha gesi asilia kunahitaji majitaka kutoka kwenye takribani kaya nane (8) mpaka (10) au kilo 15 za taka zinazomeng'enyeka au mbolea kutoka kwa nguruwe watano (5) au ng'ombe mmoja mpaka wawili (1-2). Idadi hizi zinatoa tu makadirio ya kitu gani kinahitajika kuzalisha nishati ya kutumia nyumbani, pia makadirio haya yanaweza kuwa tofauti kutokana na sa- babu nyingi.

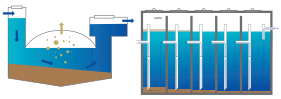
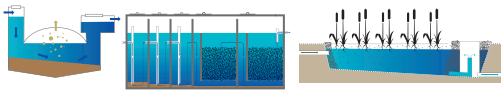
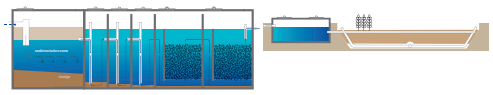
4.5 Majumuisho ya Moduli za DEWATS

Sura hii inalenga kutoa mifano ya uwezekano wa kuunganisha na kupanga moduli za DEWATS, ikijumuisha kutibu na mahitaji ya msingi (mf. eneo la ardhi, gharama za kujenga na za uendeshaji). Kwa ujumla, asilimia 70 ya mifumo ya DEWATS inajumuisha shimo la kutuamisha, asilimia 38 shimo la kuzalisha gesi asilia, asilimia 38 ina ABR, asilimia 25 AF na asilimia 18 ina PGF. Muunganiko wa mfumo unaotumika zaidi ni ule unaojumuisha shimo la kutuamisha na ABR na katika baadhi ya mifumo hufuatiwa na AF. Kiwango cha ufanisi na mahitaji ya kutibu kilichoainishwa hapa chini ni makadirio tu na huenda yakawa tofauti kulingana na mazingira. Hivyo basi taarifa yoyote iliyotolewa hapo chini haipaswi kutumiwa katika kubuni au kupanga mradi. Hivyo basi taarifa yoyote iliyotolewa hapo chini haipaswi kutumiwa katika kubuni au kupanga mradi.

Matokeo kutoka kwenye utafiti wa shughuli za Ufuatiliaji na Tathmini wa mwaka 2017 Tazama ukurasa wa 44

Wastani wa kutibu muunganiko wa moduli za ABR, AF na CW

	Kuingia	Kutoka
SS [mg/l]	3.6	0.1
COD [mg/l]	382.8	87.5
BOD [mg/l]	160	75.5
TSS [mg/l]	35	20
	(Mifumo 6)	

Shimo la kutengenezea gesi asilia na ABR		Kinachoingia	Kinachotoka	Mahitaji
	TSS [mg/l]	350	250	Area: 0.1m^2/cap CAPEX: 20USD/cap. OPEX: 5USD/cap*a
	COD [mg/l]	1,400	350	
	PO_4-P [mg/l]	15	15	
	NH_4-N [mg/l]	20	85	
	FC [No/100ml]	10^{12}	10^{7}	
Shimo la gesi asilia,ABR, AF na PGF		**Kinachoingia**	**Kinachotoka**	**Mahitaji**
	TSS [mg/l]	350	30	Area: 0.25-0.6m^2/cap. CAPEX: 80-120USD/cap. OPEX: 5-10USD/cap*a
	COD [mg/l]	1,400	100	
	PO_4-P [mg/l]	15	10	
	NH_4-N [mg/l]	20	70	
	FC [No/100ml]	10^{12}	10^{5}	
Shimo la majitaka, ABR, AF, Chujio la Mchanga la Wima na mionzi (UV)		**Kinachoingia**	**Kinachotoka**	**Mahitaji**
	TSS [mg/l]	350	25	Area: 1.0m^2/cap. CAPEX: 150-200USD/cap. OPEX: 8-15USD/cap*a
	COD [mg/l]	1,400	60	
	PO_4-P [mg/l]	15	6	
	NH_4-N [mg/l]	20	10	
	FC [No/100ml]	10^{12}	10^{3}	

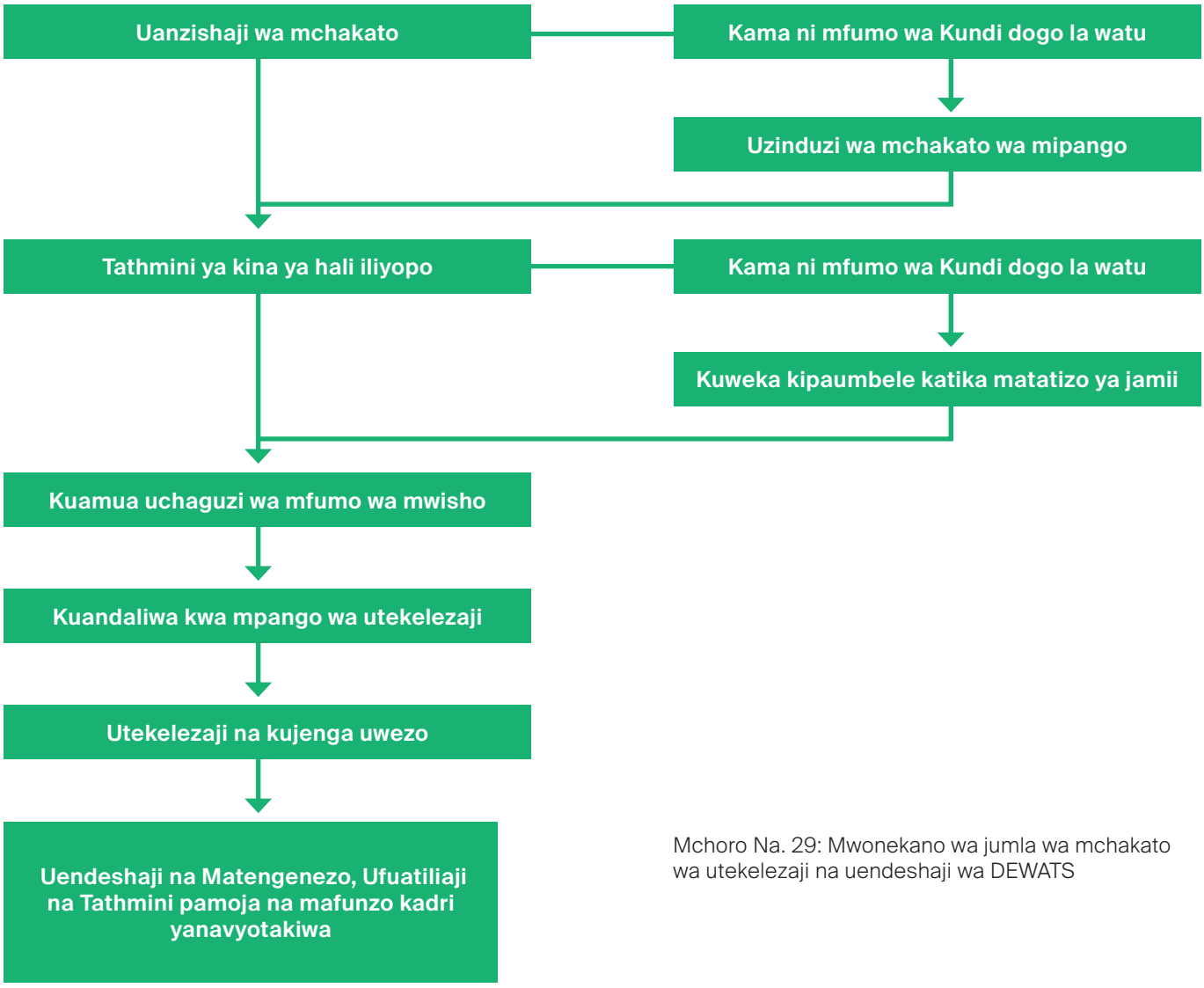


Ofisi za BORDA Tanzania, Mikocheni, Dar es Salaam.
Mfumo wa kutibu majitaka uliojengwa wenye mtambo wa gesi asilia, ABR, PGF, bwawa la kusafishia majitaka na mabomba/mifereji ya kumwaga majitaka yaliyosalimishwa (umebuniwa na BORDA Tanzania). Mfumo huu unazalisha gesi asilia kwa matumizi ya kupikia na majitaka yaliyosalimishwa yanatumika kumwagilia eneo la ofisi.

5 Awamu za mradi wa DEWATS



Shughuli zilizoendeshwa katika mchakato wa utekelezaji na uendeshaji wa Mfumo wa Kutibu Majitaka Karibu na Yanapozalishwa (DEWATS) zimewekwa katika Mfumo wa Udhibiti Ubora (QMS). QMS inajumuisha Taratibu za Kawaida za Uendeshaji (SOPs). Mwonekano wa jumla wa mchakato wa utekelezaji na uendeshaji wa DEWATS umewasilishwa katika jedwali hapo chini (Mchoro Na. 29). SOPs inatofautisha kati ya miradi kwa ajili ya kuunganishwa katika kaya moja moja, mifumo ya taasisi, na mifumo ya kundi dogo la watu au Jamii.



Mchoro Na. 29: Mwonekano wa jumla wa mchakato wa utekelezaji na uendeshaji wa DEWATS

5.1 Mipango na Usanifu

Kwa ajili ya taarifa za kina kuhusu taratibu za mipango na utekelezaji wa DEWATS – zaidi ya usuli ulioelezwa hapo chini – Nyaraka zifuatazo zinapaswa kusomwa (angalia Sura ya 4 kwa ajili ya marejeo kuhusu usanifu wa DEWATS, ambazo hazikurudiwa hapa).

1. Parkinson, J., Lüthi, C., & Walther, D. (2014). Sanitation 21: A Planning Framework for Improving City-Wide Sanitation Services. IWA; Eawag-Sandec; GIZ.

2. Lüthi, C., Morel, A., Tilley, E., & Ulrich, L. (2011). Community-Led Urban Environmental Sanitation Planning (CLUES). Eawag-Sandec, WSSCC, UN-HABITAT.

3. Strande, L., Ronteltap, M., & Brdjanovic, D. (Eds.) (2014). Faecal sludge man- agement: Systems approach for implementation and operation, Faecal Sludge Management: Systems Approach for Implementation and Operation. IWA.

4. ESCAP; UN-Habitat; AIT. (2015). Policy Guidance Manual On Wastewater Man- agement: With A Special Emphasis On Decentralized Wastewater Treatment Systems..

5. Policy Guidance Manual On Wastewater Management: With A Special Emphasis On Decentralized Wastewater Treatment Systems; ESCAP, UN-Habitat & AIT; 2015

6. McConville, J. (2010). Unpacking Sanitation Planning - Comparing Theory and Practice. Chalmers University of Technology.

Mipango ya usafi wa mazingira inahitaji uelewa na kuwianisha maslahi, mahitaji na vikwazo vya wadau katika mazingira wezeshi. Sababu za msingi za kushindwa kwa miradi ya usafi wa mazingira ni utekelezaji wa miundombinu bila:

- Kuwasiliana na wadau wakuu
- Kupanga O&M ya kutosha na mifumo yafedha
- Kuwapo kwa ujuzi wa kutosha
- Uwezo wa kutosha wa taasisi

Mahitaji ya usafi wa mazingira ni madogo, hususan kwa nchi zenye kipato cha chini na cha kati, ambapo kuendeleza mahitaji ya kutibu majitaka kunaweza kuonekana kama hatua ya kwanza katika mnyororo wa kutekeleza huduma za usafi wa mazingira. Shughuli za kuongeza mahitaji ya kaya na jamii kwa ajili ya usafi wa mazingira kimsingi zinajumuisha

- Kuhamasisha faida za usafi wa mazingira
- Utangazaji wa bidhaa maalumu kwa ajili ya usafi wa mazingira
- Kuhamasisha usafi
- Maendeleo ya jamii
- Uhamasishaji (mara nyingi unahusishwa na uundaji wa vikundi vya kijamii katika- maeneo ya mjini)
- Kuhamasisha jamii

Mbinu mbalimbali zimeanzishwa kuwasaidia wanaofanya mipango katika kubainisha mikakati inayofaa ya usimamizi, ambayo inatofautiana kutokana na kiwango na eneo la utekelezaji (mfano kaya zenye muunganisho mmoja, taasisi, jamii zenye mfumo wa ‘kundi dogo la watu au jiji zima), mtazamo wa mipango (unaoanzia chini kwenda juu dhidi ya unaoanzia juu kwenda chini) na vyanzo vya fedha (mbia wa maendeleo au rasilimali za taifa). Modeli ya mipango inahitaji kujumuisha mfumo mzima na awamu zote za mradi,

Mkabala wa Mipango ya Usafi wa mazingira wa Jiji (CSP) kwa ajili ya Dar es Salaam ulianzishwa kutokana na mahitaji ya nyenzo rahisi, ya haraka na inayobadilika kutokana na mazingira kwa ajili ya kuamua “masuluhisho yapi ya usafi wa mazingira na mahali yanapokwenda”. Taarifa zote zinazohusiana na hili zinaweza kupatikana hapa: www.citysanitationplanning.org

ikijumuisha hatua za mipango shirikishi. Mipango jumuishi inahitaji kuunganisha hatua tofauti, kwani usimamizi unahitaji kuandaliwa kwa jiji zima– na Mamlaka za Serikali za Mitaa (LGA) kwa uhusiano wa karibu wa watumiaji na watendaji.

5.1.1 Uzinduzi wa mchakato wa Mipango

Kazi ya awali inapaswa kuanza kwa kubainisha vipengele vya awali vya wadau na uhusiano kati yao. Kuanzisha mchakato wa mipango, inapendekezwa kwamba wadau muhimu waalikwe katika warsha ya uzinduzi ambapo washiriki wote wanaweza kuwa na uelewa wa pamoja wa hali katika eneo linalohusika, pamoja na kukubaliana kuhusu mchakato wa namna ya kutatua matatizo. Uelewa huu wa pamoja ambao unajumuisha mtazamo wa kundi mahususi na maslahi ya wadau, ni muhimu sana na kamwe usiwe wa kufikiria tu. Uzoefu unaonyesha kwamba wadau wengi, hususan mamlaka za maeneo hazina uelewa wa hali hii katika ngazi ya chini. Kwa sababu hii inashauriwa kwamba kutembelea eneo kwa wadau wote kunajumuishwa kama sehemu ya warsha ya uzinduzi, ili kuongeza uelewa.

Serikali na wawakilishi wa watoa huduma wan- apaswa kuhusishwa katika warsha ya uzinduzi ili kuepuka uwezekano wa migogoro inayo- husiana na sera zilizopo, kanuni na sheria ndogo za manispaa. Ushiriki wao pia utasaidia kufafanua msaada na ujuzi uliopo katika ngazi ya manispaa au wilaya. Warsha hii inapaswa pia kulenga katika:

- Kujenga uelewa miongoni mwa wanaofanya uamuzi wa mahitaji ya kisheria, rasiliamali zinazohitajika na msaada wa kiufundi kwa taasisi.
- Kuweka mazingira wezeshi na kupata wadau na mamlaka mbalimbali ili watoe ujuzi wao
- Kuzindua mchakato wa kutoa fedha na rasilimali watu katika ngazi tofauti za serikali
- Mara tu wadau wote watakapokuwa na uelewa kuhusu uhalisia wa usafi wa mazingira na kuelewa malengo ya mradi, itakuwa rahisi zaidi kukusanya taarifa kwa ajili ya upembuzi yakinifu.
- Mara nyingi sio rahisi kupata data, hususan pale ambapo 'kuwa na taarifa kunaleta ma- tokeo mazuri', na ni muhimu kuwasiliana na watu muhimu na kujenga imani kupitia uwazi. Mwishoni mwa awamu hii, kiongozi wa mchakato anapaswa kuwa na wazo kamili la uchaguzi unaoonekana na wadau muhimu. Tathmini ya kina ya mazingira ya eneo linalohusika na hali iliyopo itajumuisha yafuatayo:

- Ramani ya wadau yenye taarifa za kutosha
- Hali ya mazingira wezeshi katika upan- gaji wa mazingira, msaada wa serikali, mipango ya fedha, kukubalika kijamii na kiutamaduni, muundo wa kisheria, ujuzi na uwezo
- Shughuli za usafi wa mazingira, mahitaji na kupenda kutumia tena
- Ubainishaji wa maeneo muhimu
- Uchambuzi wa SWOT wa mradi

Shughuli za uzinduzi ni muhimu hasa kwa ajili ya utekelezaji wa suluhisho la kutibu majitaka ya jamii kama mifumo ya kundi la watu.

5.1.2 Upembuzi Yakinifu

Matokeo makuu ya upembuzi yakinifu ni utambuzi wa chaguzi zinazofaa za mifumo. Awamu hii inaanza na uchambuzi wa kina wa hali iliyopo, kama vile kujua kiasi na sifa ya utiririkaji wa majitaka, kama sharti kwa ajili ya uchaguzi na usanifu wa uchaguzi wa kiufundi. Sifa na uchaguzi wa eneo unapaswa pia kufanyika kwani unaweza kuhamasisha uwezekano wa uchaguzi tofauti wa kiufundi. Uandaaji wa dhana na uchambuzi wa kina uliofanyika wakati wa upembuzi yakinifu unajumuisha:

- Kujua sifa na wingi wa majitaka
- Uchaguzi wa eneo
- Uchaguzi wa teknolojia
- Muundo wa taasisi na mtiririko wa fedha
- Mifumo ya kufidia gharama na uchambuzi wa gaharama na manufaa kwa ajili ya kudumu kwa mfumo
- Matukio kadhaa ya mfumo Ushirikishwaji wa wadau katika kuongeza kasi ya utekelezaji wa mradi

wa kuzingatia haya na taarifa zilizokusanywa wakati wa mchakato wa mipango ya uzinduzi, shughuli za ufundi, uandaaji na fedha vinaweza

kuchaguliwa kabla, kuchunguzwa kwa kina na kujadiliwa katika namna ya ushirikishaji. Ni muhimu kutambua kwamba mipango ya usafi wa mazingira sio kuhusu teknolojia moja “inayojitegemea”. Badala yake ni kuhusu muunganiko wa huduma na namna mambo tofauti yanavyohusiana. Kila tukio linapaswa kutathminiwa kwa kina kama ifuatavyo:

- Mahitaji kwa ajili ya muunganiko wa teknolojia, faida na hasara zake (mf. ma- hitaji ya O&M)
- Muundo wa menejimenti na taasisi, wajibu na majukumu, na taratibu za kimkataba
- Mtaji na gharama za uendeshaji, mifumo ya fedha na bajeti iliyokadiriwa
- Kujenga uwezo na mahitaji ya mafunzo
- Athari kwa mazingira
- Kila tukio linapaswa kuchunguzwa kwa pamoja na mahitaji kwa ajili ya mazingira wezeshi. Kama kipengele cha tukio hakikidhi mahitaji, kitapaswa ama kutumika au shughuli zina- paswa kufanyika ili kutengeneza masharti yanayokosekana. Ubora, upungufu na athari za mifumo iliyochaguliwa kabla unapaswa kutathminiwa. Ni muhimu kuwahusisha wadau muhimu katika tathmini, kwani wanaweza kuchukua majukumu na wajibu wa mfumo. Pia, ni muhimu wadau wapewe taarifa sahihi.

Mwishoni mwa awamu hii, inapendekezwa kuandaa warsha ya kuthibitisha pamoja na wadau wote muhimu, ili kuwasilisha rasmi na kwa umma uamuzi uliochukuliwa. Kutokubaliana kokote kwa wadau muhimu na/au wenye ushawishi kunapaswa kushughulikiwa kabla ya warsha ya umma. Ripoti ya upembuzi yakinifu inapaswa kueleza wazi nani atakayekuwa mdau mkuu wa awamu inayofuata. Kwa sababu hii, inapendekezwa katika hatua hii kutathmini tena masilahi na ushawishi wa wadau muhimu kulingana na uchaguzi uliohalalishwa.

5.1.3 Uchaguzi wa Eneo na Teknolojia

Hatua ya kwanza katika mipango ya kiufundi ya DEWATS kwa kiwango kidogo ni uchaguzi wa eneo. Eneo lisilo sahihi lina uwezekano wa kuathiri vibaya uendelevu wa muda mrefu wa huduma. Wanasiasa, wamiliki wa ardhi, wana mipangomiji, wakazi, watendaji na watumiaji wote wana uwezekano wa kuwa na vipaumbele na mahitaji tofauti kuhusu mahali panapofaa kuweka miundombinu. Uamuzi unaweza kuwa

na upendeleo mkubwa. Msukumo wa kisiasa kwa ajili ya nafasi iliyopo unaweza kuwa na msukumo mkubwa kwa kile kinachoonekana kufaa kwa ajili ya watumiaji na jamii wenyeji. Maeneo muhimu na yaliyopo yanahitaji kubainishwa kwa majadiliano na kutembelea eneo pamoja na wadau muhimu.

Kwa hivyo, teknolojia inayofaa zaidi ni teknolojia ambayo ina unafuu kiuchumi, endelevu kimazingira na inayokubalika kijamii. Uamuzi kuhusiana na mchakato wa kutibu majitaka unaopaswa kufuatwa na kuwasilishwa kutokana na uwiano wa:

- Upembuzi yakinifu wa kiufundi (unaotosheleza katika lengo la kutibu)
- Unafuu wa kiuchumi kwa ajili ya jamii
- Kukubalika kijamii na kiutamaduni
- Vipengele vya kisheria
- Uendelevu wa mazingira

Hakuna kanuni ya jumla kwa ajili ya suluhisho bora katika uchaguzi wa eneo na teknolojia. Kupanga mchakato wa ufanyaji uamuzi, vigezo na umuhimu vinaweza kuchagizwa na sababu mbalimbali na kuchanganuliwa katika Uchambuzi wa Vigezo Mbalimbali vya Uamuzi, ili uchaguzi uongoze katika mbadala unaofaa zaidi. Uzoefu na busara wakati wa kufikiria umuhimu unaohitajika wa kila kipengele cha kiufundi ni muhimu. Wakati eneo la kiuchumi ni muhimu, inatakiwa kukumbukwa kuwa mawazo mazuri sio wakati wote ni yale yanayowasilisha gharama ndogo kabisa katika utafiti wa kiuchumi na fedha. Jedwali Na. 24 linaorodhesha sababu za msingi ambazo zinashawishi uchaguzi wa eneo na teknolojia.

5.1.4 Kuzuia Mafuriko

Mipango na usanifu (ikijumuisha uchaguzi wa eneo na teknolojia) wa DEWATS inapaswa kuzingatia kinga dhidi ya mafuriko. Kila mtambo wa kusalimishia lazima uwekwe mahali ambapo hapafikiwi na mafuriko au vinginevyo ulindwe dhidi ya mafuriko, na unafikika kwa njia ya barabara inayopitika katika misimu yote.

Mitambo inayotumika katika mchakato wa kutibu majitaka inapaswa kuwekwa katika eneo lenye mwinuko wa zaidi ya usawa wa mafuriko kwa miaka 100 au vinginevyo ulindwe kikamilifu dhidi ya uharibifu wa mafuriko kwa miaka 100. Mitambo mipya iliyojengwa

Sababu zinazoshawishi	E	T	Sababu zinazoshawishi	E	T
Ardhi			Za kijamii/utamaduni	T	
Kuwapo kwa nafasi/ardhi	✓	✓	Matakwa ya mtumiaji/kukubalika kijamii na kiutamaduni	✓	✓
Sifa za udongo na maji ya ardhini	✓	✓	Utayari wa jamii na uwezo wa kulipa na kuunganishwa katika mfumo wa kutibu majitaka	✓	✓
Umbali kutoka mahali panapozalisha majitaka na mtambo wa kutibu majitak	✓	✓	Ujuzi na uwezo kwa ajili ya utekelezaji na uendeshaji	✓	✓
Mandhari	✓	✓	Udhibiti wa kero	✓	✓
Hatari ya mafuriko	✓	✓	Shuguli zinazohusiana na mchakato		
Teknolojia/vifaa/ Miundombinu iliyopo			Bidhaa za mwisho zinazotakiwa	✓	✓
Upatikanaji na hali ya teknolojia iliyopo ya usafi wa mazingira, uunganishaji wa mabomba ya majitaka na mifumo iliyopo ya usimamizi wa majitaka	✓	✓	Kuzingatia usimamizi	✓	✓
Upatikanaji wa vifaa katika maeno yanayohusika na gharama zake	✓	✓	Madhara katika mazingira na afya ya umma	✓	✓
Uthabiti wa teknolojia inayohitajika na iliyopo	✓	✓	Uzalishaji wa tope na ubora wake	✓	✓
Mahitaji ya ujenzi	✓	✓	Mahitaji ya Q&M	✓	✓
Kuwapo kwa barabara	✓	✓	Afya na Usalama	✓	✓
Upatikanaji wa umeme	✓	✓	Msaada wa serikali/ AISE		
Finance			Programu au Mikakati inayohusiana na usafi wa mazingira	✓	✓
Financial resources	✓	✓	Sheria, kanuni na viwango	✓	✓
O&M costs	✓	✓	Upatikanaji wa Data		
Capital costs	✓	✓	Ramani, tawimu, utafiti, n.k.	✓	✓
Expenses for wastewater (tariffs)	✓	✓	Maji na Majitaka		
Population			Sifa za majitaka: Wingi na ubora	✓	✓
Population and households in coverage area	✓	✓	Upatikanaji wa maji, uhakika wa usambazaji na kiwango cha matumizi	✓	✓
Number of enterprises and institutions in coverage area	✓	✓	Viwango vya majitaka kwa ajili ya kutiririshwa na kutumika tena	✓	✓

Jedwali Na. 24: Mambo yanayoshawishi uchaguzi wa eneo (E) na teknolojia (T)

inapaswa kuendelea kufanya kazi wakati wote katika kipindi cha mafuriko kwa miaka 100.

5.1.5 Mipango ya Utekelezaji ya Maendeleo ya Mradi

Kwa kuzingatia uchaguzi uliothibitishwa katika awamu zilizopita, mpango wa utekelezaji unaweza kuandaliwa. Mpango huo wa utekelezaji unapaswa kujumuisha vipengele vifuatavyo:

- Usanifu wa kina wa mfumo wa kutibu majitaka na michoro
- Gharama za mahitaji ya ujenzi (BOQs) na mipango ya ununuzi
- Ufafanuzi wa kina wa majukumu na wajibu katika mfumo mpya na hadidu za rejea
- Mpango wa usimamizi wa O&M pamoja na utengaji unaoeleweka wa gharama, majukumu na mahitaji ya mafunzo
- Mkataba wa maandishi baina ya wadau, taratibu za kupata fedha na za kitaasisi
- Mkakati kwa ajili ya kudhibiti (M&E) na utekelezaji, ikijumuisha kiwango cha udhibiti, njia zinazohitajika na vikwazo
- Mipango ya kujenga uwezo na ubainishaji wa mahitaji ya rasilimali watu na uchaguzi wa uzalishaji wa ajira
- Ufafanuzi wa mikataba na michakato ya zabuni
- Mkakati wa M&E kwa ajili ya awamu ya utekelezaji
- Muda wa kutekeleza kwa awamu tofauti, hatua muhimu na bajeti yenye vipengele vya utekelezaji

O&M isiyoridhisha mara nyingi ni sababu ya kushindwa katika miradi ya kutibu majitaka na hivyo, mpango wa kusimamia O&M ni muhimu sana. Mpango mzima wa utekelezaji unapaswa kuwasilishwa, kujadiliwa na kuthibitishwa katika warsha itakayofanyika pamoja na wadau wote muhimu. Wadau muhimu wanapaswa kutathminiwa tena kulingana na ufafanuzi wa majukumu na wajibu. Warsha kadhaa zinaweza kuhitajika hadi maafikiano yatakapofikiwa. Wakati wa awamu hii ya mradi vibali vyote vinavyohitajika kisheria vinatakiwa kupatikana. Aidha, tathmini ya athari kwa mazingira inapaswa kufanyika katika hatua hii, kama itahitajika..

5.2 Utekelezaji

Awamu hii kimsingi inahusu kutafsiri mpan- go wa utekelezaji katika kazi zilizopangwa ambazo hatimaye zitakuwa mikataba kwa ajili ya utekelezaji wa DEWATS. Taratibu mbalimbali zinatumika kwa ajili ya utekelezaji wa mipango, jambo la kawaida kabisa kwa wakandarasi wa sekta binafsi ambao wanajikita katika tenda na zabuni za ushindani.

Sambamba na mchakato huu, wadau wanapaswa kuwa wamejipanga kulingana na mpango wa utekelezaji. Kama itahitajika, muundo wa kisheria na kimamlaka unapaswa kufuatwa au kuambatishwa na sheria ndogo. Kulingana na mahitaji yaliyobainishwa, kujenga uwezo kunapaswa kufanyika kwa ajili ya uhamishaji mzuri wa majukumu na wajibu. Umma unapaswa pia kuwa na taarifa nzuri za kutosha au hata kushirikishwa katika shughuli na uboreshaji unaofanyika katika manispaa zao. Hii itaongeza uelewa na hali ya umiliki ambao utashirikishwa kwa umma na mamlaka. Kabla ya uzinduzi wa mtambo wa kutibu majitaka, mahitaji ya uwezo, udhaifu na mafunzo kwa wadau muhimu yanapaswa kutathminiwa tena. Katika hatua hii bado kuna muda wa kuandaa mafunzo zaidi na kufanya mkakati wa kujenga uwezo.

5.3 Kukabidhi na kuanza

Baada ya kukamilisha kazi ya ujenzi na kuhakikisha mitambo yote ya mfano ya kutibu haipitishi maji, mfumo mzima ukijumuisha miundombinu na wadau wanahitaji awamu ya kuanza kwa ajili ya kuzoea mazingira. Wakati wa awamu hii, majukumu yote yanakabidhiwa kutoka kwa wakandarasi na wanamipango kwenda kwa wamiliki wa mfumo. Menejimenti na watendaji watapokea kazi zote na kuanza uendeshaji.
Wadau watahitaji muda wa kuzoea wajibu na majukumu yao mapya, na baadhi ya mabadiliko yatahitajika kwa miezi michahche ya mwanzo ya uendeshaji. Msaada kutoka kwa timu ya mradi ni wa muhimu katika awamu hii. Katika kipindi hiki nyaraka zote zinazohusika zinakabidhiwa kwa mmiliki wa mtambo. Japokuwa mfumo unakuwa unafanya kazi, mshauri mwelekezi atakuwa bado yupo kusaidia kuanza kwa mchakato na kutatua changamoto zinazojitokeza. Ndani ya miezi sita ya mwanzo ya uendeshaji, wakandarasi kwa ujumla wanawajibika kwa uharibifu (kipindi cha matarajio). Mwisho, sherehe za uzinduzi zinaweza kupangwa. Tukio hilo linaweza kuvuta hisia ya umma na kuongeza uelewa, na pia linaweza kuwa.

Wakati wa shughuli za M&E, iligundulika kuwa watendaji 8 tu kati ya 21 walikuwa wamepata mafunzo ya kutosha, na katika matukio mengi hakukuwa na nyezo za kutosha kwa ajili ya O&M. Kutokana na matokeo hayo, mambo yafuatayo yanapendekezwa:

• Mafunzo ya mara kwa mara yaliyoboreshwa yanapaswa kutolewa kwa watendaji.

• Nyenzo za O&M lazima zitolewe mara kwa mara katika eneo na shughuli kama za uzibuaji na ukarabati wa vyoo vilivyobomoka lazima ufanyike ili kuhakikisha kunapatikana huduma za kutosha kwa watumiaji

na ushawishi chanya kwa wafanya uamuzi wa taasisi.

Wingi wa vichafuzi katika majitaka utakuwa wa kiwango cha juu katika mashimo ya majitaka wakati wa awamu ya kuanza. Wastani wa kipindi cha kuanza (unatafsiriwa kama kipindi kabla ya wingi wa majitaka yaliyotarajiwa) kwa mashimo ya majitaka ya DEWATS ni miezi mitatu hadi sita. Ufanisi wa kutibu unategemea kuwapo kwa bakteria wengi kwenye mashimo ya majitaka. Kuweka dawa ya kuua wadudu kwenye Shimo la kutengeneza gesi asilia, ABR na AF yenye tope la zamani (mf. kutoka katika mashimo ya majitaka) kunapunguza kipindi cha kuanza. Kimsingi, ni faida kuanza na robo ya mtiririko wa kila siku na majitaka yenye kiasi kidogo cha vichafuzi. Kiwango cha uingiaji kinapaswa kuongezeka taratibu kwa miezi mitatu. Hii in- atoa muda wa kutosha kwa bakteria kuzaliana kabla takangumu hazijaondolewa. Kwa kuanza na kiwango kikubwa cha majitaka kutachelewesha kukamilika kwa kutibu.

5.4 Uendeshaji na Matengenezo (O&M)

Changamoto katika O&M ni moja kati ya sababu za kushindwa kwa DEWATS. Upembuzi yakinifu wa O&M ya kutosha ni matokeo ya ubora wa mipango, usanifu na utekelezaji. “Uendeshaji” unamaanisha shuguli zote zinazotakiwa kuhakikisha kuwa DEWATS inatoa huduma ya kutibu kama ilivyosanifiwa na “matengenezo” yanamaanisha shughuli zote ambazo zinahakikisha miundombinu inafanya kazi kwa muda mrefu. Kuwa na wafanyakazi wenye ujuzi wanaofanya kazi hizi kwa wakati na kulingana na utendaji mzuri wataongeza ufanisi wa DEWATS na kuhakikisha ufanyaji kazi wa muda mrefu. Mchango wa fedha, ufundi na usimamizi unahitajika ili kuhakikisha uendeshaji endelevu na hata kurahisisha DEWATS. Taratibu ambazo zinaanzisha namna huduma na vifaa vya kutibu vinavyotumika zimeandikwa katika mipango mbalimbali ya O&M, programu za ufuatiliaji, ripoti, vitabu vya kutunzia kumbukumbu, na mipango ya afya na usalama, ambayo inaeleza hatua kwa hatua kazi ambazo wafanyakazi wanatakiwa kuzifanya ili kuhakikisha ufanyaji kazi wa muda mrefu wa DEWATS. Mpango wa usimamizi wa O&M ambao uliandaliwa wakati wa awamu ya mpango wa mradi – na kwamba lazima ufuatwe kwa makini na unapaswa kujumuisha:

- Kazi za O&M zinazojumuisha shughuli za kila siku, matengenezo ya kuzuia (ukaguzi na matengenezo ya vipindi mbalimbali) na matengenezo ya haraka (urekebishaji)
- Orodha ya nyenzo na vifaa pamoja na maelekezo
- Taratibu, kanuni za usalama na vifaa
- Gharama za O&M
- Kazi za kiutawala zikijumuisha utunzaji
- wa hesabu, kukusanya ada, uandaaji wa bajeti ya mwaka, kuwalipa wafanyakazi na kushughulikia malalamiko
- Taratibu za Ufuatiliaji na uchaguzi wa sampuli
- Taratibu za kutoa ripoti
- Majukumu ya pande zote zinazohusika
- Shughuli za mafunzo kwa watu wanaohusika

Sura hii inazingatia maudhui yaliyoandaliwa kutokana na machapisho yaliyoorodheshwa hapo chini: Kwa taarifa zaidi kuhusu O&M ya DEWATS, nyaraka zifuatazo zinapaswa kusomwa:

1. Simwambi, A., Tembo, M., & Wolter, D. (2016). DEWATS Engineers Operations, Maintenance & Management Manual. WAZASA; BORDA.
2. BORDA. (2008). Operational Tasks for the Upkeep of Decentralised Wastewater Treatment System (DEWATS). Bangalore, India: CDD Society.
3. Leitao, R., van Haandel, A., Zeeman, G., & Lettinga, G. (2006). 3. The effects of operational and environmental variations on anaerobic wastewater treatment systems: A r eview. Bioresource Technology, 1105 – 1118.

5.4.1 Uendeshaji

DEWATS inahitaji taratibu zinazoeleweka za uendeshaji. Taratibu za uendeshaji zinapaswa kuzingatia vipengele vyote vinavyozingatia mazingira (mf. sifa za majitaka, sheria za nchi, hali ya hewa). Mipango ya O&M inapaswa kujumuisha mwongozo wa uendeshaji unaoendana na eneo linalohusika wenye taarifa zifuatazo:

- Michoro ya kihandisi na vipimo vya DEWATS
- Mgawanyo wa majukumu
- Ufanyikaji wa kila shughuli
- Taratibu za uendeshaji na nyenzo zinazohitajika kufanya kila kazi
- Kemikali na vitu vingine vinavyotumikavinavyohitajika pamoja na wasambazaji wake, uhifadhi na matumizi
- Hatua za usalama zinazohitajika
- Muundo wa uongozi, mgawanyo na usimamizi wa majukumu ya kiutawala
- Taarifa ambazo zinatakiwa kufuatiliwa na kurekodiwa
- Mahitaji ya dharura na yasiyokuwa ya uendeshaji wa kila siku

Taratibu zote zilizotolewa katika mwongozo wa uendeshaji zinapaswa kufuatwa ili kuhakikisha ufuataji wa sheria na viwango vya nchi. Utendaji na muda wa huduma ya DEWATS wa kiasi kikubwa unategemea kazi za msingi za uendeshaji zilizofanyika katika miundombinu ya kaya kama vile, vyoo, njia za majitaka, mashimo ya majitaka na majiko ya gesi asilia. Uendeshaji wa DEWATS pia unajumuisha kazi kama vile matumizi mazuri ya vyoo na gesi asilia. Muhtasari wa kazi za uendeshaji na utokeaji wake vimewasilishwa katika Jedwali na. 25.

Jedwali Na. 25: Kazi za Uendeshaji

Miundombinu	Kazi	Kipindi (dafaa)
Multiple Modules	Kuondolewa kwa taka ngumu katika mashimo yote ya majitaka, mitambo, njia za kuingilia, njia za kutokea na mifumo ya majitaka	Kila mwezi, na mara kwa mara pale kiasi kikubwa kinapotokea
	Kuondolewa kwa taka zinazoelea na mafuta katika mashimo ya majitaka, mitambo, machujio ya mafuta, njia za kuingilia na njia za kutokea.	Kwa mwezi, pale kiasi kikubwa kinapotokea, kutegemeana na sifa za majitaka
	Kutibu zaidi na utupaji wa taka ngumu	Kila zinapoondolewa katika mtambo wa kusalimishia
	Upakaji wa oili kwa vitu vinavyohamishika kama vile vitasa, milango na mishikio ya mifuniko ya mashimo ya majitaka	Kila mwezi
	Kusafisha na kutunza eneo (mf. utunzaji wa uoto)	Kila wiki
	Uziduaji na kutibu zaidi na/au utupaji/kutumi-wa tena kwa bidhaa za mwisho	Kutegemeana na utumiaji tena/utupwaji
	Usimamizi na utunzaji wa kumbukumbu za kiasi cha vifaa	Kila wiki
	Usafishaji wa filta za chembechembe	Mara moja kwa miezi sita, kutegemeana na sifa ya majitaka
Machujio, Chemba ya mchanga na chujio ya mafuta	Kusafisha chujio la takangumu Kuondolewa kwa mchanga	Kila siku Kila siku Kila siku
	Kuondolewa kwa mafuta na vingine vinavyoelea	Pamoja na kuondolewa (kila siku)
	Kutibu na/au utupwaji wa vitu vilivyochujwa na vitu vingine vilivyotolewa	Daily
	Treatment and/or disposal of screening material and other removed material	With removal (daily)
Shimo la kutengen-ezea gesi asilia na Matumizi	Pondaponda na kukoroga mabaki yanay-otokana na mimea na wanyama yanayoelea kwenye maji	Kila wiki, na kutegemeana na (vitu vilivyowekwa)
	Ikitokea kumewekwa taka ngumu zinazotoka-na na mimea na wanyama, pondaponda na koroga	Kila wakati zinapowekwa
	Kuruhusu maji kutoka katika vizuizi vya maji Kusafisha bana za gesi asilia	Kila wiki
	Matumizi au utupaji wa gesi (uchomaji)	Kila mwezi Endelevu (kila siku)
	Gas utilisation or disposal (combustion)	Continuously (daily)
CW/PGF	Utunzaji wa uoto	Kila mwezi
	Kuondoa majani, udongo na takangumu zilizojikusanya juu ya chujio	Kila mwezi
Chujio la mchanga la wima	Kuondoa majani, udongo na takangumu zilizojikusanya juu ya chujio	Kila mwezi
Mfumo wa usam-bazaji wa majitaka yaliyosalimishwa	Kuondoa magugu, majani na taka nyingine	Kila mwezi
Shimo la Kukaushia tope	Kudhibiti utiririkaji wa maji kupitia chemba za udhibiti	Kila mwezi

Miundombinu	Kazi	Kipindi (dafaa)
Sludge Drying Bed	Maandalizi ya shimo na njia za kukaushia	Pamoja na kuondoa tope Kila mwezi
	Utunzaji wa uoto	Wakati wa kuondoa tope Wakati wa kuondoa tope
	Kujaza shimo kwa tope	Wakati wa kuondoa tope Kila wiki
	Kudhibiti utiririkaji wa tope na usambazaji wa tope katika shimo la kukaushia	Kulingana na mahitaji
	Kusafisha njia za kupitishia tope Kufuatilia mchakato wa ukaushaji	Kulingana na mahitaji
	Kufungasha udongo uliokaushwa, kusafirish- wa na kuhifadhiwa	Weekly
	Matumizi ya moja kwa moja ya udongo, kuandaa usafiri kuelekea eneo la uzikajitaka la manispaa au kuuza kwa kampuni binafsi kwa ajili ya kutumika tena	On demand
	Direct utilisation of soil conditioner, organisation of transport to municipal landfill site or sale to private company for reuse	On demand

5.4.2 Maintenance

una aina mbili za shughuli za matengenezo: matengenezo ya kuzuia uharibifu na matengenezo ya baada ya kuharibika. Matengenezo ya kuzuia uharibifu yanajumuisha kazi zote za kila siku au zilizopangwa zinazotakiwa kuuweka mtambo katika hali ambayo uendeshaji unaweza kufanyika kwa ufanisi. Matengenezo ya baada ya uharibifu yanajumuisha shughuli zote zinazokusudia kurejesha mtambo au kifaa katika hali yake ya kawaida ya kufanya kazi baada ya kushindwa kufanya kazi au kuharibika. Kazi za matengenezo zinaweza kufanywa na watendaji au wataalamu, kulingana na uwezo wa mtendaji na mkakati wa O&M. Ni muhimu kwamba kazi na watu wanaohusika wabainish- we wazi na kuorodheshwa kwa kila mfumo wa kusalimishia majitaka. Programu zilizopangil- iwa vizuri za matengenezo ya kuzuia uharibifu mara nyingi zinaweza kupunguza kuharibika katika hali ya dharura, ambao mara nyingi ni gharama kubwa na unakuwa na ugumu zaidi. Kuharibika kwa vifaa vya DEWATS kunaweza kusababisha kushindwa kwa mfumo mpana. Kwa hiyo, kila kifaa cha DEWATS kina mah- itaji yake maalumu ya matengenezo ya kuzuia kuharibika ambayo yanahitaji ufafanuzi wa kina katika mpango wa matengenezo ikijumuisha kazi, muda wa matengenezo, na taratibu za hatua kwa hatua kwa ajili ya kukamilisha kazi, ikijumuisha pia ukaguzi. Ukaguzi wa vitu halisi unaofanyika kila baada ya muda uliopangwa ni muhimu, pale viashirio muhimu kama vile mtiririko wa maji katika chemba za kudhibiti, nyaya zilizokatika, zege lililovunjika, kutoka kwa rangi na mabomba mepesi kuvunjika yakaguliwe ili kubainisha mahitaji ya matengenezo ya kabla ya kuhaharibika. Orodha ya kazi za kawaida za ukaguzi imeonyeshwa katika Jedwali Na. 26.

Mpango wa matengenezo unapaswa kuongozwa na muktadha wa eneo na taarifa ya ufuatiliaji wa mali mahususi. Kwa mfano, DEWATS za Ukanda wa Pwani, zinaweza kuhitaji upakaji wa rangi wa mara kwa mara na udhibiti wa kutu kutokana na hali ya kiwango cha juu cha chumvi katika hewa ukilinganisha na mtambo huohuo ulioko Ukanda wa Bara. Taarifa za kina za kazi ya matengen- ezo zinajumuisha vifaa, nyenzo, zana na muda unaohitajika kwa ajili ya kukamilisha kazi. Mara kazi itakapokamilika, taarifa za kina za kazi

zinapaswa kuingizwa katika kitabu cha kumbu- kumbu au kanzidata ya matengen- ezo ya vifaa, pamoja na ugumu uliojitokeza. Orodha ya kazi za matengenezo ya mara kwa mara imeonyeshwa katika Jedwali Na. 27. Kama DEWATS itaendesh- wa vizuri na hatua za matengenezo ya kuzuia uharibifu zitafanyika kwa bidii, uwezekano wa kuhar- ibika kwa mfumo utapungua na kuwa mdogo kabisa. Hata hivyo, kwa kuwa uharibifu hutokea katika kila mfumo wa uendeshaji, unaweza pia kutokea katika DEWATS. Mara utakapogundulika, uharibifu au viashirio vya kushindwa haupaswi kupuuzwa au kuonekana sio muhimu. Utatuaji wa matatizo unapaswa kufanyika kwa utaratibu mzuri kuonyesha au kutathmini sababu na matengen- ezo ya kudumu kutatua kushindwa kufanya kazi haraka iwezekanavyo ili kurejesha mfumo katika hali yake nzuri ya kufanya kazi. Kut- ofanya kazi kwa DEWATS na sababu zake zimeorodheshwa katika Jedwali Na. 28.

5.5 Usimamizi

Sehemu muhimu ya mfumo unaofanya kazi vizuri ni usimamizi mzuri. Kwa kuwa kazi za usimamizi zinahitajika katika awamu zote za mradi, usimamizi hauwezi kuonekana kama awamu moja ya mradi ambayo inafanywa katika kipindi kimoja maalumu. Usimamizi wa DEWATS unaanza hata kabla ya mtam- bo kuanza kufanya kazi. Utekelezaji wenye mafanikio wa mradi unaanza na kuhakikisha kwamba washiriki wote wanakubali DEWATS na kuzingatia kuwa ni mbinu nzuri na inayofaa. Pale wadau wanapobainisha kikamilifu mradi, wanaleta utambuzi wa kiwango cha juu wa uwajibikaji binafsi kwa mfumo unaofanya kazi vizuri, na kazi zinazohusika zinafanyika kama inavyotarajiwa na kwa uhakika zaidi.

Jedwali Na 26: Kazi za ukaguzi wa mara kwa mara

Kazi za ukaguzi wa mara kwa mara

Miundombinu	Kazi	Kipindi (dafaa)
Multiple Modules	Fuatilia utiririkaji na ubora wa majitaka yanayoingia na kutoka (mf. tope, rangi, harufu)	Kila wiki
	Kagua mtambo wa kutibu kwa ajili ya uharibifu wa jingo	Kilamwaka
	Kagua na funua mifuniko ya mashimo ya majitaka, weka katika hali ya kufikika kila wakati	Kila mwezi
	Kagua kiwango cha maji katika mashimo	Kila wiki
	Kagua mtiririko huru wa majitaka katika mfumo wa majitaka, njia za kuingilia, njia za kutokea, na katika njia za kusambazia za Mitambo yote ya DEWATS	Kila mwezi
	Kagua pampu, ondoa majani yaliyokusanyika, tope or other solids	Kila wiki
Shimo la kutengeneza gesi asilia	Kagua mabomba ya gesi kama yanavuja	Mara moja kwa miezi 3
	Kagua ujazo na msukumo wa gesi	Mara moja kwa miezi 3

Kazi za matengenezo ya mara kwa mara

Miundombinu	Kazi	Kipindi (dafaa)
Sehemu Mbalimbali	Tengenza mifuniko ya mashimo ya majitaka	Iliyoharibika
	Tengeneza milango, mageti na vitasa	Vilivyoharibika
	Tengeneza mfumo wa umeme na taa	Zilizoharibika
	Tengeneza valvu za usambazaji wa maji ya kunywa na mabomba	Zilizovuja, zilizozoba, zilizoathiri-wa na kutu n.k
Shimo	Dhibiti kiwango cha tope, na kuondoa tope kadri inavyohitajika	Kila mwaka
Shimo la Majitaka	Dhibiti kiwango cha tope, na kuondoa tope kadri inavyohitajika	Kila mwaka
Shimo la kutengenezea gesi asilia	Dhibiti kiwango cha chembechembe za tope zi-nazozama, na kuondoa tope kadri inavyohitajika	Kila mwaka
ABR	Dhibiti kiwango cha tope, na kuondoa tope kdri inavyohitajika	Kila mwaka
AF	Dhibiti kiwango cha tope, na	Kila mwaka
	kuondoa tope kadri inavyohitajika	Kama yameziba

Kutofanya kazi kwa DEWATS na sababu zake

Jedwali Na. 28: Kutofanya kazi kabisa kwa DEWATS na sababu zake

Ubovu	Sababu
Upungufu katika ufanisi wa kutibu majitaka	Uingizaji usiofaa: Kiasi kikubwa mno cha vichafuzi na kutiririkia ndani kupita kiasi
	HRT ndogo kutokana na kuzidi kwa mrundikano wa tope
	Kuchafuliwa tena kwa majitaka yaliyosalimishwa kutokana mrundikano mkubwa wa utando wa uchafu katika shimo la kutengenezea gesi asilia au ABR
	Mzunguko mfupi kutokana na kuvunjika kwa kuta zinazotenganisha au mabomba ya wima katika ABR au AF
	HRT ndogo kutokana na mrundikano mkubwa wa taka katika chujio la AF
	HRT ndogo kutokana na wingi wa mimea au kiwango kidogo cha maji katika PGF
	Uchukuaji mdogo wa virutubisho katika PGF kutokana na ukuaji usiofaa wa mimea
Kutoka nje kwa maji katika eneo ambalo halikufikiriwa (mf.PGF iliyofurika	Kujaa kwa maji kutokana na kuingia kwa kiasi kikubwa
	Kajaa kwa maji kutokana na kuzuiliwa, mf.na taka ngumu
	Kuharibika kwa njia ya mfumo wa majitaka
	Kuharibika kwa miundombinu
Kuharibika kwa vifaa vya jiko la gesi asilia	Kuharibika kwa sehemu iliyotengenezwa (stendi au bana)
	Valvu kuwa ngumu sana kuizungusha
	Valvu kulegea (uzungushaji wa valvu kuwa rahisi sana)
Ubora usiotosheleza wa moto na harufu ya gesi asilia	Kuingia kwa hewa nyingi mno
	Kuvuja katika mfumo wa bomba, jiko au valvu
	Sehemu zilizoziba katika jiko (jeti, bana, nozeli au valvu)
	Hakuna au uzalishaji mdogo wa gesi asilia katika Shimo la kutengenezea gesi asilia
	CKuziba kwa mfumo wa mabomba (chujio la maji, bomba, njia ya kutolea gesi)
	Poti za bana ni ndogo sana
	Jeti ni kubwa mno

5.5.1 Ufuatiliaji na Tathmini (M&E)

- Mtambo wowote wa kusalimishia majitaka una- paswa kufuatiliwa kwa karibu na kutathminiwa mara kwa mara. Matokeo ya M&E yatatumika kwa ajili ya marekebisho na maboresho ende- levu hata baada ya kuanza kufanya kazi. Aidha, kusambazwa kwa mafunzo yaliyofundishwa ni muhimu kwa ajili ya kusaidia maendeleo ya siku zijazo na maboresho. Ufuatiliaji wa utendaji wa mfumo unapaswa kufanyika ili kuhakikisha:

- Uthabiti kiufundi
- Kuridhika kwa wadau
- Kufuata kanuni na kupata leseni
- Kurejesha gharama na kujitegemea kifedha

Pamoja na haya vipengele vifuatavyo, vinapaswa kufuatiliwa:

- Mipango na usanifu: kuidhinishwa na mamlaka za maeneo na ulipiaji wa vibali vyote vya kisheria (mf. kibali cha ujenzi na Tathmini ya Athari kwa Mazingira (EIA))
- Utekelezaji: kusimamia ujenzi
- Ufanisi wa kutibu: Mtendaji kudhibiti na kutumia mchakato wa kutibu
- Ufuatiliaji wa mtendaji: unafanywa namenejimenti au mmiliki wa DEWATS
- Ubora wa majitaka: unafanywa na chombo huru cha ufuatiliaji ili kutekeleza viwango vya majitaka
- Mradi mzima wa DEWATS: kutathmini kufaa na ufanisi wa mradi

O&M ya DEWATS inahitaji uelewa wa kina wa mchakato wa kutibu na mahitaji ya utendaji. Uelewa huu haupaswi kujikita katika taarifa za kinadharia kuhusu tara- tibu za kutibu na mtindo wa teknolojia, lakini pia katika taratibu za ufuatiliaji wa ufanisi wa kutibu ambazo zinahitaji mipango mahususi, miundombinu (mf. maabara), wafanyakazi na fedha. Programu hii ya ufuatiliaji inapaswa kupangiliwa ili kuwapatia watendaji taarifa ya kutosha kwa ajili ya kuendelea kusimamia ufanisi wa mtambo na kudhibiti ubora wa maji- taka. Aidha, chombo huru cha ufuatiliaji kitafuatilia ubora wa majitaka ili kufuata viwango vya majitaka. Programu hizi za ufuatiliaji zinaweza kujumuisha njia mbalimbali kama vile:

- Kuona au kuhisi: zikijumuisha kushuhudia kwa macho hali ya DEWATS kama kuziba na kuharibika, kuvuja, harufu, usafi wa mazingira yanayozunguka DEWATS
- Vipimo vya majitaka vya DEWATS: vinajumuisha tepe za kupimia au vifaa ambavyo vinaweza kutumika eneo la tukio (ugani) kwa ajili ya kupimia PH, oksijeni iliyoy- eyuka au joto
- Upimaji wa sampuli maabara (ama katika eneo la tukio au nje ya eneo): ikijumuisha vipimo vya COD, BOD, TSS, amonia, ni- trate, fosfeti na FC

Ufuatiliaji ni gharama kubwa na unatumia muda. Mpango wa ufuatiliaji ulioandikwa ni muhimu. Unawasaidia watendaji na watu wengine wanaohusika katika ukusanyaji na utunzaji wa data zinazohitajika, zinazofaa na sahihi. Mpango huu unalenga katika maswali yafuatayo:

- Kwa nini taarifa hizi zinahitajika?
- Taarifa zipi zitakazopatikana?
- Kwa namna gani na wakati gani data au sampuli zilikusanywa uwandani?
- Nani aliyezikusanya?

Pamoja na kufuatilia ufanisi wa kutibu, mradi mzima utafuatiliwa na kutathminiwa pia. Nyenzo iliyoanzishwa kwa ajili ya M&E ya miradi ya DEWATS ilijumuisha vigezo vilivyoorodheshwa hapo chini, ambavyo vinarejelewa kama Matamko ya Mabadiliko (SoC). Matamko ya Mabadiliko yanasaidia ufuatiliaji wa jumla wa vipengele vyote vya mradi wa DEWATS, kutojikita tu katika ubora wa majitaka bali katika vigezo vya maji. Matamko ya Mabadiliko yafuatayo, zaidi ya kuzingatia mipango, usanifu na ujenzi, yanatumika katika nyenzo iliyopo ya ufuatiliaji ya DEWATS:

- Huduma za usafi wa mazingira kuendeleza au kuboresha afya ya mazingira
- Huduma ya usafi wa mazingira inaboresha hali ya maisha ya jamii
- Teknolojia inayofanya kazi: Mfumo unafanya kazi kama ulivyokusudiwa.
- Matunzo yanayofaa: Mfumo unatunzwa kama ilivyokusudiwa.
- Mahitaji endelevu: Mfumo upo, unatumika kwa uwezo wake na unakubalika.

- Usimamizi mzuri: Kuna chombo cha usimamizi na mtendaji mzuri na anayewajibika.
- Fedha endelevu: kuna mapato endelevu yanayotosheleza kulipia gharama za muda mfupi na muda mrefu.

5.5.2 Utunzaji wa kumbukumbu

Nyaraka zote zilizoandaliwa wakati wa mipango, usanifu na utekelezaji wa mfumo mdogo wa kutibu majitaka zinatakiwa kutunzwa vizuri na kupatikana kwa urahisi kwa wasimamizi wa mfumo. Programu nzuri za O&M kwa ajili ya DEWATS zinahitaji kumbukumbu sahihi kutunzwa katika shughuli zote za O&M, ufuatiliaji na hitilafu. Watendaji mara kwa mara hurejea kwenye rekodi ili kubainisha mabadiliko ya uendeshaji uliopita na matatizo ya uendeshaji yanayojirudia mara kwa mara, ili kupitia ufanisi wa hatua za kupunguza matatizo ambazo zinaweza kuwa zilitumika kurekebisha matatizo ya uendeshaji yaliyopita na kutumia taratibu za O&M. Kwa hiyo, rekodi hizi zinapaswa kupatikana kwa urahisi kwa watendaji wa DEWATS.

Baadhi ya mifano ya utunzaji wa kumbukumbu inayofaa kwa DEWATS inajumuisha:

- Taarifa kuhusu uendeshaji wa DEWATS ikijumuisha rekodi za uendeshaji wa kila siku, kitabu cha kumbukumbu cha mtend- aji, ripoti ya wazi na karatasi ya maelezo ya uendeshaji wa mtambo wa kutibu
- Rekodi za ushughulikiaji wa janga na utatuzi wa dharura
- Rekodi za matengenezo ya kuzuia uharibifu na kurekebisha zikijumuisha kitabu chakumbukumbu za matengenezo ya vifaa na ripoti za namna vifaa vilivyohifadhiwa
- Ripoti za utekelezaji zikijumuisha data za ugani na uchambuzi na barua kutoka kwa viongozi wa udhibiti
- Rekodi za wafanyakazi kama vile ratiba za wafanyakazi, muda wa kazi na ripoti za ajali kazini

Aina ya rekodi na urefu wa muda ambao zitatunzwa kwa huduma mahususi itaamuliwa na ukubwa wa DEWATS, mahitaji yanayotakiwa ya udhibiti, na teknolojia zinazotumika. Kwa kuwa rekodi hizi ni nyenzo ambazo zinaweza kutumiwa na wafanyakazi kusaidia katika uendeshaji wa kila siku wa mtambo, muhtasari wa taarifa unapaswa kutumiwa katika mpango wa O&M, na pia katika mipango ya upanuzi wa DEWATS au katika mtindo wa DEWATS mpya.

5.5.3 Ulinzi na Usalama wa Mtambo

DEWATS ni miundombinu muhimu na hivyo inapaswa kulindwa dhidi ya kuingia bila ruhusa na uharibifu kwa kuweka uzio kuzunguka mtambo na kuajiri walinzi. Wasimamizi wa DEWATS wanapaswa pia kujenga utamaduni wa ulinzi kwa kuweka miongozo ifuatayo:

- Kujumuisha ulinzi kama mada katika vikao na majadiliano ya wafanyakazi
- Kuteua Ofisa Usalama wa Mtambo au kupanga zamu kwa wafanyakazi wanaohusika i Kufuata sera na taratibu za usalama kila
- mara na kwa usawal
- Kutoa mafunzo ya ulinzi kwa wafanyakazi wote

Kuna masuala mengi mahususi yanayohusu afya na usalama yanayohusiana na usafirishaji, kutibu na utumiaji tena/utupaji wa majitaka. Kutokana na usimamizi mbaya wa majitaka, watendaji na jamii za wenyeji wapo katika hatari kubwa ya kukabiliwa na hatari za kimwili, kikemikali au kibiolojia. Miongozo ya afya na usalama inapaswa kuunda sehemu muhimu ya mpango wa O&M, lakini mara nyingi haipewi umuhimu wa kutosha. Kanuni za afya na usalama zinapaswa kufuatwa na uongozi wa DEWATS. Hatua za kuzuia kwa ajili ya kupunguza hatari za afya na usalama zinaweza kufuatwa kwa hiyari au, kufikiria kuwapo kwa hatua za utekelezaji mzuri, kupitia utambulishaji wa kanuni. Njia ya kwanza na nzuri ya kupunguza hatari ni kudhibiti kukutana na hatari zinazojulikana. Ikijumuisha:

Kwa maelezo zaidi na mapendekezo yanaweza kupatikana katika tovuti ya Usalama wa Afya Mahala pa Kazi (OSHA): www.osha.gov

- Kutoa na kutumia vifaa vya kujikinga binafsi (PPE) vinavyofaa ili kuzuia kugusa moja kwa moja na kusiko kwa moja kwa moja kwa majitaka (mf. glavu, mavazi yanayofunikwa mwili, buti za mpira zenye soli ya metali, miwani na barakoa za usalama)
- Kuandaa na kutoa mafunzo ya namna ya kutumia nyenzo zinazofaa kwa mazingira ya eneo Ili kudhibiti kugusana moja kwa moja na majitaka
- Kutoa programu za mafunzo kuhusu Tararibu za Kawaida za Uendeshaji (SOP) ikijumuisha matumizi mazuri ya PPE, nyenzo na hatua za matumizi ya vifaa zinazohusiana na uangalizi wa afya binafsi zinashauriwa, ikijumuisha programu ya kutoa elimu ya kingamaradhi na dawa za minyoo. Kimsingi, utoaji wa dawa za minyoo unapendekezwa hususan kwa watendaji wanaohama kutoka katika utendaji usio salama kwenda utendaji salama.

"Mpango wa Afya na Usalama" unabainisha hatua, utendaji na vifaa ambavyo vinapaswa kutumika na wafanyakazi wa DEWATS ili kufanya shughuli zao katika hali ya usalama. Mipango ya afya na usalama inaandaliwa hususan kwa ajili ya DEWATS lakini pia ina vipengele ambavyo vinafanana kwa DEWATS zote. Mada zifuatazo zinapaswa kujumuishwa katika mipango ya afya na usalama.

- Hatua za PPE na usalama kwa ajili ya shughuli za O&M: Hizi zinajumuisha kinga ya kichwa, macho, mikono, miguu na uso, vifaa vya upumuaji salama (mf. barakoa za vumbi), na mavazi ya kujikinga mwili mzima.
- Hatua za kudhibiti maambukizo na usafi: Hizi zinajumuisha elimu sahihi ya kukinga maradhi (mf. homa ya ini, pepopunda) na kufuata hatua za usafi wakati wote wanaposhika vifaa ambavyo vinaweza kuwa viligusana na kinyesi. Hii inajumuisha hususan matumizi ya vifaa vya kusafishia mara kwa mara, kubadilisha mwenendo wa ulaji, unywaji au uvutaji wa sigara katika maeneo ambayo yamehifadhiwa au kuchakata majitaka au kemikali na kuripoti haraka kuhusu ugonjwa kwa msimamizi wa mtambo.
- aratibu za mawasiliano ya dharura: Hii ina- jumuisha orodha ya mawasilano na taratibu za dharura ambazo zinawekwa katika eneo ambalo wafanyakazi wanaweza kuliona kunapotokea dharura. Vifaa vya huduma ya kwanza lazima pia viwepo.
- Kinga dhidi ya kudondoka na kuzama ma- jini: hii inajumuisha programu ya kuzuia kuzama ambayo hutoa vifaa vya usalama, bango la alama mbalimbali na mafunzo.
- Ulinzi katika eneo la kuingilia: Hii inahusiana na maeneo yote ambayo yamewekewa uzio na yana uwezekano mdogo wa kuingia, kama vile matangi na visima vilivyokauka, ambapo hali ya upumuaji inaweza kuwa changamoto. Ili kuzuia ajali za maeneo yaliyowekewa uzio, programu ya "Kibali cha Kuingia Eneo lililowekewe Uzio" inatekelezwa katika maeneo ya DEWATS.
- Usalama wa umeme na matumizi ya utaratibu wa kuwasha na kuzima (LOTO): Hii inawafanya wafanyakazi kuwa salama wanapofanya shughuli za O&M katika vifaa vinavyotumia umeme. Utararibu wa kuwasha na kuzima unahakikisha kuwa kikataumeme katika chanzo cha umeme cha kifaa ambacho kinatakiwa kufanyiwa matengenzo, kinazimwa.

5.5.4 Usimamizi wa Mali

Usimamizi wa mali ni mbinu ya jumla katika matengenezo ya DEWATS ambayo inatumia ufanisi wa muda mrefu wa mtambo kwa gharama ndogo kadri iwezekanavyo. Gharama kamili ya muda wote wa mali inajumuisha:

- Gharama za mtaji wa kununulia nakujengea
- Wafanyakazi wanaohitajika kwa ajili ya O&M
- Vipuri kwa ajili ya matengenezo
- Vitu vingine muhimu kama vile grisi au kemikali
- Gharama za ubadilishaji wa kifaa mara kinapofikia mwisho wa matumizi yake
- Jambo muhimu katika gharama kamili ya matumizi ni idadi ya vifaa ambavyo vinahitajika kwa ajili ya uendeshaji wa muda mrefu. Vifaa hivyo vinapaswa kuwapo kwa kila eneo la DEWATS.

Iwapo DEWATS kadhaa zinategemea teknolojia au vifaa vinavyofanana, hifandhi moja inaweza kuandaliwa. Usimamizi wa mali ni muhimu kwa ajili ya DEWATS kubwa. Taarifa ifuatayo inapaswa kujumuishwa katika mpango wa matengenezo:

- Hali iliyopo ya mali hizo
- Kiwango 'endelevu' kinachohitajika cha
- huduma
- Mali ambazo ni muhimu katika utendaji endelevu
- Gharama ndogo ya kudumu kwa mtambo
- Mkakati wa muda mrefu wa ugharimiaji

Bila kuwa na orodha ya mali, hakuna ulingan- ishaji unaoweza kufanyika kwa gharama zavifaa au umuhimu wa mali. Vifaa ambavyo ni muhimu kwa utendaji wa DEWATS vinapaswa kubainishwa na kurejeshwa tena mara baada ya kutumika. Kwa hiyo, ni muhimu kuwa na mtoa huduma mwenye sifa ambaye ana mkataba unaohakikisha anatoa huduma ya haraka.

5.5.5 Usimamizi wa Kiutawala

Kwa kuwa sehemu mbalimbali zinahusika katika kuendesha DEWATS, majukumu yanapaswa kubainishwa, kufafanuliwa vizuri na kushirikishwa kuanzia mwanzo. Kwa kuwa ufanisi wa mfumo unakuwa mzuri tu kama walivyo wadau wake, ni muhimu sana kazi za washiriki zifanyike kwa makini. Kwa mfano, usimamizi mbaya unaweza kusababisha mbinu mbaya za uendeshaji miongoni mwa wafanyakazi, kutoelewana kwa vipaumbele vya kiufundi kwa wafanyakazi wa utawala, mawasiliano mabaya au matumizi mabaya ya fedha. Majukumu yote yanapaswa kurekodiwa katika mfumo wa maandishi ili:

- i Washiriki wajue majukumu yao mahususi i Kazi na hatua zinapaswa kukasimiwa na
- kutekelezwa kwa haraka.

Matokeo ya shughuli za M&E ya mwaka 2017 – tazama uk 44

Katika 40% ya mifumo, mtendaji au chombo cha usimamizi hakiwezi kutoa taarifa zozote kuhusu wajibu wa mtendaji. Asilimia 33 tu wana nyaraka za maandishi zinazoeleza majukumu. Kimsingi, nyaraka za mradi kama vile miongozo ya O&M, michoro, na ripoti za mradi zilikosekana.

Kimsingi, usimamizi wa kiutawala unajumuisha:

- Taratibu za Fedha: taratibu za fedha lazima zifafanuliwe kwa uwazi kwa kuzingatia mahitaji ya uendeshaji. Gharama za uendeshaji zinapaswa kuwapo na kufuatiliwa, na bajeti irekebishwe kulinagana na gharama halisi. Masharti maalumu na taratibu za utawala zinapaswa kuwekwa kuhusiana na uharibifu na kushindwa kwa DEWATS. Taratibu za upatikanaji wa vifaa vidogovidogo na vifaa vya usalama zinapaswa kufanyika haraka, na fedha maalumu zinapaswa kuwapo kwa ajili ya matengenezo madogo madogo ili kuhakikisha uendeshaji endelevu. Katika mfumo endelevu wa kutibu majitaka, jamii inapaswa kuweza kugharimia utekelezaji wa mfumo, uboreshaji wa mtaji unaohitajika kwa siku zijazo, uendeshaji na matengenezo muhimu ya muda mrefu.

Matokeo ya shughuli za M&E ya mwaka 2017 – tazama uk 44

Miradi mingi iliyotembelewa ilikuwa na changamoto ya fedha, kama vile kukosa fedha kwa ajili ya shughuli za O&M.

- i Usimamizi wa rasilimali watu (HRM): Hiki ni kipengele muhimu cha uendeshaji uliofanikiwa wa DEWATS yoyote. Mifumo ya wazi ya fedha inapaswa kufafanuliwa ili kuhakikisha kuwa wafanyakazi wa kutosha na wanaofaa wanapatikana ili kuendesha DEWATS. Mahitaji ya Rasilimali Watu yanaweza kuelezwa kwa kuzingatia sifa bainifu za washauri elekezi wanaosanifu, na mahitaji ya uendeshaji yaliyogundulika wakati wa kipindi cha kuanza. Katika baadhi ya matukio, ambako shughuli za O&M zinaweza kuhusisha mbinu mahususi au rasilimali ambazo hazipo ndani, huduma za nje zinaweza kutumika. Bila kujali ukubwa wa DEWATS, wafanyakazi wanapaswa kuwa na majukumu na wajibu uliobainishwa ili kuhakikisha uelewa wao wa jumla wa mahitaji ya kazi mahususi.
- Idadi ya wafanyakazi, majukumu na wajibu: DEWATS inaweza kuwa na wigo mpana wa mahitaji ya wafanyakazi kutegemeana na ukubwa wa mtambo, ujazo wa kutibu na kiwango cha ujuzi kinachohitajika. Muundo wa utumishi ambao unaonyesha wazi majukumu na wajibu wa kila mfanyakazi pamoja na njia za mawasiliano ni nyenzo muhimu ya usimamizi na mafunzo ambayo inapaswa kufafanuliwa wakati wa awamu ya usanifu na mipango. DEWATS ndogo zaidi inaweza kuunganisha kazi na majukumu mbalimbali.
- Uratibu: Mawasiliano mazuri yanapaswa kuhamasishwa kati ya O&M na kuwafuatilia wafanyakazi wa DEWATS tofauti katika mamlaka moja, pamoja na watoaji wa uamuzi. Mawasiliano mazuri ya kutoka juu kwenda chini yanahakikisha kwamba wafanyakazi wa utawala wanaelewa vizuizi na mahitaji ya wafanyakazi wa O&M, na matokeo ya utoaji wa haraka wa vipuri na matengenezo ambayo yanahitajika ili kuhakikisha uendeshaji endelevu wa DEWATS. Mawasiliano ya wafanyakazi wa ngazi moja wa DEWATS katika maeneo tofauti yanaruhusu ubadilishanaji wa uzoefu na hivyo kusaidia katika matumizi ya taratibu. Vikao vya mara kwa mara (kila wiki au kila mwezi) vinapaswa kufanyika ili kuwezesha majadiliano kati ya wafanyakazi wanaendesha, wanaofuatilia na utawala kuhusu matatizo waliyokabiliana nayo na njia zinazoweza kuyatatua. Kama kampuni moja inasimamia DEWATS kadhaa, mtu mmoja anaweza kuteuliwa kuhakikisha udhibiti wa ubora na uwianishaji wa taratibu za O&M kwa mitambo yote. Hii itasababisha marekebisho ya taratibu na miongozo pamoja na kufuatiwa na uwekaji wa viwango kwa DEWATS zote zinazofanana, ili kuhakikisha utekelezaji unaofanana wa kanuni za usalama na taratibu za O&M.

Matokeo ya shughuli za M&E ya mwaka 2017 – tazama uk. 44

Hakukuwa na klabu au kamati hai zinazowajibika kwa masuala ya usafi wa mazingira



Mtambo wa kutibu Topekinyesi, Mburahati, Dar es Salaam. Mtambo wa kutibu topekinyesi pamoja na Shimo la Gesi Asilia, ABR, AF na mfumo wa kusambazia maji uliopo ardhini uliosanifiwa na BORDA Tanzania na kugharimiwa na UKAID. FSTP inazalisha gesi asilia kwa ajili ya kupikia, na majitaka yaliyosalimishwa yanatumika kwa umwagiliaji wa mimea inayozunguka eneo la mradi.

6 Marejeo

- Allaoui, M., Schmitz, T., Campbell, D., & de la Porte, C. A. (2015). Good Practices for Regulating Wastewater Treatment. UNEP, WaterLex.

- AMCOW. (2011). AMCOW Country Status Overviews - Region Synthesis Report. Pathways to Progress: Transitioning to Country-Led Service Delivery Pathways to Meet Africa's Water Supply and Sanitation Targets. Washington DC.

- AMCOW, AfDB, The World Bank and WSP. (2008). Can Africa Afford to Miss the Sanitation MDG Target? A review of the sanitation and hygiene status in 32 countries.

- AMCOW; WSP; UNICEF. (2017, October 23). Sanitation and Hygiene in Africa at a Glance. Retrieved from http://www.wsp.org/sites/wsp.org/files/publications/WSP-2011-Sanitation-&-Hygiene-in-Africa-at-a-Glance.pdf.

- ATV-DVWK-A 198. (2003). DWA.

- Bill and Melinda Gates Foundation. (2012). Water, Sanitation and Hygiene: Strategy Overview.

- BORDA. (2008). Operational Tasks for the Upkeep of Decentralised Wastewater Treatment System (DEWATS). Bangalore, India: CDD Society.

- Brandes, K. S. (2015). SFD Promotion Initiative Dar es Salaam.

- Bright-Davies, L., Schmidt, A., Duma, L., & Mbuduka, F. (2016). Urban environmental sanitation; Intergrating decentralised solutions. Dar es Salaam: BORDA e.V.

- ESCAP; UN-Habitat; AIT. (2015). Policy Guidance Manual On Wastewater Management: With A Special Emphasis On Decentralized Wastewater Treatment Systems .

- Gutterer, B., Sasse, L., Panzerbieter, T., & Reckerzügel, T. (2009). Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) and Sanitation in Developing Countries. BORDA; WEDC.

- Hamilton, B. A., Pinkham, R. D., Hurley, E., & Watkins, K. (2004). Valuing Decentralized Wastewater Technologies.

- Leitao, R., van Haandel, A., Zeeman, G., & Lettinga, G. (2006). 3. The effects of operational and environmental variations on anaerobic wastewater treatment systems: A review. Bioresource Technology, 1105 - 1118.

- Lüthi, C., Morel, A., Tilley, E., & Ulrich, L. (2011). Community-Led Urban Environmental Sanitation Planning (CLUES). Eawag-Sandec, WSSCC, UN-HABITAT.

- McConville, J. (2010). Unpacking Sanitation Planning - Comparing Theory and Practice. Chalmers University of Technology.

- Metcalf, & Eddy. (2003). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. McGraw-Hill Companies, Inc.

- Parkinson, J., Lüthi, C., & Walther, D. (2014). Sanitation 21: A Planning Framework for Improving City-Wide Sanitation Services. IWA; Eawag-Sandec; GIZ.

- Reynaud, N. (2014). Operation of Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) under tropical field conditions.

- Simwambi, A., Tembo, M., & Wolter, D. (2016). DEWATS Engineers Operations, Maintenance & Management Manual. WAZASA; BORDA.

- Spellman, F. R. (1997). Dewatering Biosolids. Lancaster: Technomic Publishing.

- Strande, L., Ronteltap, M., & Brdjanovic, D. (Eds.) (2014). Faecal sludge management: Systems approach for implementation and operation. IWA.

- Strauss, M., & Montangero, A. (2002). FS Management - Review of Practices, Problems and Initiatives. EAWAG/SANDEC.

- Tayler, K., & Parkinson, J. (2003). Effective strategic planning for urban sanitation services: fundamentals of good practice. GHK International.

- The DHS Program. (2016). The 2015-16 Tanzania Demographic and Health Survey and Malaria Indicator Survey.

- The World Bank. (2017). MDG Progress Status.

- Tilley, E., Ulrich, L., Christoph, L., Reymond, P., Schertenleib, R., & Zurbrügg, C. (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. IWA; EAWAG; WSSCC.

- UN-HABITAT. (2014). The state of African cities 2014 - Re-imagining sustainable urban transitions.

- United Republic of Tanzania - MoW; GIZ. (2017). Analysis of Policies, Strategies and Regulatory Frameworks for Urban Sanitation in Tanzania. Tanzania.

- von Sperling, M. (1999). Stepwise Implementation of Water Quality Standards. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

- von Sperling, M., & de Lemos Chernicharo, C. A. (2005). Biological Wastewater Treatment in Warm Climate Regions. IWA.

- WHO. (2001). Water Quality: Guidelines, Standards and Health: Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease. IWA.

- WHO. (2017). Sanitation - Fact Sheet.

- World Bank. 2017. Reaching for the SDGs : The Untapped Potential of Tanzania's Water Supply, Sanitation, and Hygiene Sector. Washington, DC. © World Bank. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28435 License: CC BY 3.0 IGO."

7 Kiambatisho

	Mifumo iliyopo eneo la kutibu		Mifumo iliyopo nje ya eneo la kutibu
	Majitaka - Uunganishaji wa kaya moja	**Majitaka - Mfumo wa taasisi**	**Majitaka - Mfumo wa Jamii auku-ndi dogo**
Hatua		**Shughuli**	
		SOP 01: Mipango	
Kuanzisha mchakato	Kupata mradi (mbinu ya mteja)		
	Makubaliano ya awali (ikijumuisha makubaliano ya malipo kwa ajili ya upembuzi yakinifu)		
Uzinduzi wa mchakato wa mipango			– Ubainishaji na utambuzi wa sifa za wadau – Warsha ya uzinduzi: kuanzishwa kwa mchakato wa mipango – Uhamasishaji wa wadau na kujenga uelewa – Tathmini ya mazingira ya eneo na hali halisi
Tathmini ya kina ya hali halisi	Kubainisha teknolojia ya mifumo inayofaa: - Uanzishaji na uchambuzi wa kina wa teknolojia ya mfumo - uchaguzi wa awali wa teknolojia - uchambuzi wa kina wa teknolojia		
Kipaumbele cha mahitaji ya jamii na uthibitishaji			– Kushirikisha jamii zilizochaguliwa – Tathmini ya mahitaji, Wadau na Ushiriki wa jamii – Maandalizi ya Mkabala wa Hatua za Jamii – Ubainishaji wa ardhi – Kuamua kamati ya uendeshaji, kusaini Mkataba wa (MoU) Makubaliano Serikali za Mitaa na Watoa huduma
Kuamua mfumo wa mwisho wa teknolojia	Ubainishaji wa mifumo ya ufidiaji wa gharama		
	Mchanganuo wa bei (pendekezo/uchaguzi)		
	Kukubalika na mteja (uwasilishaji wa pendekezo)		
	Kuandika Mkataba na kusaini		
	Uidhinishaji wa ardhi		
	Idhini za Kisheria (aina za idhini za kisheria zinazohitajika kulingana na mabadiliko mbalimbali, kama vile ukubwa au eneo la mfumo) – Idhini ya Tathmini ya Athari kwa Mazingira (EIA) – Idhini ya kukubalika kwa mradi		
	Kuhitimisha mfumo wa ufidiaji wa gharama		

Jedwali Na. 29: Orodha ya shughuli kwa ajili ya miradi ya kutibu majitaka

Hatua	Mifumo iliyopo eneo la kutibu		Mifumo iliyopo nje ya eneo la kutibu
	Majitaka - Uunganishaji wa kaya moja	Majitaka - Mfumo wa taasisi	Majitaka - Mfumo wa Jamii auku-ndi dogo
	Shughuli		
Kuandaa mpango wa utekelezaji		SOP02: Usanifu	
	Kukusanya data zaidi kama zitahitajika		
	Mpangilio wa eneo / mpango wa eneo kama haupo		
	Maendeleo ya DED na BOQ		
	Ufafanuzi wa kina wa ujenzi –Muhtasari wa mradi		
	Kufafanua mpango wa utekelezaji		
	Maandalizi ya mpango wa O&M na mwongozo		
	Uidhinishaji wa mwisho wa mteja – Kukamilisha mkataba wa maandishi		
	Uidhinishaji wa mchoro na kibali cha ujenzi (mamlaka zinazohusika)		
		Uandaaji wa zabuni (kama zabuni itahitajika)	
		SOP03: Ujenzi Kukabidhi & Kuanza	
	Mkutano wa uratibu -kukutana na mteja kabla ya ujenzi kuanza	Mkutano wa uratibu -Kukutana na mteja na jamii kabla ya ujenzi kuanza	
	Ukusanyaji wa wafanyakazi na vifaa		
	Kutoa huhtasari wa ujenzi - Muhtasari wa afya na usalam		
	Bainisha mtendaji		
	Mafunzo ya O&M		
			Elimu & uhamasishaji kwa jamii -Kuimarisha uwezo -Kujenga uelewa kwa jamii
		Elimu ya afya na usafi kwa watumiaji	
Utekelezaji na kujenga uwezo	Utekelezaji wa maelekezo ya kazi/ njia ya ujenzi		
	Usimamizi wa ujenzi na uidhinishaji wa hatua kwa hatua		
	Upimaji na uthibitishaji wa baada ya ujenzi mf. ufungaji wa maji, ufungaji wa gesi, utiririkaji huru n.k		
	Ununuzi wa vifaa vya O&M		
	Utoaji wa kamisheni		
	Awamu ya kuanza		
	Mafunzo ya watumiaji		
	Kukabidhi: – Sherehe ya uzinduzi – Kukabidhi majukumu kwa menejimenti/mmiliki wa mfumo		
		SOP04: O&M, M&E	
Shughuli za baada ya utekelezaji	O&M kulingana na mpango wa O&M		
	M&E ya kawaida		
	Mafunzo kama yanavyotakiwa		



Shughuli za Ufuatiliaji na Tathmini (M&E) zilizofanyika katika maeneo yaliyochaguliwa ya miradi ya kutibu majitaka nchini Tanzania

Matini
Jutta Camargo
Laura Bright-Davies
Tim Fettback
Modekai Sanga
Dennis Wolter

Tafsiri:
Carol Haynes
Dkt. Dialista Kirenga (MoW)
Moses Mgalla (MoW)
Joseph Ikingu (MoW)
Wema Msigwa (BAKITA)
Joyce Musira (BORDA - Tanzania)

Photos
All rights reserved
by BORDA

Layout
gegenfeuer.net
Nyala Graphics

Printing
Nyala Graphics

BORDA - TANZANIA
BARABARA YA ROSE GARDEN,
KIWANJA NA. 312, MIKOCHENI,
S.L.P. 105744,
DAR ES SALAAM.
TANZANIA.

